NORTHLAND





Northland Mines Oy

HANNUKAISEN KAIVOSHANKE
ympäristövaikutusten arviointiselostus



NORTHLAND MINES OY

9.8.2013
82143474

HANNUKAISEN KAIVOSHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Sisältö

TIIVISTELMÄ 3
1.1 Johdanto 4
1.2 YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu 4
1.3 Hanke ja arvioidut vaihtoehdot 5
1.4 Hankkeen tekninen toteutus 6
1.5 Ympäristövaikutukset 7
1.6 Sosiaaliset vaikutukset 14
1.7 Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus 16
1. JOHDANTO 23
1.1 Hannukaisen kaivoshankkeesta vastaavat osapuolet 25
1.2 Northland Resources 26
1.3 Sijainti 27
1.4 Hannukaisen ja Rautuvaaran aikaisemmat kaivostoiminnot 28
1.5 Valtaukset ja kaivosoikeudet 30
1.6 Yhteiskunnalliset hyödyt 30
2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KOORDINOINTI JA HALLINTA 33
3. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN JA SOSIAALISTEN VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUKSET 37
3.1 Vaikutusalueiden rajaukset 37
3.2 Kaivostoiminnan rajautuminen 40
3.3 Muut rajaukset 41
4. YVA-MENETTELY, KAAVOITUS JA LUVAT 43
4.1 Johdanto 43
4.2 Hannukaisen kaivoshankkeen YVA-menettely 44
4.3 YVA-menettely, kaava- ja lupaprosessi 44
4.4 Kaavoitus 45
4.5 Hankkeen edellyttämät luvat 45
4.6 Kaivospiiripäätös ja alueen käyttöoikeus 46
5. OSALLISTUMINEN JA TIEDOTTAMINEN 47
5.1 Osallistuminen YVA-ohjelman aikana 50
5.2 Osallistuminen YVA-selostuksen aikana 50
5.3 Viranomaisneuvottelut 55
6. LAINSÄÄDÄNTÖ 57
6.1 YVA-laki 57
6.2 YVA-asetus 57
6.3 YVA-menettely 57
6.4 Northlandin käytännöt 58
6.5 Kansallinen ympäristölainsäädäntö 60
6.6 Muu kansallinen lainsäädäntö 62
6.7 EU-direktiivit 63
6.8 Kansainväliset sopimukset 63
7. LIITTYMINEN MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN 65
7.1 Kansallinen mineraalistrategia 65
7.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 65
7.3 Lapin maakuntasuunnitelma 67
7.4 Lapin teollisuusstrategia 67
7.5 Lapin matkailustrategia 68
7.6 Ympäristönsuojelu ja kestävä kehitys 68
8. HANKEKUVAUS 71
8.1 Johdanto 71
8.2 Hanketoiminnot ja hankkeen vaiheet 72
8.3 Maanhankinta ja pinta-alat 73
8.4 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen rakentamisvaihe 78
8.5 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen toimintavaihe 81
8.6 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen sulkeminen ja jälkihoito 98
9. HANKEVAIHTOEHDOT 101
9.1 YVA-ohjelman hankevaihtoehdot 101
9.2 Hylätyt hankevaihtoehdot 101
9.3 YVA-selostuksessa arvioidut hankevaihtoehdot 103
10. YMPÄRISTÖN NYKYTILA 104
10.1 Maisema 106
10.2 Geologia 118
10.3 Taustasäteily 132
10.4 Ilmasto 138
10.5 Ilmanlaatu 143

10.6 Melu ja tärinä 157
10.7 Pohjavedet 164
10.8 Pintavedet ja pohjaeliöstö 172
10.9 Kalasto ja kalastus 222
10.10 Luonnonympäristö 233
10.11 Maankäyttö ja kaavoitus 276
10.12 Kulttuuriperintö 287
10.13 Infrastruktuuri 295
10.14 Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila 307
10.15 Matkailu 340
10.16 Porotalous 350
10.17 Rautateiden käytön nykytila 360
11. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 389
11.1 Vaikutusten arviointimenetelmä 391
11.2 Vaikutukset maisemaan 399
11.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään 413
11.4 Pölyvaikutukset 417
11.5 Vaikutukset ilmanlaatuun – kasvihuonekaasut 432
11.6. Meluvaikutukset 440
11.7 Tärinävaikutukset 454
11.8 Vaikutukset pohjavesiin 462
11.9 Pintavedet 476
11.10 Luontovaikutukset 528
11.11 Natura 2000 562
11.12 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön sekä kaavoitukseen 568
11.13 Vaikutukset kulttuuriperintöön 579
11.14 Liikennevaikutukset 587
11.15 Sosiaalisten vaikutusten arviointi 599
11.16 Terveysvaikutukset 622
11.17. Rautatien käytön vaikutukset 630
11.18 Yhteisvaikutukset 651
12. HANKEVAIHTOEHTOJEN VERTAILU 659
12.1 Ympäristövaikutukset 659
12.2 Ympäristövaikutusten vertailu 661
12.3 Sosiaaliset vaikutukset 662
12.4 Sosiaalisten vaikutusten vertailu 662
13. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET 665
13.1 Riskien hallinta ja lieventäminen 665
13.2 Suunnittelu 665
13.3 Tunnistetut riskit 665
13.4 Patoturvallisuus 668
13.5 Sosiaaliset riskit ja ennakoimattomat vaikutukset 669
14. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS 671
14.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus 671
14.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus 672
14.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus 672
14.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus 673
15. 0-VAIHTOEHTO 675
15.1 Vaikutukset maisemaan 675
15.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen 675
15.3 Vaikutukset ilmanlaatuun, meluun ja tärinään 675
15.4 Vaikutukset pintavesiin ja pohjaeliöstöön 675
15.5 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen 675
15.6 Luontovaikutukset 675
15.7 Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön 676
15.8 Vaikutukset kulttuuriympäristöön 676
15.9 Liikennevaikutukset 676
15.10 Yhteiskunnallis-taloudelliset vaikutukset 676
16. SEURANTA 677
16.1 Ympäristövaikutusten tarkkailusuunnitelma 677
17. LÄHTEET 681

TIIVISTELMÄ

1.1 Johdanto

Northland Resources S.A. on Eurooppalainen malminetsintä- ja kaivosten kehittämisyhtiö, joka toimii Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa. Yhtiön tavoitteena on tulla merkittäväksi korkealaatuisen rautarikasteen valmistajaksi. Northland Mines Oy vastaa konsernin operatiivisesta toiminnasta Suomessa.

Suomessa Northlandin pääkohteena on Hannukaisen kaivosprojektin kehittäminen. Hannukaisen rautaa, kuparia ja kultaa sisältävä malmiesiintymä sijaitsee Kolarin kunnassa Pohjois-Suomessa (Kuva 1). Hannukaisessa on aiemmin harjoitettu kaivostoimintaa Rautaruukki Oy:n ja Outokumpu Oy:n toimesta. Northland tutkii nyt mahdollisuuksia uuden kaivostoiminnan aloittamisesta Hannukaisessa.

Hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointia. YVA-menettely on edellytyksenä hankkeen lupien hakemiseen ja hankkeen toteuttamiseen.

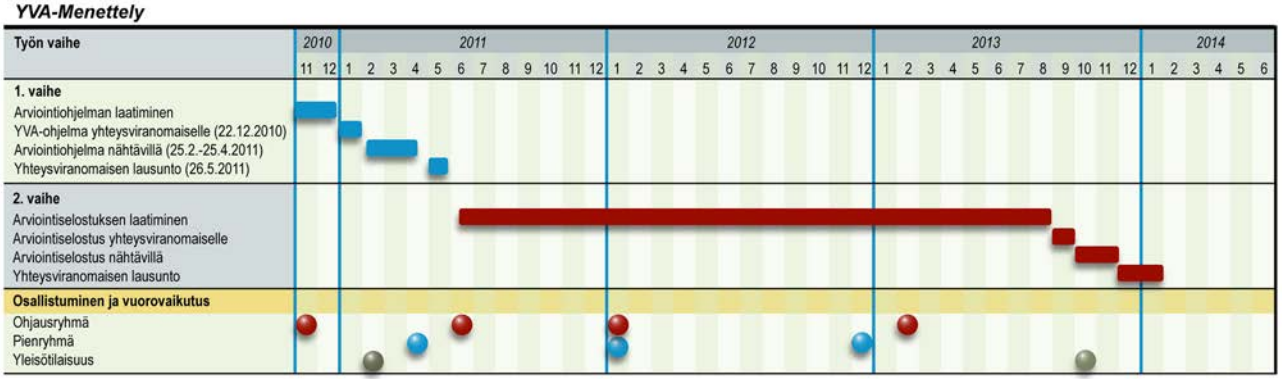
1.2 YVA-menettelyn ja hankkeen aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle joulukuussa 2010. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laadinta aloitettiin toukokuussa 2011 ja selostus on määrä jättää toukokuussa 2013. Arviointimenettelyn aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa:

Northland on aloittanut hankkeen lupahakemuksen valmistelut. Kaivoksen arvioitu elinikä on 17 vuotta. Irtomaan poisto on alustavan aikataulun mukaan määrä alkaa vuoden 2014 jälkipuoliskolla ja malmin louhinnan arvioidaan kestävän vuoden 2016 lopusta vuoteen 2034. Täyteen tuotantoon päästäisiin vuonna 2017. Kaivoksen sulkemisvaiheen arvioidaan kestävän viisi vuotta, vuodesta 2035 vuoteen 2040.



Kuva 1. Hannukaisen kaivoshankkeen sijainti.

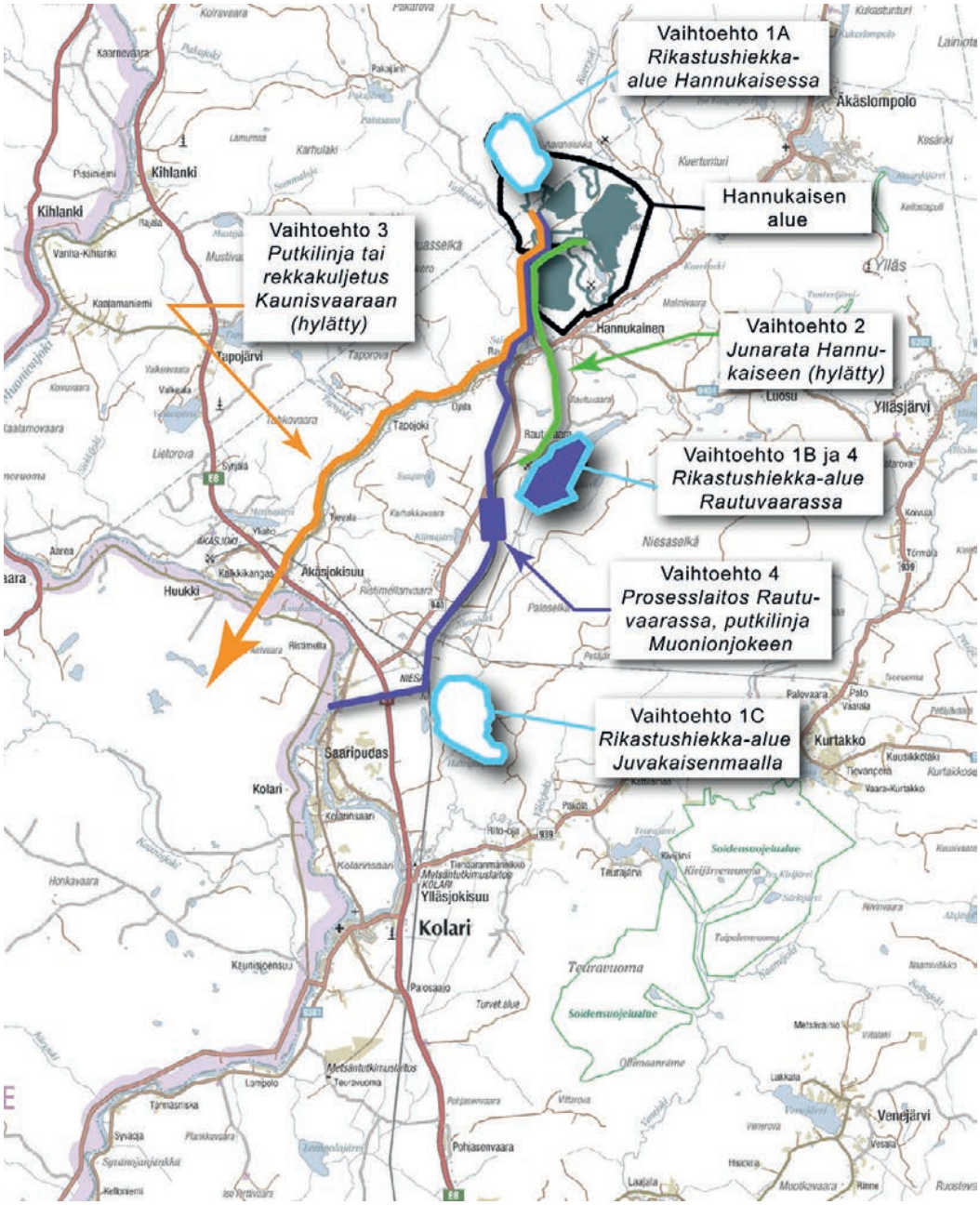


Kuva 2. Aikataulukaavio YVA-menettelyn vaiheista, osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta.

1.3 Hanke ja arvioidut vaihtoehdot

Suunniteltu kaivostoiminta käsittää malmiesiintymän hyödyntämisen avolouhintana. Malmi louhitaan kahdesta avolouhoksesta, Hannukaisen isommasta avolouhoksesta ja Kuervitikon pienemmästä avolouhoksesta. Arvioitu louhintamäärä on 6-7 Mt/a malmia ja keskimäärin 26Mt/a sivukiveä ja pintamaata. Arvioidut 115 Mt malmivarannot riittävät noin 17 vuoden tuotantoon. Tuotanto on suunniteltu aloitettavan vuonna 2016. Kaivoksen lopputuotteet ovat noin 2-2,5 Mt/a korkealaatuista rautarikastetta sekä noin 60 000 t/a kupari-kulta rikastetta. Rautarikaste kuljetetaan junalla satamaan ja kupari-kulta-rikaste rekoilla sulattamoon Ruotsiin tai Suomeen.

Rikastushiekka-altaiden ja rikastamon sijainnin osalta YVA:ssa tarkastellaan neljää eri vaihtoehtoa (Kuva 3). Lisäksi vaihtoehdoissa tarkastellaan ylijäämävesien eri purkukohtia:


Vaihtoehto 1A
Rikastushiekka-alue Hannukaisessa
Hannukaisen alue
Vaihtoehto 3
Putkilinja tai rekkakuljetus Kaunisvaaraan (hylätty)
Vaihtoehto 2
Junarata Hannukaiseen (hylätty)
Vaihtoehto 1B ja 4
Rikastushiekka-alue Rautuvaarassa
Vaihtoehto 4
Prosesslaitos Rautuvaarassa, putkilinja Muonionjokeen
Vaihtoehto 1C
Rikastushiekka-alue Juvakaisenmaalla
Äkäslompolo
Kihlanki
Yllästunturi
Yllästunturi
Hannukainen
Yllästunturi
Yllästunturi
Yllästunturi



VE1A: Rikastushiekka-alue ja rikastamo sijaitsevat Hannukaisessa. Ylijäämävedet johdetaan Niesajokeen.



VE1B: Rikastushiekka-alue sijaitsee Rautuvaarassa, rikastamo Hannukaisessa. Ylijäämävedet johdetaan Niesajokeen.



VE1C: Rikastushiekka-alue sijaitsee Juvakaisenmaalla, rikastamo Hannukaisessa. Ylijäämävedet johdetaan Niesajokeen.



VE4: Rikastamo ja rikastushiekka-alue sijaitsevat Rautuvaarassa. Ylijäämävedet johdetaan Muonionjokeen.

Neljäs vaihtoehto on kehitelty YVA-prosessin aikana vaihtoehtojen 1A-1C:n perusteella. Tällä on pyritty parantamaan hankkeen muissa vaihtoehdoissa havaittuja ympäristövaikutuksia.

Kaikissa vaihtoehdoissa Hannukaiseen sijoittuvat sivukivialueet, malmin murskaus, vesienhallintaan liittyvät altaat, pumppaamot ja muu infrastruktuuri, huoltorakennukset sekä sosiaali- ja toimistotilat. Vaihtoehdoissa 1A-1C rikastamo sijaitsee myös Hannukaisessa ja rikaste pumpataan Rautuvaaraan jossa rikaste kuivatetaan, varastoidaan ja lastataan juniin ja rekkoihin.

Vaihtoehdossa 4 rikastamo sijoitetaan Rautuvaaraan ja murskattu malmi kuljetetaan kuljetinhihnalla Hannukaisesta Rautuvaaraan. Rautuvaarassa tapahtuu VE4:ssa myös tuotteen kuivatus, varastointi ja lastaus. Riippuen vaihtoehdosta, sijoitetaan rikastushiekka-alue joko Hannukaisen (VE1A), Rautuvaaran (VE1B ja VE4) tai Juvakaisenmaan alueelle (VE1C).

1.4 Hankkeen tekninen toteutus

1.4.1 Pintamaan poisto, louhinta sekä malmin ja sivukivien käsittely

Hannukaisen malmiesiintymä hyödynnetään avolouhintana. Ensimmäinen vaihe on pintamaiden poisto kallion päältä. Pintamaat läjitetään erikseen pintamaan varastointialueelle. Räjäytystekniikkana käytetään tavanomaista porauslaitteistoa ja ANFO-pohjaista emulsioräjähdettä, joka sekoitetaan juuri ennen panostamista. Räjäytyksiä tapahtuu muutamia kertoja viikossa. Louhittu malmi lastataan kaivurilla louhosautoihin ja kuljetetaan murskaimeen, josta murskattu malmi kuljetetaan kuljetinhihnalla malmivarastoon.

Sivukivi kuljetetaan louhosautoilla sivukivialueelle, jossa sivukivet läjitetään niiden ominaisuuksien perusteella joko PAF-alueelle tai NAF-alueelle[1].

1.4.2 Malmin rikastus

Murskauksen jälkeen malmi jauhetaan rikastamolla jauhatusmyllyjen avulla hienoksi rikastusta varten. Rikastusprosessissa käytetään magneettista erottelua sekä vaahdotusta. Rikastusprosessi koostuu useista eri vaiheista, joissa eritellään rautarikaste ja kupari-kultarikaste rikastushiekasta.

Rautarikaste ja kupari-kulta-rikaste kuivataan ja välivarastoidaan rikastevarastoon lastausta varten. Rikastevarasto ja junan lastauspaikka sijaitsevat Rautuvaaran alueella.

Rikastushiekka tiivistetään ja pumpataan rikastushiekka-alueelle kahtena laatuna, korkearikkisenä rikastushiekkana ja nk. LIMS-rikastushiekkana. LIMS-rikastushiekasta poistetaan rikki rikastamolla.

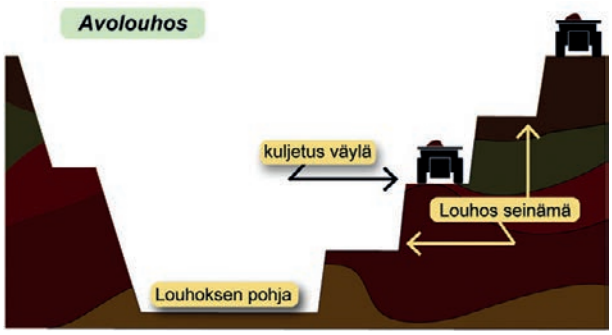
1.4.3 Rikastushiekka-alue

Rikastushiekka-alueelle loppusijoitetaan korkearikkinen rikastushiekka erillään LIMS-rikastushiekasta. Korkearikkisen materiaalin osalta rikastushiekka-alueen alle asennetaan tiivisrakenne mm. bentoniittimatolla ja HDPE-muovikalvolla. Alue eristetään padoilla muusta alueesta. Toiminnan aikana korkearikkinen rikastushiekka pidetään veden kyllästämänä. LIMS-rikastushiekka-alue eristetään ympäristöstä padoilla, mutta varsinaisia tiivisrakenteita ei rakenneta.

1.4.4 Infrastruktuuri

Seututieltä 940 rakennetaan sisäänajotie sekä Rautuvaaran että Hannukaisen teollisuusalueelle. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueen välille rakennetaan kuljetuskäytävä. Kuljetuskäytävä sisältää vaihtoehdosta riippuen joko kuljetinhihnan tai putkilinjan malmin tai rikasteen kuljetusta varten. Lisäksi kuljetuskäytävässä on huoltotie ja voimajohto sekä muuta infrastruktuuria ja putkilinjoja. Hannukaisen alueelle rakennetaan huolto- ja louhostiet, putkilinjoja ja voimajohtoja sekä rikastamo (vain VE1A-1C) ja huolto- ja sosiaalitiloja sisältävä teollisuusalue. Rautuvaaraan rakennetaan vaihtoehdoissa VE1A-1C suodatuslaitos, junan lastausasema ja varastorakennuksia. VE4:ssa rikastamo sijaitsee Rautuvaarassa, kuten myös junan lastausasema ja varastorakennuksia.

1 PAF – Potentially Acid Forming
NAF - Non Acid Forming



Kuva 4. Hannukaisen avolouhoksen poikkileikkauskuva.

1.4.5 Vesienhallinta

Toiminta-alueen vedet kerätään altaisiin ja vettä käytetään mahdollisimman paljon malmin rikastusprosessissa. Alueen ulkopuolisten vesien pääsy alueelle pyritään minimoimaan ojituksilla ja rakentamalla patoja. Ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen vesistöön, joko putkilinjaa pitkin Muonionjokeen (VE4) tai Niesajokeen (VE1A-1C).

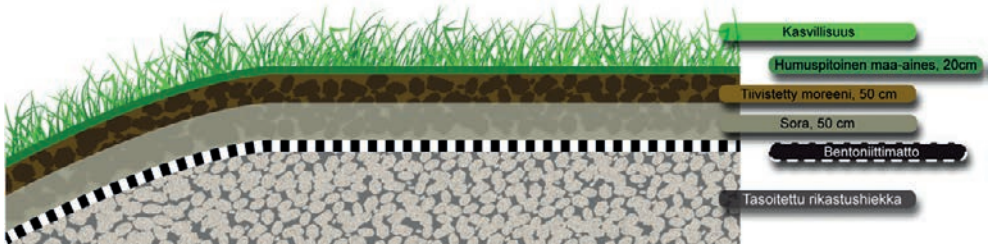
1.4.6 Sulkeminen

Toiminnan jälkeen alue ennallistetaan ja saatetaan sellaiseen tilaan, joka on ympäristön kannalta turvallinen. Sivukivialueet ja rikastushiekka-alueet peitetään ylijäämämailla ja tiivisrakenteella ja alueen pintaan istutetaan kasvillisuutta (Kuva 5). Kaikki rakennukset ja infrastruktuuri poistetaan ja louhoksen ylemmät osat loivennetaan turvallisuuden parantamiseksi. Louhokseen pääsy estetään aidan avulla.

1.5 Ympäristövaikutukset

1.5.1 Maisemavaikutukset

Muutokset hankealueen maisemaan tapahtuvat rakentamis- ja toimintavaiheissa. Vaikka hanke vaikuttaa suhteellisen suureen alueeseen, hankkeen näkyvyys ympäristöstä on rajallinen. Maiseman muutokset ovat puuston ja pinnanmuotojen peittävyyden ansiosta tuskin havaittavissa lähiympäristössä, esimerkiksi lähialueen asuinrakennuksilta tai kiinteistöiltä ei synny arvion mukaan pysyvää näköyhteyttä hankealueelle. Kauempana maastossa näkyvyys rajoittuu puolestaan korkeimpiin maaston kohtiin, kuten Yllästunturin huipulle ja sen länsirinteille. Siten hankkeen vaikutusta maisemaan voidaan pitää kokonaisuudessaan **kohtalaisena.** Sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman paljon kaivostoimintaa edeltänyttä tilaa (Kuva 6).



Kuva 5. LIMS-rikastushiekan peittorakenne.



Kuva 6. Sulkemisen jälkeinen tilanne (VE1A).

Vaikutukset ovat merkittävimmät hankevaihtoehdossa 1A, missä rikastushiekka-allas sijaitsee Hannukaisen alueella Muoniossa. Vaihtoehdoissa 1B sekä 4 rikastushiekka-allas sijaitsee olemassa olevalla rikastushiekka-alueella Rautuvaarassa. Vaihtoehdon 1C maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoja 1A, 1B ja 4 vähäisemmät, koska Juvakaisenmaan rikastushiekka-allas sijaitsee kaukana asutuksesta.

Maisemavaikutuksia voidaan lieventää jättämällä mahdollisimman paljon puustoa ja maapeitteitä rakennettujen alueiden ympärille. Rikastushiekka-altaan ja sivukivialueiden vaiheittainen rakentaminen vähentää maisemavaikutuksia hankkeen alkuvaiheissa. Sivukivialueiden ja rikastushiekka-altaan sekä muiden alueiden vaiheittainen maisemointi vähentää maisema- ja visuaalisia vaikutuksia. Varsinkin VE4:n suunnitelmissa on varauduttu vaiheittaisiin sulkemistoimenpiteisiin.

1.5.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheiden aikainen poraaminen ja räjäytykset, pintamaiden ja muiden maakerrosten poisto sekä infrastruktuurin rakentaminen aiheuttavat vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kaivostoiminnan sulkemisvaiheen mahdolliset maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat maisemoinnista ja infrastruktuurin purkamisesta.

Vaikka alueelta siirrettävän maa-aineksen ja kallion kokonaismäärä on merkittävä, voidaan vaikutusaluetta pitää sekä paikallisesti, alueellisesti että kansallisesti verrattain pienenä. Vaikutuskohteen herkkyysaste on luokiteltu matalaksi sillä kallio- ja maaperämuodostumat ovat tyypiltään yleisiä, eikä alueella ole suojeltuja muodostumia. Vaihtoehdossa 4 on se hienoinen etu muihin vaihtoehtoihin verrattuna, että sen vaatima kokonaisalue on muiden vaihtoehtojen aiheuttamaa pienempi. Vaikutuksen suuruusluokan ja kohteen herkkyyden perusteella kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutus arvioidaan kuitenkin **vähäiseksi**. Kaivoksen sulkemisvaiheessa toteutettu maisemointi pienentää pintamaihin ja muihin maakerroksiin kohdistuvaa jäännösvaikutusta.

Kaivostoimintojen huolellinen suunnittelu, jonka tavoitteena on minimoida sivukiven louhinta ja vähentää irto- ja pintamaan kaivua, pienentää maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuvia vaikutuksia. Huolellisella sulkemisvaiheen suunnittelulla, joka tehdään jo hankkeen alkuvaiheessa samanaikaisesti toimintavaiheen suunnittelun kanssa, alue ennallistetaan sen luonnontilaa vastaavaan tilaan siinä määrin kuin se on mahdollista ja toteutettavissa. Vaihtoehdossa 4 on saavutettu kaikkein pienin vaikutusalue toteuttamalla huolellisen aluesuunnittelun keinoja.

1.5.3 Pölyvaikutukset

Kaivostoiminnan ilmapäästöt koostuvat lähinnä pölystä. Pölyä syntyy maa- ja kallioperää kaivettaessa ja louhiessa, murskauksesta, jauhatuksesta, räjäytyksistä, kiven ja pintamaan kuormauksesta ja lastaamisesta kuljetuksien yhteydessä, sivukivialueille ja rikastushiekka-alueille läjitettäessä sekä päällystämättömiltä teiltä. Hiukkasia lähtee ilmaan tuulen mukana sivukivialueilta ja rikastushiekka-alueelta. Kaivoksen rakentamis- ja sulkemisvaiheessa on suhteellisen vähän pölyämistä aiheuttavia toimintoja, vaikka maansiirtotöissä käsitellään melko isoja massoja. Toimintavaiheessa sen sijaan on useita pölyämistä aiheuttavia toimintoja. Hankkeen pölyvaikutuksia on arvioitu leijuma- ja laskeumamallinnuksien avulla.

Hengitettävien hiukkasten raja- ja ohjearvot eivät tule mallinnuksen mukaan ylittymään suojavyöhykkeiden tai aidatun alueen ulkopuolella hankkeen rakentamis- ja sulkemisvaiheissa. Kaivostoiminnoista aiheutuvat pölyvaikutukset arvioidaan rakentamis- ja sulkemisvaiheissa **vähäisiksi-kohtalaisiksi.** Pölyvaikutusten on arvioitu olevan suurimmillaan kaivostoimintojen loppuvaiheessa. Tällöin hankkeen kasvanut rakennettu maapinta-ala ja lukuisat räjäytykset Hannukaisen ja Kuervitikon louhoksissa lisäävät pölyvaikutuksia. Pahimman tilanteen vallitessa ja kun pölyntorjuntaa ei ole käytössä, ohjearvoja voidaan ylittää lähimmissä vaikutuskohteissa. Kaivoksen toimintavaiheessa pölyvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan **merkittäviksi.** Kun pölyntorjuntatoimenpiteet ovat käytössä, vaikutus voidaan arvioida **kohtalaiseksi.**

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja pölyvaikutuksissa, koska suurin osa pölyä tuottavista toiminnoista sijaitsee Hannukaisen alueella. Vaihtoehdossa 1C pölyvaikutuksia voidaan kuitenkin pitää merkittävimpänä, sillä tällöin rikastushiekka-altaan sijainnista johtuen hankealue ja siten myös pölyvaikutuksen alue on laajimmillaan.

Käyttämällä tehokkaita pölyntorjuntatoimenpiteitä, arviolta noin 90 % muiden toimintojen kuin räjäytysten aiheuttamista pölypäästöistä voidaan estää ja näin pölyn vaikutusalue pienenee huomattavasti. Räjäytyksistä aiheutuvaa pölyhaittaa on vaikeaa ehkäistä tai lieventää ja kaivoksilla räjäytykset ovatkin yleensä pahimpia pölyhaittojen aiheuttajia. Pölyntorjuntatoimenpiteinä voidaan käyttää mm. teiden, kuormien ja rikastushiekka-altaan kastelua (Kuva 7) sekä malminkäsittelyyn käytettävien rakennusten ja rakenteiden kapselointia ja pölyn talteenottoa.

1.5.4 Meluvaikutukset

Kaikissa kaivostoiminnan elinkaaren vaiheissa, rakentamisesta sulkemistoimenpiteisiin saakka, syntyy melua. Merkittävimpiä melua aiheuttavia hanketoimintoja ovat poraukset ja räjäytykset, malmin käsittely ja prosessointi sekä hankealueen sisä- ja ulkopuolella tapahtuvat kuljetukset. Hankkeen meluvaikutusten arviointi perustuu melumallinnukseen.

Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta ja sulkemisvaihe noin viisi vuotta. Hankkeesta aiheutuvia melun ohjearvojen ylityksiä aiheutuu mallinnuksen perusteella Hannukaisen lähiympäristön virkistysreiteillä, kuljetuskäytävän varrella sekä seututie 940 varrella. Kun otetaan huomioon näiden vaiheiden kesto, malleissa ennakoidut melutasot ja vaikutuskohteiden herkkyys, rakentamis- ja sulkemisvaiheiden melutasot arvioidaan **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Toimintavaihe kestää arviolta noin 20 vuotta. Hankkeesta aiheutuvia melun ohjearvon ylityksiä aiheutuu kuljetuskäytävän varrella (VE4) sekä seututien 940 varrella. Lisäksi toimintavaiheessa suoritettavista räjäytyksistä aiheutuu hetkellistä meluhaittaa. Ottaen huomioon toimintavaiheen pitkä kesto, mallinnuksessa esitetyt melutasot ja vaikutuskohteiden herkkyystaso, toimintavaiheen meluvaikutusta voidaan pitää kokonaisuudessaan **kohtalaisena.**

Meluvaikutus voidaan arvioida samantasoiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Hankevaihtoehdon 4 meluvaikutukset arvioidaan olevan hieman suurempia kuljetuskäytävän varrella verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Tämä johtuu kuljetushihnan aiheuttamasta melusta.

Meluvaikutuksia lievennetään tehokkaasti hyvällä rakentamisen ja toiminnan suunnittelulla ja toteutuksella, pitämällä koneet ja laitteet hyvässä kunnossa sekä useilla meluntorjuntatoimenpiteillä kuten meluvalleilla ja rakennusten ja laitteiden eristämisellä. Tärkeä osa hankkeen meluvaikutusten lieventämisessä on 1 km:n suojavyöhykkeiden perustaminen avolouhosten ympärille, jonka sisälle ei jää vaikutuskohteita. Poraukset ja räjäytykset voidaan suunnitella toteutettaviksi vähiten häiriötä tuottavana ajankohtana. Kuljetinhihnasta aiheutuvaa meluvaikutusta voidaan lieventää laitteen ja vetoasemien huolellisella suunnittelulla, kuljetinhihnan koteloinnilla sekä hihnan korkeuden optimaalisella sijoituksella.

1.5.5 Tärinävaikutukset

Räjäytykset ovat pääasiallinen tärinän sekä ilmanpaineaaltojen ja irtokivien aiheuttaja hankkeessa. Räjäytyksien taajuus ja intensiteetti ja siten myös tärinä ovat suurimmillaan toimintavaiheessa. Rakentamisvaiheessa räjäytyksiä on vähemmän ja sulkemisvaiheessa hyvin rajoitetusti. Muita tärinän aiheuttajia hankkeessa ovat liikenne ja raskaat koneet.

Laskelmien perusteella tärinä ei aiheuta vahinkoa rakennuksille tai merkittävää häiriötä louhoksille määritetyn yhden kilometrin suojavyöhykkeen ulkopuolella. Suojavyöhykkeen ulkopuolella ilmanpaineaalloista ei aiheudu vaikutuksia rakenteiden tai turvallisuuden kannalta, myöskään irtokivien lentämisriskiä ei ole. Myös liikenteen ja koneiden aiheuttamien tärinävaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Näistä syistä hankkeen tärinävaikutusten arvioidaan olevan **vähäiset** kaikissa vaihtoehdoissa. Räjäytyksistä aiheutuvien ilmanpaineaaltojen viihtyisyyshaitta arvioidaan kuitenkin **kohtalaiseksi,** koska paineaalto voidaan kokea häiritsevänä hyvinkin laajalla alueella ja hankealueella sijaitsee lukuisia loma- ja asuinkiinteistöjä.

Eri hankevaihtojen tärinävaikutukset ovat samanlaisia, sillä suunnitellut räjäytyskäytännöt eivät merkittävästi eroa toisistaan. Vaikka käytettävä koneisto on vaihtoehdossa 4 hieman erilaista muihin vaihtoehtoihin verrattuna, ovat tärinävaikutukset käytännössä samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehtoihin 1A-1C nähden hieman erilaiset liikennemäärät vaihtoehdossa 4 eivät arvion mukaan muuta kokonaisvaikutuksia.

Ensisijainen haittojen vähentämistoimi, johon Northland on sitoutunut, on 1 km suojavyöhykkeen perustaminen louhosten ympärille. Tällä voidaan vähentää tärinän, ilmanpaineaaltojen ja irtokivien vaikutuksia. Suojavyöhykkeen sisäpuolelle ei jää vaikutuskohteita. Tien 940 tilapäinen sulkeminen räjäytysten aikana vähentää liikenteeseen kohdistuvaa riskiä. Jäljelle jääviä tärinän haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella räjäytystekniikalla, pienempien panosten käytöllä ja suunnittelulla. Tärinän seuranta ja mittaaminen lähikiinteistöillä antaa viitteitä räjäytystoimenpiteille kaivoksella. Räjäytystöiden ajoittaminen pienimmän häiriön ajankohtaan kuten päivätyöaikoihin, vähentää häiriötä tehokkaasti.



Kuva 7. Pölyntorjuntaa.

1.5.6 Vaikutukset pohjavesiin

Kaivostoimintojen pohjaveteen aiheuttamat vaikutukset voidaan jakaa määrällisiin, louhosten kuivatuksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja laadullisiin vaikutuksiin, jotka syntyvät sivukivialueiden ja rikastushiekka-alueen toiminnoista. Alueen pohjavesialueet ovat suurelta osin käyttämättömiä ja liian pieniä vedenottotarkoituksiin.

II-luokan pohjavesialueisiin ei hankkeesta kohdistu vaikutusta. Kahteen Hannukaisen avolouhoksen alueella sijaitsevaan III-luokan pohjavesialueeseen (Kuervaara ja Kivivuopionvaara) kohdistuu voimakas vaikutus kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kaivoksen toiminnan aikana vaikutus on määrällistä ja kaivoksen sulkemisen jälkeen laadullista. Hankevaihtoehdoissa 1A-1C Hannukaisessa sijaitsevaan III-luokan pohjavesialueeseen (Kivivuopionvaara) kohdistuu laadullinen vaikutus kaivoksen toimintavaiheessa ja sulkemisen jälkeen. Hankevaihtoehdossa 4 tähän pohjavesialueeseen kohdistuu vain rajallinen määrällinen vaikutus kaivoksen toimintavaiheen aikana. III-luokan pohjavesialueisiin kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa, vaikka vaihtoehtoa 4 voidaan pitää hieman muita edullisempana.

Vaikutusalueella olevat kaivot sijaitsevat suojavyöhykkeen sisällä ja hankevastaava hankkii ne omistukseensa ennen rakentamisen aloittamista. Siksi näihin kaivoihin kohdistuvaa vaikutusta ei ole otettu mukaan arviointiin.

Hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 kohdistuu Rautuvaaran alueella sijaitsevan III-luokan pohjavesialueeseen (Kurtakko) sekä laadullista että määrällistä vaikutusta kaivoksen toimintavaiheessa ja sulkemisen jälkeisessä vaiheessa. Tämä vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Juvakaisenmaan alueella (VE1C) pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutusta. Mahdollisesta pohjaveden laadun heikkenemisestä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia vedenhankinnalle ja pohjavesivaikutuksia voidaan siten pitää **vähäisinä.** Kuljetuskäytävän infrastruktuurin rakentamisella (kaikki hankevaihtoehdot) ja Muonionjoen putkilinjan rakentamisella (hankevaihtoehto 4) on vain **vähäinen** vaikutus pohjaveteen.

Pohjavesivaikutusten lieventämiseen käytetyt toimet kohdistuvat sekä laadullisten että määrällisten vaikutusten lieventämiseen. Rikastushiekka-alueen ja sivukivialueiden peiterakenteet, jotka on määrä rakentaa kaivoksen sulkemisen jälkeisessä vaiheessa, estävät veden ja hapen pääsyä kyseisiin rakenteisiin ja vähentävät siten haitta-aineiden liukenemista sekä pohjaveteen kohdistuvaa laadullista vaikutusta.

1.5.7 Vaikutukset pintavesiin ja kalastoon

Kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin vaihtelevat hankevaihtoehdoittain. Vaihtoehto 4 on pääosin suotuisin, lukuun ottamatta Muonionjokeen kohdistuvia vaikutuksia, jonka suhteen kaikki vaihtoehdot ovat kutakuinkin samantapaisia. Purkuvesien sekoittumisvyöhykkeessä Muonionjoessa on havaittavissa kohtalaisesta merkittävään ulottuvaa vaikutusta. Sen sijaan kauempana alavirrassa vaikutus on **vähäistä** tai **merkityksetöntä.**

Äkäsjokeen kohdistuvaa vaikutusta pidetään **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa, lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1A, jossa vaikutuksen arvioidaan olevan **kohtalainen.** Kuerjokeen kohdistuva vaikutus on **vähäistä,** lukuun ottamatta sulkemisen jälkeistä jäännösvaikutusta, joka vaihtoehdoissa 1A-1C on peräisin sivukivialueelta suotautuvista aineista ja joista aiheutuu **kohtalainen** vaikutus.

Vaihtoehdossa 1A aiheutuu Valkeajokeen **merkittävä** vaikutus koko kaivoksen toiminnan ajan. Vaihtoehdot 1B-1C aiheuttavat Valkeajokeen **kohtalaisen** vaikutuksen sekä kaivoksen toiminnan aikana että kaivoksen sulkemisen jälkeen. Vaihtoehdon 4 Valkeajokeen tuottama vaikutus on **vähäinen** rakentamisvaiheesta sulkemisen jälkeiseen vaiheeseen saakka.

Vaihtoehdoissa 1A-1C Niesajokeen kohdistuu Hannukaisen alueelta tulevien purkuvesien aiheuttama voimakas vaikutus, mistä seuraa **merkittävä** vaikutus kaivoksen toiminnan aikana. Vaihtoehdossa 4 oletetaan veden laadussa tapahtuvan lievää **positiivista** vaikutusta, kun taas veden määrään kohdistuva vaikutus on **kohtalainen.**

Ylläsjokeen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat hankevaihtoehtoon 1C, ja vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** kaivoksen toiminnan aikana.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa vettä juoksutetaan Muonionjokeen (VE1:ssa Niesajoen kautta), ja vaikutukset arvioidaan pääosin samanlaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Veden purkukohdassa, sen 500 m:n sekoittumisalueella, vaikutus on **merkittävä** hankevaihtoehdossa 4 ja **kohtalainen** vaihtoehdoissa 1A-1C. Yli 2 km:n etäisyydellä purkukohdasta vaikutuksen oletetaan vaihtelevan **vähäisestä merkityksettömään** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan linjassa ja saamaa suuruusluokkaa veden laatuun kohdistuvien vaikutusten kanssa.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä tarkempia suunnitelmia sulkemistoimenpiteistä, jotka esitellään yksityiskohtaisemmin lupahakemuksen yhteydessä.

Kaivoksen sulkemisen jälkeiset jäännösvaikutukset arvioidaan merkittäviksi monissa vaikuttavuusalueen joissa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa nämä vaikutukset johtuvat louhosten ylivuodosta ja rikastushiekka-alueilta tulevista suotovesistä.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on mahdollista lieventää eri keinoilla, joiden myötä vaikutukset voidaan saada kohtalaiseksi tai vähäisiksi. Sulkemisen jälkeisiä lievennyskeinoja kehitellään edelleen. Hankevaihtoehto 4 on kehitetty vaihtoehtojen 1A-1C vaikutusten arvioinnin perusteella ja sen vuoksi se sisältää useita lievennystoimia. Vaikutuksia Muonionjokeen voidaan pienentää mm. lyhentämällä sekoittumisvyöhykettä. Vyöhyke lyhenee, jos pistemäisen purkuputken sijaan purkuvesi sekoitetaan jokeen käyttäen erilaisia suuttimia jotka jakavat veden tasaisemmin jokeen pidemmältä leveydeltä edesauttaen sekoittumista.

1.5.8 Luontovaikutukset

Suurin osa elinympäristöihin, luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvista vaikutuksista alkaa kaivoksen rakentamisvaiheen aikana, jolloin monia elinympäristöä lajeineen tuhoutuu. Vaikutukset jatkuvat koko kaivostoiminnan ajan. Sulkemisvaiheen tarkoituksena on palauttaa hankealue luonnonmukaiseen tilaansa siinä määrin kuin se on mahdollista.

Vaikka eri hankevaihtoehtojen maa-alan tarve vaihtelee, hankkeessa tuhoutuvien arvokkaiden ja herkkien luontotyyppien lukumäärässä ei ole merkittävää eroa. Hankkeen vaikutukset alueen uhanalaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **merkittäviksi.** Alueen metsälakikohteisiin ja luonnontilaisiin lähteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Hankevaihtoehdot eroavat vain vähän toisistaan siinä, missä määrin hankkeen myötä tuhoutuu merkittäviä kasvilajeja. Vaihtoehdossa 1B vaikutuksia kohdistuu useampiin kasvilajeihin kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa 4 Niesajoen virtaamaan ja veden laatuun kohdistuu merkittävästi pienempi vaikutus kuin muissa vaihtoehdoissa, mikä todennäköisesti estää direktiivilajeihin kuuluvaan lapinleinikkiin kohdistuvan vaikutuksen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa uhanalaisiin lapinkämmekkään (Kuva 8) ja lettosaraan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkittäviksi.**

Hankkeen maaeläimistöön kohdistuva vaikutus, lukuun ottamatta saukkoa, arvioidaan **vähäiseksi.** Vaikutukset saukkoon arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Hankevaihtoehdossa 1A lintuihin kohdistuvat vaikutukset osoittautuvat suotuisammiksi kuin vaihtoehtojen 1B, 1C ja 4 aiheuttamat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että erityisesti Rautuvaaran alue on alueellisesti tärkeä lintujen elinympäristö. Hankealueen ympärillä on havaittu myös kolme uhanalaisen ja rauhoitetun petolinnun[2] reviiriä. Hankkeen lintulajeihin ja populaatioihin kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäisestä kohtalaiseen.**

Hankevastaavalla on rajalliset mahdollisuudet lieventää eri elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia. Elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia on kuitenkin pyritty minimoimaan koko infrastruktuurin ja kaikkien järjestelmien sijainnin huolellisella suunnittelulla. Epäsuoria, erityisesti melusta johtuvia vaikutuksia, voidaan lieventää. Kaivoksen sulkemisen jälkeen alueen arvioidaan palautuvan luonnolliseen tilaansa, jolloin elinympäristöjen ja lajien monimuotoisuus ovat verrattavissa seudun muihin vastaaviin alueisiin. Tosin metsäiset suoelinympäristöt ja luonnontilaiset lähteet eivät palaudu ennen kaivostoimintaa vallinneeseen tilaansa. Saukkoon kohdistuvaa vaikutus jatkuu sulkemisen jälkeenkin. Lievennystoimenpiteillä pyritään vähentämään vaikutuksia saukkoon.

1.5.9 Natura 2000

Hannukaisen hanke sijoittuu Muonionjoen–Tornionjoen vesistöalueen Natura-alueelle. Ruotsin puolella sijaitsee Torne och Kalix älvsystem Natura-alue ja Rautuvaaran rikastushiekka-alueen läheisyydessä sijaitsee Niesaselän Natura-alue. Vaikutukset läheisiin Natura-alueisiin voidaan luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukaisesti arvioida osana ympäristövaikutusten arviointia. Natura-arviointi voidaan tehdä myös erillisenä arviointina tai osana lupamenettelyä.

Northland tulee tekemään Natura-arvioinnin myöhemmin joko liittäen sen tähän YVA:n tai vaihtoehtoisesti omana menettelynään, erillään YVA-selostuksesta. Natura-arvioinnissa tullaan keskittymään siihen vaihtoehtoon, jolle aiotaan hakea ympäristölupaa. Varsinaista Natura-arviointia ei esitetä tässä raportissa, vaan mainitussa erillisessä Natura-arviointia koskevassa raportissa.

Arvioitavat vaikutukset tulevat perustumaan ensisijaisesti tässä YVA-selostuksessa esitettyihin vaikutusarviointeihin. Haitallisia vaikutuksia lieventävien toimenpiteiden suunnittelu täsmentyy ennen lupavaiheeseen siirtymistä.

2 tarkat pesimäpaikat ja lajitieto ovat salassa pidettäviä (laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999).

1.5.10 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön ja kaavoitukseen

Hankkeen suunnitellut toimet aiheuttavat muutoksia maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön sekä vaativat kaavoituksen muutoksia tai laajentamista.

Maankäyttö: Hankkeen aiheuttamat muutokset maankäytössä vaikuttavat laajalla alueella, joka on tärkeä metsä- ja porotaloudelle ja vähemmässä määrin matkailulle ja virkistyskäytölle. Maan ja kiinteistöjen hankinnalla tulee olemaan väliaikainen vaikutus maankäyttöön, huomattavimmin Hannukaisen kylälle ja Äkäsjokivarren loma-asutukselle ja virkistyskäyttöön. Vaikutus on suuri kaivospiirin alueella ja se lievenee etäisyyden kasvaessa. Kokonaisuudessaan vaikutusta voidaan pitää **merkittävänä.**

Rakennettu ympäristö: Suojavyöhykkeen perustaminen Hannukaisen alueelle vaatii pysyvien- ja vapaa-ajan asuinkiinteistöjen sekä liikekiinteistöjen hankkimista kaivoksen toimintojen ajaksi. Lisäksi teollisuusalueiden rakentaminen tulee muodostamaan uuden rakennetun ympäristön mitä alueella ei ole aikaisemmin ollut. Hannukaisen kylän rakennettuun ympäristöön vaikutusta ennen lieventämistoimia voidaan pitää **merkittävänä.** Northlandin kehittämät lievennys- ja korvaustoimenpiteet tulevat kuitenkin lieventämään suurimman osan vaikutuksista, joten korvauksien jälkeen vaikutusta voidaan pitää **kohtalaisena.** Rautuvaaran rikastushiekka-allas vaihtoehdoilla (VE1B ja VE4) on tuskin ollenkaan vaikutusta rakennettuun ympäristöön, koska suunniteltujen rikastushiekka-altaiden alue on jo nyt rikastushiekan sijoitusaluetta ja läheisyydessä ei sijaitse asutusta.

Kaavoitus: Vaihtoehdot 1A, 1B ja 4 noudattavat maakuntakaavaa. Vaihtoehto 1C vaatii maakuntakaavan muutoksen. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on yhtäläinen tarve yleiskaavoitukseen. Yleiskaavan rajat ja sisällöt vaihtelevat eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehto 1A sekä mahdollisesti vaihtoehdot 1B ja 1C tarvitsevat osayleiskaavan sekä Muoniossa että Kolarissa. VE4 edellyttää osayleiskaavaa vain Kolarissa. Kaivoksen perustaminen ja kaivostoiminta eivät vaadi asemakaavan tekemistä alueelle. Kuitenkin tuotannon, toimistojen ja varastorakennusten rakentaminen edellyttää asemakaavan tekemistä Hannukaisen ja Rautuvaaran teollisuusalueille. Asemakaava on tarpeen myös louhoksen suojavyöhykkeiden alueella voimassa olevien rantakaavojen muuttamiseksi.

Arvion mukaan kaivoshanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, eikä vaikeuta tavoitteiden toteuttamista.

1.5.11 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee useita muinaisjäännöksiä. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsevat muinaiset palvontapaikat Pakasaivo (Kuva 9) ja Kirkkopahta sekä vaihtoehtoisen rikastushiekka-altaan 1C läheisyydessä Juvakaisenmaan vanha malmilouhos. Erityistä kulttuuriarvoa omaaviin kohteisiin kohdistuu vaikutuksia lähinnä kaivoksen rakentamisvaiheessa. Kaivoksen rakentaminen voi tuhota kohteen, jolla on erityistä kulttuurihistoriallista arvoa. Vaihtoehtoisesti se voi muuttaa hankealueen läheisyydessä sijaitsevan kohteen luonnetta.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa arviolta 7-9 luokkaan 2 kuuluvaa muinaisjäännöstä joko tuhoutuu tai niihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia; vastaavia muinaisjäännöksiä säilyy hankealueella kuitenkin myös koskemattomina. Alueellisesti tarkasteltuna tuhoutuvien muinaisjäännösten määrä on pieni. Luokkaan 2 kuuluvan muinaisjäännöksen tuhoaminen edellyttää kuitenkin poikkeuslupaa. Kirkkopahdan ja Pakasaivon muinaisille palvontapaikoille johtava tie toimisi muutaman ensimmäisen kilometrin matkalta yleisenä reittinä kaivosalueelle. Tämä voi väliaikaisesti vaikuttaa tunnelmaan kohteille tultaessa. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön on arvioitu **vähäisiksi.**

Eri hankevaihtoehtojen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset eivät poikkea merkittävästi toisistaan, vaikkakin vaihtoehdossa 4 häviäisi lukumääräisesti hieman vähemmän muinaisjäännöksiä. Lisäksi vaihtoehdolla 1C on välillisesti vaikutusta Juvakaisenmaan vanhaan malmilouhokseen.

Joitakin kohteita voidaan säästää huolellisella rakentamisella ja/tai pienillä muutoksilla kaivoksen infrastruktuurin sijoittamisessa. Historiallisten kohteiden tutkimisella (ennen niiden tuhoamista) voidaan säilyttää osa niiden arvosta sekä lisätä tietoa alueen kulttuurihistoriasta.



Kuva 8. Pakasaivo.

1.5.12 Liikennevaikutukset

Liikennevaikutukset syntyvät hankkeen tuottamasta liikenteestä sen eri vaiheissa. Rakentamisvaiheen aikana rakennusmateriaalit, kalusto ja henkilöstö kuljetetaan hankealueelle. Tuotantovaiheessa liikennettä aiheuttavat kupari-kulta rikasteen, kulutustavaroiden, jätteiden ja henkilöstön kuljetukset. Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät rakentamis- ja toimintavaiheessa ovat käytännössä samansuuruisia (yhteensä noin 350 ajoneuvoa, josta raskaita ajoneuvoja 30–35). Sulkemisvaiheessa hankkeen tuottamat liikennemäärät vähenevät huomattavasti ja loppuvat kokonaan noin viidessä vuodessa.

Vaikka hankkeen aiheuttama liikenteen suhteellinen kasvu teillä 21 ja 940 on merkittävä, raskaan liikenteen ja kokonaisliikenteen määrät ovat alle keskiarvon verrattuna vastaaviin tietyyppeihin koko maassa. Onnettomuusriskin hankkeessa käytettävillä teillä ei odoteta kasvavan merkittävästi nykyisestä.

Yleisesti hankkeen liikenteen aiheuttamaa vaikutusta teille 21 ja 940 voidaan pitää **vähäisenä.** Hiihtosesongin aikana vaikutuksia voidaan pitää **kohtalaisina** johtuen liikennemäärien kolminkertaistumisesta teillä 21 ja 940. Lentävien irtokivien vaara räjäytettäessä Hannukaisen louhoksen eteläosassa edellyttää tien 940 sulkemista. Johtuen liikenteen suuresta määrästä hiihtosesongin aikana seututie nro 940 sulkeminen ei ole suositeltavaa lauantaisin. Hankealueen teiden ja siltojen kantokyky kuin myös teiden leveys ovat riittäviä arvioiduille liikennemäärien kasvulle.

Koska liikennemäärät ovat lähes samat kaikilla vaihtoehdoilla, ei eri vaihtoehtojen välillä ole suuria eroja. Kuitenkin vaihtoehdossa 4 henkilöliikenteen määrä toiminnan aikana odotetaan olevan noin 30 % suurempi verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C. Raskaan liikenteen määrä on samansuuruinen riippumatta vaihtoehdosta.

Hankkeen liikennevaikutusten lieventämiseksi voidaan teillä 21 ja 940 tehdä joitain pieniä toimia. Tällaisia ovat esimerkiksi kääntyvän liikenteen kaistojen, väistötilojen sekä tulppasaarekkeiden rakentaminen liikenteen sujuvuuden edistämiseksi. Välttämällä räjäytystöiden tekemistä lauantaisin varsinkin vilkkaimman hiihtokauden aikana voidaan lieventää niiden aiheuttamia liikenteen pysäytyksiä sekä ruuhkia. Työmatkojen aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää järjestämällä työaikojen mukaisia, kaivosalueen ja keskusten kuten Kolarin ja Äkäslompolon välisiä yhteisiä linja-auto kuljetuksia.

1.5.13 Vaikutukset terveyteen

Mahdollisia kaivoksen terveysvaikutusten aiheuttajia ovat ilman kautta leviävä (metallipitoinen) pöly sekä vesien mukana leviävät metalliyhdisteet. Melukin voi vaikuttaa terveyteen. Terveysvaikutukset voivat olla suoria, jolloin toiminnasta aiheutuva tekijä kohdistuu suoraan haittaa kärsivään. Vaikutukset voivat olla myös epäsuoria ja ilmentyä esimerkiksi luonnosta saatavien elintarvikkeiden kontaminoitumisen seurauksena.

Ilman kautta leviävissä päästöissä hengitettävä pöly on merkittävin tekijä terveydellisten vaikutusten suhteen. Pöly sellaisenaan on terveysriski, mutta pölyn metallipitoisuudet ovat niin pieniä, että pölyn mukana leviävistä metalleista ei arvioida aiheutuvan merkityksellistä terveysriskiä. Jos lähimpiä loma-asuntoja ei poisteta virkistyskäytöstä, pölyn terveysvaikutukset luokitellaan merkittäviksi mutta kun suojavyöhykkeen sisällä olevat kiinteistöt siirtyvät kaivosyhtiölle, luokitellaan vaikutukset **kohtalaisiksi.** Vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa 1A, koska Hannukaisen rikastushiekka-alueen lähistöllä on asutusta. Arvioinnissa ei otettu huomioon pölypäästöjen rajoittamistoimia, joita käyttäen vaikutuksia voidaan lieventää oleellisesti.

Pintavesiin kulkeutuvat myrkylliset metallit (elohopea, kadmium) voivat kertyä kaloihin ja aiheuttaa terveyshaittaa, jos kaloja käytetään ravintona. Hankkeella on kaikissa vaiheissa vaikutusta Äkäsjoen, Kuerjoen ja Muonionjoen vesien laatuun, mutta terveysvaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Valkeajoen vesien metallipitoisuuksien takia terveysvaikutus arvioidaan vaihtoehdossa 1A **kohtalaiseksi** ja muissa vaihtoehdoissa **vähäiseksi.** Niesajoen osalta terveysvaikutus vaihtelee hankkeen eri vaiheissa ja arvioidaan kokonaisuutena kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaiseksi.** Ylläsjokeen kohdistuu vaikutuksia vaihtoehdossa 1C ja sulkemisen jälkeen terveysvaikutukset arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Kaivostoiminnalla on vaikutusta pohjaveden laatuun ja talousveden laatuvaatimusten mukaiset metallien pitoisuudet ylittyvät kaivostoiminnan lähialueella, mutta jos pohjavettä ei käytetä, terveydellistä haittaa ei aiheudu.

On ilmeistä, että kaivoshankkeen lievistä melun ohjearvotasojen ylityksistä ei aiheudu terveyshaittaa ja melun terveysvaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa ja eri vaiheissa **vähäisiksi.** Hankkeen aiheuttamien meluvaikutusten voidaan arvioida aiheuttavan lähinnä viihtyisyyshaittaa.

Ilman kautta leviävien päästöjen muodostamia terveyshaittojen riskiä voidaan vähentää rajoittamalla pölyn ja melun muodostumista ja leviämistä ja rajaamalla riittävä suojavyöhyke toiminta-alueen ympärille. Pintavesien osalta metallien, erityisesti elohopean kertyminen kaloihin ja kalojen käyttö ravintona on merkittävin terveydellinen riskitekijä. Riskiä voidaan hallita seuraamalla metallien pitoisuuksia kaloissa, jolloin kalojen ravintokäyttö voidaan tarvittaessa kieltää. Pohjaveden pilaantumisen seurauksena muodostuvien terveysriskien hallinta edellyttää pohjavesivaikutusten seurantaa ja haitallisten pitoisuuksien esiintyessä veden käyttö tulee lopettaa.

1.5.14 Rautatienkäytön vaikutukset[3]

Hannukaisen rautarikasteen kuljetukset lisäävät rautatielle liikennettä vuodessa 2190 junamatkan verran, mikä tarkoittaa Rautuvaara – Tornio -rautatieosuudelle keskimäärin 240 % lisäystä liikennemääriin. Arviointi on kaikille hankevaihtoehdoille sama. Liikennemäärien lisäys ilman lieventämiskeinoja aiheuttaa **kohtalaisen** tai **merkittävän** vaikutuksen aina Rautuvaarasta Kemiin välisillä rautatieosuuksilla ja Oulu – Tuomioja rautatieosuudella. Lieventämistoimet huomioiden vaikutus liikennemääriin on kaikilla rautatieosuuksill**a kohtalainen** tai **vähäinen.**

Rautuvaara – Kolari rautatieosuuden peruskorjaamisesta aiheutuvan meluvaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen.** Tuotannon aikana kuljetuksista aiheutuva melu on arvioitu olevan Kolarin kunnan alueella **vähäinen** ja Pellon, Ylitornion ja Tornion kunnan alueilla **kohtalainen.**

Rautatiekuljetuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin, eikä Natura2000-verkostoon kuuluviin alueisiin. Lisäksi kuljetusten ei arvioida aiheuttavan pölyvaikutuksia.

Radanvarren asukkaisiin kohdistuu vaikutuksia liikenteen lisääntymisestä johtuen. Rautuvaara – Kolari -välinen rataosuus on uudistettava ennen toiminnan alkamista. Korjaustyöt suoritetaan päiväsaikaan yhden kesän aikana, joten työn vaikutus on **vähäinen.** Radalla on tällä hetkellä ongelmallisiksi koettuja kohtia olemassa olevan liikenteen vuoksi mm. Ylitornion Kaulinrannassa, jossa liikenne aiheuttaa tärinää. Osa tasoristeyksistä koetaan vaarallisiksi ja liikenne ylittää paikoin meluarvot. Tällä rataosuudella liikenteen vaikutukset ovat **merkittäviä**. Tornion ja Kemin välillä liikenne on vilkasta, kuten myös Oulusta eteenpäin, jossa liikenne sijoittuu Suomen pääradalle. Näillä osuuksilla malmikuljetusten osuus ja vaikutukset jäävät siellä **vähäisiksi.**

Nykyinen rata halkoo Kolarin, Orajärven, Lohijärven, Isosydänmaan sekä Oijärven paliskuntien alueet. Muonion paliskunnan alueella ei ole liikennettä tällä hetkellä. Olemassa olevan ratapohjan peruskorjaus ja liikenteen aloittaminen muodostavat paliskunnan eteläosaan kulkuesteen, jonka haittojen pienentämisestä keskustellaan paliskunnan kanssa. Vaikutus Muonion paliskuntaan on **merkittävä.** Kolarin, Orajärven ja Lohijärven paliskunnat eivät ole kovin huolissaan lisääntyvästä liikenteestä, sillä porot ovat tottuneet liikenteeseen ja kulkemaan radan yli laidunkierron vuoksi. Lisääntyvän liikenteen aiheuttama vaikutus paliskuntiin on **kohtalainen.** Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntien alueella liikenteen lisäys on malmikuljetusten vuoksi vähäistä, joten vaikutukset nähdään **vähäisiksi.**

3 Rautatienkäytön vaikutusten arvioinnista on vastannut kokonaisuudessaan hankevastaava Northland.

1.6 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty erillisenä selvityksenä YVA-selostukseen (Sosiaalisten vaikutusten arviointi, Pöyry Finland Oy 2013). Seuraava arviointi perustuu ko. selvitykseen. Lisäksi hankkeessa on tehty erillinen porotalousselvitys (Itkonen 2012). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu kolme eri vaikutuskohderyhmää: paikalliset asukkaat, porotalous ja monisektorinen sidosryhmä.

Sosiaalisten vaikutusten osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Eri hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset ovat käytännössä samanlaisia paikallisten asukkaiden, virkistyskäytön, KKM-alueen (Kolari-Kittilä-Muonio) talouden, KKM-alueen palvelujen, KKM-alueen yhteisöjen ja matkailutoiminnan kannalta. Porotalouden osalta eri vaihtoehdoilla sen sijaan on merkitystä vaikutuksiin.

Paikalliset asukkaat: Hankkeen myötä lukuisia Hannukaisen kylän kiinteistöjä täytyy lunastaa kaivostoimintojen lähialueilta ja asukkaiden muuttaa pois. Hankkeen vaikutukset paikallisiin asukkaisiin, kiinteistön omistajiin ja yrittäjiin, erityisesti suojavyöhykkeen sisällä, onkin arvioitu merkittävästi negatiivisiksi. Suojavyöhykkeiden perustaminen lieventää paikallisiin asukkaisiin ja yrityksiin mahdollisesti kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia merkittävästi. Muille hankealueen lähiasukkaille voi koitua vaihtelevissa määrin erilaisia ympäristövaikutuksia. Osana vaikutusten lieventämiskeinoja Northland neuvottelee ja käy aktiivista vuorovaikutusta näiden suojavyöhykkeiden asukkaiden kanssa ja tulee kompensoimaan koituvat haitat asianmukaisella tavalla. Lisäksi hankkeen ympäristövaikutuksia pyritään lieventämään mahdollisuuksien mukaan.



Kuva 9. Poroerotus

Vaikutukset porotalouteen ovat pääosin negatiivisia. Vaikutus Muonion paliskunnan porotalouteen syntyy maa-alan pienenemisen sekä erilaisten poronhoidollisten rakenteiden ja käytäntöjen muuttumisen myötä. Kaivoshankkeen myötä tapahtuvat laidunalueiden menetys, kaivoshankkeesta koituvat häiriöt ja lisääntynyt liikenne voivat aiheuttaa muutoksia poromääriin ja sitä kautta Muonion paliskunnan ja poromiesten tuloihin. On kuitenkin odotettavissa, että porotalous sopeutuu muutoksiin ajan myötä tiettyjen kompensaatiotoimenpiteiden avulla. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle. VE4:ssa hankealueen vaatima maa-alue on muita vaihtoehtoja pienempi, millä säästetään enemmän laidunalueita. Lisäksi VE4:ssa Lamunmaan erotusaita jää paikalleen ja toiminta siellä voi jatkua entiselläään. Toisaalta VE4:ssa Hannukaisen ja Rautuvaaran välille rakennettaisiin hihnakuljetin, minkä vaikutus porojen laidunkiertoon ja välttämiskäyttäytymiseen voi olla merkittävä. Vaikutusten lieventämistoimien kannalta on tärkeää, että porojen käyttäytymistä ja sen muutoksia seurataan jatkuvasti Muonion paliskunnan ja Northlandin yhteistyönä. Poromiehille koituvia suoria taloudellisia tappioita Northland korvaa lähinnä rahallisella kompensaatiolla. Seuranta ja yhteistyö ovat keskeisessä asemassa toiminnan aikana ja esiin tulevia ongelmia ratkotaan kun niitä ilmenee.

Hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttö voi hieman vähentyä tai häiriintyä hankkeen myötä. Hannukaisen lähialueen asukkaiden ja mökin omistajien virkistyskäyttöä saattavat häiritä hankkeen erilaiset ympäristövaikutukset, kuten melu. Metsästykselle kaivostoiminnasta aiheutuu haittoja suorien metsästysalueiden ja meluhäiriöiden myötä syntyvän saaliseläinten välttelykäyttäytymisen myötä. Alueella väliaikaisesti oleileville matkailijoille hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää virkistyshaittaa, sillä Hannukaisen alue ei ole kovin tärkeää aluetta matkailuun liittyen. Vaikutusten lievennystoimena voidaan käyttää tarvittaessa virkistystoimintojen uudelleensijoittamista sekä ympäristövaikutusten, kuten melun lieventämistä.

Kaivoshankkeen huomattava positiivinen taloudellinen vaikutus erityisesti yksityiselle sektorille alkaa jo rakentamisvaiheessa, jolloin kaivosyhtiö ja alihankkijat tekevät paikallisia hankintoja (materiaalit ja palvelut) sekä työllistävät alueen väestöä. Myös julkisille palveluille tulee kasvavissa määrin kysyntää, kun väestö hankkeen myötä kasvaa ja ikärakenne muuttuu. Julkisten palvelujen osalta KKM-alueen ja sen asuinolosuhteiden tekeminen mahdollisimman houkutteleviksi kaivoksen työntekijöille on kuitenkin hyvin tärkeää, sillä osa julkisista palveluista rahoitetaan verovaroin. Hanke työllistää merkittävän määrän ihmisiä, toimintavaiheessa kaivos työllistää arviolta 350-400 henkilöä. Tämän myötä alueen työttömyysaste vähenee. Sulkemisen jälkeen kaivoksen myönteiset talous- ja työllisyysvaikutukset kuitenkin hiipuvat. Esimerkiksi erilaisten kehittämisohjelmien ja uusien liikeideoiden avulla olemassa olevaa osaamista voidaan hyödyntää ja jalostaa. Myös alueen matkailun kehittäminen on tulevaisuuden kannalta tärkeää.

Alueen väestön kasvun myötä yhteiskunnallisten palvelujen (terveyspalvelut, asumis- ja majoituspalvelut, sosiaalipalvelut ja muut kunnalliset palvelut) tarve kasvaa. Palvelujen tarve on suurimmillaan toimintavaiheessa, kun työntekijöiden määrä on suurimmillaan. Tämä puolestaan asettaa haasteensa palvelujen riittävyydelle Kolarin kunnassa ja koko KKM-alueella. KKM-alueella yhteiskunnalliset palvelut on kuitenkin alun perin mitoitettu suuremmalle asukasmäärälle. Siten varsinaisia lisäpalveluja ei ole välttämättä tarvetta rakentaa, mutta henkilöstöä tarvitaan lisää. Sulkemisvaiheessa palvelujen tarve muuttuu ja vähenee, mikä taas vaatii osaltaan sopeuttamistoimia.

Suurimmat muutokset alueen yhteisörakenteeseen tapahtuvat hankkeen toimintavaiheessa, kun alueelle muuttaa työikäistä väestöä perheineen ja samalla alueen väestörakenne tasapainottuu. Sulkemisvaiheessa työväestön muuttaessa alueelta väestörakenne todennäköisesti taas muuttuu vanhemman väestön ollessa alueella enemmistönä. Hankkeella saattaa olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia alueen yhteisöjen sosiaaliseen koheesioon ja sosiaalisessa käyttäytymisessä saattaa tapahtua muutoksia ulkopaikkakuntalaisten väestön muuttaessa alueelle. Toisaalta paikalliset asukkaat ovat tottuneet matkailutoiminnan myötä siihen, että alueella käy kausittaisesti ulkopaikkakuntalaisia. Tämän takia todennäköisesti hankkeesta aiheutuvasta muuttoliikkeestä ei aiheudu suuria ongelmia. Lisäksi hankkeen myötä kasvava liikenne saattaa heikentää liikenneturvallisuutta lisätä onnettomuusriskiä erityisesti seututiellä 940.

Matkailutoimintaan voi kaivostoiminnasta johtuen kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Kaivoshankkeen tuoma hyöty matkailulle on kausivaihtelun tasapainottaminen. Kaivoshankkeen myötä on kuitenkin olemassa riski, että kaivoshankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten ylittyessä alueen imago koskemattomana, erämaisena ja luontomatkailuperusteisena kohteena kärsii. Mahdollisia kaivostoiminnan vaikutuksia matkailuun on vaikeaa etukäteen arvioida, ennen kuin kaivoksen rakentamistyöt alkavat. Käsitys alueen imagosta on osittain riippuvainen siitä, miten läpinäkyvää kaivoshankkeesta tiedottaminen matkailijoille on. Avoin yhteistyö median kanssa kaivostoiminnasta ja sen suhteesta matkailutoimintoihin on syytä ylläpitää, jotta alueen imago luontomatkailukohteena ei kärsisi. Matkailutoimintaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten havaitseminen edellyttää jatkuvaa seurantaa.

1.7 Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

1.7.1 Vaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehtojen välillä on pääosin vain pieniä eroja, mitkä eivät johda vaikutuksen merkittävyystason (vähäinen, kohtalainen tai merkittävä) muutoksiin. Vaihtoehto 4:n pienempi kokonaispinta-ala vähentää yleisesti vaikutuksia. Kokonaisuudessaan sillä ei ole kuitenkaan suurta merkitystä, vaikka esimerkiksi muutamia laji-esiintymiä säästyy tuhoutumiselta pienemmän vaikutusalueen ansiosta. Rautatiekuljetusten aiheuttamat sosiaaliset sekä ympäristövaikutukset ovat kaikille hankevaihtoehdoille samat.

Merkittävimmät erot hankevaihtoehtojen välillä syntyvät vesistövaikutuksista, mitkä johtuvat rikastushiekka-alueen sijainnin, PAF-alueiden (sivukivialueiden) sijainnin ja ylijäämävesien purkukohdan välisistä eroista. Vaihtoehto 4:n toiminnanaikaiset vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ovat selvästi pienempiä kuin muiden vaihtoehtojen vaikutukset. Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutus Muonionjokeen on pieni sekoittumisvyöhykkeen alapuolella, joskin VE4:ssa sekoittumisvyöhykkeen sisäiset vaikutukset ovat suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa.

Rautuvaaran allas on tärkeä lintujen levähdys- ja ruokailupaikka ja vaikutukset ko. linnustoon katsotaan olevan kohtalaisia vaihtoehdoissa 1B ja 4, missä Rautuvaaraan sijoitetaan rikastushiekka-alue. Vaikutus vaihtoehdoissa 1A ja 1C arvioidaan puolestaan pieneksi.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset perustuvat alustavaan sulkemissuunnitelmaan, ja niihin tulee suhtautua varsinkin vesistövaikutusten osalta varauksella. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset kohdistuvat eri vaihtoehdoissa eri jokiin ja vaihtoehdot ovat keskenään samanarvoisia jäännösvaikutusten kannalta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeen vaikutukset ympäristöön ovat kokonaisuudessaan pienimmät vaihtoehdossa 4.

Sosiaalisten vaikutusten osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Eri hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset ovat käytännössä samanlaisia paikallisten asukkaiden, virkistyskäytön, KKM-alueen (Kolari-Kittilä-Muonio) talouden, KKM-alueen palvelujen, KKM-alueen yhteisöjen ja matkailutoiminnan kannalta. Porotalouden osalta eri vaihtoehdoilla sen sijaan on merkitystä vaikutuksiin. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskuntaan.

1.7.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen tekninen ja taloudellinen toteuttamiskelpoisuus on selvitetty hankevastaavan toimesta kannattavuusselvityksessä (nk. DFS-raportti, eli Definite Feasibility Study). DFS-selvitys on laadittu samanaikaisesti ja vuorovaikutteisesti YVA:n kanssa, jolloin toteuttamiskelpoisuus on varmistettu myös ympäristön näkökulmasta sekä yhteiskunnallisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta.

Kannattavuusselvityksen perusteella hanketta voidaan pitää sekä teknisesti että taloudellisesti toteuttamiskelpoisena. Hankkeessa käytetyt tekniikat ovat pääosin hyvin tavanomaisia verrattuna vastaavanlaiseen toimintaan.

Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Yhteiskunnallisesti hanke voidaan arvioida toteuttamiskelpoiseksi. Kaikki hankevaihtoehdot, lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1C (rikastushiekka-allas Juvakaisenmaalla) ovat voimassa olevan Tunturi-Lapin maakuntakaavan mukaisia. Hankkeen toteuttaminen vaatii kuitenkin Ylläksen osayleiskaavan muuttamista ja laajentamista sekä asemakaavojen laatimista tuotanto- ja teollisuusrakennuksille. Yleis- ja asemakaavojen laatimisprosessi on aloitettu hyvissä ajoin rinnakkain tämän YVA-prosessin kanssa, mikä osaltaan edesauttaa hankkeen etenemistä.

Arvion mukaan kaivoshanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, eikä vaikeuta tavoitteiden toteuttamista. Lisäksi hanke on pääosin linjassa muiden alueellisten suunnitelmien ja strategioiden, kuten Lapin teollisuusstrategian kanssa.

Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Yleisesti ottaen hanketta voidaan pitää ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena, tosin riippuen osaltaan hankevaihtoehdosta. Seuraavassa on keskitytty hankkeen merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin.

Vesistövaikutusten osalta hankevaihtoehdoissa 1A-1C veden laadun ja määrän muutokset Äkäsjoen ja Niesajoen valuma-alueilla olisivat arvion perusteella niin suuria, että siitä aiheutuisi merkittävää haittaa vesieliöstölle ja kalastolle. Vaihtoehdossa VE4 vesistövaikutukset olisivat arvion perusteella melko pieniä ja vesieliöstölle siedettävällä tasolla, kun myös sulkemisvaiheen aikaisille vesistöpäästöille selvitetään soveltuvat lievennyskeinot. Vaikutukset Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -arvoihin tullaan myös arvioimaan.

Myös luontovaikutusten näkökulmasta hanketta voidaan pitää toteuttamiskelpoisena, vaikka hankealueella esiintyykin monia huomionarvoisia luontotyyppejä sekä kasvi- ja eläinlajeja. Hankkeen myötä tuhoutuvien suojeltujen luontotyyppien ja lajien hävittämiselle on haettava poikkeuslupa.

Hankkeen pöly- ja meluvaikutukset on arvioitu kohtalaiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Ihmisten terveydelle hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa missään hankevaihtoehdossa, mikä osaltaan tukee hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Vaikka hankkeen myötä liikenne alueen teillä lisääntyy merkittävästi, ei onnettomuusriskin hankealueen teillä odoteta kasvavan merkittävästi nykyisestä ja vaikutuksia pidetään kokonaisuudessaan vähäisinä. Rautatienkäytön suurimmat vaikutukset koituvat porotaloudelle, mutta vaikutusten lievennyskeinoilla vaikutuksia voidaan lieventää.

Hankkeen maisemavaikutuksien osalta merkittävimmäksi tekijäksi nousee hankkeen osittainen näkyminen Yllästunturille. Koska hanke on kuitenkin nähtävissä vain Yllästunturin laelle ja länsipuolen rinteille, ei hankkeesta arvioida koituvan merkittäviä haittoja Yllästunturin ja muun alueen matkailutoiminnoille ja -imagolle. Myöskään alueen kulttuuriperinnölle hankkeesta ei arvioida koituvan merkittävää kielteistä vaikutusta.

Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Vaikka hankkeen sosiaaliset vaikutukset sisältävät positiivisten vaikutusten lisäksi myös jonkin verran kielteisiä vaikutuksia, voidaan tätä hanketta pitää kokonaisuudessaan toteuttamiskelpoisena.

Keskeisimmin kaivostoiminnan vaikutuksen kokevat Hannukaisen kylän paikalliset asukkaat. Hankkeen myötä lukuisia Hannukaisen kylän kiinteistöjä täytyy lunastaa kaivostoimintojen lähialueilta ja asukkaiden muuttaa pois. Muille hankealueen lähiasukkaille voi koitua vaihtelevissa määrin erilaisia ympäristövaikutuksia, kuten pöly- ja meluhaittoja sekä räjäytyksistä aiheutuvia ilmanpaineaaltoja. Hankkeesta lähiasukkaille koituvat ympäristövaikutukset on arvioitu korkeintaan kohtalaisiksi, mikä osaltaan tukee hankkeen sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

Hanke vaikuttaa Muonion paliskunnan porotalouteen maa-alan pienenemisen sekä erilaisten poronhoidollisten rakenteiden ja käytäntöjen muuttumisen myötä melko merkittävästi. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle.

Hankealueella matkailu on nykyisin hyvin merkittävä elinkeino. Kaivoshankkeen ympäristövaikutusten hallinnalla ja läpinäkyvällä kaivoshankkeesta tiedottamisella alueen matkailuimago tuskin kärsii merkittävästi.

LIITTEET

Liite 1	ELY-keskuksen lausunto YVA-ohjelmasta
Liite 2	Eri hankevaihtoehtojen yleissuunnitelmapiirustukset 2a) Vaihtoehto 1A 2b) Vaihtoehto 1B 2c) Vaihtoehto 1C 2d) Vaihtoehto 4
Liite 3	Yksityiskohtaisemmat suunnitelmat 3a) Vaihtoehto 1A 3b) Vaihtoehto 4 Hannukainen 3c) Vaihtoehto 4 Rautuvaara
Liite 4	Kaukokartoituksen perustilatutkimus
Liite 5	Ilman ja ilmaston perustilatutkimus
Liite 6	Hengitettävien hiukkasten sekä arseenin ja metallien pitoisuusmittauksen Kolarin kaivosalueiden ympäristössä jaksolla toukokuu-heinäkuu 2010
Liite 7	Hannukaisen jäkäläkartoitus ja kangasrouskujen alkuainepitoisuudet 2011
Liite 8	Ilmalaskeuman perustilaselvitys – Humus- ja sammalnäytteet
Liite 9	Taustamelun arviointi Pajala–Kolari -projektille
Liite 10	Tärinän perustilatutkimus
Liite 11	Maaperän ja pohjaveden perustilatutkimus
Liite 12	HIA 2
Liite 13	Kolarin Hannukaisen alueen maaperän kerrostumat ja pohjavesigeologiset olosuhteet
Liite 14	Pohjavesialueluokitusten tarkistaminen
Liite 15	Valkeajoen ja Niesajoen ekologinen luokitus
Liite 16	Kolarin alueen pohjaeläinselvitykset
Liite 17	Kolarin kaivoshankealueiden pohjaeläinselvitys 2011
Liite 18	Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastoselvitykset
Liite 19	Kolarin kaivoshankkeen kalastoselvityksiä vuodelta 2011
Liite 20	Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastustiedustelun tulokset
Liite 21	Kolarin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
Liite 22	Hannukaisen–Rautuvaaran lisäalueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2011
Liite 23	Niesan alueen kasvillisuus, esiselvitys 2011
Liite 24	Ristimellanjänkän luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2012
Liite 25	Kolarin Ristimellanjänkän linnusto
Liite 26	Kolarin ja Pajalan suunniteltujen kaivosalueiden lajistokartoitus
Liite 27	Nisäkässelvitys 2008
Liite 28	Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden saukkokartoitus 2011
Liite 29	Lepakkoselvitys
Liite 30	Kolarin–Pajalan hankealueiden viitasammakkoselvitys 2011
Liite 31	Äkäsjoen vesistön raakkuselvitys 2011
Liite 32	Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden linnustoselvitykset
Liite 33	Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden muuttolintuselvitys 2011
Liite 34	Kolarin–Pajalan hankealueiden pöllöselvitys 2011
Liite 35	Äkäsjokisuun, Äkäsjokivarren ja Hannukaisen alueen muinaisjäännösinventointi 2007
Liite 36	Rautuvaaran alueen muinaisjäännösinventointi 2008
Liite 37	Hannukaisen rautakaivosalueen arkeologinen inventointi
Liite 38	Hannukainen, putkilinjan arkeologinen inventointi
Liite 39	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
Liite 40	Porotalousselvitys
Liite 41	Ylläksen ja Levin matkailijoiden suhtautuminen Hannukaisen kaivoshankkeeseen ja Kittilän kaivokseen
Liite 42	Hankealueen pintavesien vedenlaatutulokset

OSA 1/4
Liitteet 1 - 11

OSA 2/4
Liitteet 12 - 20

OSA 3/4
Liitteet 21 - 34

OSA 4/4
Liitteet 35 - 42

SANASTO

Suomenkielinen termi	Selitys
Alkaliniteetti	Mittayksikkö, joka kuvaa liuoksen kykyä neutraloida vahvaa happoa.
Anaerobinen	Biologinen prosessi, joka tapahtuu hapettomissa olosuhteissa.
Avolouhinta	Kaivostoimintaa, joka tapahtuu maan pinnalla. Kaivostoiminta ja ympäristö ovat kosketuksissa laajalla alueella.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technology)
Bioindikaattori	Eliölaji tai -ryhmä, jonka läsnäolon tai runsauden perusteella voidaan arvioida ympäristön tilaa.
BEP	Ympäristön kannalta paras käytäntö (Best Environmental Practice)
COD (KHK)	Kemiallinen hapenkulutus (Chemical oxygen demand): happena ilmoitettava määrä kaliumdikromaattia, joka vaaditaan jätevesien sisältämien aineiden hapettamiseen noin 150:ssä °C.
CP	Selkeytysallas
Ekosysteemi	Eliöyhteisö ja sen välitön fysikaalinen, kemiallinen ja biologinen ympäristö.
Habitaatti	Erityisten abioottisten (elottomien) ja bioottisten (elollisten) tekijöiden avulla määritelty ympäristö, jossa laji elää jossakin elinkaarensa vaiheessa. Habitaattia luonnehditaan usein vallitsevien biologisten ja fysikaalisten olosuhteiden mukaan.
Hajapäästö	Päästöt, jotka aiheutuvat haihtuvien aineiden tai helposti pölyävien hiukkasten suorasta kontaktista ympäristön kanssa (ilma, tavanomaisissa käyttöolosuhteissa).
Happamuus	Mittayksikkö, joka kuvaa liuoksen kykyä neutraloida vahvaa emästä.
High (Hi) S	Runsasrikkinen
IOCG	Rautaoksidi-kupari-kulta (Iron oxide-copper-gold)
IPPC	Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistäminen
Kaivospiiri	Kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue
Lieventäminen (lieventämistoimet)	Toiminta, jonka tarkoituksena on estää, hallita tai vähentää toiminnan aiheuttamia epäsuotuisia fysikaalisia, kemiallisia, biologisia ja/tai sosioekonomisia vaikutuksia.
LIMS-rikastushiekka	LIMS (Low Intensity Magnetic Separation) -rikastushiekkaa muodostuu primäärierottelussa ja se sisältää pääosin silikaatteja. Rikastushiekka sisältää vain vähän rikkiä eikä se ole happoa muodostavaa.
Low S	Vähärikkinen
Malmi	Mineraali tai useita yhteen liittyneitä mineraaleja (mukaan lukien hiili), joiden laadullinen ja määrällinen arvo on sellainen, että niitä voidaan louhia kannattavasti.
Mineraali	Kivennäinen, maankuoressa esiintyvä kiteinen alkuaine tai yhdiste. Kivilajit muodostuva yhdestä tai useammasta mineraalista.
NAF	Ei-happoa tuottava (Non-Acid Forming)
Natura 2000 -verkosto	Euroopan unionin tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden väheneminen ja luonnonsuojelun kannalta Natura-verkosto on yksi tärkeimmistä keinoista. Verkosto turvaa luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä.
PAF	Mahdollisesti happoa tuottava (Potentially Acid Forming)
pH	Vetyionikonsentraatio, ilmaisee aineen happamuuden tai emäksisyyden
Pintamaa (Maannos)	Malmion päällä oleva luonnollinen humuskerros, joka on poistettava ennen louhinnan aloittamista
Pintavalunta	Maan pinnalla valuva sadannan osa.
Po	Magneettikiisu
Pohjavesi	Maaperän tai kallion kyllästyneessä vyöhykkeessä oleva vesi. Käsitteenä erotetaan pintavedestä.
PWP	Prosessivesiallas

Suomenkielinen termi	Selitys
Py	Pyriitti
Rikastamo (rikastuslaitos)	Laitos, jossa mineraalin prosessointi tapahtuu.
Rikastushiekka, karkea/hieno jäte	Malmia, josta on poistettu haluttuja mineraaleja niin paljon kuin se käytännössä on mahdollista. Rikastushiekka koostuu pääasiallisesti harmemineraaleista ja se saattaa sisältä prosessivettä, prosessikemikaaleja ja jonkin verran mineraaleja, joita ei ole saatu talteen.
Rikastushiekka-allas	Malmin rikastamisprosessissa muodostuvan rikastushiekan käsittelyä sekä prosessiveden puhdistamista ja kierrättämistä varten rakennettu järjestelmä, joka koostuu yleensä padoista. Allas sisältää yleensä rikastushiekkaa sekä vaihtelevia määriä vettä.
Rikaste	Markkinoitava tuote, jossa on rikastamolla tapahtuneen erotuksen jälkeen korkeampi pitoisuus arvomineraalia.
SCI	Yhteisön tärkeänä pitämä alue, taustalla Euroopan unionin luontodirektiivi (Sites of Community Importance)
Sivukivi (Raakku)	Se osa malmiota, jossa voi olla pieniä pitoisuuksia malmia, mutta jota ei voida louhia ja prosessoida kannattavasti. Kiviaines läjitetään yleensä kaivosalueelle sopivaan paikkaan.
SPA	Erityissuojelualue, taustalla Euroopan unionin lintudirektiivi (Special Protection Area)
Sulfaatti	Rikin hapettunut muoto. Rikkihapon (H2 SO4) suola.
Sulfidi	Rikkihapon pelkistynyt muoto.
Suotautuminen	Veden ja aineen kulkeutuminen maaperässä
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
Taustakuormitus	Alueen luontainen kuormitus, johon ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut.
Toiminnan lopettaminen	Prosessi, jolla kaivostoiminta lopetetaan.
Valuma-alue	Alue, jolta joki tai puro saa kaiken sateen kautta tulevan vetensä. Rajoittuu vedenjakajaan.
Valunta	Se sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sisällä. Myös prosessi, jossa sadevesi päätyy uomaan.
Virtaama	Aikayksikössä uoman tai putken poikkileikkauksen läpi kulkeva vesimäärä (esim. m^3/s, L/s, m^3/h, m^3/d).
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi
Vesitase	Summa tulevista ja lähtevistä vesistä sekä nettomuutoksista tietyllä vesistöalueella

Katso myös Suomen Ympäristökeskuksen Kaivosteollisuuden-rikastushiekan ja sivukivien BAT-vertailuasiakirjan sanasto (Himmi toim. 2007) ja Suomen Ympäristökeskuksen ja Ilmatieteenlaitoksen ympäristösanakirja (EnDic 2012).

YKSIKÖT

Yksikkö	
d	vuorokausi
m	metri
km	kilometri
mpy	merenpinnan yläpuolella
m^2	neliömetri
ha	hehtaari
km^2	neliökilometri
m^3	kuutiometri
Mm^3	miljoona kuutiometriä
m^3/s	kuutiometriä sekunnissa
l	litra
l/s	litraa sekunnissa
mmol/l	millimoolia litrassa
ng	nanogramma
µg	mikrogramma
mg	milligramma
g	gramma
kg	kilogramma
t	tonni
a	vuosi
Ma	miljoona vuotta
t/a	tonnia vuodessa
Mt/a	miljoona tonnia vuodessa
mSv/h	millisieverttiä tunnissa
mS/s	millisiemenssiä sekunnissa
dB (a)	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
kV	kilovoltti
pH	happamuusaste

1. JOHDANTO

Tässä YVA-selostuksessa kuvataan Northland Mines Oy:n Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset. Hannukaisen rauta-kupari-kultakaivos, jäljempänä "Hannukaisen kaivoshanke", sijaitsee Kolarin kunnassa Suomen Lapissa (Kuva 1-1).

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on noudatettu kaivoshankkeeseen liittyviä lakeja sekä käytetty parhaita mahdollisia käytäntöjä ja tekniikkaa hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

Hannukaisen kaivoshanke käsittää rautaoksidi-kupari-kulta (Iron-Ore-Copper-Gold, IOCG) malmiesiintymän hyödyntämisen. Kaivoksen päätuote tulee olemaan magnetiitti ja sivutuotteena saadaan kulta-kupari-rikastetta. Hanke tulee kokonaisuudessaan sisältämään kaksi avolouhosta, kolme sivukivialuetta, rikastamon magnetiitin rikastamiseen malmista, rikastushiekka-alueen, kuljetuskäytävän mukaan lukien tiet, voimajohdon ja kuljetushihnan, suodatuslaitoksen veden erottamiseen rikasteesta sekä ratapihan rikasteen junaan lastaamista varten. Lisäksi hankkeeseen sisältyy Kolarin ja Rautuvaaran välisen rautatien peruskorjaus, jotta rikaste voidaan kuljettaa rautateitse vaihtoehtoisiin satamiin länsirannikolle.

Hannukaisen kaivoksen rikasteen tuotannon on suunniteltu alkavan vuonna 2016. Kuervitikon louhos avataan alustavan suunnitelman mukaan 11 vuoden kuluessa Hannukaisen louhinnan aloituksen jälkeen eli vuonna 2027. Tuotannon saavuttaessa täyden kapasiteetin magnetiittirikastetta on tarkoitus tuottaa 6–7 Mt vuodessa.

Northland Mines Oy on kokonaan luxemburgilaisen Northland Resources S.A. omistama tytäryhtiö. Luvussa 1.2 esitellään lyhyesti Northland Resources S.A. -yhtiö. Northland Resources S.A. kehittää samanaikaisesti Ruotsin puolella Kaunisvaaran rautakaivoshanketta, joka sijaitsee Pajalan kunnassa Pohjois-Ruotsissa (Kuva 1-1). Kaunisvaaran kaivoshanke sisältää kolmen kaivoksen avaamisen ja rautarikasteen tuotannon. Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon rakentamiset alkoivat alkuvuodesta 2011 ja tuotanto on aloitettu joulukuussa 2012. Lisätietoja saa Northland Resources S.A. Internetsivuilta www.northland.eu.



Kuva 1-1. Hankkeen sijainti.

Ympäristövaikutusten arvioinnin on laatinut Ramboll Finland Oy yhdessä Pöyry Environment Oy:n sekä Gecko Environment Oy:n kanssa hankevastaavan eli Northland Mines Oy:n toimeksiannosta. YVA-menettelyssä yhteisviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Lapin ELY-keskus), jonka tehtävänä ovat YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville panot, kuuluttamiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavien lausuntojen antaminen koskien Hannukaisen kaivoshanketta.

Northland jätti Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle 22.12.2010, jolloin YVA-menettely käynnistyi, ja yhteysviranomaisena toimiva Lapin ELY-keskus kuulutti hankkeen YVA-ohjelman 17.2.2011.

Arviointiohjelma ja sitä koskeva kuulutus asetettiin nähtäville Kolarin ja Muonion kunnanvirastoissa ja Lapin ELY-keskuksessa 25.2.2011 alkaen. Arviointiohjelmaa koskeva kuulutus julkaistiin 24.2.2011 Lapin Kansassa ja Luoteis-Lappi lehdessä. Arviointiohjelmaan on voinut tutustua myös Kolarin ja Muonion kirjastoissa, yhteispohjoismaisessa kirjastoautossa ja Jounin kaupassa sekä Ympäristöhallinnon internetsivuilla. Nähtävilläoloaika päättyi 26.4.2011.

YVA-selostuksen laatiminen aloitettiin heti, kun Northland oli saanut ELY-keskuksen lausunnon YVA-ohjelmasta. Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arviointi tehtiin tiiviissä yhteistyössä teknisen suunnittelun kanssa.

1.1 Hannukaisen kaivoshankkeesta vastaavat osapuolet

1.1.1 Northland Mines Oy

Hannukaisen kaivoshankkeen kokonaisvastuu ja lupien hakeminen toiminnalle kuuluu Northland Mines Oy:lle. Northland Mines Oy on Northland Resources S.A:n omistuksessa oleva tytäryhtiö. Northland Resources S.A. on eurooppalainen malminetsintä- ja kaivosten kehittämisyhtiö, joka toimii Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa. Northland Mines Oy vastaa konsernin operatiivisesta toiminnasta Suomessa, missä pääkohteena on Hannukaisen kaivoshankkeen kehittäminen. (Northland Resources 2012)

1.1.2 YVA-menettelyn osapuolet

Hankevastaavana toimii Northland Mines Oy, jatkossa "Northland". Northlandin toimeksiannosta pääkonsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy vastaten ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) on tehnyt Pöyry Environment Oy ja Gecko Environment Oy on puolestaan vastannut hankkeen kokonaisuuden hallinnasta YVA-menettelyn alkuvaiheessa. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus).

Projektista vastaava taho
Northland Mines Oy
Toimitusjohtaja
Jukka Jokela
Puh. +358 40 015 9610
jjokela@northland.eu

Ympäristöpäällikkö
Joanna Kuntonen-van't Riet
Puh +358 40 865 0090

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
Jaana Hakola
Puh +358 20 755 7132
jaana.hakola@ramboll.fi
www.ramboll.fi

SVA-konsultti
Pöyry Finland Oy
Kalle Reinikainen
Puh +358 50 590 7640
kalle.reinikainen@poyry.com
www.poyry.fi

YSVA-projektipäällikkö

Gecko Environment Ltd
Max Smith
Puh +46 761 35 9995
max@gogecko.eu
www.gogecko.eu

Yhteysviranomainen
Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
Sakari Murtoniemi
Puh +358 20 636 0010
sakari.murtoniemi@ely-keskus.fi

Lupien ja suunnitelmien hyväksymisestä vastaavat eri viranomaistahot, kuten:

YVA ja luvat
- **Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) (Ympäristöministeriö)** – Hyväksyy lupahakemuksien liitteeksi tulevan ja kaavoituksen kanssa yhteen sovitettavan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja tekee kaavoitus- ja lupamenettelyissä mahdollisesti tarvittavat luonnonsuojelu- ja vesilain mukaiset poikkeamispäätökset
- **Aluehallintovirasto (AVI)** – hyväksyy ympäristö- ja vesiluvat

Kaavoitus
- **Lapin liitto** – Hyväksyy maakuntakaavan
- **Kunnat** – Hyväksyy yleis- ja asemakaavat sekä myöntää rakennusluvat

Kaivostoiminta
- **Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)** – Hyväksyy luvat räjähteiden ja muiden vaarallisten kemikaalien laajamittaiselle käsittelylle ja varastoinnille, toimi vanhan kaivoslain voimassaoloaikana Työ- ja elinkeinoministeriön konsulttina kaivosten lupa-asioissa, hyväksyy sekä uuden kaivoslain mukaiset kaivosluvat sekä vanhan lain aikaan vireille tulleet hakemukset.
- **Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM)** – Hyväksyi vanhan kaivoslain mukaisen kaivospiirihakemuksen.
- **Lapin maanmittaustoimisto (MMT)** – Suorittaa kaivospiiritoimituksen ja määrää korvaukset

1.2 Northland Resources

Northland Resources S.A. on Luxemburgissa rekisteröity kaivosyhtiö, jonka tavoitteena on tulla yhdeksi Euroopan johtavista korkealaatuisen rautarikasteen tuottajista. Yhtiöllä on kaksi tärkeää rautakaivoshanketta: Kaunisvaaran kaivoshanke Ruotsissa ja Hannukaisen kaivoshanke Suomessa. Nämä kaksi hanketta sijaitsevat samalla Pajala–Kolari -hiertovyöhykkeellä (Northland Resources 2012).

Northland Resources perustettiin alun perin Kanadassa, Brittiläisessä Kolumbiassa. Vuoden 2010 tammikuussa yhtiön osakkeenomistajat hyväksyivät yhtiön kotipaikan muuttamisen Kanadasta Luxemburgiin. Northland Resources on emoyhtiö, jolla on Ruotsissa ja Suomessa toimivat tytäryhtiöt. Northlandin Pohjoismaiden päätoimipaikka sijaitsee Ruotsin Luleåssa. Suomen operaatioista vastaa Northland Mines Oy (Northland Resources 2012).

Northland Resources aloitti liiketoimintansa Ruotsissa vuoden 2003 lopulla. Kaunisvaaran hanke, Ruotsin pääkohde, sisältää kolmen kaivoksen avaamisen ja korkealuokkaisen rautarikasteen tuottamisen. Syyskuussa 2010 valmistui Kaunisvaaran lopullinen kannattavuusselvitys (DFS, Definite Feasibility Study), jota päivitettiin vielä kuljetusvaihtoehdon osalta toukokuussa 2011. Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon rakentaminen alkoi alkuvuodesta 2011 (Northland 2012).

Northland Mines Oy:n pääkohde Suomessa on Hannukaisen kaivoshanke, joka on alkanut vuonna 2006. Hannukaisen hankkeen alustava kannattavuusselvitys valmistui kesäkuussa 2010. Selvitys osoitti hankkeen olevan sekä teknisesti toteutettavissa että taloudellisesti kannattava. Northland Mines Oy aloitti tammikuussa 2010 Hannukaisen hankkeen lopullisen kannattavuusselvityksen ja selvitys tulee valmistumaan alkuvuodesta 2013. Samaan aikaan kannattavuusselvityksen kanssa ovat käynnistyneet hankkeen maankäytön suunnittelu sekä ympäristövaikutusten arviointi (Northland 2012).

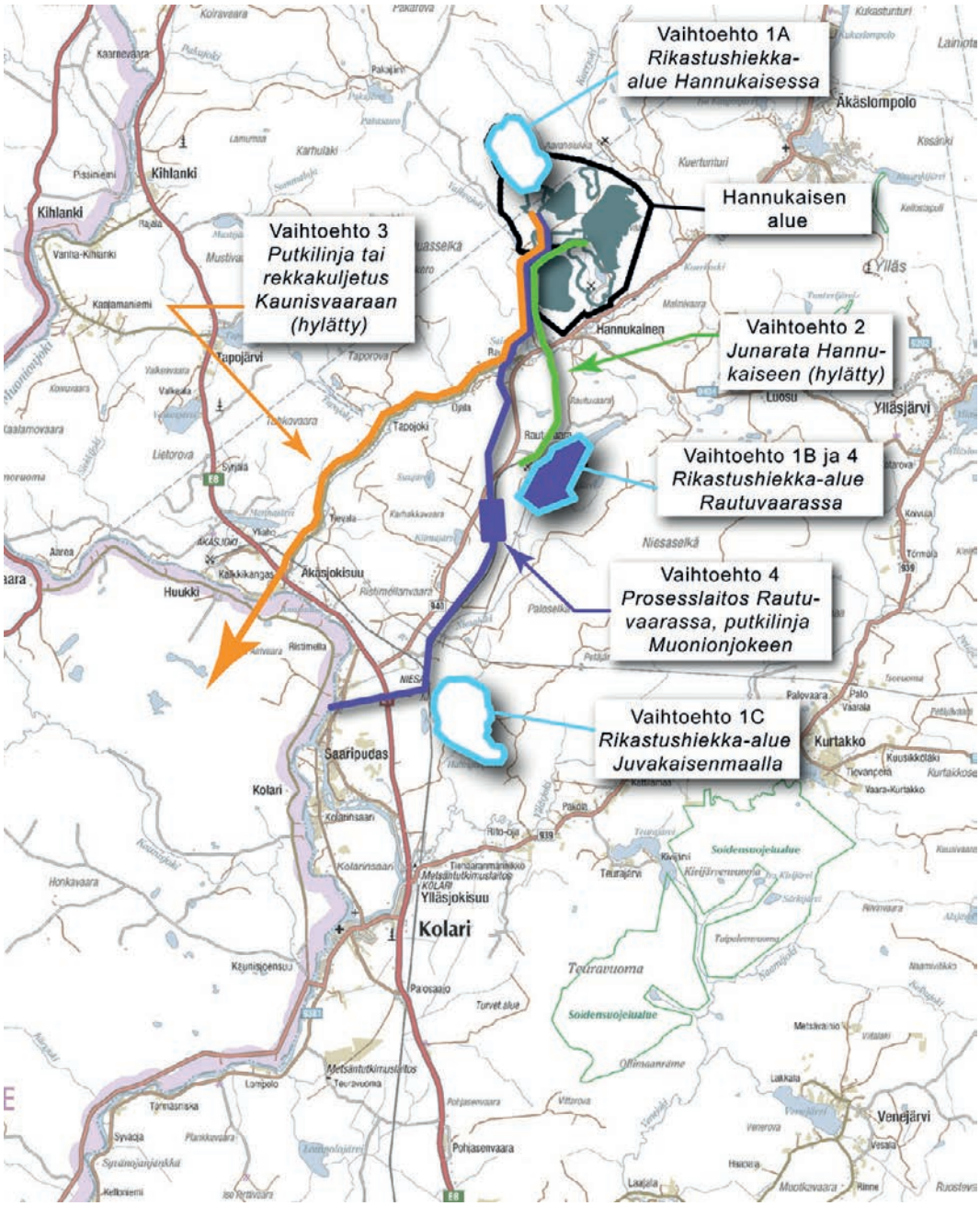
*Taulukko 1-1. Hannukaisen hankkeen vaihtoehdot ja hankealueet. *Hylätty ohjelmavaiheen jälkeen, ei arvioitu arviointiselostuksessa.*

Alue	Vaihtoehdot					
	1A	1B	1C	2*	3*	4
Hannukainen	- Avolouhokset - Rikastamo - Sivukivialueet - Rikastushiekka-allas	- Avolouhokset - Rikastamo - Sivukivialueet	- Avolouhokset - Rikastamo - Sivukivialueet	- Avolouhokset - Rikastamo - Sivukivialueet - Rikastushiekka-allas - Suodatuslaitos - Ratapiha	- Avolouhokset - Rikastamo - Sivukivialueet - Rikastushiekka-allas	- Avolouhokset - Sivukivialueet
Rautuvaara	- Suodatuslaitos - Ratapiha	- Suodatuslaitos - Rikastushiekka-allas - Ratapiha	- Suodatuslaitos - Ratapiha			- Suodatuslaitos - Rikastushiekka-allas - Rikastamo - Ratapiha
Juvakaisenmaa			- Rikastushiekka-allas			
Kaunisvaara, Ruotsi					- Suodatuslaitos	

1.3 Sijainti

Hankealue voi sijoittua kahdesta neljään eri paikkaan riippuen hankkeen vaihtoehdosta (Taulukko 1-1, Kuva 1-2). Kaivos sijoittuu Hannukaiseen. Rikastamo, suodatuslaitos, rikastushiekka-alue sekä ratapiha sijoittuvat eri paikkoihin eri vaihtoehdoissa. Kaikki vaihtoehtoiset alueet sijaitsevat Kolarin kunnassa noin 25 km Kolarin kunnan keskustasta koilliseen.

Rautuvaara sijaitsee Hannukaisen kylästä ja rautamalmiesiintymästä noin 5 km etelään ja Juvakaisenmaa (Niesa) vastaavasti noin 14 km lounaaseen.



Kuva 1-2. Hannukaisen kaivoshankkeen vaihtoehtoiset sijainnit.

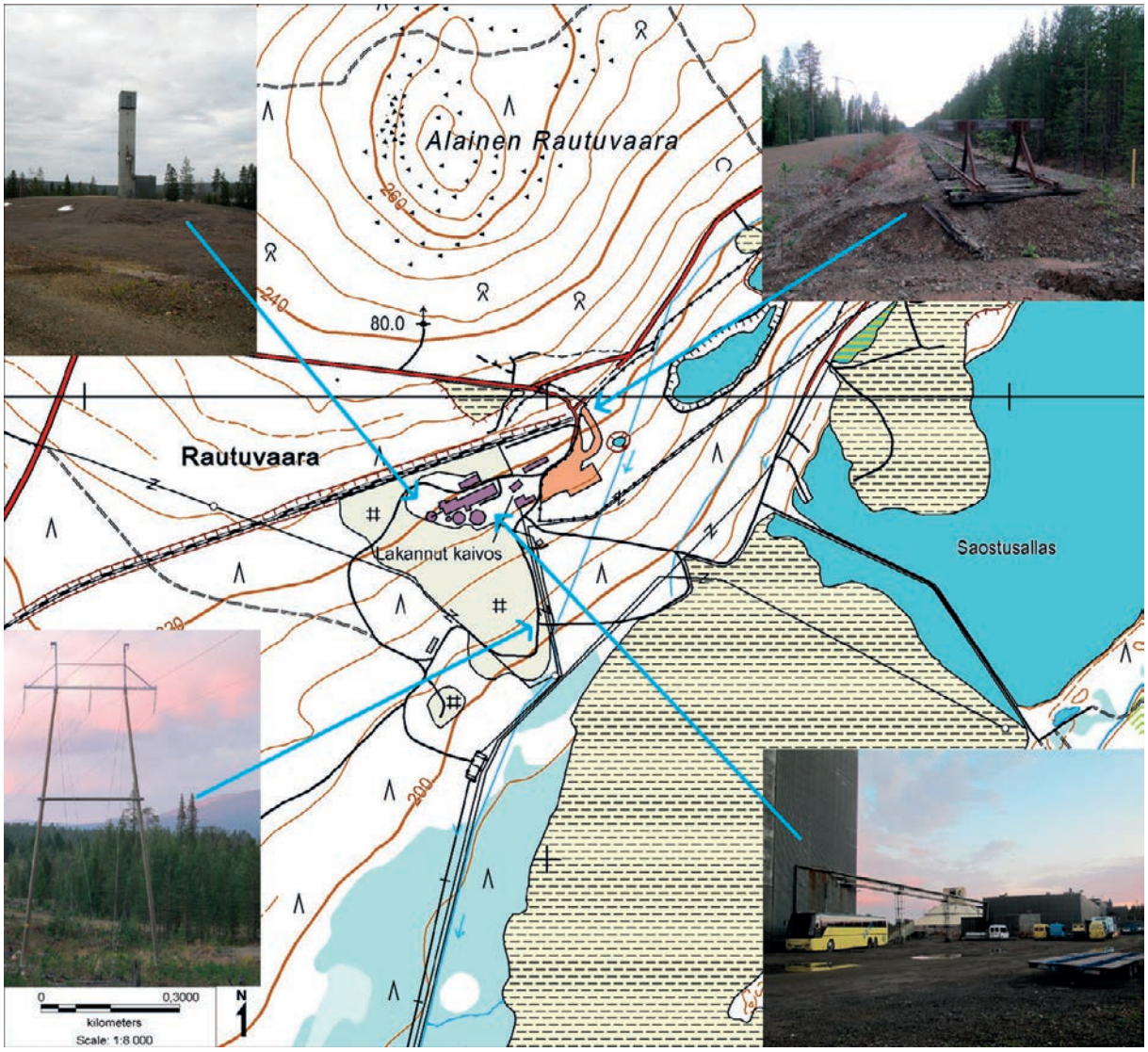
1.4 Hannukaisen ja Rautuvaaran aikaisemmat kaivostoiminnot

Hannukaisen esiintymä liittyy samaan Pajala–Kolari -hiertovyöhykkeeseen kuin Sahavaaran ja Tapulin esiintymät Ruotsin puolella. Tarkempi kuvaus alueen geologiasta on esitetty tämän selostuksen luvussa 10.2.

Kolarissa rautamalmia ovat aiemmin louhineet Rautaruukki Oy sekä Outokumpu Oy ja kaivostoimintaa harjoitettiin tuolloin sekä Rautuvaarassa että Hannukaisessa. Hannukaisen rautamalmiesiintymä on tunnettu jo vuodesta 1974 Rautaruukki Oy:n suorittamien geofysikaalisten tutkimusten tuloksena, jotka aloitettiin kansannäytteen perusteella. Rautuvaarassa rautamalmin louhinta aloitettiin vuonna 1975, jolloin malmia louhittiin maanalaisesta kaivoksesta, ja rikastamo sekä muu tarvittava infrastruktuuri rakennettiin Rautuvaaraan (Pöyry Finland Oy 2010).

Kolarin rautatieasemalta Rautuvaaraan johtaa rautatie, joka on huonossa kunnossa. Suomen rautatieverkoston pohjoisin päätepiste sijaitsi pitkään Rautuvaaran ratapihalla (Kuva 1-3), kunnes Rautuvaaran johtava rataosuus suljettiin. Rautuvaaran alue kuuluu voimajohtoverkon piiriin. Kolariin ja Ylläkselle johtaa 110 kV voimajohto, kun taas Rautuvaaran ja Hannukaisen alueille johtavan linjan kapasiteetti on 45 kV (Kuva 1-3).

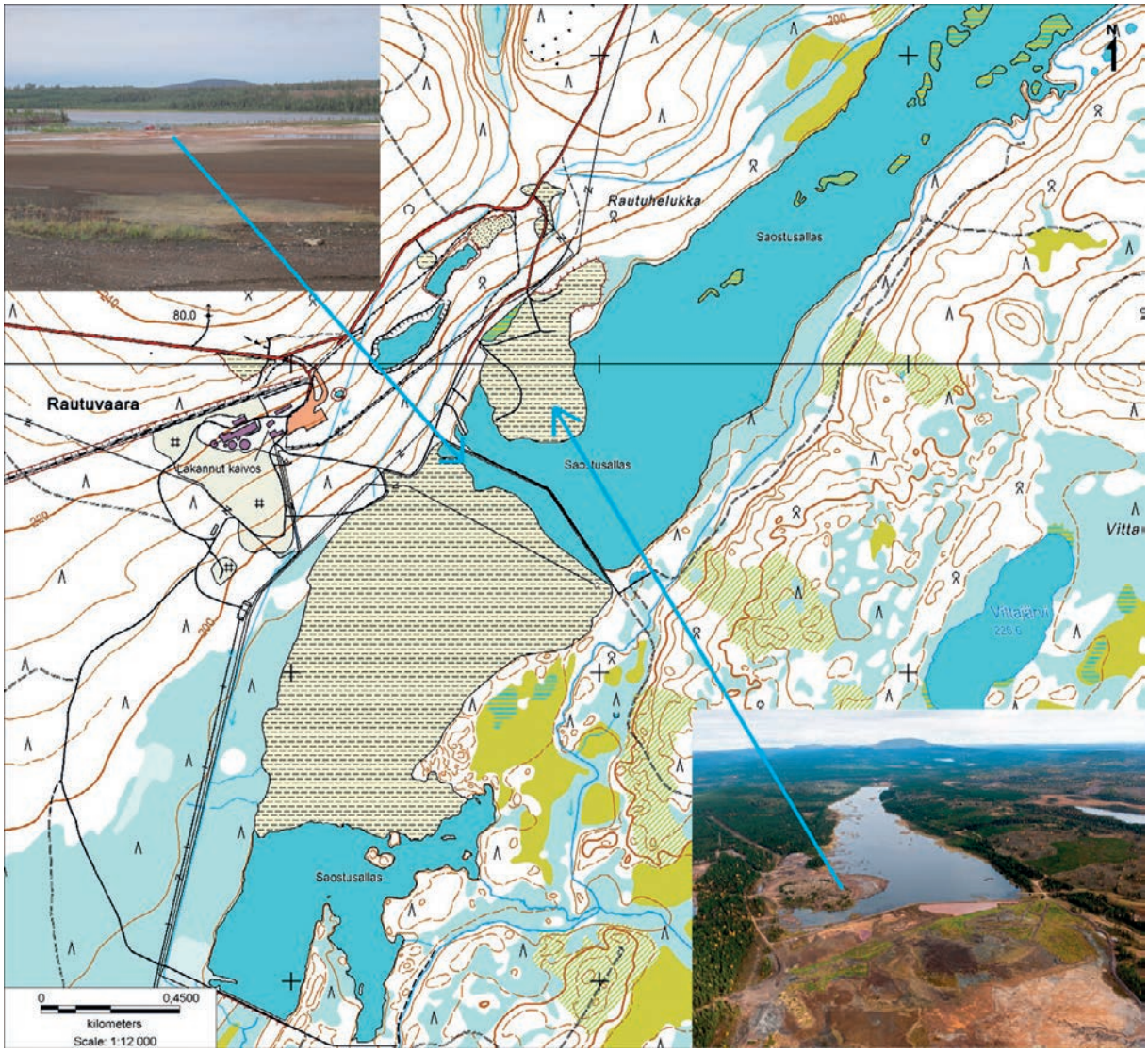
Rautuvaarassa sijaitsee myös vanha rikastushiekka-allas (Kuva 1-4), jonka sulkemista ei ole toteutettu. Vanha rikastushiekka-allas on ollut Rautaruukki Oyj:n sekä Outokumpu Oy:n käytössä vuosina 1978–1996. Altaaseen on läjitetty arvioilta noin 5 Mm^3 rikastushiekkaa (Pöyry Finland Oy 2010). Yläpuolisen saostusaltaan toisessa päässä sijaitsee Ylläksen Yhdyskuntatekninen Huolto Oy:n jätevedenpuhdistamo. Rautuvaaran jätevedenpuhdistamolle kerätään Ylläksen kaikki jätevedet, mistä puhdistettu vesi virtaa Niesajoen kautta Muonionjokeen (YYTH Oy 2012).



Kuva 1-3. Rautuvaaran vanha kaivostorni (ylävasen) sekä muita kaivostoimintaan liittyviä rakenteita (alaoikea). Rautuvaaran ratapihan päätepysäkki (yläoikea) sekä Rautuvaaraan johtava voimajohto (alavasen).

Hannukaisen alueella sijaitsee kaksi vanhaa avolouhosta, Laurinoja ja Kuervaara (Kuva 1-5), joista Rautaruukki Oyj louhi rautamalmia vuosina 1978–1988. Laurinojan avolouhoksesta rautamalmia louhittiin yhteensä 3,26 Mt ja Kuervaarasta 1,1 Mt. Rautaruukki Oyj:n toiminnan jälkeen Outokumpu Oyj louhi Laurinojan kupari-kulta-pitoista rautamalmia 0,45 Mt vuosina 1989–1990. Hannukaisen alueella sijaitsevat avolouhosten lisäksi louhinnan aikana muodostuneet sivukiven ja pintamaiden läjitysalueet (Pöyry Finland Oy 2010).

Hannukaisen avolouhoksilta malmi kuljetettiin läheiselle Rautuvaaran rikastamolle, joka oli ollut toiminnassa Rautuvaaran kaivoksen avaamisesta lähtien (Pöyry Finland Oy 2010). Vaikka louhinta Hannukaisessa ja Rautuvaarassa päättyi, jatkui toiminta rikastamolla. Outokumpu Oy:n Saattoporan kultakaivos toimi Kittilässä vuosina 1988–1995, mistä malmi tuotiin Rautuvaaran rikastamolle (Korkalo 2006). Täten myös vanha rikastushiekka-allas oli käytössä pitkälle 1990-luvulle asti.



Kuva 1-4. Rautuvaaran vanha rikastushiekka-allas.

1.5 Valtaukset ja kaivosoikeudet

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) ratkaisee uuden kaivoslain (621/2011) mukaisia oikeuksia ja lupia koskevat hakemukset. Ennen 1.7.2011 vanhan kaivoslain (503/1965) nojalla Työ- ja elinkeinoministeriössä vireille tulleissa asioissa noudatetaan vanhan kaivoslain säännöksiä, ellei uuden kaivoslain siirtymäsäännöksistä muuta aiheudu.

Northland on jättänyt joulukuussa 2010 Työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) kaivospiirihakemuksen (K8126), joka muodostuu Hannukaisen, Rautuvaaran ja Niesan alueen kaivospiireistä sekä niiden välisistä apualueista. Kaivospiirihakemusalueiden yhteispinta-ala on noin 67 km^2. Päätös kaivospiirihakemukseen on odotettavissa vuoden 2013 aikana. Seuraavassa kuvassa (Kuva 1-6) on esitetty Northlandin kaivospiirihakemusalueiden sijainnit. Kaivospiirin rajojen tilanne tulee vielä muuttumaan, kun niitä muokataan alkuvuodesta 2013 vastaamaan lopullisia suunnitelmia.

1.6 Yhteiskunnalliset hyödyt

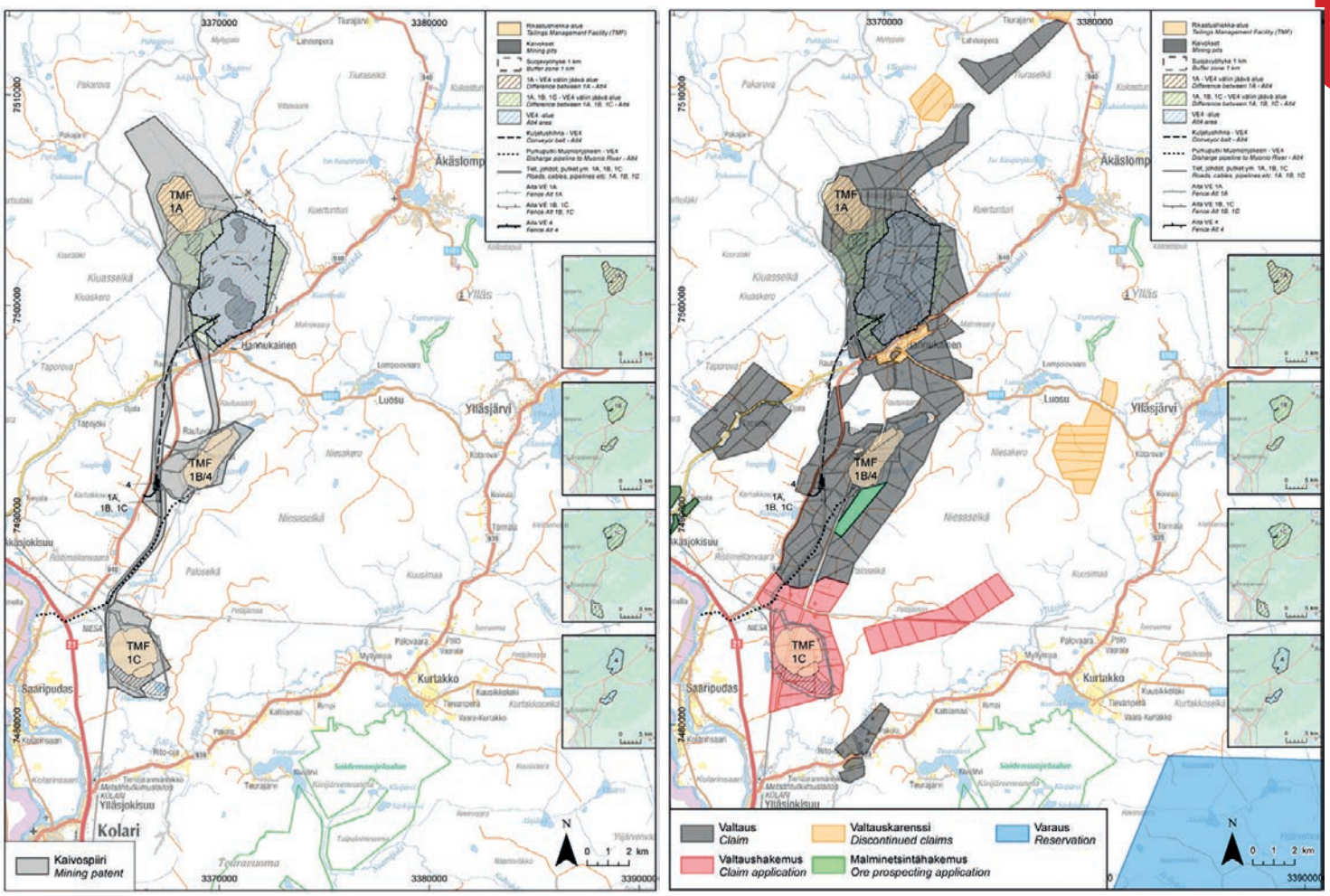
Hankkeella on arvioitu olevan monia yhteiskunnallisia hyötyjä sekä paikallisella että alueellisella tasolla.

Sekä EU:n mineraalipolitiikan että Suomen mineraalistrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010) avulla pyritään mineraalihuollon varmistamiseen ja kansallisen mineraalihuollon varmistamiseen. Hannukaisen kaivoksen on tarkoitus tuottaa täydellä kapasiteetilla 6–7 Mt vuodessa rauta-, kupari- ja kultarikasteita, joilla voidaan kattaa kyseisten metallien tarvetta Euroopassa. EU tuo mm. suurimman osan (80 %) tarvitsemastaan rautamalmista muualta. Ruotsi on suurin rautamalmin tuottaja Euroopassa ja tuotti vuonna 2008 rautamalmia noin 23,8 Mt ja vuonna 2009 noin 17,7 Mt (IndexMundi 2012).

Hankkeen yhteiskunnalliset hyödyt on tunnistettu ja ne kohdentuvat pääasiassa Kolarin, Kittilän ja Muonion kuntien talouteen ja palveluihin (Taulukko 1-2). Kaivosten toiminta-aika on noin 15–20 vuotta, jolloin voidaan puhua kohtalaisen pitkäaikaisista vaikutuksista.



Kuva 1-5. Laurinojan ja Kuervaaran avolouhokset Hannukaisessa ovat sulkemisen jälkeen täyttyneet vedellä (iso kuva). Laurinojan louhoksen reunalla varoituskyltti (pieni kuva).



Kuva 1-6. Northland Mines Oy:n kaivospiirihakemusalueiden sijainti (vasen) (TUKES, Tilanne 22.2.2012). Northland Mines Oy:n valtaus- ja valtaushakemusalueiden sijainti Hannukaisessa ja Rautuvaarassa (TUKES, Tilanne 22.2.2012).

Taulukko 1-2. Yhteiskunnalliset ja taloudelliset hyödyt Kolarin, Kittilän ja Muonion kunnille sekä laajemmalle aluetasolle (Pöyry Finland Oy 2013). Hannukaisen hankkeen keskeiset hyödyt on kursiivilla.

Talous	Julkiset palvelut	Yhteisöt/kunnat
Yksityinen sektori saa suoraa taloudellista hyötyä paikallisten tuotteiden ja palvelujen tuottamisesta sekä työvoiman lisääntymisen myötä. Kerrannaisvaikutukset paikalliseen talouteen yksityisten ihmisten ostovoiman kasvun myötä. Julkisten palvelujen tarpeen kasvu väestönkasvun ja ikärakenteen muutoksen myötä. Työllisyys kasvaa Kolarin, Kittilän ja Muonion alueilla väliaikaisesti rakentamisvaiheessa ja pysyvämmin toimintavaiheessa. *Toimintavaiheessa hanke työllistää arviolta noin 360 henkilöä. Suorien työllistämisvaikutusten lisäksi hanke tuottaa epäsuoria työllistämisvaikutuksia.* *Kunnan tulot kasvavat lisääntyvien kunnallisverojen myötä.* Esimerkiksi kunnassa vakituisesti asuvat hankkeen työllistämät henkilöt nostavat kunnallisverojen määrää. Taloudellinen merkitys on alueellisestikin merkittävää, koska hankkeen myötä yhä useammalla työntekijällä on suhteellisen korkeat tulot. Hanke edesauttaa uusien, kaivosteollisuutta palvelevien yritysten perustamista. Yritykset hyötyvät kaivosteollisuuden verkostoista. *Hanke parantaa (mahdollisesti) alueen liikenneinfrastruktuuria.* Hankkeen myötä alue on alueellisesti ja kansainvälisesti yhä kiinnostavampi muille sijoittajille, kuten kaivosalan- ja matkailualan yrityksille. *Hanke edesauttaa Suomen mainetta kaivosmaana, mikä houkuttelee sijoittajia. Tämä taas toisi alueelle lisää työllisyyttä ja tuloja.* *Hankkeessa hyödynnetään luonnonvaroja, mikä taas palvelee raudan kysynnän tarpeita.* *Hankkeen myötä Suomen kauppatase nousee.*	Julkisten palvelujen kysyntä, kun työntekijöiden määrä on suurimmillaan. Myös työntekijöiden perheet tarvitsevat julkisia palveluja. Erityisesti hankkeen toimintavaiheessa vakituisesti työllistettyjen myötä julkisten palvelujen kysyntä on jatkuvaa ympärivuotisesti. *Hanke parantaa (mahdollisesti) alueen liikenneinfrastruktuuria.* Rautatieverkosto paranee hankkeen rakentamisvaiheessa. Toisaalta yhteiskunnalla on alhaiset resurssit valtakunnallisen rautatieverkoston parantamiseen.	*Vakituisesti työllistetyt asettuvat alueelle pysyvästi ja perustavat perheitä.* *Alueen väestö kasvaa. Väestön ikärakenne tasapainottuu alueelle muuttavien työntekijöiden ja heidän perheidensä myötä.*

Tarkempi kuvaus hankkeen yhteiskunnallis-taloudellisista hyödyistä on esitetty sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä (ks. Liite 39).

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN KOORDINOINTI JA HALLINTA

Northlandin puolesta ympäristövaikutusten arvioinnin kokonaisuudesta ja hallinnoinnista ovat vastanneet Jukka Jokela, varapääjohtaja ja toimitusjohtaja, sekä Joanna Kuntonen-van't Riet, ympäristö- ja turvallisuuspäällikkö.



Jukka Jokela
Varapääjohtaja – Suomen operaatiot – NRSA ja toimitusjohtaja - Northland Mines Oy



Joanna Kuntonen-van't Riet
Ympäristö- ja turvallisuuspäällikkö, Suomi, Northland Mines Oy

Gecko Environment koordinoi ja hallinnoi ympäristövaikutusten arvioinnin ensimmäistä vaihetta Northlandin toimeksiannosta.



Max Smith
Ympäristökonsultti

YVA-menettelyssä pääkonsulttina on toiminut Ramboll Finland Oy, joka on vastannut YVA-selostuksen laadinnasta. Ramboll Finland Oy:ssä arviointiin on osallistunut laaja asiantuntijajoukko.



Jaana Hakola, DI (Vesi- ja ympäristötekniikka)
Projektipäällikkö



Joonas Hokkanen, FT (Ympäristötieteet)
YVA-asiantuntija



Nathan Gaasenbeek, Ins. AMK (Yhdyskuntatekniikka)
Tekninen asiantuntija, YVA suunnittelu



Tomi Rinne, OTM (Ympäristölakimies)
Ympäristölainsäädäntö



Marja-Leena Heikkinen, FM (Luonnonmaantiede)
YVA suunnittelu, projektisihteeri



Jari Heiskari, FM (Maaperägeologia)
Maa- ja kallioperä



Tero Marttila, DI (Ympäristötekniikka)
Pintavedet, Infrastruktuuri



Johanna Korkiakoski, FM (Luonnonmaantiede)
Projektisihteeri, yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila



Hannu Eerikäinen, maisema-arkkitehti
Maisema, maankäytön suunnittelu, kulttuuriperintö



Sakari Ruokolainen Ins. AMK (Ympäristötekniikka)
Melu, tärinä



Matti Kautto, rakennusarkkitehti
Kaavoitus



Maija Jylhä-Ollila, FM (Geologia)
Pohjavedet



Anne Vehmas, PsM (Psykologia)
Vuoropuhelu, sosiaaliset vaikutukset



Sanna Sorvoja, DI (Liikennetekniikka)
Ilmasto, ilmanlaatu



Niko Karjalainen, Ins. AMK (Ympäristötekniikka)
Tärinä



Otso Lintinen, M.Sc. (Kalataloustiede)
Pintavedet, kalatalous



Tarja Ojala, FM (Biologia), MTI (Metsätalous)
Luonto, Natura- ja suojelualueet, Natura 2000 -arviointi



Tuuli Tolonen, Ins. AMK (Ympäristöteknologia ja miljöösuunnittelu)
Maankäyttö



Sonja Semeri, Maisema-arkkitehti
Maisema



Pekka Onnila, FM (Maaperägeologia)
Pohjavedet



Jani Karjalainen, DI (Tie- ja liikennetekniikka)
Infrastruktuuri



Sampo Ahonen, Muotoilija AMK (Graafinen suunnittelija)
Grafiikka, kuvat, 3D-mallinnus



Dennis Söderholm, FM (Suunnittelumaantiede)
Paikkatieto, kartat



Merja Janhila, FM (Geologia)
Paikkatieto, kartat

Pöyry Finland Oy vastasi sosiaalisten vaikutusten arvioinnista.



Kalle Reinikainen, Lisensiaatti (Yhdyskuntatieteet), FM (Taloustieteet)
Sosiaalisten vaikutusten arviointi, SVA tiiminvetäjä



Ville Koskimäki, FM (Suunnittelumaantiede)
Sosiaalisten vaikutusten arviointi



Jari Laitakari, BBA (Matkailu), eMBA
Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Porotalousasiantuntijana hankkeessa on ollut mukana Panu Itkonen. Terveysvaikutusten arvioinnista on vastannut Esko Rossi/Esko Rossi Oy. Hankkeessa on lisäksi ollut mukana kääntäjä Hilkka Laukka-Sinisalo/Sesam Talent sekä Mari Siirtola/Cool Marketing Finland Ky.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tarpeisiin on tehty lukuisia eri asiantuntijatahojen tekemiä selvityksiä, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1). Osa selvityksistä on YVA-selostuksen liitteenä.

*Taulukko 2-1. Hannukaisen kaivoshankkeeseen liittyvät selvitykset. " Tähdellä * merkityt vain englanninkielisinä*

Selvitykset eri osa-alueittain	Tekijä	Vuosi
Maisema		
Kaukokartoituksen perustilatutkimus – Maantieteellinen raportti	Pöyry	2008
Maiseman perustilaselvitys, näkymäalueanalyysi, havainnekuvat	Ramboll	2011
Ilmasto		
Ilman ja ilmaston perustilatutkimus	Pöyry	2008
Hannukaisen kaivoshankkeen kasvihuonekaasupäästöt	Northland Mines Oy	2012
Ilmanlaatu		
Ilmalaskeuman perustilaselvitys, humus- ja sammalnäytteet	Pöyry	2008
Hengitettävien hiukkasten sekä arseenin ja metallien pitoisuusmittaukset Kolarin kaivosalueiden ympäristössä jaksolla toukokuu-heinäkuu 2010	Ilmatieteen laitos	2010
Hannukaisen jäkäläkartoitus ja kangasrouskujen alkuainepitoisuudet 2011	LVT	2011
Pöly, melu ja tärinä		
Taustamelun arviointi Pajala-Kolari projektille	Pöyry	2008
Tärinän perustilatutkimus	Pöyry	2008
Pölyn leviämismallinnus	Ramboll	2013
Melun leviämismallinnus	Ramboll	2013
Tärinäselvitys	Ramboll	2013
Geologia ja pohjavedet		
Maaperän ja pohjaveden perustilatutkimus	Pöyry	2008
Sedimentologiset ja hydrogeologiset olosuhteet Hannukaisen alueella	Helsingin yliopisto	2012
Hydrologisten vaikutusten arviointi Hannukaisen hankkeessa	SRK consulting	2013
Pintavedet		
Pintavesien perustilatutkimus Sahavaaran, Tapulin, Hannukaisen, Rautuvaaran ja Äkäsjokisuun hankealueilla*	LVT	2008
Kolarin alueen pohjaeläinselvitykset	LVT	2008
Rautuojan ja Rautujärven vedenlaatu sekä biologiset kartoitukset	LVT	2009
Hannukaisen, Tapulin ja Sahavaaran hankealueiden kasviplanktontutkimus Suomessa ja Ruotsissa elokuussa 2009*	Jyväskylän yliopisto	2009
Kolarin ja Pajalan piilevätutkimus*	WSP	2010
Pintavesien perustilatutkimus Sahavaaran, Tapulin, Hannukaisen, Rautuvaaran ja Äkäsjokisuun hankealueilla*	Northland	2011
Kolarin kaivoshankealueiden pohjaeläinselvitys 2011	LVT	2012
Valkeajoen ja Niesajoen ekologinen luokitus	Ramboll	2012
Kalasto ja kalastus		
Laurinojan purokartoitus ja Laurinojan ja Äkäsjoen kalastoselvitykset	LVT	2007
Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastoselvitykset	LVT	2007
Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastustiedustelun tulokset	LVT	2008
Kolarin kaivoshankkeen kalastoselvityksiä vuodelta 2011	LVT	2012

Luonto		
Nisäkässelvitys 2008	LVT	2008
Kolarin ja Pajalan suunniteltujen kaivosalueiden lajistokartoitus: Lepidoptera, Coleoptera, Araneae: Lycosidae, Rana arvalis & Pteromys volans	Oulun yliopisto	2008
Kolarin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	LVT	2009
Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden linnustoselvitykset	LVT	2009
Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden saukkokartoitus 2011	LVT	2011
Äkäsjoen vesistön raakkuselvitys 2011	LVT	2011
Kolarin-Pajalan hankealueiden viitasammakkoselvitys 2011	LVT	2011
Lepakkoselvitys	Ramboll	2011
Niesan alueen kasvillisuus, esiselvitys	LVT	2011
Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden muuttolintuselvitys 2011	LVT	2011
Kolarin hankealueiden pöllöselvitys 2011	LVT	2011
Hannukaisen-Rautuvaaran lisäalueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2011	LVT	2012
Ristimellanjänkän kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys	LVT	2012
Kolarin Ristimellanjänkän linnusto	LVT	2012
Natura-arvio	Ramboll	2013
Kulttuuri		
Äkäsjokisuun, Äkäsjokivarren ja Hannukaisen alueen muinaisjäännösinventointi 2007	Mikroliitti Oy	2007
Rautuvaaran alueen muinaisjäännösinventointi	Mikroliitti Oy	2008
Hannukaisen rautakaivosalueen arkeologinen inventointi	Museovirasto	2011
Hannukainen, putkilinjan arkeologinen inventointi	Museovirasto	2012
Liikenne		
Perustilaraportti liikenteen ja kuljetuksien nykytilasta kaivosten alueella	Pöyry	2008
Sosioekonomiset (yhteiskunnallis-taloudelliset) selvitykset		
Asuntotutkimus	Pöyry	2008
Infrastructure in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Demography and social conditions in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Indigenous peoples and rights*	Luleå University	2007-2008
How people regard the mine establishment in Kaunisvaara, Tapuli and Hannukainen areas*	Luleå University	2007-2008
Labor supply in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Local trade and industry in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Organizational gender aspects*	Luleå University	2007-2008
Governance in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Preferences about present situation and future expectations in Pajala and Kolari*	Luleå University	2007-2008
Transnational history and language barriers*	Luleå University	2007-2008
Work environment and work organization in the Swedish and Finnish mining industry*	Luleå University	2007-2008
Socio-economic baseline study of Kolari*	Raw Materials Group	2008
Regional Economic Impacts of the Hannukainen Iron Ore Project*	Raw Materials Group	2011
Regional Economic Impacts of the Hannukainen and Kaunisvaara Iron Ore Projects: Summary and Cross-Border Perspective*	Raw Materials Group	2011
Hannukaisen kaivoshanke, porotalousselvitys	Pöyry	2012
Sosiaalisten vaikutusten arviointi	Pöyry	2013

3. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN JA SOSIAALISTEN VAIKUTUSTEN ARVIOINNIN RAJAUKSET

3.1 Vaikutusalueiden rajaukset

Tässä luvussa on määritelty vaikutusalueet ympäristövaikutuksille ja sosiaalisille vaikutuksille. Ympäristövaikutusten alue on usein suppeampi ja tarkempirajainen verrattuna sosiaalisiin vaikutuksiin. Yleensä ottaen sosiaaliset vaikutukset, kuten työllisyys ja taloudelliset vaikutukset, ulottuvat laajemmalle alueelle kuin ympäristövaikutukset.

Hankkeen vaikutusalueet on määritelty tarkemmin luvussa 11, jossa on myös tarkasteltu tarkemmin itse vaikutuksia ja niiden lieventämiskeinoja.

3.1.1 Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutukset, kuten melu-, pöly- ja tärinävaikutukset ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia.

Ympäristövaikutukset jakautuvat erilaisille aluetasoille suhteessa etäisyyteen hankealueesta. Tässä aluejakona on käytetty: suora vaikutus hankealueella, suorat vaikutukset hankealueen lähiympäristössä, paikalliset vaikutukset ja alueelliset vaikutukset. Vaikutusalueiden tarkemmat määritelmät ja rajaukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1) ja kuvassa (Kuva 3-1).

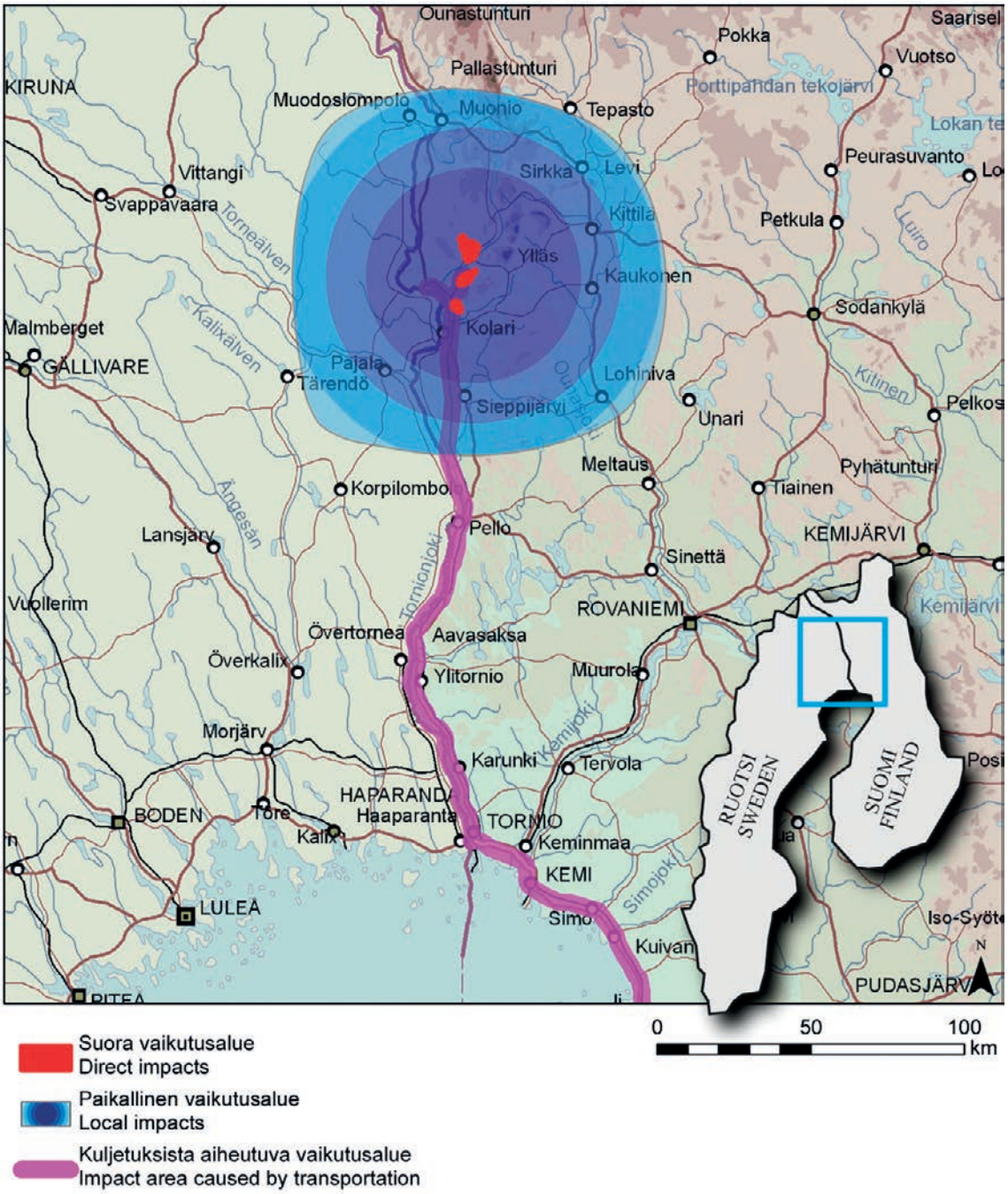
Taulukko 3-1. Ympäristövaikutusten arvioinnissa määriteltyjen vaikutusalueiden rajaukset.

Suora vaikutus hankealueella	Suorat vaikutukset hankealueen lähiympäristössä	Paikalliset vaikutukset	Alueelliset vaikutukset
Ympäristövaikutukset			
Hankkeen toimintojen vaatima maa-alue, johon kohdistuu suora vaikutus. Alue, johon selvimmin kohdistuu häiriöitä (melu, tärinä, pöly). Alue, jossa ekosysteemeihin, habitaatteihin ja lajeihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia sisältäen myös palautumattomat vaikutukset.	Vaikutusalue kattaa alueen, joka on noin 2 km:n säteellä hankealueesta. Suunnitellut toiminnot itse hankealueella voivat aiheuttaa suoria, ihmisiin tai ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia sen lähiympäristössä, näistä esimerkkeinä melu-, pöly- ja tärinävaikutukset, maisemavaikutukset, liikennevaikutukset jne.	Paikallisten vaikutusten alue käsittää alueen, joka on noin 2-25 km säteellä itse hankealueesta. Vaikutusten arviointia varten tehtyjen nykytilaselvitysten alueet kattavat suurelta osin tämän alueen. Vesistövaikutusten on katsottu ulottuvan tälle aluetasolle. Vaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria.	Suuri alue, joka saattaa käsittää jopa Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin alueen. Alueelle kohdistuu hankkeen toimintojen aiheuttamia epäsuoria vaikutuksia, jotka liittyvät pääosin liikenteeseen ja talousvaikutuksiin. Sisältää tuotteen kuljetukset junalla satamaan. Myös muut vaikutukset, kuten ilmastovaikutukset voidaan sisällyttää tälle aluetasolle.

3.1.2 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset sisältävät kaupan, liikenteen, palvelujen, työvoiman sekä ihmisten liikkuvuuden alueelle ja sieltä pois, mikä taas johtuu lähinnä hankkeen työllistämisvaikutuksista.

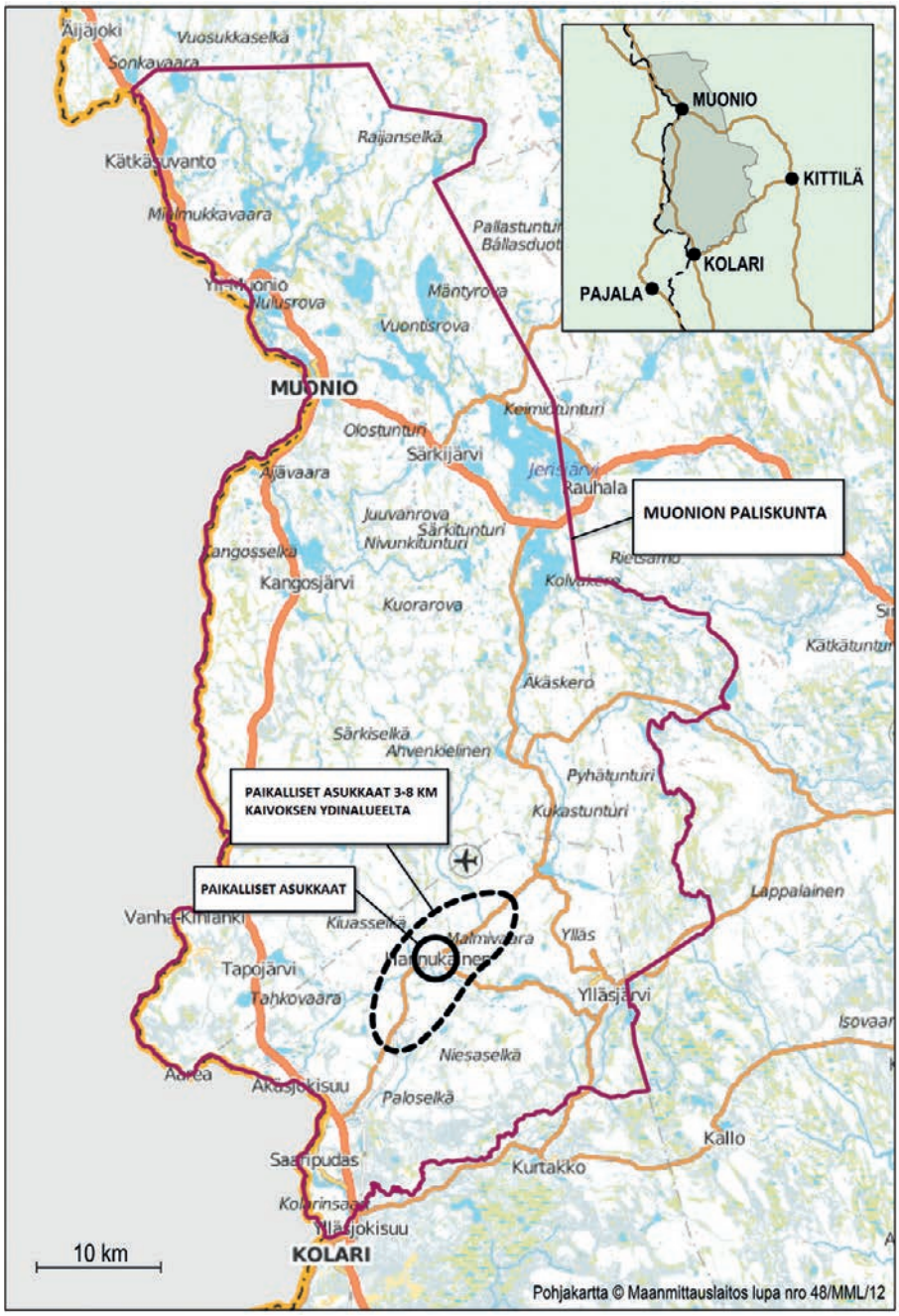
Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty erillisenä selvityksenä, joka on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 39) (Pöyry Finland Oy 2013). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on rajattu kolme maantieteelliseltä laajuudeltaan erilaista vaikutusaluetta: paikalliset asukkaat, Muonion paliskunta ja monisektoriset sidosryhmät. Paikalliset asukkaat on edelleen jaettu kahteen alaryhmään: paikalliset asukkaat 0-3 km etäisyydellä hankealueesta ja paikalliset asukkaat 3–8 km:n etäisyydellä hankealueesta. Nämä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa määritellyt aluerajaukset on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-2) ja kuvassa (Kuva 3-2).



Kuva 3-1. Ympäristövaikutusten arvioinnissa määritellyt vaikutusalueet.

Taulukko 3-2. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa määriteltyjen vaikutusalueiden rajaukset.

Paikalliset asukkaat 0-3 km etäisyydellä hankealueesta	Paikalliset asukkaat 3-8 km etäisyydellä hankealueesta	Muonion paliskunta	Monisektoriset sidosryhmät
Sosiaaliset vaikutukset			
Hannukaisen kylän vakinaiseen ja vapaa-ajan käyttöön tarkoitettujen asuntojen (lomamökin omistajat) asukkaat 0-3 km:n etäisyydellä varsinaisesta hankealueesta. Sisältää 1 km:n suojavyöhykkeen sisällä olevat asukkaat.	Paikalliset asukkaat 3-8 km:n etäisyydellä hankealueesta.	Poronomistajat, jotka kuuluvat Muonion paliskuntaan. Epäsuoria vaikutuksia voi koitua Kolarin paliskunnalle sekä Muonion saamelaiskylään Ruotsin puolelle.	Monisektoriset sidosryhmät Kolarin, Kittilän, Muonion ja Pajalan kuntien alueella, erityisesti painottuen matkailualalle. Yli 8 km:n etäisyydellä hankealueesta asuvien asukkaiden ei ole katsottu altistuvan hankkeen suorille vaikutuksille. Suurin osa työmatkaliikenteestä rajoittuu tälle alueelle.



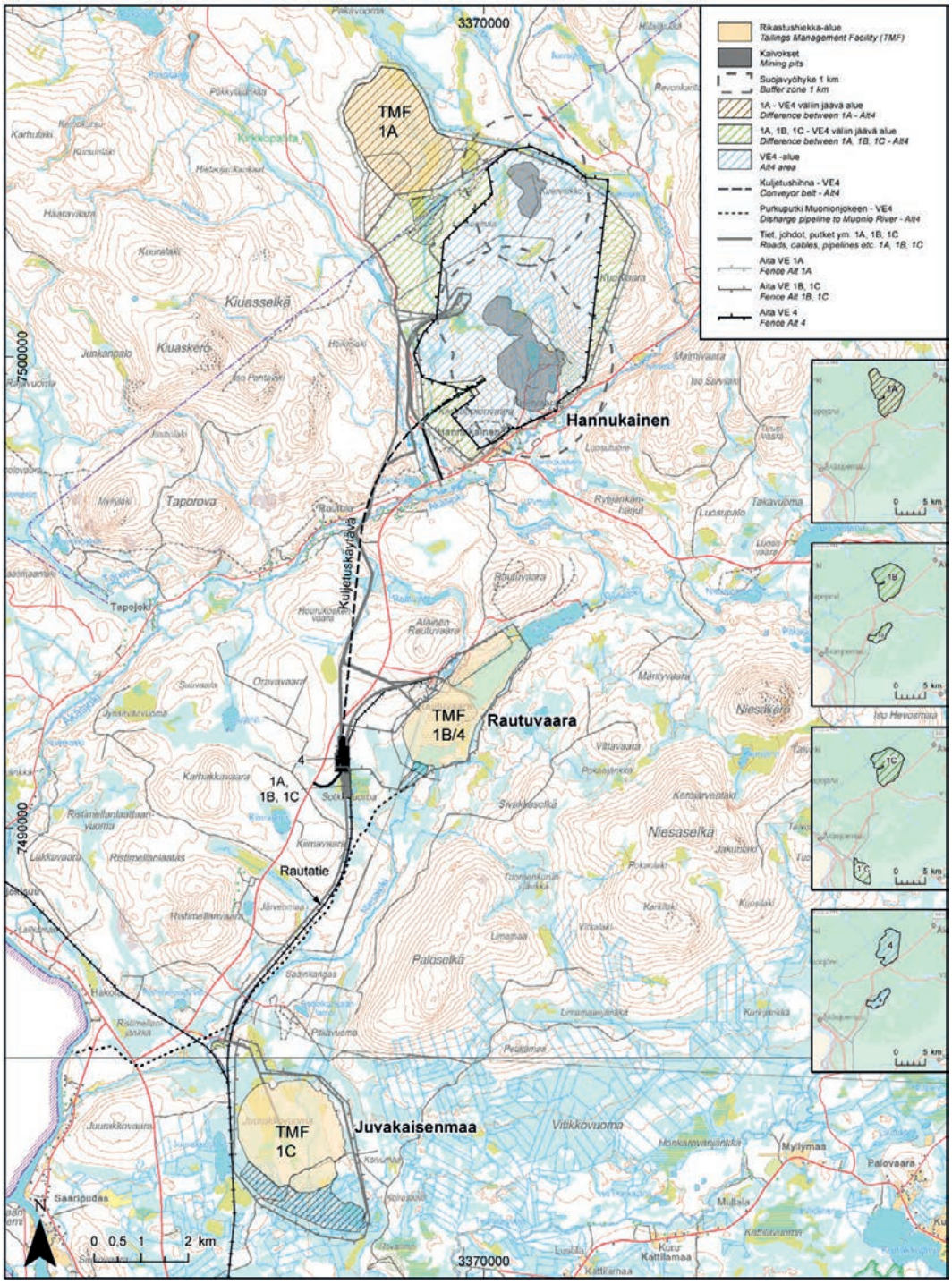
Kuva 3-2. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa määritellyt vaikutusalueet. Kuvassa oikealla ylhäällä oleva alue tarkoittaa monisektoristen sidosryhmien aluetta (Pöyry Finland Oy 2013).

3.2 Kaivostoiminnan rajautuminen

Kaivostoiminnot sijaitsevat seuraavilla alueilla riippuen siitä, mikä hankevaihtoehto on kyseessä:

- Hannukaisen alue
- Rautuvaaran alue
- Juvakaisenmaan alue
- Kuljetuskäytävä Hannukainen-Rautuvaara
- Rautatie välillä Rautuvaara-satama (Kuva 3-3).

Parhaan käytännön ja Suomen YVA-lainsäädännön mukaisesti hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan sen koko elinkaaren ajalta (Kuva 3-4).



Kuva 3-3. Kaivostoimintojen sijoittuminen hankealueelle (eri hankevaihtoehdot huomioitu).

3.2.1 Esirakentamisvaihe

Esirakentamisvaiheessa aiheutuvat vaikutukset ovat lähinnä sosiaalisia vaikutuksia liittyen hankkeen ja tarvittavien lupien valmisteluun. Esimerkiksi maanhankintaa, suunnittelua, neuvotteluja ja kenttätöitä tehdään tässä vaiheessa, mutta varsinaisia fysikaalisia muutoksia ympäristöön ei aiheudu.

Esirakentamisvaiheen kesto riippuu teknisestä suunnittelusta ja sen rajoitteista, luvituksesta, maankäytön suunnittelusta ja muista lainsäädännöllisistä velvoitteista kuten myös tarvittavan rahoituksen saatavuudesta.

Esirakentamisvaihe on parhaillaan käynnissä.

3.2.2 Rakentamisvaihe

Rakentaminen alkaa, kun kaikki tarvittavat luvat ja sopimukset on saatu. Suurin osa ympäristövaikutuksista ja sosiaalisista vaikutuksista, jotka liittyvät hankkeen vaatimiin maa-alueisiin, tapahtuvat tässä vaiheessa. Rakentamisvaiheeseen liittyvät mm. seuraavat toiminnot:

- kasvillisuuden poistaminen
- pinta- ja irtomaan poistaminen
- poraukset ja räjäytykset, jotka liittyvät tarvittavien rakennusmateriaalien tuottamiseen
- rakennusten ja infrastruktuurin rakentaminen
- teiden ja liikenneinfrastruktuurin rakentaminen
- patojen ja vesienkäsittelyjärjestelmien rakentaminen

Rakentamisvaiheen kesto on arviolta noin 2 vuotta, jonka jälkeen kaivoksen toimintavaihe alkaa.

3.2.3 Toimintavaihe

Toimintavaihe alkaa, kun malmia aletaan rikastaa ja valmis rikaste kuljetetaan asiakkaille. Tämän vaiheen odotetaan kestävän noin 15–20 vuotta. Toimintavaiheeseen liittyvät mm. seuraavat toiminnot.

- räjäytykset ja malmin louhinta
- malmin ja sivukiven kuljetukset
- sivukiven läjittäminen sivukivialueille
- malmin murskaus
- rikastamolaitoksen toiminta
- rikastushiekan läjittäminen rikastushiekka-altaaseen
- rautarikasteen ja kulta-kupari-rikasteen kuljettaminen

3.2.4 Sulkemisvaihe

Kun kaivoksen tuotanto aikanaan loppuu, alkavat kaivoksen sulkemistoimenpiteet. Tällä varmistetaan, että kaivosalue saatetaan ympäristön kannalta turvalliseen ja stabiiliin tilaan. Sulkemistoimenpiteiden tavoitteena on lieventää mahdollisia vaikutuksia jälkikäteen, palauttaa alue mahdollisimman lähelle nykytilaansa, varmistaa alueen turvallisuus sekä kemiallisesti että fysikaalisesti ja varmistaa, ettei kaivosalue vaikuta negatiivisesti alueen imagoon. Sulkemisvaiheeseen liittyvät mm. seuraavat toiminnot:

- rakennusten ja infrastruktuurin purkaminen
- sivukivialueiden peittäminen ja maisemointi
- rikastushiekka-alueiden peittäminen ja maisemointi
- avolouhosten täyttäminen vedellä
- alueiden kasvittaminen

3.2.5 Sulkemisvaiheen jälkeinen vaihe

Sulkemisvaiheen jälkeinen vaihe käsittää toiminnot, joita tarvitaan kaivosalueen hallintaan ja seurantaan, jotta varmistuttaisiin alueen turvallisesta ja stabiilista tilasta. Nämä toiminnot voivat olla esimerkiksi (passiivista) vesienkäsittelyä, näytteenottoa ja tarkkailua sekä muita toimenpiteitä.

Sulkemisvaiheen jälkeisen vaiheen on arvioitu kestävän noin 30 vuotta, jolloin saavutetaan alueen stabiili tila.

3.3 Muut rajaukset

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös kaivoshankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen olemassa olevien ja suunniteltujen hankkeiden kanssa.

Hankealue kuuluu Tornionjoen–Muonionjoen Natura-alueeseen. Koska hankkeella voi olla vaikutuksia Natura-alueeseen, tämä YVA-selostus sisältää erillisen luontodirektiivin mukaisen Natura-arvion.

Työympäristöön liittyviä näkökohtia ei ole suoranaisesti käsitelty tässä YVA-selostuksessa, vaikka joitain työympäristöön ja ympäristöasioihin liittyviä suunnitelmia on selostuksessa kerrottu. Hankkeen riskejä ja turvallisuusnäkökohtia on käsitelty tässä selostuksessa vain lyhyesti, ks. luku 13 Riskit. Turvallisuussuunnitelma ja vastaavat ohjeistukset kaivostoimintaa varten laaditaan ennen rakentamisvaiheen alkua.



Kuva 3-4. Eri vaiheet hankkeen koko elinkaaren aikana.

4. YVA-MENETTELY, KAAVOITUS JA LUVAT

4.1 Johdanto

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä YVA-menettelyn aikana tai YVA-lausunnon sisällöstä voi valittaa. Laajan kuulemismenettelyn jälkeen arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan näistä lausunnot. Arviointiselostus ja siitä annettu lausunto liitetään kaivoksen perustamisen edellyttämiin lupahakemuksiin ja myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen. Lupapäätöksessä viranomaisten tulee kertoa miten YVA ja yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon. Lupa- ja kaavoitusmenettelyissä kuulemiset toteutetaan ao. lakien mukaisesti.

Hannukaisen hankkeen YVA-selostuksesta saatavaa lausuntoa edellytetään seuraaviin:

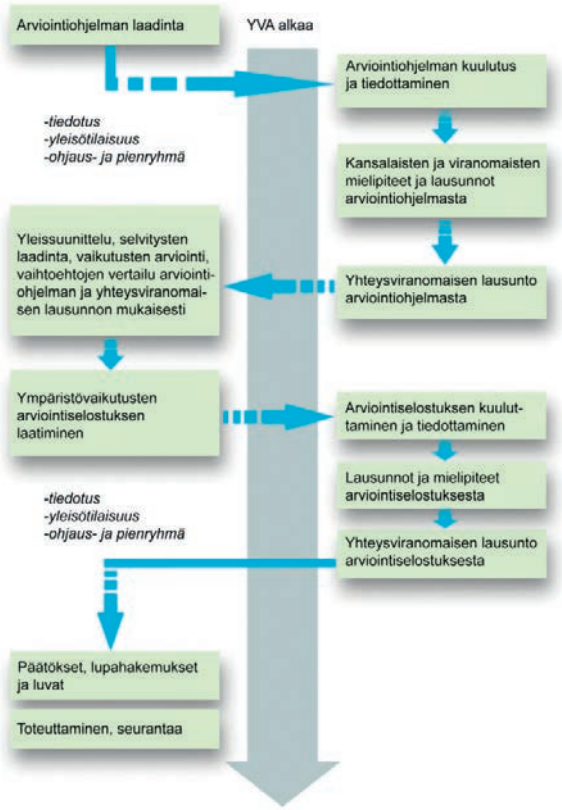
- Osayleis- ja asemakaavojen laadinnassa
- Rakennus-, maisema- ja toimenpidelupahakemuksissa
- Ympäristö- ja vesilupahakemuksissa, mukaan lukien poikkeusluvat
- Kaivospiirihakemuksessa

YVA-menettelyssä on kaksi vaihetta: ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja arviointiselostus (YVA-selostus). Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten ja millä laajuudella ympäristövaikutuksia arvioidaan. Ohjelmassa kuvataan mm. hankkeen tarkoitus ja suunnittelutilanne, ympäristön nykytila sekä hankkeen edellyttämät luvat ja päätökset.

Arviointiselostuksessa kuvataan nykytilan ja arviointiohjelmassa suunniteltujen vaikutusarvioiden lisäksi, miten eri ympäristövaikutuksia on arvioitu ja mitä epävarmuuksia arviointiin liittyy. Selostuksessa vertaillaan hankkeen toteuttamista ja toteuttamatta jättämistä sekä eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä. Lisäksi selostuksessa suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää, sekä esitellään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

Yhteysviranomainen, Lapin ELY-keskus antaa lausunnon sekä YVA-ohjelmasta että -selostuksesta. Molemmissa vaiheissa yhteysviranomainen pyytää lausunnon keskeisiltä viranomaistahoilta ja sidosryhmiltä sekä tarvittaessa myös naapurimailta Espoon sopimuksen mukaisesti (ks. selostuksen luku 6.8). Kansalaiset ja erilaiset yhdistykset antavat ohjelmasta ja selostuksesta mielipiteensä. ELY-keskuksen lausunto kokoaa yhteen kaikki saadut mielipiteet ja lausunnot.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty YVA-menettelyn eri vaiheet arviointiohjelman laadinnasta YVA-menettelyn päättymiseen.



Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaiheet. Vasemmalla hankevastaavan, oikealla kansalaisten ja viranomaisten tehtävät.

4.2 Hannukaisen kaivoshankkeen YVA-menettely

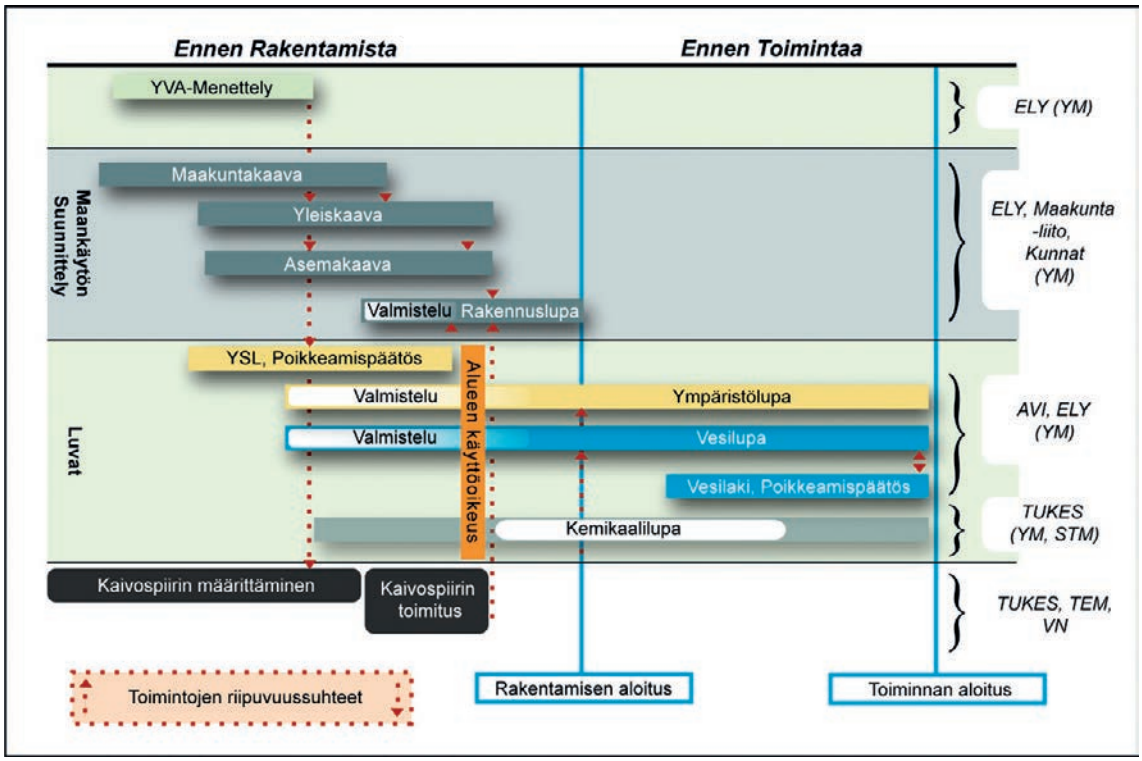
Hannukaisen kaivoshankkeen YVA-menettely sai alkunsa vuoden 2007 puolessa välissä, kun Northland teki päätöksen viedä hanketta eteenpäin. Päätös perustui laajoihin geologisiin tutkimuksiin. Heinäkuussa 2007 käynnistettiin laajat biofysikaaliset sekä sosiaaliset että yhteiskunnallis-taloudelliset nykytilaselvitykset. Hanketta koskeva YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle 22.12.2010, jolloin hankkeen YVA-menettelyn katsotaan varsinaisesti alkaneen.

Hannukaisen kaivoshankkeen tärkeimpien tapahtumien päivämäärät on esitetty alla:

Päivämäärä	Tapahtuma
Heinäkuu 2007	Nykytilaselvitysten käynnistäminen
Kesäkuu 2010	Hannukaisen alustava kannattavuusselvitys
Joulukuu 2010	Kaivospiirihakemuksen jättäminen
22.12.2010	YVA-ohjelman jättäminen ELY-keskukselle
25.2.–26.4.2011	YVA-ohjelman nähtävillä oloaika
28.8.2011	Espoon sopimuksen mukainen ilmoitus Ruotsille
26.5.2011	ELY-keskuksen lausunto YVA-ohjelmasta
Tammikuu 2011	Lopullisen kannattavuusselvityksen laatiminen alkaa
Toukokuu 2011	Kaavoitusprosessi käynnistyy
Toukokuu 2011	YVA-selostuksen laatiminen alkaa
Alkuvuosi 2013	**Hannukaisen lopullinen kannattavuusselvitys (DFS)**

4.3 YVA-menettely, kaava- ja lupaprosessi

YVA-menettely on vain yksi osa-alue hankkeen toteuttamisessa. Kaavoitus- ja lupaprosessiin liittyy neljä osa-aluetta, jotka ovat toisiinsa sidoksissa ja jotka edellyttävät osittain tiettyä etenemisjärjestystä hankkeen toteuttamiseksi. Kuva 4-2 osoittaa yhteyden YVA-menettelyn ja kaavoituksen sekä luvituksen ja alueen käyttöoikeuden hankinnan välillä.



Kuva 4-2. Kaavoitus- ja luvitusprosessin eteneminen ja eri tahojen osallisuus.

4.4 Kaavoitus

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) ohjaa kaavoitusta ja rakentamista Suomessa. Maankäytön suunnittelun tarkoituksena on ohjata alueiden käyttöä sekä rakentamista ja keinoja siihen ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT), maakuntakaava, yleiskaava, asemakaava sekä maisema-, toimenpide- ja rakennusluvat, suunnittelutarveratkaisut ja poikkeamispäätökset.

Hankealueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 23.6.2010. Maakuntakaavaan on merkitty mm. Hannukaisen ja Rautuvaaran kaivosalueet. Maakuntakaavan tilanne kuvataan luvussa 10.11.

Hankealue sijoittuu osittain voimassa olevien Kolarin ja Muonion kuntien Ylläksen osayleiskaavojen alueille. Itse kaivosalueesta ainoastaan länsireuna jää yleiskaava-alueen ulkopuolelle. Alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Voimassa olevan osayleiskaavan mukaan kaivosalueille tulee laatia asemakaava. Vaikutuksiltaan merkittävät rakennusluvat tulee perustua asemakaavaan. Asemakaavaa tarvitaan myös kaivoshankkeen ja ympäristön maankäytön yhteensovittamiseksi.

Hankealueelle ja sen ympäristöön on laadittava oikeusvaikutteinen yleiskaavan muutos ja laajennus siten, että ympäröivien alueiden maankäyttömuodot sovitetaan yhteen kaivoksen toiminnan kanssa. Hannukaisen kaivosalueen osayleiskaavan ja hankkeeseen liittyvien asemakaavojen laatiminen on aloitettu keväällä 2011. Koska kaavat laaditaan hankesuunnitelman vaihtoehdon 4 mukaisesta ratkaisusta, toteutetaan kaavat vain Kolarin kunnan alueella. Tarkempaa tietoa kaavoituksen tilasta löytyy selostuksen luvusta 10.11.

Osayleiskaavan ja asemakaavat hyväksyy Kolarin kunnanvaltuusto. Rakennusluvat puolestaan myöntää Kolarin kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennuksen rakentamiseen tarvitaan rakennuslupa, jotta hankkeeseen liittyvä rakentaminen voidaan alueella aloittaa.

4.5 Hankkeen edellyttämät luvat

Hannukaisen kaivoshankkeen toteuttaminen vaatii erilaisia lupia. Luvat on lueteltu alla:

- Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 1999/132) mukaisia lupia ovat rakennuslupa (MRL 125 §), toimenpidelupa (126 §) ja maisematyölupa (MRL 128 §).
- ympäristönsuojelulain (86/2000) mukainen ympäristölupa,
- luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaiset poikkeusluvat,
- uuden vesilain (587/2011) mukainen vesilupa,
- vesilain (587/2011) mukainen poikkeuslupa ja
- kemikaalien varastointi ja käsittely lupa = kemikaalilupa.

Ympäristösuojelulain (YSL 86/2000) mukainen ympäristölupa tarvitaan kaikille ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa aiheuttaville toiminnoille, jotka voivat vaikuttaa ilmaan, veteen, maaperään, biodiversiteettiin tai ihmisiin.

Vesilailla (587/2011) puolestaan säännellään vesitaloushankkeiden lupa-asioita. Vesitaloushankkeisiin liittyy mm. vesistörakentaminen sekä vesivaroihin (mukaan lukien pohjavedet) vaikuttavat hankkeet. Vesilupahakemus käsitellään samanaikaisesti ympäristölupahakemuksen kanssa ja hakemusten lupakäsittely päättyy yhteen lupapäätökseen. Lupaprosessista on kerrottu lisää selostuksen luvussa 6.5.

Luonnonsuojelulain rauhoitussäännöksistä poikkeaminen edellyttää lupaa poiketa LSL:n säädöksistä. Luvan myöntää Lapin ELY-keskus.

Luonnontilaisen lähteen hävittäminen edellyttää aluehallintoviraston myöntämää lupaa poiketa vesilain 11§:n säädöksistä.

4.6 Kaivospiiripäätös ja alueen käyttöoikeus

Uusi kaivoslaki (621/2011) tuli voimaan 1.7.2011 ja laki korvasi kokonaan vuonna 1965 voimaan tulleen kaivoslain. Uuden kaivoslain myötä käytännöt sekä viranomaistahot ovat muuttuneet. Hannukaisen kaivoshankkeeseen sovelletaan kuitenkin vanhaa kaivoslakia (503/1965), joka oli vielä voimassa, kun **kaivospiirihakemus** jätettiin työ- ja elinkeinoministeriöön (TEM) vuoden 2010 lopulla. Lakimuutoksen myötä kaivospiirihakemuksesta päätöksen tekee TUKES.

Alueen käyttöoikeus saadaan vapaaehtoisten luovutusten lisäksi, kun kaivospiirimääräyksen nojalla Lapin maanmittaustoimisto liittää alueet kaivospiiriin kaivospiiritoimituksella.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-1) on kuvattu uuden ja vanhan kaivoslain mukaiset menettelyt rinnakkain.

Kaivosoikeuden saaminen Hannukaisen alueelle edellyttää kaivosoikeutta, jota varten työ- ja elinkeinoministeriöön on jätetty kaivospiirihakemus vuonna 2010. Hakemukseen liitettiin yksityiskohtaista tietoa alueen sijainnista, maanomistussuhteista, kaivoksella käytettävistä menetelmistä ja toimintaan vaadituista alueista. Koska hankkeeseen sovelletaan lakia ympäristövaikutusten arvioinnista, on arviointiselostus toimitettava ennen kaivospiirihakemuksen lopullista ratkaisua TUKES:lle (uusi kaivosviranomainen, aiemmin TEM).

Kaivosoikeus tarkoittaa, että TUKES (aiemmin TEM) antaa kaivoskirjan hakijalle ja kaivospiirimääräyksen Lapin maanmittaustoimistolle, joka suorittaa kaivospiiritoimituksen alueiden rekisteröitymiseksi osaksi kaivospiiriä.

Kun kaivoskirja on annettu, kaivosoikeuden haltija saa ottaa työn alaiseksi ja käyttää hyväkseen kaikki kaivospiirissä tavatut kaivoskivennäiset.

Yhteenveto:

Kaivoksen rakentaminen voi käynnistyä kaivoskirjan perusteella. Ennen kuin rakentaminen voidaan ulottaa rauhoitettujen lajien tai vesilain mukaisten kohteiden alueille, tulee tarvittavat poikkeusluvat olla myönnetty. Kaivoksen rakentamiseen liittyvien rakennuslupien tulee perustua kaavoihin. Kaivostoiminnan käynnistäminen edellyttää ympäristölupaa ja vesilain mukaista lupaa.

Taulukko 4-1. Vanhan ja uuden kaivoslain mukaiset menettelyt. Hannukaisen kaivoshankkeeseen sovelletaan vanhaa kaivoslakia, joka oli voimassa kaivospiirihakemuksen jättämisen aikaan.

Vanha kaivoslaki (503/1965)	Uusi kaivoslaki (621/2011)
Etsintätyöt	**Etsintätyöt**
• havainnot, mittaukset, vähäiset näytteet • ilmoitus maanomistajalle tai paikkakunnan rekisteritoimistolle	• havainnot, mittaukset, vähäiset näytteet, malminetsintälupa • maanomistajan tai TUKES:n luvalla • voimassa enintään 4 vuotta + jatkohakemuksista 3 vuotta kerrallaan enintään 15 vuotta
Varaus	**Varaus**
• alueen varausoikeus (valtausvarausilmoitus) • etuoikeus valtaushakemuksen tekemiseen • maistraatti • voimassa 1 vuoden	• alueen varausoikeus (varausilmoitus + varauspäätös) • etuoikeus malminetsintäluvan hakemiseen • TUKES • voimassa enintään 2 vuotta ilmoituksesta
Valtausoikeus	**Malminetsintä- ja kaivosetuoikeus**
• valtaus- eli tutkimuslupa • etuoikeus kaivospiirihakemuksen tekemiseen • TEM • voimassa 5 vuotta	• malminetsintälupa • etuoikeus kaivosluvan hakemiseen • TUKES • voimassa enintään 4 vuotta + jatkohakemuksista 3 vuotta kerrallaan enintään 15 vuotta
Kaivospiiri	**Kaivoslupa**
• kaivosoikeus eli oikeus aloittaa kaivostoiminta • TEM	• oikeus aloittaa kaivostoiminta • valtioneuvosto ja TUKES

5. OSALLISTUMINEN JA TIEDOTTAMINEN

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset ja ihmisryhmät, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin arvioitava hanke saattaa vaikuttaa.

Northland on panostanut tiedottamiseen keskittyen aktiiviseen lähestymiseen sekä yhteistyöhön julkisten ja yksityisten sidosryhmien kanssa. Näihin sidosryhmiin kuuluvat mm. vaikutuksen tai mahdollisesti vaikutuksen alaiset osapuolet, viranomaistahot, yhdistykset ja järjestöt, muut sidosryhmät sekä yksityinen sektori, vakituiset ja loma-asukkaat hankealueen läheisyydestä, kuten myös suuri yleisö.

YVA-menettelyn aikana osallistavan vuorovaikutuksen tarkoituksena on välittää tietoa hankkeesta ja vastaavasti kerätä kommentteja, huolenaiheita sekä ehdotuksia, jotka sidosryhmien edustajat kokevat tärkeiksi. Esitetyt kommentit on koottu ja ne käydään läpi tässä selostuksessa. Samalla esitetään, miten kommentit on huomioitu suunnittelun yhteydessä.

Northland käynnisti Hannukaisen hankkeeseen liittyen perusteellisen ja laajan tiedottamisohjelman. Hankkeeseen liittyvää viestintää ja tiedottamista on ohjannut Northlandin viestintäsuunnitelma (Communication Procedure), joka on osa yhtiön hallintajärjestelmää (Management System) (ks. lisää selostuksen luvussa 6.4).

Tiedon saatavuuden parantamiseksi on perustettu Hannukaisen kaivoshankkeen omat internetsivut, joilta saa tietoa hankkeesta sekä käynnissä olevasta YVA-menettelystä. Sivut ovat saatavilla osoitteessa www.hannukaisenkaivos.fi.

Lisäksi kansalaisia on pyritty tiedottamaan hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista sanomalehtiartikkeleiden ja tiedotustilaisuuksien avulla.

Kansalaisten mielipiteiden huomioiminen suunnittelussa

Yleisön palaute hankkeen vaihtoehdoista ja toimintojen sijoittelusta on otettu huomioon ja muutoksia suunnitelmiin on tehty seuraavanlaisesti:

- Sivukivikasojen sijoittelu ja suunnittelu
- Vesienhallintajärjestelmän suunnittelu, jotta estettäisiin vuotoja ja kaivosvesien hallitsematonta pääsyä läheisiin jokiin ja vesistöihin.
- Sisääntulotien ja huoltoteiden linjaukset sisältäen seututien 940 ja sisääntulotien risteyssuunnittelun.
- Rautuvaaran sijoitusvaihtoehdot erityisesti koskien rikastushiekka-altaan, selkeytysaltaan, rikastamon, suodatuslaitoksen ja junan lastausaseman sijoittelua.
- Alueella on tehty täydentäviä selvityksiä lepakoiden, viitasammakon sekä liito-oravan osalta lajien nykytilan ja vaikutusten arvioimiseksi.
- Vaihtoehto 2, jossa rautatietä olisi jatkettu Rautuvaarasta Hannukaiseen asti, jäi pois tarkastelusta. Yleisö oli huolestunut rautatien vaikutuksista porotalouteen, paikallisesta liikenteestä sekä visuaalisista näkökohdista.
- Valkeajoen ja padon käyttö raakavedenottoon jäi pois tarkastelusta osittain yleisöpalautteen vuoksi. Valkeajoki on tärkeä kalojen kutujoki.
- Vaihtoehto 4:n suunnitteluun ovat osaltaan vaikuttaneet kansalaisten mielipiteet.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1) on kuvattu tarkemmin muutoksia, joita projektisuunnittelussa on tehty.

Taulukko 5-1. Vaikutuskohteet, sidosryhmien huolenaiheet sekä miten Northland on reagoinut niihin.

Vaikutuskohde/lähde	Sidosryhmien huolenaiheet	Northlandin vastaus
Äkäsjoki ja sen sivujoet. Lisävedenotto rikastamoa varten kuivina ajankohtina. Käsiteltyjen ylimäärävesien purkaminen selkeytysaltaasta runsasvetisinä aikoina.	Riskit jokivarsien asukkaille, jos vedenlaadussa tapahtuu muutoksia. Ekosysteemien koskemattomuus liittyen lohen ja taimenen elinympäristöihin ja lisääntymisalueisiin. Riskit kalastolle mahdollisten hankkeen vesistövaikutusten takia. Riski virkistyskäyttöön liittyvien kohteiden, esim. taukopaikkojen, menetyksestä. Virkistyskäyttö, melonta ja patikointi alueella joutuvat mahdollisesti tekemään kompromisseja.	Päätös, ettei suoraa vaikutusta vesistöihin aiheuteta vedenoton tai vedenjohtamisen vuoksi. Yksityiskohtaisen hankkeen vesienhallintasuunnitelman toteuttaminen, jonka pääasiallisena tarkoituksena on eristää hankkeen toiminnot ympäristöstä siten, että estetään hallitsematon vesien pääsy ympäristöön. Vaihtoehdoissa 1B ja 4 keskeinen hankkeen infrastruktuuri, kuten rikastushiekka-allas ja rikastamo sijoitetaan Rautuvaaraan, mikä taas vähentää toimintojen vaatimaa pinta-alaa Äkäsjoen valuma-alueella. Tällä vähennetään vesistövaikutuksia ja pienennetään Äkäsjoen vesistöön ja ekosysteemeihin aiheutuvia riskejä.
Valkeajoki Padon suurentaminen, jotta kasvatettaisiin sen kapasiteettia varastoida raakavettä rikastamon tarpeita varten.	Hankkeen vesistövaikutukset Valkeajokeen vaikuttaisivat meritaimenen lisääntymiseen elinympäristömuutosten takia.	Northland keskeytti padon suunnittelemisen. Northland suunnittelee ottavansa vettä Niesajoen altaasta, joka on valmiiksi ihmisen muokkaama allas. Northlandilla on varasuunnitelma ottaa vettä olemassa olevasta Valkeajoen altaasta, jos tarpeen.
Paikalliset asukkaat sisältäen lomamökkien omistajat 1000 metrin säteellä louhoksista.	Melu-, pöly- ja tärinävaikutukset sekä lentävien irtokivien ja ilmanpainevaikutusten riski. Merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat porauksesta ja räjäytyksistä.	Northland suunnittelee 1000 m laajuisen suojavyöhykkeen perustamista avolouhosten ympärille. Suojavyöhykkeen sisältä lunastetaan kaikki asunnot ja kulkua sen sisällä rajoitetaan. Räjäytyksissä noudatetaan teollisuuden parhaan käytännön mukaisia räjäytystekniikoita, millä pyritään vähentämään melu-, pöly- ja tärinävaikutuksia.
Porotalouden käyttämät pysyvät rakenteet	Rikastushiekka-allas vaihtoehdoissa 1A ja 1C sijaitsee poroaitausten ja kämppien alueella. Poronomistajat ovat huolissaan, että kaivostoiminnot häiritsevät pitkään käytössä olleita porotalouden käytäntöjä.	Vaihtoehdoissa 1B ja 4 tätä poronhoidon rakenteille ja käytännöille koituvaa vaikutusta on pyritty vähentämään.
Poronomistajat ja paliskunnat	Poronomistajat ovat huolissaan kaivoksen infrastruktuurin ja toimintojen vaikutuksesta heidän työmääräänsä ja mahdollisesti lisääntyvistä poronhoidon kustannuksista. Kuljetuskäytävä ja aidattu kaivosalue häiritsevät porojen käyttämiä reittejä.	Porojen liikkumisen helpottamiseksi perustetaan käytäviä. Porojen käyttäytymistä seurataan, jotta osataan varautua tulevaisuuden vaikutuksiin.
Paikallisten asukkaiden ja matkailijoiden teiden käyttö	Hankkeeseen liittyvä liikennemäärien lisäys aiheuttaa matka-aikojen pidentymistä, ruuhkia sekä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.	Northland laatii liikenne- ja kuljetussuunnitelman, mikä sisältää seuraavat näkökohdat: kaiken raskaan liikenteen ohjaaminen seututielle 940. Lomasesongin aikainen huippu liikennemäärissä huomioidaan ja ylimääräisiä kuljetuksia pyritään tuona aikana välttämään. Erikoiskuljetuksista tiedotetaan Internet-sivuilla tai ilmoitustauluilla.
Matkailijat ja matkailuyritykset, kunta	Vaikutukset matkailuun maisemavaikutusten ja mahdollisen alueen matkailu-imagon heikkenemisen myötä.	Jotta asukkaiden ja yrittäjien huolenaiheet tulisivat esille ja voitaisiin ottaa huomioon, Northland on laatinut osallistumissuunnitelman: - kuukausittaiset tapaamiset kunnan edustajien kanssa - erityinen matkailuasioista vastaava ryhmä - yhteiskuntavastaavan palkkaaminen yhteydenpidon helpottamiseksi Hankkeen vaikutusten, kuten melun, pölyn, tärinän sekä vesistövaikutusten seurannan mukaisesti voidaan tarvittaessa ryhtyä vaikutusten lieventämiskeinoihin. Hankkeessa on tehty erillinen sosiaalisten vaikutusten arviointi, jotta ymmärrettäisiin paremmin ihmisille tärkeitä asioita ja huolenaiheita.
Sosiaalinen ympäristö ja luonnonympäristö pitkällä aikajaksolla	Sulkemistoimenpiteisiin liittyvä lainsäädäntö pitkällä ajanjaksolla.	Vaihtoehto 4: Sivukivien uudelleensijoittelu niin että suotovedet ohjautuvat avolouhokseen, eivätkä pääsy sivujokiin. Hankealue suljetaan perustuen parhaisiin käytäntöihin ja lainsäädännön vaatimuksiin.

Taulukko 5-2. YVA-ohjelman aikana esille nousseet kommentit ja pääkohdat sekä Northlandin vastineet.

Kommentti/aihe	Northlandin vastaus
Matkailu ja porotalous ovat tärkeitä elinkeino- ja hankealueella ja sen ympäristössä. Northlandia on kehotettu selvittämään vaikutukset näihin sektoreihin perusteellisesti. Hanke ei saa vaarantaa porotalouden käytäntöjä ja elämäntapaa.	Northland teetti erillisen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin, jonka painopistealueita olivat: 1) porotalous, 2) matkailu ja 3) Hannukaisen kylän asukkaat Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon porotalouteen kohdistuvien vaikutusten vähentäminen. Vaihtoehdossa 1A rikastushiekka palautetaan louhokseen sulkemisvaiheessa, mikä mahdollistaa alueen palauttamisen mahdollisimman alkuperäiseen tilaan. Vaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 rikastushiekka-allas sijaitsee Rautuvaarassa tai Niesassa kaukana Hannukaisen pohjoisosan laidunalueista. Liikenteestä aiheutuva onnettomuusriski on tunnistettu ja kuljettajia koulutetaan. Hankkeesta porotaloudelle koituvia taloudellisia vahinkoja tarkkaillaan, jotta jos hanke toteutuu, voidaan neuvotella kompensaatiosta. Kaivoksen infrastruktuuri poistetaan sulkemisvaiheessa ja porotalouden toimivat rakenteet taataan jatkossa. Nykytilat: Luvut 10.14, 10.15 ja 10.16 Vaikutusarvio: Luku 11.15
Miten kaivoshanke vaikuttaa alueen matkailuimagoon. Miten matkailijat näkevät kaivostoimintojen sopivan matkailullisesti tärkeälle alueelle.	Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tehtyjen, matkailuyrityksille, matkailijoille sekä virkamiehille suunnattujen kyselyjen ja tutkimusten avulla on saatu käsitys vaikutuksista ja eri näkemyksistä. Lisäksi yhtiö osallistuu DILACOMI-hankkeeseen, jonka tutkimuskohteena ovat kaivokset ja niiden vaikutukset sekä toimintaedellytykset osana yhteiskuntaa. Matkailun nykytila: Luku 10.15 Vaikutusarvio: Luku 11.15
Kaivostoimintojen näkyminen ympäröiville alueille, erityisesti Yllästunturille, on arvioitava perusteellisesti.	Maiseman nykytilasta on tehty yksityiskohtainen selvitys. Hankkeen maisemavaikutuksia on arvioitu monipuolisesti mm. havainnekuvien ja mallinnusten avulla. Maiseman nykytila: Luku 10.1 Vaikutusarvio: Luku 11.2
Miten melu-, pöly- ja tärinävaikutuksia lievennetään. Miten huolehditaan siitä, että hankkeesta aiheutuva liikenne ei aiheuta ongelmia yhdessä matkailuun liittyvän liikenteen kanssa, erityisesti teillä 940 ja 21.	Melu- ja pölyvaikutuksia arvioitiin yksityiskohtaisten mallinnusten avulla ja tärinävaikutuksista tehtiin myös erillinen selvitys. Näiden arvioiden perusteella on pohdittu vaikutusten lieventämiskeinoja. Pääasiallisena vaikutusten lieventämiskeinona on 1 km laajuisen suojavyöhykkeen perustaminen avolouhosten ympärille. Liikennevaikutusten arvioinnissa on arvioitu, että hankkeen aiheuttama liikenne yhdistettynä pääsiäisen ajan matkailusesongin liikenteeseen ei aiheuta tiestön kapasiteetin ylittymistä. Kaivoksen sisääntulotien risteykseen rakennetaan kääntymiskaista, jotta varmistetaan liikenteen sujuvuus. Työmatkaliikenteessä kannustetaan kimppakyyteihin ja bussikuljetuksiin. Melu-tärinä-ilmanlaatu nykytilat: Luvut 10.5 ja 10.6 Vaikutusarvio: Luvut 11.4, 11.6 ja 11.7 Liikenteen nykytila: Luku 10.13 Vaikutusarvio: Luku 11.14
Hankealueen vesistöt kuuluvat Natura-alueeseen. Vedenlaatu, kalasto, kalastus ja muut vesistöihin liittyvät virkistyskäyttömahdollisuudet on otettava huomioon.	Kaivoksen vesienhallintasuunnitelmassa on suunniteltu, että kaivostoiminnot eristetään ympäristöstään siten, että ympäristöön ei pääse kaivosalueen vesiä. Kaikki kaivosalueelta tulevat vedet analysoidaan ennen ympäröivään luontoon johtamista. Muuta alueen vesistöjen virkistyskäyttöä ei tulla estämään/häiritsemään. Vesistön nykytila: Luvut 10.7 ja 10.8 Vaikutusarvio: Luvut 11.8 ja 11.9

Kommentti/aihe	Northlandin vastaus
Miten rikastushiekka-alueesta ja sivukivialueista aiheutuvia ympäristövaikutuksia pystytään hallitsemaan.	Sivukivialueiden sijainteja optimoitiin, jotta hankkeen vaatima maa-alue olisi mahdollisimman pieni. Sivukiven uudelleensijoittelu niin että suotovedet ohjautuvat avolouhokseen, eivätkä päädy sivujokiin. Korkeariskiselle jätemateriaalille järjestetään erillisiä sijoituspaikkoja, missä ovat tarpeelliset pohjarakenteet vuotojen ehkäisemiseksi. Tällä estetään haitta-aineiden kulkeutuminen ympäröiviin pinta- ja pohjavesiin. Sulkemisvaiheessa käytetään soveltuvia peittomateriaaleja, jotta vältytään metallien pääsy ympäristöön sekä vältytään ARD:n riskeiltä. Hankekuvaus: Luku 8
Selvitettävä uraanin esiintyminen ja sen käsittely kaivostoiminnassa sekä se mihin malmissa ja mahdollisesti sivukivessä oleva uraani päätyy.	Uraanin esiintymistä hankealueella on käsitelty erillisessä nykytilakuvauksessa. Uraanin vaikutuksia on käsitelty vesistö- ja terveysvaikutusten yhteydessä. Taustasäteily nykytila: Luku 10.3 Vaikutusarvio: Luvut 11.8, 11.9 ja 11.16

Taulukko 5-3. YVA-menettelyyn liittyvät julkiset tilaisuudet.

Ohjausryhmä	Pienryhmä	Yleisötilaisuus
17.11.2010	19.–20.4.2011 Kaikki viisi pienryhmää	16.3.2011 Kolari, YVA-ohjelma
21.6.2011	13.1.2012 Alueen kylät -pienryhmä	
26.1.2012	26.1.2012 Porotalous sekä Yrittäjät ja viranomaiset -pienryhmät	4.10.2012 Ylitornio, koskien Hannukaisen hankkeen liikennevaikutuksia
14.2.2013	4.12.2012 Porotalous ja Alueen kylät -pienryhmät	
	5.12.2012 Yrittäjät ja viranomaiset -pienryhmä	YVA-selostukseen liittyvä yleisötilaisuus pidetään selostuksen valmistuttua

5.1 Osallistuminen YVA-ohjelman aikana

Northland toimitti 11.12.2010 Lapin ELY-keskukselle Hannukaisen hankkeen YVA-ohjelman, jossa selvitettiin, miten hankkeen sosiaaliset ja ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan. Lisää tietoa YVA-menettelystä löytyy selostuksen luvussa 4.

ELY-keskus on pyytänyt lausuntoa arviointiohjelmasta keskeisiltä viranomaistahoilta ja asetti ohjelman julkisesti nähtäville, jotta kansalaiset voivat esittää mielipiteitään. YVA-ohjelma toimitettiin Espoon sopimuksen mukaisesti myös Ruotsin viranomaisille, josta on kerrottu lisää selostuksen luvuissa 5.3.1 ja 6.8.

Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 47 lausuntoa ja mielipidettä, joista lausuntoja oli 22 kpl ja mielipiteitä 25 kpl. Näiden lisäksi Ruotsista saapui 11 lausuntoa. Lapin ELY-keskus antoi arviointiohjelmasta 26.5.2011 oman lausuntonsa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 1).

Taulukossa (Taulukko 5-2) on koottuna YVA-ohjelman aikana esille tulleet pääkohdat ja kommentit.

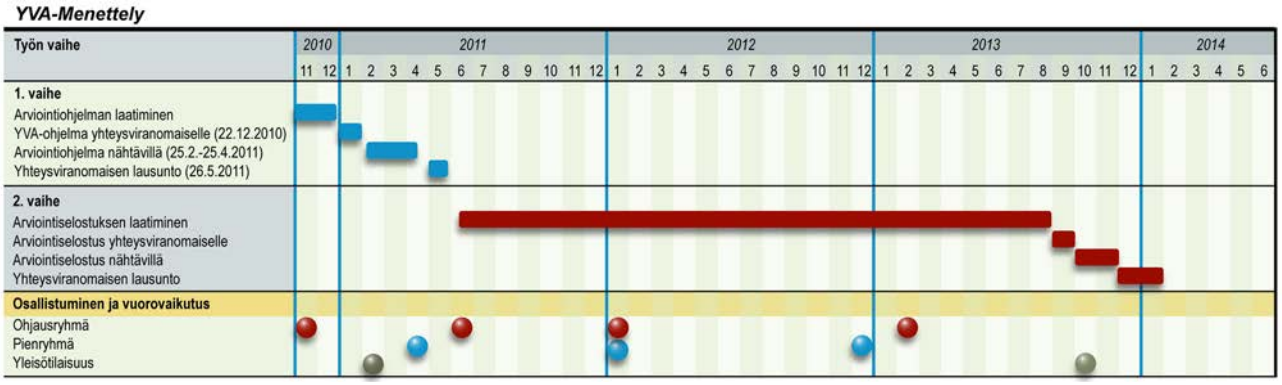
5.2 Osallistuminen YVA-selostuksen aikana

Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi perustettiin eri intressitahoista koostuvia ryhmiä, joiden tarkoituksena oli helpottaa tiedon kulkua YVA-menettelyn aikana. Tällaisia ryhmiä olivat **ohjausryhmä sekä viisi pienryhmää,** jotka koostuivat seuraavista tahoista:

- Matkailu ja yritystoiminta
- Metsästys, kalastus, luonnonsuojelu ja virkistyskäyttö
- Porotalous
- Maankäyttö, kaavoitus ja liikenne
- Alueen kylät

YVA-menettelyn aikana on pidetty yleisötilaisuuden lisäksi ohjaus- ja pienryhmien kokouksia. Tilaisuudet ja päivämäärät on koottu taulukkoon (Taulukko 5-3) ja kuvaan (Kuva 5-1), jossa on esitetty YVA-menettelyn aikataulu.

Viimeinen ohjausryhmän kokous pidetään 14.2.2013, kun hankesuunnittelu on viimeistelty, vaikutusarviot tehty ja YVA-selostus koottu. Ohjausryhmällä on mahdollisuus kommentoida YVA-selostusta viimeisessä ohjausryhmän kokouksessa, jonka jälkeen YVA-selostus viimeistellään ja jätetään Lapin ELY-keskukselle.



Kuva 5-1. Aikataulukaavio YVA-menettelyn vaiheista, osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta.

5.2.1 Ohjausryhmä

Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi perustettiin erillinen ohjausryhmä, johon kuului edustajia alueen asukkaista, yhdistyksistä, viranomaistahoista sekä muista sidosryhmistä. Ohjausryhmä perustettiin hankkeen YVA-prosessin alussa ja sen tehtävänä oli ohjata arviointiprosessia, antaa palautetta ja kommentteja Northlandin menettelytavoista ja metodeista YVA-menettelyn aikana. Lisäksi ohjausryhmän tehtävänä on edistää tiedonvaihtoa hankevastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä. Ohjausryhmä koostui seuraavista tahoista:

- Lapin ELY-keskus
- Lapin liitto
- Muonion kunta
- Pellon kunta
- Ylläksen matkailuyhdistys ry.
- Metsänhoitoyhdistys Länsi-Raja
- Muonion paliskunta
- Muonion riistanhoitoyhdistys
- Metla
- Museovirasto
- Rajajokikomissio
- Pöyry Finland Oy
- Kolarin kunta
- Tunturi-Lapin työ- ja elinkeinotoimisto
- Kittilän kunta
- Kolarin yrittäjät ry.
- Metsähallitus
- Lapin luonnonsuojelupiiri
- Paliskuntainyhdistys
- Kolarin riistanhoitoyhdistys
- Muonionjoen kalastuskunta
- Hannukaisen kylä
- Hannukaisen rantakaavan kesämökkiläiset

Lisäksi ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuivat Northlandin, Rambollin (YVA-konsultti) sekä Pöyryn (SVA-konsultti) edustajat.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-4) on esitetty ohjausryhmän kokousten päivämäärät sekä kokouksissa YVA-menettelyn aikana esille nousseet pääasiat.

5.2.2 Pienryhmät

Ohjausryhmän lisäksi hankkeen tueksi muodostettiin pienryhmiä, joiden tehtävänä oli tuoda esiin kysymyksiä ja erityisryhmille tärkeitä aiheita. Pienryhmätyöskentelyn tavoitteena oli keskustella ja ratkoa eri intressitahojen erityiskysymyksiä ja ongelmia sekä saada eri ryhmien näkemykset ja kokemukset huomioiduksi ympäristövaikutusten arviointiin.

Pienryhmät koostuivat seuraavista tahoista:

- Matkailu ja yritystoiminta
- Metsästys, kalastus, luonnonsuojelu ja virkistyskäyttö
- Porotalous
- Maankäyttö, kaavoitus, liikenne
- Alueen kylät

Ensimmäisen kerran pienryhmät kokoontuivat 19.–20.4.2011. Matkailu ja yritystoiminta sekä Metsästys, kalastus, luonnonsuojelu ja virkistyskäyttö -pienryhmät kokoontuivat 19.4.2011 Luontokeskus Kellokkaassa ja loput pienryhmät kokoontuivat Äkäshotellilla 20.4.2011 (Kuva 5-2).

Ensimmäisen kokoontumisen jälkeen pienryhmien jakoa muutettiin siten, että ryhmät yhdistettiin kolmeksi ryhmäksi, jolloin jako palvelee paremmin sosiaalisten vaikutusten arviointia. Uusi pienryhmäjako oli seuraava:

- Poronhoito
- Alueen kylät (vakituiset ja loma-asukkaat, lähialueiden virkistyskäyttö)
- Yrittäjät ja viranomaiset (matkailu, muu yritystoiminta, metsätalous, luonnonsuojelu, maankäyttö, kaavoitus, liikenne)

Pienryhmät kokoontuivat uudella jaolla vielä kahteen otteeseen vuoden 2012 aikana.

Taulukko 5-4. Ohjausryhmän kokousten päivämäärät ja esille nousseet asiat.

Päivämäärä	Pääkohdat	Northlandin vastaus
17.11.2010	Hankkeen esittely YVA-menettelyn kuvaus Pienryhmien päättäminen	Pienryhmien luominen
21.6.2011	ELY-keskuksen lausunto YVA-ohjelmasta Hankesuunnittelun tilannekatsaus Ensimmäiset tulokset pienryhmätapaamisista SVA:n laatiminen aloitettiin	Northland ottaa lausunnon huomioon hankesuunnittelussa sekä ympäristövaikutusten arvioinnissa
26.1.2012	Hankesuunnittelun tilannekatsaus Nykytilaselvitysten tulosten esittely Keskustelua keskeisen infrastruktuurin sijoittamisesta Rautuvaaraan, jonka seurauksena vaihtoehdot 1B ja 4	Northland suostuu tutkimaan VE 4 toteutettavuutta: rikastushiekka-allas, rikastamo Hannukaisesta Rautuvaaraan[1]
14.2.2013	YVA-selostuksen sisällön esittely	





Kuva 5-2. Alueen kylät -pienryhmätilaisuus 20.4.2011 keräsi runsaasti osallistujia (vasen), kun taas muissa pienryhmissä työskenneltiin tiiviimmissä ryhmissä (oikea).

1 Northland päätti maaliskuussa 2012 siirtää Hannukaisen lopullisen kannattavuusselvityksen aikataulua, kunnes tekninen ja geotekninen suunnittelu ja sitä seuraavat ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnit vaihtoehdon 4 osalta ovat valmiit. Lopullinen kannattavuusselvitys on suunnitelmien mukana valmistumassa vuoden 2013 aikana.

13.1.2012 kokoontui Alueen kylät -pienryhmä, johon kutsuttiin Hannukaisen asukkaat, vapaa-ajan asukkaat ja matkailijat, suunnittelualueen maanomistajat, Kruunutien tieosuuskunta, Rautusuvannon tieosuuskunta, Ylläsjärven kyläyhdistys ja Äkäslompolon kyläyhdistys (Kuva 5-2).

Vastaavasti yrittäjät ja viranomaiset sekä Poronhoito -pienryhmätilaisuudet järjestettiin 26.1.2012 (Kuva 5-3). Poronhoito-pienryhmä koostui Kolarin Paliskunnasta, Muonion paliskunnasta, Paliskuntain yhdistyksestä ja Metsäntutkimuslaitoksesta. Yrittäjien ja viranomaisten joukko oli huomattavasti suurempi pienryhmän koostuessa seuraavista tahoista:

- Haltiakammi
- Hotelli Ylläs-Saaga
- Kennel Powerun
- Lapin Vaellushevoset Oy
- MetsäYlläs Ky
- Muonion Yrittäjät ry
- Paikallislehti Kuukkeli
- Sisustusliike Grooppi
- Tunturi-Lapin Matkailu ry
- Velhonkota Oy
- Ylläksen Ykkös Caravan
- Ylläksen Yöpuu
- Ylläs Avain Oy
- Kolarin Riistanhoitoyhdistys
- Metsähallitus
- Muonionjoen kalastusalue
- Metsäntutkimuslaitos
- Kolarin kunta
- Lapin ELY-Keskus
- Destination Lapland
- Hiihtokeskus IsoYlläs
- Husky Point
- Kolarin Yrittäjät ry
- Lapland Hotels Oy
- Meänmaan kaivoshanke
- Napapiirin kuljetus Oy
- Prohydro (Kuersora)
- Taide-Liekki
- Tunturi-Lapin TE-toimisto
- Ylläksen matkailuyhdistys ry
- Ylläksen Ystävät ry
- Ylläs Adventures
- Kolari-Muonion metsänhoitoyhdistys
- Lapin Luonnonsuojelupiiri
- Muonion Riistanhoitoyhdistys
- Ylläksen rasti
- Oulun Yliopisto / Arkkitehtuurin osasto
- Muonion kunta
- Lapin Liitto

Vuoden 2012 lopulla pienryhmät kokoontuivat toiseen kertaan. 4.12.2012 kokoontuivat Alueen kylät ja Poronhoito -pienryhmät, kun taas Yrittäjät ja viranomaiset -pienryhmä kokoontui seuraavana päivänä 5.12.2012.

Lisäksi pienryhmätyöskentelyyn osallistuivat Northlandin, Rambollin (YVA-konsultti) sekä Pöyryn (SVA-konsultti) edustajat.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-5) on koottu kaikkien pienryhmäkokousten päivämäärät, esille nousseet pääasiat sekä Northlandin jatkotoimet.





Kuva 5-3. Toisen kierroksen ensimmäinen pienryhmätilaisuus 13.1.2012 Äkäslompolossa Seita hotellissa (vasen) ja toinen tilaisuus 26.1.2012 (oikea).

Taulukko 5-5. Pienryhmäkokousten päivämäärät ja lopputulokset.

Päivämäärä	Pääkohdat	Northlandin vastaus
19.–20.4.2011 Kaikki 5 pienryhmää	Hankkeen suunnittelutilanne Hankkeen ympäristövaikutukset sekä sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset alueella ja vaikutusten seuraukset Tärkeät vaikutukset, joihin ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota.	Hannukaisen kylän ja lähiympäristön toiminnot merkittiin kartalle pienryhmäkokousten aikana. Merkityt toiminnot otettiin huomioon tulevassa suunnittelussa. Hankkeen internetsivut perustettiin.
13.1.2012 Alueen kylät	Hankkeen viimeisin suunnittelutilanne Tehtyjen nykytilaselvitysten tulokset	Northland on julkaissut tietoa hankkeen internetsivuilla hankkeen suunnitteluvaiheesta sekä melu- ja pölymallinnuksista, jotta yleisöllä on mahdollisuus tutustua tarkemmin tehtyihin selvityksiin. Melutasojen kuvaus on sisällytetty selostukseen.
26.1.2012 Poronhoito, Yrittäjät ja viranomaiset	Vaikutusarvioiden tulokset ja eteneminen Melu- ja pölymallinnusten tulosten esittely	
4.12.2012 Alueen kylät, Poronhoito 5.12.2012 Yrittäjät ja viranomaiset	Hankkeen aikataulu ja suunnittelutilanne Vaikutusarvioiden tulokset ja eteneminen Vaihtoehto 4	

Taulukko 5- 6. Rajan ylittävät neuvottelut.

Päivämäärä	Osapuoli	Kommentti
28.2.2011	Ruotsin ympäristönsuojeluviranomainen	Vaikutukset vedenlaatuun sekä rajan yli tapahtuvaan liikenteeseen ja kuljetuksiin
26.9.2011	Lääninhallitus (Länstyrelsen) ja ympäristöviranomainen (Naturvårdsverket)	Vaikutukset Natura-alueeseen: - arvioidut vaikutukset Natura-alueeseen - Ruotsin Tapulin ja Sahavaaran hankkeiden vaikutukset Natura-alueeseen, - vaikutukset jokien kalastoon, erityisesti lohi- ja taimenkantoihin.

Taulukko 5-7. Lapin liitto.

Päivämäärä	Kommentti
3.2.2009	Hankkeen yksityiskohdat ja muutokset suunnittelussa;
23.2.2009	maankäyttö- ja liikennesuunnitelmat;
17.9.2010, Rovaniemi	Hankkeeseen liittyvien suunnittelutarpeiden selvittäminen erityisesti maakuntatasolla
2010–2012, Kolari	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

Taulukko 5-8. Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio.

Päivämäärä	Kommentti
31.10.2007, Haaparanta	Olemassa olevien avolouhosten vesien tyhjentäminen;
28.8.2008, Hannukainen & Kolari	Hankkeen suunnittelutilanne;
2010–2012, Kolari	Vesien käsittely
	Vierailu Hannukaisen työmaalle
	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

Taulukko 5-9. Arktinen keskus (Eu:n arktisen informaation keskus, Lapin yliopisto).

Päivämäärä	Kommentti
2.2.2009, Rovaniemi	Hankkeen esittelemisen lisäksi keskusteltiin kuljetusvaihtoehdoista, uudesta kaivoslaista ja Tapulin kaivoksen (Ruotsi) aikataulusta.

5.2.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus Kolarin kunnanvirastolla 16.3.2011. Tilaisuudessa Northland esitteli hanketta sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa ja kertoi, kuinka YVA-menettely jatkuu, miten yleisö voi osallistua ja mikä on hankkeen arvioitu aikataulu.

Yleisötilaisuudessa esille nousseita asioita olivat mm. onko uraani ongelma, pölyhaitat, rikkihapon käyttö ja sen myötä hajuhaitat, kilometrin suojavyöhyke, vaikutukset liikenteeseen ja porotalouteen.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua alkuvuodesta 2013. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä. Yhteysviranomainen järjestää tilaisuuteen.

5.3 Viranomaisneuvottelut

Pian vuoden 2007 jälkeen, kun Northland päätti viedä eteenpäin Ruotsin ja Suomen rautakaivoshankkeita, laativat he laaja-alaisen ja yksityiskohtaisen osallistumissuunnitelman koskien molempien maiden valtionvirastoja ja viranomaisia. Alun perin neuvottelut keskittyivät suhteiden luomiseen Northlandin ja viranomaisten välille sekä yhtiön ja hankkeen esittelyyn sellaisena, kun suunnitelmat sillä hetkellä olivat. Viranomaiset antoivat lisäksi korvaamatonta tietoa siitä, kuinka tulkita ja noudattaa kaivostoimintaan liittyvää monipuolista lainsäädäntöä Suomessa ja Ruotsissa ja että paras käytäntö yleisön osallistumisen ja tiedottamisen helpottamiseksi oli perustaa ohjaus- ja pienryhmät.

Samalla kun Hannukaisen hanke eteni ja kehittyi, keskittyivät neuvottelut enemmän hankesuunnittelun yksityiskohtiin.

Viranomaisneuvotteluita koskevat tiedot, kuten kuka, missä ja mitä pääasioita nousi esille, on esitetty seuraavaksi.

5.3.1 Rajan ylittävät neuvottelut – Espoon sopimus

Suomi on allekirjoittanut valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan kansainvälisen yleissopimuksen Suomessa Espoossa helmikuussa 1991 ja sopimus on tullut voimaan vuonna 1997. Maan rajojen ulkopuolelle ulottuvien ympäristövaikutusten osalta Suomi on velvoitettu tiedottamaan ja neuvottelemaan sopimuksen allekirjoittaneen maan kanssa, jota vaikutukset mahdollisesti koskevat. (Ympäristöministeriö 2012).

Ympäristöministeriö on 28.2.2011 ilmoittanut hankkeesta ja arviointiohjelmasta Ruotsille, joka halusi mukaan YVA-menettelyyn. Ruotsin ympäristönsuojeluviranomaiset jakoivat YVA-ohjelman asianmukaisille intressiryhmille omassa maassaan ja saivat julkisilta viranomaisilta, kunnilta ja yhdistyksiltä 11 kommenttia kaivostoiminnan vaikutuksista veden laatuun ja rajan yli tapahtuvaan liikenteeseen ja kuljetuksiin (Taulukko 5-6).

Vesistövaikutuksia on tutkittu ja tutkimustulokset löytyvät hydrologisen vaikutusarvion yhteydestä (SRK Consulting 2012). Hannukaisen, Tapulin ja Sahavaaran hankkeiden vaikutuksia Natura-alueen vesistöön ja kalastoon on tutkittu ja tulokset on esitetty selostuksen luvuissa 11.9 ja 11.11.

5.3.2 Muut viranomaisneuvottelut

Northland on käynyt säännöllisesti neuvotteluita eri viranomaistahojen kanssa ja keskustellut Hannukaisen kaivoshankkeeseen liittyvistä seikoista, mm. luvista. Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 5-7 –Taulukko 5-14) on käyty läpi eri viranomaistahot ja heidän kanssa pidetyissä palavereissa esille nousseet keskeiset aiheet/aihepiirit.

Kaavoitus on toteutettu yhteistyössä Lapin liiton kanssa.

Suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio on myöntänyt luvan olemassa olevien louhosten kuivattamiseen.

Taulukko 5-10. Kolarin kunta.

Päivämäärä	Kommentti
12.9.2007, Hannukainen & Kolari.	Kolarin kunnan terveys- ja ympäristötarkastaja vieraili Hannukaisen työmaalla ja hänelle selvitettiin hankkeen yleistä taustaa, vallitsevaa tilaa ja tulevaisuuden näkymiä.
Säännöllisiä tapaamisia vuodesta 2011 lähtien	Kunnan viranomaisten kanssa on pidetty säännöllisiä kokouksia joka toinen kuukausi molempien osapuolien pitämiseksi ajan tasalla kummankin osapuolen suunnitelmista.
2010–2012, Kolari	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

Taulukko 5-11. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus), joka ennen paikallishallinnon uudistusta (1.1.2010) oli Lapin Ympäristökeskus.

Päivämäärä	Kommentti
6.9.2007, 19.9.2007, 28.9.2007, 2.10.2007, 23.10.2007, 1.11.2007, 3.2.2009, 15.1.2010, 4.11.2010, 6.6.2011, 30.1.2013, Rovaniemi	ELY-keskus, ennen Lapin Ympäristökeskus, on pidetty vuodesta 2007 lähtien ajan tasalla Hannukaisen hankkeeseen liittyen. Palavereissa on keskusteltu seuraavista asioista: nykytilaselvitykset, avolouhosten tyhjentäminen vedestä, kaavoitus; sosiaaliset, yhteiskunnallis-taloudelliset sekä ympäristövaikutukset mukaan lukien Natura-alue ja direktiivilajit; yhteisvaikutukset Northlandin Ruotsin projektin ja muiden alojen suunnitelmien kanssa; vaikutukset matkailuun ja porotalouteen; Espoon sopimuksen mukaiset rajat ylittävät vaikutukset.
2010–2012, Kolari	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

Taulukko 5-12. Ympäristöministeriö.

Päivämäärä	Kommentti
18.11.2007	Yhtiön ja Hannukaisen hankkeen esittely.
13.5.2008, Ylläs	Kaavoitus Ylläksen alueella. Ympäristövaikutukset, riskit ja uhat lähellä matkailua. Matkailuala tunnistaa myös kaivoksen tuomat mahdollisuudet. Toukokuussa 2008 alueen suunnitelmista sekä rikastamon sijainnista keskusteltiin tarkemmin.

Taulukko 5-13. Kolarin työ- ja elinkeinotoimisto.

Päivämäärä	Kommentti
18.11.2010, Puhelinkeskustelu 14.11.2011, Kolari	Kolarin työ- ja elinkeinotoimiston edustajien kanssa on keskusteltu hankkeen tarjoamista työllistymismahdollisuuksista, asumistarpeista ja hankkeen vaikutuksista eri kohderyhmiin. Keskustelut jatkuvat ja yhteistyö on aktiivista. Työvoimaviranomaiset toimittavat hankkeen käyttöön voimassa olevia tilastoja työvoimatilanteesta ja pitävät luetteloa niistä ihmisistä, jotka ovat halukkaita työskentelemään Kolari–Pajala -alueen kaivoksissa.
2010–2012, Kolari	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

Taulukko 5-14. Alueen paliskunnat.

Päivämäärä	Kommentti
22.9.2011 26.1.2012	Poronhoitolain (848/1990, 53 §) mukaiset neuvottelut, joihin osallistuivat hankkeesta vastaava, Paliskuntain yhdistys, alueen paliskunnat sekä viranomaistahot.
7.9.2012, Ylitornio	Orajärven ja Lohijärven paliskunnat,
8.9.2012, Äkäslompolo	Muonion paliskunta,
11.9.2012, Koivumaa	Kolarin paliskunta,
24.9.2012, Äkäslompolo	Muonion ja Kolarin paliskunnat, keskustelua Hannukaisen liikennevaikutuksiin liittyen
2010–2012, Kolari	Osallistuminen ohjausryhmän kokouksiin

6. LAINSÄÄDÄNTÖ

Ympäristövaikutusten arviointia Suomessa säätelevät ensisijaisesti kansalliset lait ja asetukset sekä valtioneuvoston asetukset ja päätökset. Euroopan Unionin myötä kansallisessa lainsäädännössä on otettu huomioon myös EU-direktiivit. Lisäksi Suomi on sitoutunut lukuisiin kansainvälisiin ympäristösopimuksiin, jotka sitovat ja ohjaavat toimintaa.

Hannukaisen hankkeeseen, kuten muihinkin suuriin kaivoshankkeisiin, sovelletaan YVA-menettelyä koskevaa lainsäädäntöä:

- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994)
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006)

6.1 YVA-laki

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (468/1994, viimeisin muutos 1584/2009) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun.

YVA-menettelyn myötä arvioitavana ovat olleet kaikki välittömät ja välilliset vaikutukset Suomen rajojen sisä- ja ulkopuolella. Vaikutukset voivat kohdistua:

a) ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
b) maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen;
c) yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
d) luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin;

Hankkeen vaikutukset on arvioitu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Ympäristövaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä laaditun arviointiohjelman pohjalta siitä saadut mielipiteet ja lausunnot huomioiden. Arvioitavana ovat olleet kaikki välittömät ja välilliset vaikutukset sekä vaikutukset eri tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu sen koko elinkaaren ajalta laitoksen rakentaminen, toiminta ja käytöstä poistaminen huomioiden.

6.2 YVA-asetus

Hankkeeseen sovelletaan YVA-asetuksen (713/2006) 6 §:n hankeluettelon kohtaa:

- 2) luonnonvarojen otto ja käsittely
- a) metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen ja käsittely, kun irrotettavan aineksen kokonaismäärä on vähintään 550 000 tonnia vuodessa tai avokaivokset, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria;

6.3 YVA-menettely

YVA-menettely sisältää kaksi vaihetta: ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (468/1994) mukaan YVA-ohjelman ja -selostuksen sisältöjen tulee olla kattavat. Alla on kerrottu tiivistetysti kyseisten asiakirjojen sisältö (YVA-laki 468/1994).

YVA-ohjelma

- Esitetään tiedot hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin sekä hankkeesta vastaavasta;
- hankkeen vaihtoehdot;
- tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
- kuvaus ympäristöstä, tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta;
- suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä; sekä
- arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta sekä arvio selvitysten ja arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-selostus

- Esitetään hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, kuvaus toiminnasta;
- arvioinnissa käytetty keskeinen aineisto;
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä;
- ehdotus toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia;
- selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen;
- selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin; sekä
- selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.

Yleisön osallistuminen on tärkeä osa YVA-menettelyä ja se tulee ottaa huomioon seuraavalla tavalla:

Osallistuminen ja tiedottaminen

- Tuottaa riittävän yksityiskohtaista tietoa hankevastaavasta, hankkeesta ja sen sijainnista, toiminnoista, alueen sosiaalisesta ja taloudellisesta taustasta sekä ympäristön nykytilasta, hankkeen toteuttamisen aiheuttamista mahdollisista muutoksista alueen nykytilassa, jotta asiasta kiinnostuneet ja vaikutuksen alaiset osapuolet voivat kommentoida ja ottaa osaa hankkeen hyväksymisprosessiin;
- luoda raamit mielipiteiden ja lausuntojen antamiselle YVA-menettelystä;
- ilmoittaa, missä YVA-ohjelma ja -selostus ovat saatavilla;
- ilmoittaa, missä yhteysviranomaiset lausunnot ovat saatavilla; sekä
- tiedottaa, mikäli hankkeeseen sovelletaan Espoon sopimusta koskien rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia

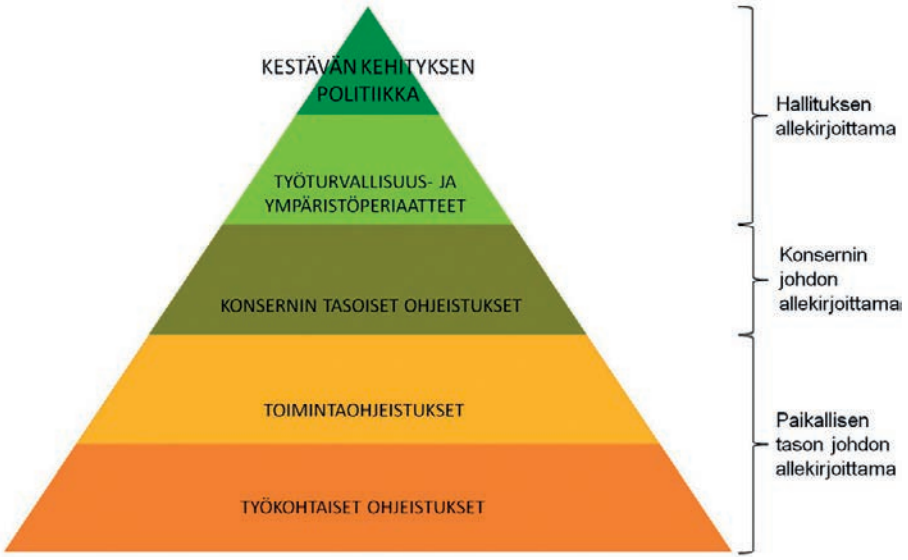
6.4 Northlandin käytännöt

Northland on sitoutunut kehittämään esiintymiään niin, että turvallisuus-, terveys-, ympäristö- ja yhteiskuntavaikutukset ovat hallittuja toiminnan koko elinkaaren ajan – alkaen malminetsinnästä, jatkuen suunnitteluun, rakentamiseen, tuotantoon ja päätyen lopuksi sulkemiseen (Northland Resources 2012).

Tästä syystä Northland on ottanut käyttöön alusta alkaen Työturvallisuus- ja Ympäristöperiaatteet (T&Y periaatteet) sekä asiaankuuluvat toimintaohjeet. Sitoumus on esitetty dokumentissa "Kestävän kehityksen politiikkamme" (Sustainable Development Policy) (Kuva 6-1). Politiikan periaatteita käsitellään yksityiskohtaisemmin T&Y periaatteet asiakirjassa. Periaatteet otetaan käyttöön toimintaohjeistuksilla eri toimintayksiköissä.

Vaikutusten arviointi noudattaa Northlandin kestävän kehityksen politiikkaa. Yhtiön periaatteiden mukaan Northlandin tulee minimoida toimintansa vaikutukset ympäristöön varovaisella suunnittelulla ja noudattaen omia ohjeistuksiaan sekä teollisuuden parhaita käytäntöjä.

Northland noudattaa Equator Principles -periaatteita hanketta suunnitellessaan. Nämä periaatteet ovat projektirahoitukseen liittyvien sosiaalisten riskien ja ympäristöriskien arvioinnin ja hallinnan mittari rahoitusalalla (ks. selostuksen luku 6.4.2).



Kuva 6-1. Sosiaalisen ja ympäristödokumentoinnin rakenne (Northland Resources 2012).

Northland Resources SA kestävän kehityksen politiikka

Northland Resources SA on pohjoismaissa toimiva rautamalmeja hyödyntävä kaivosyhtiö. Tavoitteenamme on kehittyä johtavaksi eurooppalaiseksi kaivosyhtiöksi, joka tuottaa korkealaatuisia rautamalmituotteita terästeollisuudelle.

Olemme sitoutuneet noudattamaan korkeatasoista kansainvälistä hallinnointikäytäntöä ja hyvän johtamisen periaatteita. Toteuttaaksemme näitä periaatteita otamme käytäntöön tehokkaita organisaatiorakenteita, ohjeistuksia ja käytäntöjä, joiden tavoitteena on luoda kestävää arvoa osakkeenomistajillemme ja hankkeisiimme liittyville sidosryhmille.

Tiedostamme, että tiukkojen turvallisuus-, ympäristö- sekä sosioekonomisten normien sisäistäminen liiketoimintaamme on sekä edellytys menestyksellemme, että ympäröivän yhteiskunnan etu. Voimme saavuttaa visiomme "huippuosaajina" vain toteuttamalla kestävän kehityksen mukaista toimintaa.

Kestävän kehityksen mukaiset periaatteemme:

- Jotta saavuttaisimme tavoitteemme tapaturmattomasta työpaikasta, otamme käytäntöön tiukat turvallisuus- ja terveyskäytännöt, tarkkailemme työolosuhteita sekä kiinnitämme huomiota turvallisuus- ja terveystason jatkuvaan parantamiseen.
- Tavoitteenamme on minimoida toimintamme aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ympäristöön huolellisella suunnittelulla ja soveltaen parhaiden käytäntöjen mukaisia toimintatapoja.
- Kunnioitamme ja arvostamme työntekijöidemme sekä yhteiskunnan perusoikeuksia, kulttuuriperintöä sekä alkuperäisperinteitä.
- Avoimuus sekä läpinäkyvyys ovat perusarvojamme. Sisäisten sekä ulkoisten sidosryhmien mielipiteiden ja etujen ymmärtäminen, ja niihin vastaaminen on keskeinen osa strategista kestävän kehityksen lähestymistapaamme.
- Olemme ympärillä olevan yhteiskunnan jäsen. Toimimme läheisesti paikallisten sidosryhmien kanssa tavoitteenamme turvata kestävä ja positiivinen yhteiskunnallinen ja taloudellinen tulevaisuus.
- Toteutamme riskinhallintamenettelyjä joiden kautta tunnistamme ja arvioimme ihmisiin, yhteiskuntaan sekä ympäristöön liittyviä riskejä. Asetamme päämääriä ja tavoitteita sekä toteutamme käytäntöjä, joiden kautta hallitsemme merkittävät riskit.
- Näemme monimuotoisuuden vahvuutena, ja aktiivisesti kannustamme monipuolisen työvoimapohjan kehittämistä ja säilyttämistä.
- Käyttämällä parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja tuotannollisia toimintatapoja sekä jatkuvasti optimoimalla prosessejamme, tavoittelemme alhaisempaa päästötasoa sekä tehokkaampaa energian ja luonnonvarojen käyttöä.
- Tavoitteenamme on pitää kaivosten vaikutukset ympäristöön mahdollisimman pieninä. Kaivostoimintamme päättyessä kunnostamme kaivosalueet mahdollisimman lähelle alkuperäistä maankäyttömuotoa, tai vaihtoehtoiseen käyttömuotoon, joka on sovittu alueiden asianomaisten kanssa.
- Pysyvät sekä väliaikaiset maa-, ympäristö ja tierakenteemme suunnitellaan soveltaen korkeimpia standardeja, mikä takaa niille pitkän aikavälin stabiliteetin ja huollettavuuden.
- Malminetsintätoiminnassamme otamme huomioon alueen ympäristön, maanomistajat, sekä muut asianomaiset.
- Seuraamme jatkuvasti lakisääteisiä vaatimuksia sekä muita vaatimuksia, joita olemme sitoutuneet noudattamaan. Täytämme nämä vaatimukset, tai niissä tapauksissa, missä vaatimukset eivät ole niin vaativia kuin omat standardimme, ylitämme asetetut vaatimukset.
- Vaalimme kaikkien työntekijöidemme, alihankkijoidemme ja urakoitsijoidemme sitoutumista tähän kestävän kehityksen politiikkaan asettamalla selkeät suoritustavoitteet. Seuraamme näiden tavoitteiden täyttymistä tekemällä tarkastuksia, järjestämme aiheesta koulutusta ja valistuskampanjoita sekä ohjaamme tarvittaessa omaa ja sidosryhmiemme toimintaa keskustelun avulla
- Jatkuvan parantamisen toteuttamiseksi tarkistamme ja muokkaamme politiikkaamme, päämääriämme ja tavoitteitamme säännöllisin väliajoin.

6.4.1 Northlandin sosiaalinen ja ympäristöhallintajärjestelmä

SHEC-johtamisjärjestelmää (Social and Environmental Management System) kehittäessämme olemme käyttäneet riskeihin perustuvaa lähestymistapaa. Järjestelmä on kehitetty kansainvälisten standardien mukaisesti (mm. ISO 14001 ja OHSAS 18001). Johtamisjärjestelmää kehittäessämme olemme ottaneet huomioon ja seuranneet kansainvälisiä parhaita käytäntöjä, periaatteita ja politiikkaa, kuten:

- Maailman Pankin ohjeistus liittyen ihmisten tahdonvastaiseen siirtämiseen
- Yhdistyneiden Kansakuntien ihmisoikeuksien julistus
- Kansainvälisen Kaivos- ja Metallialan Neuvoston (ICMM) kestävän kehityksen kymmenen periaatetta
- Kansainvälisen rahoitusyhtiön IFC'n ympäristö- ja yhteiskunnallisia vaikutuksia koskevia standardeja
- Kaivosteollisuuden parhaat käytännöt ja normit

Northlandilla on arviointikomitean hyväksymiä konsernintason ohjeistuksia. Arviointikomiteaan kuuluvat CEO, VP EHS ja VP Exploration. Esimerkkejä näistä ohjeistuksista ovat mm. Huumausaineohjeistus, Turvallinen ajaminen, Työpaikkakiusaaminen, Kommunikaatio sekä Urakoitsijoiden ohjeistus.

Jokaisen operatiivisen osaston on kehitettävä omat toimintaohjeistuksensa toiminnan aloittamiseen mennessä. Turvallisuusjohtaja/Ympäristöpäällikkö sekä Toimitusjohtaja hyväksyvät nämä ohjeistukset. Ohjeistusten tulee olla linjassa yhtiön politiikan, standardien ja ohjeistusten kanssa. Yleisesti ottaen nämä ovat yksityiskohtaisempia ohjeistuksia, jotka keskittyvät toiminnan ohjeistukseen.

Northlandille töitä tekevien urakoitsijoiden on noudatettava yhtiön politiikkaa sekä Urakoitsijoiden ohjeistuksia. Jokaisella urakoitsijalla tulee olla oma Työturvallisuus- ja ympäristönhallintasysteemi, joiden tulee olla vähintään Northlandin vaatimusten mukaiset. Esimerkkejä vaatimuksista, joita urakoitsijoiden suhteen, on mm. Työturvallisuusvarustus-spesifikaatio, vaatimus tehdä riskinarviointi työstä (ja saada nämä Northlandin hyväksymiksi), Työturvallisuus- ja ympäristökoulutuksen käyminen ja tapahtumien sekä työtuntien raportointi.

6.4.2 Equator Principles -periaatteet

Vuonna 2003 10 maailman suurinta pankkia otti käyttöön Equator Principles -periaatteet. Näillä 10 vapaaehtoisella periaatteella määritellään, miten ympäristöriskejä ja yhteiskunnallisia riskejä voidaan pienentää projektirahoituksessa. EP-periaatteita noudattavia pankkeja on nykyään jo 77. EP-periaatteista on tullut lainarahoitusta hakevien hankkeiden arviointistandardi. Hannukaisen hanke olisi Category A -hanke, joka sijoittuu korkeatuloiseen OECD -maahan. EP-periaatteet 1-3 sekä 7-9 ovat hankkeelle olennaisia (Northland Resources 2012).

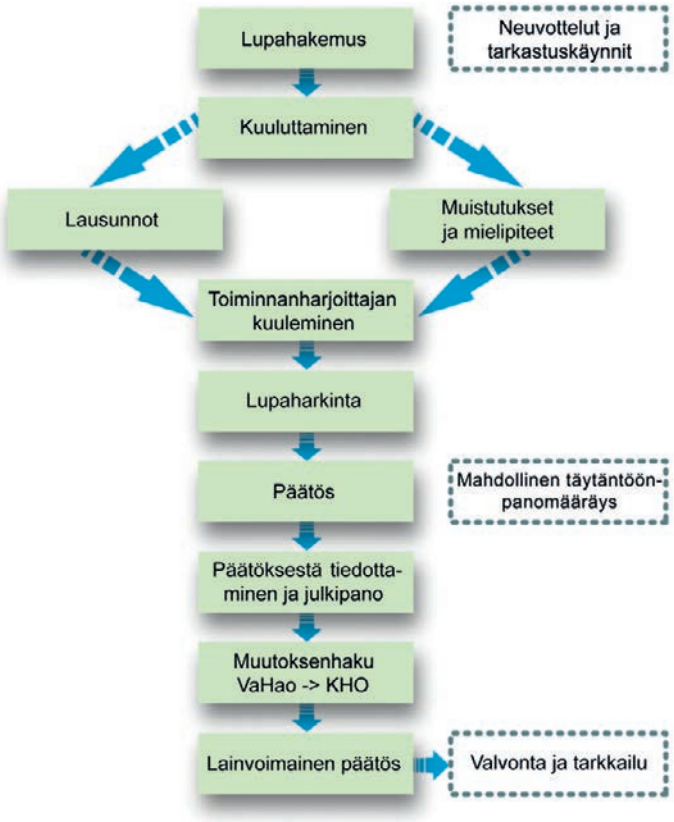
6.5 Kansallinen ympäristölainsäädäntö

Kaivostoimintaa varten tarvitaan monia lupia ja suunnitelmia, joiden tarpeesta ja kattavuudesta säädetään useissa laeissa ja asetuksissa. Hankkeen kannalta oleellisia ovat seuraavat lait ja säädökset. Alla käsitellyt lait muodostavat rungon, jonka puitteissa hankkeessa lupaprosessi etenee.

- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 468/1994)
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-asetus 713/2006);

Tämän lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun.

- Ympäristönsuojelulaki (YSL 86/2000);
- Ympäristönsuojeluasetus (YSA 169/00);



Kuva 6-2. Ympäristölupamenettelyn eri vaiheet (ks. Ympäristöhallinto 2012b).

Periaate 1: Tarkistus ja kategorisointi

Projektit luokitellaan niiden mahdollisten ympäristöllisten ja sosiaalisten vaikutusten sekä riskien mukaan perustuen IFC:n luokitteluun:

Kategoria A – Projektit, joilla on potentiaalisia vakavia sosiaalisia tai ympäristöllisiä haittavaikutuksia tai jotka ovat monimuotoisia, peruuttamattomia tai ennennäkemättömiä;

Kategoria B – Projektit, joilla on rajoitettu määrä vakavia sosiaalisia tai ympäristöllisiä haittavaikutuksia, jotka ovat määrällisesti vähäisiä, enimmäkseen paikkakohtaisia, pitkälti palautuvia sekä jo ennalta otettu huomioon lieventämistoimenpitein; sekä

Kategoria C – Projektit, joilla on vähäisiä tai ei lainkaan sosiaalisia tai ympäristöllisiä vaikutuksia.

Periaate 2: Sosiaalinen ja ympäristöllinen arviointi

Sosiaalinen ja ympäristöllinen arviointi on suoritettava Kategoria A:n ja B:n projekteissa sosiaalisten ja ympäristöllisten vaikutusten ja riskien osoittamiseksi sekä näiden lieventämiseksi ja hallitsemiseksi. Sosiaalinen ja ympäristöllinen arviointi on määritelty prosessiksi, joka "määrittelee kyseisen projektin ja sen vaikutusalueen sosiaaliset ja ympäristölliset vaikutukset sekä riskit (sisältäen työvoiman, terveyden ja turvallisuuden). Arviointi muodostaa riittävän, täsmällisen sekä objektiivisen arvioinnin ja esityksen asioista",

Periaate 3: Soveltuvat standardit

Arvioinnin on noudatettava paikallista lakia (projektin sijoittuessa korkeatuloisen OECD-maahan)

Periaate 7: Itsenäinen tarkistus

EP:n luotonantajan on sitouduttava näiden periaatteiden riippumattoman arvioinnin suorittamiseen.

Periaate 8: Sopimukset

- Kehittäjän on tehtävä sopimus Equator Principle -periaatteiden mukaisen lainaajan kanssa;
- Noudattaa asiaankuuluvia standardeja sekä toimintasuunnitelmaa;
- Raportoida säännöllisesti; sekä
- Hoitaa jälkihoitotoimenpiteet sitä mukaa kun mahdollista, sopimuksen mukaan.
  Mikäli sopimuksia ei noudateta, voi lainaaja vaatia niiden noudattamista.

Periaate 9: Itsenäinen tarkkailu ja raportointi

Projektin elinkaaren ajalle on nimitettävä riippumaton valvoja ja noudattaa raportointia.

Lain tavoitteena on ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumista aiheuttavia vahinkoja sekä tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena. Ympäristönsuojelulaki edellyttää, että pilaantumisen vaaraa aiheuttavalle toiminnalle on haettava ympäristölupa. Seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2) on esitetty lupakäsittelyn eri vaiheet.

- Kaivoslaki (503/1965) korvattu uudella – kaivoslaki (621/2011), voimaan 1.7.2011;

Hannukaisen kaivoshankkeeseen sovelletaan vanhaa kaivoslakia, sillä kaivospiirihakemus jätettiin työ- ja elinkeinoministeriölle (TEM) ennen uuden lain voimaantuloa vuoden 2010 lopussa.

- Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 132/1999) mukaan lukien valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (2009);
- Maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA 895/1999);

Hankkeen toteuttamisen kannalta oleellista on kaavoitus, jota maankäyttö- ja rakennuslaki ohjaa. Hannukaisen kaivoshankkeen tai muiden vastaavien hankkeiden ympäristölupa ei saa olla ristiriidassa oikeusvaikutteisen asemakaavan kanssa. Kaivoksen suunnitelman tulee noudattaa maakuntakaavan ja osayleiskaavan periaatteita. Hanketta koskevien kaavojen ja kaavamuutosten liitteenä tulee olla hankkeen YVA-selostus lausuntoineen.

Kaivospiirin alueelle ja sen ympäristöön on laadittava oikeusvaikutteinen yleiskaavan muutos ja laajennus siten, että ympäröivien alueiden maankäyttömuodot sovitetaan yhteen kaivoksen toiminnan kanssa. Maankäyttö- ja rakennuslaki säätelee myös rakentamista, joten hankkeeseen liittyvää rakentamista varten tulee hankkia rakennuslupa.

- Vesilaki (264/1961) korvattu uudella – vesilaki (587/2011), voimaan 1.1.2012

Vesilailla säädetään vesitaloushankkeiden lupa-asioita, joita ovat esimerkiksi vesistön järjestely ja säännöstely, veden ottaminen nesteenä käytettäväksi ja pohjaveden ottaminen (Ympäristöhallinto 2012a). Kaivoshankkeissa vesilain mukaisen luvan tarve riippuu hankkeen arvioiduista vaikutuksista. Vesistön pilaamisasiat kuuluvat puolestaan ympäristösuojelulain piiriin.

- Luonnonsuojelulaki (LSL 1096/1996);
- Luonnonsuojeluasetus (LSA 160/1997);

Luonnonsuojelulakia sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja säilyttämiseen. Laki sisältää lajien ja elinympäristöjen suojelun yhdenmukaisesti EU:n luonto- ja lintudirektiivien kanssa. Hannukaisen hankealue sijoittuu Tornionjoen–Muonionjoen Natura-alueeseen (vesistöalue). Koska hankkeella voi olla vaikutuksia Natura-alueeseen, tehdään hankkeeseen liittyen luontodirektiivin Natura-arviointi.

- Jätelaki (1072/93) korvattu uudella – jätelaki (646/2011), voimaan 1.5.2012;

Suomen jätelainsäädäntö kattaa kaikki jätteet, ei kuitenkaan eräitä erityisjätteitä. Kaivannaisteollisuuden jätteet kuuluvat jätelain soveltamisalaan. Jätelain vaatimukset sisältyvät myös ympäristönsuojelulain luvanmyöntämisedellytyksiin, jolloin ympäristölupahakemukseen on liitettävä kaivannaisteollisuuden jätehuoltosuunnitelma.

- Kemikaaliturvallisuuslaki (390/2005);

Kemikaaliturvallisuuslakia sovelletaan kaivoksissa käsiteltäviin vaarallisiin kemikaaleihin ja räjähteisiin. Sen nojalla vaarallisten kemikaalien (ml. räjähteet) laajamittainen käsittely ja varastointi voidaan suorittaa vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) myöntämän luvan nojalla.

- Patoturvallisuuslaki (494/2009);

Padon rakentamisesta ja käytöstä on säädetty patoturvallisuuslaissa. Padolla tarkoitetaan pysyvään käyttöön tarkoitettua patoa siihen kuuluvine rakennelmineen ja laitteineen, riippumatta siitä, mistä aineesta tai millä tavalla pato on rakennettu tai mitä ainetta padotusaltaassa padotetaan.

6.6 Muu kansallinen lainsäädäntö

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on ollut yli 10 vuotta lakisääteistä. Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) sisältyy mm. maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) sekä YVA-lakiin (468/1994). YVA-lain mukaan hankkeen sosiaaliset vaikutukset tulee arvioida osana hankkeen ympäristövaikutusten arviointia.

Sosiaalisiin vaikutuksiin kuuluvat vaikutukset porotalouteen, josta on säädetty tarkemmin myös lainsäädännössä. Lisäksi aiheeseen liittyen on olemassa Kauppa- ja teollisuusministeriön (2007) opas " Malminetsintä ja kaivostoiminta suojelualueilla sekä saamelaisten kotiseutualueella ja poronhoitoalueella".

- Poronhoitolaki (PHL 848/1990)
- Poronhoitoasetus (PHA 883/1990)

Lakia sovelletaan poronhoidon harjoittamiseen poronhoitoalueella. Poronhoitoalueella porot saavat tietyin rajoituksin laiduntaa vapaasti riippumatta maanomistus- ja maanhallintaoikeuksista. Hannukaisen hankealue sijoittuu Muonion paliskunnan alueelle ja erityiselle poronhoitoalueelle, missä maata ei saa käyttää niin, että siitä olisi huomattavaa haittaa poronhoidolle.

6.7 EU-direktiivit

Direktiivi on lainsäädäntöohje, jonka Euroopan unioni on antanut jäsenvaltioilleen. EU-direktiivit on pantava täytäntöön Suomen lainsäädännössä, jotta niitä voidaan soveltaa. Direktiivi ei suoraan muuta maan lainsäädäntöä, vaan eduskunta saa valita keinot ja toteuttamisenmuodot, miten direktiivin sisältö toteutetaan kansallisessa lainsäädännössä.

Seuraavat EU-direktiivit liittyvät hankkeeseen:

- YVA-direktiivi (85/337/ETY)

Suomen ympäristövaikutusten arviointilainsäädännön lähtökohtana on Euroopan neuvoston direktiivi tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista eli ns. YVA-direktiivi.

- Vesipuitedirektiivi (2000/60/EY)

Euroopan unionin vesipolitiikan toteuttamiseksi on säädetty vesipolitiikan puitedirektiivi ja sen tytärdirektiivit. Vesipuitedirektiivi pyrkii estämään pinta- ja pohjavesien tilan heikkenemistä koko Euroopan unionin alueella. Direktiivi ei sellaisenaan vaikuta ympäristö- ja vesiluvanvaraisiin hankkeisiin. Sen sijaan vesienhoitosuunnitelmat, jotka perustuvat vesipuitedirektiiviin, otetaan huomioon lupaharkinnassa ja seurantaan liittyvissä säännöksissä.

- Luonto- (92/43/ETY) ja lintudirektiivi (79/409/ETY)

Lintudirektiivi kattaa luonnonvaraiset linnut ja luontodirektiiviä sovelletaan luonnonvaraisiin eläimiin, kasveihin ja elinympäristöihin. Luontodirektiivin liitteet I ja II luettelevat EU:n kannalta tärkeät elinympäristöt sekä eläin- ja kasvilajit joiden suojelemiseksi on tarve osoittaa erityisiä suojelualueita (Natura 2000 -verkosto).

Natura 2000 -verkoston, jonka taustalla on luontodirektiivi, avulla pyritään pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden väheneminen Euroopan unionin alueella. Suojeluverkosto turvaa direktiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä pitkällä aikavälillä.

- IPPC-direktiivi (Integrated pollution prevention and control) (2008/1/ETY)

Parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT, Best Available Techniques) taustalla on ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi annettu IPPC-direktiivi. Ympäristöluvissa annettavien päästöjen ehkäisemiseksi ja rajoittamista koskevien lupamääräysten on perustuttava parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan sekä parhaisiin käytäntöihin. Nämä vaatimukset perustuvat IPPC-direktiiviin.

- Seveso II-direktiivi (96/82/EC)

Seveso II -direktiiviä sovelletaan vaarallisten kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin. Direktiivi on pantu täytäntöön ns. kemikaaliturvallisuuslailla ja ns. teollisuuskemikaaliasetuksella. Räjähteiden ja muiden vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi edellyttää Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) lupaa tai ilmoitusta paikalliselle pelastusviranomaiselle. Laki ja asetus sisältävät säännökset niistä asiakirjoista, joita Seveso II -direktiivi edellyttää.

6.8 Kansainväliset sopimukset

Kansainväliset sopimukset ovat yksi keino ratkaista maiden rajoista riippumatonta vesien- ja ilmaston pilaantumista. Kansainvälisillä sopimuksilla pyritään luomaan yhteiset suuntaviivat ympäristön pilaantumisen estämiseksi. Monien direktiivien avulla sisällytetään kansainvälisiä sopimuksia osaksi EU:n lainsäädäntöä, kuten Espoon ja Århusin sopimukset, ja direktiivien kautta sopimusten sisältö usein siirretään kansalliseen lainsäädäntöön. (Ympäristöministeriö 2012a)

- Espoon sopimus

Jos Hannukaisen kaivoshankkeen toteuttamisella voidaan olettaa olevan valtion rajat ylittäviä merkittäviä ympäristövaikutuksia, tulee hankkeesta vastaavan viranomaisen Espoon sopimuksen nojalla tiedottaa kohdemaan viranomaisia suunnitellusta toiminnasta (ks. Ympäristöministeriö 2012b). Hannukaisen hankkeessa mahdolliset vaikutukset kohdistuvat Ruotsiin, jolla on oikeus ottaa osaa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin.

- Århusin sopimus

YK:n talouskomitean yleissopimus tiedon saantia, yleisön osallistumisoikeutta päätöksentekoon sekä muutoksenhaku- ja vireillepano-oikeutta ympäristöasioissa hyväksyttiin 25.6.1998 Århusissa. Sopimuksessa annetaan yleisölle mahdollisuus vaikuttaa päätöksentekoon. Hannukaisen hankkeeseen sovelletaan Århusin sopimusta ja järjestetään sovitun aikataulun mukaisesti tietty määrä kaikille avoimia yleisötilaisuuksia sekä kutsutun ohjausryhmän ja pienryhmien kokouksia.

7. LIITTYMINEN MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Hannukaisen kaivoshanke liittyy moniin sekä kansallisiin että paikallisen tason suunnitelmiin ja ohjelmiin. Näihin lukeutuu sekä alueellisia että alakohtaisia kehityssuunnitelmia kuten myös ympäristöä koskevia että säästäviä kehityssuunnitelmia. Keskeisimmät suunnitelmat ja ohjelmat Hannukaisen hankkeen osalta ovat seuraavat:

- Kansallinen mineraalistrategia
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)
- Lapin maakuntasuunnitelma
- Lapin teollisuusstrategia
- Lapin matkailustrategia
- Ympäristönsuojelu ja kestävä kehitys

7.1 Kansallinen mineraalistrategia

Euroopan unionissa pyritään yhtenäiseen mineraalipolitiikkaan ja sitä kautta mineraalihuollon varmistamiseen (Euroopan komissio 2012). EU:n toimenpiteiden ohella tarvitaan myös kansallisia toimenpiteitä alan kehittämiseksi. Suomen mineraalistrategia on laadittu ilmasto- ja energiapoliittisen ministeriryhmän toimeksiannosta (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010).

Suomen kansallisen mineraalistrategian tavoitteita ovat:

1. kotimaisen kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen,
2. ratkaisuja globaaleihin mineraaliketjun haasteisiin ja
3. ympäristöhaittojen vähentäminen.

Strategian tavoitteiden saavuttamiseksi sen sijaan on laadittu 12 toimenpide-ehdotusta, jotka kattavat seuraavat neljä aihealuetta:

1. mineraalipolitiikan vahvistaminen,
2. raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen,
3. kaivannaistoiminnan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen sekä
4. tutkimus- ja kehitystoiminnan ja osaamisen vahvistaminen.

Hannukaisen kaivoshanke edistää suoraan Suomen kansallisen mineraalistrategian toteutumista paikallisen ja alueellisen kehityksen myötä Kolarissa ja sen naapurikunnissa tuottaen taloudelliselle kehitykselle välttämättömiä raaka-aineita. Lisäksi hankkeessa tullaan huomioimaan ympäristön kannalta parhaat käytännöt haitallisten vaikutusten estämiseksi ja ympäristövaikutusten hallinnoimiseksi.

7.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että luodaan edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Maankäytön suunnittelu ulottuu valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista maakuntakaavoitukseen ja edelleen kunnalliselle tasolle yleis- ja asemakaavoihin. Näiden väliset yhteydet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1).

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden avulla linjataan maankäytön kannalta merkittäviä kysymyksiä koko maan tasolla. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet päätyvät käytäntöön pääasiassa kaavoituksen kautta ja maakuntakaavoituksella on tässä keskeinen rooli. Vuonna 2000 päätetyt tavoitteet tarkistettiin ja päivitettiin vuonna 2009. (Ympäristöministeriö 2002, 2009).

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on

- ”varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä,
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle”.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitava YVA-menettelyn aikana ja YVA-selostuksessa käydään läpi mm. hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhde maankäyttösuunnitelmiin. YVA-selostuksesta on tultava ilmi, tukeeko hanke valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

Kolarin ja Muonion kunnat ovat Northlandin hakemuksesta panneet vireille Hannukaisen hankkeen vaatimat osayleis- ja asemaakaavojen muutokset. Kaavat ja kaavamuutokset tehdään maankäyttö- ja rakennuslain sekä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti. Alla on kuvattu, miten valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteita on otettu hankkeessa huomioon.

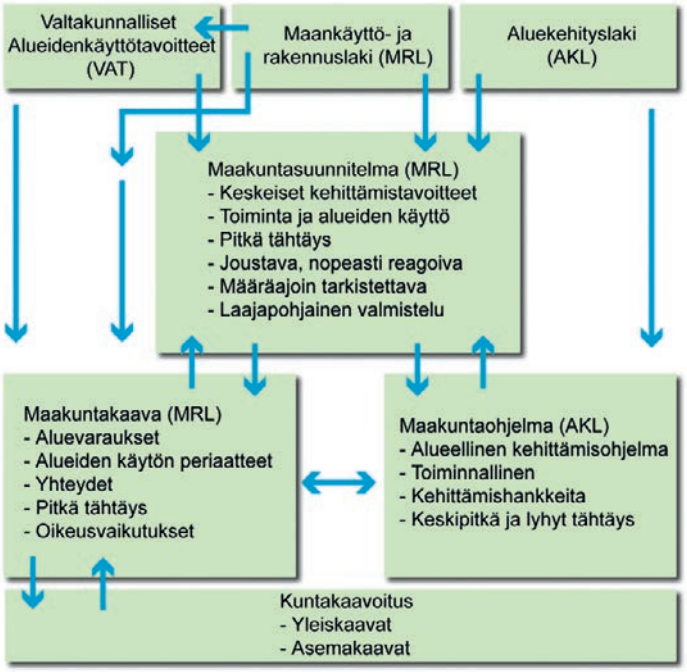
Lisätietoa kaavoituksesta löytyy selostuksen luvuista 4.4, 10.11 ja 11.12.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin (Kuva 7-2). Yleistavoitteet tulee ottaa huomioon maakuntakaavoituksessa, muussa maakunnan suunnittelussa sekä yleiskaavoituksessa ja viranomaisten toiminnassa. Erityistavoitteet puolestaan koskevat kaikkea kaavoitusta, mikäli tavoitetta ei ole erikseen kohdennettu. Hannukaisen hankkeen yhteydessä yleistavoitteet tulee huomioida yleiskaavoituksen osalta ja erityistavoitteet sekä yleis- että asemakaavan osalta.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tavoitekokonaisuuksista oleellisia Hannukaisen hankkeeseen liittyen ovat

- toimiva aluerakenne,
- eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu,
- kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat,
- toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto sekä
- luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet (Lapin tunturiseutu).

Hannukaisen hankkeeseen liittyvät VAT:n yleis- ja erityistavoitteet on kuvattu tarkemmin vaikutusarvioiden yhteydessä luvussa 11.12 Maankäyttö ja kaavoitus.



Kuva 7-1. Alueidenkäytön suunnittelujärjestelmään sisältyy valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden ja tärkeimpien lakien lisäksi maakuntasuunnitelma, -kaava ja -ohjelma (Lapin liitto 2012).

7.3 Lapin maakuntasuunnitelma

Lapin maakuntasuunnitelma 2030 (Lapin liitto 2009) linjaa Lapin kehittämisen pitkän aikavälin tavoitteet ja strategian tavoitteiden saavuttamiseksi. Maakuntasuunnitelma kertoo yhteisen yleispiirteisen kehityssuunnan, johon maakunnassa pyritään. Maakuntasuunnitelma ohjaa maakuntakaavoitusta, joka puolestaan ohjaa kaavoitusta kuntatasolla sekä muuta alueiden käytön suunnittelua.

Lapin maakuntasuunnitelman visiossa 2030 korostetaan "trendikästä ja tunnettua maakuntaa sekä haluttua yhteistyökumppania niin Suomessa kuin maailmallakin". Visiossa otetaan esille Lapin ainutlaatuinen luonto luonnonvaroineen, joka mahdollistaa sekä matkailutoiminnan että luonnonvaroja kestävästi hyödyntävän teollisuuden ja energiantuotannon.

Maakuntasuunnitelmassa on määritelty kehittämisen linjanvedot vuoteen 2030 ja strategioita on yhteensä kuusi:

- Pohjoisia teollisuustuotteita, matkailuelämyksiä ja energiaa
- Innovaatiolla ja koulutuksella kilpailukykyä – työpaikkoihin osaajia
- Maaseutuelinkeinot monipuolistuvat – tulonlähteitä kyliin
- Hyvinvointia ensiluokkaisilla palveluilla, elinympäristöllä ja kulttuurilla
- Laatua liikennejärjestelmään ja tietoyhteiskuntaan
- Lappibrändistä kilpailuetua - viestintään tehoa

Hannukaisen hanke edistää vahvasti Lapin maakuntasuunnitelmaa, erityisesti siltä osin kuin se koskee teollista kehitystä, kilpailukykyä, kansainvälistä tunnettavuutta ja kumppanuuksia, kehittynyttä liikennelogistiikkaa sekä haluttua ja korkealaatuista asuin- ja työympäristöä.

Luontoon perustuvan matkailun ja kaivosalan yhteensovittaminen ja yhdenmukaisen strategian luominen yhteisten tavoitteiden hyväksi on haastavaa. Northland on sitoutunut toimintaan ja on aloittanut keskustelut matkailualan kanssa, jotta molempien alojen toiminta alueella voitaisiin varmistaa.

7.4 Lapin teollisuusstrategia

Lapin teollisuusstrategian (Uusisuo 2008) mukana pitkällä aikavälillä Lapin teollisuuden kestävä kasvu pohjautuu alueen omiin luonnonvaroihin sekä niiden jalostamiseen korkeatasoisiksi tuotteiksi. Luonnonvarojen jalostaminen painottuu erityisesti Lapin maaperän tarjoamiin mineraalivaroihin sekä metsiin.

Lapin teollisuusstrategia ulottuu Lapin maakuntasuunnitelman tavoin vuoteen 2030 ja pitkän aikavälin tavoitteiden lisäksi strategiassa määritellään lyhyen (vuoteen 2015) ja keskipitkän (vuoteen 2020) aikavälin tavoitteita. Strategian käytännön toteuttamisen keinoina ovat kehitysohjelmat.

Pitkäaikaisena hankkeena Hannukaisen kaivoshanke on linjassa Lapin teollisuusstrategian päämäärien ja tavoitteiden kanssa tuottaen korkealaatuista rautarikastetta sivutuotteena kupari-kulta rikastetta.

Yleis- ja erityistavoitteiden huomioon ottaminen

	Yleistavoitteet	Erityistavoitteet			
		alueidenkäytössä	alueidenkäytön suunnittelussa	maakuntien suunnittelussa	maakunta-kaavoituksessa
Valtion viranomaisten toiminta					
Maakuntakaavoitus					
Yleiskaavoitus					
Asemakaavoitus					

Kuva 7-2. Yleis- ja erityistavoitteiden huomioon ottaminen.

7.5 Lapin matkailustrategia

Lapin matkailustrategian (Lapin liitto 2011) visiona on ”Lappi – Puhdasta ELÄMÄNVOIMAA lähelläsi. Lappi on Euroopan johtava kestävän luonto- ja elämysmatkailun kohde vuonna 2020.”. Strategian määrälliset tavoitteet sisältävät rekisteröityjen yöpymisten ja erityisesti ulkomaisten matkailijoiden osuuden kasvattamisen, matkailutulojen kolminkertaistamisen sekä matkailutyöllisyyden kaksinkertaistamisen.

Matkailuala on Lapin taloudelle hyvin tärkeä verrattuna matkailun tärkeyteen muissa maissa. Matkailuvision toteuttamiseen ja tavoitteiden saavuttamiseen pyritään matkailukeskusten ja -vyöhykkeiden kehittämisellä ja profiloitumisella, elinkeinon toimintaedellytysten ja yrittäjyyden tukemisella, kotimaisten ja kansainvälisten markkinoiden ja asiakkaiden tavoittamisella sekä tuotteilla, palveluilla ja ympärivuotisuudella, jonka saralla tavoitellaan teemapainotteista sekä kesämatkailun kehittämistä ja kansallispuistojen tarjoaman matkailupotentiaalin hyödyntämistä.

Muita Lapin matkailustrategian osa-alueita ovat markkinointi, saavutettavuus, tutkimus, koulutus ja kehittäminen, laatu ja turvallisuus sekä maankäyttö, rakentaminen ja infrastruktuuri.

Merkittäviä yhtäläisyyksiä Hannukaisen hankkeen sekä Lapin matkailustrategian välillä ovat infrastruktuurin parantaminen sekä saavutettavuus, rakentamisen ja teknisten palveluiden kehitys, ammattitaitoisen ja pätevän työvoiman saatavuus, merkittävä lisäys ympärivuotisessa vieraanvaraisuudessa ja matkailupalveluissa sekä kansainvälinen näkyvyys.

Kaivoshankkeen ja matkailun yhdistäminen on haastavaa, sillä kaivos nähdään matkailun poissulkevana vaihtoehtona ja lisäksi alueen imagon säilyttäminen kaivoksen myötä nähdään haastavana. Tämä vaatii matkailualan, Northlandin (ja muiden kaivosyhtiöiden) sekä viranomaisten yhteistyötä, jotta kaivoksen aiheuttamat ympäristöhaitat voidaan varmuudella minimoida ja hoitaa, ja että alueesta muodostuva kuva on oikea.

7.6 Ympäristönsuojelu ja kestävä kehitys

Valtakunnallisesta ympäristöpolitiikasta vastaa Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojelun tavoitteena on hyvä ympäristön tila ja ekologisesti kestävä kehitys (Ympäristöministeriö 2011). Hannukaisen kaivoshanke on suunniteltu ympäristöpolitiikan mukaisesti noudattaen hankkeeseen liittyvää lainsäädäntöä. YVA-menettely on tärkein väline, jonka avulla suurissa hankkeissa osoitetaan ympäristönäkökohtien riittävä huomiointi.

Ympäristöministeriön ympäristöpolitiikan keskeinen sisältö, ja missä eri osa-alueet on YVA-selostuksessa huomioitu, on esitelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Ympäristöministeriön ympäristöpolitiikan sisältö.

Ympäristöpolitiikan osa-alue	Hannukaisen hankkeen YVA
Ilmastonmuutoksen hillitseminen	Luvut 11.4 ja 11.5 Ilmanlaatu
Otsonikerroksen suojelu	
Ilmansuojelu	
Meluntorjunta	Luku 11.6 Melu
Vesiensuojelu	Luku 11.8 Pohjavesi Luku 11.9 Pintavedet
Jätteet ja jätehuolto	Jätehuoltoa käsitellään YVA-selostuksen eri osissa. Hannukaisen hankkeen tuottamiin jätteisiin kuuluvat kaivoksen sivukivet sekä rikastushiekka, joka syntyy rikastuksen sivutuotteena, vaaralliset jätteet, kuten patterit ja jäteöljy, saniteettijäte sekä kotitalouksien jäte. Jätevirtojen käsittely on sisällytetty hankekuvaukseen (Luku 8) sekä vaikutusarviointiin, erityisesti pinta- ja pohjavesiä koskeviin arviointeihin (ks. Luvut 11.8 ja 11.9). Northlandin hanke- sekä jätehuollon suunnitelmat ovat linjassa valtakunnallisen jätehuoltosuunnitelman kanssa.
Maaperänsuojelu	Luku 11.3 Maa- ja kallioperä
Kemikaalien ympäristöriskit	Hannukaisen hankkeessa käytetään lukuisia eri kemikaaleja, joiden käsittelyyn ja varastointiin tarvitaan kemikaalilupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES). Northland toimii kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvien poliitikkojen ja strategioiden mukaisesti. Käytettävät kemikaalit on käsitelty luvussa 8 ja riskit luvussa 13.
Geenitekniikan ympäristöriskit	Ei oleellinen
Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta	Northlandilla täytyy olla toiminnalle ympäristölupa, jolla pyritään ympäristön pilaantumisen ennaltaehkäisyyn. Kemikaalien käyttöön liittyvät riskit on kuvattu luvussa 13.
Ympäristövaikutusten arviointi, YVA ja SOVA	Hannukaisen kaivoshankkeeseen sovelletaan lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), kuten tässä selostuksessa on aikaisemmin kerrottu.
Kestävä kehitys Suomen kansallinen kestävän kehityksen strategia "Kohti kestäviä valintoja. Kansallisesti ja globaalisti kestävä Suomi", hyväksyttiin Suomen kestävän kehityksen toimikunnassa vuonna 2006. Kansallisen kestävän kehityksen strategialle luonteenomaista on laaja-alainen yhteistyö eri yhteiskunnallisten toimijoiden kesken sisältöä määritettäessä ja toimenpiteitä toteutettaessa.	Hannukaisen hanke edistää Suomen kansallista kestävän kehityksen politiikkaa kahdella tavalla. Ensinnäkin hanke on yhteneväinen muiden eri ympäristöpolitiikan osa-alueiden (kuvattu yllä) kanssa ja toiseksi hankkeen vaikutukset alueen nykytilaan jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Lisäksi rautarikasteen tuottaminen on olennainen osa taloudellista kehitystä, joka vahvistaa sosiaalisen hyvinvoinnin parannuksia.
Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	Hannukaisen hankealueen lähellä sijaitsee suojelualueita ja lisäksi hankealue sijoittuu Natura -alueelle. Northlandin on huomioitava nämä alueet luonnonsuojelulain vaatimalla tavalla. Luonnonsuojelulain piiriin kuuluvat lajien, luontotyyppien, luonnon monimuotoisuuden, maiseman, suojelualueiden sekä Natura -alueiden suojelu. Luonnon ja lajien suojelu kuuluvat luvituksen piiriin (luvat saatava hyväksyttyä), jonka lisäksi hankkeeseen liittyen täytyy tehdä Natura-arviointi. Luvut 11.10 Luonnonympäristö ja 11.11 Natura-arvio

8. HANKEKUVAUS

8.1 Johdanto

Suunnitteilla oleva hanke käsittää avolouhoksena toteutettavan rautaoksidi-kupari-kulta (IOCG)-kaivoksen rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen Hannukaisen alueella Pohjois-Suomessa. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut neljä eri vaihtoehtoa, jotka on kuvattu jäljempänä. Eri vaihtoehtojen väliset erot on esitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 9.

Hannukaisen alueella sijaitsee aikaisemmin harjoitetun toiminnan seurauksena kaksi vedellä täyttynyttä avolouhosta, Laurinoja ja Kuervaara, sekä sivukivialue. Alueen aikaisempia toiminnanharjoittajia ovat olleet Rautaruukki Oy sekä Outokumpu Oy. Rautuvaaran alueella, noin 10 km Hannukaisen alueesta etelään, sijaitsee entinen maanalainen kaivos, kaksi pientä avolouhosta, sivukivikasoja sekä rikastushiekka-alue.

Hankkeen aikataulu on esitetty kuvassa 8-1. Kaivoksen arvioitu elinikä on 17 vuotta. Irtomaan poiston on määrä alkaa vuoden 2014 jälkipuoliskolla ja malmin louhinnan arvioidaan kestävän vuoden 2016 lopusta vuoteen 2034. Täyteen tuotantoon päästään vuonna 2017. Kaivoksen sulkemisvaiheen arvioidaan kestävän viisi vuotta, vuodesta 2035 vuoteen 2040.

Hankkeessa hyödynnetään Hannukaisen ja Kuervitikon rautaoksidi-kupari-kulta -varantoja kahdesta erillisestä avolouhoksesta. Toiminta toteutetaan avolouhintana, koska mineralisaatiovyöhyke on suhteellisen lähellä maanpintaa ja se kallistuu hieman länteen.

Taulukon 8-1 mukaisesti Hannukaisen avolouhoksen toimiessa vuosina 2016–2034 ja Kuervitikon avolouhoksen vuosina 2024–2030, on kaivoksen kokonaistuotannoksi arvioitu 100–115 Mt malmia vuosittaisella tuotannolla 6–7 Mt.

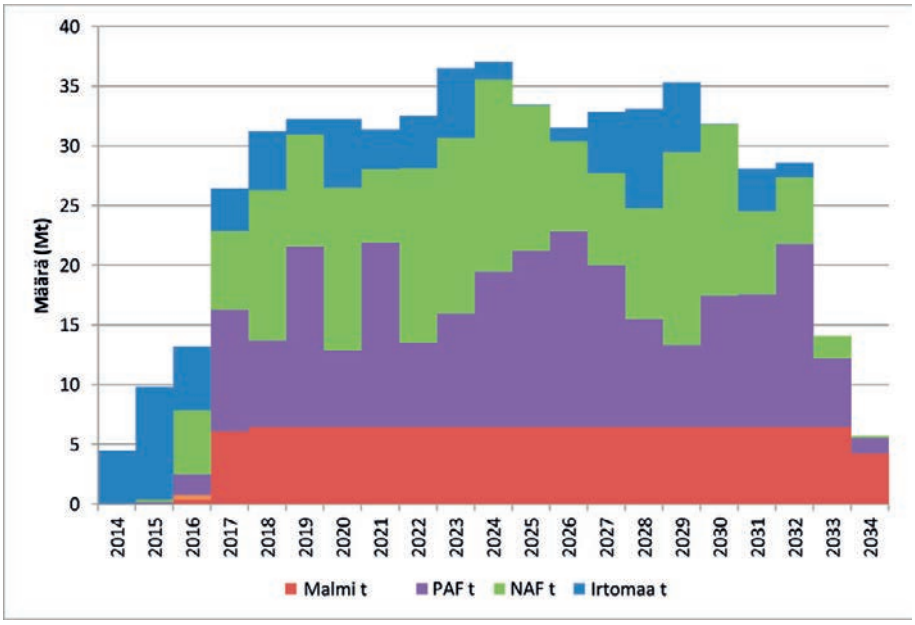
Muodostuvan sivukiven ja irtomaan määrä on keskimäärin 17 Mt vuodessa, kun sivukiven kokonaismäärä on n. 370 Mt ja irtomaan kokonaismäärä n. 75 Mt. Kuvassa 8-1 on esitetty arvio malmin, sivukiven ja irtomaan määristä.

Taulukko 8-1. Hankkeen kokonaistuotanto.

Hankkeen tuotanto			
Mineraalivarannot		Mt	136
Vuosittainen malmin tuotanto		Mt/a	6–7
Malmintuotanto yhteensä		Mt	100–115
Malmin laatu	Fe	%	n. 32
	Cu	%	n. 0.18
	Au	g/t	n. 0.10

Hankkeen alustava aikataulu								
	2013	2014	2015	2016	2017..2034		2035..2040	
YVA+Lupa								
Mahdollinen irtomaan poisto								
Rakentamisvaihe								
Toimintavaihe								
Sulkemisvaihe								

Kuva 8-1. Alustava hankeaikataulu.



Kuva 8-2. Arvioitu malmin ja sivukiven louhinta kaivostoiminnan aikana. PAF = Mahdollisesti happoa tuottava sivukivi, NAF = Ei-happoa tuottava sivukivi.

Rautarikastetta tuotetaan 2–2,5 Mt vuodessa, ja se kuljetetaan rautateitse Raahen, Kemin tai Kokkolan satamiin. Lisäksi vuosittain tuotetaan 50 000–60 000 tonnia kupari-kulta -rikastetta, joka kuljetetaan maanteitse asiakkaille Suomeen ja/tai Ruotsiin.

Rakentamisvaiheessa työllistetyn henkilökunnan ja urakoitsijoiden määrä nousee asteittain 500 henkilöön vuodessa. Tuotannon alkaessa työllistettävien henkilöiden määrä vähenee rakentamisvaiheesta. Kaivostoiminta työllistää 17-vuotisen tuotantovaiheensa aikana suoraan arviolta 360 henkilöä. Kaivoksen sulkemisvaiheessa työllistyy noin 500 henkilöä, 5-vuotisen sulkemisvaiheen aikana määrä vähenee asteittain alle kymmeneen henkilöön.

Eri hankevaihtoehtojen yleissuunnitelmapiirustukset on esitetty liitteessä 2. Vaihtoehtojen 1A ja 4 yksityiskohtaisemmat suunnitelmat on esitetty liitteessä 3.

8.2 Hanketoiminnot ja hankkeen vaiheet

Hanke jakautuu esirakentamisvaiheeseen, rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheisiin. Eri vaiheisiin liittyviä toimintoja on esitetty seuraavassa:

1. Esirakentamisvaihe

- Maa-alueita ja kiinteistöjä koskevat hankinnat.

2. Rakentamisvaihe

- Hyötykivilouhoksen avaaminen rakennuskiviaineksen saamiseksi;
- Sisääntuloteiden rakentaminen;
- Putkilinjojen, pumppaamoiden sekä prosessivesialtaan (PWP) ja selkeytysaltaan rakentaminen (CP);
- Vesien hallinta, mukaan lukien putkilinjojen, pumppaamoiden, vesien johtamis- ja kuivatusrakenteiden, selkeytys- ja prosessivesialtaiden rakentaminen;
- Vanhojen avolouhosten tyhjennys vedestä;
- Työmaa-alueen raivaus: kasvillisuuden ja pintamaan poisto;
- Työmaa-alueen raivaus: irtomaan poisto avolouhosalueilta;
- Teollisuusalueiden rakentaminen, mukaan lukien rikastamon rakentaminen;
- Muun tarvittavan infrastruktuurin, kuten työmaateiden, hihnakuljettimien, kemikaali- ja polttoainevarastojen, huoltoverstaiden, hallinto- ja sosiaalitilojen, putkilinjojen, voimajohtojen sekä Hannukaisen ja Rautuvaaran välisen kuljetuskäytävän rakentaminen;
- Kolarin ja Rautuvaaran välisen rautatien peruskorjaus ja ajanmukaistaminen, jotta rautarikaste voidaan kuljettaa rautateitse Raahen, Kemin tai Kokkolan satamiin;
- Rikastushiekka-alueen rakentaminen;
- Sivukivialueiden rakentaminen.

3. Toimintavaihe

- Louhinta kahdessa avolouhoksessa: Hannukaisen avolouhos ja pienempi Kuervitikon louhos;
- Malmin louhinta ja kuljetus;
- Malmin rikastus käyttäen murskausta, jauhatusta, vaahdotusta, magnetiitin magneettista erottelua sekä erillisiä kupari-kulta -rikasteen vaahdotuslinjoja;
- Läjitys rikastushiekka-alueelle;
- Läjitys sivukivialueille;
- Kemikaalien varastointi ja käsittely;
- Tuotteen vienti;
- Vesien hallinta: Malmin rikastuksessa tarvittavan raakaveden pumppaus Niesan altaasta prosessivesialtaaseen (VE1A-1C, VE4 ei erillistä raakavedenottoa). Raakaveden tarpeen vähentämiseksi prosessivettä kierrätetään mahdollisimman paljon. Putkilinjojen ja niihin liittyvien pumppaamoiden rakentaminen Rautuvaaran ja Hannukaisen alueiden välille.
- Materiaalien, kemikaalien ja polttoaineen käyttö

4. Käytöstä poistaminen ja sulkemisvaihe

- Sivukivialueiden maisemointi, peittäminen ja kasvittaminen;
- Rakennusten ja infrastruktuurin purkaminen;
- Hannukaisen ja Rautuvaaran teollisuusalueiden ennallistaminen ja kasvittaminen;
- Rikastushiekka-alueen sulkeminen;
- Avolouhosten annetaan täyttyä vedellä ja muodostua louhosjärviksi;
- Alueen tarkkailu ja mahdollinen vesien käsittely.
- Seuraavissa luvuissa on kuvattu tarkemmin hankkeen eri vaiheisiin kuuluvia toimintoja.

8.3 Maanhankinta ja pinta-alat

Hankkeen maa-alueiden tarve muodostuu suunniteltujen toimintojen vaatimasta maa-alueesta eli aidatuista alueista ja Muonionjoen putkilinjan ja kuljetuskäytävän sisälle jäävästä infrastruktuurin vaatimasta alueesta (Vaihtoehto 4). Eri hankevaihtoehtojen vaatimat pinta-alat on esitetty taulukossa 8-2.

8.3.1 Hankkeen osa-alueet

8.3.1.1 Avolouhokset

Hannukaisen avolouhoksen pinta-ala on noin 220 ha. Avolouhoksen kokonaispituus on 2 500 m, leveys 1 800 m ja syvyys 250–300 m. Kuervitikon avolouhos on noin 1 200 m pitkä, 700 m leveä, ja sen syvyys on 110 m. Kuervitikon avolouhoksen pinta-ala on noin 64 ha.

Avolouhokset ovat samankokoisia kaikissa hankevaihtoehdoissa.

8.3.1.2 Sivukivialueet

Hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C kaikki kolme sivukivialuetta ovat samanlaisia. Vaihtoehdossa 4 sivukivialueet on optimoitu ympäristövaikutusten minimoimiseksi, jolloin sivukivialueiden vaatima pinta-ala on hieman muita vaihtoehtoja suurempi ja jätteet on sijoitettava eri tavoin.

Vaihtoehdot 1A-1C

Hannukaisen alueella kaivostoiminnassa muodostuva pinta- ja irtomaa sekä sivukivi sijoitetaan sivukivialueille lähelle avolouhoksia. Vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C tämä tapahtuu seuraavasti:

- Itäinen sivukivialue, kapasiteetti 146 Mt, pinta-ala 350 ha, sijainti Hannukaisen avolouhoksen itäpuolella Kuervaaran rinteillä;
- Läntinen sivukivialue, kapasiteetti 180 Mt, pinta-ala 220 ha, sijainti Hannukaisen avolouhoksesta länteen ja Valkeajoesta itään;
- Kuervitikon sivukivialue, kapasiteetti 42 Mt, pinta-ala 100 ha, sijainti Kuervitikon avolouhoksesta länteen.

Taulukko 8-2. Hankkeen pinta-alat vaihtoehdoittain.

Hankkeen pinta-alat				
Vaihtoehto	1A	1B	1C	4
				
Hannukaisen alue	2 840 ha	2 320 ha	2 320 ha	1 790 ha
Rautuvaaran rikastushiekka-alue ja teollisuusalue	20 ha	770 ha	20 ha	580 ha
Juvakaisenmaan rikastushiekka-alue	-	-	830 ha	-
Kuljetuskäytävä	77 ha	77 ha	77 ha	60 ha
Muonionjoen putkilinja				45
YHTEENSÄ	2 937 ha	3 167 ha	3 247 ha	2 475 ha

Taulukko 8-3. Sivukivialueiden pinta-alat ja kapasiteetit hankevaihtoehdoittain.

Sivukivialue - pinta-ala ja kapasiteetti					
Vaihtoehto	1A	1B	1C	4	
					
	Pinta-ala	Kapasiteetti		Pinta-ala	Kapasiteetti
Itäinen sivukivialue	350 ha	146 Mt		490ha	296 Mt
Läntinen sivukivialue	220 ha	180 Mt		135 ha	111 Mt
Kuervitikon sivukivialue	100 ha	42 Mt		-	-
Eteläinen sivukivialue	-	-		75 ha	28 Mt
YHTEENSÄ	670 ha	368 Mt		700 ha	435 Mt

Taulukko 8-4. Rikastushiekka-alueiden sijainti, pinta-ala ja kapasiteetti hankevaihtoehdoittain.

Rikastushiekka-alueet - pinta-ala ja kapasiteetti				
	1A	1B	1C	4
				
Sijainti	Hannukainen	Rautuvaara	Juvakaisenmaa	Rautuvaara
Pinta-ala	450 ha	770 ha	830 ha	580 ha
Kapasiteetti	64 Mt			

Taulukko 8-5. Selkeytysaltaan sijainti, pinta-ala ja kapasiteetti hankevaihtoehdoittain.

Selkeytysallas ja vedenkäsittely				
	1A	1B	1C	4
				
Sijainti	Hannukainen	Rautuvaara	Juvakaisenmaa	Rautuvaara
Pinta-ala	62 ha	15 ha	62 ha	15 ha
Kapasiteetti	2 Mm^3	0,5 Mm^3	2 Mm^3	0,5 Mm^3

Taulukko 8-6. Prosessivesialtaan sijainti, pinta-ala ja kapasiteetti hankevaihtoehdoittain.

Prosessivesiallas				
	1A	1B	1C	4
				
Sijainti	Hannukainen			
Pinta-ala	15 ha			70 ha
Kapasiteetti	0,5 Mm^3			2 Mm^3

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 ei ole erillistä Kuervitikon sivukivialuetta. Irtomaan sivukivialue sijoitetaan Hannukaisen avolouhokselta länteen ja Hannukaisen teollisuusalueelta etelään.

Sivukivialueiden vaatima pinta-ala ja kapasiteetti on esitetty hankevaihtoehdoittain tarkemmin taulukossa 8-3.

Lisäksi sivukivialueiden läheisyyteen sijoitetaan pieniä selkeytysaltaita, joissa sivukivialueilta tulevaa kiintoainetta poistetaan.

8.3.1.3 Rikastushiekka-alueet

Rikastushiekka pumpataan rikastamolta rikastushiekka-alueelle. Eri hankevaihtoehdoissa rikastushiekka-alue sijoittuu eri paikkoihin. Vaihtoehdossa 1A rikastushiekka-alue sijoittuu suhteellisen tasaiselle alueelle Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhosten pohjoispuolelle, vaihtoehdoissa 1B ja 4 vanhaan Rautuvaaran rikastushiekka-altaaseen ja vaihtoehdossa 1C Juvakaisenmaalle Hannukaisen ja Rautuvaaran alueelta lounaaseen. Rikastushiekka-alueen kapasiteetti on noin 64 Mt kaikissa hankevaihtoehdoissa. Taulukossa 8-4 on esitetty rikastushiekka-alueen pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa.

8.3.1.4 Hyötykivilouhos ja murskaamo

Infrastruktuurin rakentamisessa tarvittava kiviaines louhitaan ja murskataan hyötykivilouhoksella, joka sijaitsee Hannukaisen avolouhoksesta luoteeseen. Alueen pinta-ala on noin 9 ha.

8.3.1.5 Selkeytysallas ja veden käsittely

Selkeytysallas sijoitetaan kaikissa vaihtoehdoissa rikastushiekka-alueen eteläpuolelle, rikastushiekka-alueen välittömään läheisyyteen. Selkeytysaltaan koko ja sijainti vaihtelevat vaihtoehdoittain, taulukko 8-5.

Vedenkäsittelylaitos, joka käsittää useita käsittelyaltaita, pumppaamoja ja muita toimintoja, sijoitetaan selkeytysaltaan vierelle. Vedenkäsittelylaitoksen vaatima pinta-ala on noin 1–2 ha.

8.3.1.6 Vesivarasto-/prosessivesiallas

Kaikissa hankevaihtoehdoissa prosessivesiallas sijoitetaan Kivivuopionojan laaksoon selkeytysaltaan eteläpuolelle, teollisuusalueelta länteen. Prosessivesialtaan pinta-ala on 15 ha vaihtoehdoissa 1A–1C ja 70 ha vaihtoehdossa 4 (vrt. taulukko 8-6).

8.3.1.7 Hannukaisen teollisuusalue

Vaihtoehdot 1A-1C

Hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C erillinen suodatuslaitos ja junan lastausasema sijoitetaan Sotkavuoman alueelle Rautuvaaraan. Niiden vaatima pinta-ala on noin 10 ha. Suodatuslaitoksen kapasiteetti on 2–3 Mt rikastetta vuodessa.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 suodatuslaitos on osa Sotkavuoman pohjoispuolella sijaitsevaa Rautuvaaran teollisuusalueen rikastamoa. Lisäksi Rautuvaaran teollisuusalueelle sijoitetaan rakennuksia huolto- ja sosiaalitiloja varten, malmivarasto, rikastevarasto, junan lastausasema ja muuta infrastruktuuria (Kuva 8-3). Rautuvaaran alueella teolliset toiminnat vaativat noin 30 ha alueen.

8.3.1.8 Kuljetuskäytävä

Vaihtoehdot 1A–1C -yleiskatsaus

Vaihtoehdoissa 1A–1C Hannukaisen ja Rautuvaaran välille rakennetaan noin 11 km pitkä ja 70 m leveä kuljetuskäytävä. Käytävä käsittää:

- Pääasiassa maan päällä kulkevan rikasteputkilinjan rikastamolta suodatuslaitokselle ja junan lastausasemalle;
- Pääasiassa maan päällä kulkevan palautusvesilinjan suodatuslaitokselta rikastamolle;
- Maanalaisia putkia raakaveden ottamiseksi Niesan altaasta ja ylijäämävesien johtamiseksi altaaseen (vrt. yksityiskohtainen selvitys jäljempänä);
- Voimajohtoja: uusi 110 kV ilmajohto, joka liittyy Rautuvaaran alueen sähköasemaan ja joka kulkee hankkeen kuljetuskäytävää pitkin rikastamolle. 20 kV varmistusilmajohto, joka kulkee kuljetuskäytävää pitkin. Rakennettavan voimajohdon kokonaispituus on noin 11 km. Toinen, noin 4 km pituinen 110 kV voimajohto rakennetaan olemassa olevasta verkkoliittymästä suodatuslaitokselle;
- Yhteensä noin 10 km pituiset huoltotiet rakennetaan voimajohto- ja putkilinjojen kulkua noudattaen. Huoltotien leveys on noin 6 m.

Vaihtoehto 1C

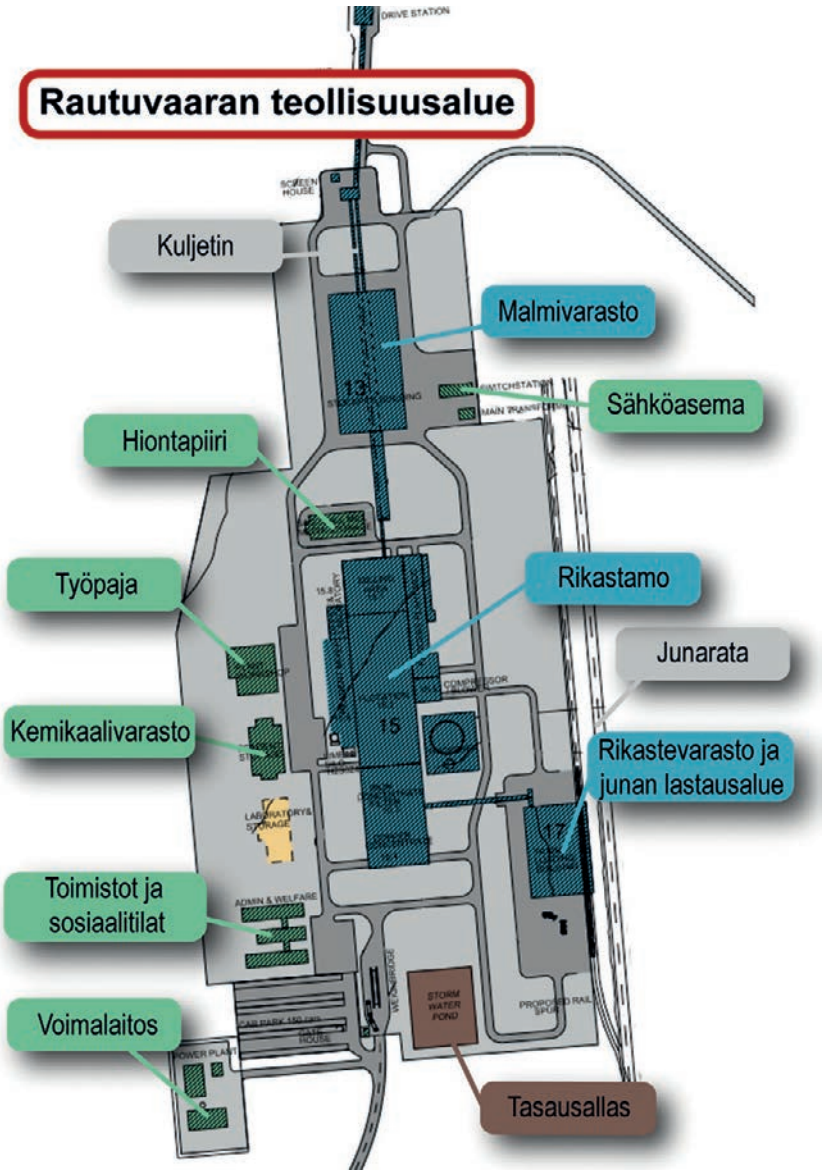
Vaihtoehdossa 1C kuljetuskäytävä käsittää rikastushiekan putkilinjat, jotka yhdistävät Hannukaisen rikastamon Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueeseen. Selkeytysaltaasta ylijäämävesi pumpataan käytävän kautta takaisin Niesan altaaseen. Rautuvaaran ja Juvakaisenmaan välinen kuljetuskäytävä on noin 10 m leveä ja siihen kuuluu myös 6 m leveä huoltotie.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 noin 8 km pitkä ja 20 m leveä kuljetuskäytävä (Kuva 8-5) yhdistää Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet. Kuljetuskäytävä käsittää:

- Maanpäällisen hihnakuljettimen (Kuva 8-4) murskatun malmin kuljettamiseen Rautuvaaran rikastamolle sekä 5 m leveän huoltotien;
- Kuljettimen;
- Terästunneleina toteutettuja tien alikulkuja ja siltoja;
- Maanalaisen vesiputkilinjan Hannukaisen vesivarastolta Rautuvaaran rikastamolle.

Kuljetuskäytävää varten rakennetaan silta Pakasaivon tien yli, tunneli Äkäsjoentien ali, silta Mökkitien yli sekä tunneli Ylläksentien ali.



Kuva 8-3. Rautuvaaran teollisuusalue (vaihtoehto 4).

8.3.1.9 Muu infrastruktuuri

Hankkeen toteuttaminen edellyttää, että työmaa-alueella on teitä, putki- ja voimajohtolinjoja sekä yhteyksiä olemassa olevaan infrastruktuuriin.

- Rikastushiekan putkilinja: Rikastushiekka pumpataan liitteenä putkilinjaa pitkin rikastamolta rikastushiekka-alueelle (vrt. kuljetuskäytävät vaihtoehdoissa 1B ja 1C).
- Tulotiet: Hannukaisen alueen tulotie on noin 8 m leveä ja se liittyy Kolari-Äkäslompolo seututiehen 940. Tulotien ensimmäiset 3 km ovat Pakasaivoon johtavaa yleistä tietä. Tie seuraa Valkeajoen itärantaa ja kääntyy sitten itään teollisuusalueelle, kun taas Pakasaivontie jatkuu joen myötäisenä.
- Huoltotiet sijaitsevat kaivosalueella ja yhdistävät toisiinsa hankkeen eri toimintoja, esimerkiksi sivukivi- ja rikastushiekka-alueita ja avolouhoksia.
- Alueelle rakennetaan myös noin 25 m levyisiä ajoteitä, joita tarvitaan malmin ja sivukiven kuljetuksissa murskaamolle ja sivukivialueille.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 nykyiseltä Rautuvaaran sähköasemalta rakennetaan 20 kV voimajohto olemassa olevaan 110 kV sähköverkkoon.

8.3.1.10 Vesien hallinta

Hankealueen valumavedet ja avolouhosten kuivatusvedet kootaan avo-ojien ja pengerrysten avulla allasverkostoon ja pumpataan selkeytysaltaaseen ja/tai veden varastointialtaaseen. Ympäristön puhtaat valumavedet, joihin kaivos- tai teollisuustoiminta ei ole vaikuttanut, johdetaan pois alueelta (takaisin) luonnon vesistöihin.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa rikastushiekka-alueelta peräisin olevat suoto- ja pintavedet kootaan läheiseen selkeytysaltaaseen.

Vaihtoehdot 1A-1C

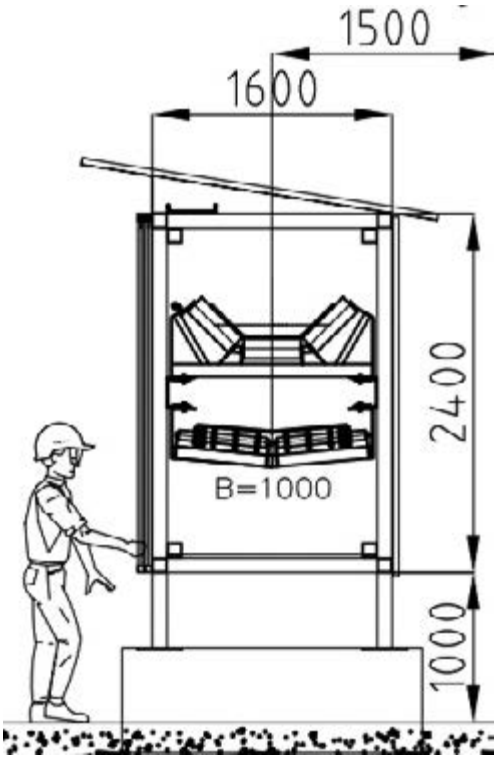
Vesien hallinnan tärkeimmät osa-alueet vaihtoehdoissa 1A-1C ovat:

- Niesajoen raakavedenotto: Niesan altaan pohjoisrannalle rakennetaan pumppaamo, joka pumppaa raakavettä altaasta prosessivesialtaaseen 11 km pituista maanalaista putkilinjaa pitkin. Putkilinja kulkee kuljetuskäytävää pitkin kunnes se kääntyy Niesan altaaseen.
- Valkeajoen raakavedenotto: Tarvittaessa käytetään raakaveden lisälähteenä jo olemassa olevaa Valkeajoen allasta, joka sijaitsee kaivosalueen itäpuolella. Padon lähelle Valkeajokeen rakennetaan pumppaamo ja joki yhdistetään prosessivesialtaaseen 7 km pituisella maanalaisella putkilinjalla.
- Pääasiassa keväällä lumien sulaessa muodostuvat ylijäämävedet johdetaan käsittelyn jälkeen Niesan altaaseen ja edelleen Niesajokeen. Putkilinja kulkee kuljetuskäytävää pitkin, kunnes se kääntyy allasta kohti. Putkilinjan kokonaispituus on noin 13,5 km.

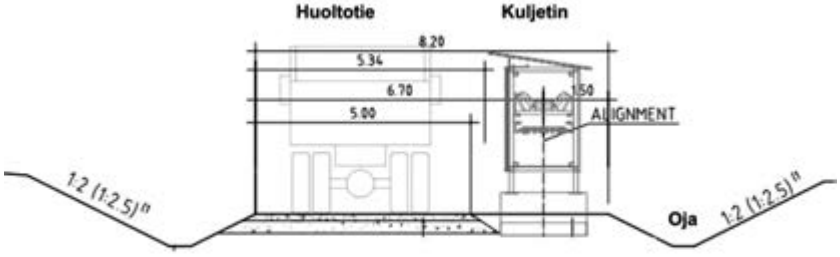
Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 vesien hallinta käsittää:

- Veden johtamisen Hannukaisen vesivarastoaltaasta Rautuvaaran selkeytysaltaaseen. Kuljetuskäytävällä kulkeva putkilinja yhdistää Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet.
- Vedenoton Rautuvaaran selkeytysaltaasta ja Hannukaisen vesivarastoaltaasta;
- Ylijäämäveden johtamisen putkilinjaa pitkin Rautuvaarasta Muonionjokeen. Putkilinjan muodostaman käytävän leveys on noin 10 m ja pituus noin 11 km.



Kuva 8-4. Maanpäällinen hihnakuljetin (vaihtoehto 4).



Kuva 8-5. Kuljetuskäytävän tyyppipoikkileikkaus (vaihtoehto 4).

8.4 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheen tärkeimpiä toimintoja ovat:

- Hyötykivilouhoksen avaaminen rakentamisessa käytettävän kiviaineksen ottamiseksi;
- Työmaateiden rakentaminen;
- Putkilinjojen, pumppaamoiden ja altaiden rakentaminen;
- Vesien hallinta, mukaan lukien vanhojen avolouhosten tyhjennys vedestä;
- Työmaa-alueen raivaus: kasvillisuuden ja pintamaan poisto;
- Työmaa-alueen raivaus: irtomaan poisto avolouhosten alueelta;
- Hannukaisen ja Rautuvaaran teollisuusalueiden rakentaminen;
- Muun infrastruktuurin rakentaminen, mukaan lukien kuljetuskäytävä.

Lisäksi kolmansien osapuolien toiminnot, kuten rautatieosuuden Kolari - Rautuvaara kunnostus.

8.4.1 Rakentamisen aikataulu

Rakennustöiden suunnitellaan alkavan vuonna 2014 ja jatkuvan siihen saakka, kunnes kaivoksen toiminnot käynnistyvät vuonna 2016. Tarkkaa rakentamisen aikataulua ei ole vielä päätetty. Joidenkin ydintoimintojen rakentamisjärjestys tullaan kuitenkin aikatauluttamaan ympäristövaikutusten pienentämiseksi.

Työmaateiden rakentaminen, irtomaan poisto ja eteläisen sivukivialueen rakentaminen aloitetaan Hannukaisessa sitä mukaa kuin lupa-asiat edistyvät. Vesien hallintaan liittyvä infrastruktuuri, pumppaamot ja vesialtaat rakennetaan varhaisessa rakennusvaiheessa, jotta vältetään vesien hallitsematon johtaminen jokiin. Vanhat avolouhokset tyhjennetään rakentamisvaiheen alussa. Vaihtoehdoissa 1A–1C vesi johdetaan avolouhoksista Äkäsjokeen. Vaihtoehdossa 4 avolouhosten vedet johdetaan Hannukaisen vesivarastoaltaaseen sen valmistuttua. Vaihtoehdossa 4 avolouhosten vesiä ei johdeta Äkäsjokeen.

Rakennusten, hihnakuljettimen, työmaateiden ja muun infrastruktuurin rakentaminen aikataulutetaan rakentamiseen kuluvan ajan, toimitusaikojen ja muiden vastaavien seikkojen perusteella.

8.4.2 Työmaa-alueen raivaus ja hyötykiven louhinta

Kasvillisuuden ja pintamaan poisto

Rakennustoimintojen alussa poistetaan pintamaa[1] ja kasvillisuus avolouhosten alueelta, Hannukaisen ja Rautuvaaran teollisuusalueilta, teiltä, rikastushiekka-alueilta, osalta sivukivialueista sekä muilta tarvittavilta alueilta, joille rakennetaan rakennekerroksia tai joilta maata on poistettava.

Irtomaan poisto avolouhosten alueelta

Irtomaa muodostuu hiekasta/sorasta ja siinä on jonkin verran silttistä moreenia. Poistettavan irtomaan määrä on kokonaisuudessaan noin 134 Mt. Irtomaan poisto on suunniteltu aloitettavaksi vuonna 2014 ja se jatkuu vuoteen 2016. Noin 8 Mt poistetaan esirakentamisvaiheessa. Esirakentamisen jälkeen irtomaata poistetaan tuotannon edistymisen mukaisesti 1–3 Mt vuodessa. Irtomaakerroksen keskimääräinen paksuus on noin 15 m, vaihdellen 0–100 metrin välillä. Irtomaa poistetaan kaivinkoneilla ja kuljetetaan kuorma-autoilla työmaateitä pitkin sivukivialueille. Irtomaan poistoon ei todennäköisesti tarvita räjäytyksiä.

Poistettua irtomaata käytetään:

- Rakennusmateriaalina ojissa ja pengerryksissä (ensisijaisesti moreenia) sekä sivukivialueilla;
- Kaivosalueen teihin, kenttä- ja varastoalueisiin (yhdessä hyötykivilouhokselta saatavan soran, hiekan ja kiviaineksen kanssa);
- Rikastushiekka-alueen ympärille rakennettaviin pengerryksiin käytetään moreenia, jonka vedenläpäisevyys on mahdollisimman pieni.

Irtomaa, jota ei hyödynnetä edellä mainittuihin tarkoituksiin, varastoidaan sivukivialeille irtomaalle varattuihin varastolohkoihin. Irtomaa käytetään myöhemmin kaivoksen sulkemisvaiheessa Hannukaisen alueen ennallistamisessa. Irtomaan sijoituspaikat sivukivialueilla on esitetty luvussa 8.5.2.

Hyötykivilouhoksen avaaminen

Irtomaan poistamisen jälkeen soraa saadaan (väliaikaisesta) hyötykivilouhoksesta, joka sijaitsee Hannukaisen avolouhosalueen sisällä. Louhoksen toimintaan liittyy rakentamisessa tarvittavan kiviaineksen räjäyttämistä ja louheen murskausta. Kiviaineksen tuotanto lopetetaan kaivoksen toimintavaiheen alkaessa.

1 Pintamaa on maaperän ylin kerros, joka tavallisesti sisältää runsaasti humusta. Kerroksen paksuus vaihtelee normaalisti 5 - 20 cm välillä. Pintamaa luokitetaan osaksi irtomaata.

8.4.3 Hannukaisen alueen infrastruktuuri ja teollisuusalue

8.4.3.1 Työmaateiden, putkilinjojen ja pumppaamoiden rakentaminen

Kun edellä mainitut toimet on tehty, isolle osalle Hannukaisen aluetta on kulkuyhteys. Varsinainen sisääntulotie rakennetaan seututie 940:ltä Hannukaisen teollisuusalueelle.

Jotta työmaa-alueella oleva avolouhos voitaisiin alussa tyhjentää vedestä, on rakennettava maanalaisia putkilinjoja ja pumppaamoita. Muita putkilinjoja ja pumppaamoita rakennetaan osana Hannukaisen alueen vesien hallintaa.

Vaihtoehdoissa 1A–1C rikastetta kuljettavat putkilinjat rakennetaan Hannukaisen teollisuusalueelta Rautuvaaran teollisuusalueelle. Vaihtoehdossa 4 Hannukaisen alueelta ei rakenneta putkilinjaa. Vaihtoehdossa 1A rikastushiekan putkilinjat rakennetaan Hannukaisen aidatun alueen sisäpuolelle rikastamolta rikastushiekka-alueelle. Vaihtoehdoissa 1B ja 1C rikastushiekan putkilinjat rakennetaan Hannukaisen teollisuusalueelta Rautuvaaran teollisuusalueelle (vrt. kuljetuskäytävän tarkempi kuvaus jäljempänä).

8.4.3.2 Hannukaisen teollisuusalueen rakentaminen

Hannukaisen teollisuusalueen rakentaminen on tyypillistä maanrakennustyötä ja rakennusten rakentamista. Toimintoihin kuuluu pintamaan poistoa, kiviaineksen käyttöä ja tiivistämistä, murskaamon, varastojen, toimistorakennusten ym. perustusten rakentamista sekä varsinaisten rakennusten rakentamista.

Rakennettavan alueen koko ja rakennusmäärä vaihtelevat hankevaihtoehtojen mukaisesti, kuten pinta-aloja käsittelevässä luvussa 8.3 on kuvattu.

Vaihtoehto 1A-1C

Vaihtoehdoissa 1A–1C teollisuusalue on pinta-alaltaan suurempi kuin vaihtoehdossa 4 ja siihen kuuluvat myös rikastamo, malmivarasto sekä sosiaalitilat.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 alueen pinta-ala on pienempi kuin vaihtoehdoissa 1A–1C. Alueelle sijoitetaan murskaamo, kuorma-autojen korjaus- ja huoltotilat sekä muita aputiloja.

8.4.4 Rautuvaaran alueen infrastruktuuri ja teollisuusalue

8.4.4.1 Työmaateiden rakentaminen

Varsinainen sisääntulotie Rautuvaaran teollisuusalueelle rakennetaan seututieltä 940.

8.4.4.2 Rautuvaaran teollisuusalueen rakentaminen

Rautuvaaran teollisuusalueen rakentaminen on tyypillistä maanrakennustyömaan valmistelua ja rakennusten rakentamista. Toimintoihin kuuluu pintamaan poistoa, kiviaineksen käyttöä ja tiivistämistä, murskaamon, varastojen, toimistorakennusten ym. perustusten sekä rakennusten rakentamista.

Vaihtoehto 1A–1C

Rakennettavan alueen pinta-ala ja rakennusmäärä vaihtelevat kunkin hankevaihtoehdon mukaisesti, kuten edellä pinta-alo- ja käsittelevässä luvussa 8.3 on esitetty. Vaihtoehdoissa 1A–1C teollisuusalue on pinta-alaltaan pienempi kuin vaihtoehdossa 4. Vaihtoehdoissa 1A–1C teollisuusalueelle rakennetaan mm. suodatuslaitos, junan lastaus- ja purkuasema sekä pieniä varastorakennuksia.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 teollisuusalue on huomattavasti isompi kuin vaihtoehdoissa 1A–1C, ja siellä sijaitsevat rikastamo, voimalaitos, malmivarasto, rikastevarasto, rautatien lastaus- ja purkuasema sekä muita aputoiminnoille välttämättömiä rakennuksia.

8.4.5 Kuljetuskäytävän rakentaminen

Kuljetuskäytävän rakentamisen aikaiset toiminnot vaihtoehdoissa 1A–1C eroavat vaihtoehdosta 4.

Vaihtoehto 1A-1C

Vaihtoehdoissa 1A–1C kuljetuskäytävä käsittää tyypillistä rakennustyömaan infrastruktuuria; tienrakennusta, maanalaisten ja maanpäällisten putkilinjojen rakentamista sekä ojitusta. Toimintoihin kuuluu maa-ainesten poistoa, kiviaineksen käyttöä ja putkilinjojen rakentamista. Kuljetuskäytävään kuuluu myös voimajohtolinjan rakentaminen.

Kuljetuskäytävän kokonaisleveys vaihtoehdoissa 1A-1C on noin 50–70 m.

Kuvassa 8-7 on esitetty kuljetuskäytävän tyypillinen poikkileikkaus vaihtoehdoissa 1A–1C.



Kuva 8-6. Kaunisvaaran hankkeen rakennustyömaata.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 kuljetuskäytävän tärkein osa on maanpäällinen hihnakuljetin Rautuvaaran rikastamolle. Maanpäällisen hihnakuljettimen rakentaminen käsittää perustusten rakentamisen, metallirakenteiden asentamisen, koneistuksen sekä siltojen ja tunneleiden rakentamisen. Kuljettimen viereen rakennetaan huoltotie. Lisäksi vaihtoehdossa 4 rakennetaan maanalaisia putkilinjoja.

8.4.6 Vesien hallinta

8.4.6.1 Pintavedet, avolouhokset ja sivukivialueet

Irtomaasta rakennettavilla pengerryksillä ja/tai ympärysojilla estetään ympäristön vesien kulkeutuminen avolouhokseen ja samalla rajoitetaan pintaveden kulkeutumista kaivosalueelta jokiin (Kuva 8-8). Mikäli mahdollista, puhtaat pintavedet johdetaan takaisin jokiin. Rakentamisvaiheessa vettä kerätään laskeutusaltaan ja kosteikon kautta Äkäsjokeen tai Kuerjokeen.

Avolouhoksiin tuleva sade- ja pohjavesi pumpataan Hannukaisen vesivarasto/selkeytysaltaaseen.

Myös sivukivialueiden ympärille rakennetaan samalla tavalla pengerryksiä, ympärysojia ja tasausaltaita, ja vettä pumpataan vesivarastoaltaaseen tai selkeytysaltaaseen kussakin vaihtoehdossa esitetyllä tavalla.

8.4.6.2 Selkeytysallas, vesivarasto-/prosessivesiallas

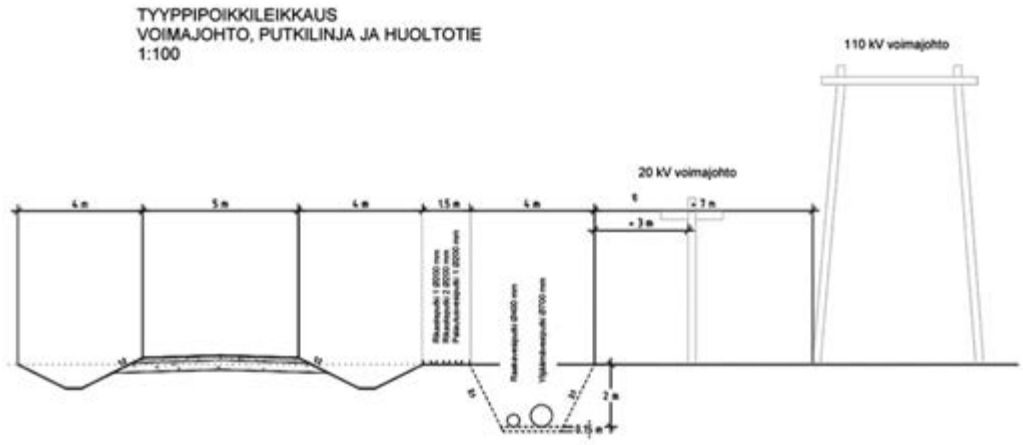
Kaikissa hankevaihtoehdoissa selkeytysallas rakennetaan rakentamisvaiheen alussa rikastushiekka-alueen läheisyyteen. Hannukaisen alueelle rakennetaan vesivarastoallas vaihtoehdossa 4 tai prosessivesiallas vaihtoehdoissa 1A–1C. Rakentamiseen kuuluu tyypillisiä maansiirtotoimia kuten patojen, avo-ojien ja pengerrysten rakentamista. Altaiden pohjalle ei rakenneta pohjarakenteita.

8.4.6.3 Hannukaisen vanhojen avolouhosten vedet (kaikki vaihtoehdot)

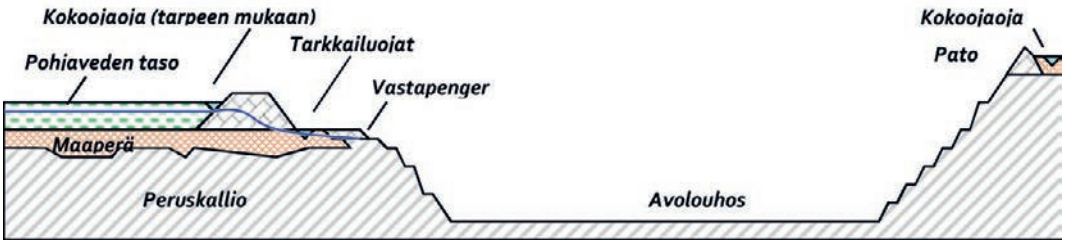
Hannukaisen vanhat avolouhokset tyhjennetään vedestä rakentamisvaiheen aikana. Vaihtoehdoissa 1A–1C vanhoissa avolouhoksissa oleva vesi johdetaan Äkäsjokeen Rajakomission juoksutusluvan M12/07 mukaisesti. Vaihtoehdossa 4 vanhojen avolouhosten vedet johdetaan rakentamisvaiheessa Hannukaisen vesivarastoaltaaseen.

8.4.6.4 Rautuvaaran vanhojen avolouhosten vedet (vaihtoehto 4)

Rautuvaaran vanhojen avolouhosten vedenpintaa lasketaan rakentamisvaiheen aikana niin, että sinne voidaan sijoittaa runsasrikkistä rikastushiekkaa. Vesi käsitellään ennen sen johtamista Niesan altaaseen tai Rautuvaaran selkeytysaltaaseen.



Kuva 8-7. Kuljetuskäytävän tyyppipoikkileikkaus (vaihtoehdot 1A-1C).



Kuva 8-8. Vesien hallinta avolouhoksilla.

Niesan allas sijaitsee virtaussuunnassa Rautuvaaran vanhan rikastushiekka-altaan yläpuolella. Niesan allasta käytetään raakaveden lähteenä ja myös ylijäämävedet johdetaan altaaseen. Niesan altaan länsipuolelle rakennetaan pumppaamo pumppaamaan raakavettä Hannukaisen prosessivesialtaaseen. Raakaveden otto on maksimissaan 500–600 m^3/h. Veden johtamiseksi rakennetaan kuljetuskäytävää pitkin kulkeva maanalainen putkilinja prosessivesialtaalle.

Selkeytysaltaan ylijäämävesi johdetaan Niesan altaaseen. Kuljetuskäytävälle rakennetaan maanalainen, halkaisijaltaan noin 700 mm:n putkilinja, jota pitkin johdetaan ylijäämävedet altaan itälaidalle.

8.4.6.5 Valkeajoen altaan raakaveden otto (vaihtoehdot 1A–1C)

Kaivosalueen länsipuolella olevaa Valkeajoen allasta käytetään raakaveden varalähteenä. Valkeajoen altaan ja prosessivesialtaan välille rakennetaan pumppaamo ja maanalainen putkilinja.

8.4.6.6 Pumppausaltaat

Sivukivialueiden valuma- ja suotovedet kootaan avo-ojien ja kuivatuskerrosten kautta alueiden lähistöllä sijaitseviin tasausaltaisiin. Mahdollisen käsittelyn jälkeen vesi pumpataan selkeytysaltaaseen tai vesivarastoaltaaseen kunkin hankevaihtoehdon mukaisesti.

Avolouhosten vedet kerätään louhoksissa sijaitseviin altaisiin. Vesi käsitellään louhokseen rakennettavilla hiekan- ja öljynerottimilla ennen veden pumppaamista selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen.

8.4.6.7 Vedenkäsittelylaitos

Hannukaisen alueelle rakennetaan vedenkäsittelylaitos, jossa on asianmukaiset veden puhdistamiseen tarvittavat laitteet ja altaat. Laitoksen pinta-ala on noin 2 ha.

8.4.7 Rikastushiekka-alue

Vaihtoehdot 1A-1C

Rikastushiekka-alueen rakentaminen on tyypillistä maanrakennustyötä, johon kuuluu työmaatontin raivausta ja patojen sekä ojien rakentamista. Rikastushiekka-alueelle, johon sijoitetaan LIMS-rikastushiekkaa, ei rakenneta kalvo- tai pohjarakenteita. Rikastushiekka-alueelle, johon sijoitetaan runsasrikkistä rikastushiekkaa, rakennetaan pohjarakenteet.

8.4.8 Sivukivialueen toiminnot

Sivukivialueet rakennetaan sitä mukaa kuin irtomaata ja sivukiveä muodostuu. Rakentamisvaiheen aikana sivukivialueille sijoitetaan vain irtomaata.

Sivukivialueiden alle ei rakenneta kalvo- tai pohjarakenteita. Kasvillisuus ja pintamaa sivukivialueilta poistetaan luvun 8.4.2 mukaisesti. Kasvillisuuden poistaminen voi kestää kaivoksen toimintavaiheeseen saakka.

8.5 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen toimintavaihe

Kaivoksen toimintavaihe käsittää seuraavat toiminnot:

- Avolouhokset;
- Sivukivialueiden rakentaminen;
- Malmin murskaus ja kuljetus;
- Malmin rikastus;
- Kemikaalien varastointi;
- Rikastushiekka-alueen rakentaminen;
- Tuotteen vienti;
- Vesien hallinta;
- Materiaalien hyödyntäminen.

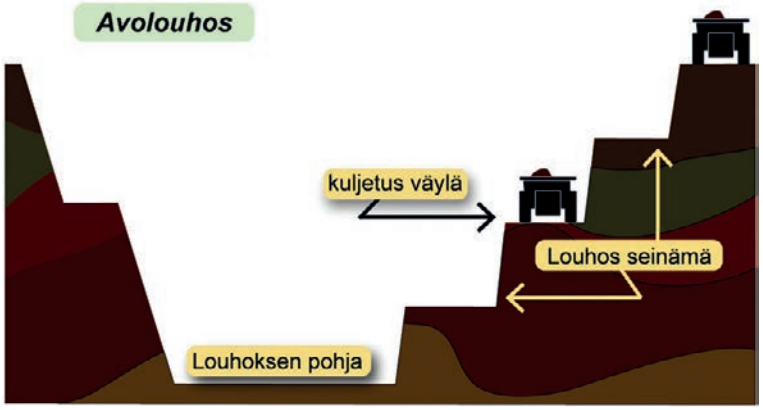
Tässä luvussa on kuvattu kaivoksen toimintavaiheen aikaiset toiminnot, materiaalit sekä toiminnan aikana käytettävien laitosten ja välineiden tekniset tiedot.

8.5.1 Avolouhokset

Malmin louhinta alkaa, kun pintamaa on poistettu. Irtomaan poisto jatkuu kaivoksen koko toimintavaiheen ajan. Kaivostoiminta aloitetaan Hannukaisen avolouhoksella. Kuervitikon avolouhos hyödynnetään myöhemmin kaivoksen toimintavaiheen aikana.

Ensisijainen louhintamenetelmä on tavanomainen poraaminen, räjäytykset, malmin ja sivukiven erottelu sekä kuormaaminen kuorma-autoihin, kuljettaminen teollisuusalueella sijaitsevaan murskaamoon tai sivukivialueille.

Kuvassa 8-9 on esitetty Hannukaisen avolouhoksen poikkileikkauskuva, jossa on esitetty louhoksen pohjalle johtavat ajotiet.



Kuva 8-9. Hannukaisen avolouhoksen poikkileikkauskuva.

Räjäytyksissä käytetään ammoniumnitraattiin (ANFO) perustuvia pumpattavia emulsioräjähteitä. Räjähteissä käytettävät komponentit valmistetaan emulsioräjähteen valmistuslaitoksella ja varastoidaan räjähdevarastossa. Valmistuslaitos ja räjähdevarasto sijaitsevat Hannukaisen avolouhoksen pohjoispuolella. Räjähdekomponenttien lopullinen sekoitus tapahtuu työmaalla paikan päällä erityisissä räjähdekomponenttien sekoitusajoneuvoissa. Malmin tuotantoon liittyvät räjäytykset tapahtuvat tiettyinä aikoina päivästä, pääasiassa kahden tai kolmen päivän välein. Lisäräjäytykset saattavat joskus olla välttämättömiä. Malmin tuotantoon liittyvät räjäytykset voivat tuottaa kerralla 500 000–2 000 000 t kiveä. Tuotantoon liittyvistä räjäytyksistä ilmoitetaan etukäteen.

Panostustyötä ja muuta pienimuotoisempaa räjähteiden käsittelyä voi tapahtua mihin aikaan vuorokaudesta tahansa. Räjäytystöitä, jotka eivät liity malmin tuotantoon, voidaan tehdä mihin aikaan tahansa.

Malmi ja sivukivi kuormataan kaivinkoneilla. Kuormaaminen tapahtuu avolouhoksessa suoraan kuorma-autoihin, joiden kapasiteetti vaihtelee 300–400 t:n välillä ja on tyypillisimmillään 270 t (Kuva 8-10). Kuormaa täydennetään etukuormaajilla ja kaivinkoneilla. Kuormaaminen voi tapahtua ympäri vuoden mihin aikaan vuorokaudesta tahansa. Kaivoksessa voi toimia enimmillään 12 kuorma-autoa.

Avolouhoksiin kertyvä pohjavesi pumpataan käsittelyn jälkeen vesivarastoaltaaseen.

Avolouhintana toteutettavassa kaivostoiminnassa kalliota louhitaan penkereittäin. Penkereet muodostavat asteittain yhä syvemmän, malmion suuntaa noudattelevan louhoksen, jonka rakentuminen päättyy vasta kaivostoiminnan päättyessä.

Louhoksen seinämille rakennetaan louhokseen johtavat ajotiet. Penkereen korkeus on noin 10 m. Se voi kuitenkin vaihdella 5 - 20 m:n välillä riippuen topografiasta ja malmin sijainnista.

Anfo eli ammoniumnitraatin ja polttoöljyn seos on kaivostoiminnassa yleisimmin käytetty räjähde. Se koostuu ensisijaisesti ammoniumnitraatista ja dieselöljystä (<10 %). Riippuen käytetyistä lisäaineista ANFO on erittäin helposti veteen liukenevaa, ja sitä esiintyy nitraatteina ja ammoniakkina kaivosvesissä sekä sivukivialueiden suotovesissä. Hankevastaava (Northland) käyttää liukenevuutta vähentäviä lisäaineita ympäristöön kohdistuvien vaikutusten pienentämiseksi.



Kuva 8-10. Malmin kuormaamista kuorma-autoon.

Happamat kaivosvedet (AMD)

Sulfiittipitoisten mineraalien (esim. pyriitin ja magneettikiisun) hapettuessa (eli reagoidessa hapen kanssa) muodostuu sulfaattia, joka edelleen veden kanssa muodostaa rikkihappoa. Tästä seuraavat alhaiset pH-arvot saattavat tuottaa happamia suotovesiä, joka voi johtaa esimerkiksi materiaalissa olevan sinkin, kuparin ja kadmiumin tapaisten metallien liukenemiseen, mikä saattaa edelleen vaikuttaa haitallisesti ympäristöön.

Ei-happoa muodostaviksi materiaaleiksi (NAF) voidaan määritellä materiaalit, joissa on riittävän alhainen rikkipitoisuus tai joiden puskurointikyky on riittävä happamien vesien muodostumisen ehkäisemiseksi. Rikkipitoisuuden tulee olla alle 0,1 % wt (märkätonnia). Mahdollisesti happoa muodostaviksi materiaaleiksi (PAF) määritellään materiaalit, joilla on riittävän korkea rikkipitoisuus ja/tai riittämätön puskurointikyky happamien vesien muodostamiseksi. Rikkipitoisuus on yli 0,1 % wt. Sekä PAF että NAF -materiaalien tunnistamiseen on kehitetty testausmenetelmiä (ks. teksti jäljempänä).

8.5.2 Sivukivialueiden toiminta

Muodostuvan sivukiven koostumusta analysoidaan jatkuvasti kaivostoiminnan aikana. Koostumuksen tarkkailu on tärkeää, koska tietyn tyyppiset jätteet saattavat muodostaa happamia kaivosvesiä (AMD) (oheinen tekstilaatikko).

SRK Ltd on määritellyt Hannukaisessa muodostuvan sivukiven ja irtomaan hapontuottokykyä hankevastaavan toimeksiannosta standardin EN15875 ABA-testin mukaisesti. Lisäksi on tehty NAG-testauksia (vrt. testien kuvaus jäljempänä).

Tulosten perusteella (SRK 2013) on mahdollista, että sivukivialueilla, joille sijoitetaan mahdollisesti happoa muodostavaa sivukiveä (ns. PAF-sivukivi), muodostuva suotovesi sisältää kohonneita alumiinin, koboltin, kuparin, mangaanin, nikkelin, uraanin, sinkin ja sulfaatin pitoisuuksia.

Sivukivialueilla, joille sijoitetaan ei-happoa muodostuvaa sivukiveä (ns. NAF-sivukivi), muodostuva suotovesi saattaa sisältää kohonneita pitoisuuksia uraania ja sulfaattia sekä kaivostoiminnasta aiheutuvia kohonneita nitraatin pitoisuuksia.

Nitraatin liukeneminen sivukivialueilta toiminnan aikana johtuu räjäytyksissä käytetyn ANFO-räjähteen (ammoniumnitraatti/polttoöljy) jäämistä.

Hankkeessa muodostuvan sivukiven määrä arvioidaan seuraavasti:

- Noin 180 Mt ei-happoa muodostavaa sivukiveä (NAF): ei muodosta happoa, rikkipitoisuus alhainen (<0,1 %), alhaiset metallipitoisuudet ja vähäinen metallien liukoisuus;
- Noin 190 Mt mahdollisesti happoa muodostavaa sivukiveä (PAF): saattaa muodostaa happoa, rikkipitoisuus korkea (keskimäärin 5,5 %), kohonneet metallipitoisuudet ja kohonnut metallien liukoisuus;
- Noin 75 Mt ei-happoa muodostavaa irtomaata (NAF).

Kaivoksen toiminnan aikana tuotetaan noin 445 Mt sivukiveä ja irtomaata, vuosittaisen määrän vaihdellessa välillä 5–35 Mt (vrt. kuva 8-2).

Sivukivialueet rakennetaan noin 25 m korkeina penkereinä. Sivukivikasojen luiskan kaltevuus on keskimäärin 1:3. Jokaisen yksittäisen penkereen kaltevuus on noin 1:1 ja etäisyys alapuolisen penkereen reunasta 75 m. Sivukivi läjitetään vähitellen kuormaajilla ja puskutraktoreilla.

Ei-happoa muodostava sivukivi (NAF) ja irtomaa läjitetään suoraan olemassa olevan maakerroksen päälle ja suotoveden annetaan valua pohjaveteen. Mahdollisesti happoa muodostava sivukivi (PAF) sijoitetaan alueille, missä pohjaveden virtaus suuntautuu avolouhoksille. Näin suotovesi kootaan avolouhoksiin ennen sen käsittelyä ja pumppausta selkeytysaltaaseen. Sivukivialueilta peräisin olevien suoto- ja valumavesien määrän arvioidaan hankkeen aikana vähitellen nousevan noin 0,5 Mm^3:stä noin 2,1 Mm^3:iin vuodessa.

Sivukivialueiden valumavedet kerätään lähistön avo-ojiin ja tasausaltaisiin. Vesi käsitellään vesienkäsittelylaitoksella ennen sen johtamista selkeytysaltaaseen. Luvussa 8.5.9 on esitetty yksityiskohtaisempi kuvaus vedenkäsittelystä.

Sivukivialueiden pinta-alat on esitetty tarkemmin edellä luvussa 8.3.

Vaihtoehdot 1A-1C

Sivukivi varastoidaan kolmelle erilliselle sivukivialueelle. Jokaiselle sivukivialueelle läjitetään irtomaata, ei-happoa muodostavaa sivukiveä (NAF-kivi) ja mahdollisesti happoa muodostavaa sivukiveä (PAF-kivi) erillisille sille varatuille alueille kuvan 8-11 mukaisesti.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 mahdollisesti happoa muodostavan (PAF) ja ei-happoa muodostavan (NAF) sivukiven sijoituspaikat on optimoitu siten, että minimoidaan mahdollisesti pilaantuneen pohjaveden pääsy jokiin. Eri sivukivien sijoittaminen sivukivialueella on esitetty kuvassa 8-12.

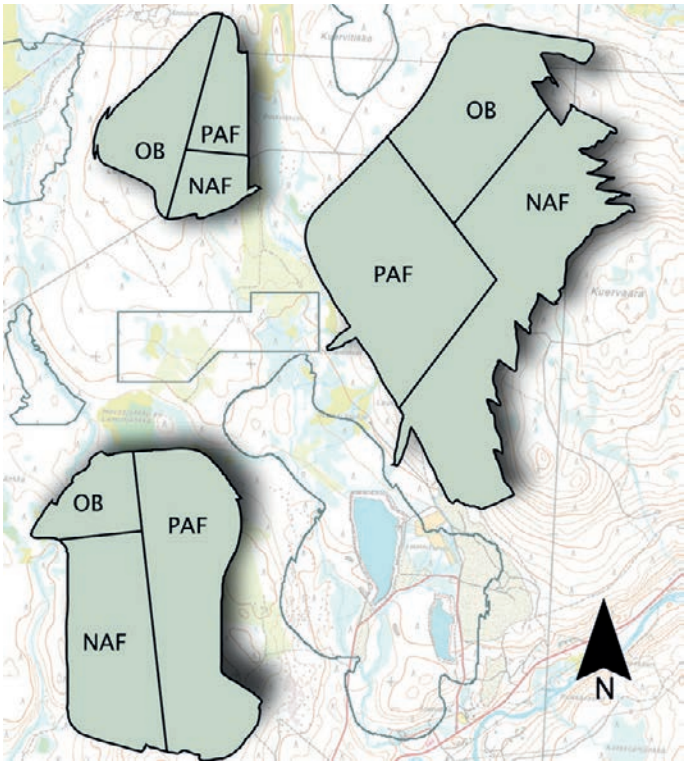
8.5.3 Malmin murskaus, kuljetus ja varastointi

Malmi on murskattava, jotta se voidaan käsitellä rikastamolla. Malmi kuljetetaan kuorma-autoilla avolouhoksilta Hannukaisen teollisuusalueella sijaitsevaan esikartiomurskaimeen. Murskain on pölynsidontajärjestelmällä varustettu maanalainen murskain, jonka syöttö on lastausalueen tasalla.

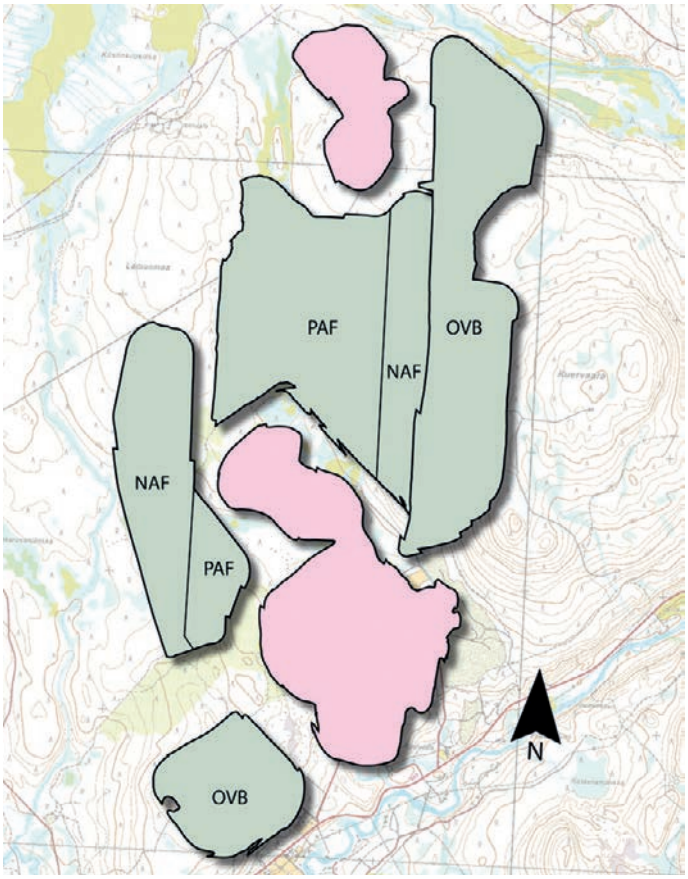
Esimurskaimessa malmi murskataan karkeaan, halkaisijaltaan noin 240 mm palakokoon. Murskaamon lähellä on 10 000 tonnin suuruinen malmivarasto (ROM), millä varmistetaan malmin tasainen syöttö prosessilaitokselle. Malmivarasto myös tasoittaa malmin rautapitoisuuden vaihteluita ja varmistaa jatkuvan syötön rikastamolle siinä tapauksessa, että toiminnot avolouhoksella jostakin syystä keskeytyisivät.

Murskattu malmi kuljetetaan hihnakuljettimella 150 000 tonnin katetulle varastointialueelle, missä se erotellaan eri lajitteiksi. Hihnakuljettimelle rakennetaan katto ja sivuseinät pölyhaittojen ja melun vähentämiseksi. Hihnakuljettimen pituus on noin 500 m. Vaihtoehdoissa 1A–1C murskatun malmin varasto sijoitetaan Hannukaisen alueelle rikastamon viereen. Vaihtoehdossa 4 murskatun malmin varasto sijaitsee Rautuvaaran alueella, ja hihnakuljettimen pituus on noin 8 km.

Murskaus ja malmin kuljetus voivat tapahtua mihin vuorokauden aikaan tahansa ympäri vuoden.



Kuva 8-11. Irtomaan (OB), ei-happoa muodostavan sivukiven (NAF) ja mahdollisesti happoa muodostavan sivukiven (PAF) sijoittaminen sivukivialueille (hankevaihtoehdot 1A-1C).



Kuva 8-12. Irtomaan (OB), ei-happoa muodostavan sivukiven (NAF) ja mahdollisesti happoa muodostavan sivukiven (PAF) sijoittaminen sivukivialueille (hankevaihtoehto 4).

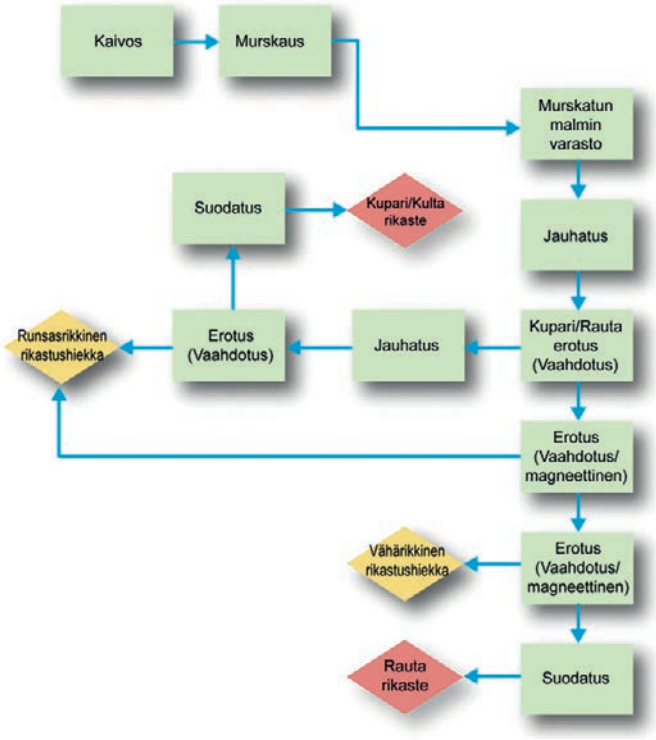
8.5.4 Malmin rikastus

Malmin rikastus käsittää sarjan kemiallisia ja mekaanisia prosesseja, joissa malmista erotetaan arvokkaat mineraalit. Hannukaisen hankkeessa malmista pyritään erottamaan kupari-kulta -rikaste ja rautarikaste. Rikastushiekkaa muodostuu kahdessa erillisessä jätevirrassa, joita ovat runsasrikkinen ja vähärikkinen (LIMS) rikastushiekka. Runsasrikkinen rikastushiekka sisältää rautasulfidipyriittiä (FeS_2) ja magneettikiisua ja vähärikkinen rikastushiekka silikaatteja sekä vähärikkistä pyriittiä. Malmi rikastetaan rikastamolla, jonka pituus on noin 200 m, leveys 45 m ja korkeus 40 m. Prosessin kaaviokuva on esitetty kuvassa 8-13. Prosessi käsittää seuraavat keskeiset vaiheet:

Murskatun malmin jauhaminen pienempään raekokoon:

1. Erottelu: jauhettu malmi erotellaan magnetiitiksi ja kupari-kulta -fraktioksi vaahdottamalla.
2. a) Kupari-kulta -fraktio jauhetaan edelleen ja sen jälkeen vaahdotetaan toisessa vaahdotusvaiheessa. Runsasrikkinen rikastushiekka erotetaan kupari-kulta -rikasteesta ja sakeutetaan rikastushiekan sakeuttimessa ja kuljetetaan rikastushiekka-alueelle. Kupari-kulta –rikaste kuivataan ja varastoidaan kupari-kulta -rikasteen varastossa odottamassa kuljetusta asiakkaalle.

   b) Magnetiitti- eli rautarikasteen rikastuksessa vaahdotuksella ja magneettisella erotuksella erotetaan runsasrikkinen ja vähärikkinen rikastushiekka. Rikastushiekat sakeutetaan ja pumpataan rikastushiekka-alueelle. Magnetiittirikaste kuivataan ja lastataan junaan Rautuvaarassa.



Kuva 8-13. Yksinkertaistettu rikastusprosessin vuokaavio.

8.5.5 Kemikaalivarasto

Kemikaalit varastoidaan teollisuusalueella rikastamon läheisyydessä sijaitsevassa kemikaalivarastossa.

Emulsioräjähteen valmistuslaitos sijaitsee aidatulla alueella Hannukaisen teollisuusalueen pohjoispuolella. Räjäytyksissä käytettävät emulsioräjähteen eri ainesosat valmistetaan laitoksella ja kuormataan räjähdekomponenttien sekoittamiseen ja kuljettamiseen tarkoitettuihin erityisajoneuvoihin.

Räjäytysaineet, esimerkiksi panokset ja emulsioon perustumattomat räjähteet, varastoidaan kapasiteetiltaan noin 50 tonnin varastoon, joka sijaitsee aidatulla alueella, kauempana muista henkilötyövoimaa vaativista toiminnoista.

Prosessissa käytettävät kemikaalit on lueteltu taulukossa 8-7.

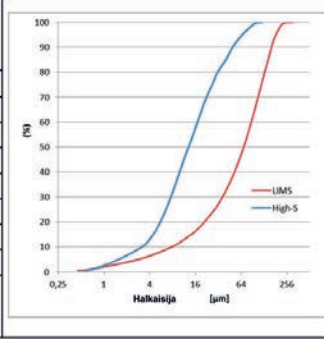
Vaahdotus on kaivosteollisuuden eniten käyttämä menetelmä, jolla erotetaan mineraalit malmista. Tekniikka perustuu vaahdotuskemikaalien käyttöön. Vaahdotuskemikaalit muuttavat partikkelin pintaa joko vettä sitovaksi tai vettä hylkiväksi. Märät partikkelit vajoavat alas, kun taas vettä hylkivät partikkelit liimautuvat kupliksi ja muodostavat vaahtoa, joka voidaan kerätä talteen. Erottelun jälkeen näitä kahta eri virtausta voidaan jatkoprosessoida.

Rikastushiekka muodostuu materiaalista, joka joka jää jäljelle, kun arvokkaat mineraalit on prosessin aikana poistettu malmista.
Pyriitti (FeS_2) ja *magneettikiisu* ovat yleisesti esiintyviä rautasulfidimineraaleja, joita tavataan Hannukaisen malmiesiintymässä. *Silikaatti* on yksi maan kuoren yleisimmin esiintyvistä yhdisteistä. Esimerkiksi hiekka ja monet mineraalit ovat silikaattia. Rikastushiekka koostuu mm. em. yhdisteistä.

Taulukko 8-7. Prosesseissa käytettävät kemikaalit (arvioidut määrät).

Kemikaali	Määrä (tonnia vuodessa)	Käyttötarkoitus	Toksisuus	Kertyminen
Danafloat 245	670	Magneettikiisun vaahdotus	Ärsyttää silmiä, ihoa, hengitysteitä ja ruoansulatuskanavaa.	Häviää prosessissa (biohajoava)
Flokkulantti AN 913 SH	200	LIMS-rikastushiekan sakeutus	Ei toksinen.	Rikastushiekka
Flokkulantti: Magnafloc	5	Kupariirikasteen ja runsasrikkisen rikastushiekan flokkulointi	Oraalinen toksisuus Ihoärsytys.	Kupariirikaste, rikastushiekka
Flotanol C-7	270	Vaahdotuskemikaali (Py, Po)	Ärsyttää silmiä. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
H_2SO_4 (Rikkihappo)	2700	pH-arvon alentaminen vaahdotuksessa	Myrkyllinen, haitallinen, aiheuttaa palovammoja. Leimahtaa kosketuksessa metalleihin.	Häviää prosessissa
Kalkki: $Ca(OH)^2$	6200	pH-arvon nostaminen	Aiheuttaa palovammoja.	Häviää prosessissa, rikastushiekka
Metyyli-isobutyyli karbinoli (MIBC)	940	Vaahdotuskemikaali	Voi vaurioittaa silmiä.	Häviää prosessissa
Kalium-amyyli-ksantaatti (PAX)	3900	Vaahdotuksen kokoojakemikaali	Saattaa aiheuttaa silmä-, iho-, ym. ärsytystä. Haitallinen. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
Natrium karboksi-metyyli-selluloosa (CMC)	45	Vaahdotuksessa käytettävä kemikaali, painaja	Aiheuttaa ärsytystä/allergiareaktioita kosketettaessa ja hengitettynä.	Häviää prosessissa
Natrium-etyyli-ksantaatti	45	Vaahdotuksen kokoojakemikaali	Myrkyllinen iholla, hengitettynä, myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa
Natrium-isopropyli-ksantaatti	1800	Vaahdotuksen kokoojakemikaali (Py)	Aiheuttaa palovammoja, myrkyllinen. Myrkyllinen vesieliöstölle.	Häviää prosessissa

Kumulatiivinen partikkelikoko, läpäisyprosentti	LIMS-rikastushiekka, raekoko (µm)	Runsasrikkinen rikastushiekka, raekoko (µm)
100	309,6	121,8
90	160,8	49,5
85	145,75	40,465
80	130,7	31,43
75	118,5	26,72
50	69,35	12,97
25	28,77	6,555
20	18,3	4,8655
10	7,83	3,176



Kuva 8-14. Raekoon jakauma rikastushiekassa (Northland).

Taulukko 8-8. Rikastushiekan määrät.

	Luokitus	YHTEENSÄ (Mt)	Osuus (%)	Muodostuva määrä (Mt/a)
LIMS-rikastushiekka	Vähän rikkiä sisältävä, ei tuota happoa (NAF)	65,2	85	3,7
Pyriittiä sisältävä rikastushiekka	Runsasrikkinen, happoa tuottava (PAF)	4,4	6	0,25
Magneettikiisua sisältävä rikastushiekka	Runsasrikkinen, happamuutta tuottava (PAF)	6,7	9	0,38
YHTEENSÄ		76,3	100	4,4

8.5.6 Rikastushiekka ja rikastushiekka-alue

8.5.6.1 Rikastushiekan ominaisuudet

Suunnitellun hankkeen aikana syntyy noin 76 Mt hienojakoista rikastushiekkaa. Runsasrikkisen rikastushiekan raekoko on 90 %:sti alle 0,05 mm. LIMS-rikastushiekasta alle 50 %:ssa raekoko on alle 0,06 mm ja noin 90 %:ssa alle 1,6 mm. Esimerkiksi siltiksi luokitellaan Suomessa maa-aines, jossa hienoaineksen (raekoko <0,06 mm) osuus on yli 50 %.

Rikastushiekkaa muodostuu kolmea eri tyyppiä:

- Primäärierottelussa syntyvä LIMS-rikastushiekka (valtaosa silikaattimineraaleja);
- Kuparin talteenottovaiheessa syntyvä runsaasti sulfideja sisältävä rikaste (pyriitti);
- Toisessa raudan erotteluvaiheessa syntyvä runsaasti sulfideja sisältävä rikastushiekka (pääosin pyriitti ja magneettikiisu).

LIMS-rikastushiekkaa käsitellään ei-happoa tuottavana (NAF) materiaalina. Pyriittiä ja magneettikiisua sisältäviä rikastushiekkoja käsitellään mahdollisesti happoa tuottavina (PAF) materiaaleina, ja ne sijoitetaan rikastushiekka-alueella sijaitseville erillisille varastoalueille. Kaikki kolme rikastushiekkaa sisältävät hyvin vähän karbonaatteja, mikä viittaa alhaiseen puskurointikykyyn[2]. Hankevastaavan (Northland) suorittamissa kemiallisissa analyyseissä on todettu:

- LIMS-rikastushiekan sisältävän lievästi kohonneita Co-, Cu-, Fe-, Mn- ja U-pitoisuuksia; P-, S- ja Re-, Se-, Te-pitoisuudet ylittävät viisinkertaisesti niiden yleisen esiintymisen maankuoressa (CA)3, sekä kohonneita Hg-pitoisuuksia SGS Met PP testillä määritettynä.
- Pyriittipitoisen rikastushiekan sisältävän lievästi kohonneita Pb-, U- ja Zn-pitoisuuksia; Ag-, As-, Bi-, Co-, Cu-, Fe-, Mo-, Ni-, P-, S- ja Se-pitoisuudet ovat viisinkertaisia CA-pitoisuuteen verrattuna, sekä lievästi kohonneita Hg-pitoisuuksia.
- magneettikiisupitoisen rikastushiekan sisältävän lievästi kohonneita Cd-, Cr-, Pb-, U- ja Zn-pitoisuuksia; Ag-, As-, Bi-, Co-, Cu-, Fe-, Mo-, Ni-, P-, S-, Se- ja Te-pitoisuudet ovat viisinkertaisia CA-pitoisuuteen verrattuna sekä kohonneita Hg-pitoisuuksia. Uraania käsitellään tarkemmin luvussa 10.3.

EN12457-3 Liukoisuustestit osoittavat, että:

- LIMS-rikastushiekasta liukenee haitta-aineita hyvin vähän, liukoisuudet täyttävät Pohjoismaiset pysyvän (inertti) jätteen loppusijoituksen kriteerit (NFS 2004:10).
- Pyriittipitoisesta rikastushiekasta liukenee kuparia (Cu) ja nikkeliä (Ni) korkeina pitoisuuksina ja seleeniä (Se), sinkkiä (Zn) ja sulfaattia (SO4) kohtalaisina pitoisuuksina. Liukoisuudet ylittävät pysyvän ja vaarattoman jätteen loppusijoitukselle asetetut liukoisuuskriteerit (NFS 2004:10)
- Magneettikiisupitoisen rikastushiekan liukoisuusominaisuudet vastaavat pyriittipitoisen rikastushiekan liukoisuusominaisuuksia. Pitoisuudet ovat kuitenkin hieman alhaisemmat. Liukoisuudet ylittävät pysyvän ja vaarattoman jätteen loppusijoitukselle asetetut liukoisuuskriteerit (NFS 2004:10).

Staattisten testien[4] perusteella kaikki pyriitti- ja magneettikiisunäytteet ovat mahdollisesti happoa muodostavia (PAF). LIMS-rikastushiekan rikkipitoisuus on alle PAF-rajan ja sen on todettu olevan ei-happoa muodostavaa, eli NAF.

Testausmenetelmät

Kaivannaisjätteitä testataan monilla eri menetelmillä, jotta voidaan huomioida jätteiden käyttäytyminen sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Useiden, osittain päällekkäisten menetelmien käyttö varmistaa, että materiaalin ominaisuuksien arviointi tuottaa tarkan tuloksen. Hannukaisen hankkeessa muodostuvaa rikastushiekkaa on testattu laajalti.

NAG-testi (Net Acid Generation) on nopea testi, jolla määritellään sivukiven ja rikastushiekan mahdolliset hapontuotto-ominaisuudet. NAG-testeillä saadaan arvio sulfidien rapautumiseen liittyvästä kokonaishapontuotosta, kun testin hapettumisreaktioissa tapahtuu samanaikaisesti myös karbonaattien ja/tai silikaattien liukeneminen ja siitä syntyvä hapon neutralointi.

ABA-testejä (Acid-Base Accounting) käytetään, kun määritellään jätenäytteiden neutralointipotentiaali (NP). Menetelmässä mitataan näytteiden ns. nettoneutralointipotentiaalin jätteen sisältämien sulfidien hapettumisesta vapautuvan hapon ja sen neutraloitumisen yhteissummana.

HC-testaus (Humidity Cell Testing) on kineettinen kolonnitesti, jossa simuloidaan nopeutettuna sivukiven ja rikastushiekan rapautumista, jotta voidaan arvioida metallien liukenemista. HC-testausta voidaan käyttää arvioitaessa sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta peräisin olevan mahdollisen suotoveden laatua.

2 Puskurointikyvyllä tarkoitetaan neutraloivien karbonaattien kykyä vastustaa rikin aiheuttamaa happamoitumista rikastushiekassa ja sivukivessä. Mikäli karbonaatteja on riittävästi, ei happamia vesiä muodostu, vaikka materiaalin rikkipitoisuus muutoin aiheuttaisikin happamoitumista.

3 Esiintyminen maankuoressa (engl crustal abundance, CA) viittaa alkuaineen pitoisuuteen maankuoressa. Sitä käytetään mittayksikkönä kaivannaisjätteiden koostumuksen määrittelyssä.

4 Staattiset testit, toisin kuin kineettiset testit, ovat monitoroimattomia kokeita, joissa tarkkaillaan vain lopullisia tuloksia, eivätkä ne siksi huomioi aikatekijää. Kineettiset kokeet sisältävät muutosten monitoroinnin testin aikana ja siten niissä huomioidaan aikatekijä.

Taulukko 8-9. Rikastushiekan ominaisuudet ja kaatopaikkakelpoisuus.

		Hannukaisen rikastushiekka (GTK)						Raja-arvot (NFS 2004:10)		
		LIMS		Pyriitti		Magneettikiisu		Pysyvä jäte	Tavanomainen jäte	Vaarallinen jäte
Parametri	Yksikkö	L/S=2	L/S=10	L/S=2	L/S=10	L/S=2	L/S=10	L/S=10	L/S=10	L/S=10
Kuiva-aine	%	99,7	99,7	99,2	99,2	99,6	99,6			
Näytteen paino	g	175,6	175,6	176,4	176,4	175,8	175,8			
Tilavuus suodatuksen jälkeen L/S=2	ml	298	0	308	0	316	0			
Lisätty	ml	349	1 400	349	1 400	349	1 400			
As	mg/kg ka	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005	0,5	2	25
Ba	mg/kg ka	0,06	0,18	0,08	0,36	0,05	0,41	20	100	300
Cd	mg/kg ka	0,00	0,00	0,02	0,04	0,001	0,002	0,04	1	5
Cr	mg/kg ka	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,5	10	70
Cu	mg/kg ka	0,00	0,01	170	306	1	1	2	50	100
Hg	mg/kg ka	<0,00004	0,001	<0,00004	<0,0002	<0,00004	<0,0002	0,01	0,2	2
Mo	mg/kg ka	0,02	0,03	0,01	0,01	0,05	0,05	0,5	10	30
Ni	mg/kg ka	0,006	0,008	35	46	34	41	0,4	10	40
Pb	mg/kg ka	0,000	0,001	0,23	0,52	0,002	0,003	0,5	10	50
Sb	mg/kg ka	0,0002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,06	0,7	5
Se	mg/kg ka	0,003	0,01	0,01	0,06	0,01	0,02	0,1	0,5	7
Zn	mg/kg ka	0,002	0,01	14,0	21,9	0,4	0,5	4	50	200
pH		6,9	8,1	3,5	3,7	3,4	3,9			
Johtokyky	mS/m	46	6,94	348	154,8	292	31,1			
DOC	mg/kg ka	5,5	3,5	5,2	0,5	30	1,4			
Cl	mg/kg ka	3,4	5,8	2,6	5,0	2,2	4,5	800	15 000	25 000
F	mg/kg ka	0,3	0,9	2,4	3,9	0,4	1,0	10	150	500
SO4	mg/kg ka	302	363	4 679	11 862	3 865	4 892	1 000	20 000	50 000

8.5.6.2 Loppusijoitustekniikat ja rikastushiekka-alue

Rikastushiekka sakeutetaan ja pumpataan rikastushiekka-alueelle. Mahdollisesti happoa muodostavalle jätteelle (PAF) varatulla alueella on asianmukainen pohjarakenne. Rikastushiekan päällä oleva vesi (supernatant[5] water) johdetaan vedenkäsittelyn kautta selkeytysaltaaseen. Kaivostoiminnan päätyttyä rikastushiekka peitetään sijoituspaikalleen.

Rikastushiekan käsittely

Rikastushiekka sakeutetaan, jotta voidaan vähentää tarvetta rakentaa patoja, käyttää ja varastoida suuria määriä vettä sekä vähentää rikastushiekka-alueen vaatimaa pinta-alaa. Rikastushiekan sakeuttaminen mahdollistaa materiaalin levittämisen jyrkemmässä kulmassa kuin tavanomaisessa sijoittamisessa, joka tehdään ilman materiaalien erottelua.

LIMS-rikastushiekka sakeutetaan rikastamolla flokkulanteilla siten, että rikastushiekan kiintoainepitoisuus on 74 %, minkä jälkeen se pumpataan rikastushiekka-alueelle. Mahdollisesti happoa muodostavat (PAF) rikastushiekat sakeutetaan noin 60 %:n kiintoainepitoisuuteen, sekoitetaan ja pumpataan erillisenä jätevirtana rikastushiekka-alueella sijaitsevalle, happoa muodostavalle rikastushiekalle varatulle varastointialueelle.

LIMS-rikastushiekka muodostaa rikastushiekka-alueen kuivavyöhykkeelle (ns. beach) noin 3,7 %:n kaltevuuden (Kuva 8-15). Runsasrikkinen rikastushiekka sijoitetaan vedenpinnan alle, joten kuivavyöhykettä ei muodostu.

5 Neste, joka on sijoitetun rikastushiekan päällä.

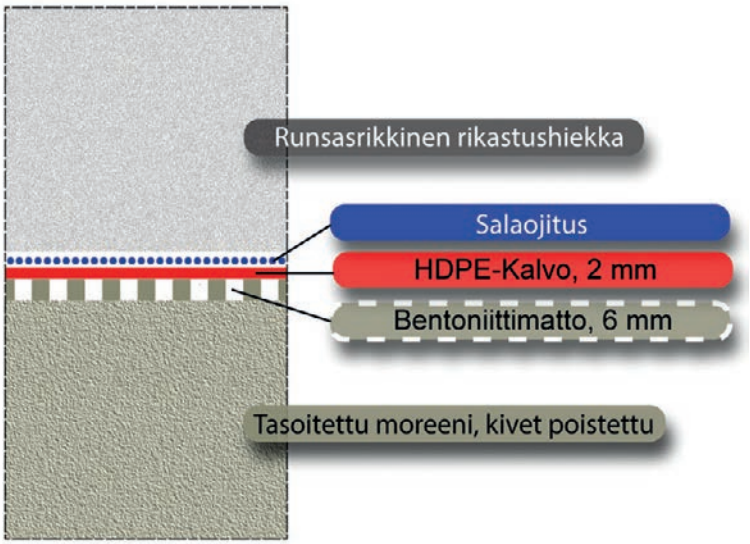
Rikastushiekan hallinta

Rikastushiekan hallinnan tavoitteena on rajoittaa ympäristöön kohdistuvaa vaikutusta ja helpottaa rikastushiekka-alueen tehokasta sulkemista. Materiaalien ominaisuudet ja paikalliset olosuhteet määrittelevät, millaista tekniikkaa käytetään. Kuten edellä on kuvattu, rikastushiekan ensisijaiset vaikutukset aiheutuvat happamista suotovesistä. Happamien kaivosvesien syntyminen vaatii rikkiä, happea ja riittämättömän määrän karbonaatteja puskuroimaan haponmuodostuspotentiaalia.

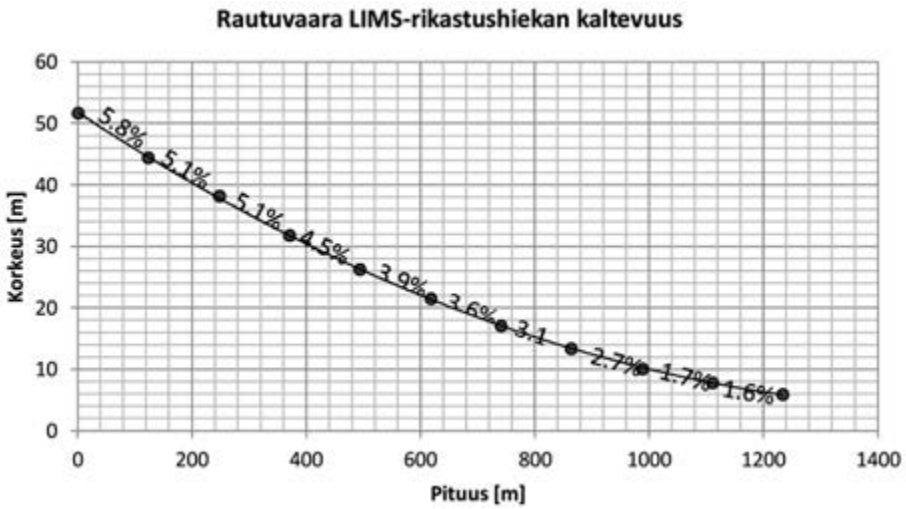
Rikastushiekan hallinnalla pyritään vähentämään hapen kulkeutumista materiaaliin, hyödyntämään tai kasvattamaan jätteen puskurointikykyä rikkipitoisuuden ja/tai rikinpoiston tasapainottamiseksi. Ympäristövaikutusten pienentämiseksi rajoitetaan myös rikastushiekka-alueelle ja sieltä pois johdettavan veden määrää. Käytettyjä tekniikoita ovat rikastushiekan pitäminen veden alla, kalkin lisääminen jätteen sekaan tai kalkkipatojen rakentaminen, happoa muodostavan (PAF) jätteen peittäminen puskuroivalla materiaalilla, kalvo- ja pintarakenteiden rakentamisella. Pintarakenteilla estetään veden ja hapen kulkeutumista rikastushiekka-alueelle.

Rikastushiekka-alue

Rikastushiekka-alue muodostuu kahdesta osasta, joista toinen on tarkoitettu ei-happoa muodostavalle LIMS-rikastushiekalle ja toinen runsasrikkiselle, mahdollisesti happoa muodostavalle (PAF) rikastushiekalle. PAF-rikastushiekalle varatulla alueella on asianmukainen pohjarakenne, joka muodostuu HDPE-tiivistyskalvosta ja bentoniittimatosta, jotka estävät kosketuksen pohjaveden kanssa. LIMS-rikastushiekan sijoitusalueelle ei rakenneta pohjarakenteita (Kuva 8-16). Koko rikastushiekka-alue erotetaan ympäristöstä valleilla ja huoltotiellä. Ympärysojat ohjaavat ulkopuoliset pintavedet pois rikastushiekka-alueelta. Pintavedet LIMS-rikastushiekka-alueelta johdetaan selkeytysaltaaseen. Runsasrikkisen rikastushiekka-alueen pintavedet käsitellään ennen niiden johtamista selkeytysaltaaseen.



Kuva 8-16. Runsasrikkisen rikastushiekka-alueen pohjarakenne.

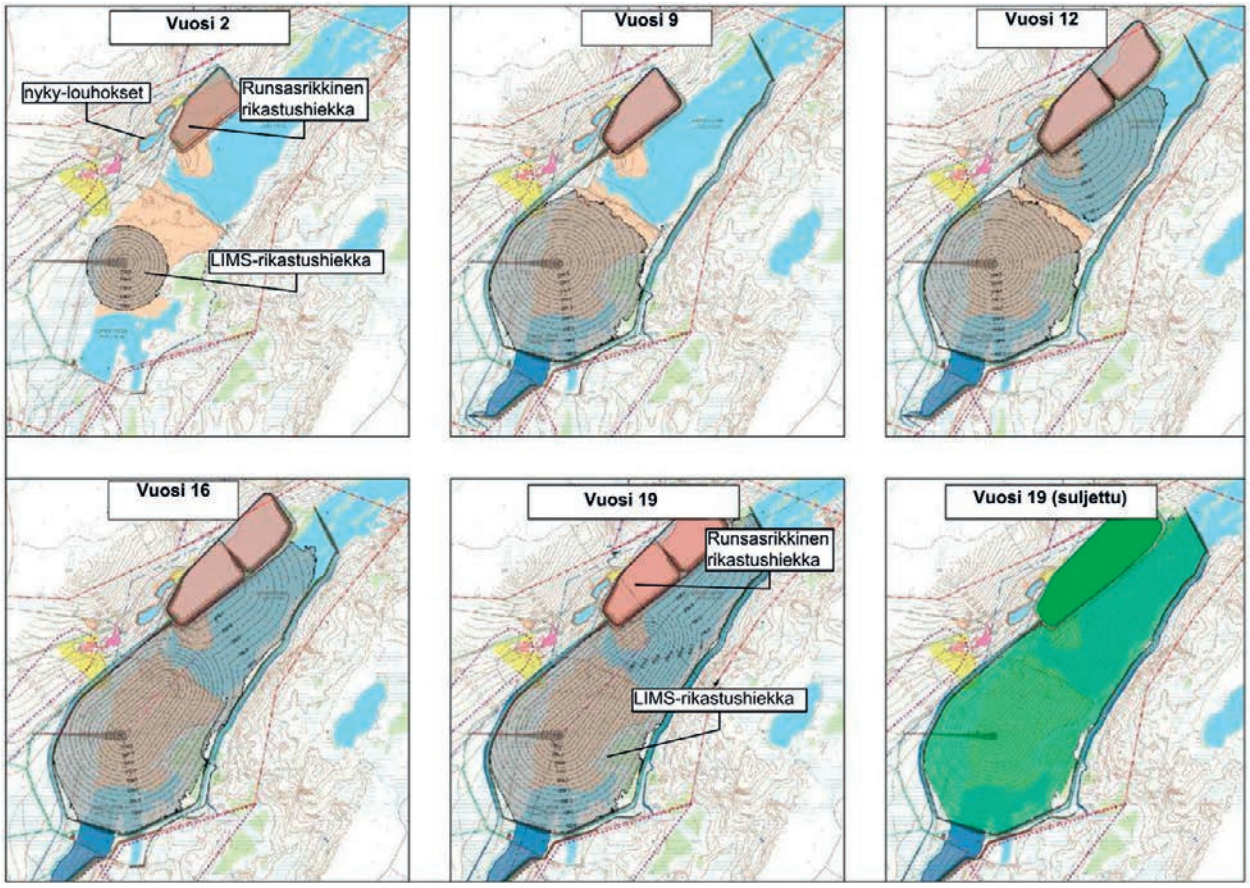


Kuva 8-15. LIMS-rikastushiekka-alue – keskimääräinen kaltevuus kuivavyöhykkeellä 3,7 %.

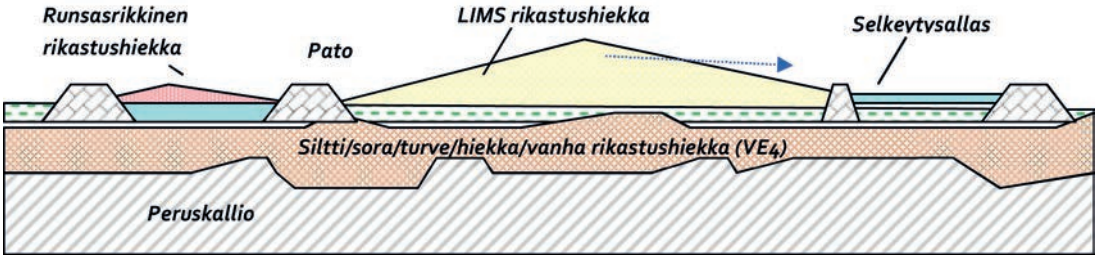
Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran alueen vanhoihin avolouhoksiin sijoitetaan ensimmäisten toimintavuosien aikana noin 0,13 Mm^3 runsasrikkistä rikastushiekkaa. Rikastushiekka loppusijoitetaan avolouhoksiin vedenpinnan alle, mikä estää haponmuodostumista.

LIMS-rikastushiekka (kuva 8-18) asettuu arvioidulla 80 %:n kiintoainepitoisuudella, kun taas mahdollisesti happoa muodostava (PAF) rikastushiekka pidetään veden kyllästämänä rikastushiekka-alueella sille erityisesti varatulla alueella.

Suoto-, sade- ja sulamisvedet kootaan rikastushiekka-alueen vieressä olevaan selkeytysaltaaseen, minkä jälkeen vedet joko käytetään uudelleen prosessissa tai johdetaan ympäristöön.



Kuva 8-17. Esimerkki Rautuvaaran alueen rikastushiekka-alueiden vaiheistuksesta (VE 1B ja 4).



Kuva 8-18. Rikastushiekka-alueen kaaviokuva.

8.5.7 Tuotteen vienti

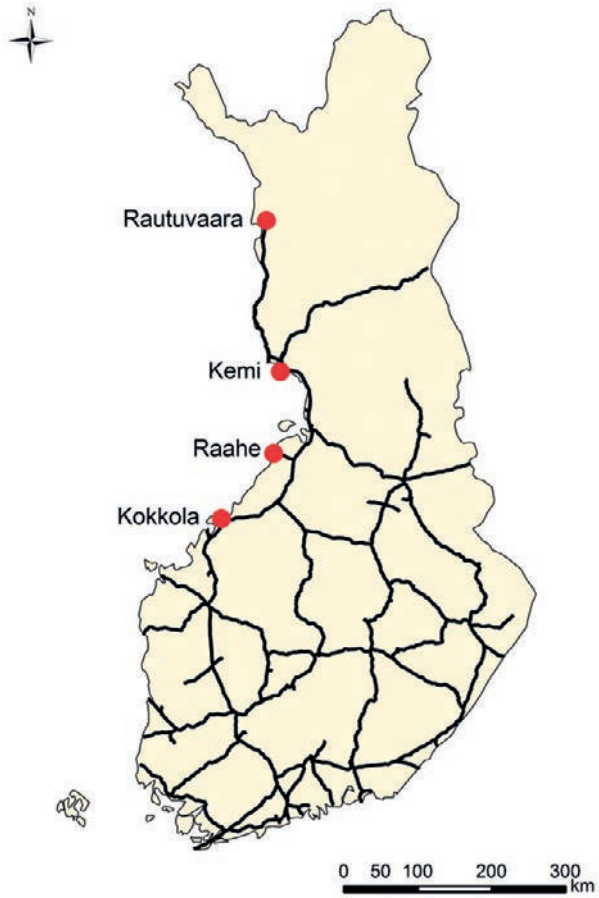
Vaihtoehdot 1A–1C

Magnetiittirikaste (rautarikaste) pumpataan veden kanssa Hannukaisen rikastamolta kuljetuskäytävällä kulkevia kahta maanpäällistä putkilinjaa pitkin Rautuvaaran suodatuslaitokselle. Äkäsjoen ylittävä silta sijaitsee seututie 940:n ja Saivojärven luonnonsuojelualueen länsipuolella.

Rikaste kuivataan ja varastoidaan suodatuslaitoksen yhteydessä olevalla katetulla alueella. Suodosvesi pumpataan takaisin rikastamolle palautusvesilinjaa pitkin.

Vaihtoehto 4

Magnetiittirikaste kuivataan Rautuvaaran alueen rikastamolla ja rikaste varastoidaan Rautuvaaran teollisuusalueella olevalla katetulla rikastevarastolla odottamassa jatkokuljetusta. Kuivauksesta peräisin oleva vesi käytetään uudelleen prosessissa.



Kuva 8-19. Rautatieyhteydet Raahen, Kemin ja Kokkolan satamiin.

Kaikki vaihtoehdot

Kuivauksen jälkeen rikasteen kosteuspitoisuus on noin 5 %. Kuivattu magnetiittirikaste kuormataan pyöräkuormaajilla junaan Rautuvaaran lastaus- ja purkupaikalla ja kuljetetaan Kemin, Raahen tai Kokkolan satamiin (Kuva 8-19).

Magnetiittirikastetta kuljetetaan 750 metriä pitkillä junilla 2–3 kertaa päivässä. Kerrallaan kuljetettavan magnetiittirikasteen määrä on noin 6 000 tonnia. Junan vaunut ovat kattamattomia säiliö- tai rikastevaunuja. Junat palaavat Rautuvaaran tyhjinä uudelleenkuormausta varten.

Suodatuslaitoksen ja Kolarin välinen rautatie peruskorjataan ja nykyaikaistetaan yli 18 km:n matkalta, jotta sitä voidaan käyttää kuljetuksissa.

8.5.7.1 Kupari-kulta -rikasteen kuljetus

Kun kupari-kulta -rikaste on kuivattu, se varastoidaan katetussa varastossa rikastamon vieressä. Tämän jälkeen rikaste lastataan varaston sisällä pyöräkuormaajilla kuorma-autoihin ja kuljetetaan suoraan asiakkaille, esimerkiksi Ruotsin Jällivaarassa sijaitsevalle Bolidenin Aitikin kaivokselle (etäisyys noin 200 km), Skellefteåssa Ruotsissa sijaitsevalle Rönnskärin sulattamolle (etäisyys noin 400 km) tai Suomessa sijaitsevalle Harjavallan sulattamolle (etäisyys noin 800 km). Mahdolliset kuljetusreitit on esitetty kuvassa 8-20. Kaikki reitit kulkevat seututietä numero 940 Kolariin ja valtatietä numero 21 Tornioon.

60-tonniset kuorma-autot kuljettavat enimmillään noin 60 000 tonnia kupari-kulta -rikastetta keskimäärin neljän kuorma-auton päivittäisellä liikennetiheydellä. Kaivosalueella sijaitsevassa varastossa säilytettävän kupari-kulta -rikasteen määrä vastaa noin neljän päivän tuotantoa.

8.5.8 Muut toiminnot

Kaivostoiminnan aikaisia aputoimintoja ovat kunnossapidon, palveluiden ja hallinnon järjestämiseen tarvittavat rakennukset ja verstaat. Kaivoksella käytettävien kuorma-autojen tankkaus hoidetaan Hannukaisen teollisuusalueella. Autojen korjaus ja huolto tapahtuvat autokorjaamoilla. Pumppaamoja käytetään vedenpoistoon sekä veden, rikasteen ja rikastushiekan kuljettamiseen.



Kuva 8-20. Kupari-kulta –rikasteen kuljetusreitit Jällivaaraan, Rönnskäriin ja Harjavaltaan.

8.5.8.1 Työmaatiet, putkilinjat ja muu infrastruktuuri

Kaivoksen eri alueita yhdistävät tiet sekä huoltotiet ovat sorapäällysteisiä. Vain kaivosalueen sisääntulotiet on asfaltoitu.

Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhoksilta murskaamolle rakennetaan 25–35 m leveät ajotiet. Rikastushiekka-alueen ja selkeytysaltaan ympäri kulkee noin 15 km:n verran huoltoteitä. Rautuvaaraan johtavassa kuljetuskäytävässä on noin 12 km:n pituinen huoltotie.

Kaivosalueen sisääntulotien muodostaa 7 m leveä ja 5 km pitkä tie Kolari-Äkäslompolo seututieltä 940 kaivosalueelle. Kaikki Hannukaisen alueen liikenne kulkee tätä tietä pitkin. Kulku Rautuvaaran teollisuusalueelle tapahtuu 7 m leveää sisääntulotietä pitkin, joka liittyy seututiehen 940. Myös rikasteet, kulutustavarat ja varaosat sekä henkilökunta kulkevat tätä tietä pitkin Rautuvaaran alueelle.

Putkilinjat ovat käytössä Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla sekä kuljetuskäytävässä. Vaihtoehdossa 4 Muonionjoen putkilinjaa käytetään kaivoksen koko toimintavaiheen ajan. Vaihtoehdossa 1C huoltotie ja rikastushiekan sekä purkuveden putkilinjat kulkevat kapeaa käytävää pitkin Juvakaisenmaalla sijaitsevalle rikastushiekka-alueelle.

8.5.8.2 Voimajohtolinjat

Vaihtoehdot 1A - 1C

Rikastamo liitetään 110 kV:n sähköverkkoon uudella 110 kV:n voimajohdolla. Voimajohto rakennetaan kuljetuskäytävän myötäisesti noudattaen rikasteen kuljetukseen, suotoveden palautukseen, raakaveden ottoon ja purkuveden kuljetukseen rakennettuja putkilinjoja.

Toinen 110 kV:n voimalinja liittää suodatuslaitoksen Rautuvaarassa olevan kytkinasemaan.

Vaihtoehto 4

Rautuvaaran rikastamo liitetään sähköverkkoon Rautuvaaran kytkinaseman ja rikastamon välisellä 20 kV:n voimajohdolla.

8.5.8.3 Voimalaitos

Hannukaisen alueelle rakennetaan voimalaitos, joka tuottaa lämpöä ja sähköä. Polttoaineena käytetään puuhaketta ja turvetta.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran alueelle rakennetaan oma hake-/turvevoimala.

8.5.9 Vesien hallinta

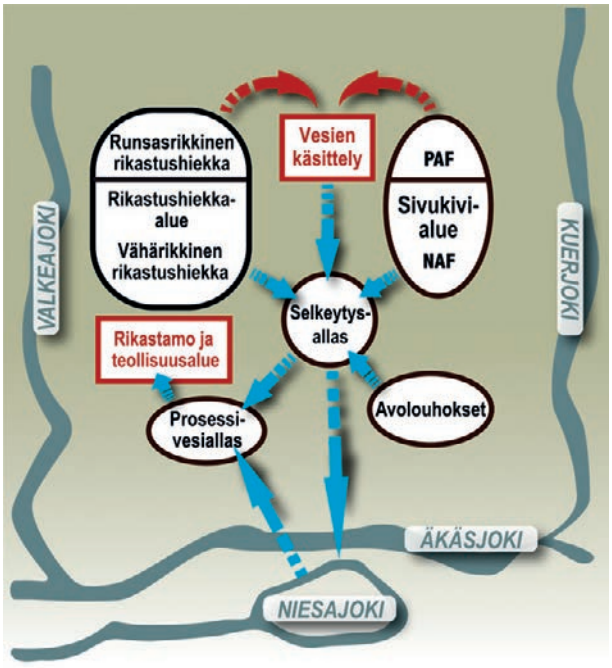
Täysin integroitu vesienhallinta -järjestelmä kattaa kaikki Hannukaisen toiminnot. Koko kaivosalueelle on tehty vesitaselaskelmat, joilla varmistetaan rikastamon veden saanti ja tarvittavan vesien johtamiskapasiteetin, putkien ja pumppujen koko. Vesitase on positiivinen ympäri vuoden ja näin ollen on välttämätöntä johtaa vettä vesistöön. Äkäsjokeen, Valkeajokeen ja Kuerjokeen ei ole suunniteltu johdettavan vesiä.

Vaihtoehto 1A-1C

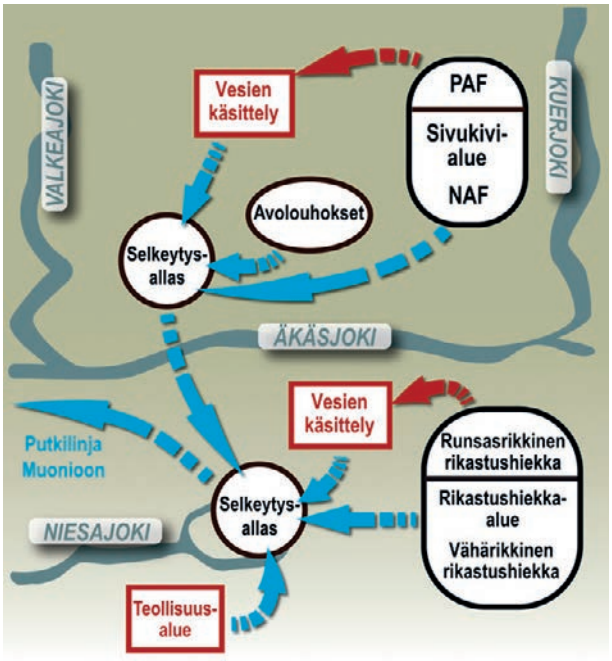
Vaihtoehdoissa 1A–1C Hannukaisen ja rikastushiekka-alueiden (Rautuvaara, Hannukainen tai Juvakaisenmaa) vesi kerätään selkeytysaltaaseen (CP) Hannukaisessa ja johdetaan vanhaan Niesan altaaseen ja edelleen Niesajokeen. Erillinen prosessivesiallas (PWP) antaa riittävän puskurikapasiteetin prosessissa tarvittavaa lisävettä varten. Vedenotto ja selkeytysaltaan vesi pitävät veden määrän prosessivesialtaassa riittävänä. Raakavettä on otettava Niesan altaasta ja satunnaisesti Valkeajoesta.

Vesi käsitellään paikan päällä tai ennen sen johtamista selkeytysaltaaseen. Ensisijaisesti käsitellään mahdollisesti happoa tuottavilla sivukivialueilla muodostuvat sekä runsasrikkisen rikastushiekan sijoitusalueella muodostuvat vedet ennen niiden johtamista selkeytysaltaaseen.

Kuvassa 8-21 on esitetty yksinkertaistettu vesien hallinnan vuokaavio.



Kuva 8-21. Yksinkertaistettu vesien hallinnan vuokaavio, vaihtoehdot 1A–1C.



Kuva 8-22. Yksinkertaistettu vesien hallinnan vuokaavio, vaihtoehto 4.

Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 Hannukaisen alueen vesi kerätään Hannukaisessa sijaitsevaan vesivarastoaltaaseen (WP) ja ylijäämävesi pumpataan Rautuvaaran selkeytysaltaaseen. Rautuvaaran alueella muodostuvat teollisuusalueen ja rikastushiekka-alueen vedet kerätään Rautuvaaran selkeytysaltaaseen. Ylijäämävesi, jota ei käytettä prosessissa, johdetaan selkeytysaltaasta putkilinjaa pitkin Muonionjokeen. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueelta kerätyn veden lisäksi ei tarvita muuta raakavettä.

Vesi puhdistetaan välittömästi paikan päällä tai ennen sen johtamista selkeytys- (CP) ja vesivarastoaltaaseen (WP). Mahdollisesti happoa tuottavien sivukivien (PAF-kivi) sijoitusalueilla muodostuvat vedet käsitellään Hannukaisen vedenkäsittelylaitoksella ennen niiden johtamista vesivarastoaltaaseen. Runsasrikkisen rikastushiekan sijoitusalueilla muodostuvat vedet käsitellään ennen niiden johtamista selkeytysaltaaseen.

Vaihtoehdon 4 yksinkertaistettu vesien hallinnan vuokaavio on esitetty kuvassa 8-22.

Edellä kuvatuista hankevaihtoehtojen 1A–1C ja 4 vesienhallintaan liittyvissä järjestelmissä on joitakin eroavaisuuksia. Vesien hallinta ja käsittelyvaihtoehdot ovat kuitenkin pääosin vastaavia kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehtojen välisten vähäisten erojen ei oleteta merkittävästi vaikuttavan arvioinnin tulokseen.

8.5.9.1 Vesitase

Alueelta pois johdettavan veden määrä tulee olemaan suurimmillaan kaivostoimintojen viimeisinä vuosina, jolloin pohjaveden virtaus alueelle on huipussaan ja pinta-alat ovat suurimmillaan. Pois johdettavan veden kokonaismääräksi on laskettu noin 8–9 Mm^3vuodessa, suurimman virtaaman ollessa noin 1,4–1,6 Mm^3 kuukaudessa touko- ja kesäkuussa runsasvetisenä vuotena.

Vaihtoehdoissa 1A–1C on joinakin vuodenaikoina erityisesti kaivostoiminnan ensimmäisinä vuosina otettava raakavettä, jotta voidaan ylläpitää malmin rikastusta. Kuivimpina kuukausina raakavedenotto Niesan altaasta on 500–600 m^3 tunnissa. Raakavettä otetaan ympäri vuoden.

Vaihtoehto 4 ei vaadi erityistä raakavedenottoa. Alueilta kerätty vesi riittää prosessin ylläpitoon.

Vettä kerätään kaikilta toiminta-alueilta, ensisijaisesti avolouhoksista, rikastushiekka-, sivukivi- ja teollisuusalueilta. Taulukossa 10 on esitetty yhteenveto veden muodostumispaikoista. Määrät on esitetty kaivoksen toimintavaiheen lopussa esiintyvinä maksimimäärinä.

Taulukossa 8-11 on esitetty yhteenveto alueen vedenkulutuksesta.

Veden kulutus vaihtelee suuresti vuodenaikojen mukaan ja kulutus yleensä kasvaa kaivostoiminnan jatkuessa. Määrät on laskettu käyttämällä sateisen, kuivan ja normaalin vuoden keskiarvoja. Normaalin vuoden vesimäärät toiminnoittain on esitetty taulukossa 8-12.

Niesajokeen (vaihtoehdot 1A-1C) tai Muonionjokeen johdetun veden kokonaismäärä kasvaa kaivoksen toimintavaiheessa ja saavuttaa maksimimäärän 19. toimintavuotena. Arvioitu veden johtaminen Muonionjokeen (vaihtoehto 4) on esitetty kuvassa 8-23. Vaihtoehdoissa 1A-1C johdettavan veden määrät ovat samaa suuruusluokkaa.

Taulukko 8-10. Yhteenveto veden muodostumisesta.

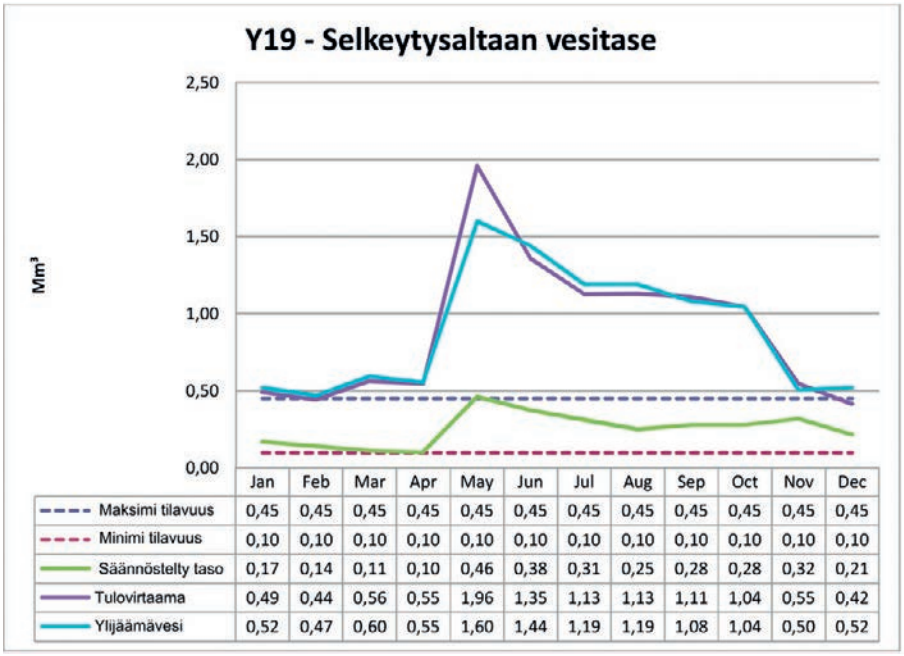
VEDEN MUODOSTUMINEN	KUVAUS
Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhos	Pohjavesi ja sade-/hulevesi pumpataan selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen Hannukaisessa. Tarvittaessa vesi käsitellään ennen sen johtamista luontoon.
Sivukivialueet	Sade-/hulevesi pumpataan selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen Hannukaisessa. Tarvittaessa vesi puhdistetaan ennen sen johtamista luontoon.
LIMS-rikastushiekka-alue	Sade-/hulevesi ja rikastushiekka-alueen suotovedet kerätään painovoimaisesti selkeytykseen. Tarvittaessa vesi käsitellään ennen sen johtamista luontoon.
Runsasrikkisen rikastushiekan rikastushiekka-alue	Sade-/hulevesi ja rikastushiekka-alueen suotovedet pumpataan käsiteltäväksi ja johdetaan sitten selkeytysaltaaseen.
Hannukaisen teollisuusalue	Sadevesi johdetaan laskeutusaltaan kautta vesivarasto-/prosessivesialtaaseen. Tarvittaessa öljynerotus.
Rautuvaaran teollisuusalue	Sadevesi johdetaan laskeutusaltaan kautta selkeytysaltaaseen/Niesan altaaseen. Tarvittaessa öljynerotus.
Saniteettivedet	Saniteettivedet kerätään ja johdetaan Rautuvaarassa sijaitsevalle kunnalliselle Ylläksen jätevedenpuhdistamolle. Ei vaikuta kaivosalueen kokonaisvesitaseeseen.
Ylijäämävesi	Selkeytysaltaan ylijäämävedet johdetaan luontoon.

Taulukko 8-11. Yhteenveto alueen vedenkulutuksesta.

KULUTETTU VESI	KUVAUS
Hannukaisen/Rautuvaaran rikastamo	Malmin prosessoinnissa tarvitaan lisävettä. Varastoitu rikastushiekka sisältää vettä. Magnetiitirikaste on kosteaa.
Juomavesi	Juomavesi saadaan kunnallisesta vesijohtoverkosta. Ei vaikuta kaivosalueen kokonaisvesitaseeseen.

Taulukko 8-12. Arvioidut vesimäärät toiminnoittain kaivostoiminnan aikana (Pöyry 2013).

Arvioidut vesimäärät toiminnoittain normaalivuotena kaivostoiminnan aikana Määrät ilmaistu yksikössä Mm^3/a																
Vuosi	Toimintavuosi	Rikastamon vedenkulutus	HAN louhoksen vedenpoisto	Sadevesi HAN louhokseen	KUER louhoksen vedenpoisto	Sadevesi KUER louhokseen	LIMS rikastushiekan kuivatus	Valumavesi LIMS rikastushiekka-alueelta	Runsasrikkisen rikastushiekan kuivatus	Valumavesi runsas-rikkisen rikastushiekan alueelta	Valumavesi INERT/OB sivukivialueilta	Valumavesi PAF sivukivialueilta	Valumavesi HAN teollisuusalueelta	Valumavesi RAU teollisuusalueelta	Sadevsi HAN altaaseen ja valuma altaasta	Sadevesi selkeytys- altaaseen, valuma altaasta
2015	0	0	1,4	0,48	1,4	0	0	0	0	0	0,17	0	0,06	0,09	0,27	0,12
2016	1	-0,14	1,1	0,48	1,11	0	0,04	0,24	0,02	0,05	0,35	0,05	0,06	0,09	0,27	0,12
2017	2	-2,03	1,3	0,49	1,27	0	0,65	0,24	0,29	0,05	0,41	0,14	0,06	0,09	0,27	0,12
2018	3	-2,16	1,2	0,54	1,17	0	0,69	0,24	0,31	0,05	0,53	0,16	0,06	0,09	0,27	0,12
2019	4	-2,16	1,4	0,61	1,44	0	0,69	0,24	0,31	0,05	0,53	0,22	0,06	0,09	0,27	0,12
2020	5	-2,16	1,4	0,78	1,42	0	0,69	0,24	0,31	0,05	0,59	0,25	0,06	0,09	0,27	0,12
2021	6	-2,16	1,7	0,84	1,72	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,6	0,33	0,06	0,09	0,27	0,15
2022	7	-2,16	1,9	0,93	1,9	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,69	0,36	0,06	0,09	0,27	0,15
2023	8	-2,16	2,1	1,01	2,05	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,74	0,36	0,06	0,09	0,27	0,15
2024	9	-2,16	2,1	1,01	2,07	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,77	0,42	0,06	0,09	0,27	0,15
2025	10	-2,16	2,2	1,02	2,22	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,79	0,45	0,1	0,16	0,27	0,15
2026	11	-2,16	2,3	1,07	2,28	0	0,69	0,68	0,31	0,13	0,79	0,51	0,1	0,16	0,27	0,15
2027	12	-2,16	2,3	1,09	2,31	0,09	0,69	0,78	0,31	0,15	0,72	0,51	0,1	0,16	0,27	0,05
2028	13	-2,16	2,3	1,09	2,33	0,16	0,69	0,78	0,31	0,15	0,81	0,53	0,1	0,16	0,27	0,05
2029	14	-2,16	2,3	1,09	2,29	0,24	0,69	0,78	0,31	0,15	0,84	0,53	0,1	0,16	0,27	0,05
2030	15	-2,16	2,2	1,1	2,24	0,24	0,69	0,78	0,31	0,15	0,84	0,53	0,1	0,16	0,27	0,05
2031	16	-2,16	2,3	1,1	2,29	0,3	0,69	0,78	0,31	0,15	0,87	0,53	0,1	0,16	0,27	0,05
2032	17	-2,16	2,4	1,1	2,37	0,3	0,69	0,78	0,31	0,15	0,9	0,57	0,1	0,16	0,27	0,05
2033	18	-2,16	2,3	1,1	2,29	0,3	0,69	0,78	0,31	0,15	0,9	0,57	0,1	0,16	0,27	0,05
2034	19	-1,43	2,5	1,1	2,49	0,3	0,46	0,78	0,2	0,15	0,9	0,57	0,1	0,16	0,27	0,05



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Maksimi tilavuus	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Minimi tilavuus	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Säännöstelty taso	0,17	0,14	0,11	0,10	0,46	0,38	0,31	0,25	0,28	0,28	0,32	0,21
Tulovirtaama	0,49	0,44	0,56	0,55	1,96	1,35	1,13	1,13	1,11	1,04	0,55	0,42
Ylijäämävesi	0,52	0,47	0,60	0,55	1,60	1,44	1,19	1,19	1,08	1,04	0,50	0,52

Kuva 8-23. Muonionjokeen tai Niesajokeen johdettavan ylijäämäveden arvioidut maksimimäärät (toimintavuosi 19) (Pöyry 2013).

Taulukko 8-13. Vesien muodostuminen ja vesien käsittely.

VEDEN MUODOSTUMINEN	KÄSITTELY
Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhos	Öljynerotus ennen johtamista vesivarasto- tai selkeytysaltaaseen. Tarvittaessa vesi käsitellään ennen sen johtamista kaskadi-ilmastuksen kautta laskeutusaltaisiin.
Sivukivialueet - happoa muodostava sivukivi (PAF)	Laskeutusaltaat ja kaksivaiheinen kemiallinen puhdistus ennen johtamista selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen.
Sivukivialueet - ei-happoa muodostava sivukivi(NAF)	Ei käsittelyä, lukuun ottamatta laskeutusaltaita ennen johtamista selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen.
Rikastushiekka-alue (LIMS-rikastushiekka)	Ei käsittelyä, laskeutus rikastushiekka-alueella ja painovoimainen johtaminen selkeytysaltaaseen.
Rikastushiekka-alue (runsasrikkinen rikastushiekka)	Laskeutus runsasrikkisen rikastushiekan sijoitusalueella, yksivaiheinen kemiallinen käsittely ennen johtamista selkeytysaltaaseen.
Hannukaisen teollisuusalue	Öljynerotus, mikäli tarpeellista, laskeutusallas ennen johtamista selkeytys- tai vesivarastoaltaaseen.
Rautuvaaran teollisuusalue	Öljynerotus, mikäli tarpeellista, laskeutusallas ennen johtamista selkeytysaltaaseen tai Niesan altaaseen.
Saniteettivedet	Saniteettivedet kerätään ja johdetaan Rautuvaarassa sijaitsevalle kunnalliselle Ylläksen jätevedenpuhdistamolle.
Puhtaat/ulkopuoliset pintavedet	Kerätään laskeutusaltaisiin, johdetaan kosteikon kautta ympäröiviin vesistöihin.
Ylijäämävesi	Ylijäämävesi johdetaan selkeytysaltaasta tai Niesan altaasta eteenpäin. Erillistä käsittelyä ei tarvita, koska vesi on käsitelty ennen sen johtamista altaaseen ja voidaan sen vuoksi johtaa eteenpäin.

8.5.9.2 Vedenkäsittely

Vesi käsitellään ennen sen johtamista luontoon. Taulukossa 8-13 on esitetty yleiskatsaus erityyppisten vesien käsittelystä. Arvioitu käsitellyn ylijäämäveden laatu on esitetty taulukossa 8-14.

Taulukko 8-14. Arvioitu ylijäämäveden kuormitus ja vedenlaatu (Pöyry 2013).

Ylijäämäveden laatu-ja kuormitusarvio								
Pitoisuudet					Kuormitus			
	yksikkö	Vuosi 3	Vuosi 10	Vuosi 19	yksikkö	Vuosi 3	Vuosi 10	Vuosi 19
pH	-	7,34	7,36	7,25				
Sulfaatti SO_4	mg/l	387,22	492,26	349,32	t/a	475	1 231	2 369
Nitraatti NO_3	mg/l	49,16	48,74	43,39	t/a	104	122	294
Al	mg/l	0,03	0,05	0,04	t/a	0	0	0
As	µg/l	2,16	2,02	1,30	kg/a	3	5	9
Ca	mg/l	40,21	40,78	28,39	t/a	79	102	193
Cd	µg/l	3,54	5,07	3,65	kg/a	3	13	25
Co	µg/l	74,41	73,32	59,20	kg/a	155	183	402
Cr	µg/l	30,89	25,42	16,12	kg/a	53	64	109
Cu	µg/l	416,70	412,55	264,18	kg/a	877	1 032	1 792
Fe	mg/l	0,07	0,11	0,08	t/a	0	0	1
Hg	µg/l	0,83	0,68	0,53	kg/a	2	2	4
K	mg/l	32,60	37,56	27,60	t/a	44	94	187
Mg	mg/l	10,07	11,18	8,34	t/a	16	28	57
Mn	µg/l	239,48	237,34	196,58	kg/a	505	594	1 333
Mo	µg/l	11,37	11,98	8,45	kg/a	14	30	57
Na	mg/l	27,83	32,69	25,16	t/a	40	82	171
Ni	mg/l	0,11	0,12	0,09	t/a	0	0	1
Pb	µg/l	1,10	1,40	0,98	kg/a	1	4	7
Sb	µg/l	3,08	3,07	2,11	kg/a	5	8	14
U	µg/l	31,67	29,33	18,47	kg/a	53	73	125
Zn	µg/l	44,40	43,65	31,86	kg/a	90	109	216

Taulukko 8-15. Diesel -polttoaineen, räjähteiden ja sähkön kulutus.

Laskennallinen räjähteiden, polttoaineen (diesel) ja sähkön kulutus kaivostoimintojen aikana	
Diesel	15 - 18 000 litraa/vuosi
Emulsioräjähteet	
Ammoniumnitraatti	8 - 13 000 tonnia/vuosi
Sähköenergia	200 GWh/vuosi

8.5.10 Materiaalien käyttö

8.5.10.1 Vedenkulutus

Magnetiitti eli rautarikasteen ja kupari-kulta -rikasteen rikastuksessa tarvitaan vettä. Vaikka käytössä on suljettu prosessivesikierto ja vettä kierrätetään ja käytetään uudelleen mahdollisimman paljon, vettä jää rikastushiekkaan. Lisäksi pieni määrä vettä jää magnetiittirikasteeseen senkin jälkeen kun rikaste on kuivattu. Näihin kuluu vettä noin 2 Mm^3 vuodessa, kun malmia rikastetaan tavanomainen vuosittainen määrä eli 6-7 Mt.

Kaivoksella saattaa samanaikaisesti työskennellä jopa 500 ihmistä. Työntekijöiden käyttämän veden määrän oletetaan olevan 20 m^3 päivässä, eli noin 7 300 m^3 vuodessa. Vesihuolto varmistetaan liittymällä kunnalliseen vesihuoltojärjestelmään.

8.5.10.2 Polttoaineen käyttö, energian kulutus

Kaivoksen toimintavaiheen aikaisen tuotannon koneiden ja ajoneuvojen dieselpolttoaineen päivittäiseksi kulutukseksi on arvioitu 50 m^3. Suurin osa dieselpolttoaineesta varastoidaan teollisuusalueelle kiinteästi asennetuissa säiliöissä.

Rikastamolla käytetään ensisijaisesti sähköenergiaa. Energian kokonaiskulutuksen arvioidaan olevan 200 GWh vuodessa. Suurin osa energiasta kuluu murskaukseen, jauhamiseen, kuljetuksiin ja pumppauksiin. Jonkin verran energiaa tarvitaan myös tilojen valaisemiseen ja lämmittämiseen. Varajärjestelmä, dieselkäyttöinen noin 1 MW:n generaattori, voidaan pitää työmaalla saatavilla sellaisia laitteita varten, joille keskeytymätön sähkönsyöttö on välttämätöntä.

Suunnitelmien mukaan kiinteät koneet, kuten isot porausrikit ja kaivinkoneet ovat dieselkäyttöisiä vaihtoehdossa 1A-1C. Vaihtoehdossa 4:ssa nämä koneet ovat sähkökäyttöisiä

8.6 Suunnitellut hanketoiminnot: Kaivoksen sulkeminen ja jälkihoito

Kaivostoiminnan sulkemisen suunnittelua tehdään jatkuvasti. Sulkemisen käytäntöjä kehitetään koko kaivostoiminnan ajan eri intressiryhmien kanssa käytävissä neuvotteluissa ja se on olennainen osa kaivostoimintaa. Tämän vaiheen sulkemissuunnitelmassa on kuvattu teknisesti toteutuskelpoinen ratkaisu, jonka perusteella on mahdollista arvioida sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia. Käynnissä olevalla kaivostoiminnan sulkemissuunnittelulla voidaan vähentää jälkivaikutuksia ja mahdollistaa erilaisia, kaivoksen sulkemisen jälkeen toteutettavia, alueen hyötykäyttöön tähtääviä toimia esimerkiksi matkailuun liittyen.

Tämänhetkinen kaivoksen sulkemissuunnitelma pyrkii lieventämään hankkeen haitallisia ympäristövaikutuksia ja varmistamaan alueen turvallisuuden sulkemisen jälkeen. Mikäli mahdollista, hankealue palautetaan tilaan, joka muistuttaa hankealueen tilaa ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Tällä hetkellä suunnitteilla on seuraavia toimia, joiden avulla kaivos voidaan turvallisesti sulkea:

- Sivukivialueiden tasaus ja maisemointi;
- Avolouhosten ensimmäisten pengerrysten luiskaus ja tasoitus;
- Altaiden kuivatus ja lietteen poisto;
- Vallien ja patojen poisto, ojien täyttäminen;
- Infrastruktuurin ja rakennusten poistaminen;
- Teiden muokkaus;
- Kasvittaminen.

Rikastushiekka-alueen sulkeminen tapahtuu vaihtoehdoittain seuraavasti:

- Vaihtoehdot 1A-1C: avolouhosten täyttäminen Hannukaisen, Rautuvaaran ja Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueilta palautettavalla rikastushiekalla;
- Vaihtoehto 4: Rautuvaaran rikastushiekka-alueen peittäminen sijaintipaikalleen.

Kaivoksen sulkemiseen liittyvät toiminnot kestävät noin 5 vuotta kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Alueen tarkkailu jatkuu arviolta 25 vuotta sulkemistoimenpiteiden päätyttyä.

8.6.1 Avolouhokset

Avolouhosten annetaan muodostaa louhosjärviä. Hannukaisen avolouhoksen täyttymisen arvioidaan kestävän noin 70 vuotta. Hannukaisen avolouhosjärvi saattaa 70 vuoden kuluttua laskea Äkäsjokeen.

Turvallisuuden vuoksi avolouhoksen ylimmät pengerrykset luiskataan kaltevuudeltaan 1:3 rinteiksi. Louhokset aidataan ja niille ei ole pääsyä.

8.6.2 Rikastushiekka-alue, vaihtoehdot 1A-1C

Kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen sekä LIMS-rikastushiekka että runsasrikkinen rikastushiekka käytetään Hannukaisen avolouhoksen täyttämiseen. Näin vähennetään hapen kulkeutumista rikastushiekkaan. Vaihtoehdossa 1A LIMS-rikastushiekka kuljetetaan hihnakuljettimella avolouhokseen, kun taas runsasrikkinen rikastushiekka pumpataan louhokseen lietteenä. Vaihtoehdoissa 1B ja 1C kaikki rikastushiekat pumpataan lietteenä louhokseen. Veden alle jäävä rikastushiekka ei pääosin ole hapen vaikutuksen alaisena, jolloin happamia kaivosvesiä muodostuu vain vähän tai ei lainkaan.

Padot ja ojat sekä niihin liittyvä infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Vanha rikastushiekka-alue tasoitetaan ja kasvitetaan.

8.6.3 Rikastushiekka-alue, vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 rikastushiekka-alueelle rakennetaan asianmukaiset pintarakenteet, jotka vähentävät hapen ja veden kulkeutumista ja suoraa kontaktia rikastushiekan kanssa. Tämän jälkeen alueelle istutetaan kasvillisuutta.

Runsasrikkinen rikastushiekka

Mahdollisesti osa runsasrikkisen rikastushiekan sijoitusalueesta suljetaan kaivoksen toimintavaiheen aikana. Lopullinen sulkeminen tapahtuu kaivostoiminnan lakattua.

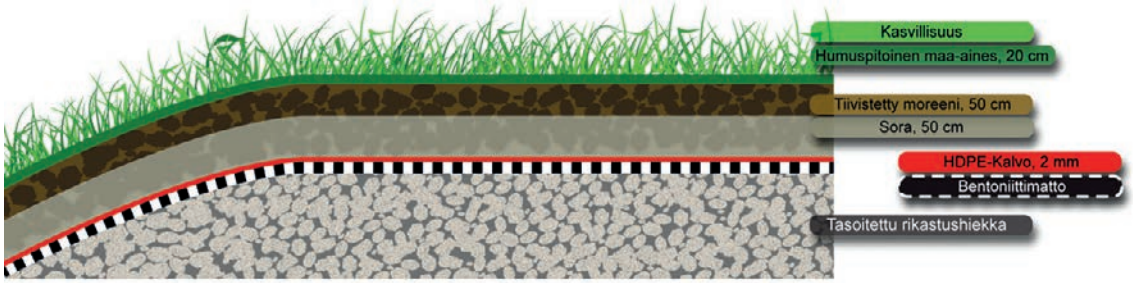
Osa runsasrikkisestä rikastushiekasta loppusijoitetaan Rautuvaaran vanhoihin avolouhoksiin. Loppusijoitusmenetelmäksi esitetään märkäpeittoa. Vedenlaatua valvotaan sekä kaivoksen toiminnan aikana että sen päätyttyä.

Runsasrikkisen rikastushiekan rikastushiekka-alueet kuivataan ja niiden annetaan asettua ennen kuin ne luiskataan loiviksi. Näin pintavedet ohjataan pois pintarakenteiden päältä eikä vesilammikoita pääse muodostumaan. Pintarakenne käsittää irtomaasta rakennettuja kerroksia, keinotekoisen eristeen (HDPE-kalvo) ja sen alla olevan bentoniittimaton.

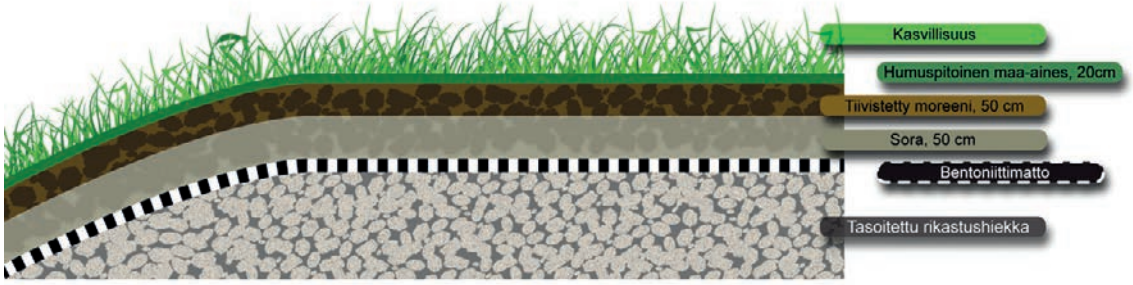
Runsasrikkisen rikastushiekan sijoitusalueelle suunnitellun pintarakenteen poikkileikkaus on esitetty kuvassa 8-24.

LIMS-rikastushiekka

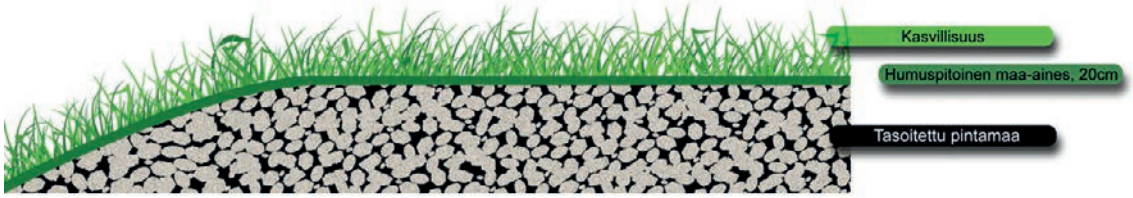
LIMS-rikastushiekan annetaan asettua, se luiskataan ja tasoitetaan ja varmistetaan sadeveden valuminen pois alueen päältä. Veden kulkeutuminen rikastushiekkaan minimoidaan bentoniittimatolla. Irtomaata käytetään, jotta kerros on riittävän paksu. LIMS-rikastushiekka-alueen jatkuva sulkeminen on myös mahdollista. LIMS-rikastushiekka-alueen suunniteltu pintarakenne on esitetty kuvassa 8-25.



Kuva 8-24. Runsasrikkisen rikastushiekka-alueen suunniteltu pintarakenne (vaihtoehto 4).



Kuva 8-25. LIMS-rikastushiekka-alueen suunniteltu pintarakenne (vaihtoehto 4).



Kuva 8-26. Irtomaa-alueiden sulkemiseen suunniteltu pintarakenne.

8.6.4 Sivukivialueet

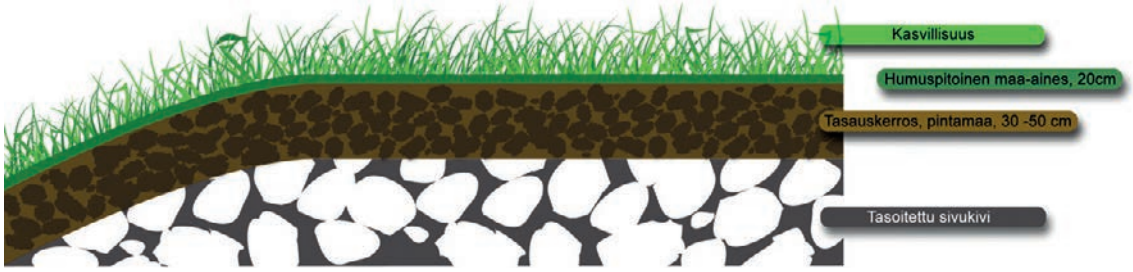
Sivukivialueiden sulkemiseen käytetään kaivoksen sulkemisvaiheessa irtomaata ja muita materiaaleja. Toteutettavat toimenpiteet ovat samoja kaikissa hankevaihtoehdoissa. Joidenkin sivukivialueiden osien jatkuva sulkeminen on mahdollista jo kaivoksen toiminnan aikana ja sillä vähennetään sivukivialueiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia.

Sulkemistoimenpiteet:

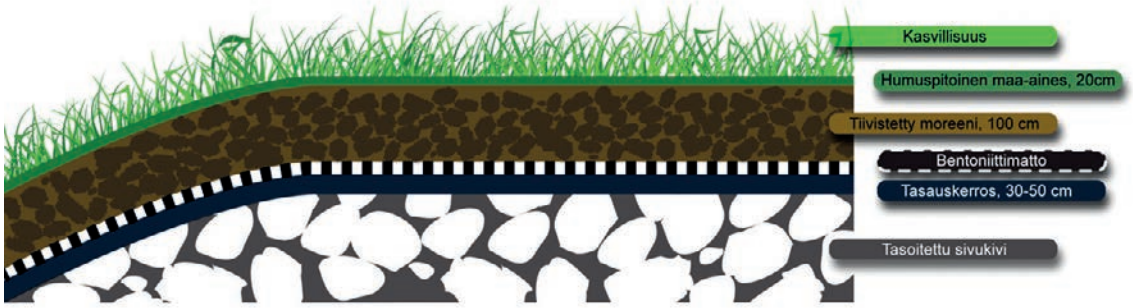
- Irtomaat sivukivialueilla luiskataan ja maisemoidaan;
- Mahdollisesti happoa tuottavat sivukivialueet (PAF-kiven sijoitusalueet) peitetään soveltuvalla rakenteella;
- Ei-happoa muodostavan sivukiven sijoitusalueilla (NAF-kiven sijoitusalueet) sivukivi peitetään moreenilla/hiekalla/soralla ja pintamaakerroksella.

Irtomaa-alueiden sulkeminen

Sivukivialue, jonne on sijoitettu irtomaata, ei vaadi erityistä pintarakennetta. Irtomaata käytetään muiden jätealueiden sulkemisessa. Irtomaan ylijäämä sivukivialueella tasoitetaan, luiskataan ja sen päälle rakennetaan kasvillisuuskerros, joka mahdollistaa alueen kasvittumisen (Kuva 8-26).



Kuva 8-27. NAF-sivukivialueiden sulkemiseen suunniteltu pintarakenne (kaikki hankevaihtoehdot).



Kuva 8-28. PAF-sivukivialueiden sulkemiseen suunniteltu pintarakenne.

Ei-happoa muodostavan sivukivialueen (NAF) sulkeminen

NAF-sivukivialueet peitetään irtomaasta ja humuspitoisesta kerroksesta koostuvalla pintarakenteella, minkä jälkeen sivukivialue kasvitetaan (Kuva 8-27).

Happoa tuottavan (PAF) sivukivialueen sulkeminen

Veden ja hapen kulkeutuminen PAF-sivukiveen minimoidaan pintarakenteella, johon kuuluu bentoniittimatto. Sivukivi tasoitetaan ja siitä rakennetaan vakaa pohja, jonka päälle rakennetaan pintakerros. Kerrokset on esitetty kuvassa 8-28.

8.6.5 Altaat

Säilytys- ja vesialtaiden pohjalle kertynyt liete ruopataan ja sijoitetaan rikastushiekka-alueelle tai avolouhoksiin. Padot ja ojat puretaan. Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran selkeytysaltaalle ei tehdä toimenpiteitä niin kauan kuin tarkkailu jatkuu.

8.6.6 Rakennukset ja infrastruktuuri

Rakennukset, voimalaitokset, prosessilaitos sekä muut rakennelmat puretaan ja purkujäte kuljetetaan pois kaivosalueelta. Perustukset rikotaan ja peitetään maakerroksella. Sosiaalitiloja käytetään niin pitkään kuin niitä tarvitaan kaivoksen sulkemisen yhteydessä. Sulkemisvaiheen lopuksi kaikki rakennukset puretaan ja alue sekä sen kasvillisuus ennallistetaan luonnolliseen tilaansa.

Infrastruktuuri, mukaan lukien tiet, putkilinjat, pumppaamot ja voimalinjat puretaan, ellei niitä tarvita sulkemisvaiheessa tai sulkemisvaiheen jälkeisissä toiminnoissa. Tiet, joita tarvitaan sulkemisvaiheen jälkeen, jätetään paikoilleen.

Vaihtoehdossa 4 Muonionjoen putkilinja jätetään paikoilleen, mutta putkilinjan lähtö- ja purkukohdat poistetaan. Alue palautetaan luonnolliseen tilaansa ja kasvitetaan.

8.6.7 Tarkkailu

Sulkemisen jälkeisestä tarkkailusta tehdään suunnitelma. Kaivoksen sulkemisen jälkeisen tarkkailun arvioidaan kestävän noin 30 vuotta sulkemistoimenpiteiden valmistuttua.

Ennen kaivoksen lopullista sulkemista tutkitaan maaperän mahdollinen pilaantuminen.

Kaivoksen sulkemisen jälkeiset tarkkailutoimenpiteet:

- Louhosveden tarkkailu;
- Selkeytysaltaan vedenlaadun tarkkailu (vaihtoehto 4);
- Niesan altaan tarkkailu;
- Jokien tarkkailu hankealueen ylä- ja alavirtaan sijoittuvilla tarkkailupisteillä;
- Pohjaveden tarkkailu kaikilla hankkeeseen liittyvillä työmaa-alueilla.

8.6.8 Sulkemissuunnitelman päivittäminen

Kaivoksen sulkemissuunnitelmaa päivitetään säännöllisesti. Päivityksen perusteina ovat hankkeen eteneminen ja se, että eri intressiryhmät osallistuvat sulkemiseen liittyvien vaihtoehtoisten mahdollisuuksien selvittämiseen ja niiden hienosäätöön. Lopullinen kaivoksen sulkemissuunnitelma laaditaan ennen kaivostoimintojen lopettamista.

9. HANKEVAIHTOEHDOT

Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arviointi käsittää neljä vaihtoehtoa (1A, 1B, 1C ja 4) sekä nolla-vaihtoehdon. Tärkein ero hankevaihtoehtojen 1A–1C välillä on rikastushiekka-alueen sijoittuminen ja sen seurauksena hankkeen kattaman maapinta-alan koon muuttuminen.

Hankevaihtoehto 4 otettiin kehitettäväksi YVA-menettelystä annetun palautteen vuoksi. Vaihtoehto 4 on pitkälti samanlainen kuin vaihtoehto 1B, paitsi että vaihtoehdossa 4 rikastamo on sijoitettu Rautuvaaran alueelle ja ylimäärävesien johtaminen tapahtuu Muonionjokeen eikä Niesan altaaseen.

Vaihtoehdoissa 2 ja 3 esitetty mahdollisuus sijoittaa rikastushiekka Kuervitikon avolouhokseen, kuten YVA-ohjelmassa kuvataan, on ympäristöllisten, teknillisten ja taloudellisten seikkojen vuoksi hylätty.

Tässä luvussa kuvattujen hankevaihtoehtojen yksityiskohtaiset kartat ovat nähtävissä liitteessä (Liite 2).

9.1 YVA-ohjelman hankevaihtoehdot

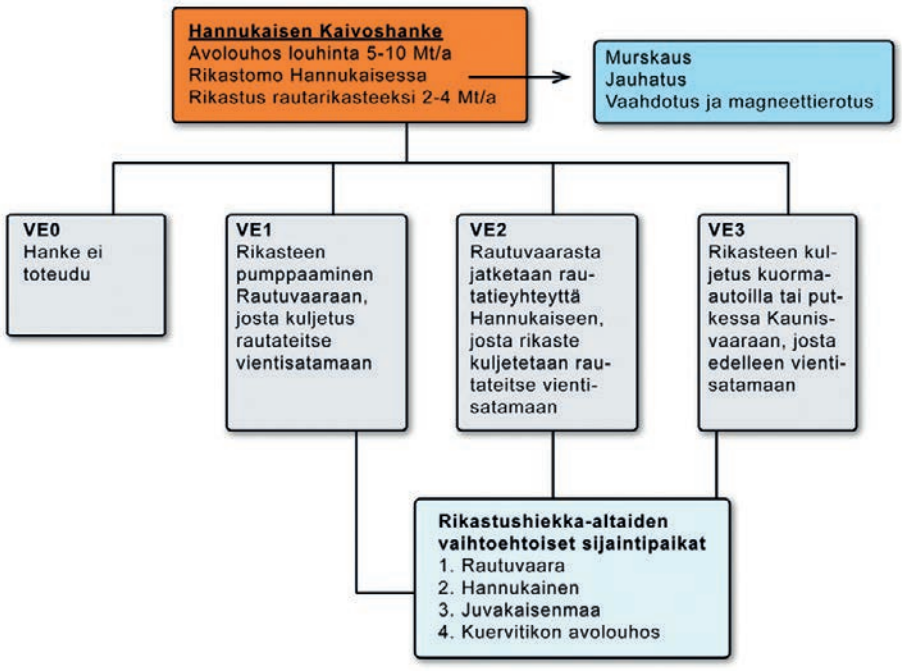
Kuva 9-1 esittää YVA-ohjelmassa (Pöyry Finland Oy 2010) kuvatut hankevaihtoehdot.

9.2 Hylätyt hankevaihtoehdot

Kaivostoimintojen suunnittelu on jatkuva prosessi, jossa syntyy uutta, tärkeää tietoa siitä, kuinka toiminnot voidaan suunnitella ja toteuttaa teknisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristöllisesti parhaalla mahdollisella tavalla.

Hannukaisen kaivoshankkeen YVA-menettely on toteutettu siten, että sidosryhmien palaute ja suunnitelmien jatkuva arviointi ovat vaikuttaneet prosessiin, mikä on johtanut siihen, että hanke on optimoitu ympäristön, sosiaalisten vaikutusten, tekniikan ja talouden kannalta. Näin ollen malmin rikastaminen Kaunisvaaran rikastamolla Ruotsissa on hylätty jo ympäristövaikutusten arvioinnin ohjelmavaiheessa.

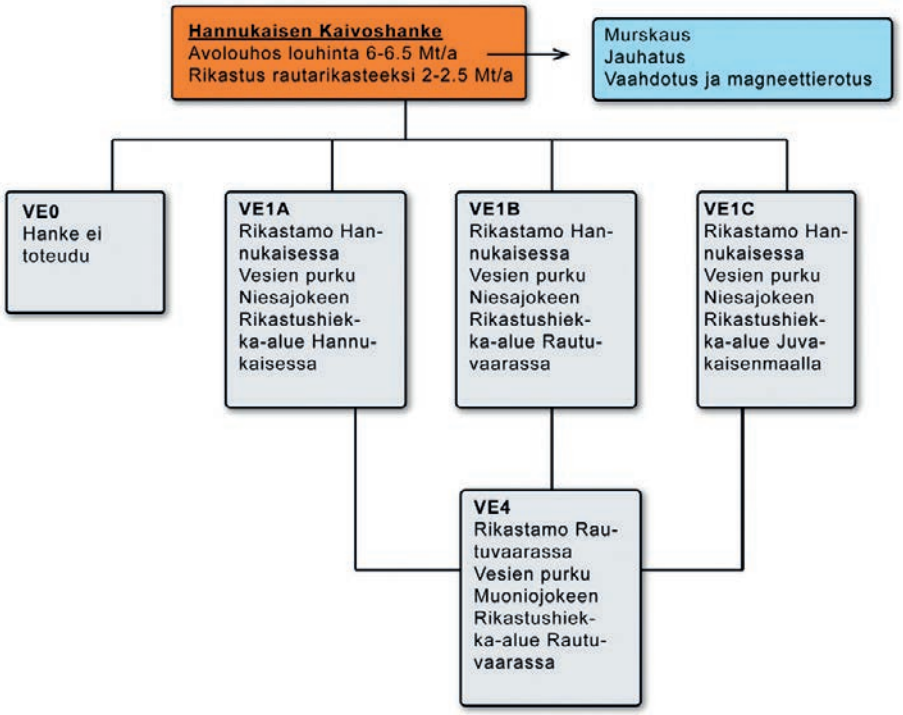
YVA-menettelyn aikana useat vaihtoehdot, joita harkittiin YVA-ohjelman vaiheessa, on hylätty ympäristöllisistä, teknisistä ja/tai taloudellisista syistä. Kustakin hankevaihtoehdosta hylätyt ehdotukset ja hylkäämisen perustelut ovat nähtävissä seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).



Kuva 9-1. YVA-ohjelmassa kuvatut hankevaihtoehdot (Pöyry Finland Oy 2010).

Taulukko 9-1. Hylätyt hankevaihtoehdot.

Hylätyt ehdotukset hankevaihtoehdoittain		Ympäristöön/ sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät hylkäysperusteet	Tekniikkaan liittyvät hylkäysperusteet	Taloudelliset hylkäysperusteet
Vaihtoehto 2	Rautuvaara -Hannukainen rautatie	Eristävä vaikutus verrattuna putkilinjaan on merkittävä. Aiheuttaa eläinkuolemia. Kasvattaa kuljetuskäytävän leveyttä. Merkittävät haitalliset vaikutukset porotaloudelle.	Teknisesti toteuttamiskelpoinen	Vaatii huomattavia alkuinvestointeja. Epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät Liikenneviraston osallisuuteen.
Vaihtoehto 3	Rikasteen kuljettaminen Ruotsiin putkilinjaa pitkin tai maantiekuljetuksia käyttäen	Hankkeen vaatima pinta-ala ja eristävä vaikutus kasvavat merkittävästi. Useisiin asukkaisiin ja maanomistajiin kohdistuvia vaikutuksia. Maantiekuljetusten suuresta määrästä johtuvia meluvaikutuksia, liikenne- ja onnettomuusriskejä.	Teknisesti toteuttamiskelpoinen. Vaatii neuvotteluja useamman maanomistajan kanssa kuin muut vaihtoehdot.	Maantiekuljetukset ovat taloudellisesti toteuttamiskelpoinen ratkaisu. Putkilinja vaatii suuret alkuinvestoinnit.
Rikastushiekka-alue, vaihtoehto 4(1D)	Rikastushiekan sijoittaminen Kuervitikon avolouhokseen	Ei isoja haittoja verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Mahdollisesti vähemmän vaikutuksia muihin vaihtoehtoihin verrattuna.	Teknisesti toteuttamiskelvoton aikataulurajoitusten, avolouhoksessa olevan tilan riittämättömyyden vuoksi sekä siksi, että kaivoslaki vaatii mahdollisesti tulevaisuudessa syntyvien resurssien hyötykäyttöä.	Taloudellisista, hylkäämiseen johtavista syistä ei ole tietoa käytettävissä.



Kuva 9-2. YVA-selostuksessa arvioidut hankevaihtoehdot.

9.3 YVA-selostuksessa arvioidut hankevaihtoehdot

Kuten YVA-ohjelmassa kuvataan, alussa Hannukaisen kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointi keskittyi vaihtoehtoihin 1A–1C. Kun näiden vaihtoehtojen epäsuotuisat ympäristövaikutukset tulivat esille, kehitettiin neljäs vaihtoehto (Vaihtoehto 4) huomioiden YVA-prosessin ensimmäisessä vaiheessa havaitut haitalliset vaikutukset.

Kaikki tässä YVA-selostuksessa kuvatut hankevaihtoehdot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9-2).

9.3.1 0-vaihtoehto

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristön nykytila ja yhteiskunnallis-taloudelliset olosuhteet säilyvät nykyisellään. Hankkeen aiheuttamat positiiviset ja negatiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta. 0-vaihtoehtoon liittyviä vaikutuksia on arvioitu luvussa 14.

9.3.1.1 Vaihtoehdot 1A–1C

Vaihtoehtoon 1 sisältyvät:

- rikastamo, mukaan lukien prosessivesiallas, joka sijoitetaan Hannukaisen keskeiselle teollisuusalueelle;
- sivukivialue toimintoineen sijoitetaan Hannukaisen alueelle;
- suodatuslaitos sijoitetaan Rautuvaaraan;
- Rautuvaaran ja Hannukaisen alueen välille rakennetaan kuljetuskäytävä, joka käsittää putki- ja sähkölinjat sekä huoltotien;
- rikaste kuljetetaan kuljetuskäytävän putkilinjaa pitkin Rautuvaaran alueelle;
- Rautuvaarasta rikaste, josta on poistettu vesi, kuljetetaan rautateitse Kemin, Raahen tai Kokkolan satamiin;
- raakaveden otto ja ylimääräisen veden purku tapahtuvat Niesajokeen;
- rikastushiekka-alue sijoitetaan kolmeen vaihtoehtoiseen paikkaan:
    - A) Hannukaisen alueelle,
    - B) Rautuvaaran alueelle,
    - C) Juvakaisenmaan alueelle.

9.3.1.2 Vaihtoehto 4

Hankevaihtoehto 4 on samanlainen kuin vaihtoehto 1B siinä mielessä, että rikastushiekka-alue ja junan lastausalue sijoitetaan Rautuvaaraan. Lisäksi Rautuvaaraan sijoitetaan rikastamo, jossa on suodatuslaitos sekä malmivarasto. Hannukaisen keskeiselle teollisuusalueelle sijoitetaan murskaamo, koneiden huolto- ja korjaustilat, vedenpuhdistuslaitos ja muita aputiloja sisältäviä rakennuksia. Hihnakuljetin kuljettaa murskatun malmin kuljetuskäytävää pitkin murskaamolta Rautuvaaran rikastamolle. Varastovesiallas sijoitetaan Hannukaisen alueelle. Ylimäärävedet pumpataan Rautuvaaran alueelle ja sieltä edelleen Muonionjokeen.

10. YMPÄRISTÖN NYKYTILA

10.1 Maisema

Hannukaisen suunniteltu uusi kaivoshanke on pinta-alaltaan suurempi kuin alueen aiemmat hankkeet. Tämän vuoksi hanke vaatii lisäalueita sekä Hannukaisen että Rautuvaaran alueilta.

Hankealue on matalien vaarojen ympäröimä, mikä osaltaan estää alueen näkyvyyttä kaukomaisemassa. Lähimaisemassa hankealuetta ympäröivät metsäiset vaarat.

Osittain hankealue näkyy vaarojen ja tuntureiden huipuilta 10–15 km etäisyydeltä. Hankealue näkyy paikoin Yllästunturin matkailukeskuksen läntiseltä rinteeltä, jota käytetään sekä hiihtoon että muihin virkistystarkoituksiin.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Useissa eri laeissa on annettu säädöksiä maisema- ja kulttuuriarvojen selvittämisestä ja suojelusta. Maiseman kannalta tärkeimpiä lakeja ovat maankäyttö- ja rakennuslaki sekä luonnonsuojelulaki.

- Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus (132/1999, 895/1999): Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on edistää rakennetun ympäristön kauneutta ja kulttuuriarvojen vaalimista sekä luonnon monimuotoisuuden ja muiden luonnonarvojen säilyttämistä (MRL 1§ ja 5§).
- Luonnonsuojelulaki (1096/1996): Lain tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen sekä luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen (LSL 1§). Luonnonsuojelulakiin on kirjattu myös maisemansuojelualueiden perustamismahdollisuus (LSL 32§).

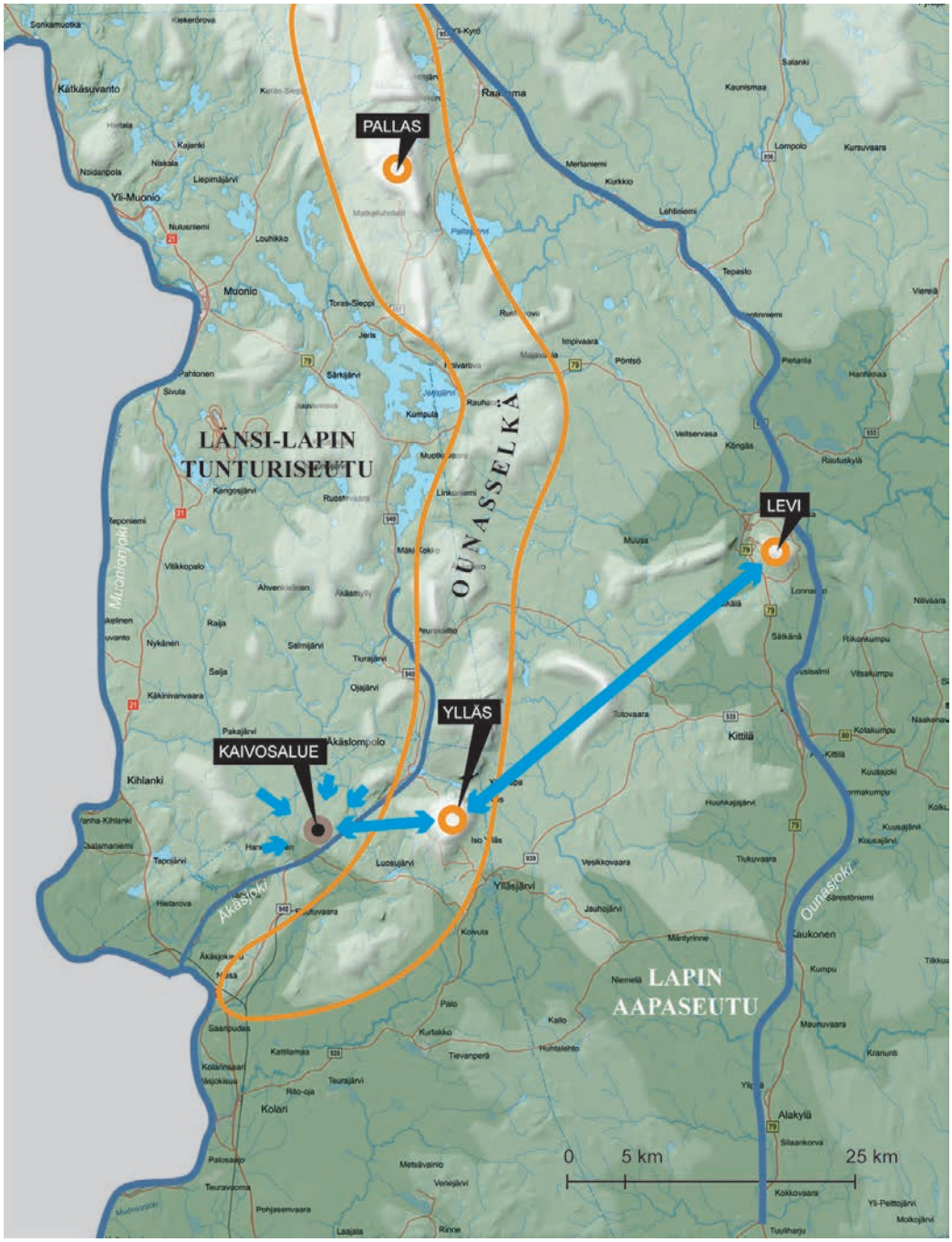
Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Nykytilan kuvaus perustuu seuraaviin lähteisiin:

- Arvokkaat maisema-alueet ja maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietinnöt I ja II, (Ympäristöministeriö 1992)
- Elävä matkailumaisema – Ounasselän tunturiseudun sekä Ylläksen ja Levin maisemaselvitys, Metla (Uusitalo ym. 2006)
- Ylläksen osayleiskaavan muutoksen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (luonnos) (Pöyry Environment Oy 2006)
- Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys, Lapin liitto (Destia Oy 2007)
- Perustilaselvitys kaukokartoituksen keinoin – Maantieteellinen raportti (Pöyry Environment Oy 2008) (Liite 4).
- Maiseman perustilaselvitys, maastokäynnit sekä näkymäalueanalyysi (Ramboll Finland Oy 2011)

Tarkastelualueen rajaus

Nykytilan kuvauksessa keskitytään hankealueen maiseman tyypillisiin piirteisiin sekä hankkeen näkyvyyteen lähi- ja kaukomaisemassa. Tarkastelu perustuu teoreettiseen näkymäalueanalyysiin.



Kuva 10-1-1. Hankealueen sijainti suurmaisemassa. Sininen nuoli osoittaa Yllästunturia polttopisteenä.



Kuva 10-1-2. Ounasselän tunturijono nähtynä Ylläksen huipulta pohjoiseen päin.

10.1.1 Maiseman ominaispiirteet

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue sijoittuu Länsi-Lapin tunturiseudun eteläosaan. Länsi-Lapin tunturiseudun suurmaisemalle on tyypillistä selvästi erottuva Ylläs–Ounastunturin vaara- ja tunturijono Ounasselkä, joka jakaa alueen Muonio-Tornionjoen sekä Ounas- ja Kemijoen valuma-alueisiin. Ounasselkä muodostaa alueen maisemallisen ja toiminnallisen selkärangan ja kaukomaiseman kiintopisteen (Kuva 10-1-1, Kuva 10-1-2). Paikallisella tasolla hankealue sijaitsee Ounasselästä länteen Olos-Salmivaara ylänköalueella.

10.1.2 Hankealueen maiseman luonnehdinta

Hankealueen luonnonmaisemalle ovat tyypillisiä Ounasselän puuttomat kivikkoiset tunturit, kuten Yllästunturi (Kuva 10-1-3), sekä laajat metsäiset vaara- ja ylänköalueet. Alueen vallitseva kasvillisuustyyppi on havupuu- ja sekametsä (Kuva 10-1-3), josta suurin osa on metsätalouskäytössä. Vaara- ja ylänköalueiden väliin sijoittuu avoimia suoalueita, jotka ovat yleensä kapeita ja pitkänmallisia (Kuva 10-1-3). Äkäsjoki ja sen sivujoet, esimerkiksi Kuerjoki, virtaavat hankealueen keskellä Muonionjokeen päin.

Ihmisen vaikutus maisemakuvaan näkyy etenkin asutuksen ja kylien sijoittumisessa vesistöjen, kuten erityisesti Äkäsjoen, varrelle. Myös alueen matkailu näkyy maisemakuvassa hiihtokeskuksineen, lomakylineen ja palveluineen. Lisäksi porotalous ja sen rakenteet värittävät edelleen maisemakuvaa.

Hannukaisen aluetta reunustavat lännessä Tapovaara-Kiuasselkä tunturimassiivi ja idässä Kuertunturi-Malmivaara tunturimassiivi (Kuva 10-1-3). Hannukaisen hankealue sijaitsee pohjois-eteläsuuntaisessa laaksossa. Sitä ympäröivät lännen puolella Kivivuopionvaara (245 m) ja idässä Kuervaara (325 m).

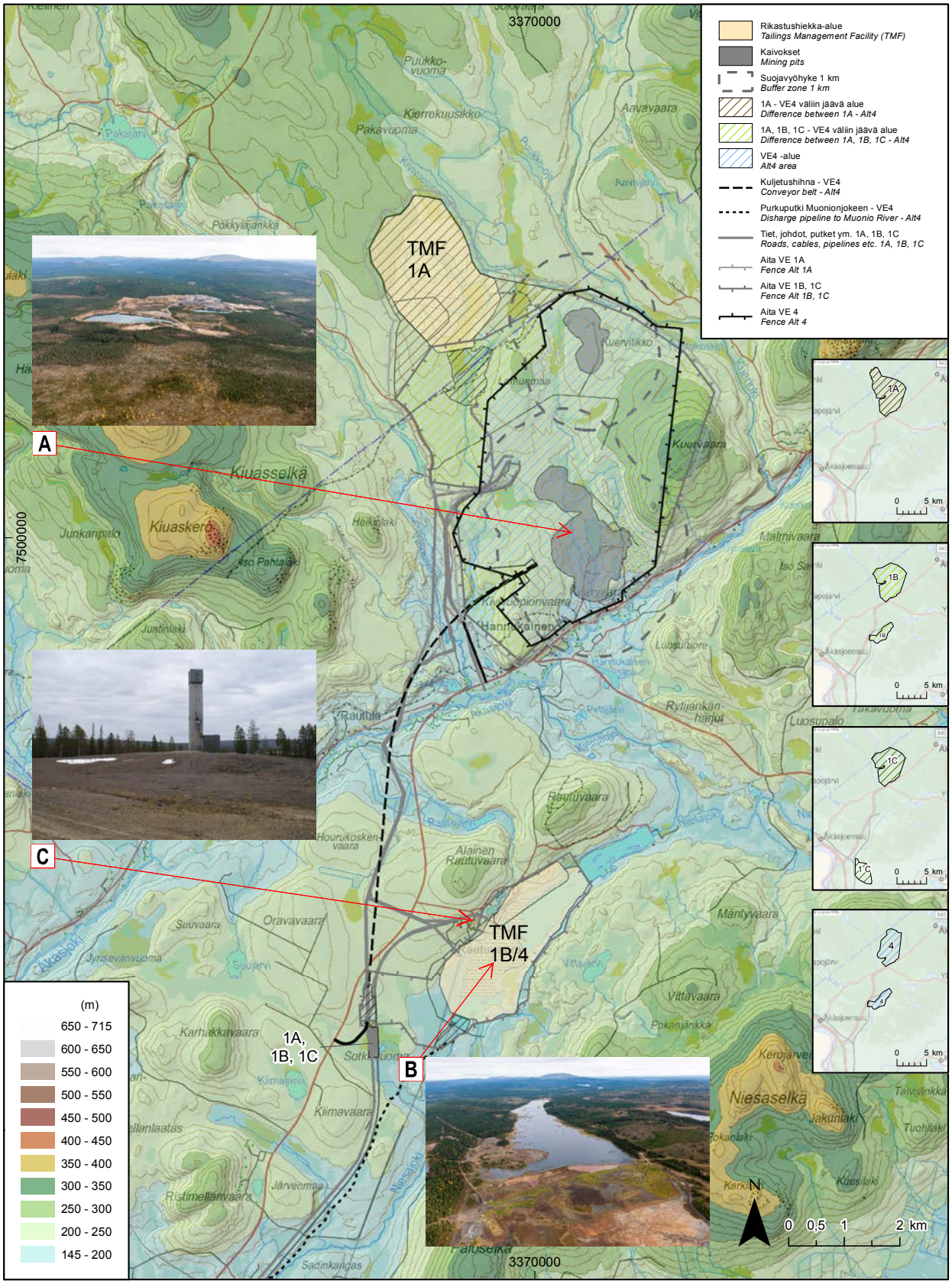
Rautuvaaran alue sijaitsee koilliseen suuntautuvan vaaraketjun kaakkoisrinteellä: Oravavaara (238 m) - Alainen Rautuvaara (270 m) – Rautuvaara (280 m). Rautuvaaran suunnitellun kaivosalueen etelä-kaakko -puolella on iso Niesaselän tunturimassiivi, jonka korkein huippu ulottuu 409 metriin (Kuva 10-1-3).

Aiempi kaivostoiminta on vaikuttanut hankealueen maisemaan ja Hannukaisen alueella on aiemman kaivostoiminnan jäljiltä mm. sivukivialue. Sen halkaisija on noin 1000 x 400 metriä ja se näkyy joiltakin ympäröiviltä vaaroilta. Vanhan sivukivi-alueen vieressä on nykyisin myös toiminnassa oleva soran murskaamo. Alueella on myös kaksi avolouhosta, jotka ovat täyttyneet vedellä. Isomman eli Laurinojan louhoksen koko on noin 650 x 300 metriä ja pienemmän eli Kuervaaran louhoksen koko noin 400 x 150 metriä.

Rautuvaaran alueella oleva Niesajoki virtasi alun perin Äkäsjokeen koilliseen aukeavassa laaksossa. Joki padottiin 1970-luvulla, kun Rautuvaarassa aloitettiin kaivostoiminta, ja vesi ohjattiin lounaissuuntaan kohti Muonionjokea. Nyt Niesajoen laaksossa on vanha rikastushiekka-alue, joka on peräisin Rautaruukki Oy:n harjoittamasta, 1990-luvun alkuun saakka jatkuneesta kaivostoiminnasta, sekä Ylläksen vedenpuhdistamon laskeutusaltaana käyttämä vesiallas. Vanhan rikastushiekka-alueen länsipuolella on vanhoja kaivoksen infrastruktuuriin liittyviä rakenteita, esimerkiksi 40 metriä korkea kaivostorni (Kuva 10-1-4), käytöstä poistettu ratapiha ja voimajohto.



Kuva 10-1-3. Maisema hankealueen läheisyydessä. a) Yllästunturi, joka on maisemaa laajalti hallitseva elementti. b) Alueelle tyypillistä havupuuvaltaista metsätalousmaata. c) Alueelle tyypillinen pitkä ja kapea avosuo Pakavuomalta. d) Pienet joet alueella, kuten Kuerjoki (kuvassa), elävöittävät maisemakuvaa.



Kuva 10-1-4. Vanhojen kaivostoimintaan liittyvien rakenteiden sijainti Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla. a) Laurinojan avolouhos ja vanha sivukivialue Hannukaisessa. b) Rautuvaaran rikastushiekka-alue. c) Vanha kaivostorni Rautuvaarassa.

10.1.3 Arvokkaat maisema-alueet

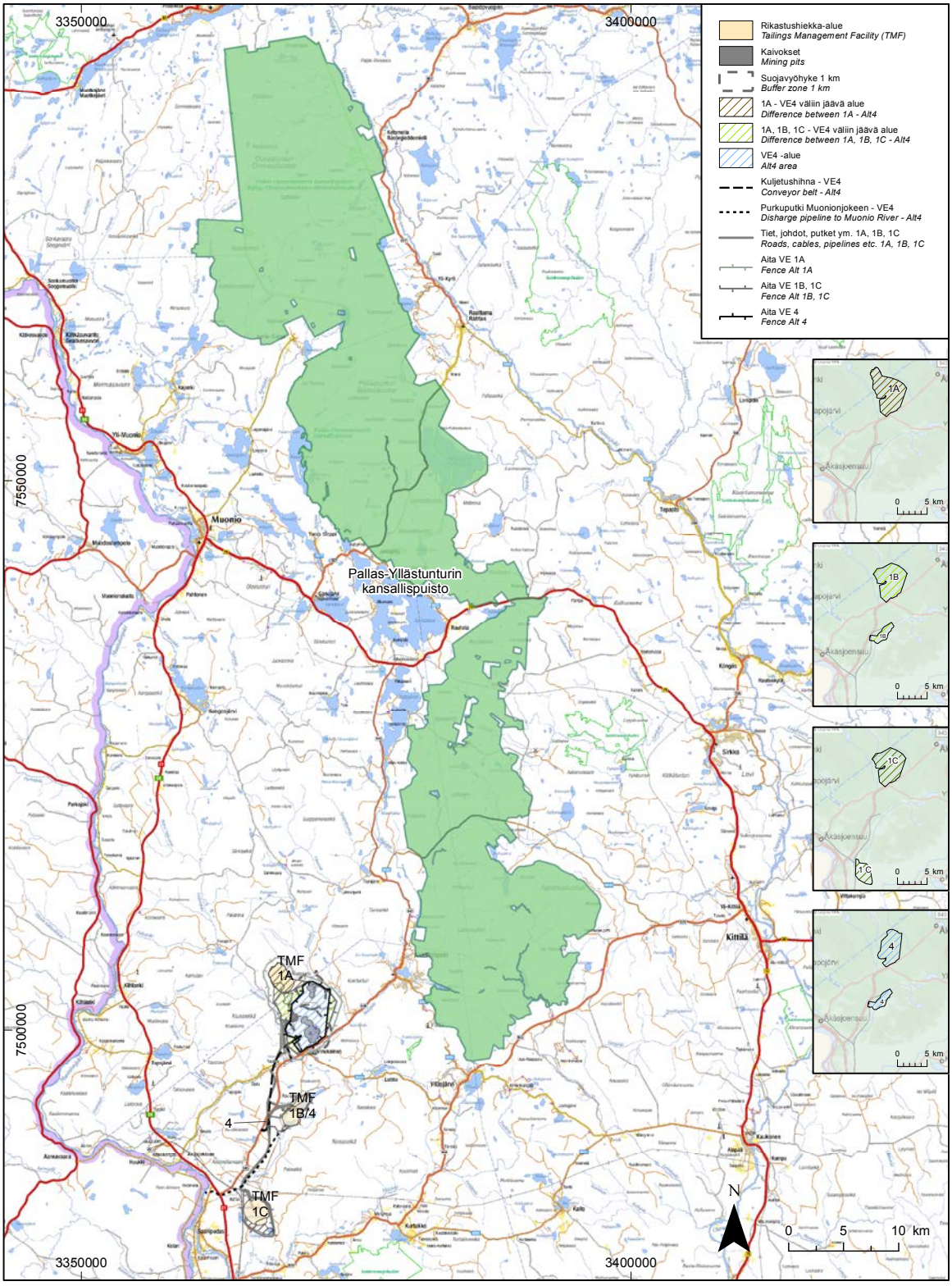
Suomen ympäristöhallinnon Oiva-tietokannan mukaan hankealueella ei ole arvokkaita, luokiteltuja maisema-alueita. Hankealueen lähistössä on kuitenkin luonnonsuojelualueita, joiden suojelukriteereihin kuuluvat myös maisema-arvot. Yhtenä kriteerinä kansallispuistojen perustamisessa on alueiden merkittävyys luonnon nähtävyyksinä. Pallas-Yllästunturin kansallispuisto sijaitsee Yllästunturin pohjoispuolella lähimmillään noin 8 km päässä hankealueesta (Kuva 10-1-5).

Lapin kulttuuriympäristöt tutuiksi -hankkeessa Äkäsjokivarren–Pakasaivon alue on mainittu saamelaiskulttuurimaiseman kannalta arvokkaaksi alueeksi. Alueesta ei ole kuitenkaan olemassa tarkkaa rajausta.

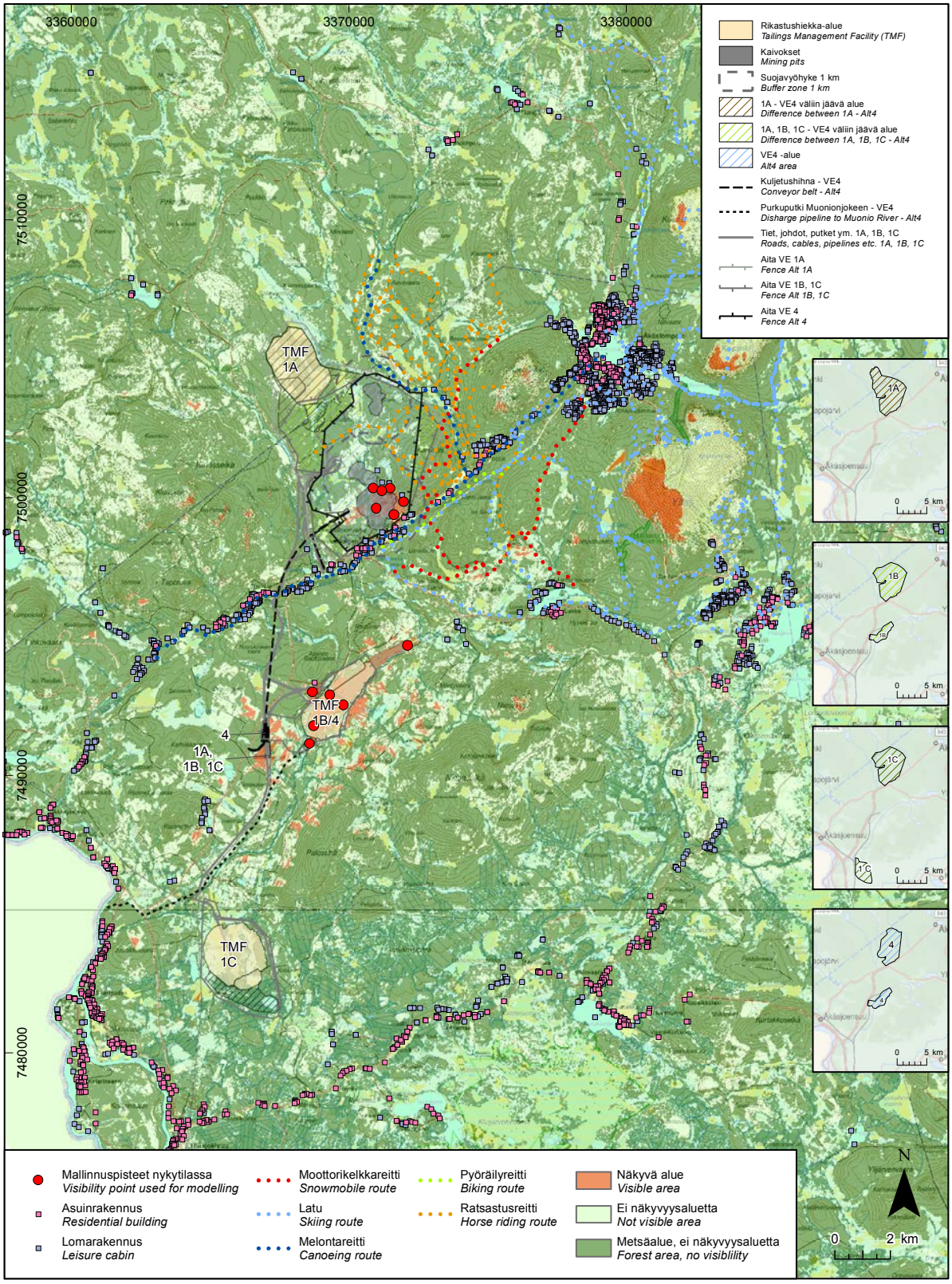
10.1.4 Näkymäalueet

Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla olevien vanhojen kaivostoiminnan rakenteiden teoreettiset näkymäalueet on mallinnettu (Kuva 10-1-6, Kuva 10-1-7). Mallinnuksessa on käytetty 1:20 000 peruskartan (Maanmittauslaitoksen maastotietokanta) korkeustietoja sekä Corine-maankäyttöaineiston puustoaineistoa vuodelta 2006. Mallinnusta varten hankealueella oleville vanhoille kaivosrakenteille on määritelty niiden korkeudet (punaiset pisteet kartalla), esimerkiksi Rautuvaaran kaivostornille 40 metriä. Näkymäaluemallinnuksesta on tehty kaksi vaihtoehtoa. Toisessa puusto on huomioitu (Kuva 10-1-6) ja toinen on tehty ilman puustoa (Kuva 10-1-7). Puuston korkeudeksi on määritelty 12 metriä.

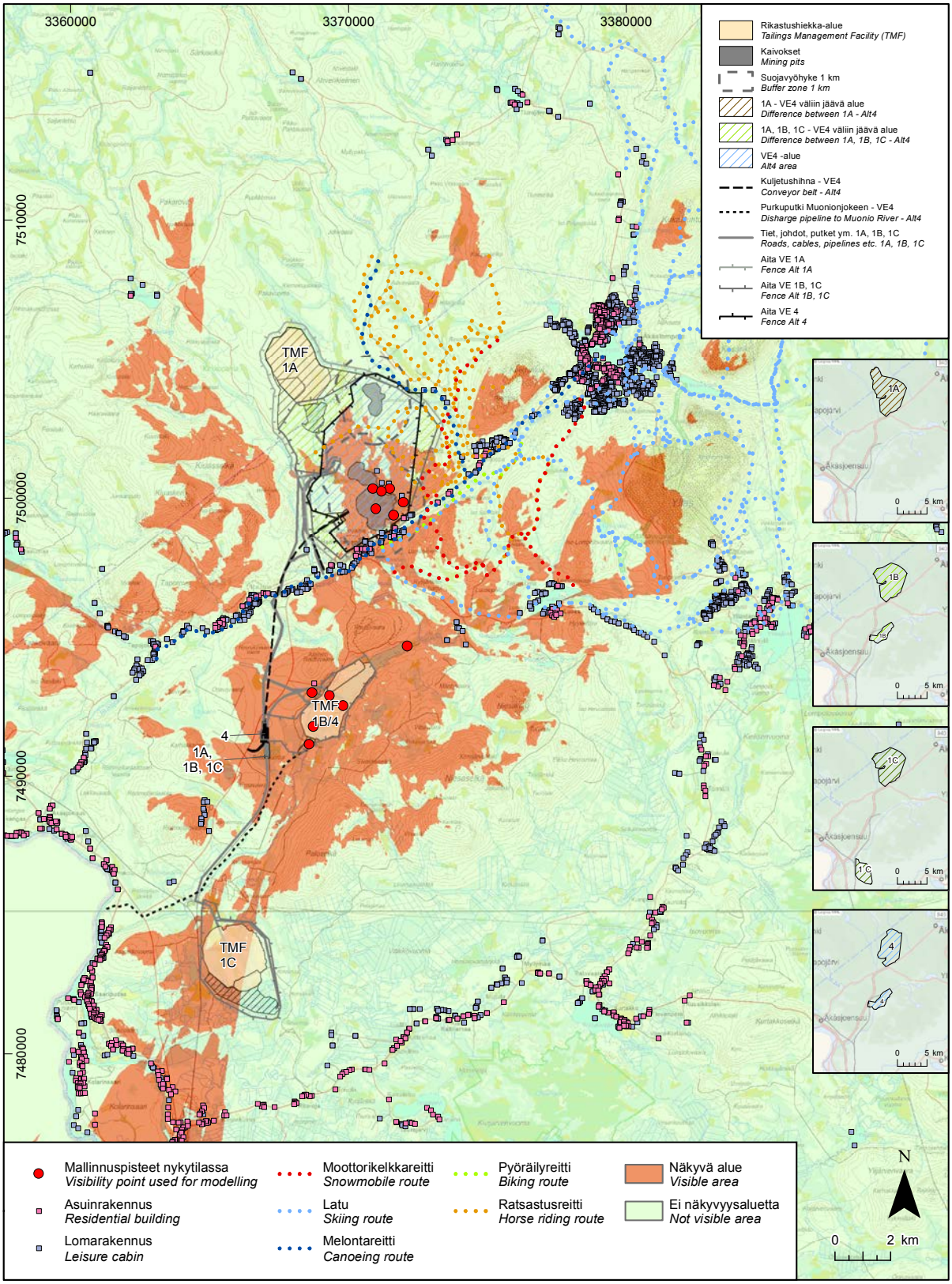
Mallinnuksessa ei ole huomioitu etäisyyden tuomaa vaikutusta kohteen todelliseen näkymiseen maisemassa. Siksi kaikki kaivosrakenteet eivät välttämättä näy kartan osoittamille alueille. Esimerkiksi Rautuvaaran kaivostorni (Kuva 10-1-4) aiheuttaa korkeutensa takia (40 m) kartalla laajan teoreettisen näkymäalueen. Rakennelma on kuitenkin väritykseltään ja muodoltaan sellainen, että se ei juuri näy kaukomaisemassa, kuten kuvasta (Kuva 10-1-10) voidaan havaita.



Kuva 10-1-5. Pallas-Yllästunturin kansallispuisto, jolla on myös maisemallista arvoa suhteessa Hannukaisen hankealueeseen (aineisto: SYKE).



Kuva 10-1-6. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden vanhan kaivostoiminnan rakenteiden näkyminen maisemassa. Näkymäaluemallinnuksessa puusto on huomioitu.



Kuva 10-1-7. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden vanhan kaivostoiminnan rakenteiden näkyminen maisemassa. Näkymäaluemallinnus on tehty ilman puustoa.



Kuva 10-1-8. Näkymä Ylläksen tieltä (seututie 940). Hannukaisen kaivos vasemmalla metsän ja rinteen takana.

10.1.4.1 Vanhan kaivostoiminnan näkyvyys lähimaisemassa

Hannukaisen vanha kaivosalue sijaitsee matalien, metsäisten vaarojen keskellä (Kuva 10-1-4), joten hankealueelta ei ole näkyvyyttä lähialueen asutukselle eikä Hannukaisen kylään (Kuva 10-1-6).

Seututieltä 940 nähtynä alueen pinnanmuodot, matalat vaarat ja niillä kasvavat metsät peittävät näkymää (Kuva 10-1-8). Hannukaisen alueen vanha sivukivikasa ja sen vieressä nykyisin toimiva maa-ainesten ottoalue näkyvät yhdeltä kapealta kaistaleelta tielle 940, mutta ne eivät ole kuitenkaan selvästi havaittavissa.

Suomessa jokamiehen oikeus takaa ihmisille oikeuden liikkua vapaasti lähes kaikkialla luonnossa. Tämä taas tarkoittaa sitä, että ihmiset voivat nykyisellään liikkua lähes kaikkialla hankealueen ympäristössä ja alueilla, jotka näkyvät hankealueelle tai joilta hankealue on nähtävissä. On kuitenkin huomattava, että virallisilta virkistysalueilta ja -reiteiltä ei ole näkyvyyttä vanhan kaivostoiminnan alueille (Kuva 10-1-6).

Mikäli alueen puusto poistettaisiin, vanhan kaivostoiminnan näkyvyys asutuille alueille, merkityille reiteille ja seututie 940:lle olisi paljon helpommin havaittavissa kuin nykyisin (Kuva 10-1-7).

10.1.4.2 Vanhan kaivostoiminnan näkyvyys kaukomaisemassa

Hannukaisen ja Rautuvaaran vanhojen kaivostoimintojen alueet näkyvät osittain vaarojen ja tunturien huipuilta 10 kilometrin etäisyydelle (Kuva 10-1-6). Esimerkiksi Niesaselän rinteiltä ja Kuertunturilta on osittainen näkyvyys alueille. Myös Yllästunturin matkailukeskuksesta, hiihto- ja virkistysalueilta on osittainen näkyvyys Hannukaiseen ja Rautuvaaraan (Kuva 10-1-9, Kuva 10-1-10). Hannukaisen vanha sivukivikasa ja Rautuvaaran rikastushiekka-allas sekä kaivostorni näkyvät ainoastaan Ylläksen länsirinteelle (Kuva 10-1-10). Lännen puolella on vain yksi hissi ja sen molemmin puolin laskettelurinne, muutoin Ylläksen länsirinne ei ole yleisesti käytössä olevaa aluetta. Kulkua rinteellä lumettomaan aikaan ei ole kielletty, mutta siellä ei ole merkittyjä reittejä ja maasto on vaikeakulkuista. Suurin osa Ylläksen laskettelurinteistä, kaikki hotellit ja mökkialueet, luontopolut sekä tärkeimmät nähtävyydet kuten kurut sijaitsevat siten, etteivät Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet näy niille (Kuva 10-1-6).

Rautuvaaran rikastushiekka-allas kaivostorneineen näkyy paikoitellen Ylläksen maisematielle, esimerkiksi sen levähdyspaikalle (Kuva 10-1-11). Maisematien länsipuolinen rinne on kuitenkin varsin metsäinen ja näkyvyyttä kaivosalueen suuntaan on vain paikoitellen puiden välistä.

Teoriassa Rautuvaaran rikastushiekka-allas torneineen näkyy myös Pallas-Yllästunturin kansallispuiston puuttomille tuntureille (Kuva 10-1-5). Käytännössä etäisyys on kuitenkin niin pitkä, että näiden paikkojen välillä ei ole selkeää näkyvyyttä.

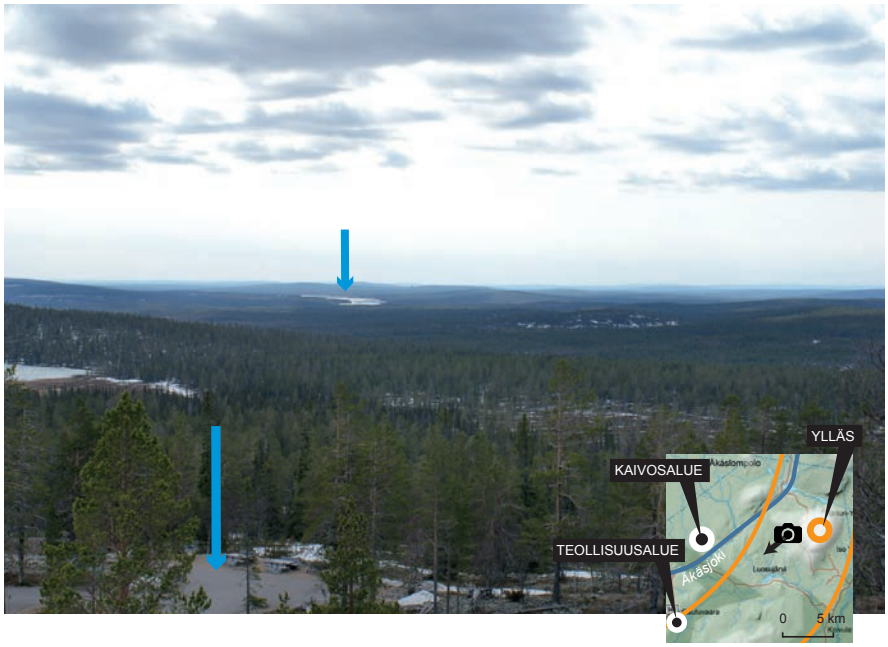
Vanhan kaivostoiminnan näkyvyys maisemassa vaihtelee suuresti vuodenaikojen mukaan. Talvisin keinovalaistuksen määrä alueella on lisääntynyt ja erityisesti Ylläksen matkailukeskus on suuri valon lähde. Talvikuukausien aikana Yllästunturin valaistus näkyy kauas (Kuva 10-1-12).



Kuva 10-1-9. Yllästunturi on maiseman korkein kohta ja se on nähtävissä Rautuvaaran vanhalta rikastushiekka-alueelta.



Kuva 10-1-10. Näkymä Ylläksen läntisen laskettelurinteen laelta Rautuvaaran ja Hannukaisen vanhojen kaivosalueiden suuntaan. Kuvassa näkyy kaartuva, lumen peittämä Rautuvaaran rikastushiekka-allas (vasen nuoli), vanha kaivostorni (keskimmäinen nuoli) sekä Hannukaisen sivukivikasa (oikea nuoli). Etäisyyttä kaivostornille on noin 15 km ja sivukivikasalle noin 10 km. Rikastushiekka-allas näkyy selvästi, mutta torni vain häilyvästi. Sivukivikasa erottuu metsämaisemassa hyvin lumen peittämänä alueena.



Kuva 10-1-11. Näkymä maisematien levähdyspaikalta Yllästunturin rinteeltä Rautuvaaran vanhaa kaivosaluetta kohti. Etualan nuoli osoittaa maisematien levähdyspaikan ja taempana oleva nuoli Rautuvaaran rikastushiekka-altaan sijainnin.



Kuva 10-1-12. Ylläksen rinne valaistuna tammikuussa 2012, kuva on otettu Äkäslompolon kylästä (Koskenniemi 2012).

10.2 Geologia

Hannukaisen esiintymät kuuluvat Pajalan hiertovyöhykkeeseen ja ne ovat rautaoksidi-kupari-kulta -tyyppisiä (IOCG) mineraaliesiintymiä. Hannukaisen alue sijaitsee keskellä skandinaavista manner-jäätikköaluetta (Scandinavian Ice Sheet, SIS). Alueen maaperän alkuperä ja erityispiirteet tulevat näkyville esimerkiksi kohonneissa alkuainepitoisuuksissa, kerrosjärjestyksissä, pintamaan paksuudessa ja maaperän läpäisyominaisuuksissa.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Maa- ja kallioperään ja niiden tilaan liittyy suoraan seuraava lainsäädäntö:

- Ympäristönsuojelulain (86/2000) 14 § 1 momentin mukaisesti Valtioneuvosto on asetuksella (Valtioneuvoston asetus 214/2007 Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista) säätänyt eri maankäyttötarkoituksissa maaperässä olevien haitallisten aineiden suurimmista sallituista pitoisuuksista ja haitallisten aineiden pitoisuuksista pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Maa- ja kallioperään kohdistuvia nykytilatutkimuksia hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty seuraavasti:

- Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet – Maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys (Pöyry Environment Oy 2008) (Liite 11)
- Sedimentologiset ja hydrogeologiset olosuhteet Hannukaisen alueella (Salonen ym. 2011) (Liite 13)
- Lukuisat eri kaivosyhtiöiden tekemät malmitutkimukset (geofysikaalisia mittauksia, timanttikairauksia ja geokemiallisia tutkimuksia)

Tarkastelualueen rajaus

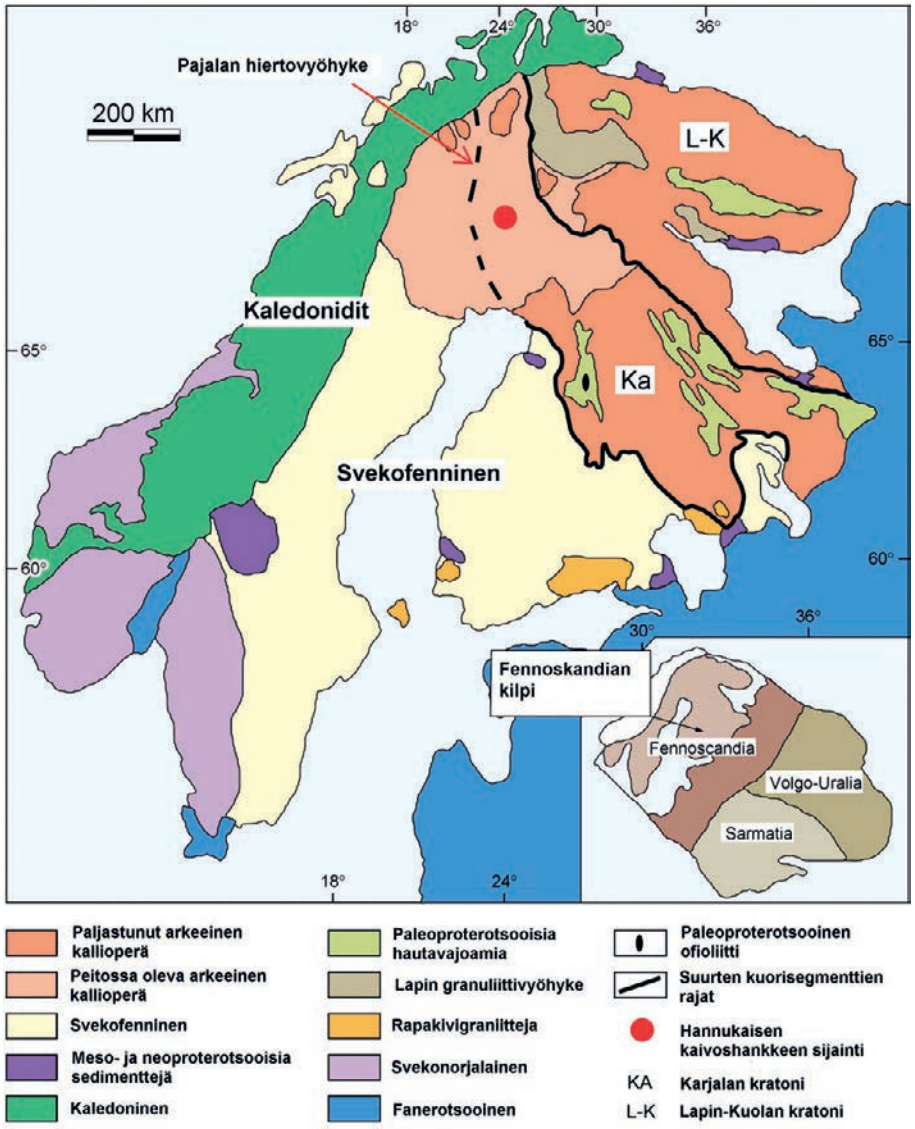
Tarkastelu keskittyy maa- ja kallioperäolosuhteisiin Hannukaisen, Rautuvaaran ja Niesan alueilla.

10.2.1 Alueen geologia ja tektoniikka

Suomen kallioperä kuuluu 4650–570 miljoonan vuoden ikäiseen eli vanhaan prekambriseen Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskallioalueeseen. Euraasian mantereella tämä vanha kallioperä on näkyvissä ainoastaan Fennoskandiassa (Fennoskandian kilpi) ja Ukrainassa, muualla se on nuorempien sedimenttikivilajien peittämä (Kuva 10-2-1) (Lehtinen ym. 1998).

Fennoskandian kilpi voidaan jakaa muutamiin toisistaan selvästi eroaviin alueisiin. Itä- ja pohjoisosat kuuluvat arkeeiseen kallioperään (Kuva 10-2-1). Näillä alueilla valtakivilajeina ovat gneissit ja migmatiitit sekä hajanaiset vihreäkivivyöhykkeet, jonka alueella myös Hannukaisen suunniteltu kaivoshanke sijaitsee (Lehtinen ym. 1998).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita (OIVA 2012).



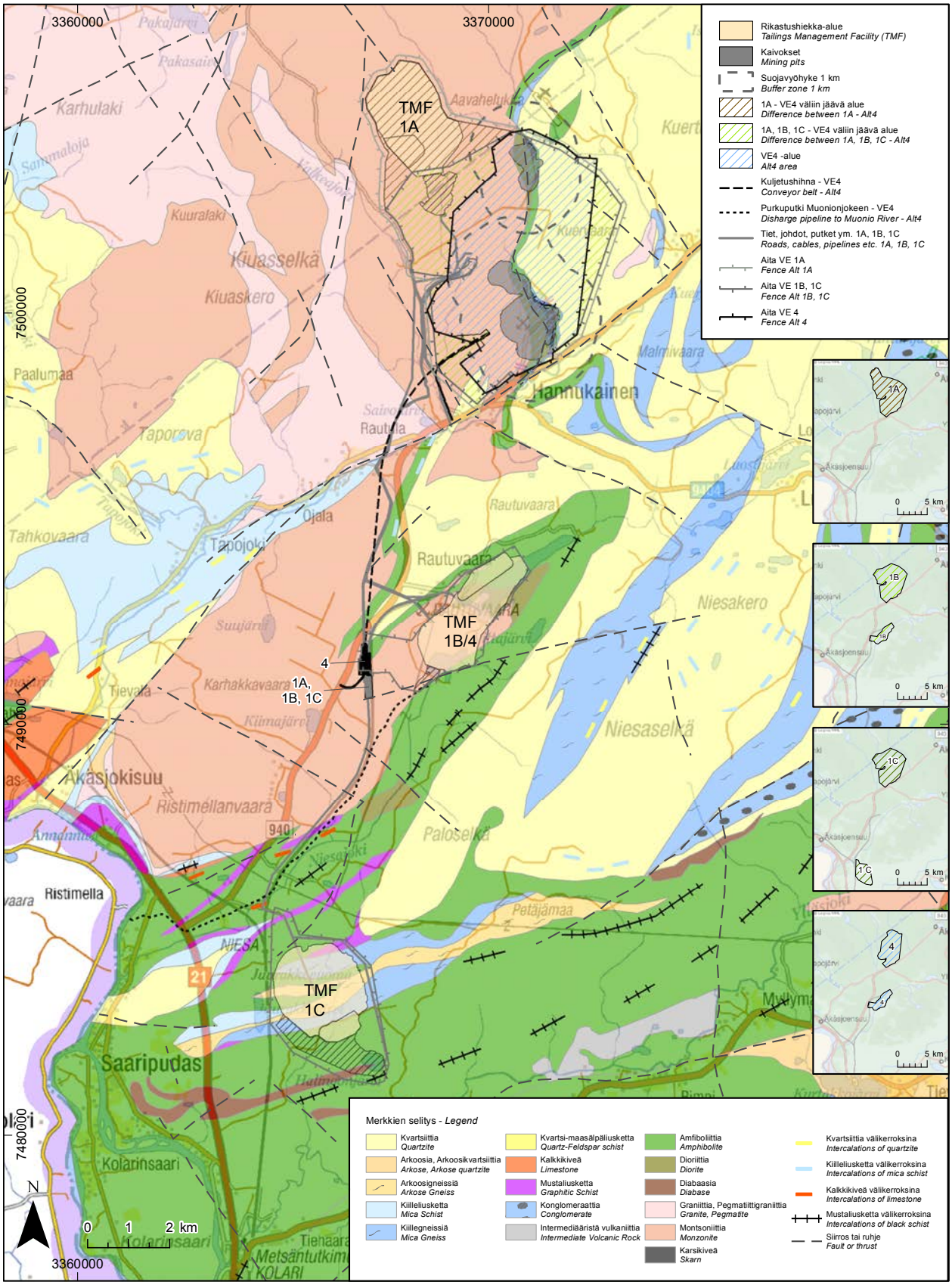
Kuva 10-2-1. Itämeren alueen kilven yksinkertaistettu geologinen kartta (Europrobe 2011).

10.2.2 Hannukaisen esiintymän geologia

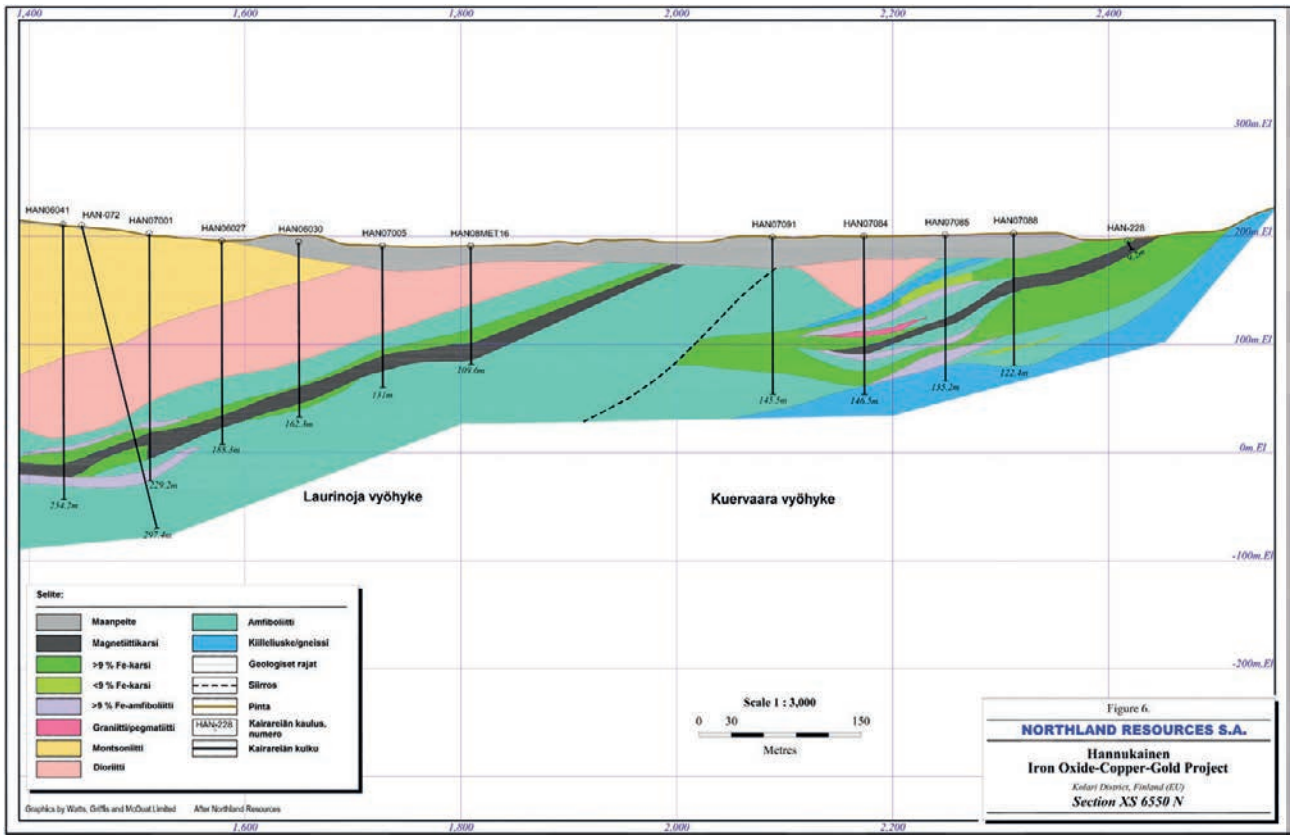
Hannukaisen suunniteltu kaivoshanke sijoittuu Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeelle, joka on kerrostunut 2,5–1,9 miljardia vuotta sitten. Alue on tämän jälkeen käynyt läpi monivaiheisen deformaation ja metamorfoosin Svekofennisen vuorijononmuodostuksen aikana 1,92–1,77 miljardia vuotta sitten (Niiranen et al. 2005, Hiltunen 1982). Hankealueen yleispiirteinen geologinen kartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-2-2).

Hannukaisen esiintymässä on monia rautaoksidi-kupari-kulta (IOCG) -esiintymille tyypillisiä piirteitä ja se on viime aikoina laajalti tunnustettu kansainvälisesti merkittäväksi malmiesiintymäksi. Mineralisaation sijainti on rakenteellisesti tarkasti määrittynyt: rauta-kupari-kulta (Fe-Cu-Au) -linssit sijaitsevat loivasti kaltevan mineralisoituneen siirrosalueen taitekohdassa. Esiintymän eteläpuolella Äkäsjoen horisontaalisiirros katkaisee ylityöntövyöhykkeen. Vastakkainen työntövyöhyke kallistuu Hannukaisen kohdalla 20–30° länteen kohdassa, jossa työntymän tuloksena on syntynyt voimakkaita lineaatioita. Hannukaisessa lineaatio kaatuu noin 30° lounasta kohti, kun taas liuskeisuus (foliaatio) seuraa työntörakenteen suuntaa ja kaadetta (Jacobs 2011) (Kuva 10-2-3).

Siirroksen kattopuoli muodostuu svekofennisen Haaparanta-jakson montsoniitista ja dioriitista, kun taas jalkapuoli käsittää ensisijaisesti maanpinnalla muodostuneita yksiköitä, enimmäkseen mafiittisia, metavulkaanisia kivilajeja (amfibolia ja maasälpää sisältäviä metamorfisia kivilajeja). Näiden amfiboliittisten yksiköiden yhteydessä on ohuita kerroksia kvartsi-maasälpä liusketta, joka on yleensä magneettikiisupitoista ja sisältää vaihtelevia määriä grafiittia. Monien porausreikien pohjalla kvartsiitin päälle kerrostuneen amfiboliittisen yksikön alla on kiillegneissijakso. Koko jakson leikkaavat yleensä pegmatiitin, kiilleköyhän graniitin (apliitti) ja graniitin muodostamat juonet (Jacobs 2011).



Kuva 10-2-2. Hannukaisen, Rautuvaaran ja Niesan alueiden geologia (Pöyry Environment Oy 2008).



Kuva 10-2-3. Poikkileikkaus XS6550 N osoittaa geologiset yksiköt ja mineralisaation (Northland, Graphics by Watts, Griffis and McQuat Limited).

Yleensä kaikki jakson kivilajit, lukuun ottamatta nuorimpia graniitteja, ovat voimakkaasti muuntuneet. Hannukaisen muuntuma näkyy esiintymän laajuisena vyöhykkeisenä kuviona, jonka malmioiden ympärillä on erotettavissa kolme erilaista muuntumavyöhykettä sekä isäntäkivien katto-, että jalkapuolessa. Muuntuma-assosiaatiot vaihtelevat hiukan riippuen ensisijaisesta litologiasta, mutta yleinen malli on, että albiitti±skapoliitit ovat dominantteja muunnosmineraaleja distaalivyöhykkeissä, biotiitti ja kalimaasälpä vallitsevat välivyöhykkeiden assosiaatioissa ja lähivyöhykkeille ovat luonteenomaisia lisäklinopyrokseenit sekä vaihtelevat määrät magnetiittia, amfibolia ja kalsiittia.

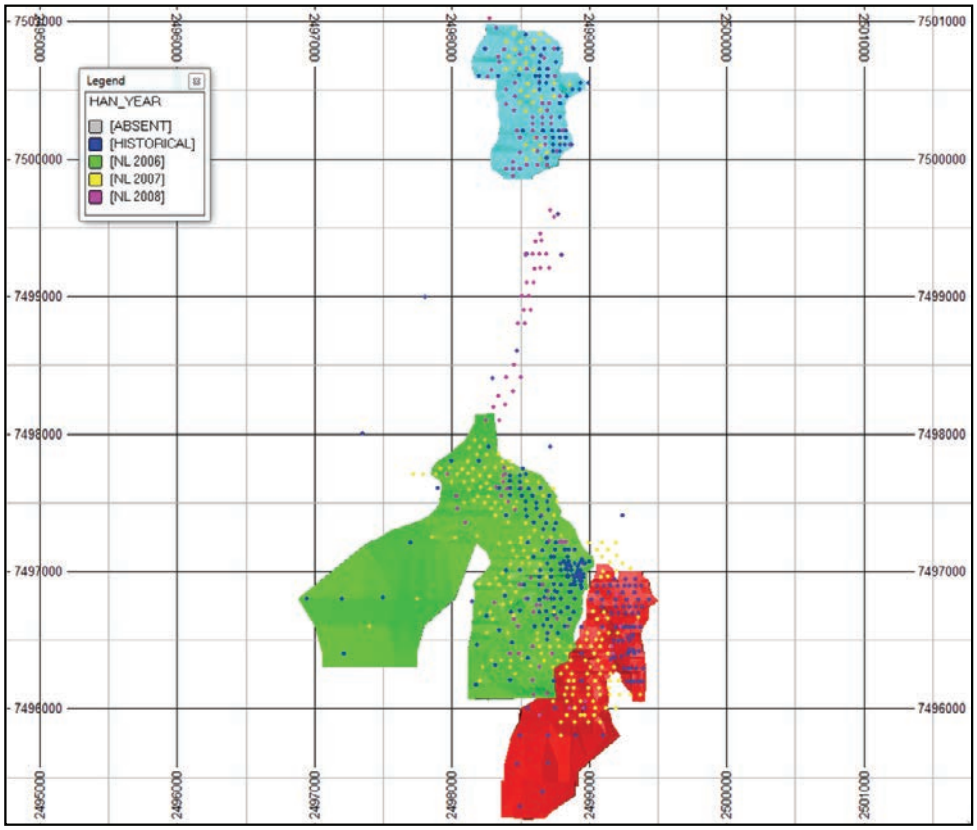
Myös itse rautamalmissa on samanlaisia muuntuma-assosiaatioita kuin lähivyöhykkeen muunnosvyöhykkeellä. Suurin osa sulfideista esiintyy rautamalmissa ja muuntuma-assosiaatiovyöhykkeellä, mutta sekä rauta- että kuparisulfidit esiintyvät paikallisesti runsaina kaikissa muuntuneissa kivissä riippumatta muuntuma-assosiaatioista.

Vyöhykkeinen muunnoskuvio saattaa toistaa itseään erikokoisena koko jakson matkalta. Jotkin vyöhykkeet, erityisesti välivyöhyke, saattavat olla heikosti kehittyneitä tai puuttua kokonaan. Samalla tavalla varsinainen magnetiittikarsi puuttuu paikoitellen tai se on hyvin ohut tai esiintyy pinch and swell–rakenteissa (pusertumis-paisumisrakentet) (Jacobs 2011).

Vuosina 1974–1986 Rautaruukki porasi 293 reikää ja tuloksena oli yhteensä noin 33 200 m kairasydänmateriaalia. Vuosina 2006–2008 Northland porasi kaikkiaan 429 reikää eli yhteensä noin 62 000 m kairasydäntä. Lisäksi Northlandin suorittamissa vuosien 2006–2008 kairauksissa tehtiin 30 reikää, joilla varmistettiin että tulevien rakenteiden ja altaiden kohdalla ei ole malmia (Taulukko 10-2-1, Kuva 10-2-4).

Taulukko 10-2-1. Yhteenveto Hannukaisen hankkeeseen liittyvistä porauksista 1974–2008 (vuonna 2011 valmiiksi saatu metallurginen reikä ei ole mukana luvuissa) (Jacobs 2011).

		Poratut reiät	Prosenttiosuus koko-naismäärästä	Metrimäärä
Rautaruukki	Hannukainen	244	34 %	28 432
	Kuervitikko	49	7 %	4 770
	yhteensä	293	41 %	33 202
Northland 2006	Hannukainen	42	6 %	8 745
	yhteensä	42	6 %	8 745
Northland 2007	Hannukainen	204	28 %	29 476
	Kuervitikko	38	5 %	4 311
	yhteensä	242	34 %	33 787
Northland 2008	Hannukainen	61	8 %	8 292
	Kuervitikko	84	12 %	11 194
	yhteensä	145	20 %	19 486
	Kaikki yhteensä	722	100 %	95 220



Kuva 10-2-4. Koko tutkimusta varten porattujen kairausreikien tiedot (väritys kairausvuoden mukainen (Jacobs 2011).

10.2.3 Maaperäkerrokset

Hannukaisen alue kuuluu mantereellisen jäänjakovyöhykkeeseen, mistä kvartäärikaudella saivat alkunsa perättäiset skandinaaviset mannerjäätiköt ja missä niiden jäänteet sulivat vasta jäätiköstä vapautumisen viimeisissä vaiheissa. Tämän seurauksena alueelle on tyypillistä vähäinen jääkauden aiheuttama eroosio, monien aiempien jääkausien aikaisten esiintymien säilyminen ja jääkauden aiheuttamien sulamisvesijärvien hienorakeisten sedimenttien tai merellisten sedimenttien puuttuminen (Salonen ym. 2011).

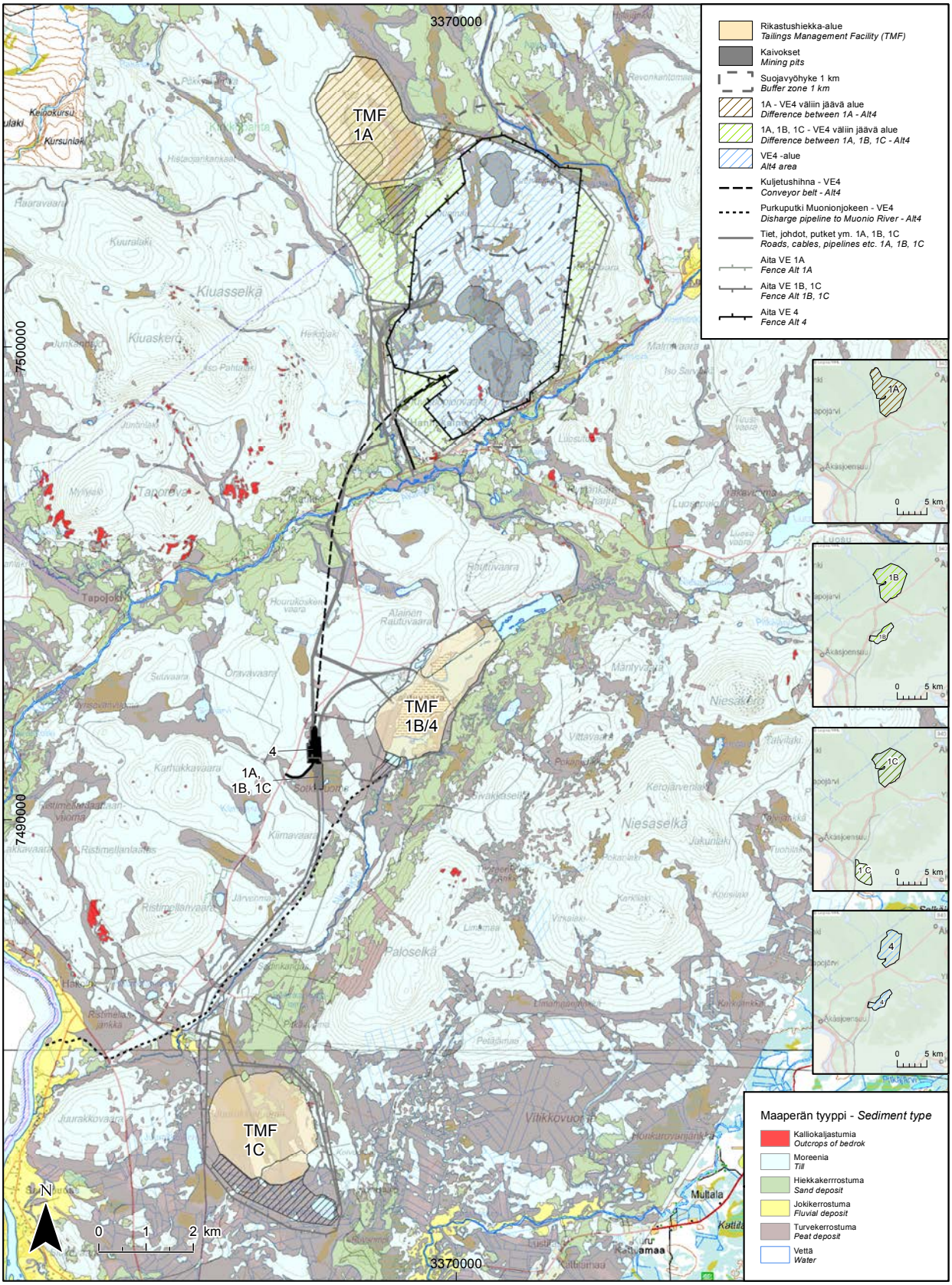
Maaperä on enimmäkseen viime jääkauden aikana kerrostuneen moreenin peitossa. Moreeni verhoaa sekä laaksoja että vaara-alueita (Kuva 10-2-5). Hiekka- ja sorakerrostumat ovat myös melko yleisiä ja niitä esiintyy lähinnä jokilaaksoissa. Näistä jokilaaksoista suurin osa on muodostunut merkittäviin siirros- ja hiertovyöhykkeisiin, esimerkkinä Äkäsjoki. Turve peittää huomattavaa osaa maaperästä ja yleisin laji on saraturve (Pöyry Environment Oy 2008).

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse harjujensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita. Lähin harjujensuojeluohjelmaan kuuluva alue, Pakasaivo (HSO 120148), sijaitsee hankealueesta noin 8 km luoteeseen. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse myöskään arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia (OIVA 2012).

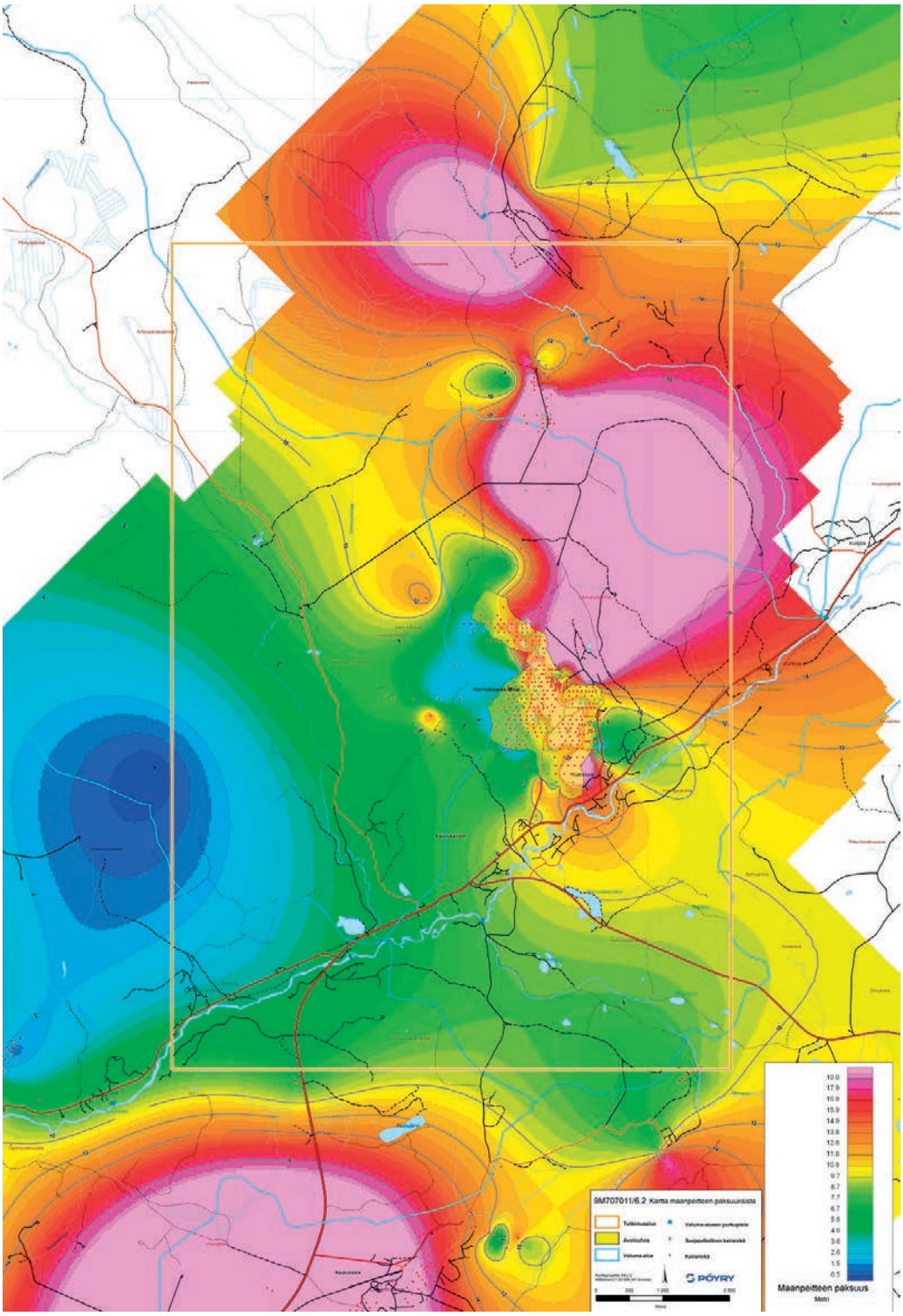
Yleensä kallioperä on pintamoreenin ja sen alla olevan pohjamoreenin peittämää. Moreenikerroksen paksuus vaihtelee, ja on paikoin jopa 20 metriä kuten esimerkiksi suunnitellun itäisen sivukivialueen kohdalla. Louhoksen alueella pintakerros on ohuempi, mutta kuitenkin 8,7–16 metrin vahvuinen (Pöyry Environment Oy 2008).

Hannukaisen alueella maaperän paksuus vaihtelee välillä 0,6–36,5 m, keskipaksuuden ollessa 13,6 metriä (Kuva 10-2-6) (Pöyry Finland Oy 2010). Kenttätutkimusten perusteella maaperä on enimmäkseen hiekkamoreenia. Alueella on monin paikoin hiekka- ja jopa soraesiintymiä. Niitä on esimerkiksi avolouhosten ympäristössä (Pöyry Environment Oy 2008).

Hannukainen sijaitsee pohjois-etelä -suuntaisessa notkossa, jota ympäröivät montsoniitti- ja kvartsiittikukkulat. Moreeni on paksuimmillaan notkon pohjalla. Kukkuloilla moreenipeite on hyvin ohut ja kallio paikoin paljastunut. Äkäsjokilaaksossa vallitsevina ovat hiekka- ja sorakerrostumat.



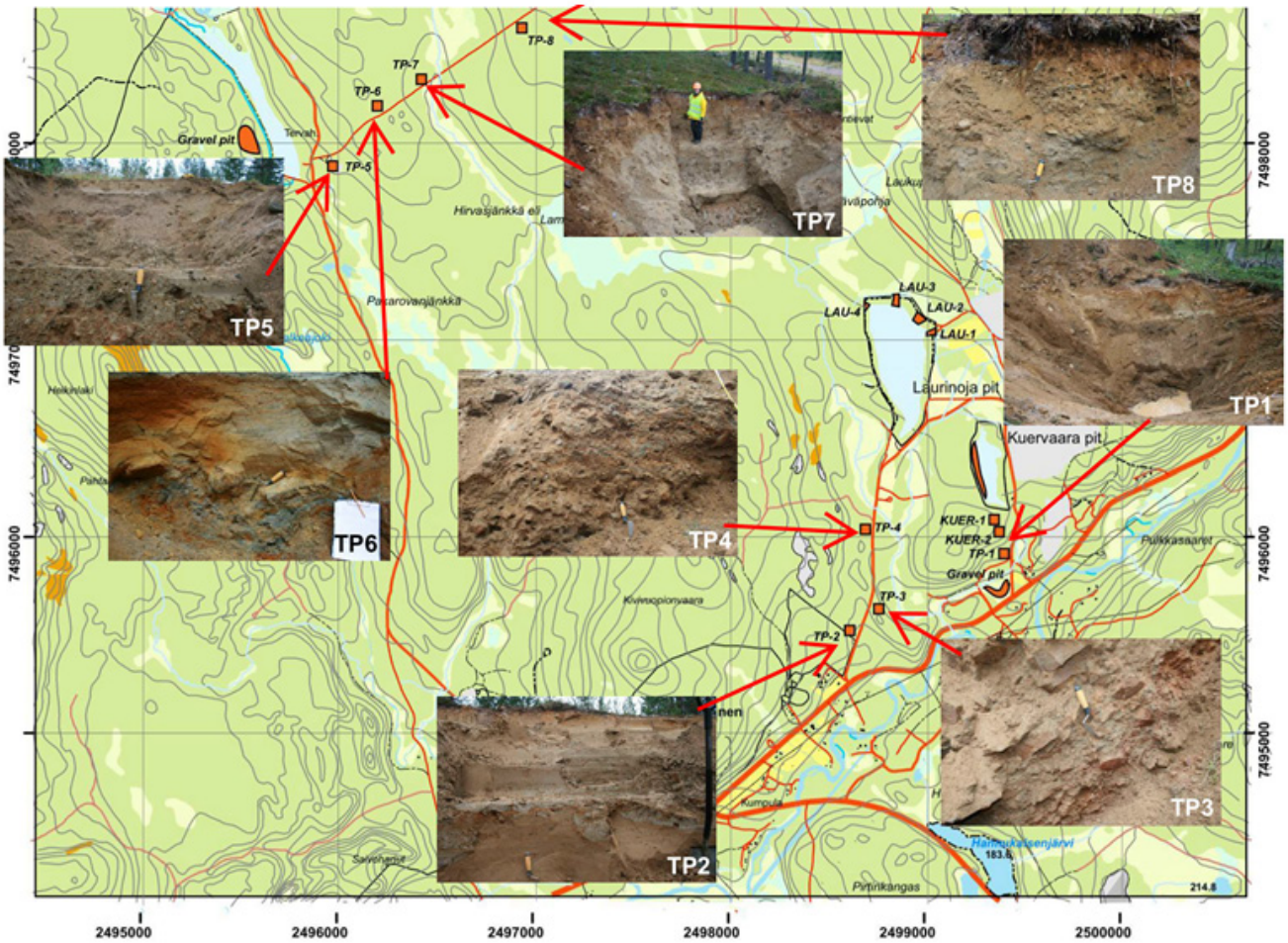
Kuva 10-2-5. Hannukaisen, Rautuvaaran ja Niesan alueiden maaperäkartta (Pöyry Environment Oy 2008).



Kuva 10-2-6. Hannukaisen alueen maakerroksen paksuus metreinä (Pöyry Environment Oy 2008).

10.2.3.1 Pilaantuneet maat

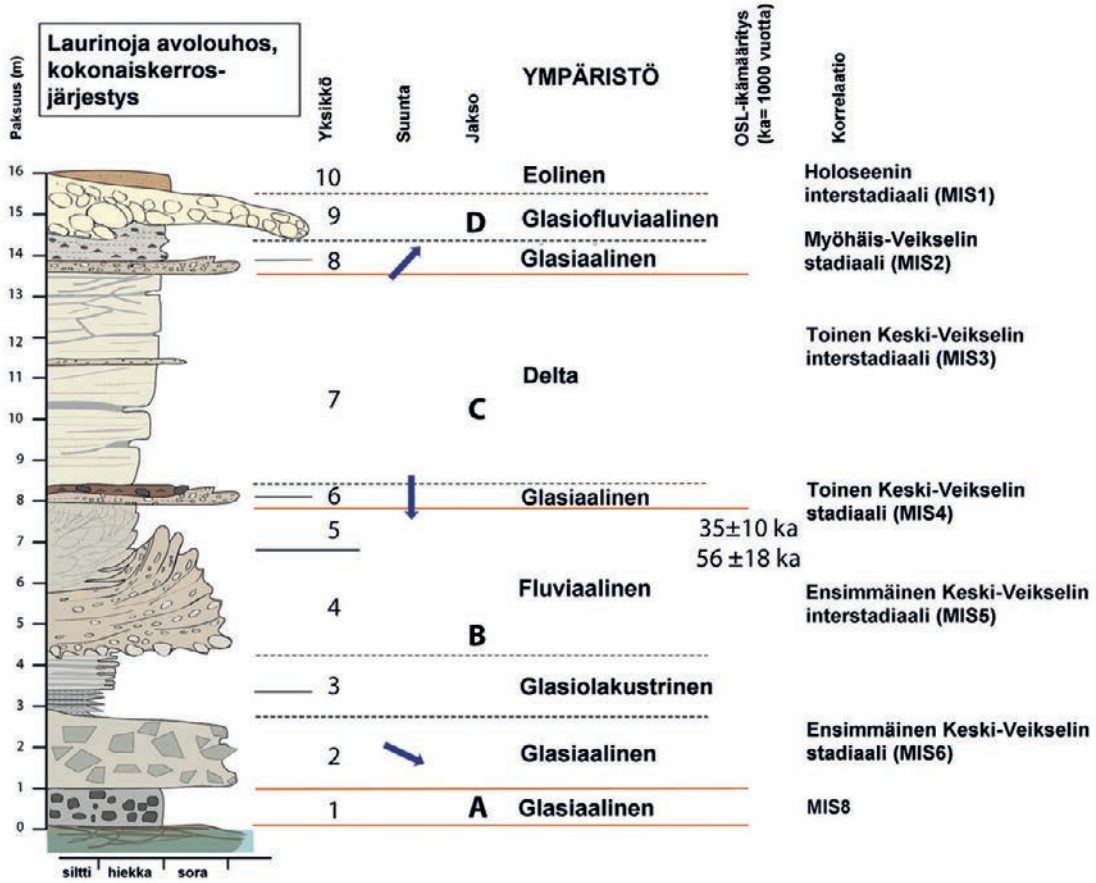
Ympäristön tilan toteamiseksi Rautuvaaran kaivosalueella tehtiin vuonna 2011 ympäristövastuiden ja -riskien arviointi (Environmental Due Diligence). Alustavien tutkimusten mukaan Rautuvaaran teollisuusalueella on kaivostoiminnan tuloksena syntynyttä pilaantumaa raskasmetalleilla ja öljy-yhdisteillä (maanpäälliset öljysäiliöt, koneiden tankkaus ja korjaamiseen käytetyt alueet). Sen lisäksi on myös mahdollista, että pilaantuminen on johtunut alueella nykyisin tapahtuvasta toiminnasta, sillä alueella on ollut pienimuotoista korjaamotoimintaa ja jätteiden polttoa. Rikastushiekka-altaan vierellä olevaan sivukivikasaan on läjitetty teollisuusjätettä, kuten metalliromua ja muovia, mutta jätteen tarkempi koostumus ja alkuperä eivät ole tiedossa. Viitteitä jätteiden poltosta löytyy myös teollisuusalueelta eli rikastamon luota ja sen lähialueelta sekä rikastushiekka-altaan reunalla sijaitsevan sivukivikasan alueelta (Golder Associates 2011).



Kuva 10-2-7. Avolouhosten ja niihin tehtyjen leikkausten sijainnit (LAU1-LAU4) ja koekuopat (TP1-TP8), joita on käytetty sedimentoitumiseen liittyvän tiedon keruussa (Salonen ym. 2011).

Taulukko 10-2-2. Koekuoppien (TP1-TP8) ja leikkausten (LAU1-LAU4) koordinaatit ja perusominaisuudet (Salonen ym. 2011). mmpy = metriä meren pinnan yläpuolella.

Tunnus	Koordinaatit		Yläpinnan taso (mmpy)	Kartoitettu paksuus (m)
LAU-1	7497064	2499004	210	14
LAU-2	7497140	2498938	210	4,5
LAU-3	7497190	2498842	211	11,8
LAU-4	7497172	2498690	211	4,7
TP1	7495853	2499409	182	4,2
TP2	7495519	2498629	185	4,5
TP3	7495714	2498695	192	5
TP4	7496076	2498710	192	3,5
TP5	7497906	2495981	212	5
TP6	7498165	2496189	222	4
TP7	7498291	2496395	218	3
TP8	7498742	2497119	238	4,2



Kuva 10-2-8. Laurinojan leikkauksen kokonaiskerrosjärjestys (Salonen ym. 2011).

10.2.3.2 Kerrosjärjestys

Maaperän kerrosjärjestyksen selvittämiseksi Hannukaisen alueelle kaivettiin kaivinkoneella kahdeksan koekuoppaa (TP-1-TP-8) 25.7.–11.8.2011 välisenä aikana ja Laurinojan avolouhoksen kohdalla kerrosjärjestys selvitettiin neljästä leikkauksesta (LAU1-LAU4) (Kuva 10-2-7). Koekuopat kaivettiin, jotta saataisiin kattavaa tietoa yleisestä kerrosjärjestyksestä. Kuopista ja leikkauksista otettiin näytteitä maa-aineksen, raekoon ja vedenläpäisevyyden määrityksiä varten (Kuva 10-2-7) (Salonen ym. 2011).

Koekuoppien (TP1-TP8) ja leikkausten (LAU1-LAU4) perusominaisuudet on esitetty alla (Taulukko 10-2-2).

Laurinojan avolouhoksen leikkausten havaittiin muodostuvan 16 metriä paksuista sedimenttikerroksista, jotka ulottuvat peruskalliosta nykyisen maanpinnan tasolle. Neljä leikkausta on alustavasti yhdistetty yhdeksi kokonaisuudeksi, joka käsittää 10 sedimentologista yksikköä. Niiden voidaan katsoa esittävän neljää jäätiköitymis-sulamisvaihetta, joita tässä alustavasti nimitetään Vanhimmaksi (A), Vanhaksi (B), Keskimmäiseksi (C) ja Nuorimmaksi (D) jäätikoitymisjaksoksi (Salonen ym. 2011) (Kuva 10-2-8).

Jakso A. Vanhinta jäätiköitymistapahtumaa edustaa pohjimmainen klastinen moreeni (Yksikkö 1), joka on hyvin erodoitunut ja koostuu ensisijaisesti paikallisista rautamalmi-karssi-sorakivistä. Tämän yksikön ikä jää selvittämättä, mutta se todennäköisesti edustaa aikaa ennen Saalen jääkautta (MIS6) ja tässä yhteydessä se korreloi happi-isotooppivaihe 8:n kanssa (Kuva 10-2-8) (Salonen ym. 2011).

Jakso B. Jakso A:n yksikön 1 yläosan eroosiokontaktin päällä on noin kahden metrin paksuinen kerros harmaata, lohkareista moreenia, joka sisältää vain vähän malmiklasteja. Tämän (Yksikkö 2) tulkittiin olevan lännestä virranneen mannerjään kerrostamaa pohjamoreenia. Rautuvaarassa viime aikoina tehdyt ikämääritykset (OSL, optically stimulated luminescence) näyttäisivät osoittavan, että yksikkö voi olla peräisin varhaiselta Veikselin kaudelta (MIS5d) ja että se näin ollen korreloisi vanhimman Veikselin kauden moreenin kanssa, jota on havaittu myös Soklissa (Hellmens ym. 2007). Yksikkö 2:n päälle on kerrostunut noin 60 lustosavikerrosta sekä metrin paksuinen silttikerrossarja, jotka muodostavat yksikkö 3:n. Näiden kahden yksikön voidaan tulkita edustavan Vanhan jäätiköitymisjakson jäätiköitymis- ja sulamisvaihetta. Jäätikköjärviin sedimentoituneiden ainesten (Yksikkö 3) päälle on kerrostunut fluviaalista soraa (Yksikkö 4) ja hiekkoja (Yksikkö 5), jotka mahdollisesti edustavat Vanhaa jäätiköitymisjaksoa (B) seuranneita jäättömiä olosuhteita (Kuva 10-2-8) (Salonen ym. 2011).

Jakso C. Keskimmäisen jäätiköitymisjakson aikaiset punertava moreeni sekä siihen liittyvät sorat ovat hiertäneet, poimuttaneet sekä tiivistäneet fluviaalisia hiekkoja ja soria (Yksikkö 6). Tämä moreenipatja on silmin nähtävissä kaikkialla Laurinojan louhoksella. Sen havaittiin olevan jatkuva, mutta tavallisesti varsin ohut (20–50 cm) pohjamoreeniesiintymä. Se on suuntautunut luoteeseen ja vastaa siten Keski-Veikselin aikaista jäävirtausta kuten Sutinen on tulkinnut (1992). Yksikkö 6:n päälle on kerrostunut planaarisia sekä karekerroksellisia hiekkoja, joissa on joitakin hiukan karkeamman aineksen muodostamia teräviä kiiloja. Tämän osuuden (Yksikkö 7) tulkittiin edustavan suisto-alueen sedimentoitumia, jotka liittyvät keskimmäisen jääkausitapahtuman sulamisvaiheeseen. Korrelaatio Keski-Veikselin interstadiaaliaikaan, jonka Sarala ja Eskola ovat kuvanneet Petäjässelässä (2011), osoittaa keskisen Lapin olleen vapaa jäästä happi-isotooppivaiheen MIS3 aikana (Kuva 10-2-8) (Salonen ym. 2011).

Jakso D. Nuorimman jäätiköitymisjakson aikana lounaasta virranneen jään kerrostama hiertynyt sora ja hiekkainen moreeni (yksikkö 8) on leikannut ja deformoinut alapuolisen yksikkö 7:n hiertyneiden hiekkakerrosten yläkontaktia. Kokonaiskerrosjärjestyksen ylin moreeni (Kuva 10-2-8, yksikkö 8) on yhtenäinen, 1–3 metrin paksuinen peite, ja se tavataan kaikissa tutkituissa leikkauksissa ja koekuopissa. Se on löysä ja konforminen ja sisältää hiekkalinssejä, mikä kaikki viittaa subglasiaaliseen sulamiseen. Laurinojan leikkauksessa, (LAU-4), moreenikerrosta osittain leikkaavat isot viuhkamaiset, lohkareiset soravyöhykkeet, jotka ovat ilmeisesti kertyneet jäätikköjoen kanavan suulle (Yksikkö 9). Ylimmät sedimentit muodostuvat tavallisesti massiivisista hiekoista (Yksikkö 10), joissa on maannostumista (Kuva 10-2-8) (Salonen ym. 2011).

10.2.3.3 Läpäisevyysarvot

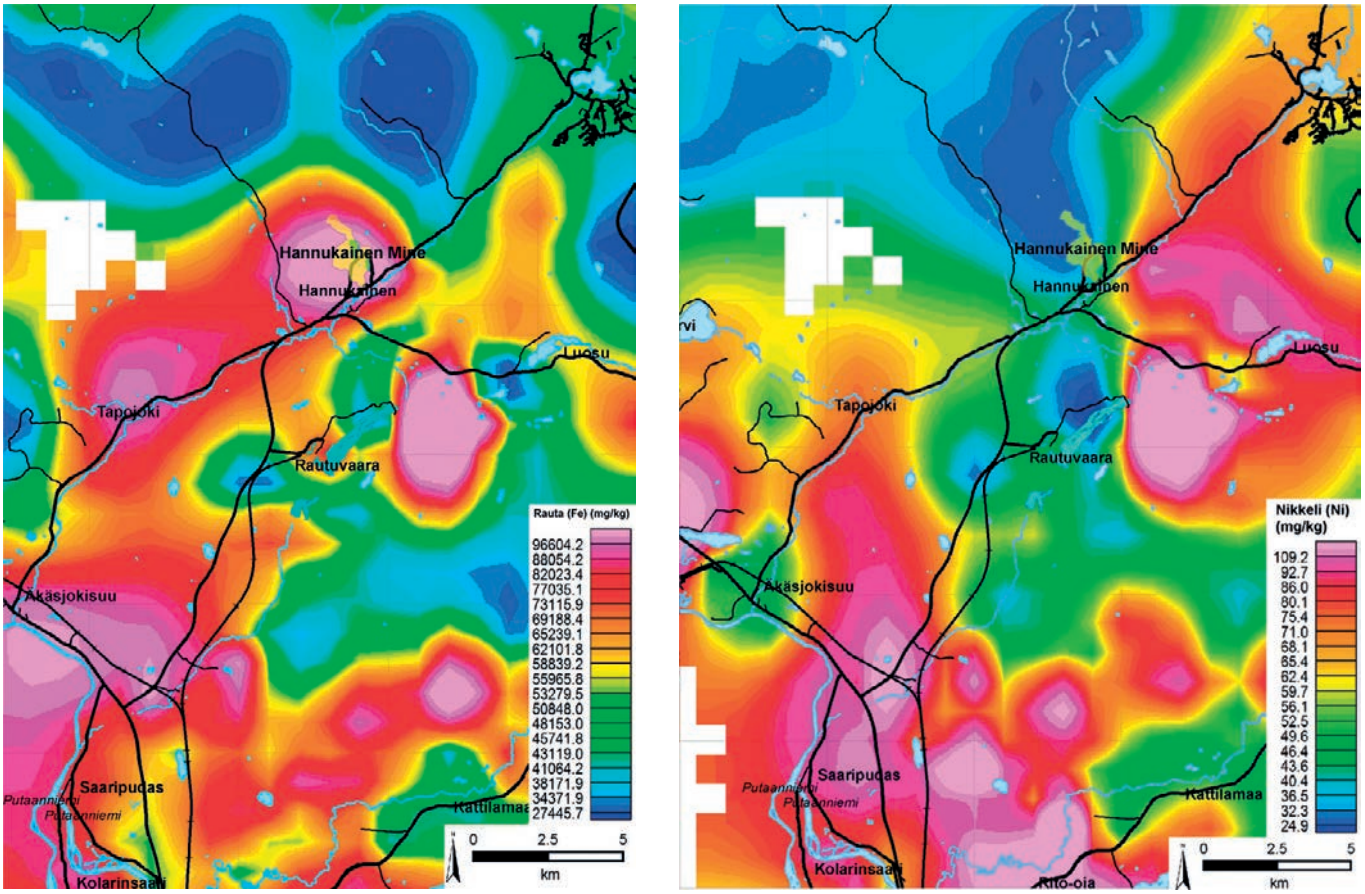
Leikkauksista (LAU1-LAU4) ja koekuopista (TP1-TP8) otettiin maanäytteet raekoon määrittelemiseksi ja vedenläpäisevyyden (permeabiliteetti) mittaamiseksi, jotta voitaisiin tunnistaa vettä johtavat sekä vettä huonosti johtavat kerrokset (hydrostratigrafia) (Nurminen & Korkka-Niemi 2011).

Läpäisevyysarvot (K-arvot) laskettiin raekoon määrityksistä Hazenin menetelmällä (Hazen 1911). Maastossa vedenläpäisevyys mitattiin käyttämällä hyvin yksinkertaista rengassuodatustestiä. Tulokset esitetään seuraavaksi (Taulukko 3) (Nurminen & Korkka-Niemi 2011).

Suurin osa vedenläpäisevyystestien tuloksista osoitti hyviä (10^{-3}…10^{-4} m/s) ja kohtalaisia (10^{-4}…10^{-6} m/s) läpäisevyysarvoja (Taulukko 10-2-3).

Taulukko 10-2-3. Sedimenttinäytteet ja K-arvot (Nurminen & Korkka-Niemi 2011).

ID	Maalaji	Lajittunut/ lajittumaton	Ck-arvo (Hazen, vakio)	K-arvo (m/s) (Hazen, metodi)	K-arvo (m/s) (suotautumis-testi)
LAU1-1	hiekka	lajittumaton	100	2,89E-04	
LAU1-2	sorainen hiekka	lajittumaton	120	3,89E-04	
LAU1-3	siltti	lajittumaton	60	9,13E-08	
LAU1-4	siltti	lajittunut	60	9,38E-07	
LAU1-5	hiekkainen sora	lajittumaton	120	2,22E-03	
LAU1-6	hiekka	lajittunut	80	1,28E-05	
LAU1-7	hiekka	lajittunut	100	7,84E-06	
LAU1-8	hiekka	lajittunut	100	2,25E-04	
LAU1-9	sorainen hiekka	lajittumaton	100	5,29E-04	
LAU1-10	hiekka	lajittumaton	100	3,24E-04	
LAU1-11	hiekka	lajittumaton	120	1,73E-04	
LAU1-suotautumistesti A 3,5 m	siltti	lajittunut	60	8,64E-07	2,70E-05
LAU1-suotautumistesti B 7,6 m	silttinen hiekka	lajittunut	100	1,09E-05	7,34E-05
LAU2-1	sorainen hiekka	lajittumaton	100	4,00E-04	
LAU3-1	hiekka	lajittumaton	100	2,89E-04	
LAU3-2	sora	lajittumaton	120	4,32E-03	
LAU3-3	hiekkainen siltti	lajittunut	80	1,80E-06	
LAU3-4	silttinen hiekka	lajittunut	80	1,41E-05	
LAU3-5	hiekka	lajittumaton	100	3,24E-04	
LAU3-6	sorainen hiekka	lajittumaton	100	4,84E-04	
LAU3-7	hiekka	lajittumaton	100	1,69E-04	
LAU3- suotautumistesti C 5 m	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	2,70E-06	5,80E-06
LAU3- suotautumistesti D 5 m	hiekkainen siltti	lajittunut	80	1,57E-06	7,90E-06
LAU3- suotautumistesti E 8,3 m	hiekka	lajittunut	100	5,29E-04	1,70E-04
LAU3- suotautumistesti F 15 m	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	7,50E-06	7,70E-06
LAU4-1	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	3,89E-06	
TP1 2,5 m	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	4,80E-06	
TP1 4,0 m	hiekka	lajittunut	120	1,23E-03	
TP2 3,5 m	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	1,01E-05	
TP2 5 m	hiekkainen sora	lajittumaton	120	1,08E-03	
TP3 1 m	hiekkamoreeni	lajittumaton	120	1,23E-05	
TP7 1 m	sorainen hiekka	lajittumaton	100	3,61E-04	
TP7 2,7 m	hiekka	lajittumaton	100	1,69E-04	
TP 8 1,5 m	sorainen hiekka	lajittumaton	100	2,56E-04	
Maalajien tyypilliset K-arvot (vedenläpäisevyydet)					
Sora 1E-02…1E-04	*Siltti 1E-05…1E-09*				
Hiekka 1E-04…1E-06	*Savi 1E-08…1E-10*				



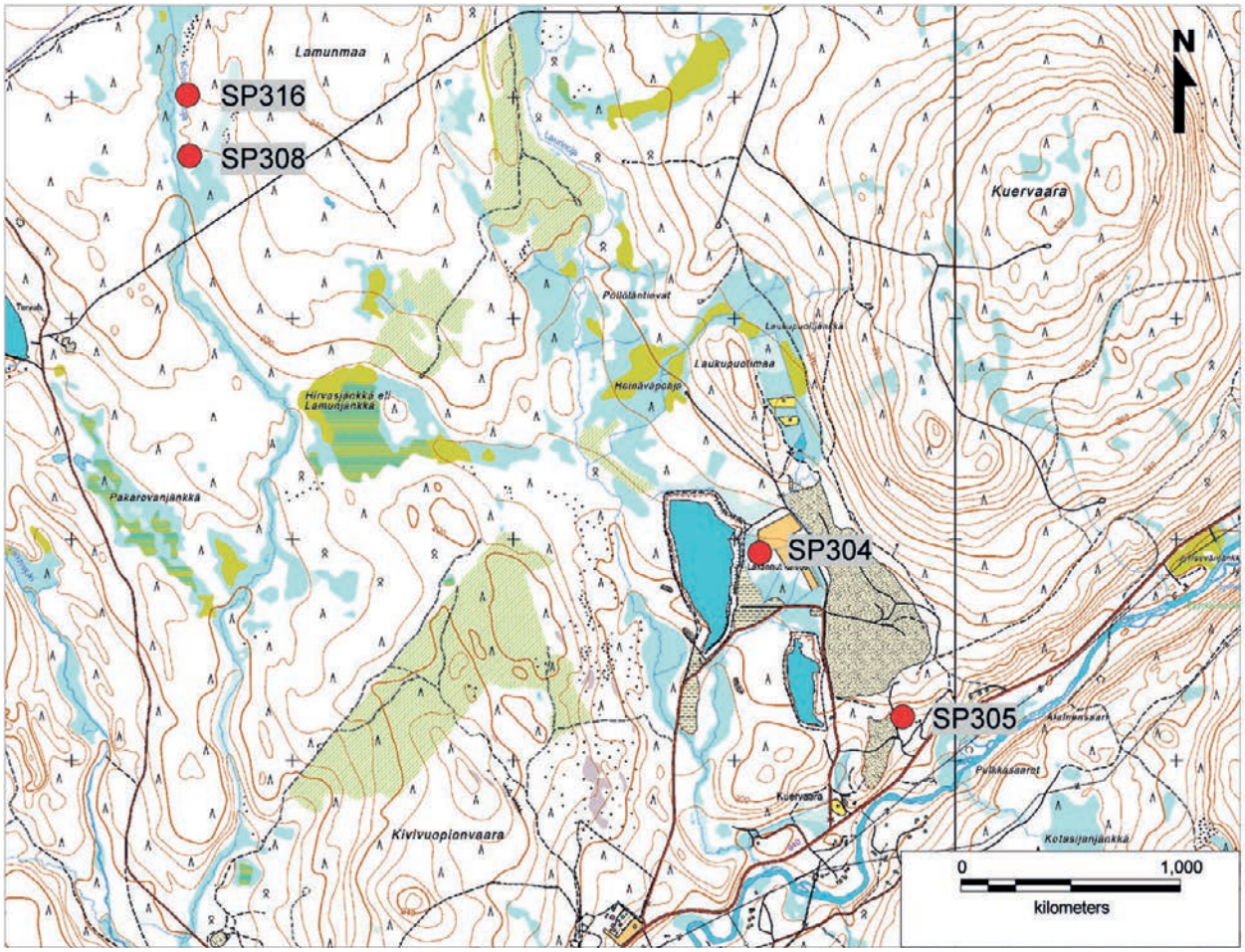
Kuva 10-2-9. Maaperän geokemia raudan (Fe) ja nikkelin (Ni) osalta moreeninäytteissä (Koljonen et al. 1992, Pöyry 2008).

10.2.3.4 Geokemia

Vihreäkivialueella, johon myös hankealue kuuluu, on moreeniin rikastunut alkuaineita, kuten alumiinia, kultaa, kalsiumia, kobolttia, kromia, kuparia, rautaa, magnesiumia, mangaania, nikkeliä, skandiumia, titaania ja vanadiinia, jotka kaikki ovat tyypillisiä mafisille kivilajeille. Vihreäkivivyöhyke sisältää luonnostaan korkeita pitoisuuksia raskasmetalleja, jotka joissakin tapauksessa ovat helposti liukenevia (Koljonen ym. 1992).

Geologian tutkimuskeskus (GTK) on 1970-luvulla tehnyt Hannukaisen kaivosalueella yksityiskohtaisia geokemiallisia tutkimuksia emissiospektroskopiamenetelmällä, jolla on saatu puolikvantitatiivisia tuloksia. Näiden GTK:n saamien tulosten interpoloidut kartat, jotka perustuvat 60–150 cm syvyydestä otettuihin 828 näytteeseen, ovat nähtävissä seuraavissa kuvissa (Kuva 10-2-9) ja niistä näkyvät rauta- ja nikkelipitoisuudet. Näiden tulosten mukaan korkeimmat rautapitoisuudet esiintyvät alueella Ylläsjokisuu-Äkäsjokisuu- Rautuvaara-Hannukainen. Myös nikkelipitoisuudet ovat korkeimmat (> 80 mg/kg) alueella Ylläsjokisuu-Saaripudas-Rautuvaara. Rautuvaarassa nikkelipitoisuudet ovat matalia, mutta nousevat idän suunnassa korkeiksi. Hannukaisessa nikkelipitoisuudet ovat matalia (< 50 mg/kg).

Hannukaisen alueelta otettiin ja analysoitiin marras-joulukuussa 2007 neljä moreeninäytettä (SP304, SP305, SP308, ja SP316). Kaikki näytteet olivat peräisin moreenipatjan yläosista 1,5-5 metrin syvyydestä (C-horisontti) (Pöyry Environment Oy 2008). Kaikista näytteistä analysoitiin 27 pääalkuainetta. Näiden tutkimusten mukaan pitoisuudet ovat taustapitoisuuden tasolla (esim. Koljonen ym. 1992). Havaitut rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 0,6–2,3 %. Korkeimmat rauta- (2,3 %), kromi- (43 ppm) ja nikkelipitoisuudet (16 ppm) havaittiin Kivivuopionojan läheisyydessä. Rikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 21–77 ppm. Yksikään pitoisuus ei ylittänyt Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 asettamia raja-arvoja (Pöyry Environment Oy 2008) (Kuva 10-2-10, Taulukko 10-2-4).



Kuva 10-2-10. Moreeninäytepisteiden sijainti (Pöyry Environment Oy 2008).

Taulukko 10-2-4. Hannukaisen alueelta otettujen moreeninäytteiden laboratorioanalyysin tulokset (Pöyry Environment Oy 2008).

		Al	As	B	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu
Näyte	Syvyys (m)	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SP304	1,5-2,5	4410	<3	<4	18	<0.5	2350	<0.3	2	18	<10
SP305	5	6 430	<3	<4	34	<0,5	3250	<0,3	4	23	<10
SP308	1,5-2,5	8800	<3	<4	32	<0,5	3290	<0,3	3	19	<10
SP316	1,5-2,5	10900	<3	<4	51	<0,5	4960	<0,3	8	43	20
		Fe	K	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Hg	P	Pb
SP304	1,5-2,5	5510	830	1660	67	2	250	5	<0,03	300	<3
SP305	5	13100	1050	2270	120	1	240	9	<0,03	410	<3
SP308	1,5-2,5	12500	980	2060	92	1	230	7	<0,03	410	<3
SP316	1,5-2,5	22900	3600	6360	240	1	450	16	<0,03	730	4
		S	Sb	Se	Sn	Ti	V	Zn			
SP304	1,5-2,5	41	<4	<4	<2	500	15	10			
SP305	5	77	<4	<4	<2	690	29	14			
SP308	1,5-2,5	21	<4	<4	<2	920	28	12			
SP316	1,5-2,5	25	<4	<4	2	1200	47	28			

10.3 Taustasäteily

Uraani on yleinen alkuaine, jota esiintyy maankuoressa lähes kaikkialla maapallolla. Suomen kallioperän uraanipitoisuus on keskimäärin 4 mg/kg, kun taas Hannukaisen kaivosalueella kallioperän uraanipitoisuus on otettujen näytteiden perusteella keskimäärin 10 mg/kg. Hannukaisen pitoisuudet ovat kuitenkin kohtalaisen pieniä, sillä uraanimalmiksi luokitellaan kivennäinen, jonka uraanipitoisuus on vähintään 1000 mg/kg. Hannukaisen kaivoshankkeessa ei kuitenkaan ole kyse uraanikaivostoiminnasta.

Hannukaisen kaivoshankkeessa uraania ei eroteta louhittavasta kiviaineksesta eikä kaivoksen tavoitteena ole uraanin tuottaminen.

Maa- ja kallioperässä tapahtuvan liukenemisen seurauksena radioaktiivisia aineita on luontaisesti myös vesissä sekä muualla luonnossa. Hannukaisen ympäristön pintavesistä mitatut uraanipitoisuudet ovat välillä 0,03-1,5 µg/l ja jäävät täten Maailman Terveysjärjestön (WHO) juomavedelle asettaman raja-arvon (15 µg/l) alle. Lisäksi uraanipitoisuuksia on mitattu kangasrouskuista ja pitoisuudet olivat erittäin pieniä.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

- Uraanista ja muista radioaktiivisista aineista on säädetty ensisijaisesti säteilylaissa (529/1991) ja ydinenergialaissa (YEL 990/1987). Ennen kaivostoimintaa sovelletaan säteilylakia ja sen jälkeen, jos uraania hyödynnetään, sovelletaan ydinenergialakia.
- Säteilylain säteilytoiminta on toiminta tai olosuhde, jossa luonnonsäteilystä ihmiseen kohdistuva säteilyaltistus aiheuttaa tai saattaa aiheuttaa terveydellistä haittaa. Säteilylaki voi tulla kokonaisuudessaan sovellettavaksi valtausvaiheen tutkimuksissa.
- Varsinainen uraanikaivostoiminta tai uraanin erottaminen tuotteeksi edellyttävät kaivosoikeuden lisäksi ydinenergialain mukaista valtioneuvoston suostumusta. Hannukaisen kaivoshankkeessa ei kuitenkaan ole kyse uraanikaivostoiminnasta eikä kaivoksella ole tavoitteena erottaa uraania sivutuotteeksi.
- Kansainvälisissä suosituksissa annetaan raja-arvot, joita pienempiä aktiivisuuspitoisuuksia sisältävien jäteaineiden huoltoa ei ole tarpeen säädellä säteilysuojelullisista syistä. Uraani-isotoopeille ja niiden tytäraineille kyseinen aktiivisuuspitoisuuden raja-arvo on 1 000 Becquerelia kilogrammassa (Bq/kg).

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

- SRK Consulting Ltd:n raportti Hannukaisen ja Kuervitikon rautamalmiesiintymien sivukivien ja rikastushiekan uraanipitoisuudesta ja sen liukoisuudesta (SRK Consulting Oy 2011).
- Säteilyturvakeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen materiaali uraanista ja uraanin louhinnasta (Säteilyturvakeskus ja Geologian tutkimuskeskus 2007, Pohjolainen 2010).
- Säteilyturvakeskuksen internet-sivusto (Säteilyturvakeskus 2007, 2010, 2011, 2012).
- Energiateollisuuden opas uraanista 'Hyvä tietää uraanista' (Energiateollisuus 2006).

Tarkastelualueen rajaus

Nykytilaselvitykset kohdistuvat Hannukaisen kaivosalueeseen, minkä lisäksi nykytilan kuvauksen yhteydessä on kerrottu yleisellä tasolla mm. uraanin esiintymisestä Suomessa sekä säteilyn taustapitoisuuksista luonnossa.

SRK Consulting Oy:tä on pyydetty tekemään alustava arviointi uraanin liukenemisesta sivukivestä ja rikastushiekasta Hannukaisen ja Kuervitikon rautamalmiesiintymien yhteydessä Kolarissa. Myös tämän tutkimuksen keskeiset tulokset on esitetty nykytilan kuvauksen yhteydessä.

10.3.1 Taustasäteily ja säteilyannos Suomessa

Säteily on luonnollinen osa elinympäristöämme ja sitä on kahdenlaista: ionisoivaa ja ionisoimatonta. Röntgenlaitteet tuottavat radioaktiivisten aineiden lailla ionisoivaa säteilyä. Ionisoimaton säteily on puolestaan sähkömagneettista aaltoliikettä, kuten auringonsäteilyä (Säteilyturvakeskus 2007).

Säteilyä on aina esiintynyt ja tulee esiintymään luonnossa riippumatta ihmisen toiminnasta. **Luonnon taustasäteilyllä** tarkoitetaan avaruudesta peräisin olevaa kosmista säteilyä sekä maa- ja kallioperän sekä rakennusten aiheuttamaa säteilyä. Ulkoinen säteily maa- ja kallioperästä sekä rakennuksista on peräisin radioaktiivisista aineista, joita ovat mm. uraani ja torium. Suomen taustasäteily vaihtelee välillä 0,05-0,30 mikrosieverttiä tunnissa (µSv/h). Alueellinen vaihtelu annosnopeuksissa johtuu uraanipitoisuuseroista kallio- ja maaperässä ja säteilyä vaimentavista tekijöistä, kuten lumipeitteestä. Automaattiset mittausasemat hälyttävät, kun ulkoisen säteilyn annosnopeus ylittää Suomessa 0,4 µSv/h (Säteilyturvakeskus 2011a, Tossavainen 2004).

Radon on uraanisarjaan kuuluva radioaktiivinen kaasu, joka syntyy uraanista useiden hajoamisten kautta. Huoneilmassa esiintyvä radon on Suomessa suurin ihmisten kokeman säteilyn lähde. Huoneilmassa esiintyvä näkymätön ja hajuton radonkaasu on peräisin maa- ja kallioperästä, jonka uraanipitoisuus puolestaan vaikuttaa sisäilman radonpitoisuuteen. Myös maaperän ja täytemaan läpäisevyys vaikuttaa radonpitoisuuteen: mitä karkeampi ja läpäisevämpi maa, sitä suurempia pitoisuudet ovat. Radonia voi vesiliukoisena aineena esiintyä myös porokaivojen vesissä kohonneina pitoisuuksina (Säteilyturvakeskus 2012b).

Asuntojen sisäilman keskimääräinen radonpitoisuus on Suomessa 96 Bq/m^3 (Kuva 10-3-1). Suomen radonpitoisuudet ovat korkeampia kuin useimmissa muissa maissa ja syyt tähän ovat geologia, rakennustekniikka sekä ilmasto. Sisäilman keskimääräinen radonpitoisuus on vastaavasti Ruotsissa 108, Norjassa 106, Tanskassa 77, Saksassa 50, Ranskassa 66 ja Englannissa 20 Bq/m^3 (Säteilyturvakeskus 2012d).

Radonin sisäilmapitoisuuteen liittyy myös viranomaisten antamia määräyksiä ja ohjeita. Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen (944/92) mukaan asunnon huoneilman radonpitoisuuden vuosikeskiarvon ei tulisi ylittää arvoa 400 Bq/m^3 (Säteilyturvakeskus 2012d).

Radonpitoisuudet vaihtelevat Suomen mittakaavassa, mutta pitoisuudet saattavat vaihdella suuresti myös kunnan rajojen sisäpuolella. Suurimpia radonpitoisuuksia mitataan läpäisevillä soraharjuilla ja vastaavasti pienimpiä tiiviillä savimailla. Säteilyturvakeskus mittaa radonpitoisuuksia Suomessa ja eniten enimmäisarvojen ylityksiä esiintyy Itä-Uudenmaan, Kymenlaakson, Päijät-Hämeen, Pirkanmaan, Etelä-Karjalan ja Kanta-Hämeen maakunnissa. Myös Kolarissa on mitattu pientaloasuntojen radonpitoisuuksia, ja asetetun raja-arvon (400 Bq/m^3) ylityksiä oli 16 % (Taulukko 10-3-1) (Säteilyturvakeskus 2012c).

Yksiköt

Uraanipitoisuus kertoo uraanin määrän aineessa ja pitoisuuden yksiköitä ovat esim. µg/l tai mg/kg, Uraanipitoisuus voidaan ilmaista myös paino-osuuden miljoonasosina eli ppm (parts per million).

Aktiivisuus kertoo radioaktiivisten hajoamisten määrän. Yksikkö on becquerel (Bq).

Annosnopeus ilmaisee, kuinka suuren säteilyaltistuksen kohde saa tietyssä ajassa. Yksikkö on milli- tai mikrosieverttiä tunnissa (mSv/h, µSv/h).

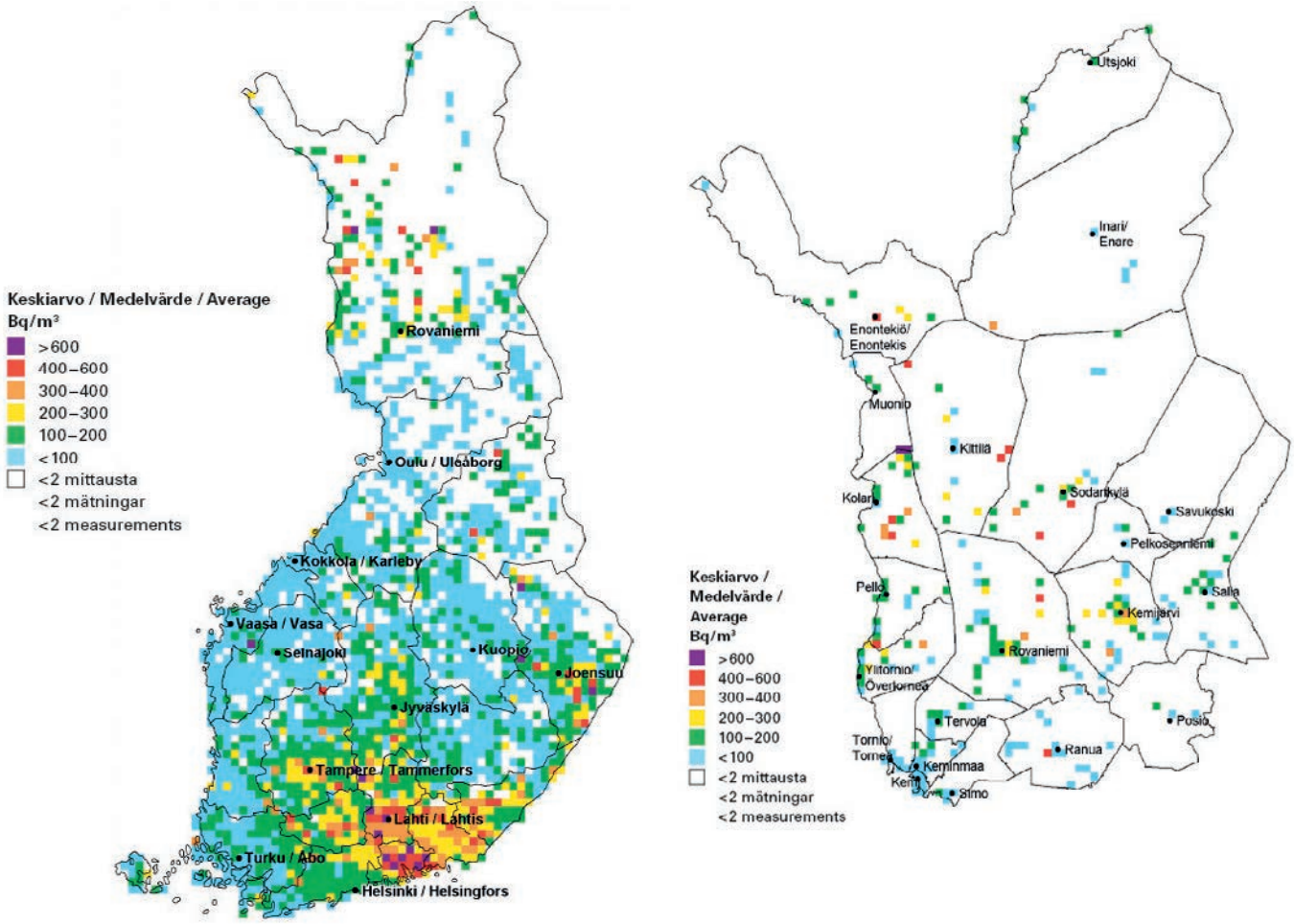
Säteilyannos kuvaa kohteen kokeman säteilyaltistuksen. Yksikkö on sievert (Sv) (1 Sv = 1000 mSv).

Uraanin hajoamissarja

Isotooppi 238U muodostaa moniportaisen radioaktiivisen hajoamissarjan, jossa uraani muuttuu usean eri tytäraineen kautta lyijyksi (206Pb). Geologisesti merkittävimmät tytäraineet ovat radium-226, radon-222 ja vismutti-214. (Energiateollisuus 2006)

Uraanin radioaktiivisuuden puoliintuminen kestää 4,5 miljardia vuotta, kun radonin puoliintumisaika on 3,8 päivää. (Energiateollisuus 2006)

Suomalaisten keskimääräinen säteilyannos vuodessa on noin 3,7 mSv (millisieverttiä). 2 mSv eli yli 50 % säteilyannoksesta on peräisin sisäilman radonista. Muita säteilynlähteitä ovat ulkoinen säteily maaperästä ja rakennuksista (0,45 mSv), kosminen säteily avaruudesta (0,33 mSv), luonnon radioaktiivisuus kehossa (0,36 mSv), röntgentutkimukset (0,60 mSv), radioisotoopit lääketieteessä (0,03 mSv) ja ydinasekokeet sekä Tshernobyl (0,02 mSv) (Vaaramaa 2010).



Kuva 10-3-1. Radonpitoisuudet Suomessa ja tarkemmin Lapissa. Pitoisuudet perustuvat sisäilman radonpitoisuuden mittauksiin pientaloasunnoissa (Säteilyturvakeskus 2010a).

Taulukko 10-3-1. Säteilyturvakeskuksen radonmittauspurkeilla tehdyt mittaukset pientaloasunnoissa vuosina 1980–2008 (Säteilyturvakeskus 2012c).

Kunta	Mitattuja asuntoja	Keskiarvo, Bq/m³	Mediaani, Bq/m³	200 Bq/m³ ylitykset	400 Bq/m³ ylitykset	1000 Bq/m³ ylitykset
Kolari	131	314	177	43 %	16 %	5 %

10.3.2 Uraanin ja hajoamistuotteiden terveysnäkökohdat

Luonnonuraanilla ei ole merkittäviä terveydellisiä säteilyvaikutuksia, koska isotoopit ja uraanin hajoamistuotteet ovat pääosin alfasäteileviä. Alfasäteily on vaarallista vain, jos sitä lähettävää ainetta joutuu kehon sisäpuolelle esim. henkilön juodessa uraania sisältävää vettä, syödessä uraanipitoisia aineita tai hengittäessä uraania pölyn mukana. Uraanista imeytyy suun kautta saatuna noin 1–2 % ja hengitettynä noin 40 % (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2008). Siten pölypitoisuuden tai nautittavan määrän tulisi olla huomattava, jotta uraani aiheuttaisi terveydellisiä vaikutuksia.

Uraanipitoista pölyä hengitettäessä suuri osa pölystä tulee uloshengityksen mukana ulos, osa niellään ja hienojakoisin osa päätyy keuhkoihin. Elimistössä uraanin muoto ja sen liukenevuus vaikuttavat sen säteilyvaikutuksiin. Vaikealiukoinen muoto uraanista jää keuhkoihin ja aiheuttaa siellä säteilyaltistumista, mikä lisää keuhkosyövän riskiä. Liukoinen muoto imeytyy keuhkoista verenkiertoon, poistuu sieltä munuaisten ja virtsan kautta eikä aiheuta säteilyvaikutuksia. Yli puolet (60 %) liuenneesta uraanista erittyy vuorokauden sisällä pois kehosta virtsan kautta.

Uraanin säteilyvaikutusten merkitys on ihmisten terveyden kannalta vähäinen ja merkityksellisempi on uraanin kemiallinen myrkyllisyys muiden raskasmetallien tapaan. Mikäli uraania pääsee elimistöön sisälle, vaikuttaa uraaniyhdisteiden liukoisuus niiden myrkyllisyyteen. Liukoiset yhdisteet liukenevat verenkiertoon ja aiheuttavat suurina pitoisuuksina munuaisvaurioita, joiden on kuitenkin todettu olevan palautuvia.

Uraanin hajoamistuotteista radiumin terveysvaikutukset aiheutuvat aineen tuottaman säteilyn lisäksi sen kemiallisesta myrkyllisyydestä. Radium muistuttaa kemiallisilta ominaisuuksiltaan kalsiumia ja sen on havaittu kertyvän luustoon. Radiumin ohella toinen terveysvaikutuksiltaan merkittävä uraanin hajoamistuote on kaasumainen radon, joka olomuotonsa ansiosta kulkeutuu hengitysilman mukana keuhkoihin, missä aineen hajoamisessa muodostuva säteily pääsee vaikuttamaan keuhkokudoksiin. Radonilla voi välillisesti olla haittavaikutuksia myös kemiallisesti, sillä radon hajoaa kiinteän olomuodon omaaviksi lyijy- ja poloniumisotoopeiksi, jotka kertyessään elimistöön voivat aiheuttaa kemiallisia myrkytysvaikutuksia.

Radioaktiivinen hajoaminen

Alkuaineiden atomien ytimet ovat joko stabiileja tai epästabiileja. Radioaktiivisella hajoamisella tarkoitetaan epästabiilin ytimen hajoamista toiseksi ytimeksi eli ydin pyrkii hajoamissarjan kautta stabiiliin tilaan. Luonnossa esiintyvistä radioaktiivisista aineista yli puolet (45/70) kuuluu uraanin ja toriumin hajoamissarjoihin. (Pohjolainen 2010)

10.3.3 Uraani Suomessa

Uraani on yleinen alkuaine, jota esiintyy maankuoressa lähes kaikkialla maapallolla. Uraani- ja toriumsarjoihin kuuluvia radioaktiivisia aineita ovat mm. uraani-isotooppi U-238 sekä torium-isotooppi Th-232. Luonnossa esiintyvästä toriumista suurin osa on isotooppia Th-232 ja vain murto-osa muita isotooppeja. Vastaavasti luonnonuraanista yli 99 % on matala-aktiivista isotooppia U-238, jonka lisäksi esiintyy isotooppeja U-235 ja U-234. Isotoopit U-238 ja U-234 lähettävät alfasäteilyä eli voimakkaasti ionisoivaa hiukkassäteilyä, joka ei kuitenkaan pysty läpäisemään esimerkiksi ihoa. Ilmassa alfasäteily kulkee vain joitakin senttimetrejä. Osassa uraanin ja toriumin sekä niiden hajoamistuotteiden radioaktiivista hajoamista muodostuu beetasäteilyä, joka on alfasäteilyä läpitunkevampaa. Beetasäteily kantaa ilmassa joitakin metrejä, mutta kudoksessa tyypillisesti vain joitakin millimetrejä. Luonnonuraanista vain isotooppimuoto U-235 lähettää mitattavissa määrin läpitunkevaa gammasäteilyä. U-235 isotooppi halkeaa luonnostaan spontaanisti ja reaktiossa vapautuu energiaa, jota käytetään hyväksi ydinvoimaloissa (Säteilyturvakeskus 2011b, Säteilyturvakeskus 2012e).

Uraania käytetään Suomessa pääasiassa ydinvoimaloiden polttoaineena. Käytössä olevat ydinvoimalat Suomessa sijaitsevat Loviisassa ja Eurajoella (Säteilyturvakeskus 2010b). Uraanin käyttö polttoaineena vaatii kuitenkin ensin isotoopin U-235 rikastamista eli ns. väkevöimistä, jolloin sen osuutta polttoaineen uraanissa lisätään 3,5 prosenttiin ydinreaktion aikaansaamiseksi (Honkamaa ym. 2004). Uraanin väkevöintiä ydinvoimalaitosten polttoaineeksi ei nykyisin tehdä Suomessa.

Säteilyturvakeskuksen "STUK" (2011b) mukaan Suomen kallioperä voidaan jakaa uraanin esiintymisen perusteella kahteen päätyyppiin: syväkivilajeihin (yleisimmin graniitteja) sekä liuske- ja gneissikivilajeihin. Uraanin pitoisuudet kallioperässä vaihtelevat huomattavasti: Yleisesti graniittikivilajeissa esiintyy keskimääräistä suurempia pitoisuuksia (4–50 mg/kg), vaikkakin liuske- ja gneissivyöhykkeissä sijaitsevat maamme uraaniesiintymät. Alueet, joilla uraanipitoisuus on suuri, sijaitsevat pääosin Etelä-Suomessa Salpausselän vyöhykkeellä ja Uudellamaalla. Suomen kallioperässä arvioidaan olevan uraania keskimäärin 4 mg/kg, joka jää kauas uraanimalmin pitoisuuksista. Ydinenergiaasetuksessa (161/1988) uraanimalmiksi on määritelty kivennäinen, jonka uraanipitoisuus on vähintään 1000 mg/kg (ppm) (0,1 %). Inventoiduissa uraaniesiintymissä keskimääräinen pitoisuus on ollut 300–1200 mg/kg. Alle 50 mg/kg pitoisuudet ovat liian alhaisia varsinaisen uraanikaivoksen toiminnan kannalta (Energiateollisuus 2006, Säteilyturvakeskus 2011b).

Maa- ja kallioperästä radioaktiivisia aineita kulkeutuu luontaisesti myös pinta- ja pohjavesiin. Valtamerien uraanipitoisuus on 1–3 µg/l, kun taas järvivesien uraanipitoisuus vaihtelee Suomessa välillä 1–1000 µg/l johtuen alueen geologisista ominaisuuksista. Purovesien uraanipitoisuudet ovat pienempiä, tavanomaisesti välillä 0,007–0,7 µg/l, vaikkakin alueellisia eroja löytyy (GTK 1996, Turunen 2007). Säteilyturvakeskuksen mukaan uraanin poistamista juomavedestä suositellaan, kun pitoisuus ylittää 100 µg/l (Vesterbacka ym. 2003, Säteilyturvakeskus 2012a).

Uraanin aktiivisuuspitoisuuksia pinta- ja pohjavesissä ilmaistaan yleensä Becquerel/litrassa (Bq/l). Luonnonvesissä uraanipitoisuudet vaihtelevat välillä 0,0001–0,001 Bq/l, mutta esimerkiksi Itä- ja Keski-Uudellamaalla pitoisuudet ovat keskimääräistä korkeampia (0,006–0,03 Bq/l). Pohjavedessä pitoisuudet ovat korkeampia ja tämä näkyy erityisesti porakaivojen kohonneissa pitoisuuksissa. Porakaivojen keskimääräiset aktiivisuuspitoisuudet ovat noin 0,3 Bq/l ja enimmäispitoisuudet välillä 150–300 Bq/l, kun taas maaperän kaivovesien uraanipitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä (enimmäisarvo noin 1 Bq/) (Säteilyturvakeskus 2011e).

10.3.4 Hankealueen luonnonympäristön uraanipitoisuudet

Hankealueen luonnonympäristön metallipitoisuuksia on mitattu mm. humuksesta, jäkälistä ja sienistä. Uraanipitoisuuksia on mitattu ainoastaan sienistä. Kangasrouskujen uraanipitoisuus oli alle analyysin määritysrajan, joka on <0,05 mg/kg kuivapainoa. Lisää humuksen, jäkälien ja sienten mitatuista metallipitoisuuksista on kerrottu selostuksen kohdassa 10.5.

Hankealueen ympäristössä virtaavista pintavesistä mitatut uraanipitoisuudet jäävät alle Maailman Terveysjärjestön (WHO) asettaman ohjearvon, joka on 15 µg/l. Mitatut uraanipitoisuudet olivat alhaisia ja vaihtelivat Äkäsjoessa välillä 0,08–0,26 µg/l, Kuerjoessa 0,10 µg/l, Kivivuopionojassa 0,03–0,15 µg/l ja Valkeajoessa 0,09–0,55 µg/l. Äkäsjokeen laskevista sivu-uomista Kylmäojasta ja Laurinojasta on mitattu uraanipitoisuuksia välillä 0,06–0,55 µg/l. Niesajoesta mitatut pitoisuudet ovat olleet puolestaan välillä 0,09–1,5 µg/l. Muonionjoesta mitatut pitoisuudet olivat välillä 0,08–0,09 µg /l. Kaloista ei ole mitattu uraanipitoisuuksia.

Kohonneita uraanipitoisuuksia on mitattu Hannukaisen alueen vanhoista louhoksista. Laurinojan louhoksen (isomman) pitoisuudet vaihtelivat välillä 8,3–10,5 µg /l alle 25m syvyydessä ja yli 25 syvyydessä välillä 16,6–18,1 µg /l, mikä ylittää WHO:n ohjearvon. Kuervaaran louhoksen veden uraanipitoisuudet puolestaan olivat huomattavasti alemmat, välillä 0,1–0,9 µg /l. Rautuvaaran vanhoista louhoksista mitattiin uraanipitoisuudet välillä 2,5–4,9 µg /l.

Hankealueen pohjavedestä on tiedossa kohonneita radonpitoisuuksia. Radonpitoisuudet ei ole mitattu hankkeen nykytilatutkimusten yhteydessä. Vuoden 2008 nykytilaselvityksen (Pöyry Environment Oy 2008) jälkeen Hannukaisen alueen pohjaveden laatua on tutkittu ottamalla näytteitä myös vuonna 2011 (Helsingin yliopisto 2012, SRK Consulting 2012). Yhdessä näytteessä mitattiin 27,5 µg/l -uraanipitoisuus, muutoin uraanipitoisuudet olivat alle 15 µg/l.

Hankealueen uraanipitoisuuksia on käsitelty myös muiden nykytilan kuvausten yhteydessä. Uraanipitoisuuksia on mitattu pinta-, pohjavesistä sekä sienistä (selostuksen kohdat 10.5, 10.7 ja 10.8).

10.3.5 Hannukaisen esiintymän uraanipitoisuudet

Hannukaisen esiintymä on malmiesiintymä, jossa on korkeat rautaoksidi-, kupari- ja kultapitoisuudet (iron oxide copper gold, IOCG). IOCG-esiintymät ovat maailmanlaajuisesti tärkeitä rauta-, kupari- ja joissain tapauksissa myös uraaniluonnonvaroja. Kuparin, kullan ja uraanin pitoisuudet vaihtelevat suuresti maailmalla ja myös Suomessa. Uraania voi muodostua verraten korkeapitoiset ja laajat esiintymät tai sitten pitoisuudet voivat olla joko lähellä maankuoren pintaosien keskipitoisuuksia tai vain marginaalisesti niitä ylempänä. Hannukaisen ja Kuervitikon esiintymät edustavat uraanin osalta viimeksi mainittua tyyppiä, jossa rikastuminen on sivukivessä ja malmissa minimaalista. Torium mineraalit esiintyvät myös Hannukaisen esiintymässä (SRK Consulting Oy 2011).

IOCG-esiintymät sisältävät enimmäkseen poikkeavia, joskus taloudellisesti hyödynnettävissä olevia uraanipitoisuuksia. Muualla maailmalla löytyy IOCG-esiintymiä, joissa uraani on tärkeämpää kuin muut metallit (ks. Taulukko 2). Verrattaessa näitä esiintymiä on selvää, ettei Hannukaisen tai Kuervitikon esiintymä sisällä riittävissä määrin korkeapitoista uraania riittävällä kokonaispainolla. Näytteenoton perusteella peruskallion keskimääräinen uraanipitoisuus Hannukaisen alueella on 10 mg/kg (SRK Consulting Oy 2011).

Hannukaisen sivukivistä ja malmista on arvioitu uraanipitoisuudet ja uraanin liukoisuudesta on suoritettu alustava arvio. Keskeiset asiat ja johtopäätökset tästä arviosta on esitetty alla.

10.3.5.1 Uraanipitoisuus

Hannukaisen sivukivinäytteiden ja malmin mineralogisessa arviossa ei havaittu erillisiä uraanifaaseja, lukuun ottamatta happoliuotuksen vähäistä rikastumista (SRK Consulting Oy 2011).

Hannukaisen esiintymän sivukiven sekä malmin analyysit osoittavat hieman uraanin rikastumista verrattaessa keskimääräisiin pitoisuuksiin. Vaikka rikastuma on kymmenkertainen maankuoren yläosan keskipitoisuuteen nähden, jää se kuitenkin uraanipitoisuuksien keskiarvoissa alhaiselle tasolle suhteessa muihin IOCG-esiintymiin (ks. Taulukko 10-3-2). Pegmatiittijuonet, jotka poikkileikkaavat malmiota, osoittavat merkittävää, mutta vaihtelevaa uraanin rikastumista (ylimmillään 159 mg/kg) ja saattavat olla potentiaalinen uraanin lähde ympäröivässä pääkivilajissa (SRK Consulting Oy 2011).

Hannukaisen esiintymän kaikkien sivukivien pitoisuusmäärityksen (whole rock assay, WRA) keskimääräiset uraanipitoisuudet ovat hieman korkeammalla kuin ympäröivän maaperän pitoisuudet. Vähäistä uraanin rikastumista on kuitenkin havaittavissa runsasrikkisessä amfiboliitissa, montsoniitissa ja liuskeessa (SRK Consulting Oy 2011).

10.3.5.2 Liukoisuus

Metallien liikkuvuudella ja pH:lla on vahva käänteinen riippuvuus. Vaikuttaa siltä, että kohonneet uraanipitoisuudet todennäköisesti esiintyvät runsasrikkisten materiaalien happamissa suotovesissä (SRK Consulting Ltd 2011). Uraani on liikkuva hapettavissa ja liikkumaton pelkistävissä olosuhteissa ja näin ollen uraanin liikkuvuus on vallitsevien olosuhteiden vaikutuksen alainen (Turunen 2007).

Hannukaisen sivukivikasoista on alustavaa määritystä varten suoritettu numeerisia laskelmia, purkautuuko niiden suotovesistä uraania yli Maailman terveysjärjestön (World Health Organization, WHO) juomavedelle määrittämän laatusuosituksen (15 µg/l). Suomi ei ole asettanut raja-arvoa juomaveden uraanin enimmäispitoisuudelle. Tavanomainen juomaveden uraanipitoisuus Suomessa on alle 1 µg/l. Koska kallioperän uraanipitoisuus vaihtelee paljon alueittain ja Suomen pehmeä pohjavesi edistää uraanin liukenevuutta, voi joillakin paikkakunnilla porakaivojen uraanipitoisuus vaihdella jopa välillä 100–700 µg/l. Pitoisuudet ovat suurempia porakaivojen vesissä kuin maaperän kaivojen vesissä (Terveyden ja Hyvinvoinnin laitos 2008).

Taulukko 10-3-2. Uraanipitoisuudet rautaoksidi-kupari-kulta (IOCG) -esiintymissä ympäri maailman (SRK Consulting Oy 2011).

Esiintymä	Sijainti	Tonnia (Mt)	U (ppm)	Cu %	Au g/t
Olympic Dam	Gawler Craton, Australia	650	425	1,5	0,5
Prominent Hill	Gawler Craton, Australia	97	103	1,5	0,5
Oak Dam	Gawler Craton, Australia	10	690	0,3	
Ernest Henry	Cloncurry, Australia	167	50	1,1	0,5
Monakoff	Cloncurry, Australia	1	100	1,5	0,5
Valhalla	Cloncurry, Australia	11,5	1224		
Sossego	Garajas, Brasilia	355	60	1	0,3
Salobo	Garajas, Brasilia	789	40	1	0,5
Igarape Bahia	Garajas, Brasilia	219	135	1,4	0,9
Candelaria	Chile	470	4	0,95	0,2
Manto Verde	Chile	230	3	0,6	0,1
Sue-Dianne	Great Bear, NWT, Kanada	10,6	10	0,9	
Michelin	Labrador, Kanada	6,4	1100		
Hannukainen, liuske	Kolari, Suomi	0,48	11		
Hannukainen, montsoniitti	Kolari, Suomi	78,44	7		
Hannukainen, malmi	Kolari, Suomi	101	13	0,14	0,06

10.4 Ilmasto

Koska hankealue sijaitsee noin 100 km Napapiirin pohjoispuolella, talvet ovat pitkiä ja kylmiä, ja lumi peittää maan lokakuusta toukokuuhun. Keväällä lumi sulaa nopeasti maaperän ollessa yhä jäässä, ja tämä aiheuttaa paikallisia tulvia. Keskimääräinen vuosittainen lämpötila on noin 0 ºC. Keskilämpötila ja sademäärä ovat vähitellen nousseet.

Nykytilaselvitykset ja niiden lähdemateriaali

Hankealueen ja sen lähiseudun ilmastoon kohdistuvia nykytilaselvityksiä on tehty seuraavasti:

- Ilman ja ilmaston nykytilaselvitys, Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet (Pöyry Environment Oy 2008) (Liite 5).

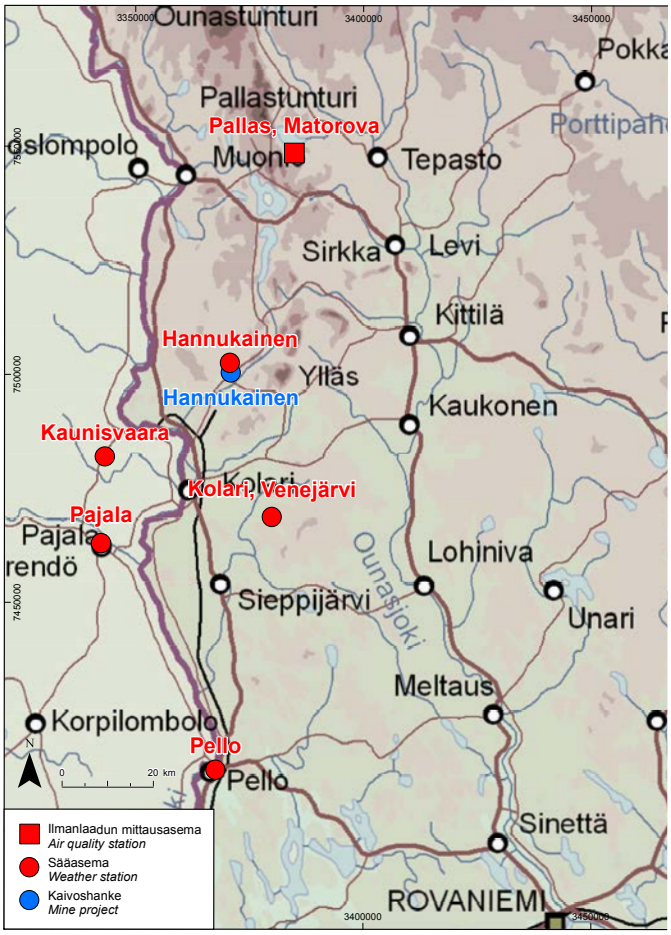
Tarkastelualueen rajaus

Noin 80 km säteellä hankealueesta on useita sääasemia, joista hankealuetta lähimpänä on Kolarin sääasema. Seuraavaksi lähimpiä ovat Kaunisvaaran, Pajalan, Pallaksen ja Pellon sääasemat (Kuva 10-4-1). Kolarin sääasema on aloittanut sademäärien ja lumen syvyyden mittaukset vuonna 1996. Kaunisvaaran tietokanta kattaa sademäärät vuodesta 1961. Pajalan ja Pellon sääasemilta on saatavilla kattavammat pitkän aikavälin tiedot sääolosuhteista. Pajalan sääasema on lähempänä hankealuetta (välimatka 40 km) kuin Pellon asema ja sen tiedostot kattavat sademäärät, lämpötilan, lumen syvyyden ja tuulitiedot vuodesta 1971 lähtien. Koska muilta sääasemilta saatavat tiedot ovat rajallisia, perustuu hankealueen sääolosuhteiden kuvaus ensisijaisesti Pajalan sääasemalta saatavissa olevaan tietoon (Pöyry Environment Oy 2008).

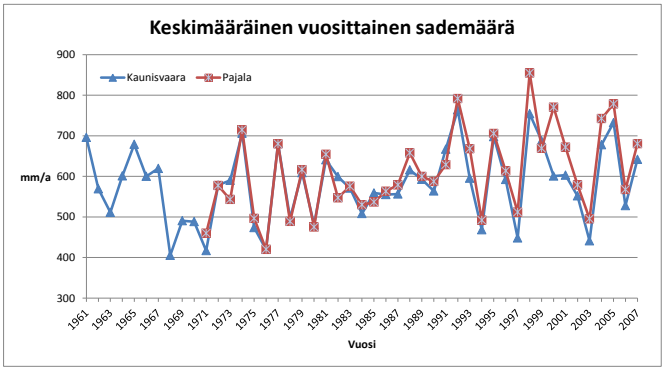
Hannukaisen alueen vasta asennetulta, Northlandin omistuksessa olevalta sääasemalta on saatu lisäksi täydentävää säädataa. Dataa oli saatavilla rajalliselta aikajaksolta, tammikuu - lokakuu 2012, ja vain jotkin tärkeimmistä havainnoista on otettu huomioon tässä tarkastelussa.

10.4.1 Sademäärä

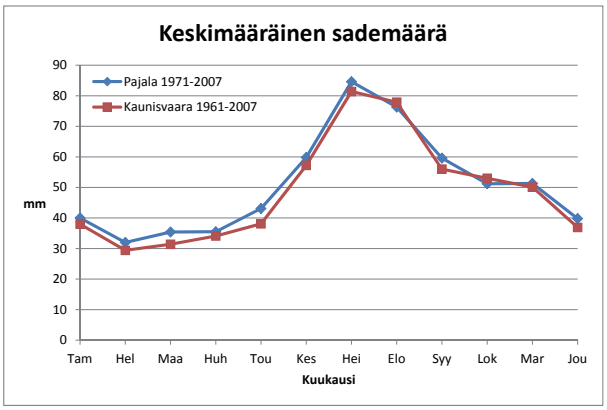
Keskimääräinen vuosittainen sademäärä Pajalan sääasemalla on 609 mm/a ja Kaunisvaaran asemalla 581 mm/a. Mittausjakson aikana sademäärät ovat olleet kasvussa. Suurimmillaan sademäärä on kesäkuusta elokuuhun. Vastaavasti helmi- ja maaliskuu ovat vähäsateisempia. Pajalassa maa on lumen peitossa lokakuusta toukokuuhun (Kuva 10-4-2, Kuva 10-4-3).

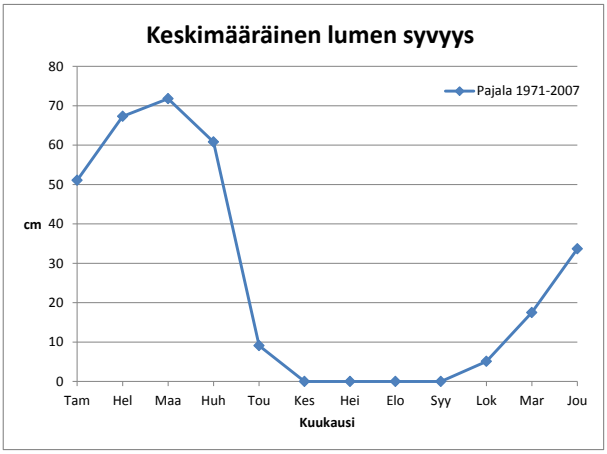


Kuva 10-4-1. Hankealueen lähellä sijaitsevat sääasemat.



Kuva 10-4-2. Keskimääräinen vuosittainen sademäärä Pajalassa (1971-2007) ja Kaunisvaarassa (1961-2007).





Kuva 10-4-3. Keskimääräinen kuukausittainen sademäärä Pajalassa ja Kaunisvaarassa sekä keskimääräinen kuukausittainen lumen syvyys Pajalassa.

10.4.2 Lämpötila

Keskimääräinen vuosittainen lämpötila Pajalassa on -0,1 ºC (1971–2007). Tarkkailukauden aikana lämpimin oli vuosi 2000, jolloin keskilämpötila oli 1,7 ºC. Kylmin vuosi oli 1985. Keskilämpötila oli tuolloin -2,9 ºC. 1970-luvun alkupuolelta lähtien keskilämpötiloissa on havaittavissa selvä noususuuntaus (Kuva 10-4-4). Lämpötilan kuukausittaiset keskiarvot ja minimi-maksimivaihtelu näkyvät seuraavassa kuvassa (Kuva 10-4-5).

10.4.3 Tuuliolosuhteet

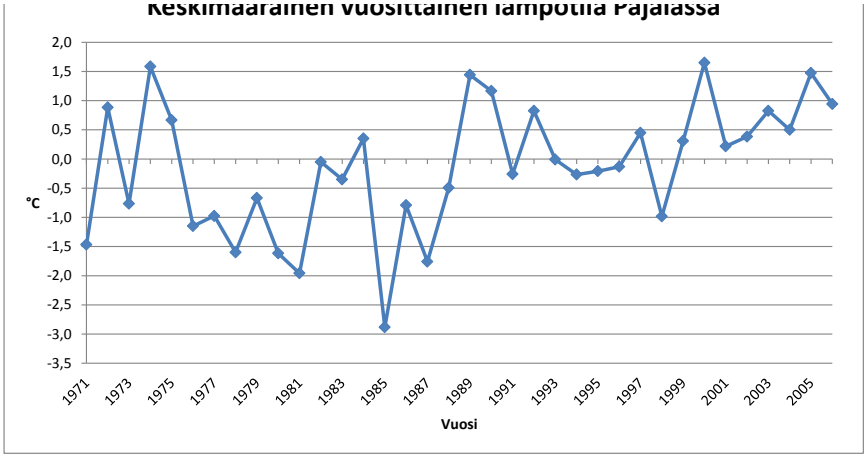
Kuva 10-4-6 esittää vallitsevia tuulen suuntia ja nopeuksia Pajalassa. Tuuliruusu perustuu Pajalan sääaseman mittauksiin vuosilta 1997–2006. Havainnot tehtiin kolmen tunnin välein, mittaus tapahtui 10 m korkeudessa, ja tuulen kestoksi määriteltiin keskimäärin 10 minuuttia. Kuva 10-4-7 osoittaa tuulen nopeuden frekvenssijakauman. Yli 90 % ajasta tuulen nopeus oli alle 4,5 m/s. Tuulet puhaltavat yleensä suunnassa luode-kaakko.

Kuva 10-4-8 mallintaa Kolarin alueen tuuliolosuhteita (Ramboll Finland Oy 2011). Malli perustuu Ilmatieteen laitoksen Muonion, Kittilän ja Sodankylän sääasemien kokoamiin tietoihin vuosilta 2009–2010. Mallista näkyy, että Kolarin alueella tuuli puhaltaa enimmäkseen etelästä. Keskimääräinen tuulennopeus on 2,1 m/s ja yli 90 % ajasta tuulen nopeus pysyy alle 3,8 m/s.

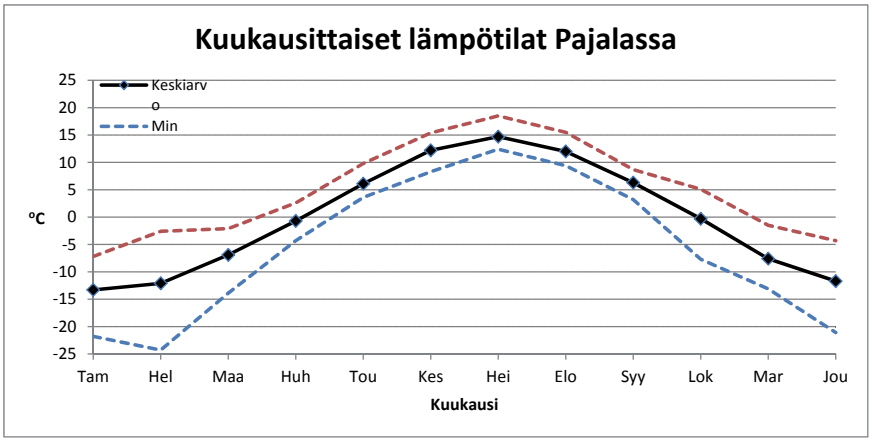
Uuden Hannukaisen sääaseman mittaama tuulensuunta oli pääasiassa etelä-kaakko (Kuva 10-4-9). Tämä viittaa hieman erilaisiin vallitseviin tuulensuuntiin verrattaessa Kolarin ja Pajalan tuulimittaustuloksiin.

Yli puolet tunneittain mitatuista tuulennopeuksista olivat alle 1 m/s ja yli 80 % alle 2 m/s.

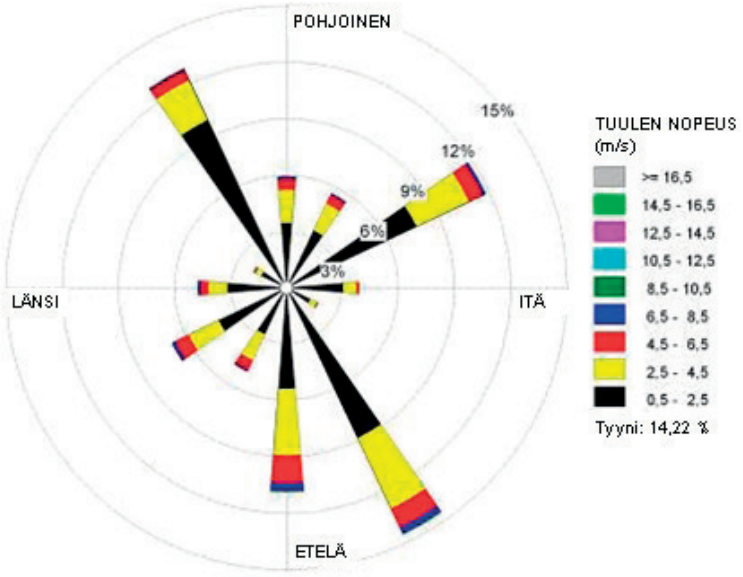
Verrattaessa Pajalan ja Kolarin tuloksiin, tuulennopeudet Hannukaisen sääasemalta vaikuttavat yleisesti alemmilta ja tuulensuunnat vaikuttavat rajoittuvan kapealle alueelle etelä-kaakkoissuunnan ympärille.



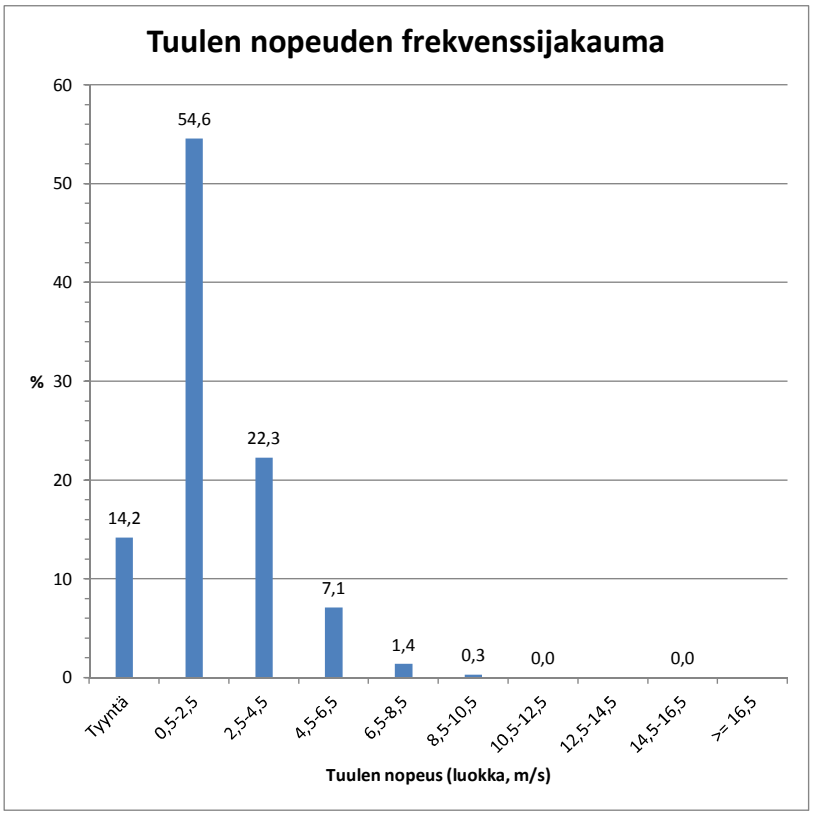
Kuva 10-4-4. Vuosittainen keskimääräinen lämpötila Pajalassa vuosina 1971–2007.



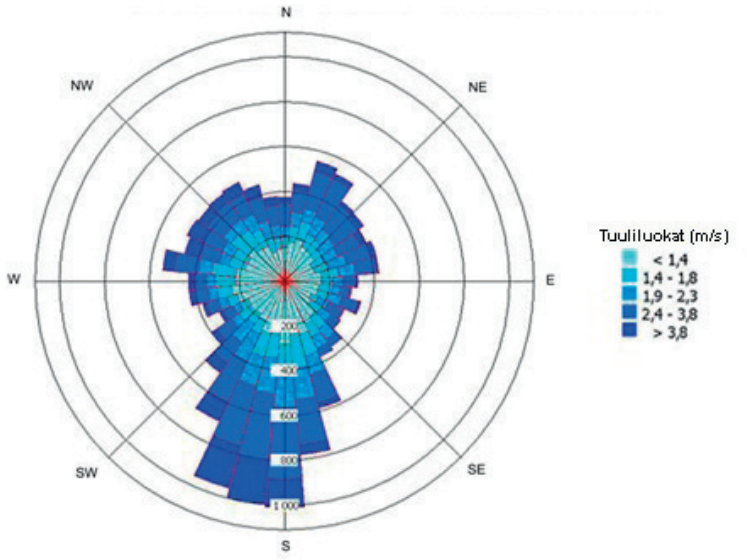
Kuva 10-4-5. Kuukausittaiset lämpötilakeskiarvot ja minimi-maksimilämpötilat Pajalassa 1971–2007.



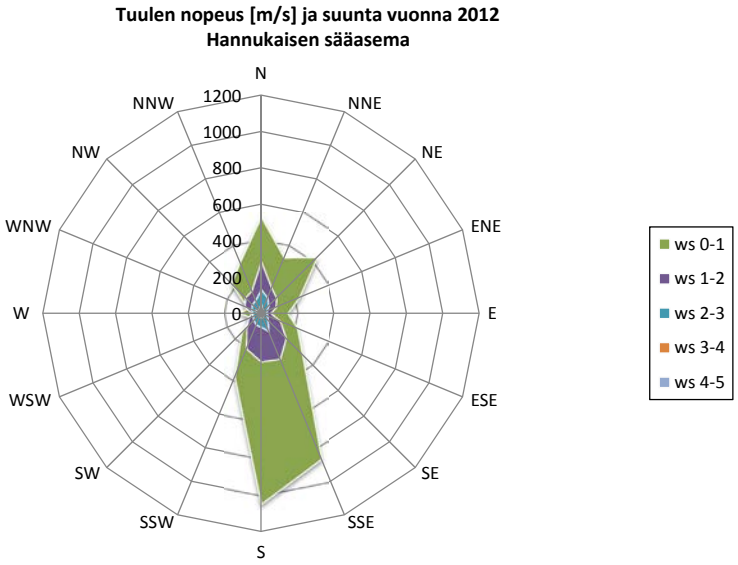
Kuva 10-4-6. Vallitsevat tuulensuunnat ja nopeudet Pajalassa vuosina 1997–2006.



Kuva 10-4-7. Tuulen nopeuden frekvenssijakauma Pajalassa.



Kuva 10-4-8. Tuulen suunta ja nopeus Kolarin alueella vuosina 2009 ja 2010 Ilmatieteen laitoksen Muonion, Kittilän ja Sodankylän sääasemilla tehtyjen mittausten mukaan.



Kuva 10-4-9. Tuulen suunta ja nopeus Hannukaisen sääasemalla (Northland).

10.5 Ilmanlaatu

Yleisesti ottaen ilmanlaatu hankealueella ja sen ympäristössä on hyvä. Tieliikenteen lisäksi Kolarin kunnassa ei ole merkittäviä päästölähteitä. Alueella tehdyn bioindikaattoritutkimuksien perusteella on nähtävissä, että ilmaan kohdistuvat päästöt, joita syntyi 1990 päättyneen kaivostoiminnan tuloksena, ovat yhä havaittavissa erityisesti Rautuvaaran alueella.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Ilman suojeluun liittyvän lainsäädännön perustana ovat ympäristönsuojelulaki ja -asetus. Ilmanlaatua koskevat myös seuraavat erityismääräykset:

- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (38/2011), joka säätää voimaan EU:n ilman laatua ja puhdasta ilmaa koskevan direktiivin 2008/50/EY.
- Ilman laadun ohjearvoista ja rikkipäästöjen tavoitearvoista säädetään valtioneuvoston päätöksellä 480/1996.
- Valtioneuvoston asetus 164/2007 saattaa voimaan EU:n direktiivin 2004/107/EY ja säätää arseenin, kadmiumin, elohopean, nikkelin ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuudesta ilmassa.

Ilmanlaatua säätelevät erilaiset ohje-, raja- ja tavoitearvot.

Ohjearvot hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien määrittelemiseksi on määritelty valtioneuvoston päätöksellä 480/1996 (Taulukko 10-5-1). Ohjearvot antavat tavoitteet riittävän hyvälle ilmanlaadulle, mutta ne eivät ole sitovia. Niitä sovelletaan maankäytön ja liikenteen suunnittelussa, rakentamisen muussa ohjauksessa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa ja lupakäsittelyssä.

Lyhyt- ja pitkäaikaisaltistuksen aiheuttamien terveyshaittojen ehkäiseminen on ollut lähtökohtana määriteltäessä hengitettävien hiukkasten **raja-arvoja** valtioneuvoston ilmanlaatuasetuksella (711/2001) (Taulukko 10-5-2). Alueilla, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille, hengitettävien hiukkasten ja lyijyn pitoisuudet ulkoilmassa eivät saa ylittää seuraavia raja-arvoja:

Raja-arvot ovat sitovia eikä niiden ylityksiä sallita. Jos ylitys tapahtuu, kunnan tai ympäristöviranomaisen on ryhdyttävä ilmansuojelulaissa määriteltyihin toimenpiteisiin ilman laadun parantamiseksi ja ylitysten estämiseksi. Toimenpiteisiin voi liittyä mm. liikenteen säännöstelyä ja päästöjen rajoittamista. Ohje- ja raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdasalueilla.

Valtioneuvoston asetus (164/2007) määrittelee **tavoitearvot** arseenille, kadmiumille, nikkelille, elohopealle ja polyaromaattisille hiilivety-yhdisteille (PAH-yhdisteille). Nämä tavoitearvot on saavutettava vuoden 2012 loppuun mennessä. Taulukko 3 osoittaa tavoitearvot hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuosittaisille keskimääräisille arseeni-, kadmium- ja nikkelipitoisuuksille sekä niiden niin kutsutut alemmat ja ylemmät arviointikynnykset.

Ylemmän arviointikynnyksen ylittyessä seuranta-alueella on tehtävä riittävä määrä jatkuvia mittauksia. Kun on kyse alemmista pitoisuuksista, suuntaa-antavat mittaukset ovat riittäviä. Tarvittaessa niitä on täydennettävä leviämismallilaskelmilla. Alemman arviointikynnyksen alittuessa ei mittauksia tarvitse tehdä välttämättä ollenkaan. Ilman laatua tulee kuitenkin arvioida muilla keinoilla, esimerkiksi leviämislaskelmilla.

Taulukko 10-5-1. Ulkoilman hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia koskeva ohjearvo.

Epäpuhtaus	Ohjearvo (µg/m³)	Tilastollinen määrittely
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo

Taulukko 10-5-2. Terveysvaarojen ehkäisemiseksi säädetyt raja-arvot hengitettäville hiukkasille ja lyijylle.

Epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (µg/m³)	Sallittujen ylitysten määrä vuodessa (vertailujakso)
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	24 tuntia	50	35
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuosi	40	-
Lyijy (Pb)	vuosi	0,5	-

Taulukko 10-5-3. Arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja Nikkelin (Ni) tavoitearvot sekä arviointikynnykset pitoisuuksien vuosikeskiarvoille.

Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Tavoitearvo (ng/m³)	Alempi arviointikynnys (ng/m³)	Ylempi arviointikynnys (ng/m³)
As	vuosi	6	2,4	3,6
Cd	vuosi	5	2	3
Ni	vuosi	20	10	14

Nykytilaselvitykset ja niiden lähdemateriaali

Hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty seuraavia ilmanlaatuun ja ilmalaskeumaan kohdistuvia nykytilatutkimuksia:

- Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet – ilman laadun ja ilmaston nykytilatutkimus (Pöyry Environment Oy 2008a) (Liite 5)
- Hengitettävien hiukkasten sekä arseenin ja metallien pitoisuusmittaukset Kolarin kaivosalueiden ympäristössä jaksolla toukokuu-heinäkuu 2010 (Ilmatieteen laitos 2010) (Liite 6).
- Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet – ilmalaskeuman nykytilaselvitys, humus- ja sammalnäytteet (Pöyry Environment Oy 2008b) (Liite 8)
- Hannukaisen jäkäläkartoitus ja kangasrouskun alkuainepitoisuudet (Lapin Vesitutkimus Oy 2011) (Liite 7).

Tarkastelualueen rajaus

Nykytilaselvitys kohdistuu ensisijaisesti ilman laatuun ja ilmalaskeumaan hankealueella ja sen läheisyydessä. Tekstissä kuvataan ilman laatua myös laajemmin Lapin ja Kolarin kunnan alueilla.

10.5.1 Ilmanlaatu

Ihmisen toiminnasta aiheutuvat päästöt Kolarissa ovat suhteellisen pieniä. Maantieliikenteen ohella paikkakunnalla ei juuri ole muita merkittäviä päästölähteitä eikä liiketoimintaa, joka vaatisi ympäristölupaa ilmaan kohdistuvien päästöjen takia. Kolarin tieliikenteen ilmaan kohdistuvien päästöjen osuus koko Lapin tieliikennepäästöistä on 4 % ja osuus koko Suomen vastaavista päästöistä on 0,1 %. Taulukko 10-5-4 kuvaa tieliikenteen ilmaan kohdistuvia päästöjä Kolarissa, koko Lapissa ja koko Suomessa (Pöyry Environment Oy 2008a).

Kolarissa ei ole ilman laatua mittaavaa asemaa. Hankealuetta lähinnä oleva pysyvä ilmanlaadun tarkkailuasema on Pallaksella oleva Suomen Ilmatieteen laitoksen asema. Tarkkailuaseman lähistössä ei ole merkittäviä paikallisia tai alueellisia päästölähteitä. Vuosien 2001–2006 mittaukset osoittavat, että ilmanlaatu Pallaksella on hyvä. Keskimääräiset rikkioksidi-, typpioksidi- ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat matalia.

Lapissa ilman laatu on yleensä hyvä. Keskimääräiset ilman rikkioksidi- ja typpioksidipitoisuudet ovat alhaisia. Keskimääräinen rikkipitoisuus on koko Lapissa 1–5 µg/m^3. Vuosittainen hapan laskeuma on puolet eteläisen Suomen laskeumasta. Monien ilmansaasteiden pitoisuudet Lapissa ovat matalampia verrattuna maan eteläosaan, missä asukastiheys on suurempi kuin Lapissa.

10.5.2 Hengitettävien hiukkasten pitoisuusmittaukset

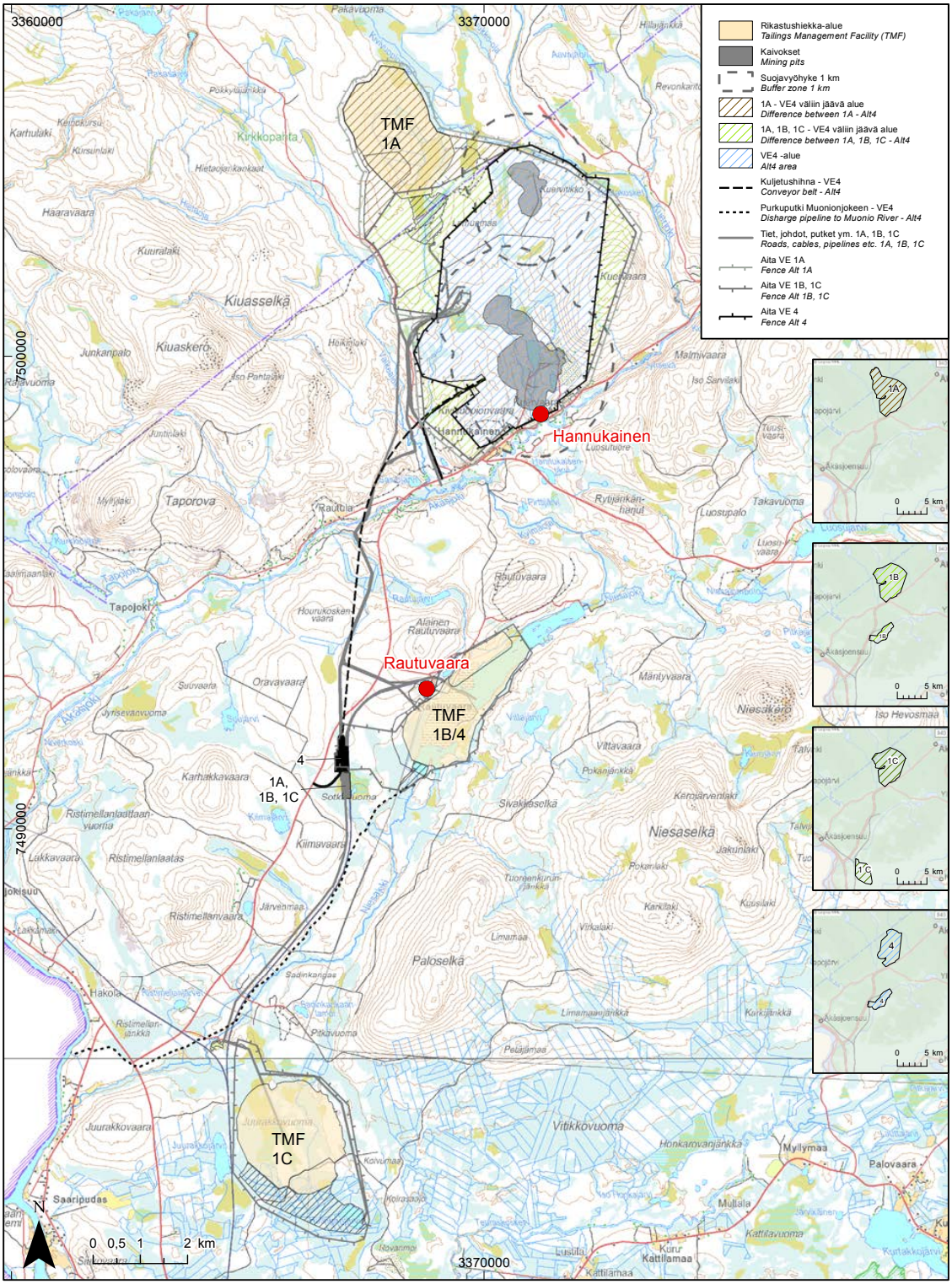
Osana ilmanlaadun nykytilaselvitystä Ilmatieteen laitos mittasi hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia vanhan kaivostoiminnan alueilla Hannukaisessa ja Rautuvaarassa. Hiukkasten aerodynaaminen halkaisija oli alle 10 mikrometriä eli kyse oli ns. PM10 hiukkasista. 20.5.–9.8.2010 väliseksi ajaksi sekä Hannukaiseen että Rautuvaaraan perustettiin kumpaankin yksi mittauspiste (Kuva 10-5-1, Kuva 10-5-2). Hengitettävien hiukkasten (PM10) näytteistä analysoitiin myös arseenin ja metallien pitoisuuksia (Ilmatieteenlaitos 2010). Tutkimusraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 6).

Mittaustulokset osoittavat, että hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausiohjearvo (Taulukko 10-5-1) 70 µg/m^3 ei ylittynyt mittausjaksolla kummassakaan mittauspisteessä (Kuva 10-5-3). Saadut arvot ylittivät kuitenkin Ilmatieteen laitoksen Pallaksen tausta-aseman Suomessa hyvin puhdasta ilman laatua osoittavat arvot (Kuva 10-5-3). Ensisijaisia syitä siihen, että Hannukaisen mittausasemalla ei saatu käytetyn luokituksen ´hyvin puhdas´ osoittamia arvoja, olivat asuinrakennusten ja saunojen lämmittäminen sekä liikenne. Rautuvaaran mittauspisteen hiukkaspitoisuuteen vaikuttivat liikenne ja pöly, jota mahdollisesti tulee jonkin verran vanhalta rikastushiekka-alueelta etenkin voimakkaiden tuulien aikana. Korkeimmat yksittäiset tuntipitoisuudet aiheutuivat todennäköisesti kuitenkin Rautuvaarassa toimivan kiviainesta tuottavan yrityksen murskeen kuljetuksesta.[1]

1 On huomattava, että kesällä 2010 oli keskimääräistä sateisempaa pohjoisessa Suomessa. Siksi myös mittausajan pölypitoisuudet ovat saattaneet olla keskimääräistä matalampia.

Taulukko 10-5-4. Ihmisen toiminnasta aiheutuvat päästöt (tonnia vuodessa) Kolarissa, Lapissa ja koko Suomessa vuonna 2006 (Pöyry Environment Oy 2008a).

	Rikkidioksidi SO^2 (t/a)	Typpioksidit NO_x (t/a)	Hiukkaset (t/a)	Hiilidioksidi CO_2 (t/a)
Kolari, tieliikenne	<1	78	2	17 121
Lappi, ympäristölupaa vaativat tuotantolaitokset [1]	1 754	4 722	443	1 389 722
Lappi, tieliikenne	3	2 221	110	512 676
Lappi, yhteensä	1 757	6 943	553	1 902 398
Suomi	85 200	193 000	85 800	80 300 000[2]
[1] Päästöt 2007 [2] kasvihuonekaasupäästöt, tonnia CO_2-ekvivalentti				



Kuva 10-5-1. Hannukaisen ja Rautuvaaran mittauspisteiden sijainti (Ilmatieteen laitos 2010).



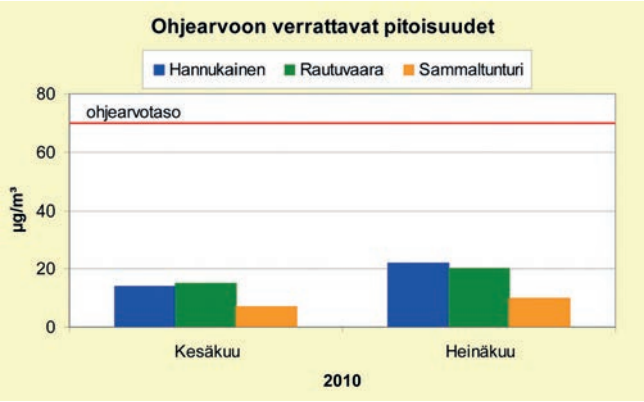
Kuva 10-5-2. Rautuvaaran ilman laadun mittausasema (Ilmatieteen laitos 2010).

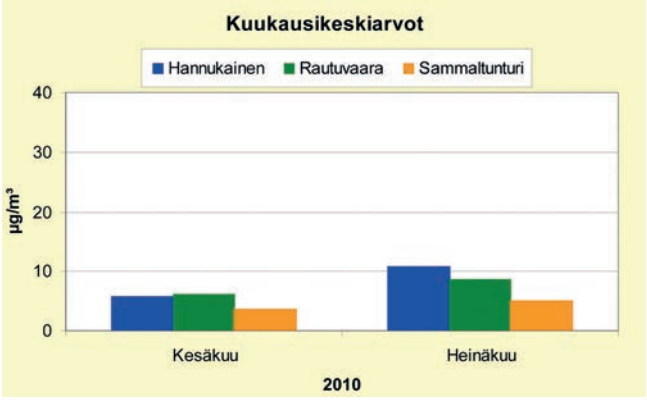
Korkein vuorokausipitoisuus Hannukaisen mittauspisteessä oli 28 µg/m^3 ja Rautuvaarassa 36 µg/m^3. Mittausjaksolta 20.5.–9.8.2010 laskettu hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuuksien keskiarvo oli Hannukaisen mittauspisteessä 8,5 µg/m^3 ja Rautuvaarassa 7,8 µg/m^3. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvoa koskeva raja-arvo on 40 µg/m^3.

Hengitettävien hiukkasten lyijypitoisuudet olivat hyvin pieniä (Taulukko 10-5-5) ja matalampia kuin raja-arvo, samoin kuin arseenin ja nikkelin pitoisuudet. Hannukaisessa ja Rautuvaarassa mitattuja arseenin ja metallien pitoisuuksia verrattiin vastaaviin pitoisuuksiin Suomen puhtaan ilman tausta-asemilla saatuihin mittaustuloksiin ja ne olivat niiden kanssa samaa suuruusluokkaa (Taulukko 10-5-5).

Ilmanlaadun tausta-asemat

Ilmatieteen laitos seuraa ilmanlaatua parillakymmenellä taustamittausasemalla eri puolilla Suomea. Asemat sijaitsevat tausta-alueilla kaukana päästölähteistä, niin että niistä jokainen edustaa alueen puhtaan ilmanlaadun perustasoa. Seurannan avulla saadaan kattava yleiskuva ilmanlaadun perustasosta ja sen muutoksista Suomessa. Hannukaisen hankealuetta lähinnä sijaitseva toimiva taustamittausasema on Pallaksen mittausasema. Pallaksen mittausasema on mukana kahdessa kansainvälisessä seuranta- ja tutkimusohjelmassa, jotka ovat GAW (Global Atmosphere Watch) ja AMAP (Arctic Monitoring and Assesment Programme) (Leppänen ym. 2000).





Kuva 10-5-3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet (vasen kuva) sekä hiukkasten pitoisuuden kuukausikeskiarvot (oikea kuva) jaksolta kesä–heinäkuu 2010 Hannukaisen ja Rautuvaaran mittauspisteissä sekä Ilmatieteen laitoksen Pallaksen (=Sammaltunturi) tausta-asemalla (Ilmatieteen

Taulukko 10-5-5. Hannukaisen ja Rautuvaaran mittauspisteissä 24.5.–8.8.2010 ja Ilmatieteen laitoksen Pallaksen tausta-asemalla vuonna 2007 havaitut arseenin ja metallien keskimääräiset ja suurimmat pitoisuudet (Ilmatieteen laitos 2010).

PM10	Hannukainen		Rautuvaara		Pallas	
	Keskiarvo (ng/m³)	Maksimiarvo (ng/m³)	Keskiarvo (ng/m³)	Maksimiarvo (ng/m³)	Keskiarvo (ng/m³)	Maksimiarvo (ng/m³)
Al	31	106	41	112	12	100
As	0,1	0,8	0,1	0,4	0,1	0,4
Cd	0,01	0,1	0,02	0,1	0,03	0,1
Co	0,07	0,3	0,07	0,2	0,02	0,1
Cr	0,18	0,6	0,25	0,7	0,07	0,3
Cu	0,6	3,4	0,7	2,1	0,3	1,4
Fe	39	104	51	140	19	88
Mn	1,0	2,3	1,2	2,7	0,5	2,1
Ni	0,5	3,3	0,2	0,6	0,3	1,6
Pb	0,3	1,3	0,5	1,9	0,7	3,7
V	0,2	1,5	0,3	1,1	0,4	2,2
Zn	1,7	6,3	1,5	5,9	1,9	9,3

10.5.3 Ilmalaskeuma – humus ja sammalnäytteet

Ilmalaskeumaa on hankealueella kartoitettu käyttämällä indikaattoreina humus- ja sammalnäytteitä (Pleurozium schreberi ja/tai Hylocomium splendens) (Pöyry Environment Oy 2008b). Näytteet otettiin kesäkuun alussa viikoilla 23 ja 24 vuonna 2008. 41 näytepistettä sijoitettiin Hannukaisen ja Rautuvaaran alueille ja 8 pistettä niiden ulkopuolelle, ensisijaisesti mahdollisten kuljetusreittien varsille (Kuva 10-5-4). Jokaisesta näytepisteestä otettiin sekä humus- että sammalnäytteet. Näytteistä analysoitiin 27 alkuainetta ja humusnäytteistä niiden lisäksi myös pH-arvot. Koko selvitys on esitetty liitteenä (Liite 8).

Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden humus- ja sammalnäytteiden tuloksia sekä liikenneväylien varrelta saatuja tuloksia verrattiin Ruotsin puolelta Sahavaara–Tapuli -alueelta saatuihin tuloksiin. Sahavaara–Tapuli -aluetta on käytetty vertailualueena, sillä kyseisellä seudulla ei ole ollut aiempaa teollista toimintaa niin kuin Hannukaisessa ja Rautuvaarassa.

10.5.4 Humus

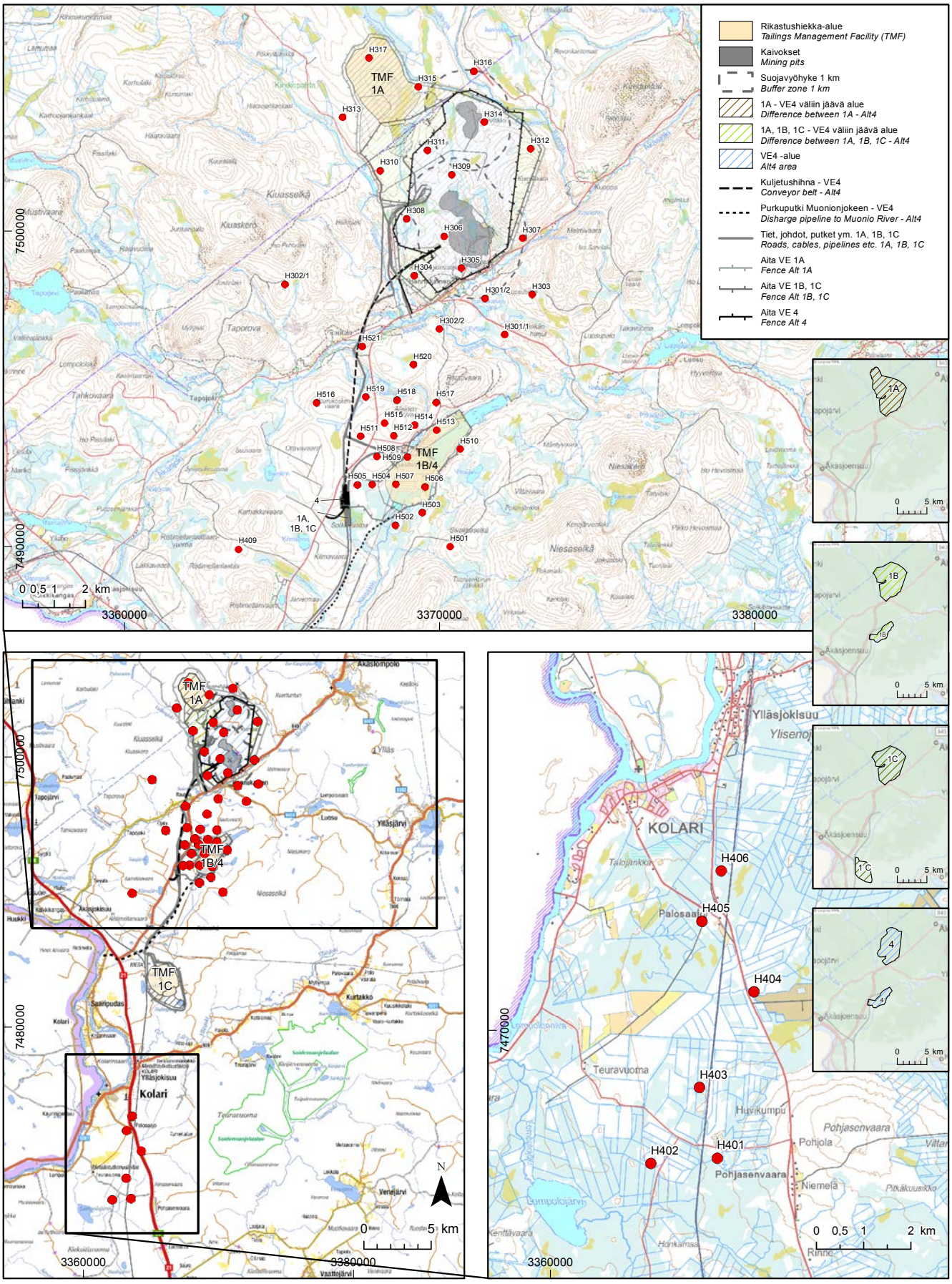
Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla on tausta-arvoihin verrattuna korkeammat kupari-, rauta-, nikkeli-, tina-, kobolttti- ja arseenipitoisuudet (Cu, Fe, Ni, Sn, Co, As) (Taulukko 6). Vanhan rikastamon ympäristössä Rautuvaarassa kaikki pitoisuudet olivat kohonneita, lukuun ottamatta tinapitoisuutta. Kuparipitoisuus oli lähes kolminkertainen vertailuarvoihin nähden ja se viittaa Rautuvaaran aiempaan rikastustoimintaan, joka on vaikuttanut noin 3x5 km suuruiselle alueelle rikastuslaitoksen ympäristöön (Kuva 10-5-5). Alue on pitkänomainen pohjois-etelä suunnassa, mikä vastaa vallitsevien tuulten suuntaa. Laurinojan ja Kuervaaran avolouhosten läheisyydessä on havaittavissa kohonneita rikki-, rauta-, tai kuparipitoisuuksia (S, Fe, Cu) (Kuva 10-5-5, Kuva 10-5-6, Kuva 10-5-7).

Kuljetusreitin varrelta otetut näytteet osoittivat kaikkien muiden alkuaineiden kuin kadmiumin (Cd) pitoisuuksien olevan koholla. Mangaanin, raudan, kromin, magnesiumin, koboltin, sinkin, natriumin, molybdeenin ja kalsiumin (Mn, Fe, Cr, Mg, Co, Zn, Na, Mo, Ca) pitoisuudet ovat yli 50 % korkeampia kuin vertailuarvot (Taulukko 10-5-6). Tämä ryhmä on kuitenkin hyvin heterogeeninen eikä siinä ole havaittavissa minkäänlaista alueellista yhteneväisyyttä eri aineiden levinneisyysjakaumien välillä.

Sammalet ja humus ilmanlaadun bioindikaattoreina

Maassa kasvavia sammaleita käytetään laajalti ilmalaskeuman raskasmetallipitoisuuksien määrittelyssä ja seurannassa. Sammaleilla on monia ominaisuuksia, joiden vuoksi ne sopivat ilmansaasteiden seurantaan. Sammaleilla ei esimerkiksi ole varsinaisia juuria ja ne ottavat ravinteensa sekä märästä että kuivasta laskeumasta.

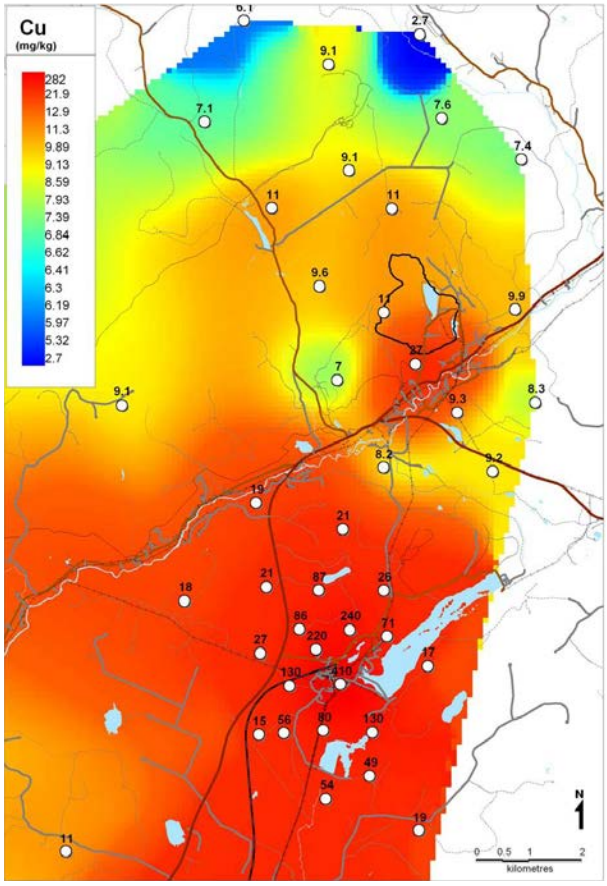
Metsähumusta hyödynnetään, kun tutkitaan ilman kautta pitkällä aikavälillä tapahtuvaa alkuaineiden kertymistä ekosysteemiin. Verrattuna muuhun elävään luontoon humuksen kyky sitoa metalleja on voimakas (Pöyry Environment Oy 2008b).



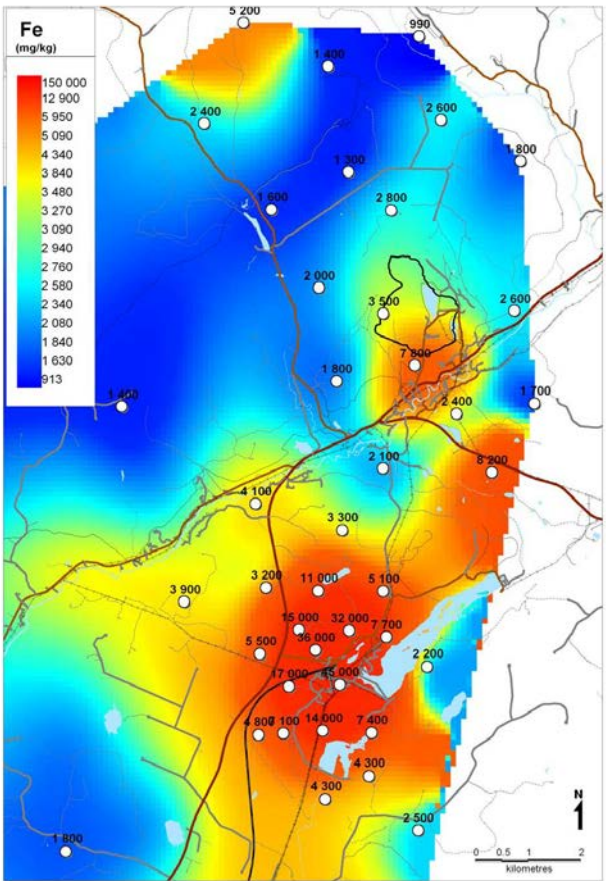
Kuva 10-5-4. Humuksen ja sammalten näytealueet hankealueella (Pöyry Environment Oy 2008b).

Taulukko 10-5-6. Kaikkien analysoitujen humusnäytteiden alkuainepitoisuuksien mediaaniarvot sijainnin mukaisesti ryhmiteltyinä (Pöyry Environment Oy 2008b).

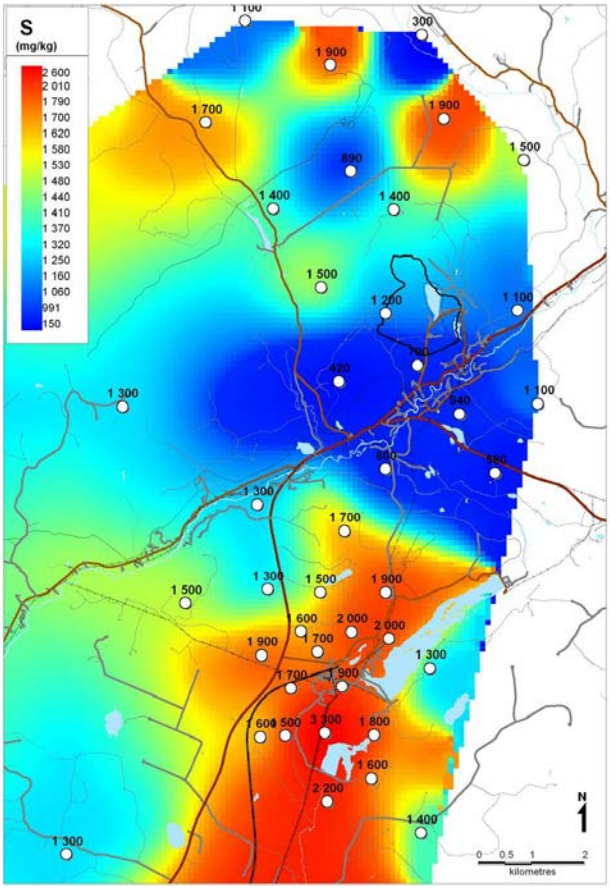
Alkuaine		Sahavaara ja Tapuli	Hannukainen ja Rautuvaara		Liikennereitit	
		Taustapitoisuus n = 29	n = 41	Erotus (%)	n = 8	Erotus (%)
Al	mg/kg	2000	2200	10	2900	45
As	mg/kg	1,3	1,7	31	1,85	42
B	mg/kg	3	3	0	4	33
Ba	mg/kg	110	91	-17	120	9
Be*	mg/kg	0,05	0,05	0	0,05	0
Ca	mg/kg	3200	3200	0	4850	52
Cd	mg/kg	0,3	0,35	17	0,255	-15
Co	mg/kg	0,99	1,4	41	1,75	77
Cr	mg/kg	2,5	3,1	24	4,65	86
Cu	mg/kg	6,3	17	170	8,5	35
Fe	mg/kg	2300	3500	52	5300	130
Hg	mg/kg	0,24	0,19	-21	0,27	13
K	mg/kg	880	830	-6	1045	19
Mg	mg/kg	560	580	4	995	78
Mn	mg/kg	79	100	27	540	584
Mo	mg/kg	0,27	0,24	-11	0,415	54
Na	mg/kg	54	66	22	86,5	60
Ni	mg/kg	3,5	5	43	4,15	19
P	mg/kg	1100	910	-17	1550	41
Pb	mg/kg	25	28	12	29	16
S	mg/kg	1500	1500	0	1800	20
Sb*	mg/kg	0,1	0,1	0	0,1	0
Se	mg/kg	0,4	0,5	25	0,45	13
Sn	mg/kg	0,4	0,568	42	0,562	40
Ti	mg/kg	180	150	-17	185	3
V	mg/kg	4,6	5,3	15	5,75	25
Zn	mg/kg	31	37	19	54,5	76
*alle määritysrajan						



Kuva 10-5-5. Humuksen kuparipitoisuuksien levinneisyysjakaumaa osoittava kartta (Pöyry Environment Oy 2008b).



Kuva 10-5-6. Humuksen rautapitoisuuksien levinneisyysjakaumaa osoittava kartta (Pöyry Environment Oy 2008b).



Kuva 10-5-7. Humuksen rikkipitoisuuksien levinneisyysjakaumaa osoittava kartta (Pöyry Environment Oy 2008b).

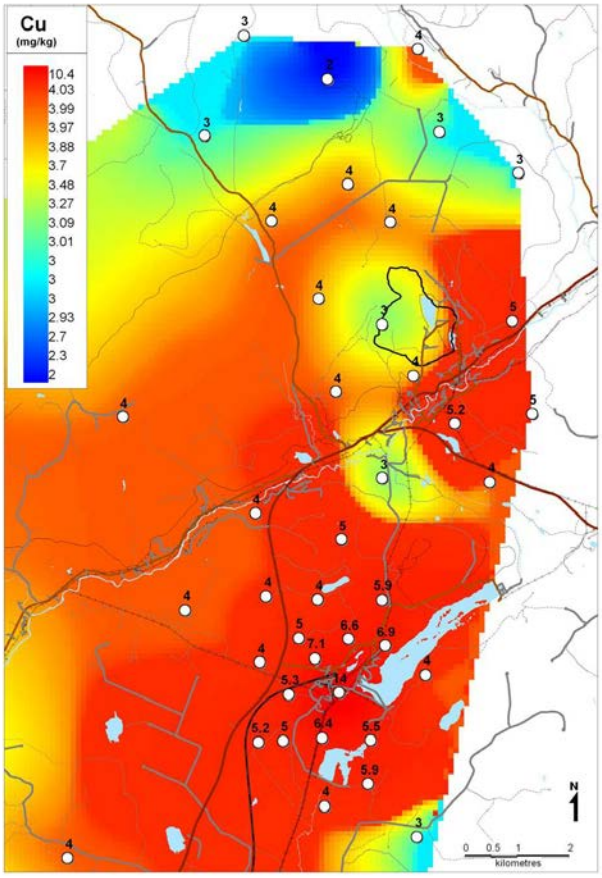
10.5.5 Sammal

Sammalnäytteet osoittavat viimeaikaisempia ilmalaskeumia kuin humusnäytteet. Tutkituilla alueilla ei ole ollut merkittävää teollista toimintaa sammalnäytteiden ottamisen aikana. Tausta-arvoihin verrattuna korkeimmat arvot Hannukaisen–Rautuvaaran -alueella olivat rauta-, arseeni-, alumiini-, nikkeli-, lyijy-, kobolttі-, kupari- ja vanadiinipitoisuuksissa (Fe, As, Al, Ni, Pb, Co, Cu ja V) (Taulukko 10-5-7). Sammalnäytteistä näkyy hiljattain tapahtunut pölyn leviäminen vanhalta Rautuvaaran rikastushiekka-altaalta. Alueellinen korrelaatio Rautuvaaran altaan kanssa osoittaa, että vanhasta rikastushiekasta leviää pölyä, jonka rauta-, arseeni-, nikkeli- ja kupariarvot (Fe, As, Ni, Co ja Cu) ovat kohonneet (Kuva 10-5-8, Kuva 10-5-9)

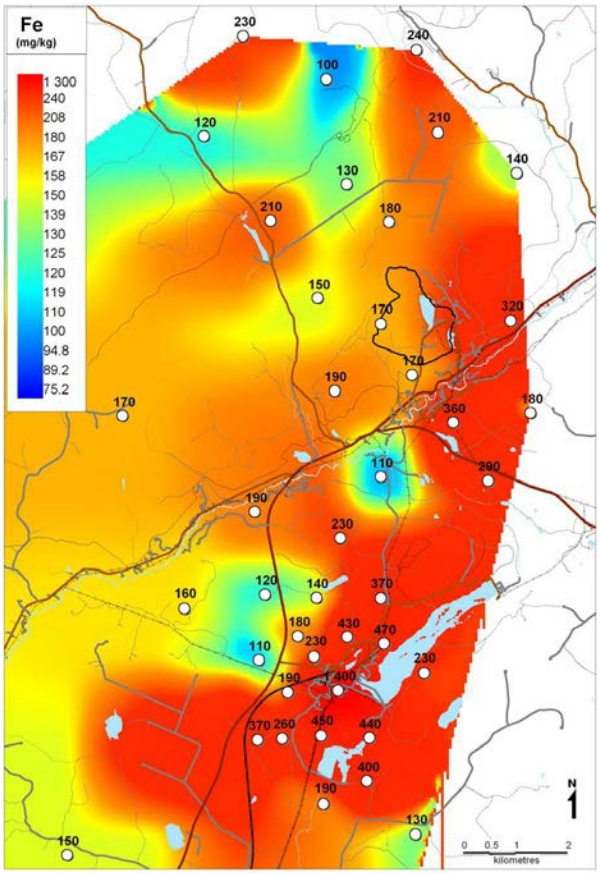
Liikenneväylän läheisyydestä otetuissa näytteissä oli kohonneita magnesium-, molybdeeni-, sinkki-, kobolttі-, fosfori- ja kalsiumarvoja (Mg, Mo, Zn, Co, P ja Ca).

Taulukko 10-5-7. Kaikkien analysoitujen sammalnäytteiden alkuainepitoisuuksien mediaaniarvot sijainnin mukaisesti ryhmiteltyinä (Pöyry Environment Oy 2008b).

Alkuaine		Sahavaara ja Tapuli	Hannukainen ja Rautuvaara		Liikennereitit	
		Taustapitoisuus n = 29	n = 41	Erotus (%)	n = 8	Erotus (%)
Al	mg/kg	100	150	50	87	-13
As	mg/kg	0,06	0,09	50	0,06	0
B	mg/kg	0,5	0,5	0	0,5	0
Ba	mg/kg	14	16	14	16	14
Be*	mg/kg	0,05	0,05	0	0,05	0
Ca	mg/kg	2500	2900	16	3250	30
Cd	mg/kg	0,09	0,1	11	0,085	-6
Co	mg/kg	0,12	0,16	33	0,165	38
Cr	mg/kg	0,53	0,63	19	0,62	17
Cu	mg/kg	3	4	33	3	0
Fe	mg/kg	110	190	73	110	0
Hg	mg/kg	0,03	0,03	0	0,02	-33
K	mg/kg	4700	4500	-4	6050	29
Mg	mg/kg	970	920	-5	1600	65
Mn	mg/kg	460	540	17	550	20
Mo	mg/kg	0,05	0,05	0	0,075	50
Na	mg/kg	45	46	2	41,5	-8
Ni	mg/kg	0,88	1,3	48	0,76	-14
P	mg/kg	1100	1100	0	1450	32
Pb	mg/kg	1,4	2	43	1,1	-21
S	mg/kg	650	730	12	755	16
Sb*	mg/kg	0,1	0,1	0	0,1	0
Se*	mg/kg	0,1	0,1	0	0,1	0
Sn*	mg/kg	0,1	0,1	0	0,1	0
Ti	mg/kg	9	10	11	9,5	6
V	mg/kg	0,64	0,85	33	0,49	-23
Zn	mg/kg	27	27	0	39,5	46
*alle määritysajan						



Kuva 10-5-8. Sammalen kuparipitoisuuksien levinneisyysjakaumaa osoittava kartta (Pöyry Environment Oy 2008b).



Kuva 10-5-9. Sammalen rautapitoisuuksien levinneisyysjakaumaa osoittava kartta (Pöyry Environment Oy 2008b).

10.5.6 Jäkäläkartoitus ja kangasrouskujen (*Lactarius Rufus*) alkuainepitoisuudet

Hankealueella suoritettiin männyn runkojäkälälajiston kartoitus 23.–25.8.2011 yhteensä 20 seuranta-alalla (Lapin Vesitutkimus Oy 2011). Jäkäläkartoituksen yhteydessä kymmeneltä alalta kerättiin kangasrouskunäytteet (Lactarius rufus), joista analysoitiin 26 alkuainetta, mukaan lukien elohopea ja uraani. Jäkäläkartoitus- ja sieninäytealojen sijainnit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 10-5-12). Näytealojen valinnassa käytettiin hyväksi olemassa olevia metsäsammal- ja humusnäytepisteitä. Lisäksi otettiin huomioon lähialueen suojelualueet. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 7).



Kuva 10-5-10. Jäkälistä sormipaisukarve (Hypogymnia physodes) on yleisesti hyvänä pidetty indikaattorilaji.



Kuva 10-5-11. Kangasrousku (Lactarius Rufus) tässä tutkimuksessa indikaattorina käytetty sienilaji.

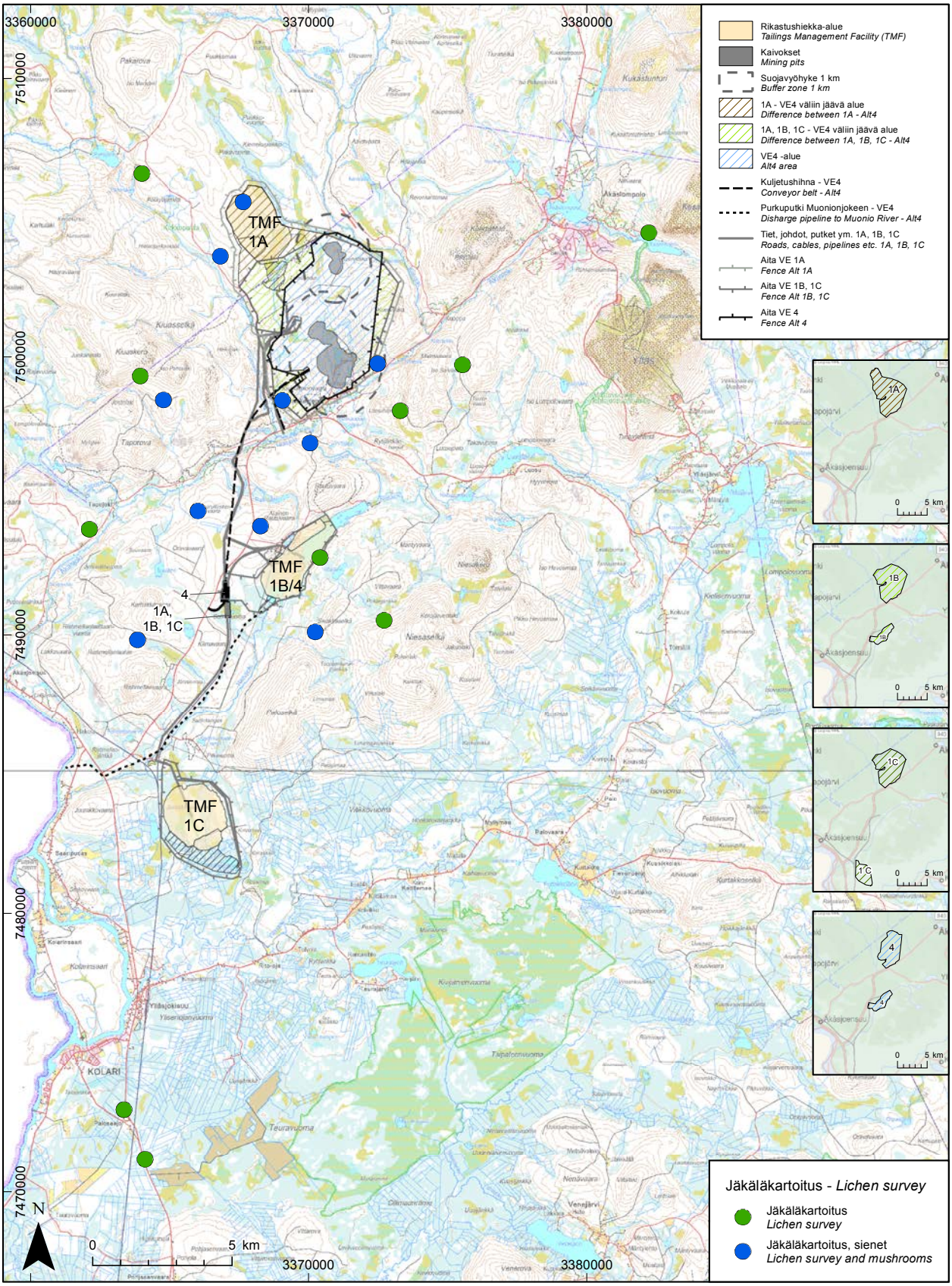
Jäkälät ottavat ravinteet ja veden suoraan ilmasta, sadevedestä tai runkovalunnasta. Tämä tekee niistä herkkiä ilman epäpuhtauksien vaikutuksille. Jäkälät ilmentävät ilman epäpuhtauksien vaikutuksia silmin havaittavina rakenteellisina tai kemiallisina muutoksina, jäkäläyhteisöjen lajikoostumuksen muutoksina tai jäkälälajien peittävyyksien muutoksina. Runkojäkälälajit eroavat toisistaan siinä, miten ne reagoivat ilman epäpuhtauksiin. Toiset ovat herkkiä ja katoavat kuormitetuilta alueilta ensimmäisinä, kun taas kestävämmät lajit saattavat vallata vapautunutta elintilaa. Eräät lajit, kuten seinäsuomujäkälä (Hypocenomyce scalaris), hyötyvät kuormituksesta. Sormipaisukarve (Hypogymnia physodes) (Kuva 10-5-10) on erityisen hyvä ilman epäpuhtauksien indikaattori, sillä se kestää hyvin suuriakin saastepitoisuuksia ja heijastaa saasteiden vaikutuksia näkyvillä rakenteellisilla muutoksilla.

Ns. IAP-indeksi (Index of Atmospheric Purity, ilmanpuhtausindeksi) huomioi eri jäkälälajien herkkyydet ilman epäpuhtauksille. Korkea indeksiarvo kertoo runsaasta jäkälälajistosta ja siten hyvästä ilmanlaadusta. Matala indeksiarvo osoittaa lajistoltaan köyhtynyttä havaintoalaa (>3=jäkälälajisto vastaa taustaalueiden lajistoa… <0,5=jäkäläautio tai lähes jäkäläautio).

Kullekin tutkimuspuulle ja -alalle laskettava jäkälälajien määrä kertoo myös ilmanlaadun vaikutuksista. Puhtailla tausta-alueilla havaitaan yleensä enemmän jäkälälajeja kuin kuormitetuilla alueilla (0-1=erittäin selvästi köyhtynyt… 4-5=köyhtynyt… ≥8=normaali jäkälälajisto).

Ilmanlaadun vaikutuksia jäkäliin voidaan kuvata myös vaurioluokituksen avulla. Vaurioastetta kuvataan viisiasteisella luokituksella (I=normaali… V=kuollut tai puuttuu).

Metsäsieniä ei jäkälien tavoin käytetä varsinaisina bioindikaattoreina, vaan sienien alkuainepitoisuuksia tutkitaan, koska kiinnostuksen kohteena on niiden käytettävyys ihmisravintona. Rouskut, esimerkiksi **kangasrouskut** (Kuva 10-5-11), ovat yksi kerätyimpiä ruokasieniämme. Kasvukauden aikana ruokasieniin kertyy ympäristömyrkkyjä maaperästä, vedestä ja ilmansaasteista. Kadmium kerääntyy sieniin muita raskasmetalleja tehokkaammin. Kadmiumia pääsee ympäristöön mm. kaivostoiminnan ja energiantuotannon kautta.



Kuva 10-5-12. Jäkäläkartoitus- ja sieninäytealojen sijainti hankealueella.

10.5.7 Jäkäläkartoitus

Ilmanpuhtausindeksi (IAP-indeksi) osoittaa alueen jäkälissä tapahtuneen lieviä muutoksia. Indeksiarvot eri näytealoilla vaihtelivat välillä ´köyhtynyt´ – ´lievästi muuttunut´ (Taulukko 10-5-8). Vain Niesaselän luonnonsuojelualueen näytepisteessä IAP-indeksin arvo oli puhtaan tausta-arvon tasolla.

Runkojäkälälajit olivat kaikissa näytepisteissä varsin samanlaisia. Lajien lukumäärä näytealaa kohden oli hieman köyhtynyt, ja puukohtainen lajien lukumäärä oli köyhtynyt (Taulukko 10-5-8). Sekä sormipaisukarpeen että yleinen runkojäkälien vaurioaste vaihteli normaalista (I) selvään vaurioon (III). Molempien mediaani oli lievä vaurio (II). Vaurioaste kertoo ilman epäpuhtauksien vaikutuksesta.

Rautuvaaran alueen tulokset eroavat muun alueen tuloksista. Rautuvaaran läheisyydessä IAP-indeksi oli alhaisempi kuin muualla. Rautuvaaran läheisyydestä tavattiin myös saasteesta hyötyvää seinäsuomujäkälää *(Hypocenomyce scalaris)*.

10.5.7.1 Sienikartoitus – Kangasrousku

Tutkimusalueen kangasrouskunäytteiden (*Lactarius rufus*) korkeimmat kaliumpitoisuudet olivat keskimäärin 34 220 mg/kg kuivapainoa. Korkean kaliumpitoisuuden lisäksi sienissä oli myös runsaasti fosforia (7 030 mg/kg kuivapainoa), rikkiä (2025 mg/kg kuivapainoa) ja magnesiumia (808 mg/kg kuivapainoa).

Sienien uraanipitoisuus oli alle analyysin määritysrajan (<0,05 mg/kg kuivapainoa). Elohopeapitoisuus ylitti määritysrajan yhdellä näytealueella (määritysraja <0,04 kuivapainoa, näytteessä 0,048 mg/kg).

Kolmessa näytteessä kadmiumin enimmäismäärä ylittyi (0,05 mg/kg märkäpainoa) (EY 466/2001). Näytteiden kadmiumpitoisuudet vaihtelivat välillä 0,052–0,067 mg/kg märkäpainoa. Nämä nimenomaiset näytealueet sijaitsevat Hannukaisen ympäristössä, Kuervaaran etelärinteessä Ylläksen tien välittömässä läheisyydessä sekä liikenneväylän varrella Karhakkavaaran ja Ristimellanvaaran välissä.

Taulukko 10-5-8. Männyn runkojäkälien IAP-indeksi, keskimääräinen lajilukumäärä näytepistettä ja puuta kohti sekä sormipaisukarpeen ja yleinen vaurioluokitus (mediaani) koko tutkimusalueella (Lapin Vesitutkimus Oy 2011).

Muuttuja	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ilmanpuhtausindeksi (IAP)	2,2	1,1	3,2
Lajien lukumäärä/näytepiste	6,1	5,0	8,0
Lajien lukumäärä/puu	5,1	3,8	6,2
Sormipaisukarpeen vaurioluokitus	II	I	III
Yleinen vaurioluokitus	II	I	III

10.6 Melu ja tärinä

10.6.1 Melu

Tällä hetkellä hankealueella ei ole melulähteitä. Alueella vallitseva ympäristömelu on tieliikenteen aiheuttamaa.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Suomessa melua koskeva lainsäädäntö perustuu ympäristönsuojelulakiin ja valtioneuvoston päätökseen (993/1992) melutason ohjearvoista (Taulukko 1). Yleinen päiväajan ohjearvo ulkona on L_{Aeq}=55 dB(A) ja vastaavasti yöajan ohjearvo on 50 dB(A).

Nykytilaselvitykset ja lähdemateriaali

Hankealueella vallitsevan melutason (taustamelun) määrittämiseksi on tehty melumallinnus:

- Pajala-Kolari hankkeen taustameluarviointi (Pöyry Energy Oy 2008) (Liite 9).

Pöyry Energyn tekemä meluarviointi jakaantui kahteen osaan:

1. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet,
2. Kolarin eteläpuoleiset ja välittömästi Tornion pohjoispuolella sijaitsevat alueet (Kuva 10-6-1).

Hankealueella vallitseva melutaso (taustamelu) on mallinnettu myös hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyssä meluselvityksessä:

- Hannukaisen rautakaivoshanke – Ympäristövaikutusten arviointi, melun leviämismalli (Ramboll Finland Oy 2012).

Tässä selvityksessä taustamelu on mallinnettu ainoastaan Hannukaisen ja Rautuvaaran alueille.

Pöyry Energyn tekemä taustameluarviointi ei perustu ajanmukaiseen tietoon Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden liikenteestä. Myös Pöyryn käyttämät asetukset mallinnuksessa eroavat hieman Hannukaisen ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) käytetystä (Ramboll Finland Oy 2012). Ramboll on arvioinut Hannukaisen ja Rautuvaaran nykyiset meluolosuhteet käyttämällä päivitettyjä liikennetiheystietoja. Näin on saatu vertailukelpoiset tiedot myös arvioinnissa käytettyyn melumallinnukseen. Sen sijaan Rambollin tekemässä meluselvityksessä ei ole arvioitu nykyistä tie- ja rautatieliikenteen aiheuttamaa melua Tornion ja Kolarin välisellä osuudella, joka taas on huomioitu Pöyryn tekemässä arvioinnissa. Näistä syistä tässä melun nykytilakuvauksessa esitetään molempien melumallinnuksien tuloksia.

Taulukko 10-6-1. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset yleisen melutason ohjearvot.

Melua koskevat ohjearvot ulkona	L_{Aeq} (07–22)	L_{Aeq} (22–07)
Asuinalueet, asutuskeskuksissa sijaitsevat virkistysalueet, sairaalat ja oppilaitokset	55 dB	45–50 dB [1) 2)]
Virkistys- ja leirintäalueet, asutuskeskusten ulkopuolella sijaitsevat virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB [3) 4)]
Melua koskevat ohjearvot sisätiloissa		
Asuinhuoneistot, sairaala- ja majoitustilat	35 dB	30 dB
Oppilaitokset ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistotilat	45 dB	-

1. Yöaikaan uusia asuinalueita koskee L_{Aeq} 45 dB(A) ohjearvo
2. Yöaikaiset ohjearvot eivät koske oppilaitosalueita
3. Yöaikaiset ohjearvot eivät koske luonnonsuojelualueita, joilla ei yöaikana tehdä luonnon havainnointia
4. Asutuskeskuksissa sijaitsevia virkistysalueita voidaan pitää tavanomaisina asuinalueina



Kuva 10-6-1. Melumallinnusalueet.

10.6.1.1 Nykyiset melulähteet hankealueella

Hannukainen ja Rautuvaara

Nykyiset melulähteet Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla ovat tieliikenne ja Kuersora-nimisen yrityksen sekä Napapiirin Kuljetus Oy:n pienimuotoinen murskaustoiminta Hannukaisen alueella.

Kolari ja Tornio

Näillä alueilla pääasiallisia melun lähteitä ovat rautatie- ja maantieliikenne. Myös melun nykytilamallinnuksessa on keskitytty niihin.

10.6.1.2 Nykytilamallinnuksen metodologia

Pöyry Energy

Nykyiset taustamelutasot ja melun leviämisalueita osoittavat kartat on mallinnettu noudattaen DataKustik CadnaA 3.7 mallinnusohjelman yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleja. Kolmiulotteinen digitaalinen melukartta on tehty käyttämällä paikallisia topografisia GIS-tietoja. Äänitasot on laskettu päivä- ja yöaikaisina A-painotettuina keskiäänitasoina (L_{Aeq}). Laskentapisteruudukko asetettiin 1,5 metrin korkeudelle maanpinnasta ja sen koko oli 35 x 35 metriä.

Ramboll Finland

Melumallinnukset on tehty DataKustik CadnaA 4.0 ohjelmalla noudattaen yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleja. Maastomalli on tehty Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden numeerisesta 3D-maastokartasta. Seututien 940 liikennetiedot on saatu Liikenneviraston ylläpitämistä liikennetiedoista. Äänitasot on laskettu päivä- ja yöaikaisina A-painotettuina keskiäänitasoina (L_{Aeq}). Laskentapisteruudukko asetettiin 2 metrin korkeuteen maanpinnan yläpuolelle ja sen koko oli 20 x 20 metriä.

10.6.1.3 Nykytilaselvityksen mallinnustulokset

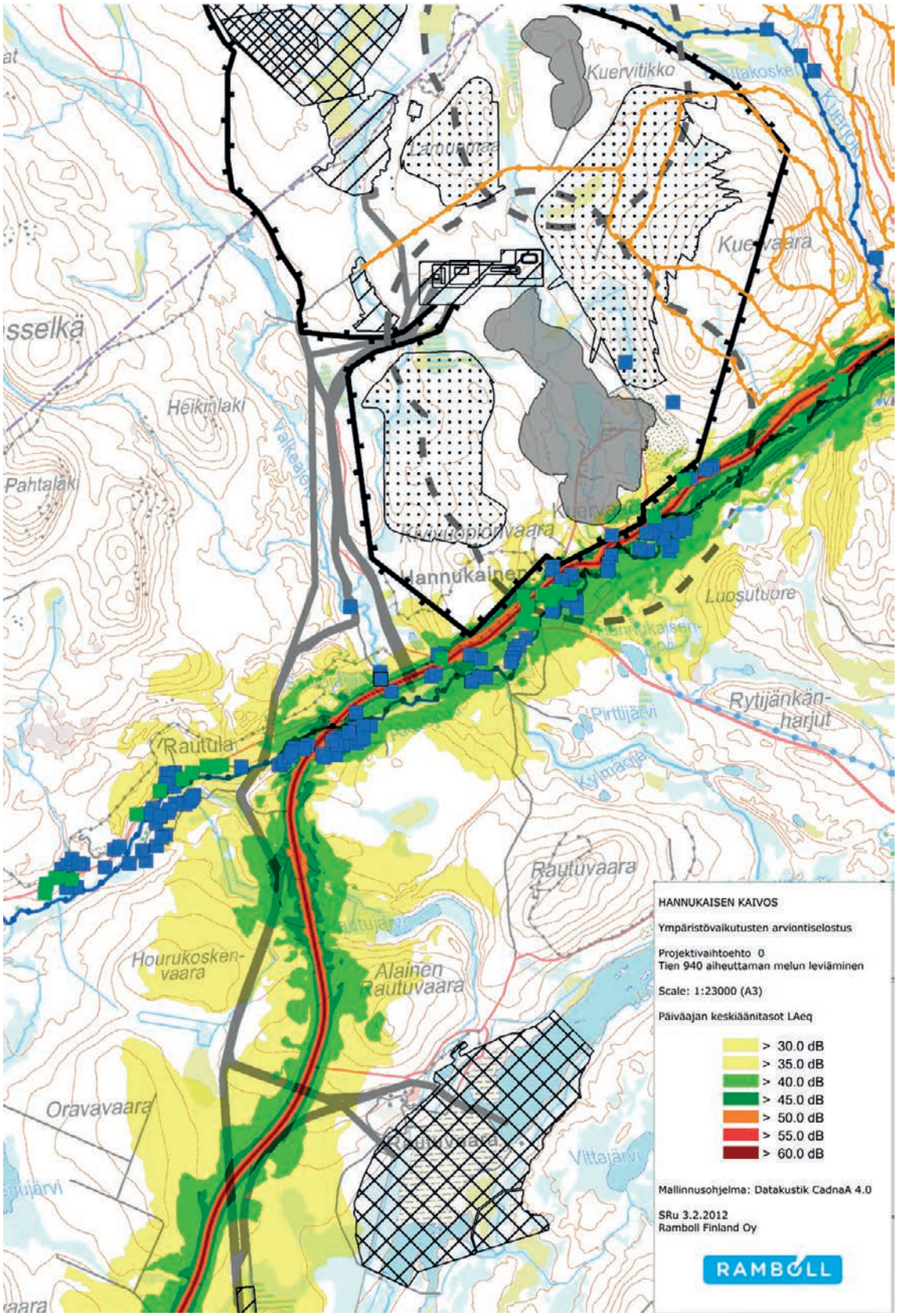
Melumallinnusten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-6-2) Hannukaista ja Rautuvaaraa koskevat tulokset ottavat huomioon tieliikenteen aiheuttaman melun. Kivenmurskaus otettiin mukaan malliin pistemäisenä melun lähteenä. Kolaria ja Torniota koskevat tulokset huomioivat tie- ja rautatieliikenteen tuottaman melun. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla tapahtuva melun leviäminen päiväaikaan ja yöaikaan on esitetty seuraavissa kartoissa (Kuva 10-6-2 ja 10-6-3). Seuraavassa on esitetty myös Kolarin ja Tornion alueiden päiväajan melualuekartat (Kuva 10-6-4 ja 10-6-5).

Taulukko 10-6-2. Nykyisten melun leviämisalueiden laajuus (metriä) tutkituilla alueilla.

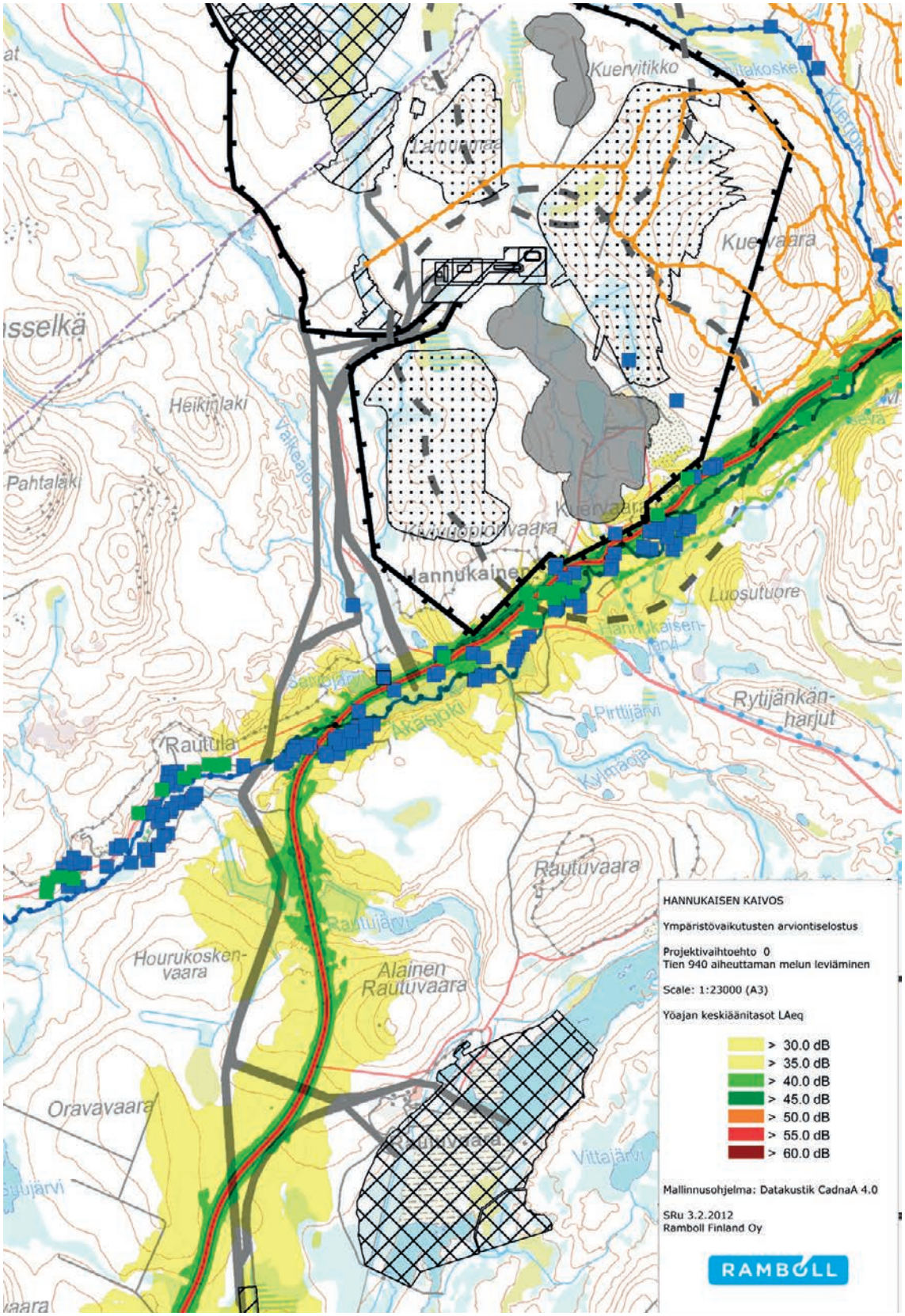
Alue	Laskennalliset A-painotettujen päiväaikaisten keskiäänitasojen (L_{Aeq}) ulottuvuudet tien keskilinjasta mitattuna (metriä)			Laskennalliset A-painotettujen yöaikaisten keskiäänitasojen (L_{Aeq}) ulottuvuudet tien keskilinjasta mitattuna (metriä)		
	55 dB alue	50 dB alue	45 dB alue	50 dB alue	45 dB alue	40 dB alue
Hannukainen/ Rautuvaara*	25–30	40–80	65–300	25–30	40–100	80–350
Kolari**	180	700	-	Ei junaliikennettä		
Tornio**	750	1450	-			

*Ramboll Finland, liikenne seututiellä 940

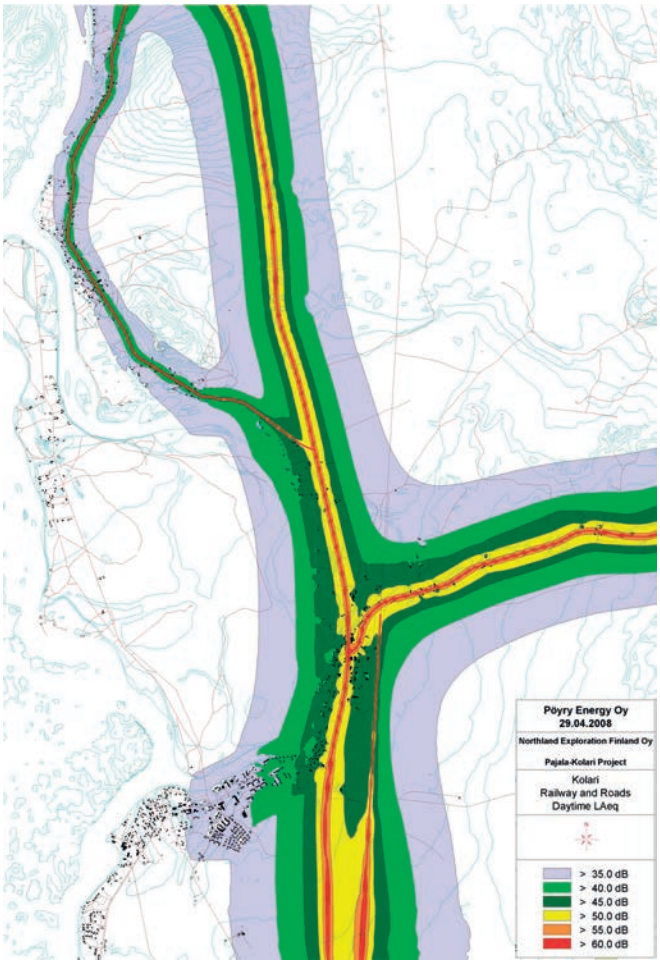
** Pöyry Energy, tie- ja raideliikenne



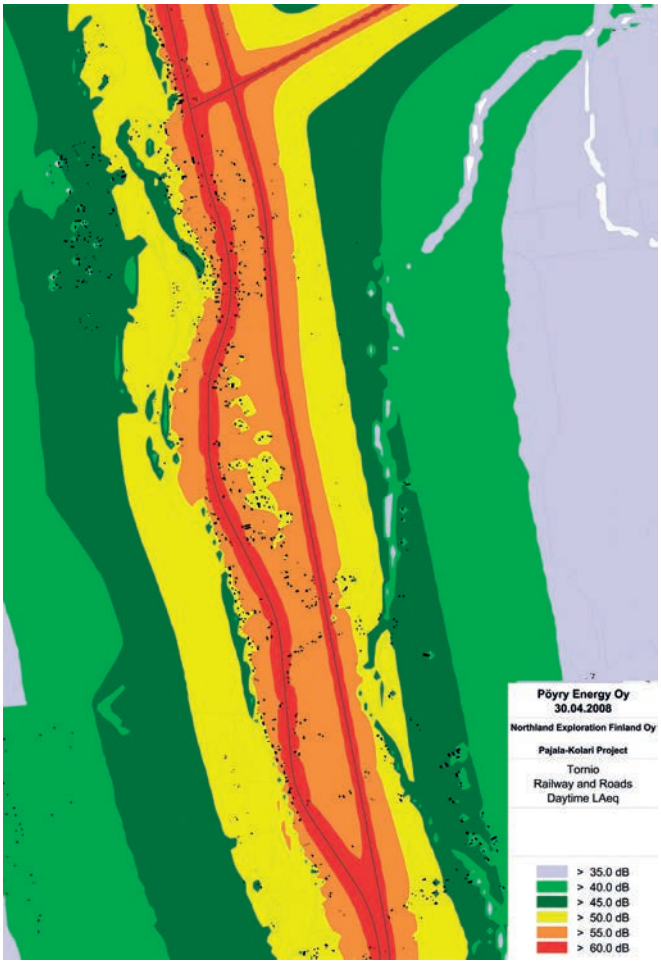
Kuva 10-6-2. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden päiväaikaista melun leviämistä osoittava kartta. Kartalla on esitetty myös vakinaiset asunnot (vihreät neliöt) ja vapaa-ajan asunnot (siniset neliöt) (Ramboll Finland Oy 2012).



Kuva 10-6-3. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden yöaikaista melun leviämistä osoittava kartta. Kartalla on esitetty myös vakinaiset asunnot (vihreät neliöt) ja vapaa-ajan asunnot (siniset neliöt) (Ramboll Finland Oy 2012).



Kuva 10-6-4. Päiväaikaista melun leviämistä osoittava kartta Kolarin alueelta (Pöyry Energy Oy 2008).



Kuva 10-6-5. Päiväaikaista melun leviämistä osoittava kartta Tornion alueelta (Pöyry Energy Oy 2008).

10.6.2 Tärinä

Tärinä on maan aaltoliikettä ja se saa alkunsa jostain energianlähteestä, kuten liikenteestä. Tärinän leviäminen riippuu maaperän laadusta ja kerrostuneisuudesta. Tärinän leviäminen on voimakkainta pehmeässä ja kosteassa maassa, kuten savessa, siltissä, liejussa ja turpeessa. Hankealueella ei ole savisia tai silttisiä alueita, kun taas turvetta alueella on laajalti. Maaperä alueella on pääosin moreenia.

Nykyään hankealueella esiintyvä tärinä johtuu satunnaisesta raskaasta liikenteestä. Alueen alhaisesta keskimääräisestä päivittäisestä raskaan liikenteen määrästä johtuen liikenteestä aiheutuva tärinä on kuitenkin merkityksetöntä.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Suomen lainsäädännössä ei ole asetettu suositusarvoja tärinälle. Tämä koskee myös räjäytystöiden aiheuttaa tärinää. Lakiin liittyviä raja-arvoja tärinälle ei siis ole olemassa. Kuitenkin Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja Suomen rakentamismääräyskokoelman määräykset (B3/2004) velvoittavat ottamaan huomioon liikenteestä aiheutuvan tärinän ympäristövaikutukset. Tärinä ei saa aiheuttaa vaurioita rakennuksille tai liiallista häiriötä rakennusten sisällä oleville ihmisille. Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) korostaa hankevastaavan vastuuta. Tämä laki oikeuttaa yksityisen ihmisen saamaan korvauksia ympäristövahingoista, mukaan lukien tärinästä aiheutuvista vaurioista.

Liikenteen ja räjäytysten aiheuttamiin tärinävaikutuksiin on sovellettavissa useita luokitteluja sekä ohje- ja raja-arvoja.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Hankealueen nykyisten tärinäolosuhteiden arvioimiseksi on tehty tärinän nykytilaselvitys:

- Tärinän nykytilaselvitys (Pöyry Environment Oy 2008) (Liite 10).

Tarkastelualueen rajaus

Edellä mainitussa nykytilaselvityksessä on keskitytty kuvaamaan ainoastaan Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden tärinäolosuhteita. Koska Liikennevirasto (entinen Ratahallintokeskus) on vastaava viranomainen rautatieliikenteen aiheuttamaan tärinään liittyen, vaativat hankkeen aiheuttamat tärinävaikutukset tarkempia neuvotteluja kyseisen viranomaisen kanssa.

10.6.2.1 Hankealueen nykyiset tärinäolosuhteet

Nykyään hankealueella esiintyvä tärinä johtuu satunnaisesta raskaasta liikenteestä, kuten puutavaraliikenteestä.

Perustuen VTT:n esittämiin turvaetäisyyksiin ja keskimääräisiin päivittäisiin liikennemääriin hankealueen pääteillä, on tärinä alueella merkityksetöntä.

10.7 Pohjavedet

Pohjavesialueet Hannukaisen alueella ja sen lähiympäristössä ovat pääosin III luokan pohjavesialueita. Aavahelukan (12498500) ja Saivojärven (1227311A) pohjavesialueet on luokiteltu luokkaan II. Vaikka Hannukaisen alue kuuluu vesihuoltoverkostoon, muutamilla kotitalouksilla on alueella käytössä omia kaivoja. Hannukaisen alueen pohjavesiolosuhteita on tutkittu yksityiskohtaisin tutkimuksin. Tutkimusten myötä on noussut esiin tarve pohjavesialueiden luokituksen ja rajausten tarkistamiselle. Rautuvaaran ja Niesan vaihtoehtoiset rikastushiekka-alueet sijaitsevat lähes kokonaan pohjavesialueiden ulkopuolella. Tarkempia pohjavesitutkimuksia näistä alueista ei ole tehty.

Maaperä Hannukaisen alueella koostuu pääosin hiekka- ja sorakerrostumista sekä moreenista. Hiekka- ja sorakerrostumien vedenjohtavuus on hyvä tai erittäin hyvä. Moreenikerrostumat ovat vedenjohtavuudeltaan kohtalaisia. Maaperän paksuus on suurempi kuin Lapissa keskimäärin. Sedimenttikerrostumien paksuus vaihtelee 0–102 metrin välillä, mediaani on 17,65 m ja keskiarvo 20,38 m.

Hankealueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat ympäröiviin Äkäsjokeen, Valkeajokeen ja Kuerjokeen. Pohjaveden laatu on pääosin hyvä, vaikka veden sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuudet ovat osittain keskimääräistä korkeampia. Kallion ja maaperän laatu vaikuttaa pohjaveden laatuun, näin on erityisesti vanhan Kuervaaran avolouhoksen lähellä. Myös vanha sivukivialue vaikuttaa pohjaveden laatuun.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Pohjavesiin liittyvä lainsäädäntö on sidoksissa ympäristönsuojelulakiin (86/2000), vesilakiin (264/1961 ja 587/2011) sekä EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin (2000/60/EU).

- Ympäristönsuojelulaki (86/2000), luku 8 (8§) säätää pohjaveden pilaamiskiellosta.
- Vesilaki 264/2000 ja 587/2011) säätää pohjaveden muuttamiskiellosta. Vesilain mukaan pohjavesiolosuhteita muuttavat toimenpiteet tarvitsevat luvan.
- Pohjavesidirektiivi 2006/118/EU, joka on vesipolitiikan puitedirektiivin tytärdirektiivi, säätää esimerkiksi pohjaveden hyvästä laadusta ja on tarkoitettu mm. estämään pohjavesimuodostumien heikkeneminen.
- Suomen lainsäädännössä pohjavesidirektiivi on pantu täytäntöön valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) sekä asetuksen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) muutoksilla.
  Juoma- ja talousvesien laatua määrittävät:
- juomavesidirektiivi 98/83/EU
- Suomessa juomaveden laadusta ja tarkkailusta säädetään Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksisssa (STM 461/2000 ja 401/2001)

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Hankealueen pohjavesiin liittyen on tehty seuraavat nykytilaselvitykset:

- Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteiden nykytilaselvitys (Pöyry Environment Oy 2008) (Liite 11)
- Sedimentologiset ja hydrogeologiset olosuhteet Hannukaisen alueella, Kolarissa (Helsingin yliopisto 2012) (Liite 13)
- Hydrologisten vaikutusten arviointi Hannukaisen rautamalmi-kupari-kulta -hankkeessa (SRK Consulting 2012) (Liite 12)

Tarkastelualueen rajaus

Tässä nykytilakuvauksessa on kuvattu pohjavesialueita ja pohjaveden virtausta hankealueella ja sen lähiympäristössä.

10.7.1 Pohjavesialueet

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet on esitetty kuvissa (Kuva 10-7-1, Kuva 10-7-2) sekä taulukossa (Taulukko 10-3).

Suurin osa alueen pohjavesialueista on pieniä ja kuuluvat luokkaan III. Niiden antoisuus vaihtelee 150–300 m3/d välillä. Ainoastaan Aavahelukka, joka sijaitsee koilliseen suunnitellulta sivukivialueelta sekä Saivojärvi A, joka sijaitsee länteen Hannukaisen avolouhoksesta, kuuluvat luokkaan II.

Hankealueen III luokan pohjavesialueista on tehty alustava arviointi koskien niiden soveltuvuudesta vedenhankintaan sekä ehdotus luokitusten muutoksista ja täydentävistä tutkimuksista (Ramboll Finland Oy 2011) (Liite 14). Pohjavesialueluokitusten ja -rajojen muutosehdotukset käsittelee alueellinen ELY-keskus.

10.7.1.1 Yksityiskaivot

Vaikka Hannukaisen alue kuuluu Ylläksen Yhdyskuntatekninen Huolto Oy:n vesihuoltoverkkoon, on joillakin alueen kotitalouksilla oma kaivo. Kolmesta näistä kallioperään poratuista kaivoista on otettu vesinäyte (Kuva 10-7-1) (Pöyry Environment Oy 2008). Rautuvaaran ja Juvakaisenmaan mahdollisten rikastushiekka-allasvaihtoehtojen alueiden lähellä ei ole yksityisiä kaivoja.

Pohjavesialueet

Suomessa pohjavesialueet on jaettu kolmeen luokkaan sen mukaan, miten tärkeitä ne ovat vedenkäytön kannalta:

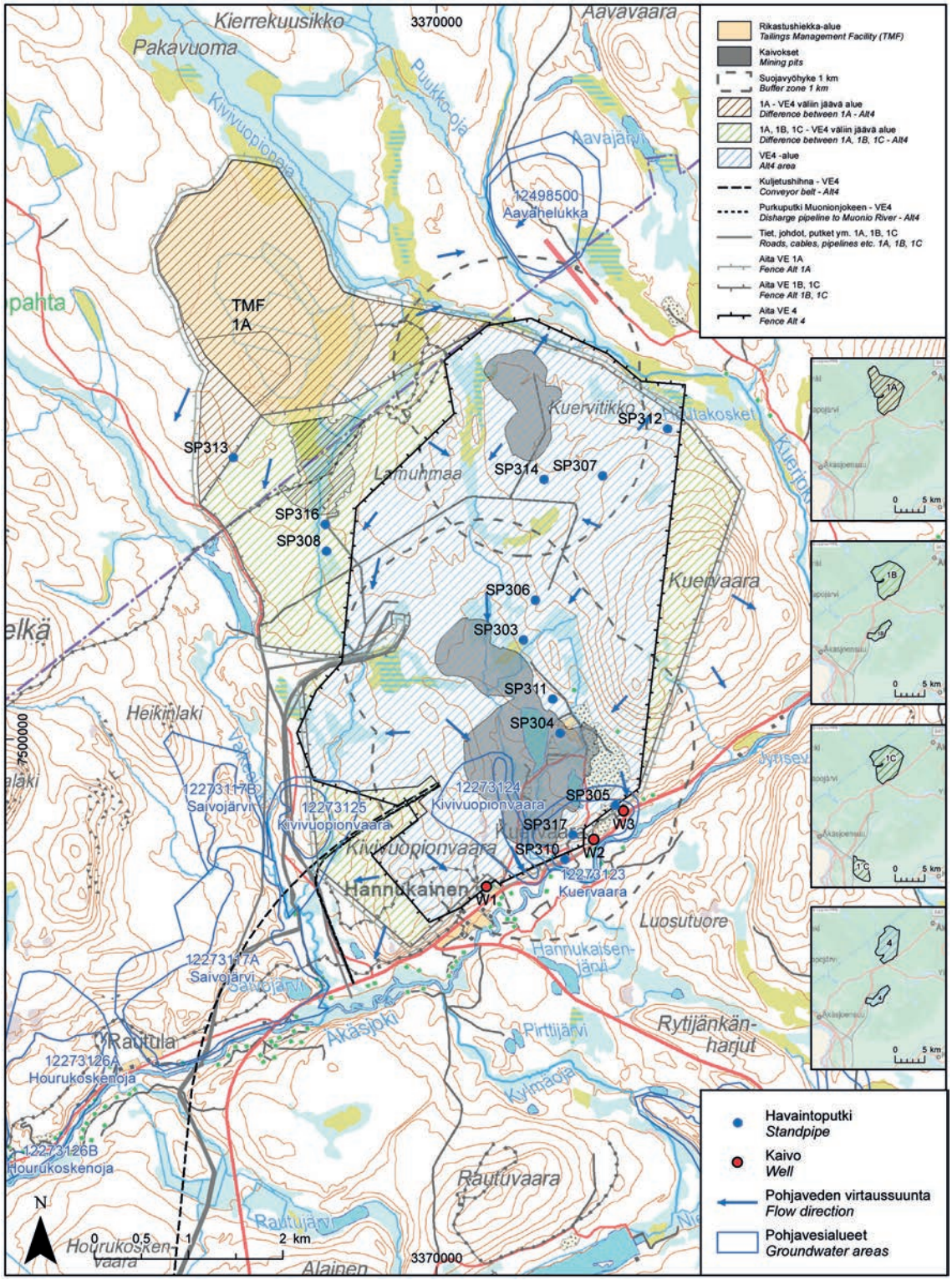
Luokka I: vedenhankinnalle tärkeä pohjavesialue
Luokka II: pohjavesialue soveltuu vedenhankintaan
Luokka III: muu pohjavesialue

Luokitellut pohjavesialueet ovat tyypillisesti glasifluviaalista alkuperää olevia hiekka- ja soramuodostumia, kuten harjuja ja reunamuodostumia. Tärkeä pohjavesialue on pohjavesimuodostuma, josta 10 asuntoa tai sitä enemmän saa käyttövetensä. Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue tarkoittaa pohjavesimuodostumaa, joka on soveltuva vedenottoon, mutta joka ei ole tällä hetkellä vedenhankintakäytössä.

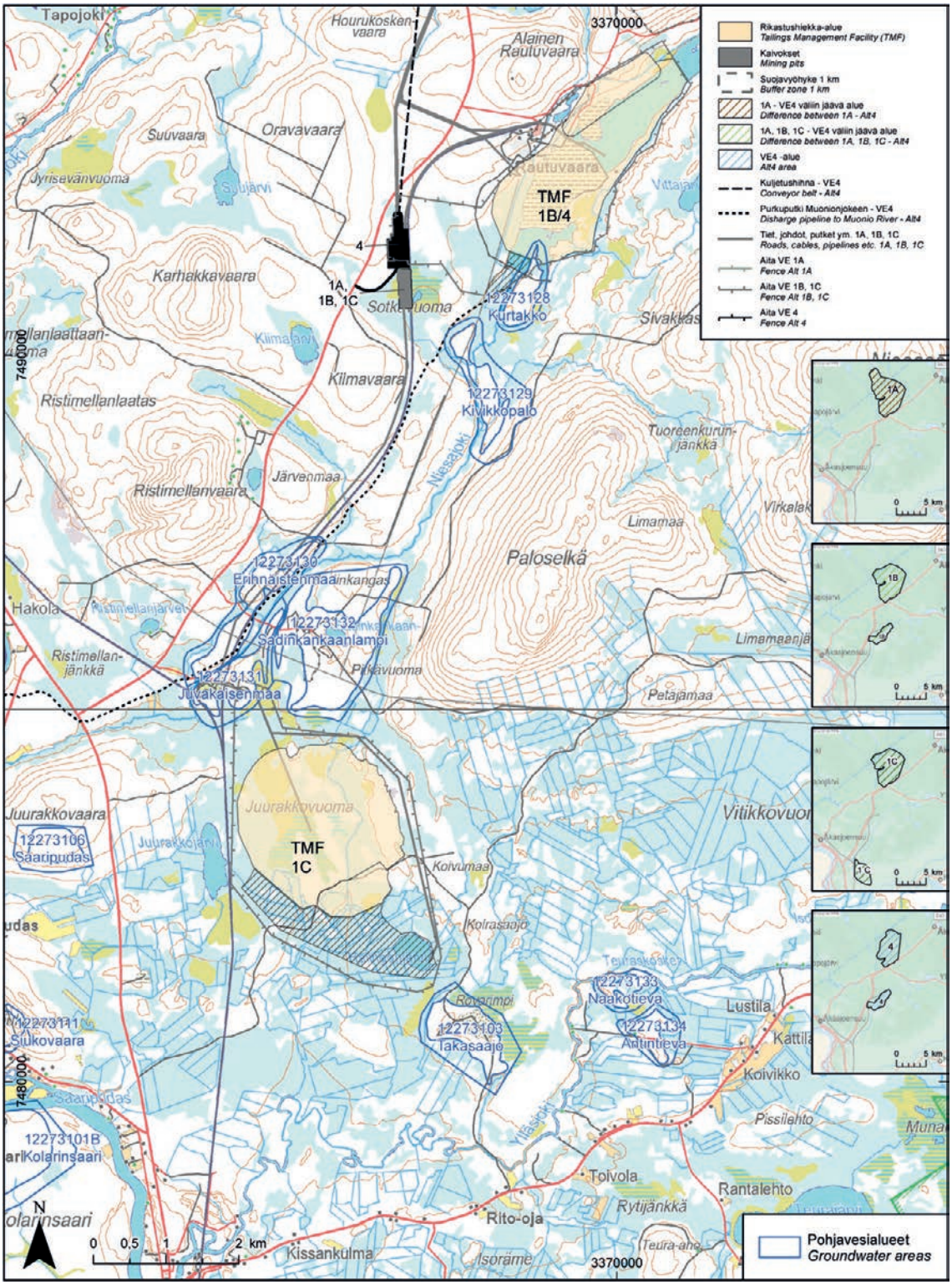
III luokan pohjavesialueet vaativat tarkempia tutkimuksia niiden soveltuvuudesta vedenhankintaan. Lisäksi tarvitaan tietoa niiden veden laadusta, mahdollisesta pilaantuneisuudesta tai muista muutoksista. Pohjavesialueiden luokitukset saattavat muuttua lisätutkimusten myötä ja alue voidaan siirtää luokkaan I tai II tai poistaa kokonaan luokittelusta. Suomen ympäristö- ja vesilainsäädäntö koskee useimmiten luokan I ja II pohjavesialueita.

Taulukko 10-7-1. Luokitellut pohjavesialueet hankealueella.

Pohjavesialuenro	Pohjavesialuenimi	Pohjavesialue-luokka	Arvioitu antoisuus m^3/d
12498500	Aavahelukka	II	-
12273117A	Saivojärvi	II	2000
12273117B	Saivojärvi	III	500
12273123	Kuervaara	III	300
12273124	Kivivuopionvaara	III	150
12273125	Kivivuopionvaara	III	300
12273128	Kurtakko	III	150
12273130	Erihnäistenmaa	III	500
12273131	Juvakaisenmaa	III	400
12273132	Sadinkankaanlampi	III	1200



Kuva 10-7-1. Pohjavesialueet Hannukaisen alueella.



Kuva 10-7-2. Pohjavesialueet Rautuvaaran ja Niesan alueilla.

10.7.2 Pohjavesi ja virtaussuunnat

Maaperägeologisesti hankealue sijaitsee Länsi-Lapin jäänjakajavyöhykkeellä, missä mannerjäätikön eroosiovaikutus on ollut vähäistä. Tästä syystä maaperän kerrokset ovat hyvin säilyneitä jään kuluttavalta vaikutukselta ja maaperä on paksumpi kuin Lapissa keskimäärin. On arvioitu, että noin 70 % maaperän kerroksista Hannukaisen alueella koostuu hiekasta ja sorasta, jotka liittyvät eri-ikäisiin harju- ja jokikerrostumiin. Moreenikerrokset ovat pääosin ohuita ja epäjatkuvia. Tutkimukset osoittavat, että maaperän kerrosten paksuus vaihtelee 0–102 metriin mediaanipaksuuden ollessa 17,65 metriä. Alueen monimutkaisen maaperän kerrosrakenteen vuoksi pohjavesi on kahdessa tai kolmessa kerroksessa, jotka erottaa huonosti vettä läpäisevät maaperäkerrokset. Tutkimusten mukaan suurin osa pohjavedestä esiintyy hyvin vettä johtavissa hiekka- ja sorakerrostumissa, keskimäärin 15–25 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Lähellä maanpintaa esiintyy orsivesialtaita (Helsingin yliopisto 2012). Hannukaisen alueen maaperän keskimääräinen vedenjohtavuus on määritelty olevan 0,18 m/d ja kallioperän vedenjohtavuus 0,026 m/d. Kuervitikon alueella vedenjohtavuus on maaperässä 0,18 m/d ja kallioperässä on 0,63 m/d (SRK Consulting 2012).

Tutkimukset osoittavat, että Hannukaisen alue jakautuu kolmeen suurempaan valuma-alueeseen (SRK Consulting 2012, Helsingin yliopisto 2012). Keskimmäinen sijaitsee ruhjelaaksossa, missä pohjavesi kerääntyy Kivivuopionvaaran ja Kuervaaran rinteiltä. Tässä Laurinojan ruhjelaaksossa pohjaveden virtaus suuntautuu etelään ja purkautuu Äkäsjokeen. Laurinojan laakson länsipuolella sijaitsee vedenjakaja, joka kulkee Kivivuopionvaarasta pohjoiseen kohti Lamunmaata. Tämän vedenjakajan länsipuolella pohjavesi virtaa kohti Valkeajokea, minne pohjavesi purkautuu. Alueen pohjois-koillisosaan Kuervitikon alueelle sijoittuu kolmas merkittävämpi valuma-alue. Tällä alueella pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen kohti Kuerjokea, jonne pohjavesi purkautuu.

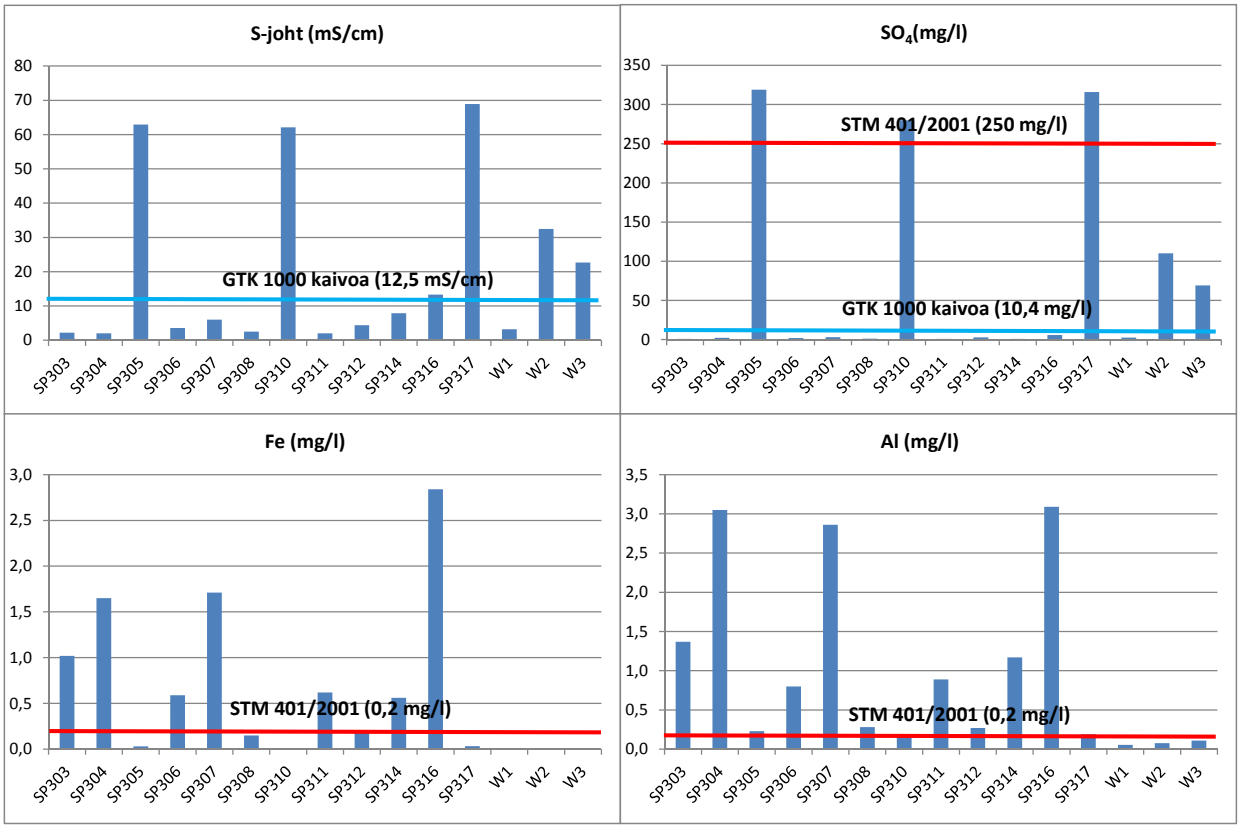
10.7.3 Pohjaveden laatu maaperässä

Pohjavesiselvityksen yhteydessä vuonna 2008 (Pöyry Environment Oy 2008) Hannukaisen alueelta on otettu pohjavesinäytteitä yhteensä 12 pohjavesiputkesta sekä kolmesta kaivosta. Näytteistä analysoitiin seuraavat parametrit: alkaliniteetti, pH, sähkönjohtavuus, happi, veden tärkeimmät anionit (F, Cl, SO4, NO2, NO3, Br, PO4) sekä raskasmetallit ja muut alkuaineet (Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Sn, Ti, V, Zn). Jotkin perusparametrit, kuten lämpötila, sähkönjohtavuus, happi, TDS (liuenneen kiintoaineen kokonaismäärä) ja redox mitattiin kentällä. Kaivovesinäytteistä analysoitiin lisäksi kolibakteerit, E.coli, NH4, CODMn, haju, sameus ja väri. Taulukossa 2 ja kuvassa 10-7-3 on esitetty analyysitulokset, Sosiaali- ja terveysministeriön talousvedelle asettamat laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 401/2001) sekä Suomen kaivovesille tyypilliset pitoisuudet. Näytepisteiden sijainnit on esitetty aikaisemmassa kuvassa (Kuva 10-7-1).

Pohjavesi havaintoputkissa oli yleisesti ottaen melko hyvälaatuista (Taulukko 10-7-2) ja pääosin täytti talousvedelle asetetut ohjearvot (STM 401/2001). Pohjaveden pH-arvot olivat yleisesti hieman happaman puolella (5,0–6,6). Sekä pH-arvot että alkaliniteetti olivat pohjavedessä melko matalia, mikä on tyypillistä Suomen olosuhteissa. Useimmissa pohjavesiputkissa happipitoisuus oli melko pieni. Lähellä vanhaa sivukivialuetta olevissa pohjavesiputkissa sähkönjohtavuus (63–69 mS/cm) ja sulfaattipitoisuus (280–319 mg/l) olivat koholla. Muissa pohjavesiputkissa sähkönjohtavuus (2,0–13 mS/cm) ja sulfaattipitoisuudet (0,84–5,9 mg/l) olivat pieniä (Kuva 10-7-3, Taulukko 10-7-2).

Raskasmetallipitoisuudet jäivät näytteissä useimmiten määritysrajan alle. Rautapitoisuuksissa oli havaittavissa päinvastainen suunta kuin sähkönjohtavuudessa ja sulfaattipitoisuuksissa; pienimmät rautapitoisuudet havaittiin läheltä Äkäsjokea ja vanhaa Hannukaisen kaivosaluetta, suurimmat pitoisuudet olivat sen sijaan muilla tutkituilla alueilla. Alumiini-, mangaani- ja rautapitoisuudet ylittivät yleensä STM 401/2001 mukaiset laatusuositukset. Muutoin vedenlaatu pääosin täytti STM asetuksessa 401/2001 talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset. Alkuainepitoisuudet ja tärkeimmät anionipitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa kuin taustapitoisuudet Suomessa, lukuun ottamatta SO4, Al ja Fe-pitoisuuksia (Pöyry Environment Oy 2008).

Vuoden 2008 nykytilaselvityksen (Pöyry Environment Oy 2008) jälkeen Hannukaisen alueen pohjaveden laatua on tutkittu ottamalla näytteitä myös vuonna 2011 (Helsingin yliopisto 2012, SRK Consulting 2012). Muutamien raskasmetallien, molybdeenin, koboltin, nikkelin ja kromin, pitoisuudet olivat pohjavedessä hieman koholla verrattuna taustapitoisuuksiin (Lahermo ym. 2002). Yhdessä näytteessä mitattiin 17 µg/l -uraanipitoisuus, muutoin uraanipitoisuudet olivat alle 15 µg/l. Pohjavesi alueella on elektrolyytti-köyhää, mikä on tyypillistä Suomen pohjavesille. Hannukaisen vanhasta kaivosalueesta etelään sijaitsevissa pohjavesiputkissa vanha kaivostoiminta näkyi kohonneina liuenneiden aineiden pitoisuuksina.



Kuva 10-7-3. Hannukaisen alueen pohjavesi- ja kaivovesinäytteiden analyysitulokset (S-joht., SO_4, Fe, Al). Tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön (STM 401/2001) raja-arvoihin ja teknisiin suosituksiin sekä GTK:n esittämiin tausta-arvoihin.

Taulukko10-7-2. Hannukaisen pohjavesi- ja kaivovesinäytteiden analyysitulokset (Pöyry Environment Oy 2008). Tuloksia on verrattu Sosiaali- ja terveysministeriön asettamiin (STM 401/2001) talousveden laatuvaatimuksiin (l) ja -suosituksiin (t) sekä GTK:n esittämiin tausta-arvoihin (Lahermo ym. 2002).

Parametri	Yksikkö	STM	GTK	Pohjavesiputki												Kaivo		
		401/2001	1000 kaivoa	SP303	SP304	SP305	SP306	SP307	SP308	SP310	SP311	SP312	SP314	SP316	SP317	W1	W2	W3
pH (lab)		6,5-9,5	6,4	5,5	5,3	5,7	6,4	6,3	6,0	5,9	5,0	6,3	6,6	6,5	6,1	6,0	6,3	6,2
S-joht. (lab)	mS/cm	< 250	12,5	2,2	2,0	63	3,6	6,0	2,5	62	2,0	4,4	7,9	13	69	3,2	32,5	23
O_2 (kenttä)	mg/l			1,58	0,23	0,56	0,38	0,03	0,12	2,64	0,24	0,19	0,23	0,16	0,84			
O_2 % (kenttä)			60,9	11,5	1,8	2,4	2,8	0,3	0,9	19,7	1,5	1,5	1,6	1,2	6,4			
O_2 (lab)	mg/l			5,0	2,1	1,8	9,5	2,6	8,7	10,1	2,3	3,1	5,2	-	8,4	11,3	5,0	11,1
alkaliniteetti	mmol/l		0,54	0,11	0,08	0,16	0,40	0,44	0,23	0,16	0,05	0,26	0,19	2,7	0,29	0,46	0,20	0,69
Al	mg/l	0,2 (t)	0,0185	1,37	3,05	0,23	0,80	2,86	0,28	0,17	0,89	0,27	1,17	3,09	0,19	0,054	0,077	0,11
As	mg/l	0,01 (l)	0,00014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
B	mg/l	0,001 (l)	0,0014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ba	mg/l		0,018	0,01	0,021	0,067	0,014	0,026	< 0,005	0,071	0,009	< 0,005	0,011	0,032	0,063	< 0,005	0,11	0,041
Be	mg/l		< 0,0001	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Ca	mg/l		11,4	0,61	0,33	78,3	1,05	1,67	0,4	79,3	0,41	1,41	3,02	2,25	85,8	2,72	40,2	32,1
Cd	mg/l	0,005 (l)	< 0,00002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Co	mg/l		0,00009	< 0,003	< 0,003	0,012	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Cu	mg/l	2 (l)	0,0025	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,035	0,03	< 0,01
Cr	mg/l	0,05 (l)	0,0002	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fe	mg/l	0,2 (t)	< 0,03	1,02	1,65	0,03	0,59	1,71	0,15	< 0,015	0,62	0,18	0,56	2,84	0,033	< 0,015	< 0,015	< 0,015
K	mg/l		2,78	1,67	3,66	4,95	3,46	4,84	2,55	3,23	3,29	1,93	5,69	19,8	4,22	< 0,4	1,11	< 0,4
Mg	mg/l		2,38	0,37	0,35	26,9	0,53	0,69	0,18	25,6	0,19	0,48	1,31	1,46	29,9	0,78	9,47	3,08
Mn	mg/l	0,05 (t)	0,0044	0,025	0,03	2,47	0,052	0,10	0,007	0,022	0,42	0,093	0,19	0,12	0,45	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Mo	mg/l		0,000125	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Na	mg/l		4,18	1,38	1,53	10,5	3,51	8	1,93	8,44	1,24	5,12	7,65	19,8	10,8	1,63	4,23	3,45
Ni	mg/l	0,02 (l)	0,00084	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pb	mg/l	0,01 (l)	0,00004	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
S	mg/l		3,36	0,44	0,85	109	0,62	1,29	0,55	99,9	0,4	1,07	0,4	2,56	112	0,93	37,6	24,7
Sb	mg/l	0,005 (l)	0,00003	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Se	mg/l	0,01 (l)	< 0,0005	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,008
Sn	mg/l		< 0,0005	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
V	mg/l		0,0002	< 0,006	0,016	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,01	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Hg	µg/l	0,001 (l)		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Zn	mg/l		0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,045	0,17	0,012
F	mg/l	1,5 (l)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,26	0,26	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,34	0,29	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cl	mg/l	100 (t)	4,46	0,74	1,1	1,9	0,73	5	0,71	3,6	0,59	2,6	1,5	13,9	5,3	< 0,5	2,3	0,75
SO_4	mg/l	250 (t)	10,4	0,85	2,4	319	1,9	3,2	1,3	280	1	2,8	0,84	5,9	316	2,7	110	69,2
NO_2	mg/l	0,5 (l)		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
NO_3	mg/l	50 (l)	3,19	< 0,25	0,76	2,5	< 0,25	< 0,25	< 0,25	3,4	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	3,3	0,69	1,9	4,0
Br	mg/l		0,01	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
PO_4	mg/l		< 0,02	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Väri	mg Pt/l	5 (t)	10													< 10	< 10	< 10
Sameus	FTU	1,0 (t)														0,26	0,18	0,42
NH_4	µg/l	500 (t)														< 7	< 7	< 7
NH_4-N	µg/l	400 (t)														< 5	< 5	< 5
COD_{Mn}	mg/l	5 (t)	1,14													< 1	< 1	< 1
kolibakteerit	kpl/100 ml	0 (t)														0	0	0
E.coli	kpl/100 ml	0 (l)														0	0	0

(l) talousveden laatuvaatimukset

(t) talousveden laatusuositukset

10.7.4 Pohjaveden laatu kallioperässä

Äkäsjoen laaksossa sijaitsevista, kolmesta kallioperään poratusta kaivosta (W1, W2 ja W3, Kuva 10-7-1) on otettu vesinäytteitä maaperä- ja pohjavesiselvityksen yhteydessä vuonna 2008 (Pöyry Environment Oy 2008). Pohjaveden pH-arvot (6,0–6,3) ja alkaliniteetti (0,2–0,69 mmol/l) olivat melko alhaisia kuten pohjavesiputkista otetuissa näytteissä. Sähkönjohtavuus (23–32,5 mS/cm) oli hieman koholla kaivoissa W2 ja W3. Myös SO_4-pitoisuus (69–110 mg/l) oli hieman koholla. Pitoisuudet jäivät selvästi talousveden laatuvaatimusten ja -suositusten mukaisten enimmäispitoisuuksien alapuolelle. Kaivovesinäytteiden happipitoisuudet olivat hyvällä tasolla. Mitatut raskasmetallipitoisuudet olivat pääosin alhaisia tai alle määritysrajan (Taulukko 10-7-2).

Veden hygieeninen laatu oli kaivoissa hyvä. Näytteistä ei havaittu bakteereja. COD_{Mn}-arvot olivat alle määritysrajan, mikä kertoo siitä, että pintavedet eivät ole päässeet kaivoihin. Myös havaitut NH_4-arvot olivat melko alhaisia, mikä viittaa siihen, että jätevedet eivät ole vaikuttaneet pohjaveden laatuun (Taulukko 10-7-2).

10.8 Pintavedet ja pohjaeliöstö

Hannukaisen hankealue on kolmen joen reunustama. Etelässä sijaitsee Äkäsjoki, lännessä Valkeajoki ja idässä Kuerjoki. Ne kaikki ovat noin 20 kilometrin päässä alajuoksulla virtaavan Tornio-Muoniojoen sivujokia. Tällä jokiverkostolla on korkea ekologinen tila vaelluslohikantoineen. Tornio-Muonionjoki muodostaa myös Ruotsin ja Suomen välisen valtakunnan rajan.

Rautuvaaran alue on Niesajoen ja Niesan altaan vierellä. Varhaisempi teollinen ja kaivostoiminta on vaikuttanut Niesajoen vesistöön. Aiemman Rautuvaaran kaivostoiminnan aikana joen yläjuoksu ohjattiin kulkemaan pois alkuperäiseltä valuma-alueeltaan, ja se virtaa nyt Kylmäojan kautta Äkäsjoen valuma-alueelle. Niesan allas, joka aikoinaan tehtiin osaksi Rautuvaaran kaivostoimintoja, on rakennettu alkuperäiseen Niesajoen jokilaaksoon.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Seuraava lainsäädäntö liittyy suoraan pintavesiin ja niiden tilaan:

- Ympäristönsuojelulain (86/2000) tavoitteena on ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen. Myös vesistöjen pilaamisasiat käsitellään ympäristönsuojelulain nojalla.
- Vesilakia (264/1961 ja 587/2011) sovelletaan hankkeisiin, jotka vaikuttavat suoraan pintavesien ominaisuuksiin. Myös vedenotto ja juoksutus kuuluvat vesilain piiriin.
- EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY) on Suomessa pantu toimeen lailla vesienhoidon järjestämisestä (2004/1299) sekä muutamilla muilla lakimuutoksilla.
- EU:n direktiivi (2008/105/EY) ympäristönlaatunormeista vesipolitiikan alalla, ns. prioriteettiainedirektiivi, on Suomessa pantu toimeen asetuksilla 868/2010 ja 869/2010.
- EU:n kaladirektiivi (2006/44/EY) on Suomessa pantu voimaan valtioneuvoston päätöksellä 1172/1999 suojelua ja parantamista edellyttävien sisävesien laadusta kalojen elinolojen turvaamiseksi. Päätös on vanhan kaladirektiivin 78/659/EEC mukainen.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Hanketta varten on suoritettu seuraavat nykytilatutkimukset:

- Sahavaaran, Tapulin, Hannukaisen, Rautuvaaran ja Äkäsjokisuun alueiden vesistöjen perustila (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a ja Northland Resources 2011).
- Kolarin alueen pohjaeläinselvitykset (Lapin Vesitutkimus Oy 2008b) (Liite 16).
- Kolarin kaivoshankealueiden pohjaeläinselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy 2012) (Liite 17).
- Kolarin ja Pajalan piilevätutkimus (WSP Environmental 2010).
- Valkeajoen ja Niesajoen ekologinen luokitus (Ramboll Finland Oy 2012) (Liite 15).

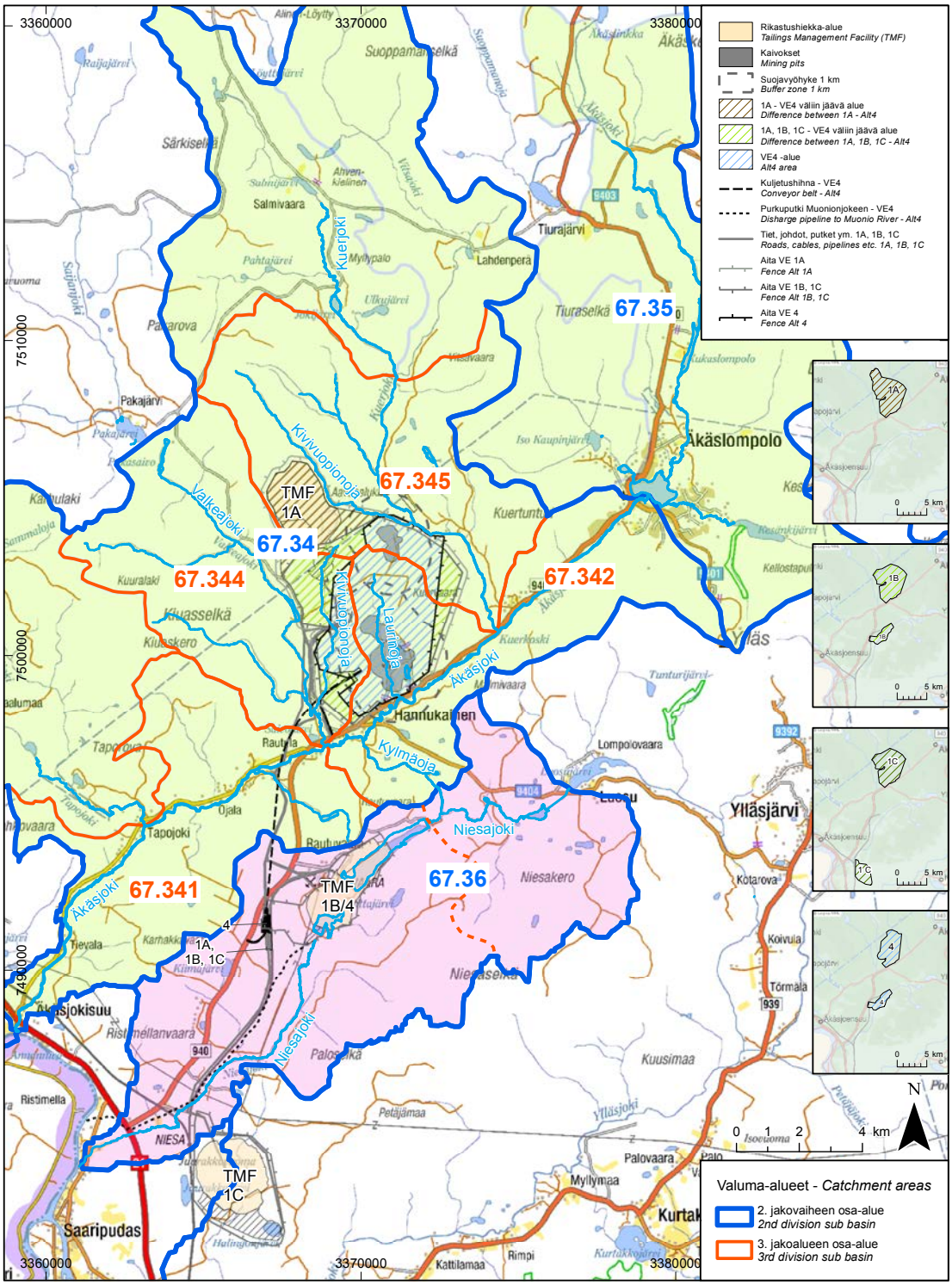
Tarkastelualueen rajaus

Tämä tarkastelu keskittyy ensisijaisesti kuvaamaan hankealueen lähivesistöjä (Äkäsjoki, Kuerjoki, Valkeajoki ja Niesajoki) ja niiden tilaa. Muonion- ja Ylläsjoen tilan ja vedenlaadun esittely on vain yleispiirteinen. Ylläsjoki on mukana nykytilan kuvauksessa vaihtoehdon 1C takia.

10.8.1 Jokisysteemi

Kuva 10-8-1 esittää Hannukaisen hankkeen sijoittumisen eri vesistöalueille. Hankkeen vaikutus ulottuu neljän joen (Kuva 10-8-1) eli Kuerjoen, Äkäsjoen, Valkeajoen ja Niesajoen valuma-alueille, jotka puolestaan ovat osa Tornionjoki–Muonionjoki vesistöaluetta. Vaihtoehdon 1C myötä hanke sijoittuu myös Ylläsjoen valuma-alueelle.

Kaikki Hannukaisen hankkeen kannalta merkittävät joet ja purot ovat osa Tornionjoki-Muonionjoki Natura 2000 -aluetta. Natura 2000 -verkoston alueet on esitelty tarkemmin kappaleessa 10.10.



Kuva 10-8-1. Äkäsjoen ja Niesajoen valuma-alue. Kartta osoittaa katkoviivalla osan Niesajoen valuma-alueesta, joka on käännetty virtaaman Äkäsjokeen. Vesistöalueen koodit ovat: 67.35 Äkäsjoen yläjuoksu, 67.34 Äkäsjoen alajuoksu, 67.345 Kuerjoki, 67.344 Valkeajoki, 67.343 Tapojoki, 67.342 Hannukainen, 67.341 Äkäsjoen jokisuu ja 67.36 Niesajoki.

10.8.1.1Äkäsjoki ja sen sivujoet

Äkäsjoen ja sen sivujokien perustiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-8-1). Äkäsjoki alkaa Äkäslompolossa olevasta Äkäsjärvestä (Kuva 10-8-1) ja sen kokonaispituus on 42,9 km. Äkäsjoen valuma-alueen koko Hannukaisen hankealueen kohdalla on noin 523 km² (Pöyry Finland Oy 2010). Valuma-alueiden rajat on esitetty edellä (Kuva 10-8-1).

Kuerjoki laskee Äkäsjokeen Hannukaisen alueeseen nähden ylävirran puolella. Alavirran puolella Hannukaisen alueeseen nähden Äkäsjokeen virtaavat Valkeajoki ja Tapojoki sekä pienet sivujoet kuten Laurinoja, Kylmäoja, Kivivuopionoja ja Rautuoja (Kuva 10-8-1).

10.8.1.2 Niesajoki ja sen sivujoet

Niesajoki on Rautuvaaran alueen pääjoki. Niesajoen vesistöä on muokattu voimakkaasti. Rautuvaaran kaivostoimintojen aikana joen yläjuoksun alue on johdettu pois alkuperäiseltä valuma-alueeltaan virtaamaan Kylmäojan kautta Äkäsjoen valuma-alueelle (Kuva 10-8-1). Alkuperäiseen Niesajoen jokilaaksoon rakennettiin Rautuvaaran kaivoksen aikana Niesan allas raakaveden käytön ja jäteveden käsittelyn tarpeita varten. Vittajärvi sijaitsee altaan itäpuolella ja se muodostaa Niesajoen latvavesistön. Niesajoen valuma-alue kattaa noin 75 km2 suuruisen alueen (Taulukko 10-8-1). Niesajokeen ei laske merkittäviä sivujokia. Niesajoki laskee Muonionjokeen Äkäsjoen eteläpuolella Saarenputaan kohdalla, ylävirtaan Kolarin kuntakeskukseen nähden. Niesajoen eteläpuolella länteen virtaa Ylläsjoki, joka laskee Niesajoen tavoin Muonionjokeen .

10.8.2 Virtaamat

Äkäsjoesta, Kuerjoesta, Valkeajoesta, Niesajoesta ja Ylläsjoesta ei ole saatavilla mitattua virtaamatietoa. Lähin virtaamatietojen keruupiste sijaitsee Muonionjoessa noin 80 km Äkäsjokisuun yläpuolella. Seuraavassa esitetyt (Taulukko 8-10-2) virtaamat perustuvat Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmästä saatuihin tietoihin vuosilta 1962–2010

Muonionjoen, Äkäsjoen, Kuerjoen ja Valkeajoen virtaamat vaihtelevat suuresti vuodenaikojen mukaan. Keväällä lumien sulamisesta johtuvat suuret tulvavirtaamat ajoittuvat toukokuulle. Muonionjoen alaosalla kevättulva alkaa toukokuun alussa ja jatkuu aina kesäkuun loppupuolelle asti (Kuva 10-8-2, Kuva 10-8-3), sillä lumet sulavat ensin alajuoksun pelloilta ja metsistä ja vasta myöhemmin yläosan tunturiylängöiltä. Muonionjoessa kevään keskiylivirtaamat (MHQ) ovat noin kuusikertaisia ja Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa yli kymmenkertaisia vuoden keskivirtaamiin (MQ) verrattuna (Taulukko 10-8-2).

Vesistömallijärjestelmä

Suomen ympäristökeskuksella (SYKE) ja alueellisilla ELY-keskuksilla on käytössä vesistömallijärjestelmä, joka kattaa Suomen vesistöalueet rajavesistöineen. Järjestelmällä tuotetaan päivittäin virtaama- ja vedenkorkeusennusteita kaikkiin virtaaman ja vedenkorkeuden havaintopisteisiin ja myös havainnoimattomiin vesistöpisteisiin. Siitä löytyy yli viidentoista hydrologisen suureen päivittäiset lasketut arvot kaikille vesistön kolmannen jakovaiheen osa-alueille viimeisen 40 vuoden ajalta. Laskettuja arvoja käytetään erilaisissa raportoinneissa ja suunnittelussa, kun havainnot puuttuvat.
(www.ymparisto.fi/vesistöennusteet)

Virtaamat

MQ = keskivirtaama

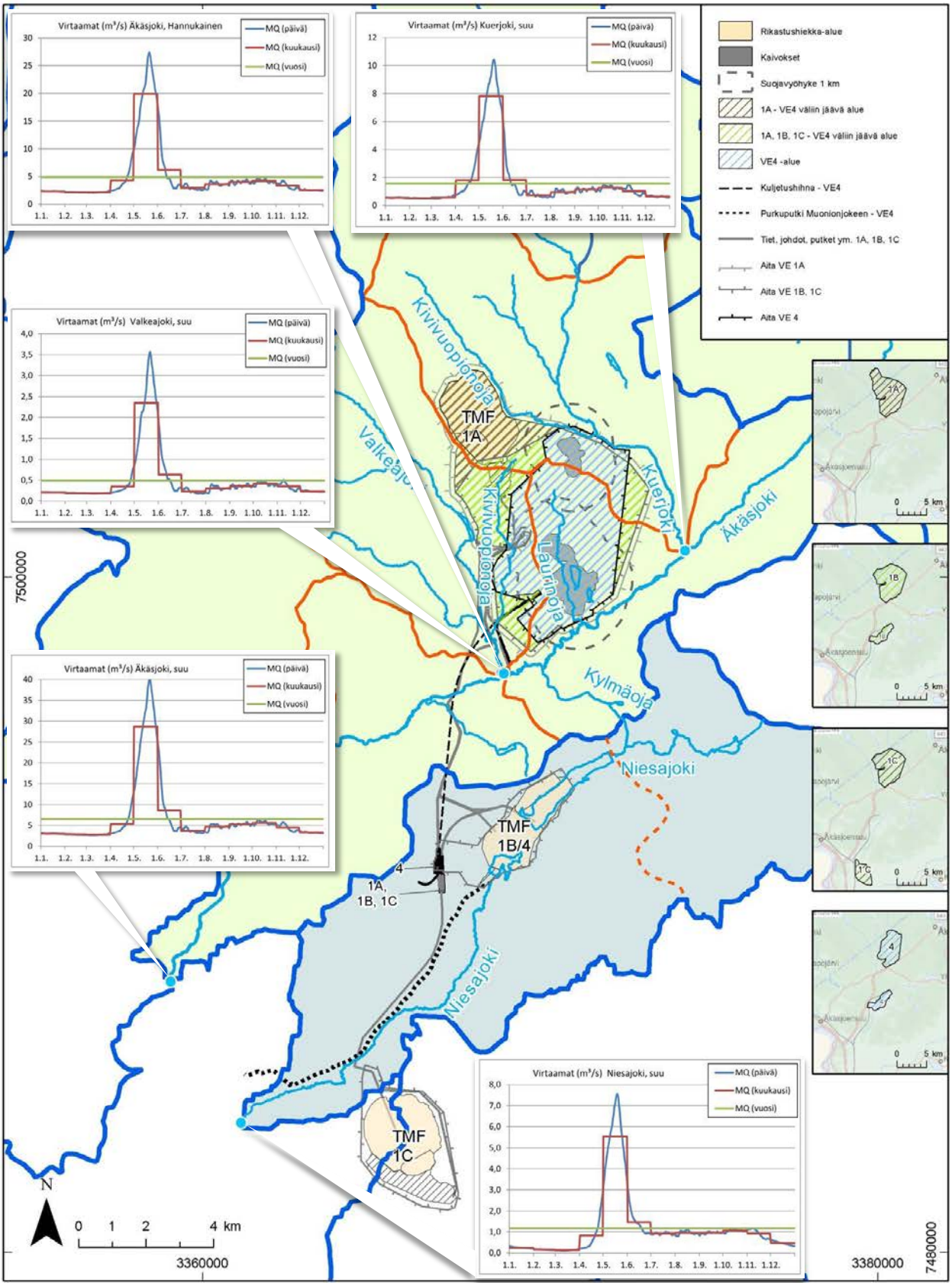
MNQ = keskialivirtaama

MHQ = keskiylivirtaama

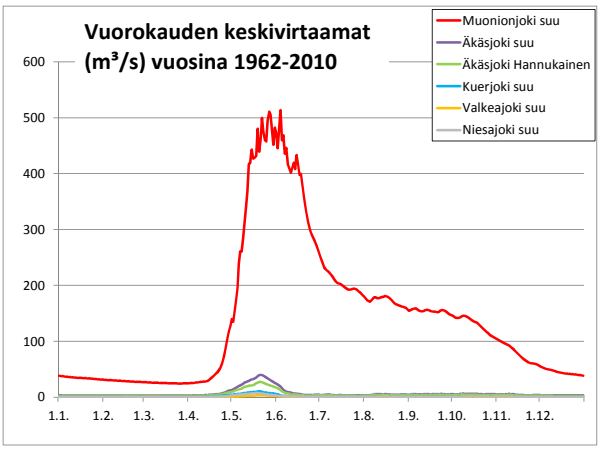
Taulukossa (Taulukko 10-8-2) on yhteenveto hankkeen kannalta merkittävien jokien keskivirtaamista sekä keskimääräisistä ali- ja ylivirtaamista. Äkäsjoen suualueen keskivirtaama (6,5 m^3/s) on noin 5 % Muonionjoen suualueen keskivirtaamasta (141 m^3/s). Kuerjoen keskivirtaama (1,6 m^3/s) on noin 25 % Äkäsjoen keskivirtaamasta. Valkeajoen keskivirtaama (0,5 m^3/s) on noin 8 % Äkäsjoen keskivirtaamasta. Niesajoen suun keskivirtaama (1,1 m^3/s) on noin 0,8 % ja Ylläsjoen suun keskivirtaama (5,3 m^3/s) noin 3,8 % Muonionjoen keskivirtaamasta .

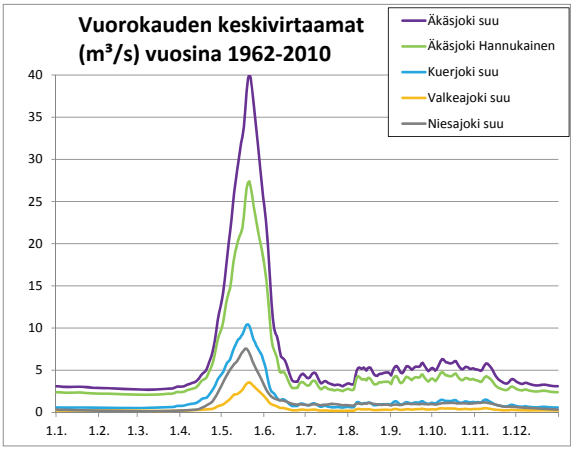
Taulukko 10-8-1. Yleistä tietoa Muonionjoesta, Niesajoesta ja Äkäsjoesta sekä niiden sivujoista (Ekholm 1993).

Vesistöalue	Vesistöalueen numero	Vesistöalueen ala (km²)	Vesistöalueen järvisyys (%)
Muonionjoki	67.3	14 651	3,2
Niesajoki	67.36	75	1,3
Äkäsjoken yläosan alue	67.35	256	6,3
Äkäsjoken alaosan alue	67.34	393	3,1
Kuerjoki	67.345	61,4	0,5
Valkeajoki	67.344	53,3	0,4
Tapojoki	67.343	69,9	4,3
Ylläsjoki	67.37	483,91	1,4



Kuva 10-8-2. Vuorokauden, kuukauden ja vuoden keskivirtaamat Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa tarkkailujakson 1962–2010 keskiarvoina (SYKE 2012).





Kuva 10-8-3. Vuorokauden keskivirtaamat Muonionjoessa, Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa tarkkailujakson 1962–2010 keskiarvoina (SYKE 2012).

Taulukko 10-8-2. Virtaamat Muonionjoessa, Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa, Niesajoessa ja Ylläsjoessa (F= valuma-alueen pinta-ala, MQ = keskivirtaama, MNQ = keskialivirtaama, MHQ = keskiylivirtaama) (SYKE 2012).

	F (km²)	MQ (m³/s)	MNQ (m³/s)	MHQ (m³/s)
Muonionjoki, jokisuu	14 561	141	11	887
Äkäsjoki, jokisuu	649	6,5	2,4	72
Äkäsjoki, Hannukainen	523	4,8	1,9	55
Kuerjoki, jokisuu	162	1,6	0,4	21
Valkeajoki, jokisuu	53	0,5	0,1	6,8
Niesajoki, jokisuu	107	1,1	0,1	14
Ylläsjoki, jokisuu	484	5,3	1,5	48

10.8.3 Ravinnekuormituksen lähteet

10.8.3.1 Äkäsjoki

Ympäristöhallinnon VEPS-järjestelmän mukaan noin 85–90 % Äkäsjoen ravinnekuormituksesta johtuu luonnonkuormituksesta. Suurin ihmisen aiheuttaman kuormituksen lähde on haja-asutusalueilta tuleva jätevesi. Alueella on noin 700 haja-asutusalueen kiinteistöä mukaan lukien loma-asunnot. Äkäsjoen valuma-alueella maa- ja metsätalouden kuormituksen vaikutus on varsin vähäinen. Alueella on vähän maataloutta ja viime vuosina aktiiviset metsätalouden toiminnot ovat olleet vähäisiä. Ilmalaskeuma aiheuttaa jonkin verran ravinnekuormitusta vesistöön (Pöyry Finland Oy 2010).

VEPS

Suomen ympäristökeskuksen kehittämä ja ylläpitämä vesistökuormituksen arviointi- ja hallintojärjestelmä, joka arvioi pistekuormituksen, maatalouden, luonnonhuuhtouman, laskeuman ja haja-asutuksen aiheuttamaa kuormitusta.

Tietolähteenään VEPS käyttää ympäristöhallinnon tietokantoja. Kuormituksen laskennassa käytetään malleihin ja mittauksiin perustuvia arvioita eri kuormituslähteistä (www.ymparisto.fi).

10.8.3.2 Niesajoki

VEPS-järjestelmän mukaan noin 51–71 % Niesajoen ravinnekuormituksesta johtuu luonnonkuormituksesta. Muu osa Niesajoen valuma-alueen kuormituksesta tulee ensisijaisesti metsätaloudesta. Suurin ihmisen aiheuttaman kuormituksen lähde on Ylläksen jäteveden puhdistamo. Niesan altaaseen johdetun veden määrää ei ole mitattu, mikä tarkoittaa, että sen aiheuttamaa kuormitustakaan ei ole rekisteröity (Pöyry Finland Oy 2010).

Ylläksen jäteveden puhdistamo johtaa käsittelemänsä vedet Niesajokeen. Vesien määrä vaihtelee huomattavasti vuodenaikojen mukaan. Suurimmillaan vesimäärät ovat kevään tulvien ja matkailun huippukausien aikaan. Puhdistamo on mitoitettu 30 000 asukkaan tarpeille. Vuonna 2010 puhdistamolla käsiteltiin yhteensä 225 352 m3 jätevesiä ja huhtikuun tarkkailukerralla mitattu suurin orgaanisen aineksen (BOD7) tulokuormitus 466 kg/d vastasi asukasvastineluvuksi laskettuna 6657 hengen puhdistamattomia jätevesiä. Puhdistamolta vuonna 2010 varastoaltaaseen johdettu keskimääräinen kuormitus (Taulukko 3) vastaa asukasvastineluvuilla laskien kokonaistypen osalta 2817 hengen, orgaanisen aineen (BOD7) osalta 483 hengen, kiintoaineen osalta 231 hengen ja kokonaisfosforin osalta 141 hengen puhdistamattomia jätevesiä.

Jätevedenpuhdistamo ei ole aina saavuttanut ympäristöluvan edellyttämiä vähimmäisvaatimuksia orgaanisen aineksen (BOD_7, COD_{Cr}) ja kiintoaineiden puhdistamisen osalta. Fosforin osalta luvan edellyttämät tasot on saavutettu (Taulukko 10-8-3).

Asukasvastineluku

Asukasvastineluvulla tarkoitetaan yhden henkilön keskimääräistä jätevesikuormitusta vuorokaudessa. Asukasvastineluvut ovat orgaaniselle aineelle (BOD_7) 70 g/as vrk, fosforille 4 g/as vrk, typelle 15 g/as vrk ja kiintoaineelle 105 g/as vrk.

Taulukko 10-8-3. Ylläksen jätevedenpuhdistamon vähimmäispuhdistusvaatimukset, puhdistamolta jälkiselkeytysaltaaseen johdettu kuormitus (kg/d), lähtevän veden laatu (mg/l) sekä puhdistusteho (%) vuosikeskiarvoina aikavälillä 1997–2010 (Northland Resources 2011).*

Vuosi	BOD_7			P_{TOT}			N_{TOT}			Kiintoaine			NH_4-N			COD_{Cr}		
	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%	kg/d	mg/l	%
Luparaja		30	70		2	80					35	90					125	75
1997	4,9	21	86	0,13	0,56	92	10	43	-	22	92	76	1	6				
1998	12	41	76	0,14	0,49	95	15	53	42	7	23	92	13	44	52			
1999	6,4	23	92	0,10	0,36	97	13	45	52	5	20	94	9	32	71			
2000	20	45	92	0,16	0,37	97	20	44	63	9	19	97	18	40	67			
2001	16	35	80	0,27	0,58	93	30	64	18	15	31	85	25	53	31			
2002	21	51	81	0,74	1,81	87	30	72	4	34	83	74	20	49	34			
2003	24	56	81	0,68	1,57	81	76	29	31	29	68	82	29	67	39	61	142	78
2004	15	31	85	0,31	0,64	92	25	51	8	18	38	90	23	48	13	46	95	85
2005	13	21	86	0,20	0,30	95	26	43	4	15	25	91	21	35	22	54	89	76
2006	10	22	82	0,28	0,59	91	21	44	-	13	27	89	21	43	-	29	61	83
2007	20	32	84	0,46	0,73	95	37	59	35	23	37	88	34	54	41	62	98	84
2008	31	45	86	0,31	0,46	97	51	75	37	30	44	93	45	65	45	68	98	89
2009	29	46	75	0,71	1,12	92	45	70	19	38	60	78	40	63	27	94	148	73
2010	34	55	84	0,56	0,91	94	42	68	32	24	39	93	39	64	36	85	138	86
Keskiarvo	18	37	84	0,36	0,75	93	32	54	29	20	43	87	24	47	40	62		82

*Northland Resources 2011. Ylläksen jätevedenpuhdistuslaitoksen ja Rautuvaaran altaan pakolliset tutkimukset vuonna 2010: Käytön ja päästöjen valvonta.

10.8.4 Veden laatu ja jokivesistön tila

Koska hankealueella on ollut aiempaa kaivostoimintaa, veden laadun nykytilaselvitykseen on sisällytetty normaalikäytäntöä tarkempi vesien happamuutta (pH) ja puskurikykyä (alkaliteetti) sekä ravinnekuormitusta, etenkin typpeä, ja metalleja (Fe, Ni, Cu, Co, Cr, Zn) koskeva selvitys.

Kaivostoiminta saattaa aiheuttaa kohonneita typpipitoisuuksia räjäytystoiminnan jääminä sekä metallipitoisuuksia suodatustoiminnan, valumavesien ja juoksutusten tuloksena. Kaivosvesi (prosessi- ja suotovedet) voi olla myös hapanta.

Hankealueen vedenlaadun nykytilan kuvaus perustuu ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta saatuihin vedenlaatutuloksiin sekä Northland Mines:n teettämiin jokivesistön nykytilatutkimusten tuloksiin. Veden laatua on arvioitu mm. seuraavia parametrejä käyttäen (Taulukko 10-8-4):

Varhaisimmat joidenkin tarkkailupisteiden vedenlaatutulokset löytyvät Hertta-tietokannasta jo 1970-luvulta. Northland Mines:n teettämässä nykytilaselvityksessä hankealueen lähivesistöistä on otettu näytteitä vuosina 2007–2011. Näytepisteiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 10-8-4). Hertta-tietokannasta ja nykytilaselvityksestä saadut vedenlaatutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 42.

Nykytilaselvityksissä otetuista näytteistä on määritetty yleisesti veden tilaa kuvaavien parametrien (mm. sameus, väri, happi, pH, sähkönjohtavuus, alkaliniteetti, kloridit, kiintoaine, kemiallinen hapenkulutus, ravinnepitoisuudet) lisäksi myös laajasti vesien nykyiset metallipitoisuudet (Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Zn, U). Metallipitoisuuksien tarkastelussa on keskitytty tarkastelemaan vuosien 2009–2011 tuloksia. Metallianalyysi tehtiin myös aiemmista näytteistä, mutta niiden tuloksia ei ole käytetty, koska käytetty määritysraja oli liian korkea.

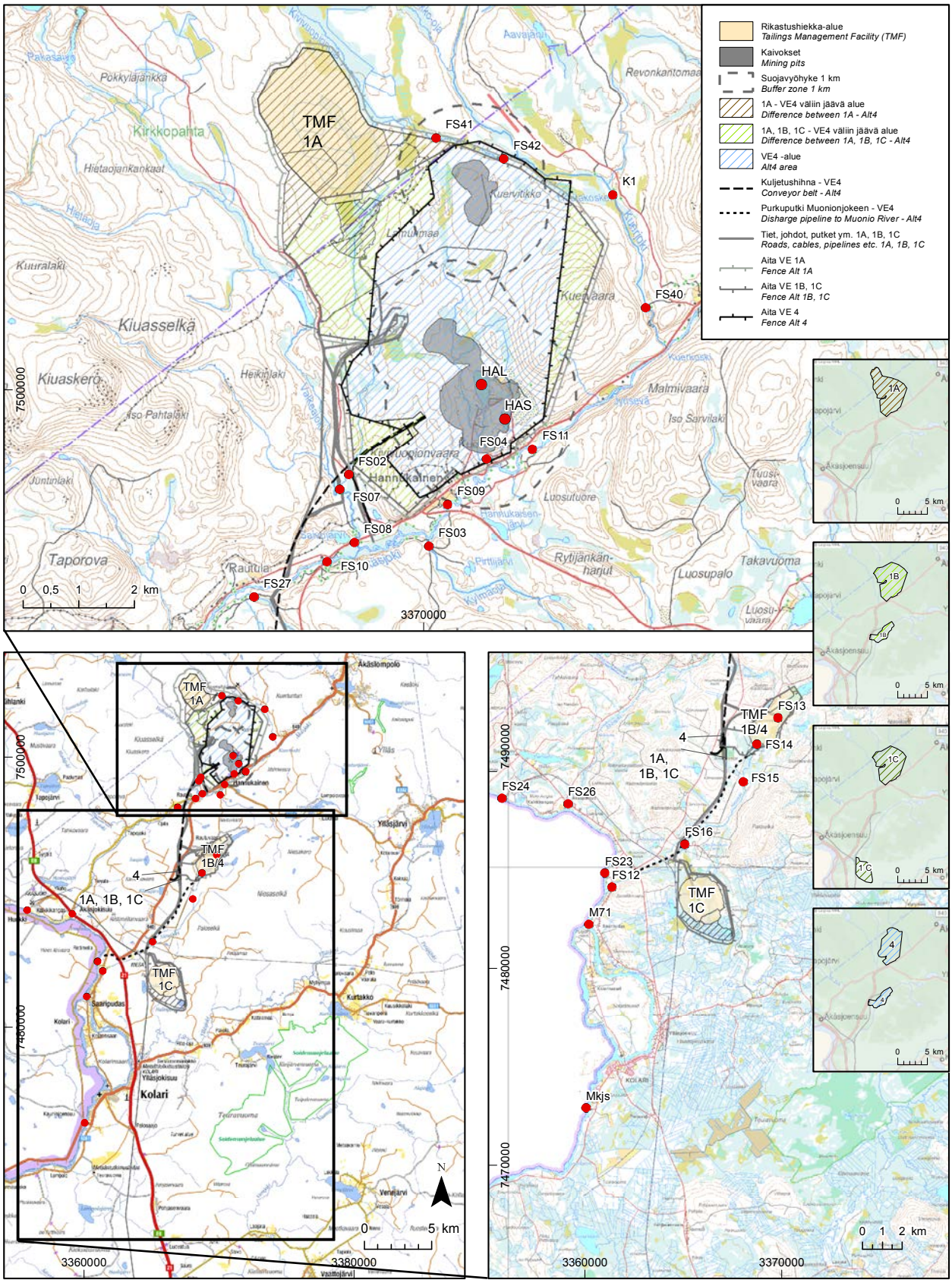
Veden laadun nykytilan arvioimisessa käytetyt raja-arvot on kuvattu taulukossa (Taulukko 10-8-5). Veden metallipitoisuuksia on tekstissä verrattu talousvesille (juomavesille) annettuihin laatuvaatimuksiin ja -suosituksiin. Tekstiä luettaessa tulee muistaa, että kyseiset vaatimukset ja suositukset koskevat vain talousvesiä (juomavesiä). Luonnonvesille ei Suomessa ole asetettu vaatimuksia tai suosituksia. Vesien metallipitoisuuksia on verrattu myös Euroopan Unionin vesiekosysteemin suojelemiseksi asettamiin kriteeriarvoihin.

Vesistön rehevyyttä ja perustuottajien, erityisesti kasviplanktonin, kasvua rajoittava minimiravinne (fosfori, typpi) voidaan arvioida tarkastelemalla pintavesien ravinnepitoisuuksia ja -suhteita. Ravinnesuhdetarkastelu voidaan tehdä Forsbergin & Rydingin (1980) esittämien kokonaisravinnesuhteiden, mineraaliravinnesuhteiden ja tasapainosuhteiden avulla (Taulukko 10-8-5) Ravinteiden tasapainosuhde selittää parhaiten ravinteiden rajoittavuutta tuotannolle, sen sijaan kokonaisravinnesuhde ei ole yhtä toimiva selittäjä.

Hertta-tietokanta

Suomalainen ympäristöhallinnan tietojärjestelmäkokonaisuus, joka koostuu ympäristön kuormituksen, vesivarojen ja ympäristön seurannan, luonnonsuojelun sekä alueiden käytön suunnittelun ja ohjauksen toimintoja palvelevista perustietojärjestelmistä.

Hertta-tietokanta koostuu vesivarat, vesistötyöt, pintavesien tila, pohjavedet, eliölajit, ympäristön kuormitus ja alueidenkäyttö -osioista (www.ymparisto.fi).



Kuva 10-8-4. Veden laadun tarkkailupisteiden sijainti Muonionjoessa, Äkäsjoen alueella ja Niesajoessa.

Taulukko 10-8-4. Veden laatuluokitus, raja-arvot ja tietolähteet.

Vedenlaatuparametri	Pitoisuus	Luokitus	Lähde
Kokonaisfosfori tarkoittaa veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää ja on tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa käytetty ravinnepitoisuus. Kesäaikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyystasoa. Fosforia pääsee veteen luonnonhuuhtoumana rapautumalla fosforipitoisista kivistä ja ihmistoiminnasta lähinnä maa- ja metsätaloudesta, asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen ja teollisuuden jätevesistä.	< 15 µg/l	karu	1)
	15 - 25 µg/l	lievästi rehevä	
	25 - 100 µg/l	rehevä	
	> 100 µg/l	erittäin rehevä	
Kokonaistyppi on fosforin ohella rehevöitymisen kannalta tärkeä ravinne. Kesäaikana otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyystasoa. Tyypillisiä typpikuormituksen lähteitä ovat: maa- ja metsätalous, asutuksen jätevedet, turvetuotanto ja teollisuuden jätevedet. Ravinnekuormituksen vaikutus on suurin kesän ja syksyn pienten virtaamien aikana, jolloin pitoisuuksien laimentuminen jokiuomassa on vähäistä ja perustuotanto on voimakkaimmillaan.	< 400 µg/l	karu	1)
	400 - 600 µg/l	lievästi rehevä	
	600 - 1500 µg/l	rehevä	
	> 1500 µg/l	erittäin rehevä	
Klorofylli-a kuvaa lehtivihreällisten planktonlevien runsautta vedessä ja järven rehevyystasoa. Näytteet otetaan kesällä ja kuvaavat paremmin järviä kuin jokivesiä.	< 3 µg/l	karu	1)
	3 - 7 µg/l	lievästi rehevä	
	7-40 µg/l	rehevä	
	> 40 µg/l	erittäin rehevä	
Rauta esiintyy vedessä liuenneena, saostumina tai sitoutuneena humukseen. Raudan olomuoto riippuu veden pH:sta ja happipitoisuudesta. Happipitoisessa vedessä rauta sitoo fosforia ja vaikuttaa myös vesistön rehevyyteen. Rautapitoisuudet vaihtelevat vesistökohtaisesti valuma-alueen ominaisuuksista riippuen. Suovaltaisilla alueilla rautapitoisuudet ovat yleensä suuria. Veden rautapitoisuudet ovat suurimmillaan juuri ennen kevättulvan huippua.	< 200 µg/l	talousvesi	2)
	500 - 1000 µg/l	sisävesi	
	1000 - 2000 µg/l	suovaltaiset valuma-alueet	
Kiintoaineen määrä kuvaa vedessä olevaa hiukkasmaista ainesta. Kiintoainepitoisuutta lisäävät mm. jätevesikuormitus, runsas biomassa näytteessä (levät) tai eroosion kuljettama aines (savisamennus). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. Kiintoainepitoisuudet ovat pienimmillään talvella ja suurimmillaan ennen ensimmäistä tulvahuippua. Kesällä jokien kiintoainekulkeuma on yleensä vähäistä. Kovien syyssateiden jälkeen kiintoainekulkeuma on miltei yhtä suuri kuin kevään sulamisvesien aikaan.	< 1 mg/l	kirkas	2)
	1 - 3 mg/l	avoveden aika	
	< 25 mg/l	ei vaaranna kaloja	
Sameus kuvaa vedessä esiintyvää sameutta. Jokivedet ovat yleensä järvivesiä sameampia, voimakkaamman eroosion takia. Jokivesissä sameuden vaihtelu on kiintoainepitoisuuden tapaan voimakasta vuodenajasta ja sadannasta riippuen.	< 1 FTU	kirkas	2)
	1 - 5 FTU	lievästi samea	
	> 5 FTU	näkyvästi samea	
Veden **väriin** vaikuttavat valuma-alueen soilta ja maaperästä huuhtoutuneet humusaineet, rauta, vedessä olevat levät sekä kiinteät ja liuenneet aineet. Pääasiallinen veden väriä säätelevä tekijä on humuspitoisuus. Suomessa humuksen antama ruskea väri on tavanomainen suurimmassa osassa vesistöjä. Väriarvoissa on voimakasta vuodenaikojen ja vuosien välistä vaihtelua, joka johtuu pääasiassa valumaolojen muutoksista. Runsaat sateet yleensä nostavat ja kuivat jaksot laskevat väriarvoja.	< 15 mgPt/l	väritön	3)
	20 - 40 mgPt/l	lievästi humuksinen	
	40 - 100 mgPt/l	humuksinen	
	> 100 mgPt/l	erittäin humuksinen	
	> 30 mgPt/l	lievästi humuksinen	4)
	30-90 mgPt/l	keskimääräisen humuksinen	
	> 90 mgPt/l	runsashumuksinen	
Kemiallinen hapenkulutus (CODMn) kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätevettä, karjatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtoumaa. Kuten väriarvot myös CODMn-arvot vaihtelevat valumaolojen mukaan.	< 4 mg/l	kirkas	2)
	4 - 10 mg/l	väritön	
	10 - 20 mg/l	humuksinen vesi	
	< 4 mg/l		
	4 - 10 mg/l	vähähumuksinen	
	10 - 20 mg/l	keskimääräisen humuksinen	
	> 20 mg/l	runsashumuksinen	
Veden normaali **happamuus** eli **pH** on lähellä neutraalia (pH 7). Vesien eliöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6,0 - 8,0. Luontaisesta humuskuormituksesta johtuen Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi hapanta 6,5 - 6,8. Normaalisti pH on talvella hieman alhaisempi kuin kesällä. Kesäaikana levätuotanto kohottaa lievästi päällysveden pH-tasoa. Hyvin voimakas levä-kukinta (esim. sinilevät) saattaa kohottaa pH:n arvoihin 8-10. Hapan laskeuma osaltaan alentaa vesiemme pH-tasoa. Veden pH on pienimmillään kevättulvan aikana. pH:n kevättulvan aikainen lasku on voimakkaimmillaan latvavesissä, joissa tulvan aikana saattaa hetkellisesti virrata lähes pelkästään lumensulamisvettä (pH noin 4,5) sen sijaan joen suulla pH harvoin laskee alemmas kuin 5,5 lukuun ottamatta alunamaa-alueita. Happamoituminen alkaa tuntua eliöstössä pH:n laskiessa tason 6,0 alapuolelle. pH-tason 5,5 alapuolella häiriintyy särjen ja lohikalojen lisääntyminen. Keväällä veden pH arvoja laskevat happamat lumensulamisvedet.	> 7	alkalinen	
	7	neutraali	
	< 7	hapan	
	6,5 - 6,8	lievästi hapan, tyypillinen arvo	
		Suomen vesistöissä	
	6,0 - 8,0	vesieliöstö sopeutunut elämään	
		tällä tasolla	
	< 5,5	särjen ja lohikalojen lisääntyminen häiriintyy	

Vedenlaatuparametri	Pitoisuus	Luokitus	Lähde
Alkaliteetti mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta, kun siihen lisätään happoa (puskurikyky). Vesistön happamoituminen näkyy ensin alkaliteetin laskuna ja vasta sen jälkeen pH-arvoissa. Puskurikyky riippuu pitkälle vesistön valuma-alueen laadusta. Karut, kallioiset tai ohuen moreenikerroksen omaavat valuma-alueet ovat tyypillisiä happamoituville vesistöille. Valuma-alueen peltovaltaisuus vähentää happamoitumista. Kevään sulamisvedet laskevat yleensä alkaliteettiä. Vesistön puskurikykyä kuvaavat parhaiten syyskierron aikana otetut näytteet, jolloin vesi on tasalaatuista.	> 0,2 mmol/l	erinomainen puskurikyky	5)
	0,1 - 0,2 mmol/l	hyvä puskurikyky	
	0,05 - 0,1 mmol/l	tyydyttävä puskurikyky	
	0,01 - 0,05 mmol/l	välttävä puskurikyky	
	< 0,01 mmol/l	heikko puskurikyky	
Sähkönjohtavuus ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Korkea arvo kertoo korkeasta suolapitoisuudesta. Sisävesissä sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä kloridit ja sulfaatit. Sähkönjohtavuusarvojen vuodenaikaisvaihtelu on vähäistä. Suolojen määrää lisäävät mm. jätevedet ja peltolannoitus.	< 5 mS/m	alhainen johtavuus	2)
	5 - 10 mS/m	sisävedet	
	50 - 100 mS/m	jätevedet	
Hapen kyllästysprosentilla eli kyllästysasteella tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voi enimmillään sisältää ko. lämpötilassa. Kylmä vesi voi sisältää enemmän happea kuin lämmin.	85 - 110 %	erinomainen	6)
	80 - 110 %	hyvä	
	70 - 80 ja 110 - 120 %	tyydyttävä	
	40 - 70 ja 120 - 150 %	välttävä	
	0 ja > 150 %	heikko	
1) Forsberg, C. ja Ryding, S.-O. 1980.			
2) Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys, Internet-sivusto			
3) Ympäristöhallinto, Internet-sivusto			
4) Vesipuitedirektiivi			
5) Heikkinen, K ja Alasaarela, E. 1988. Happamoituneiden vesistöjen neutralointi, kirjallisuuskatsaus 93 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 18.			
6) Vesi ja ympäristöhallitus 1998. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. 48 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20.			

10.8.4.1 Lohikalojen ympäristövaatimukset

Euroopan Unionin puitedirektiivi (2000/60/EY) asettaa kalakantojen elinolosuhteiden turvaamiseksi lainvoimaisia määräyksiä makeiden vesien suojelulle ja niiden tilan kohentamiselle. Myös toisaalla maailmassa on määritelty kriteeristöjä vesiekosysteemien suojelemiseksi ihmistoiminnan vaikutuksilta.

Taulukossa (Taulukko 10-8-6) on yhteenveto eräistä vesieliöstön suojeluun liittyvistä veden laadun ohjearvoista. Taulukossa on kahdenlaisia arvoja. Toiset osoittavat pitoisuuksia, joita vesieliöstö sietää pitkän ajan kuluessa. Toiset ovat niin kutsuttuja maksimipitoisuusarvoja, joita eliöstöt voivat sietää vain lyhytaikaisesti ilman että mahdollisesti kuolevat niiden seurauksena.

Lohikalojen vaatimat veden laadun kriteerit

Luonnon pintavesien kemia on monimutkainen. Se on sidoksissa vesistön ympäristön normaalien fyysisten, kemiallisten ja biologisten ominaisuuksien kanssa saavutettuun tasapainoon. Näin ollen ei ole mahdollista, että olisi olemassa jokin pintaveden normaali laatu. Luonnon vesille on ominaista niiden eri paikkoihin ja aikoihin sidoksissa oleva koostumus (Svobodova 1993). Lohikalat vaativat hyvää veden laatua. Yleensä ne tarvitsevat menestyäkseen esimerkiksi alhaisempia metallipitoisuuksia kuin karppikalat.

Monet seikat vaikuttavat siihen, kuinka myrkyllinen jokin aine on vedessä. Monissa tapauksissa aineen toksisuuden määrittelevät veden pH, liuenneen hapen määrä, veden kovuus ja alkalisten kationien pitoisuus. Ei ole olemassa yleismaailmallisesti käytettyjä veden laadun kriteereitä, joiden mukaisesti määritellyssä jokivedessä lohikalat eläisivät. Useat kansalliset viranomaistahot ovat kuitenkin asettaneet veden laadun kriteereitä, jotka takaavat vesieliöstön hyvinvoinnin. Nämä kriteerit voivat olla keskenään hyvin erilaisia edellä mainituista seikoista johtuen.

Taulukko 10-8-5. Minimiravinnesuhteen tarkastelu perustuu kokonaisravinne-, mineraaliravinne- ja tasapainosuhteisiin (Forsberg & Ryding 1980).

Minimiravinne	Kokonaisravinnesuhde N_{TOT} P_{TOT}	Mineraaliravinnesuhde ($NH_4N + NO_{2-3}$-N) PO_4-P	Tasapainosuhde (N_{TOT}/P_{TOT}) ($NH_4N + NO_{2-3}N$) /PO_4-P
Typpi	<10	<5	>1
Typpi ja fosfori	10-17	5-12	
Fosfori	>17	>12	<1

Taulukko 10-8-6. Vesieliöstön suojelemiseksi säädetyt veden laadun ohjearvot Kanadassa, Yhdysvalloissa, Brittiläisessä Kolumbiassa (Kanadassa), Australia-Uudessa Seelannissa ja Euroopan Unionissa.

Kemiallinen nimi	Yksikkö	CCME[1]		EPA[2]		EPD[3]		ANZECC[4]	EU[5,6]
		Pitkä-aikainen	Lyhyt-aikainen	Jatkuvan pitoisuuden kriteeritaso	Maksimi-pitoisuuden kriteeritaso	Kuukausi keskiarvo-pitoisuus	Maksimi-pitoisuus	Huomio-taso	Vuosi-keskiarvo
Liuennut happi, O_2	mg/l					11			9
Kiintoaine	mg/l								≤25
pH	µg/l	6,5–9,0		6,5–9,0					6–9
Ammonium, NH_4	µg/l								1000
Nitriitti, NO_2-N	µg/l	60				20	60		10
Nitraatti, NO_3-N	µg/l	13 000				3000	32800	700	20000
Kloridi, Cl	mg/l			230	860	150	600		
Sulfaatti, SO_4	mg/l					65**	250**		
Rauta, Fe	mg/l			1					
Alumiini, Al	µg/l	100		87	750			55	100
Arseeni, As	µg/l	5		150	340	5		13	
Kadmium, Cd	µg/l	0,001		0,25	2			0,2	≤0,08
Kobaltti, Co	µg/l					4	110		
Kromi III, Cr	µg/l	1		11	16				
Kupari, Cu	µg/l	2		Tietokonemalli		2	3,9**	1,4	5
Elohopea, Hg	µg/l	0,004		0,77	1,4				0,05
Mangaani, Mn	µg/l					700	800	1900	
Molybdeeni, Mo	µg/l					1000	2000		
Nikkeli, Ni	µg/l	25		52	47			11	20
Lyijy, Pb	µg/l	1		2,5	65	4,0	10	3,4	7,2
Sinkki, Zn	µg/l	30		120	120	33	7,5	8,0	30
Uraani, U	µg/l	15	33						

1. CCME, Canadian council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality for the Protection of Aquatic Life. Freshwater. / Kanadan ympäristöministerien neuvosto. Kanadan ympäristön laadun ohjearvot.
2. EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.
3. EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.
4. ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.
5. EU, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2006/44/EY) suojelua ja parantamista edellyttävien makeiden vesien laadusta kalojen elämän turvaamiseksi 6.9.2006.
6. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/105/EY, annettu 16 päivänä joulukuuta 2008, ympäristönlaatunormeista vesipolitiikan alalla, neuvoston direktiivien 82/176/ETY, 83/513/ETY, 84/156/ETY, 84/491/ETY ja 86/280/ETY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/60/EY muuttamisesta

** Ympäristön veden laadun ohjearvot sulfaatille. Tekninen liite. Päivitetty syyskuussa 2011. Luonnos ulkoista arviointia varten. Ympäristöministeriö. Brittiläinen Kolumbia, Kanada./Ambient Water Quality Guidelines for Sulphate. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.

*** Yhtälö kuparin maksimipitoisuuden laskemiseksi. Riippuvainen veden kovuudesta. Kovuus laskettu alkaliniteetin avulla. Niesajoen keskimääräinen alkaliniteetti on ollut 0,4 mmol/l vuosina 2009 - 2011, joka vastaa pitoisuutta 20 mg/l $CaCO_3$.

10.8.4.2 Äkäsjoki

Äkäsjoen vedenlaatua on tarkasteltu neljästä tarkkailupisteestä (Kuva 10-8-5):

- Äkäsjoen suualueelta (FS26),
- noin 900 metriä Valkeajoen suun alapuolelta (FS10),
- Hannukaisen kylän kohdalta, noin 900 metriä Kylmäojan suun yläpuolelta (FS09), sekä
- noin 3,5 kilometriä Kuerjoen suun alapuolelta (FS11).

2000–luvun vedenlaatutulosten perusteella (Taulukko 10-8-7) Äkäsjoen vesi on vähähumuksista (keskimääräiset COD_{Mn}-arvot 5,9–6,7 mg/l) ja happamuudeltaan lähes neutraalia (keskimääräinen pH 6,9–7,0). Kevättulvien aikaan veden pH laskee hieman, mutta on pysynyt vuodesta 1975 lähtien tasolla 6–8 jokaisella näytteenottokerralla (Liite 42, Kuva 10-8-6). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on kevättulvan aikaa lukuun ottamatta hyvä tai erinomainen. Joen happitilanne on ollut pääosin erinomainen sekä sähkönjohtavuudet (keskimäärin 3,2–3,6 mS/m) että rautapitoisuudet (keskimäärin 357–387 µg/l) alhaisia.

Veden kesäaikaiset keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (13–19 µg/l) kuvaavat rehevyydeltään karua tai lievästi rehevää ja typpipitoisuudet (177–198 µg/l) karua vesistöä. Ravinnesuhdetarkastelun perusteella typpi on kasvua rajoittava minimiravinne. Äkäsjoen klorofylli-a -pitoisuudet (1,3–1,8 µg/l) kuvaavat karua vesistöä (Liite 42, Taulukko 10-8-7).

Äkäsjoen vedenlaadussa näytepisteiden välillä ei ole juurikaan eroa, joitain yksittäisiä tuloksia lukuun ottamatta (Liite 42, Taulukko 10-8-7).

Äkäsjoki on luokiteltu fysikaalis-kemialliselta ja ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä (Hertta 2011).

Äkäsjoen veden metallipitoisuudet ovat olleet, rautaa lukuun ottamatta, selvästi alhaisempia kuin Suomessa talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset edellyttävät (Taulukko 10-8-8, Kuva 10-8-7). Rautapitoisuus on kuitenkin suhteellisen matala verrattuna Suomen sisävesille tyypillisiin vastaaviin pitoisuuksiin.

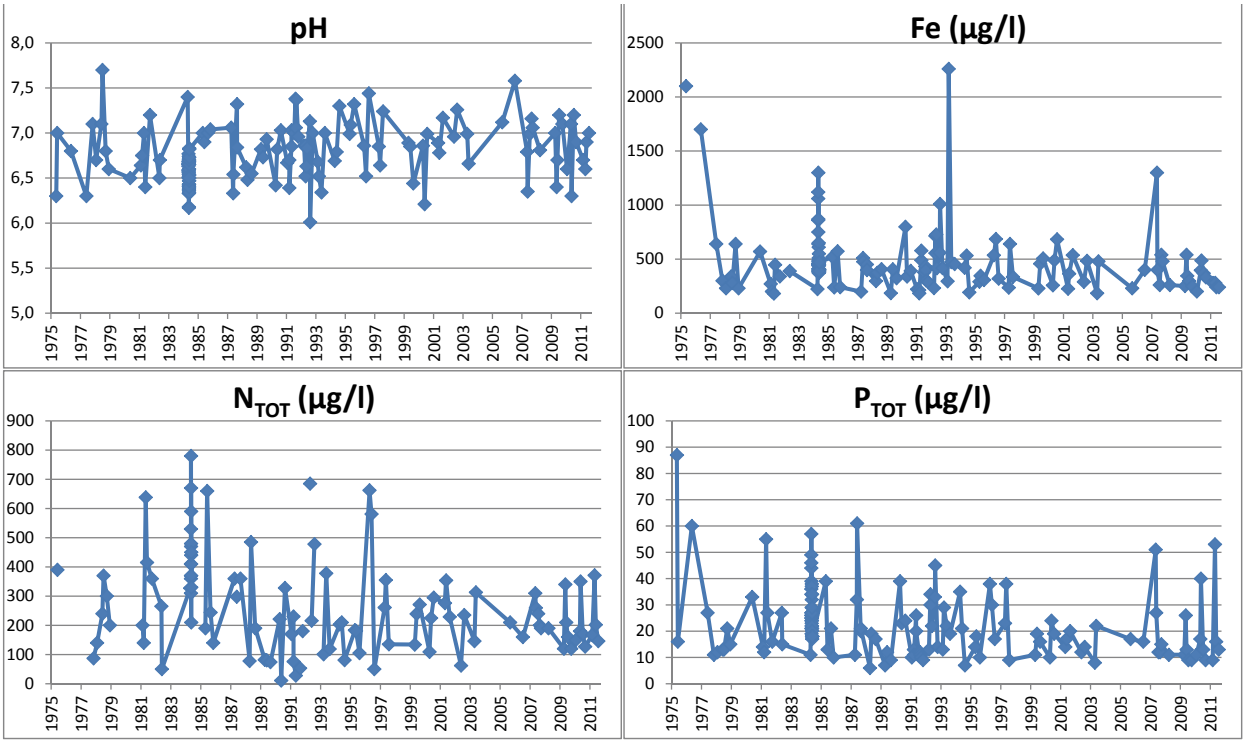
Äkäsjoella havaitut metallipitoisuudet ovat olleet pääosin matalampia kuin EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi asettamat kriteeriarvot. Ainoastaan korkeimmat yksittäiset elohopeapitoisuudet tarkkailupisteillä FS10, FS09 ja FS11 ovat ylittäneet EU:n kriteeriarvot (Taulukko 10-8-8).



Kuva 10-8-5. Äkäsjoen tarkkailupisteet (FS26, FS10, FS09, FS11).

Taulukko 10-8-7. Äkäsjoen tarkkailupisteiden vedenlaatutulosten keskiarvot sekä pienimmät että suurimmat pitoisuudet 2000-luvulla. Kevät = toukokuu, kesä = kesä-elokuu.

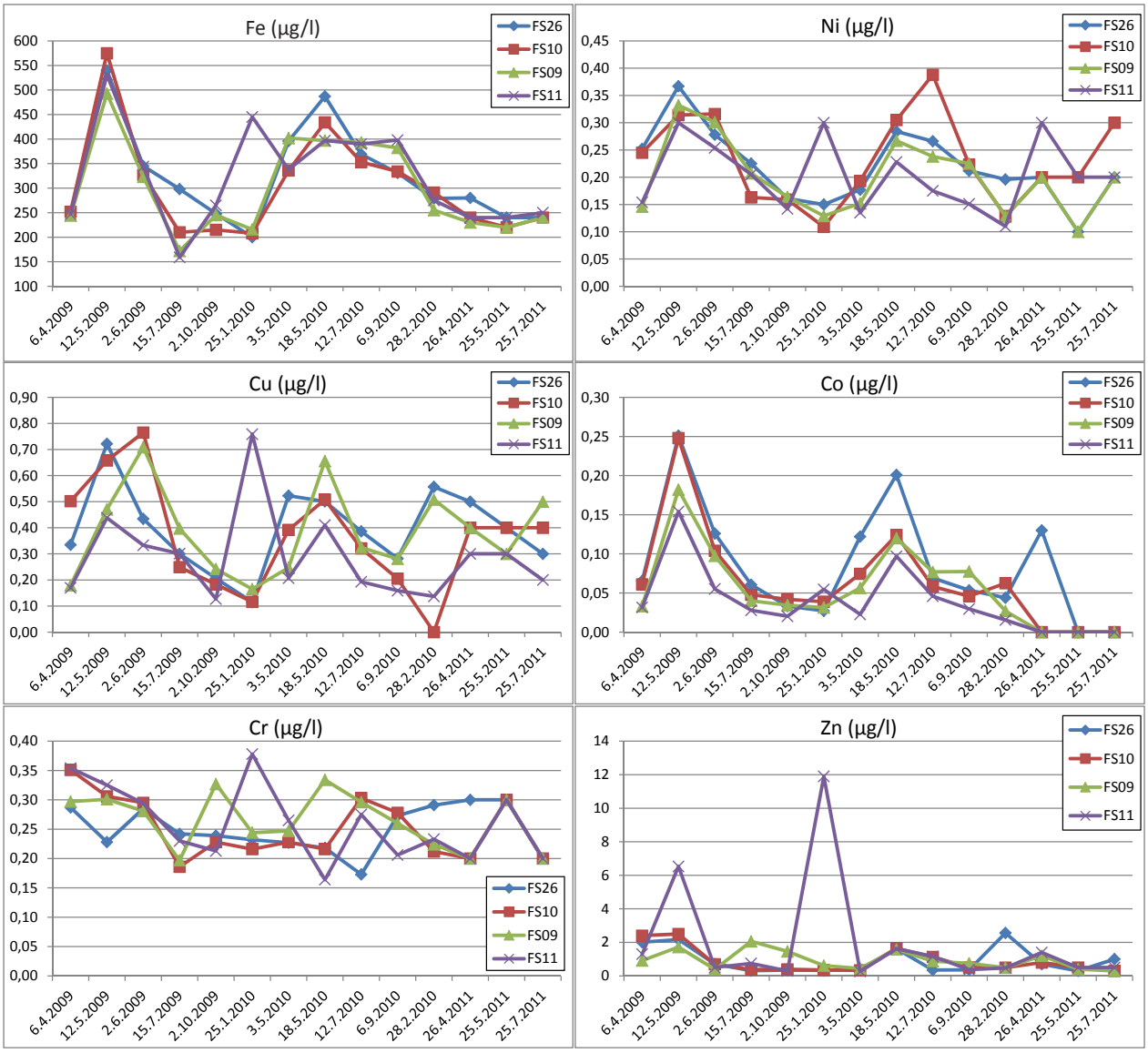
	O_2 mg/l	O_2 %	Kiinto-aine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Äkäsjoki, FS26 / vuodet 2000–2011 (32 näytettä)																
keskiarvo	11,2	91	2,4	1,1	3,3	0,21	6,9	53	6,7	213	4	19	18	7	3,1	387
min.	8,5	66	0,4	0,4	1,3	0,07	6,2	10	1,6	62	<2	2	8	3	1,5	184
maks.	13,5	106	14	3,5	5,2	0,30	7,6	97	21	371	10	76	53	20	4,9	1300
keskiarvo, kevät	11,5	90	4,4	1,3	2,4	0,14	6,6	68	8,6	260	3	9	25	9	2,5	499
keskiarvo, kesä	9,9	97	1,1	0,9	3,5	0,21	7,1	58	7,1	198	3	5	13	4	3,0	392
Äkäsjoki, FS10 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	11,6	92	2,4	1,1	3,6	0,26	6,9	54	5,9	196	3,2	21	19	7	3,1	362
min.	9,9	79	0,5	0,5	1,5	0,07	6,2	10	1,7	129	< 2	2	9	3	1,6	208
maks	13,4	101	7,8	2	6,6	1,00	7,3	140	11	320	12	76	39	13	4,9	970
keskiarvo, kevät	11,8	93	3,7	1,3	2,7	0,15	6,7	80	8,4	236	3	17	25	8	2,5	486
keskiarvo, kesä	10,2	97	1,5	1,0	4,0	0,39	7,1	55	6,6	179	< 2	4	19	4	3,0	342
Äkäsjoki, FS09 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	11,8	94	1,8	1,0	3,3	0,20	6,9	50	6,1	198	3	34	17	7	3,1	357
min.	9,9	80	0,3	0,6	1,5	0,06	6,2	10	2,1	110	< 2	2	9	3	1,4	172
maks.	14,2	114	5,3	1,9	4,8	0,29	7,4	89	11	320	9	304	36	15	5,0	830
keskiarvo, kevät	12,2	95	2,7	1,3	2,5	0,14	6,7	62	8,7	240	3	58	25	8	2,4	452
keskiarvo, kesä	10,2	98	1,3	0,9	3,1	0,19	7,2	55	6,7	180	2	4	13	4	2,9	344
Äkäsjoki, FS11 / vuodet 2006–2011 (20 näytettä)																
keskiarvo	11,5	92	2,7	1,2	3,2	0,20	7,0	50	6,3	201	5	21	20	7	2,8	365
min.	9,7	78	0,3	0,6	1,4	0,06	6,2	15	2,0	120	< 2	2	9	2	1,4	159
maks.	13,5	98	19	2,5	4,8	0,29	7,8	86	11	350	34	80	48	22	4,4	770
keskiarvo, kevät	11,6	91	5,2	1,3	2,4	0,14	6,7	65	8,6	234	3	16	28	7	2,2	443
keskiarvo, kesä	10,0	97	1,2	0,9	3,1	0,20	7,3	51	6,7	177	2	4	13	4	2,7	332



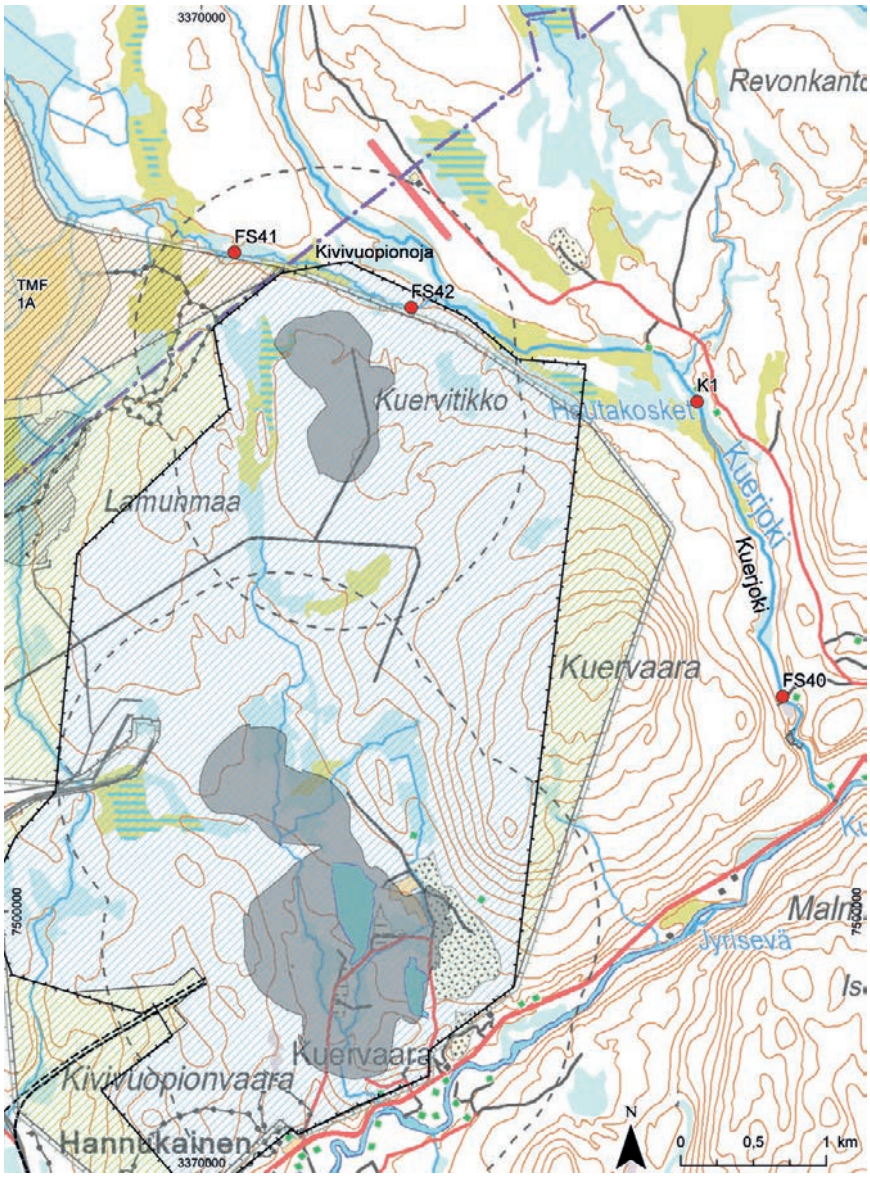
Kuva 10-8-6. Äkäsjoen suualueen (FS26) pH, rauta-, kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1975–2011.

Taulukko 10-8-8. Äkäsjoen tarkkailupisteistä mitatut metallipitoisuudet vuosina 2009–2011 (14 näytettä/tarkkailupiste), talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10	5		50	2000	1		20	10		5	15
Talousveden laatusuositukset	200	200							50					
EU:n veden laadun ohjearvot		100		≤ 0,08			5	0,05		20	7,2	30		
Äkäsjoki, FS26														
keskiarvo	322	27	0,06	0,004	0,09	0,25	0,40	<0,002	12	0,22	0,05	0,9	0,02	0,26
min.	200	7	<0,05	<0,002	0,03	0,17	0,12	<0.001	2	0,10	<0,01	0,3	<0,01	0,26
maks.	540	71	0,12	0,014	0,25	0,30	0,72	0,005	36	0,37	0,21	2,6	0,05	0,26
Äkäsjoki, FS10														
keskiarvo	303	26	0,06	0,003	0,07	0,25	0,37	<0,002	11	0,23	0,04	0,9	<0,01	0,10
min.	208	7	<0,05	<0,002	0,04	0,19	<0,1	<0.001	3	0,11	<0,01	0,3	<0,01	0,09
maks.	575	65	0,15	0,008	0,25	0,35	0,77	0,055	40	0,4	0,12	2,5	0,02	0,11
Äkäsjoki, FS09														
keskiarvo	301	26	0,06	0,003	0,07	0,26	0,38	0,010	10	0,20	0,04	0,9	0,01	0,09
min.	172	8	<0,05	<0,002	0,03	0,20	0,17	<0.001	2	0,10	0,01	0,3	<0,01	0,09
maks.	493	66	0,11	0,008	0,18	0,33	0,71	0,093	43	0,3	0,11	2,1	0,02	0,10
Äkäsjoki, FS11														
keskiarvo	323	26	0,06	0,003	0,04	0,26	0,29	0,010	11	0,20	0,04	2,0	0,01	0,09
min.	159	8	<0,05	<0,002	0,02	0,16	0,13	<0.001	2	0,11	0,01	0,3	<0,01	0,08
maks.	531	66	0,10	0,006	0,15	0,38	0,76	0,105	44	0,30	0,12	12	0,09	0,10



Kuva 10-8-7. Äkäsjoen tarkkailupisteiden (FS26, FS10, FS09, FS11) Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet näytekerroittain vuosina 2009–2011.



Kuva 10-8-8. Kuerjoen (FS40, Kuerjoki1) ja Kivivuopionojan (FS42, FS41) tarkkailupisteet.





Kuva 10-8-9. Kuerjoki.

10.8.4.3 Kuerjoki ja Kivivuopionoja

Kuerjoen vedenlaatua on tarkasteltu kahdesta tarkkailupisteestä FS40 ja K1 (Kuva 10-8-8).

- Tarkkailupiste FS40 sijaitsee Kuerjoen alaosalla noin 1,2 km ennen kuin joki laskee Äkäsjokeen.
- Tarkkailupiste K1 sijaitsee Kuerjoessa noin 2,5 km pisteen FS40 yläpuolella ja noin 2,2 km Kivivuopionojan suun alapuolella.

Kivivuopionoja haarautuu Hannukaisen hankealueen pohjoispuolella, josta osa vesistä virtaa hankealueen länsipuolella kulkevaa uomaa pitkin yhtyen Valkeajokeen ja osa vesistä virtaa hankealueen pohjoispuolella kulkevaa uomaa yhtyen Kuerjokeen. Tarkkailupisteet FS41 ja FS42 sijaitsevat Kivivuopionojassa Kuerjokeen laskevalla osuudella (Kuva 10-8-8, Kuva 10-8-9).

Kuerjoen vesi on vähähumuksista (keskimääräiset CODMn -arvot 6,8–7,5 mg/l) ja happamuudeltaan lähes neutraalia (keskimääräinen pH 6,8–6,9). Veden pH laskee hieman kevättulvien aikaan, mutta pH-arvot ovat pysyneet 2000-luvulla tasolla 6,4–7,3 (Kuva 10-8-10, Taulukko 10-89).

Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut kevättulva-aikaa lukuun ottamatta pääosin hyvä tai erinomainen. Joen happitilanne on ollut joko hyvä tai erinomainen ja sähkönjohtavuus (1,7–3,8 mS/m) alhainen. Rautapitoisuudet ovat vaihdelleet ylemmällä tarkkailupisteellä (Kuerjoki1) välillä 270–1100 µg/l ja alemmalla (FS40) välillä 236–365 µg/l (Taulukko 10-8-9).

Kuerjoessa (K1) veden kesän keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (19 µg/l) kuvaa lievästi rehevää vesistöä sekä kokonaistyppipitoisuus (199 µg/l) että klorofylli-a -pitoisuudet (0,5–1,5 µg/l) karua vesistöä. Joessa typpi on kasvua rajoittava minimiravinne.

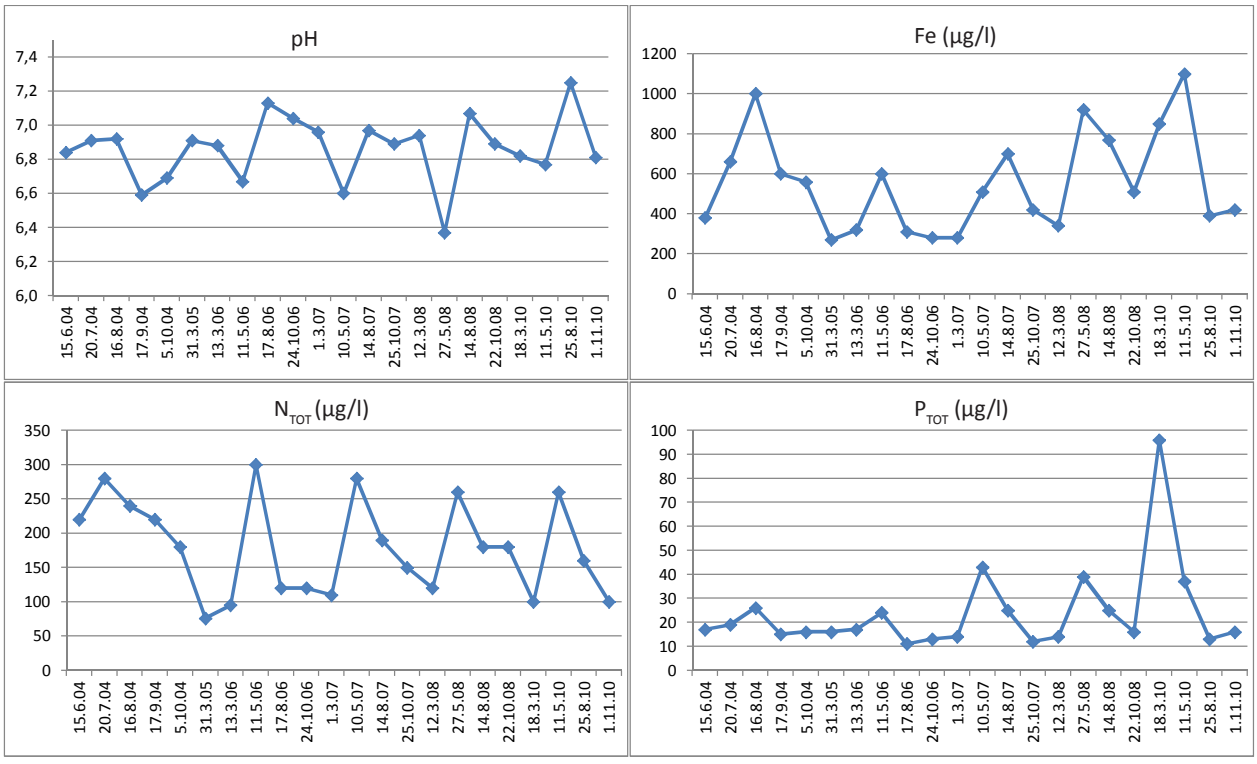
Kuerjoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan luokkaan hyvä (Hertta 2011).

Kivivuopionojan vedessä on enemmän humusta (keskimääräinen COD_{Mn}-arvo 14 mg/l). Vesi on lievästi hapanta pH-arvojen vaihdellessa välillä 5,8–6,6. Puskurikyky happamoitumista vastaan on keskimäärin hyvä (alkaliniteetti 0,13 mmol/l). Kevättulvan aikaan puskurikyky laskee tyydyttäväksi. Happitilanne (72–81 %) on ollut pääosin tyydyttävä. Rautapitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 153–520 µg/l. Keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (22–26 µg/l) kuvaavat lievästi rehevää vesistöä, vaikka kokonaistyppipitoisuus (210–220 µg/l) viittaa karuun vesistöön. Ravinnesuhdetarkastelun perusteella typpi on kasvua rajoittava minimiravinne.

Kuerjoen ja Kivivuopionojan metallipitoisuudet ovat olleet rautaa lukuun ottamatta selvästi alhaisempia kuin talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset (Taulukko 10-8-10, Kuva 10-8-11). Rautapitoisuus on suhteellisen matala verrattuna Suomen sisämaan vesille tyypillisiin arvoihin.

Metallipitoisuudet Kuerjoessa ja Kivivuopionojassa ovat olleet matalampia kuin arvot, jotka EU on säätänyt vesiekosysteemien suojelemiseksi (Taulukko 10-8-10).

Kuva 10-8-10. Kuerjoen (K1) pH, rauta-, kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2004–2010.

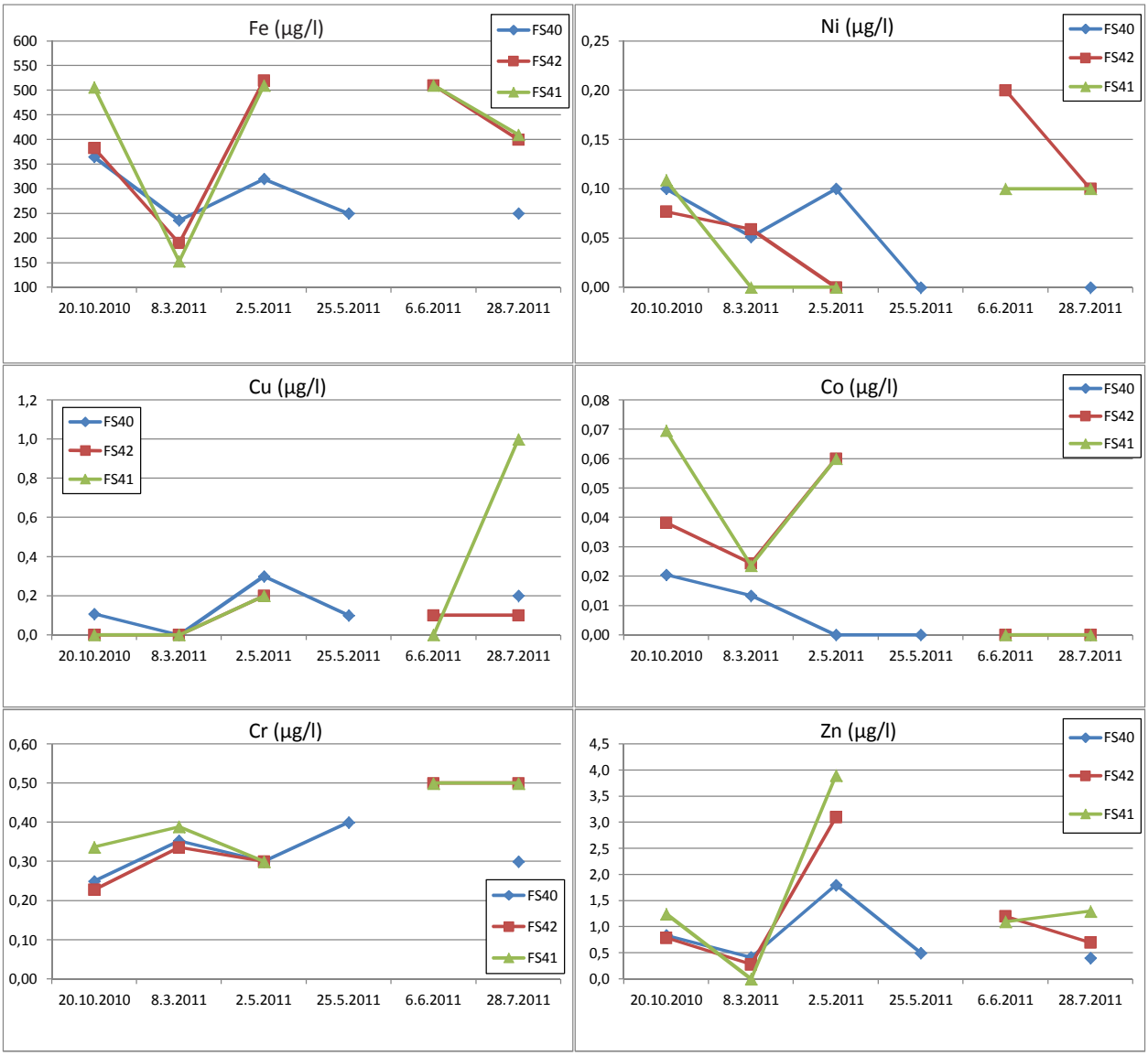


Taulukko 10-8-9. Kuerjoen ja Kivivuopionojan tarkkailupisteiden vedenlaatutulosten keskiarvot sekä pienimmät ja suurimmat pitoisuudet 2000–luvulla. Kevät = toukokuu, kesä = kesä-elokuu.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiinto-aine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Kuerjoki, FS40 / vuodet 2010–2011 (5 näytettä)																
keskiarvo	11,3	88	0,6	0,9	2,8	0,20	6,8	81	6,8	163	2	10	15	8	2,2	284
min.	9,5	83	<0,5	0,7	1,7	0,11	6,6	10	1,5	85	< 2	2	11	6	1,6	236
maks.	13,0	93	1,1	1,3	3,7	0,27	7,1	200	11	262	3,0	41	23	11	2,8	365
Kuerjoki, K1 / vuodet 2004–2010 (22 näytettä)																
keskiarvo	12,0	93	1,5	1,2	2,8	0,19	6,9	46	7,5	176	4	11	24	12	1,8	538
min.	9,2	87	0,3	0,7	1,6	0,07	6,4	15	1,6	76	3	1	11	6	0,9	270
maks	13,9	100	5,7	3,0	3,8	0,28	7,3	90	14	300	8	46	96	44	2,6	1100
keskiarvo, kevät	12,3	93	3,0	2,0	1,9	0,11	6,6	85	12	275	5	2	36	15	1,0	783
keskiarvo, kesä	10,3	95	1,3	1,2	2,9	0,21	7,0	49	8,8	199	3	3	19	9	1,8	602
Kivivuopionoja, FS42 / vuodet 2010–2011 (5 näytettä)																
keskiarvo	9,9	77	0,6	0,6	2,1	0,13	6,4	87	14	210	5	5	22	14	1,3	401
min.	7,6	72	<0,5	0,3	1,3	0,04	5,8	15	2,5	71	2	2	13	11	0,6	190
maks.	11,2	79	1,0	0,7	3,1	0,25	6,6	150	20	337	12	18	31	17	2,7	520
Kivivuopionoja, FS41 / vuodet 2010–2011 (5 näytettä)																
keskiarvo	10,2	79	0,8	0,6	2,1	0,13	6,3	89	14	220	3	6	26	17	1,1	418
min.	8,3	76	<0,5	0,4	1,2	0,04	5,8	15	1,9	77	< 2	2	16	14	0,6	153
maks.	11,4	81	1,7	0,9	3,1	0,25	6,6	150	19	355	5	23	36	19	2,0	510

Taulukko 10-8-10. Kuerjoen ja Kivivuopionojan tarkkailupisteiden metallipitoisuudet vuosina 2010–2011 (näytteitä 5 kpl/tarkkailupiste), talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10	5		50	2000	1		20	10		5	15
Talousveden laatusuositukset	200	200							50					
EU: veden laadun ohjearvot		100		≤ 0,08			5	0,05		20	7,2	30		
Kuerjoki, FS40														
keskiarvo	284	21	0,05	<0,005	0,02	0,3	0,2	<0,002	3,2	0,07	0,02	0,8	<0,01	0,10
min.	236	6	<0,05	<0,002	0,01	0,3	<0,1	<0,002	1,6	0,05	0,01	0,4	<0,01	0,10
maks.	365	37	0,10	<0,005	<0,05	0,4	0,3	<0,002	6,5	0,10	0,05	1,8	<0,01	0,10
Kivivuopionoja, FS42														
keskiarvo	401	32	0,07	<0,005	0,03	0,4	0,1	<0,002	3,4	0,10	0,09	1,2	<0,01	0,03
min.	190	10	<0,05	<0,002	0,02	0,2	<0,1	<0,002	1,7	0,06	0,05	0,3	<0,01	0,03
maks.	520	59	0,12	<0,005	0,06	0,5	0,2	<0,002	8,9	0,20	0,14	3,1	<0,01	0,03
Kivivuopionoja, FS41														
keskiarvo	418	32	0,08	<0,005	0,04	0,4	0,3	<0,002	3,9	0,17	0,12	1,5	<0,01	0,03
min.	153	7,4	0,06	<0,002	0,02	0,3	<0,1	<0,002	1,3	0,21	0,04	<0,2	<0,01	0,03
maks.	510	54	0,12	0,008	0,07	0,5	1,0	<0,002	8,6	0,23	0,18	3,9	0,01	0,03



Kuva 10-8-11. Kuerjoen (FS40) ja Kivivuopionojan (FS41, FS42) tarkkailupisteiden Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet näytekerroittain vuosina 2010–2011.

3.8.4.4 Valkeajoki ja Kivivuopionoja

Valkeajoen tarkkailupisteet ovat (Kuva 10-8-12):

- jokisuussa (FS08) ja
- heti Kivivuopionojan suun yläpuolella (FS07).

Kivivuopionojan tarkkailupiste (FS02) sijaitsee noin 350 m kohdalla ennen kuin joki laskee Valkeajokeen (Kuva 10-8-12).

Valkeajoen veden pH on vaihdellut välillä 6,2–7,4 ja se on ollut keskimäärin lähes neutraali 6,9 (Kuva 10-8-13). Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut hyvä tai erinomainen. Joen happipitoisuus (keskiarvo 94 %) on ollut pääosin erinomainen ja sähkönjohtavuus 2,6 mS/m alhainen (Taulukko 10-8-11).

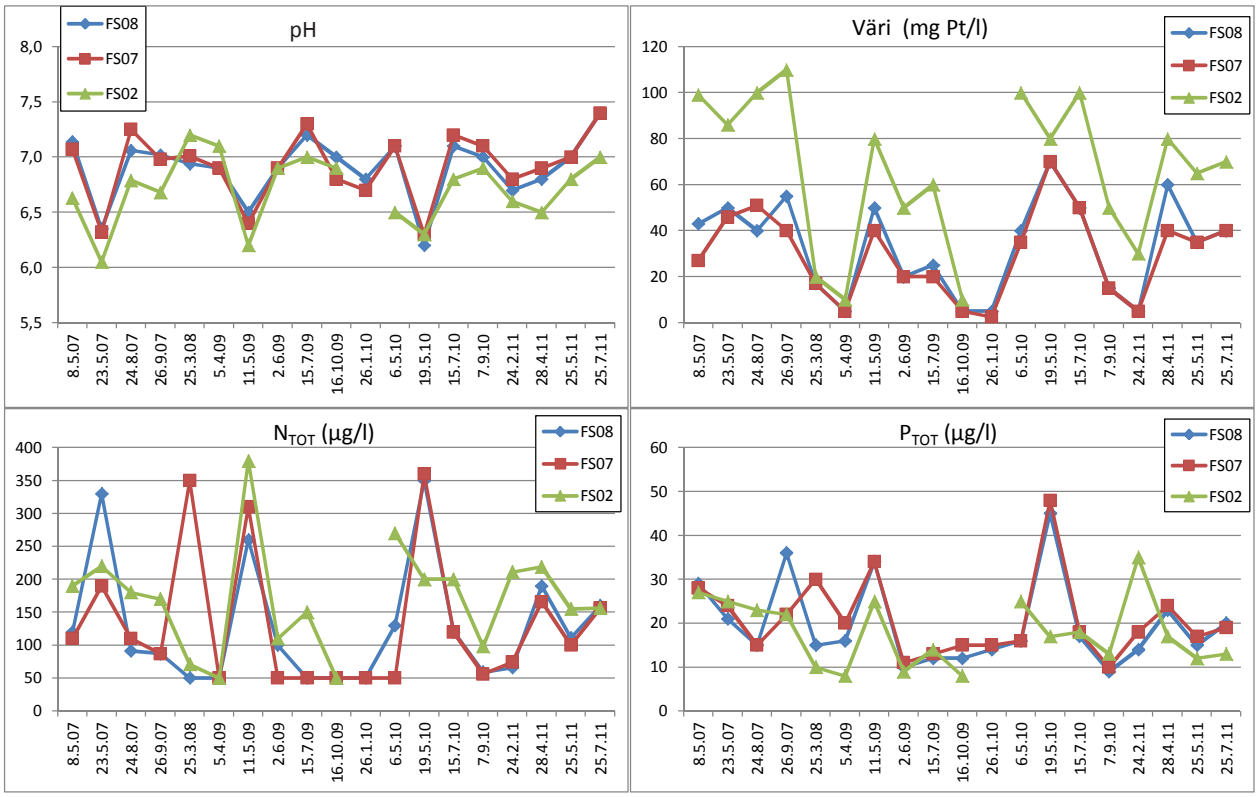
Valkeajoen kesän keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (15 µg/l) kuvaavat lievästi rehevää ja kokonaistyppipitoisuudet (82–104 µg/l) karua vesistöä. Kasvua rajoittava minimiravinne on typpi.

Valkeajoki on alustavan ekologisen luokittelun mukaan luokiteltu tilaltaan erinomaiseksi (Ramboll Finland Oy 2012, liite 15).

Kivivuopionojan veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,1–7,2 ollen keskimäärin lievästi hapanta 6,7. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut hyvä. Joen happitilanne on ollut pääosin hyvä tai erinomainen (keskimääräinen hapen kyllästymisprosentti 86) ja sähkönjohtavuus alhainen (keskiarvo 2,5 mS/m). Kokonaisfosforipitoisuus 15 µg/l kuvaa rehevää vesistöä ja kokonaistyppipitoisuus 159 µg/l karua vesistöä, typen ollessa kasvua rajoittava minimiravinne.



Kuva 10-8-12. Valkeajoen (FS08, FS07) ja Kivivuopionojan (FS02) tarkkailupisteet.



Kuva 10-8-13. Valkeajoen (FS08, FS07) ja Kivivuopionojan (FS02) pH, väriluku sekä kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2007–2010.

Taulukko 10-8-11. Valkeajoen (FS08, FS07) ja Kivivuopionojan (FS02) tarkkailupisteiden vedenlaatutulosten keskiarvot sekä pienimmät ja suurimmat pitoisuudet 2000-luvulla. Kevät = toukokuu, kesä = kesä-elokuu.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiinto-aine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Valkeajoki, FS08 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	12,0	94	1,8	0,5	2,6	0,16	6,9	33	5,0	124	3	15	20	10	2,3	154
min.	10,6	75	0,4	0,2	1,4	0,06	6,2	5	0,7	50	2	2	9	4	1,0	56
maks.	13,6	101	4,7	1,9	3,2	0,22	7,4	70	12	350	18	92	45	13	3,2	380
keskiarvo, kevät	12,0	93	2,9	0,9	2,1	0,12	6,7	48	7,8	217	5	22	27	10	2,0	240
keskiarvo, kesä	11,1	99	1,2	0,4	2,7	0,18	7,1	35	5,0	104	<2	7	15	8	2,3	138
Valkeajoki, FS07 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	12,0	94	3,0	0,5	2,6	0,28	6,9	30	4,1	131	5	9	21	11	2,3	121
min.	10,7	84	0,0	0,2	1,4	0,06	6,3	< 5	0,7	56	2	2	10	7	1,4	53
maks	13,9	104	34	2,0	3,2	1,80	7,4	70	10	360	17	36	48	15	3,2	260
keskiarvo, kevät	11,9	91	7,7	0,8	2,1	0,12	6,7	42	6,5	187	5	11	28	12	2,1	169
keskiarvo, kesä	11,3	101	0,6	0,4	2,6	0,57	7,2	36	4,5	82	2	4	15	9	2,3	108
Kivivuopionoja, FS02 / vuodet 2007–2011 (18 näytettä)																
keskiarvo	11,1	86	1,2	0,6	2,5	0,17	6,7	67	8,7	171	2,3	10	18	9	1,9	399
min.	9,4	78	0,3	0,3	1,2	0,06	6,1	10	1,7	71	<2	2	8	6	0,9	165
maks.	13,8	96	4,5	1,0	3,5	0,27	7,2	110	15	380	6,0	85	35	23	2,6	730
keskiarvo, kevät	11,2	83	2,1	0,7	1,8	0,10	6,4	84	12	233	3,0	16	21	8	1,7	449
keskiarvo, kesä	9,9	87	0,8	0,6	2,8	0,19	6,9	76	9,6	159	<2	7	15	9	1,9	455

Valkeajoen ja Kivivuopionojan metallipitoisuudet ovat olleet rautaa lukuun ottamatta selvästi alhaisempia kuin talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset. Valkeajoen veden keskimääräinen rautapitoisuus 104–137 µg/l on ollut matalampi kuin talousvedelle asetetut laatusuositukset (Taulukko 10-8-12, Kuva 10-8-15).

Valkeajoen metallipitoisuudet ovat olleet jokaisessa yksittäisessä näytteessä matalampia kuin EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määritellyt kriteeriarvot. Kivivuopionojan korkein elohopeapitoisuus on ylittänyt EU:n määrittämän kriteeriarvon. Muiden metallien osalta pitoisuudet ovat olleet matalampia kuin kriteeriarvot (Taulukko 10-8-12).

Taulukko 10-8-12. Valkeajoen ja Kivivuopionojan tarkkailupisteiden metallipitoisuudet vuosina 2010–2011 (näytteitä 14 kpl/tarkkailupiste), talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10	5		50	2000	1		20	10		5	15
Talousveden laatusuositukset	200	200							50					
EU:n veden laadun ohjearvot		100		≤ 0,08			5	0,05		20	7,2	30		
Valkeajoki, FS08														
keskiarvo	137	25	<0,05	<0,005	0,04	0,32	0,34	0,005	4	0,13	0,03	0,9	<0,01	0,11
min.	73	7	<0,05	<0,002	0,02	0,22	0,12	<0,001	1	0,07	<0,01	<0,2	<0,01	0,09
maks.	341	86	0,11	0,007	0,16	0,44	0,88	0,045	15	0,25	0,13	2,5	0,02	0,13
Valkeajoki, FS07														
keskiarvo	104	23	<0.05	0,004	0,04	0,33	0,40	0,004	4	0,13	0,041	1,4	0,03	0,26
min.	53	6	<0.05	<0,002	0,02	0,20	0,18	<0.001	1	0,06	<0,01	<0,2	<0,01	0,11
maks.	243	74	0,07	0,016	0,13	0,41	0,89	0,038	14	0,23	0,176	8,9	0,27	0,55
Kivivuopionoja, FS02														
keskiarvo	347	35	0,07	0,003	0,05	0,36	0,22	0,017	8	0,14	0,04	1,5	0,01	0,15
min.	165	11	0,06	<0,002	0,03	0,28	<0,1	<0.001	3	0,07	0,02	0,5	0,01	0,14
maks.	583	58	0,13	0,013	0,09	0,53	0,48	0,136	33	0,20	0,09	4,6	0,05	0,15

Kuva 10-8-14 Hannukaisen vanhan kaivoksen avolouhos



3.8.4.5 Hannukaisen kaivosalueen vanhat avolouhokset

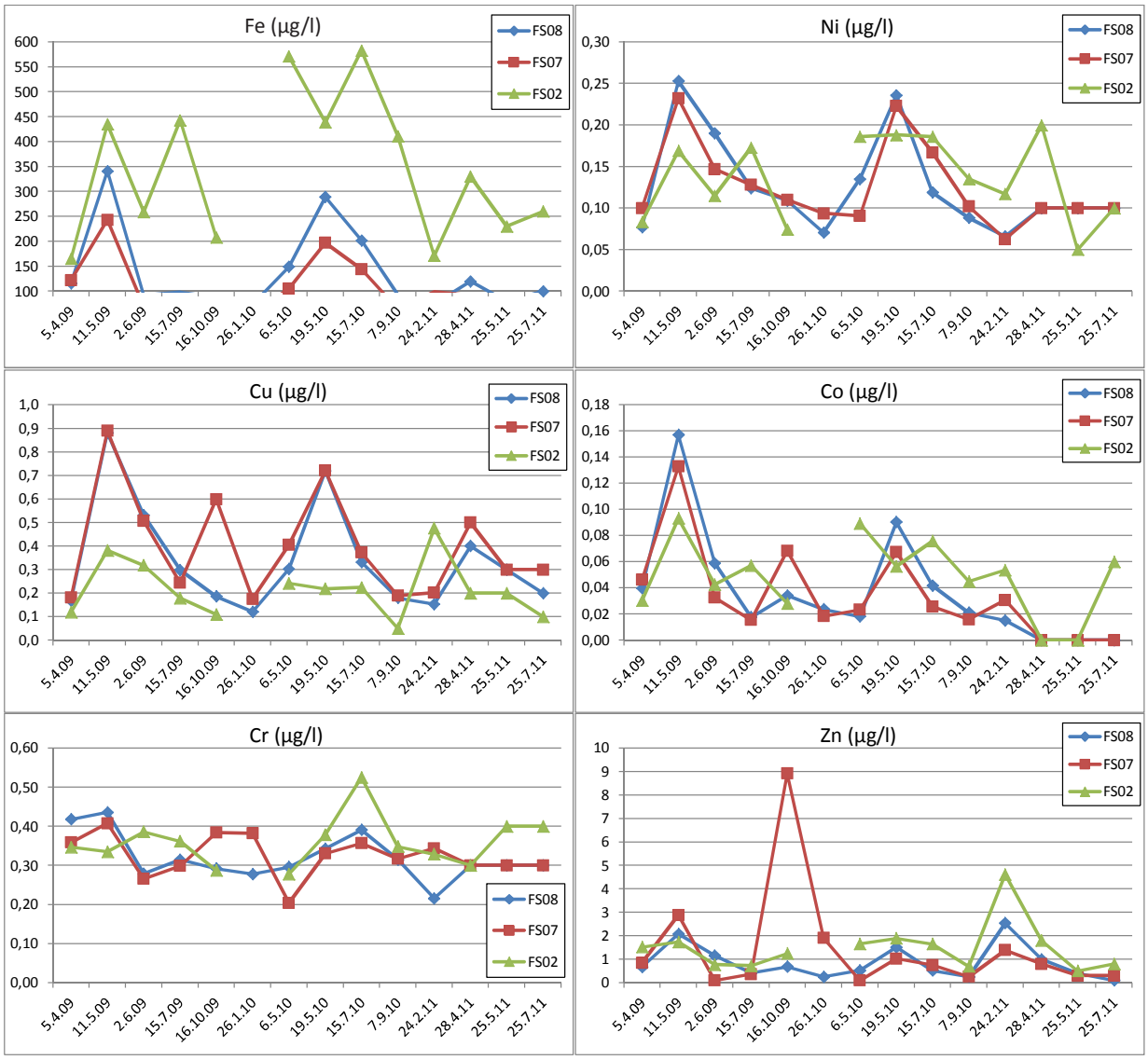
Hannukaisen kaivosalueen Laurinojan ja Kuervaaran vanhojen avolouhoksien vedenlaatua on tutkittu seuraavista tarkkailupisteistä (Kuva 10-8-16):

- Laurinojan vanha avolouhos (HAL)
- Kuervaaran vanha avolouhos (HAS)

Hannukaisen kaivosalueen vanhoihin käytöstä poistuneisiin avolouhoksiin on kuivana pidon loppuessa ajan myötä kertynyt pohja- ja sadevesiä. Louhosten vesinäytteet on otettu usealta eri syvyydeltä eri vesikerroksista aina pinnasta pohjaan saakka. Laurinojan avolouhoksen näytteet on otettu pintakerroksesta aina 80 metrin syvyyteen ja Kuervaaran louhoksessa 27 metrin syvyyteen asti (Liite 42, Taulukko 10-8-13).

Laurinojan avolouhoksen veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,8–7,5 ollen vesisyvyydestä riippumatta keskimäärin lähellä neutraalia. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on erinomainen ja humuspitoisuudet ovat olleet alle määritysrajan <1mg/l. Veden happitilanne on ollut pinnasta 10 metrin syvyyteen asti hyvä ja vielä 20 metrin syvyydellä tyydyttävä, mutta 30 metrin syvyydestä pohjaan asti vedessä on enää niukasti happea. Sähkönjohtavuusarvot ovat vaihdelleet välillä 16–35 mS/m ollen pohjakerroksissa hieman pintakerroksia suuremmat (Taulukko 10-8-13).

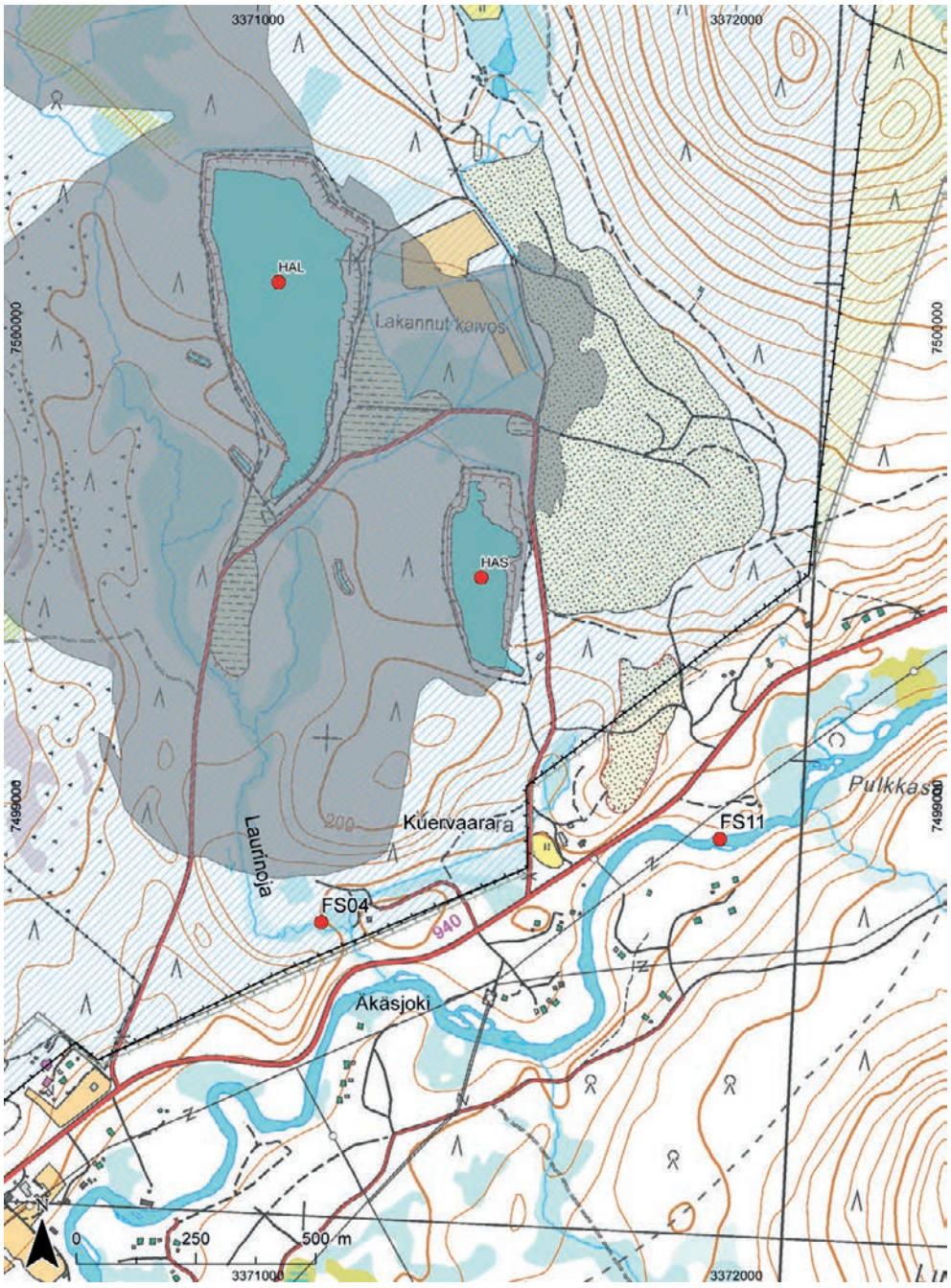
Laurinojan avolouhoksen vesistä mitatut kiintoainepitoisuudet ovat vaihdelleet välillä <1–3,1 mg/l, kokonaistyppipitoisuudet <50–330 µg/l, kokonaisfosforipitoisuudet <2–79 µg/l ja rautapitoisuudet 6–4900 µg/l. Pitoisuudet ovat olleet alhaisia pintakerroksissa ja kasvaneet syvemmälle mentäessä. Sulfaattipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 42–120 mg/l (Taulukko 10-8-13).



Kuva 10-8-15. Valkeajoen (FS08, FS07) ja Kivivuopionojan (FS02) tarkkailupisteiden Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet näytekerroittain vuosina 2009–2011.

Kuervaaran avolouhoksen vedenlaatu vaihtelee selkeästi pintakerroksesta syvemmälle mentäessä (Taulukko 10-8-13, Kuva 10-8-16). Pintakerroksesta aina 10 metrin syvyyteen vesi on ollut erittäin hapanta pH-arvojen ollessa keskimäärin 3,4–3,5 ja puskurikyky happamuutta vastaan huono. Vesisyvyydellä 1–10 m veden happitilanne on ollut hyvä, sekä kiintoainepitoisuus ja humuspitoisuus pääosin alle määritysrajan <1 mg/l. Syvemmissä vesikerroksissa veden pH- arvot ovat olleet keskimäärin välillä 5,0–6,1, happitilanne on ollut huono ja pohjaa lähestyttäessä veden kiintoaine- ja humuspitoisuudet kasvaneet. Sähkönjohtavuusarvot ovat vaihdelleet välillä 100–170 mS/m.

Keskimääräiset ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet kokonaisfosforin osalta välillä <3–42 µg/l ja kokonaistypen osalta 384–3 100 µg/l ollen pintakerroksissa syvempiä kerroksia pienemmät. Vesistä mitatut rautapitoisuudet 1 248–380 000 µg/l ovat olleet erittäin suuret erityisesti syvemmissä vesikerroksissa pohjan tuntumassa, jossa 25–27 m syvyydellä veden keskimääräinen rautapitoisuus on ollut 350 880 µg/l. Sulfaattipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 42–120 mg/l, ollen pohjalla pintakerrosta suuremmat (Taulukko 10-8-13, Kuva 10-8-17).

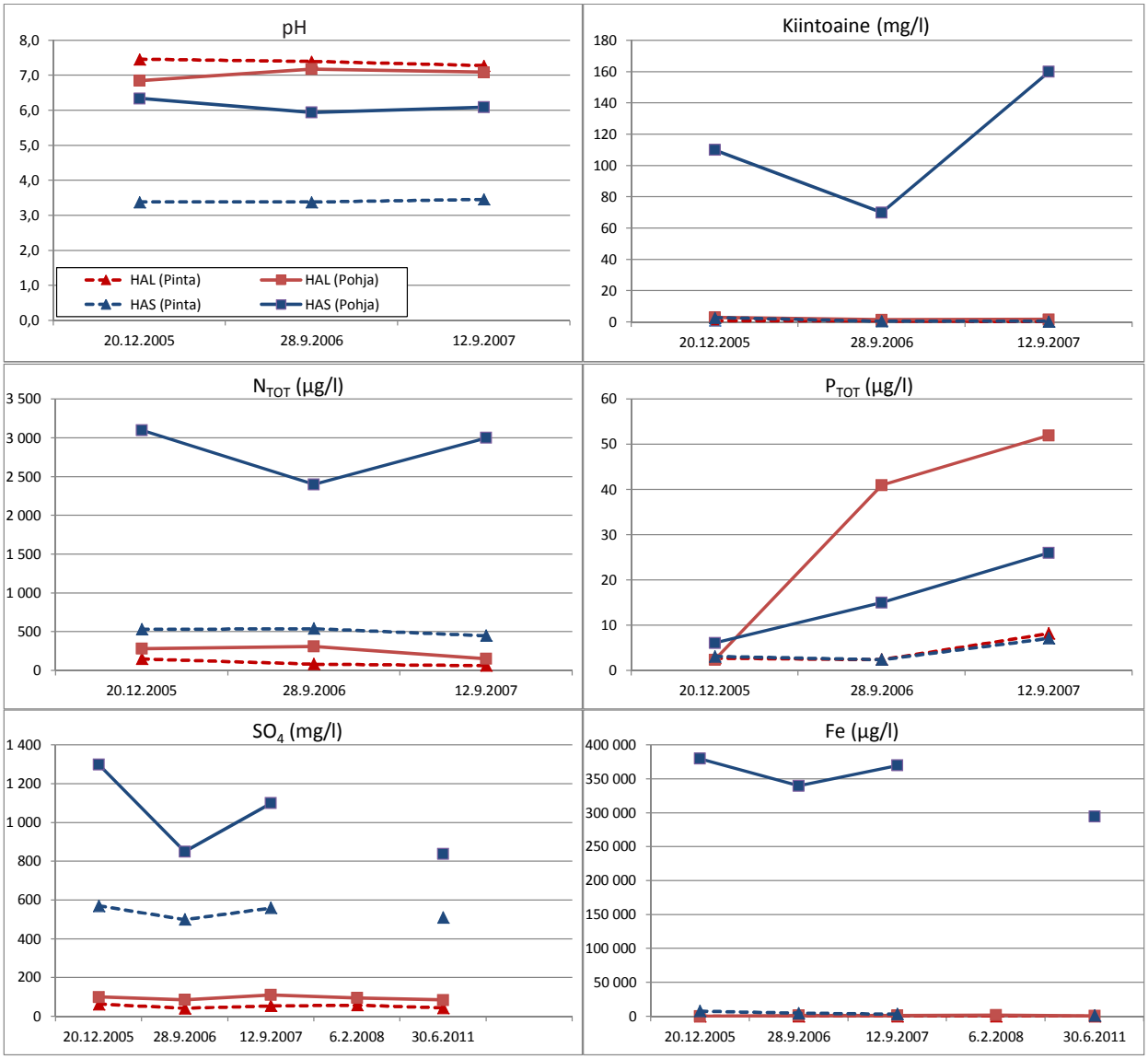


Kuva 10-8-16. Laurinojan (HAL) ja Kuervaaran (HAS) avolouhosten tarkkailupisteet.

Laurinojan avolouhoksen vesien metallipitoisuudet pääosin täyttivät 30.6.2011 otettujen näytteiden perusteella talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset. Syvempien vesikerrosten rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittivät talousvesille asetetut laatusuositukset, sekä uraanipitoisuudet WHO:n asettaman ja myös Ruotsissa käytössä olevan raja-arvon 15 µg/l. Suomessa sosiaali- ja terveysministeriö ei ole määrittänyt uraanille raja-arvoa (Taulukko 10-8-14).

Kuervaaran avolouhoksen vesien nikkelipitoisuudet ylittivät talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja rauta-, alumiini- sekä mangaanipitoisuudet talousvesille asetetut laatusuositukset. Kadmium- ja sinkkipitoisuudet olivat suuremmat syvintä näytteenottokerrosta lukuun ottamatta kuin EU direktiiveihin perustuvat laatunormit (Taulukko 10-8-14).

Avolouhosten vesien laatuerot johtuvat pääosin louhoksien kallioperän eroavaisuuksista. Kuervaaran avolouhoksen kallioperästä veteen liukenevat ainemäärät ovat tarkkailutulosten perusteella pääosin suurempia ja veden laatu heikompaa kuin Laurinojan avolouhoksessa.



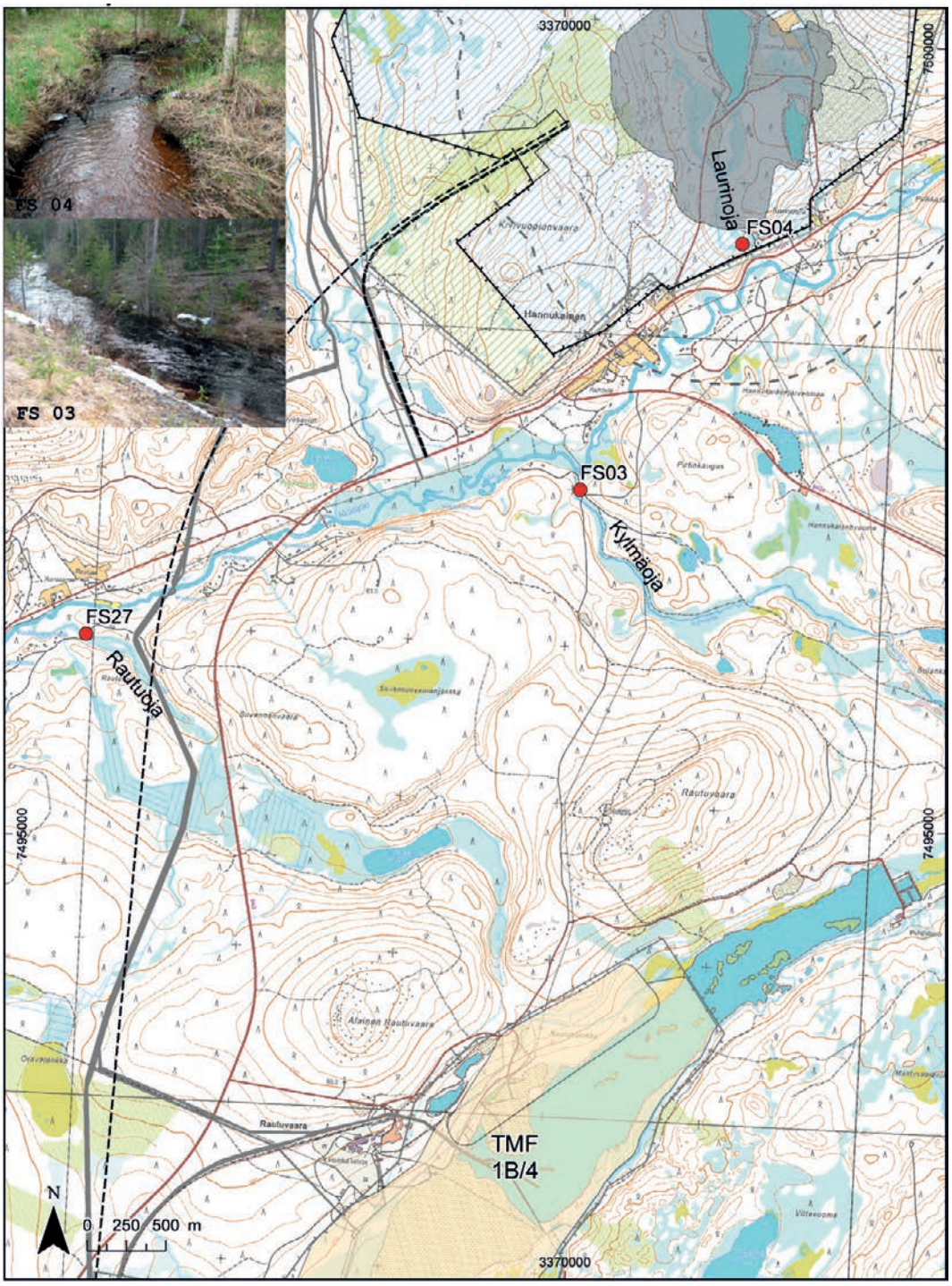
Kuva 10-8-17. Laurinojan (HAL) ja Kuervaaran (HAS) avolouhoksen tarkkailupisteiden pH-arvot, kiintoaine-, ravinne-, sulfaatti- ja rautapitoisuudet veden pinta- ja pohjakerroksissa.

Taulukko 10-8-13. Laurinojan (HAL) ja Kuervaaran (HAS) vanhoista avolouhoksista vuosina 2005–2011 otettujen kaikkien vesinäytteiden keski- ja ääriarvot sekä eri vesisyvyyksistä otettujen näytteiden keskiarvot.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiinto-aine mg/l	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	Klori-di mg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Laurinojan vanha avolouhos, HAL / vuodet 2005–2011 (43 näytettä)															
keskiarvo (1–80 m)	6,0	47	1,3	26	0,87	7,1	<1	172	58	35	19	8	2,1	75	502
min. (1–80 m)	<0,2	<1	<1	16	0,51	6,8	<1	<50	<2	2	<2	<2	1,4	42	6
maks. (1–80 m)	11,6	93	6,3	35	1,51	7,5	1,1	330	410	131	79	76	2,9	120	4900
keskiarvo (1 m)	10,7	84	<1	19	0,57	7,2	<1	104	8	28	4,4	<2	1,5	52	45
keskiarvo (10 m)	10,5	82	<1	20	0,59	7,2	<1	<50	9	21	5,0	<2	1,7	55	38
keskiarvo (20 m)	9,5	73	<1	21	0,60	7,1	<1	125	10	37	6,8	2	1,8	60	48
keskiarvo (30 m)	1,4	11	<1	29	0,91	6,9	<1	140	9	126	6,3	3	2,6	88	64
keskiarvo (40 m)	1,3	10	2,0	31	1,03	7,0	<1	173	175	<7	11	9	2,9	92	1254
keskiarvo (50–60 m)	2,7	20	2,0	32	1,26	7,2	<1	200			35		2,9	99	951
keskiarvo (65–75 m)	1,3	10	3,1	34	1,50	7,2	<1	327			63			113	1367
keskiarvo (80 m)	1,9	13	2,2	32	1,23	7,2	<1	260	410	<7	53	76		92	1250
Kuervaaran vanha avolouhos, HAS / vuodet 2005–2011 (19 näytettä)															
keskiarvo, (1–27 m)	3,7	31	56	131	0,56	4,9	23	1536	30	232	13	< 2	3,2	728	147966
min. (1–27 m)	0,0	0,0	< 1	100	<0,01	3,4	< 1	384	30	232	< 3	< 2	2,7	498	1248
maks (1–27 m)	12	89	170	170	2,35	6,3	52	3100	30	232	42	< 2	5,7	1300	380000
keskiarvo (1 m)	10,3	86	1,1	107	<0,01	3,5	<1	476	30	232	3,5	<2	2,7	534	3740
keskiarvo (10 m)	9,7	84	<1,0	120	<0,01	3,4	<1	500			6,5		2,7	532	3477
keskiarvo (15 m)	<0,2	<1,0	31	113	0,54	5,0	19	1333			8,2			690	142667
keskiarvo (20 m)	<0,2	<1,0	91	150	1,00	5,9	41	2050			29		3,0	779	200602
keskiarvo (25–27 m)	<0,2	<1,0	128	160	1,30	6,1	46	2750			21		5,7	1037	350880

Taulukko 10-8-14. Laurinojan (HAL) ja Kuervaaran (HAS) avolouhosvesien metallipitoisuudet eri vesikerroksista 30.6.2011 otetuissa näytteissä, talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	S mg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Sr µg/l	Zn µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset				10	5		50	2000			20			15
Talousveden laatusuositukset	200		200						50					
EU:n veden laadun ohjearvot			100		≤ 0,08			5			20		30	
Laurinojan vanha avolouhos, HAL / 30.6.2011														
1 m	11	14	8,0	0,07	0,010	1,3	0,1	7,6	32	0,36	6,4	86	7,4	8,4
2 m	12	14	15	0,07	0,025	1,3	0,1	7,5	33	0,38	8,7	85	9,6	8,3
10 m	12	14	7,8	0,06	0,010	1,3	0,1	7,6	32	0,37	6,2	86	7,4	8,4
20 m	8	16	4,8	0,07	0,015	1,5	< 0,1	8,5	34	0,39	7,1	93	6,3	9,6
30 m	6	16	4,4	0,07	0,017	2,1	< 0,1	10	50	0,44	8,0	98	6,8	10
40 m	983	28	3,2	0,08	< 0,005	5,9	< 0,1	0,7	416	0,18	4,2	132	1,4	17
50 m	685	32	4,2	0,11	0,008	1,2	< 0,1	0,3	634	0,30	1,4	150	1,1	17
Kuervaaran vanha avolouhos, HAS / 30.6.2011														
1 m	1451	202	760	0,09	0,080	90	0,3	86	677	< 0,05	148	451	41	0,88
2 m	1503	198	767	0,10	0,080	90	0,4	86	673	< 0,05	149	452	52	0,84
10 m	1453	206	770	0,11	0,080	91	0,3	87	683	0,05	150	453	47	0,85
20 m	1806	216	804	0,10	0,083	93	0,3	77	740	< 0,05	155	494	42	0,92
25 m	294400	334	2,8	0,11	< 0,005	17	0,1	0,1	2804	0,06	3,4	380	2,3	0,20



Kuva 10-8-18. Rautuojan (FS27), Kylmäojan (FS03) ja Laurinojan (FS04) tarkkailupisteet.

10.8.4.6 Äkäsjokeen laskevat purot Hannukaisen alueella

Äkäsjokeen laskevien purojen vedenlaatua on tutkittu Hannukaisen alueella tarkkailupisteissä (Kuva 10-8-18):

- Rautuoja (FS27),
- Kylmäoja (FS03) ja
- Laurinoja (FS04).

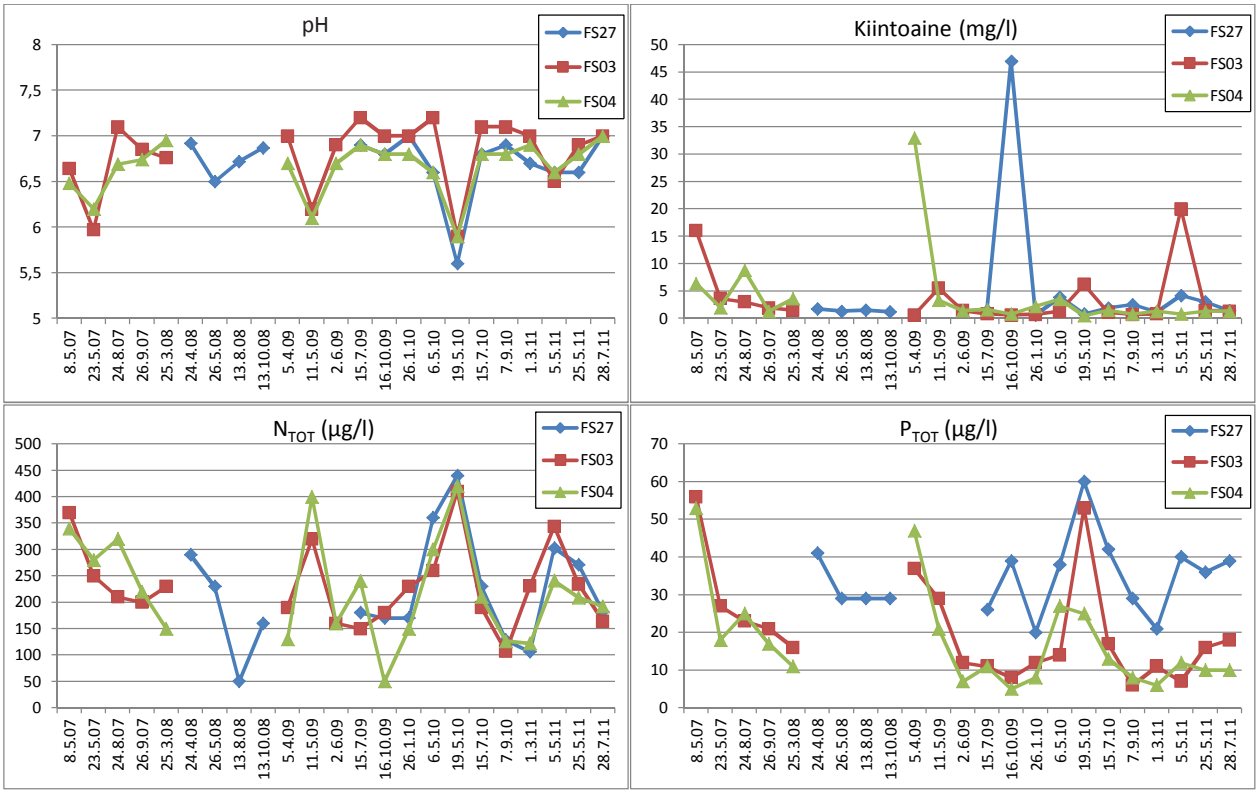
Purojen vedet ovat vähähumuksisia (keskimääräiset CODMn-arvot 7,0–9,5 mg/l) ja hieman happamia (keskimääräiset pH arvot 6,7–6,8). Veden pH on laskenut kevättulvien aikaan alle 6 (Kuva10-8-19, Taulukko 10-8-15). Purovesien puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut kevättulva-aikaa lukuun ottamatta joko hyvä tai erinomainen. Keväällä happamat sulamisvedet alentavat veden pH-arvoa. Vaikutus on havaittavissa erityisesti jokien latvavesillä ja pienimmissä puroissa. Hapen kyllästysprosentti on ollut keskimääräisesti 88–90 % ja happitilanne pääosin joko hyvä tai erinomainen.

Rautuojan ja Kylmäojan keskimääräiset sähkönjohtavuudet (2,9–4,1 mS/m) ovat alhaisia. Laurinojan keskimääräinen sähkönjohtavuus on ollut niitä korkeampi 7,7 mS/m, mutta pysynyt tasolla, joka on tyypillinen luonnonvesille. Purojen kiintoainepitoisuuksissa on ollut vaihtelua näytekerroittain (Kuva 10-8-18) ja keskimäärin pitoisuudet (3,6–4,9 mg/l) (taulukko 10-8-15) ovat olleet hieman suuremmat kuin Äkäsjoessa (1,8–2,7 mg/l) (ks. Taulukko 10-8- 7).

Purojen kesäaikaiset kokonaistyppipitoisuudet kuvaavat karuja vesistöjä typen ollessa kasvua rajoittava minimitekijä. Rautuojan veden keskimääräinen fosforipitoisuus (35 µg/l) kuvaa rehevää vesistöä. Kylmäojan fosforipitoisuus 21 µg/l ja Laurinojan vastaava luku 18 µg/l viittaavat lievästi rehevään vesistöön.

Rautuojan, Kylmäojan ja Laurinojan metallipitoisuudet ovat mangaania lukuun ottamatta olleet jokaisella näytekerralla matalammat kuin talousvedelle asetetut vaatimukset ja suositukset (Taulukko 10-8-16). Korkeimmat Rautuojasta ja Laurinojasta mitatut alumiini- ja kuparipitoisuudet sekä Kylmäojasta mitattu korkein elohopeapitoisuus ovat ylittäneet EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi asettamat kriteeriarvot. Muut metallipitoisuudet ovat jokaisella näytekerralla olleet matalampia kuin kriteeriarvot (Taulukko 10-8-16).

Laurinojan alumiini-, koboltti-, kupari- ja nikkelipitoisuudet ovat olleet suuremmat kuin Rautuojassa ja Kylmäojassa (Taulukko 10-8-16, Kuva 10-8-20). Laurinoja virtaa vanhalla Rauta-ruukin kaivosalueella, mikä voi myös näkyä korkeampina pitoisuuksina muihin puroihin verrattuna.



Kuva 10-8-19. Rautuojan (FS27), Kylmäojan (FS03) ja Laurinojan (FS04) pH, kiintoaine-, kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2007–2010.

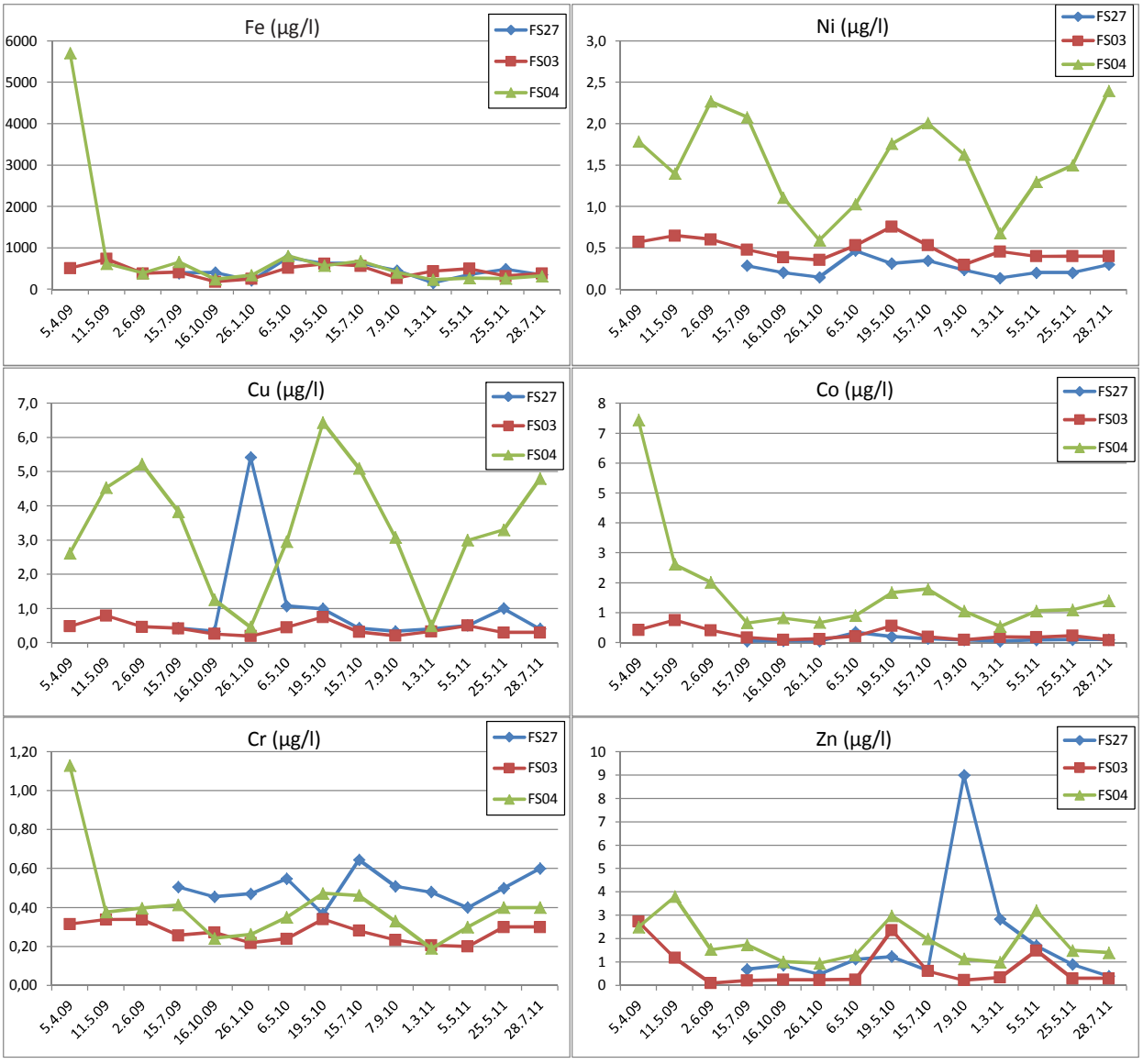
Taulukko 10-8-15. Rautuojan (FS27), Kylmäojan (FS03) ja Laurinojan (FS04) vedenlaatutulosten keskiarvot sekä pienimmät ja suurimmat pitoisuudet vuosina 2007–2011. Kevät = toukokuu, kevät = kesä-elokuu.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiinto-aine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Rautuoja, FS27 / vuodet 2008–2011 (15 näytettä)																
keskiarvo	11,3	88	4,9	1,4	2,9	0,21	6,7	81	9,5	218	3,3	14	35	21	1,9	480
min.	9,7	78	0,6	0,6	1,3	0,02	5,6	10	1,4	50	< 2	2	20	13	1,0	157
maks.	13,0	100	47	2,8	3,9	0,29	7,0	130	22	440	7	76	60	28	3,2	766
keskiarvo, kevät	11,0	84	3,1	1,1	2,3	0,14	6,6	108	15	291	3	5	36	22	1,7	532
keskiarvo, kesä	10,5	93	1,6	1,6	3,2	0,25	6,9	82	9,1	161	3	7	34	22	1,7	509
Kylmäoja, FS03 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	11,4	90	3,6	1,5	4,1	0,25	6,8	59	7,0	233	12	40	21	8	4,6	564
min.	9,8	69	0,6	0,9	1,4	0,04	5,9	10	1,3	107	< 2	2	6	3	1,4	183
maks	13,7	102	20	2,9	6,7	0,52	7,2	110	16	410	57	141	56	21	8,6	2100
keskiarvo, kevät	11,3	90	5,7	1,6	2,7	0,15	6,5	81	11	307	4	33	33	11	3,0	817
keskiarvo, kesä	10,2	94	1,5	1,4	4,3	0,26	7,1	66	6,7	175	2	8	16	6	4,2	531
Laurinoja, FS04 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	11,6	90	4,0	1,6	7,7	0,32	6,7	71	8,6	224	4	28	18	7	20	882
min.	9,6	82	0,5	0,5	2,6	0,05	5,9	10	1,6	<100	< 2	2	5	2	2,0	232
maks.	13,6	106	33	9,2	13,6	1,14	7,0	170	18	420	11	77	53	26	40	5710
keskiarvo, kevät	11,9	90	2,5	1,2	5,0	0,11	6,4	85	12	313	4	22	24	9	12	735
keskiarvo, kesä	10,1	90	2,9	1,5	7,0	0,65	6,8	104	10	224	2	10	13	5	16	732

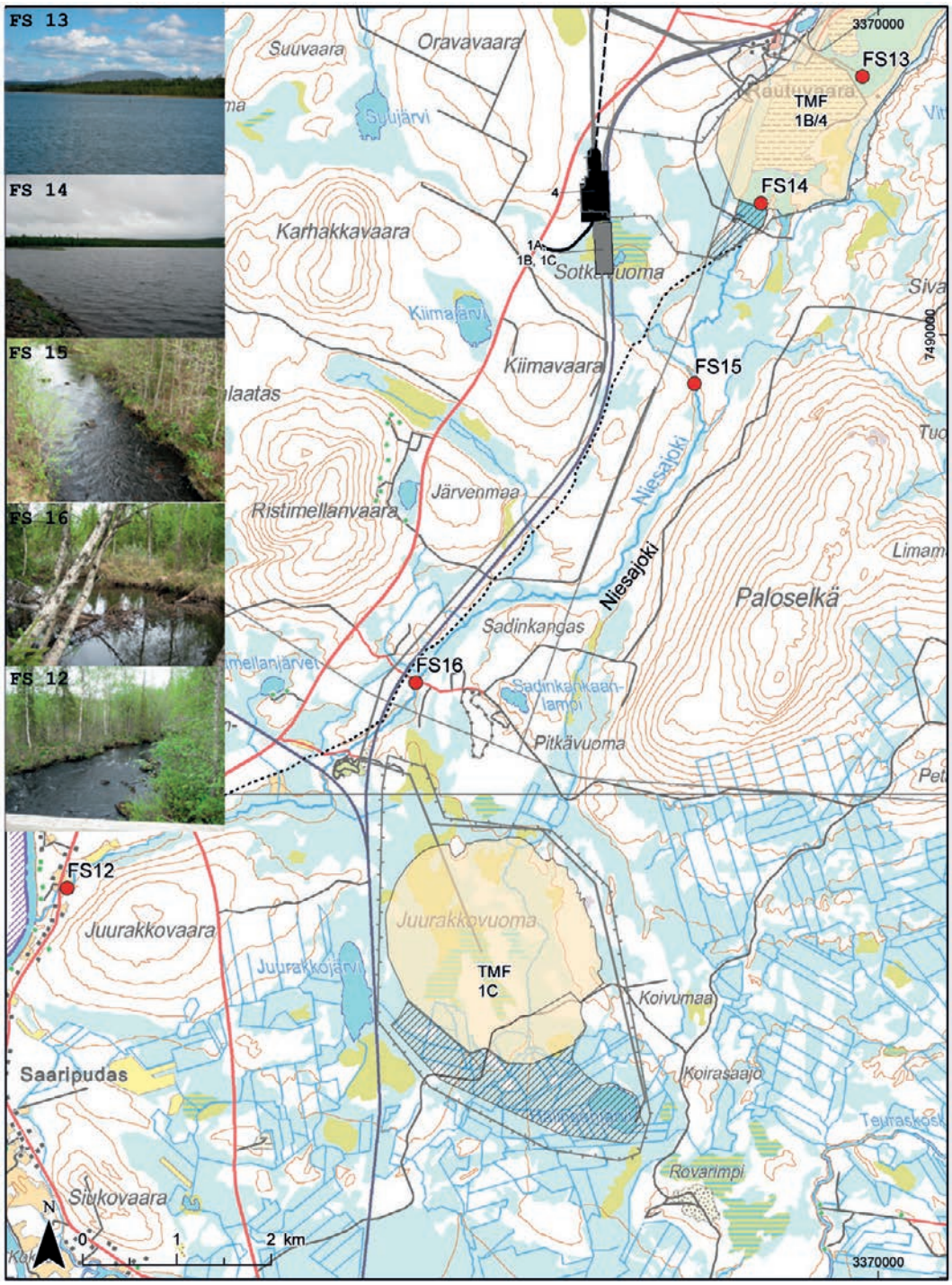
Taulukko 10-8-16. Rautuojan (FS27), Kylmäojan (FS03) ja Laurinojan (FS04) metallipitoisuudet vuosina 2009–2011, talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10	5		50	2000	1			20	10		5	15
Talousveden laatusuositukset	200	200							50						
EU:n veden laadun ohjearvot		100		≤ 0,08			5	0,05			20	7,2	30		
Rautuoja, FS27															
keskiarvo	441	49	0,09	<0,005	0,12	0,5	1,0	0,002	7,0	0,20	0,26	0,06	1,8	0,03	
min.	157	15	<0,05	<0,002	0,05	0,4	0,3	<0,002	1,9	<0,05	0,14	0,02	0,4	<0,01	
maks.	766	121	0,15	0,009	0,35	0,6	5,4	0,004	19	0,45	0,47	0,09	9,0	0,18	
Kylmäoja, FS03															
keskiarvo	435	30	0,06	0,003	0,27	0,3	0,4	0,017	24	0,18	0,49	0,05	0,8	<0,01	0,09
min.	183	8	<0,05	<0,002	0,09	0,2	0,2	<0,001	8	0,06	0,30	0,01	<0,2	<0,01	0,06
maks.	733	86	0,11	0,007	0,76	0,3	0,8	0,175	52	0,28	0,76	0,13	2,7	0,02	0,13
Laurinoja, FS04															
keskiarvo	824	73	0,06	0,003	1,7	0,4	3,4	<0,002	29	0,19	1,5	0,07	1,9	0,03	0,39
min.	232	16	0,06	<0,002	0,54	0,2	0,5	<0.001	10	0,08	0,6	0,01	0,9	<0,01	0,09
maks.	5710	191	0,11	0,010	7,4	1,1	6,4	0,004	130	0,30	2,4	0,30	3,8	0,25	0,55

Äkäsjoen vesistöalueen vedet ovat vedenlaatutietojen perusteella pääosin karuja, vähähumuksisia ja hyvälaatuisia vesistöjä. Typpi on vesistöjen rehevyyttä rajoittava minimiravinne.
Tutkituista vesistöistä Valkeajoki on puhtain ja sen ravinnepitoisuus alhaisin. Alueen purojen ja pikkujokien humus-, ravinne- ja metallipitoisuudet ovat olleet pääosin korkeampia kuin vastaavat arvot Äkäsjoen, Kuerjoen ja Valkeajoen vesissä. Vanhan, suljetun kaivosalueen vaikutus on nähtävissä Laurinojan metallipitoisuuksien kohonneina arvoina.



Kuva 10-8-20. Rautuojan (FS27), Kylmäojan (FS03) ja Laurinojan (FS04) Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet vuosina 2009–2011.



Kuva 10-8-21. Niesajoen tarkkailupisteet (FS13, FS14, FS15, FS16, FS17).

10.8.4.7 Niesajoki

Niesajoen vedenlaatua on tarkasteltu 5 tarkkailupisteestä (Kuva 10-8-21), jotka sijaitsevat:

- Niesajen suulla (FS12),
- joen alaosassa (FS16),
- joen yläosassa (FS15) ja
- Niesajoen yläjuoksulla sijaitsevalla Niesajoen altaalla (FS13).
- Tarkkailupisteessä (FS14) on otettu näytteitä altaasta lähtevistä vesistä.

Niesajoen vesi on vähähumuksista. Veden väriluku ja COD_{Mn} -pitoisuudet kasvavat hieman jokea alaspäin mentäessä. Veden keskimääräiset pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,8–7,2. Veden puskurikyky happamoitumista vastaan on erinomainen (Taulukko 10-8-17, Kuva 10-8-22).

Niesajoen pisteiden (FS12, FS16, FS15) happitilanne on ollut hyvä. Niesajoen altaassa (FS13, FS14) happitilanne on ollut pääosin tyydyttävä, mutta kevättalvella se on ollut ajoittain myös heikko. Vesien keskimääräiset sähkönjohtavuudet ovat vaihdelleet välillä 12–35 mS/m. Korkeimmat sähkönjohtavuusarvot on mitattu Niesajoen altaalla ja altaasta pois virtaavasta vedestä (Taulukko 10-8-17).

Niesajoen altaan (FS13) kesäaikainen keskimääräinen kokonaistyppipitoisuus 1571 µg/l kuvaa erittäin rehevää vesistöä ja kokonaisfosfori 17 µg/l lievästi rehevää vesistöä. Kuitenkin kesäaikaan joen alaosan (FS12, FS16) keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (14 µg/l) ja kokonaistyppipitoisuudet (334–370 µg/l) kuvaavat rehevyydeltään karua vesistöä. Sen sijaan joen yläosalla (FS15) kesäajan keskimääräinen kokonaistyppipitoisuus (611 µg/l) kuvaa rehevää ja kokonaisfosforipitoisuus (21 µg/l) lievästi rehevää vesistöä. Niesajoessa kasvua rajoittava minimiravinne on fosfori.

Taulukko 10-8-17. Niesajoen vedenlaatutulosten keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet 2000-luvulla. Kevät = toukokuu, kesä = kesä-elokuu.

	O_2	O_2	Kiinto-aine	Sameus	S-joht	Alk	pH	Väri	CODMn	N_{TOT}	NH_4N	$NO_{2-3}N$	P_{TOT}	PO_4-P	SO_4	Fe
	mg/l	%	mg/l	FNU	mS/m	mmol/l		mg Pt/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l
Niesajoki, FS12 / vuodet 2000–2011 (68 näytettä)																
keskiarvo	10,5	85	2,3	1,8	12	0,43	7,0	70	8,7	349	11	69	18	5	26	668
min.	8,1	61	0,4	0,5	3	0,10	6,2	3	2,4	138	< 2	2	8	1	5,7	310
maks.	13,1	100	20	5,9	27	0,65	7,5	171	26	1876	184	240	58	27	51	1850
keskiarvo, kevät	10,0	79	2,6	1,5	6	0,30	6,5	100	12,9	348	26	24	22	5	9,4	790
keskiarvo, kesä	9,7	92	1,2	1,6	14	0,44	7,2	61	7,8	334	7,4	85	14	3	35	657
Niesajoki, FS16 / vuodet 2000–2011 (56 näytettä)																
keskiarvo	10,1	82	2,5	1,7	12,2	0,36	6,8	70	8,3	363	19	88	18	5	26	612
min.	7,7	68	0,4	0,6	3,1	0,11	6,2	15	2,4	126	1	2	4	1	7,0	220
maks	12,4	96	16,0	5,0	24,0	0,52	7,3	170	20	1300	283	300	55	18	50	2500
keskiarvo, kevät	9,9	78	4,4	2,0	5,9	0,20	6,5	107	13	362	39	34	25	8	12	856
keskiarvo, kesä	9,4	87	1,3	1,5	14,9	0,39	7,0	60	7,1	370	12	115	14	3	37	524
Niesajoki, FS15 / vuodet 2000–2011 (55 näytettä)																
keskiarvo	10,2	84	4,5	2,6	19,8	0,43	6,9	67	8,4	499	67	185	25	6	62	848
min.	8,0	73	0,9	0,8	5,3	0,16	6,3	19	3,3	180	2	5	11	1	13	290
maks.	13,0	104	42	15	28,0	0,58	7,4	190	40	986	654	720	100	35	103	4400
keskiarvo, kevät	10,2	82	10	4,2	11,1	0,33	6,7	112	12	458	120	50	37	11	26	1369
keskiarvo, kesä	9,2	87	1,7	2,0	22,8	0,42	7,1	54	6,9	611	63	272	21	3	83	629
Niesajoki, FS14 / vuodet 2007–2011 (18 näytettä)																
keskiarvo	8,5	77	2,0	2,3	27	0,78	7,2	52	6,9	339	80	37	27	3	93	877
min.	0,5	3,6	0,6	0,6	18	0,63	6,4	25	5,2	190	< 2	2	18	< 2	39	110
maks	14,2	142	9,0	8,9	47	1,10	7,7	100	8,0	950	870	288	46	7	190	3300
keskiarvo, kevät	9,9	87	3,4	4,2	26	0,77	7,0	63	6,6	403	225	20	27	5	96	1320
keskiarvo, kesä	8,7	90	1,4	1,3	27	0,69	7,5	41	7,3	276	20	34	25	3	97	278
Niesajoki, FS13 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	8,3	76	3,2	2,7	35	0,37	6,9	37	3,9	1237	613	236	29	4	130	663
min.	0,4	3	0,8	0,4	24	0,17	6,2	5	2,5	180	3	2	8	< 2	53	50
maks.	13,2	126	6,2	5,6	54	0,81	7,8	80	6,9	2600	2300	910	99	24	230	2320
keskiarvo, kevät	11,4	97	4,7	3,9	34	0,46	6,9	42	3,4	1418	1038	62	35	2,3	109	794
keskiarvo, kesä	8,7	90	2,3	2,2	36	0,26	7,1	26	3,7	1571	747	445	17	< 2	143	306

Niesajoki on alustavan ekologisen luokittelun mukaan luokiteltu tilaltaan hyväksi (Ramboll Finland Oy 2012, Liite 15).

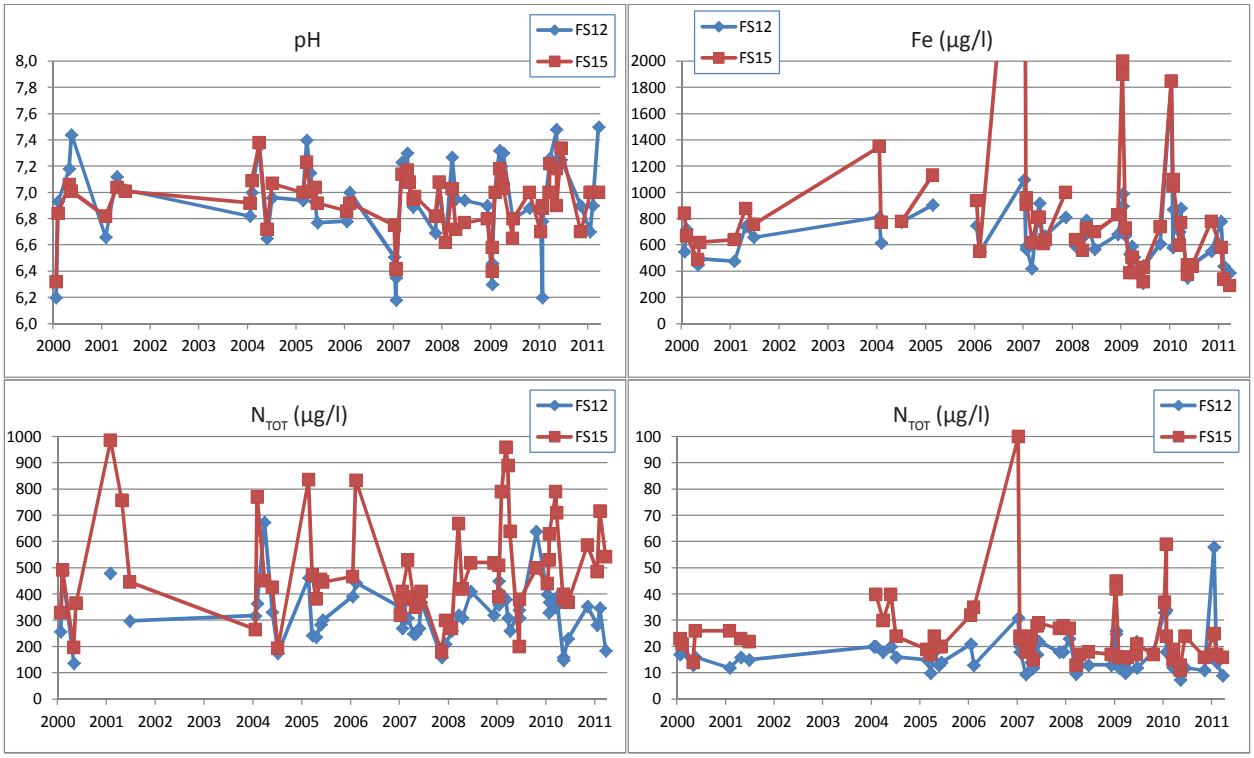
Niesajoen vesien metallipitoisuudet ovat olleet rautaa ja mangaania lukuun ottamatta alhaisempia kuin talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset (Taulukko 10-8-18). Rautapitoisuudet ovat olleet kuitenkin luonnonvesille tyypillisellä tasolla.

Enimmäkseen Niesajoen veden metallipitoisuudet ovat olleet matalampia kuin EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi säätämät kriteeriarvot. Korkeimmat mitatut alumiinipitoisuudet pisteillä FS12 ja FS16 Niesajoen alajuoksulla, elohopea-arvot pisteellä FS16, ja kuparipitoisuudet pisteellä FS13 Niesajoen altaalla ovat ylittäneet EU:n säätämät kriteeriarvot yksittäisillä näytekerroilla (Taulukko 10-8-18).

Niesajoen altaasta (FS13) mitatut mangaani-, kupari-, kobolti-, ja sinkkipitoisuudet ovat korkeampia kuin muilla mittauspisteillä saadut arvot. Altaasta ulosvirtaavissa vesissä on korkeampia arseeni-, nikkeli- ja uraanipitoisuuksia kuin mittaustuloksissa, joita on saatu muilta tarkkailupisteiltä (Taulukko 10-8-18, Kuva 10-8-23). Niesajoen yläosalla altaan metallipitoisuuksia nostavat Ylläksen jätevedenpuhdistamon jätevedet ja Rautuvaaran rikastamon varastoaltaasta pois johdetut vedet.

Niesajoen metallipitoisuudet ovat yleensä korkeampia kuin vastaavat Äkäsjoen vesistä mitatut pitoisuudet.

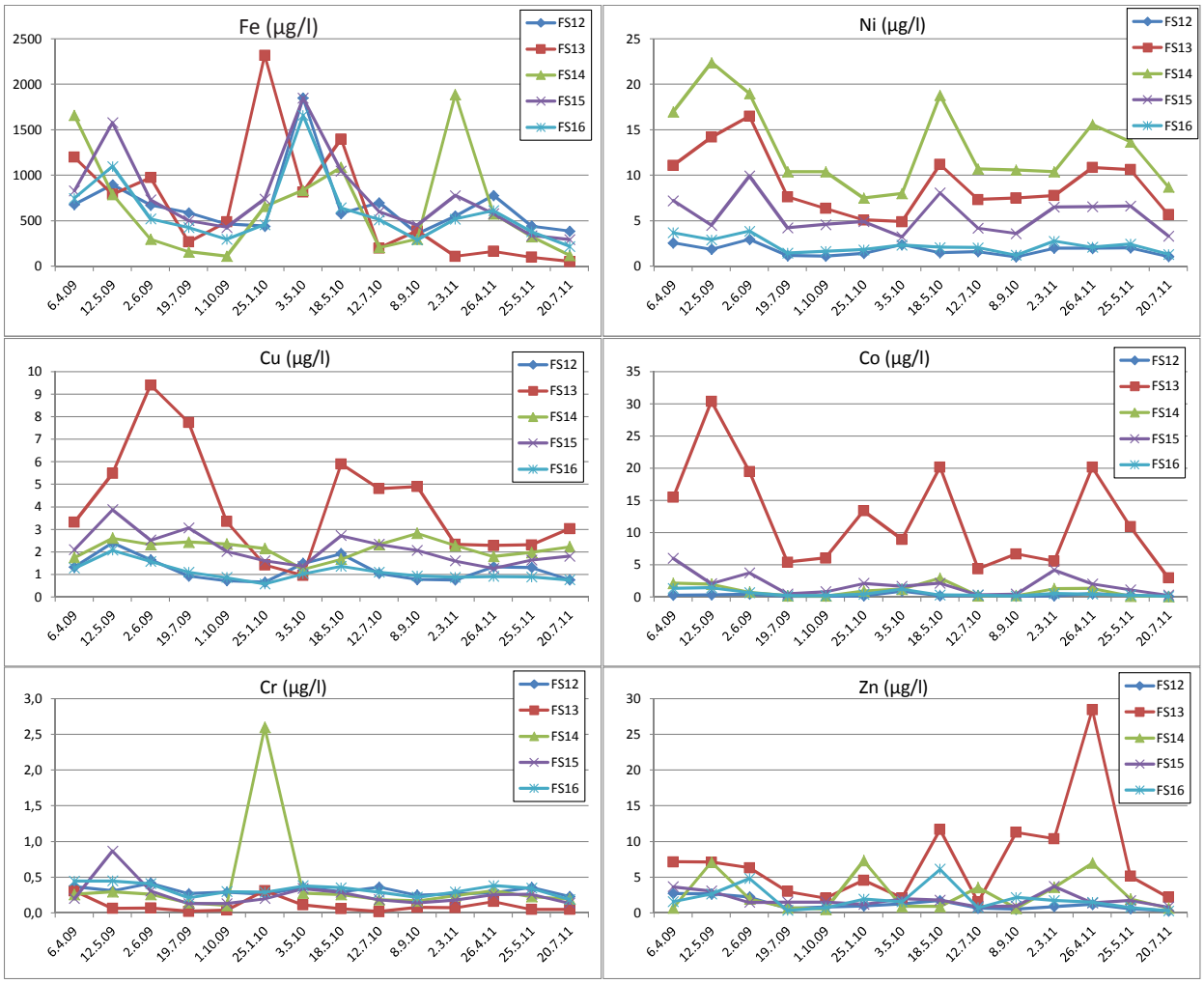
Veden laatu Niesajoessa on hyvä, ellei oteta huomioon sitä, että veden sähköjohtavuus on korkeampi kuin on tavallista Suomen sisävesissä. Niesajoen rehevyystaso vaihtelee rehevästä tai lievästi rehevästä vesistöstä karuksi luokiteltavaan vesistöön. Joen rehevyyttä rajoittava minimiravinne on fosfori.
Ylläksen jätevedenpuhdistamolta peräisin olevat jätevedet ja jätevedet, jotka johdetaan ulos Rautuvaaran suljetun rikastamon varastoaltaasta, voidaan havaita Niesajoessa kohonneina ravinne- ja metallipitoisuuksina ja kohonneina sähkönjohtavuusarvoina.



Kuva 10-8-22. Niesajoen jokisuun (FS12) ja yläosan (FS15) veden pH, rauta-, kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet 2000-luvulla.

Taulukko 10-8-18. Niesajoen metallipitoisuudet vuosina 2009–2011, talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemin suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10		5		50	2000	1			20	10		5	
Talousveden laatusuositukset	200	200								50						
EU:n veden laadun ohjearvot		100			≤ 0,08			5	0,05			20	7,2	30		
Niesajoki, FS12																
keskiarvo	672	34	0,27	7,2	0,003	0,27	0,31	1,22	0,002	43	0,16	1,8	0,03	1,2	0,01	0,16
min.	357	7	0,06	5,0	<0,002	0,09	0,20	0,66	<0,001	10	0,06	1,0	<0,01	0,3	<0,01	0,09
maks.	1850	103	0,47	9,3	0,011	0,93	0,42	2,41	0,005	180	0,25	3,0	0,09	2,7	0,03	0,23
Niesajoki, FS16																
keskiarvo	592	44	0,33	7,3	0,003	0,54	0,32	1,10	0,030	77	0,15	2,3	0,04	1,9	0,02	0,27
min.	220	6	0,13	5,8	<0,002	0,09	0,20	0,58	<0,001	10	0,09	1,2	0,01	0,3	<0,01	0,27
maks.	1660	166	0,59	9,4	0,010	1,4	0,45	2,08	0,204	204	0,20	3,9	0,11	6,1	0,07	0,27
Niesajoki, FS15																
keskiarvo	799	24	0,82	9,7	0,004	2,0	0,26	2,1	0,004	241	0,16	5,5	0,05	1,8	0,02	
min.	290	0,3	0,25	7,8	<0,002	0,27	0,10	1,3	<0,001	84	0,07	3,3	0,01	0,8	<0,01	
maks.	2000	74	1,98	12	0,013	6,0	0,87	3,9	0,029	600	0,22	10	0,24	3,7	0,04	
Niesajoki, FS14																
keskiarvo	652	21	5,7	15	0,004	0,98	0,39	2,1	<0,002	89	0,51	13	0,07	2,7	0,04	1,3
min.	110	5	2,6	12	<0,002	0,10	0,11	1,2	<0,001	2	0,38	7,5	0,02	0,5	0,03	1,1
maks.	1890	63	9,9	24	0,014	2,9	2,6	2,8	0,029	278	0,68	22	0,22	7,3	0,08	1,5
Niesajoki, FS13																
keskiarvo	664	24	0,06	16	0,004	12	0,10	4,1	<0,002	1186	<0,05	9,1	0,06	7,3	0,02	0,12
min.	50	4	<0,05	10	<0,002	3,0	0,02	1,0	<0,001	385	<0,05	4,9	0,02	1,6	<0,01	0,11
maks.	2320	57	0,11	22	0,013	30	0,31	9,4	0,016	2160	0,07	17	0,17	28	0,09	0,14



Kuva 10-8-23. Niesajoen Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet 2009–2011.



Kuva 10-8-24. Ylläsjoen tarkkailupisteet (FS44, FS45).

Taulukko 10-8-19. Ylläsjoen vedenlaatutulokset vuoden 2012 näytteistä.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiintoaine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Ylläsjoki ala, FS44 / vuosi 2012 (1 näyte)																
arvo	10,6	81	2,0	2,0	2,5	0,13	6,6	100	33	368	13	28	16	5	1,5	870
Ylläsjoki ylä, FS45 / vuosi 2012 (1 näyte)																
arvo	11,0	83	2,8	3,0	2,6	0,14	6,6	100	16	392	13	34	21	7	1,8	940

Taulukko 10-8-20. Ylläsjoen metallipitoisuudet vuodelta 2012, talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemin suojelemiseksi määrittelemät vedenlaadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l	U µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10		5		50	2000	1			20	10		5	
Talousveden laatusuositukset	200	200								50						
EU:n veden laadun ohjearvot		100			≤ 0,08			5	0,05			20	7,2	30		
Ylläsjoki, FS44																
arvo	870	77	0,14	8,6	0,006	0,14	0,6	0,4	-	21	0,14	0,4	0,05	2,4	-	-
Ylläsjoki, FS45																
arvo	940	86	0,15	9,0	0,006	0,21	0,6	0,7	-	32	0,12	0,5	0,05	2,5	-	-

10.8.4.8 Ylläsjoki

Ylläsjoen vedenlaatua on tarkkailtu kahdessa pisteessä (Kuva 10-8-24), jotka sijaitsevat:

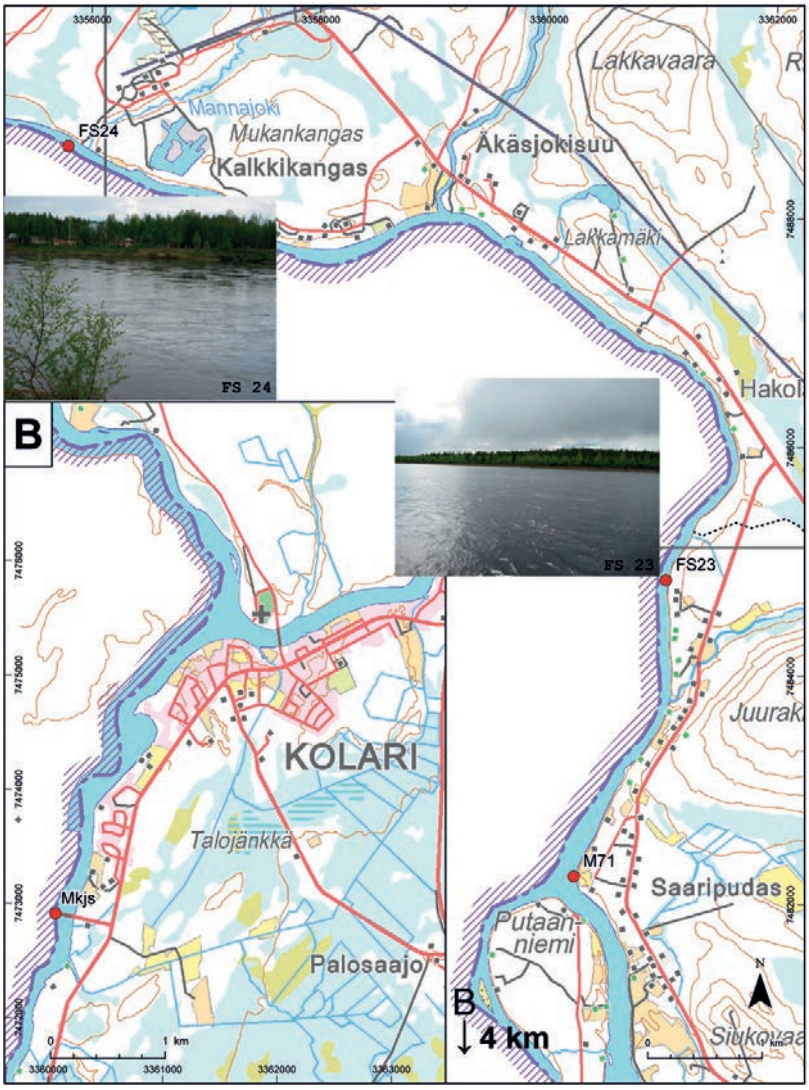
- Ylläsjoki ala, Ylläsjokisuussa (FS44)
- Ylläsjoki ylä, Kattilamaan kohdalla (FS45)

Ylläsjoki on keskisuuri turvemaiden joki, joka on ekologiselta ja kemialliselta tilaltaan luokiteltu hyväksi. Tornionjoen toimenpideohjelman (Lapin ELY-keskus 2009) mukaan joen keskeiset vedenlaatumuuttujat ovat seuraavat: kokonaistyppi 383 µg/l, kokonaisfosfori 23 ja minimi pH 5,9. Tulokset ovat samansuuntaiset alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-8-19) esitettyjen Northlandin vedenlaatutulosten kanssa.

Vedenlaatutulokset Ylläsjoen tarkkailupisteiden välillä eivät juuri poikkea toisistaan. Esitettyjen tulosten mukaan kokonaistyppipitoisuus kuvaa rehevyydeltään karua vesistöä ja kokonaisfosforipitoisuudet puolestaan lievästi rehevää vesistöä. Ylläsjoen vesi on lievästi hapanta (pH 6,6) ja veden väriluvun (100 mg Pt/l) mukaan humuksista tai jopa erittäin humuksista. Ylläsjoesta otettujen näytteiden määrä on kuitenkin niin vähäinen, ettei vedenlaadun arvioiminen ole mielekästä.

Ylläsjoen metallipitoisuudet ovat rautaa lukuun ottamatta alhaisempia kuin talousvesille asetetut vaatimukset ja suositukset (Taulukko 10-8-20). Rautapitoisuudet ovat olleet kuitenkin luonnonvesille tyypillisellä tasolla.

Ylläsjoen metallipitoisuudet näiden näytteiden osalta alittavat EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi säätämät kriteeriarvot (Taulukko 10-8-20).



Kuva 10-8-25. Muonionjoen veden laadun tarkkailupisteet (FS23, FS24, M71, Mkjs).

10.8.4.9 Muonionjoki

Muonionjoen vedenlaatua on tarkkailtu neljässä pisteessä (Kuva 10-8-25):

- Äkäsjoen yläpuolelta (FS24),
- Niesajoen yläpuolelta (FS23),
- Niesajoen alapuolelta (M71) ja
- Kaunisjokisuun kohdalta (Mkjs) Kolarinsaaren alapuolelta.

Muonionjoen vedenlaatu on hyvä. Vesi on vähähumuksista ja kevättulva-aikaa lukuun ottamatta happamuudeltaan lähes neutraalia. Puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä tai erinomainen. Veden sähkönjohtavuus on alhainen ja kiintoainepitoisuudet pieniä kevättulvaa lukuun ottamatta. Happitilanne joessa on ollut pääosin hyvä tai erinomainen (Kuva 10-8-26, Taulukko 10-8-19, Liite 42).

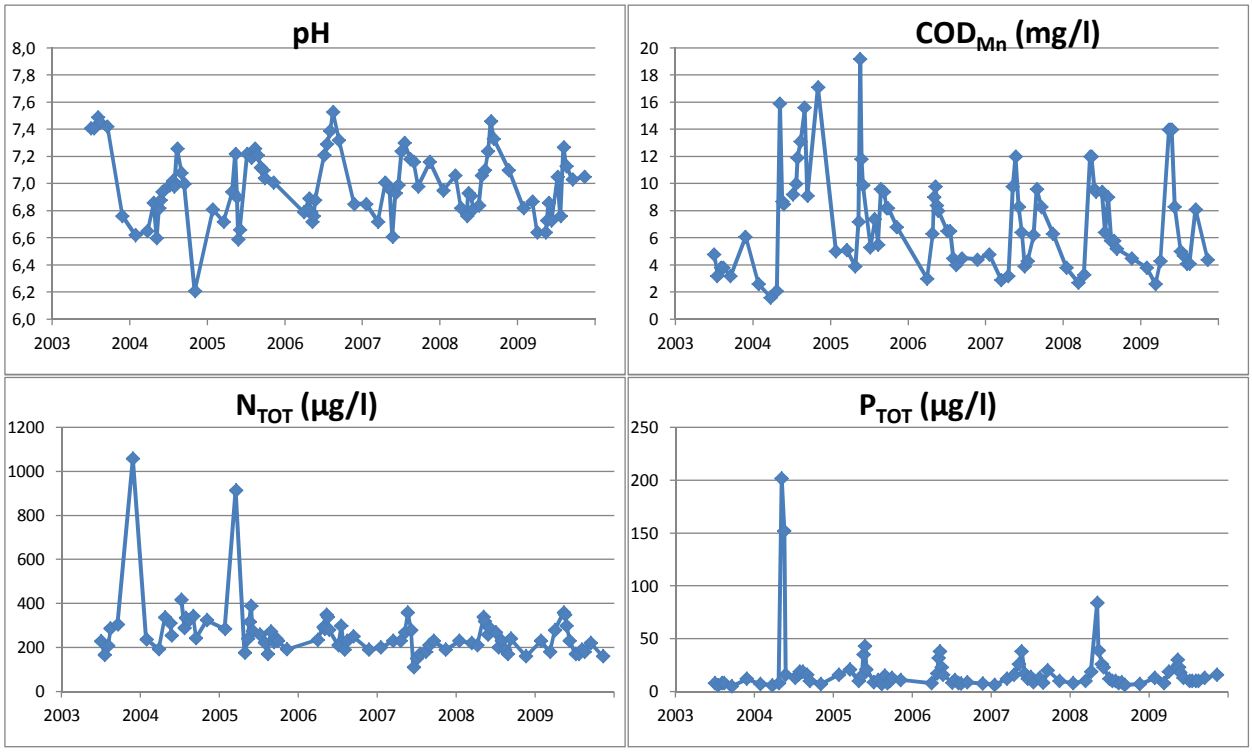
Veden kesäaikaiset keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet (9–12 µg/l) ja typpipitoisuudet (189–232 µg/l) kuvaavat karua vesistöä (Taulukko 10-8-19). Ravinteiden tasapainosuhdetarkastelun perusteella typpi on vesistön kasvua rajoittava minimiravinne.

Muonionjoen vedenlaadussa ei voida havaita selkeitä muutoksia näytepisteiden välillä (Liite 42, Taulukko 10-8-21).

Muonionjoki on luokiteltu fysikaalis-kemialliselta ja ekologiselta tilaltaan luokkaan erinomainen (Hertta 2011).

Muonionjoen veden metallipitoisuudet ovat jokaisella näytekerralla olleet matalia. Keväällä rautapitoisuus on ollut hieman koholla, mutta talvella ja kesällä se on matala. Eri mittauspisteiden välillä ei ole selviä eroja metallipitoisuuksissa (Kuva 10-8-27, Taulukko 10-8-22).

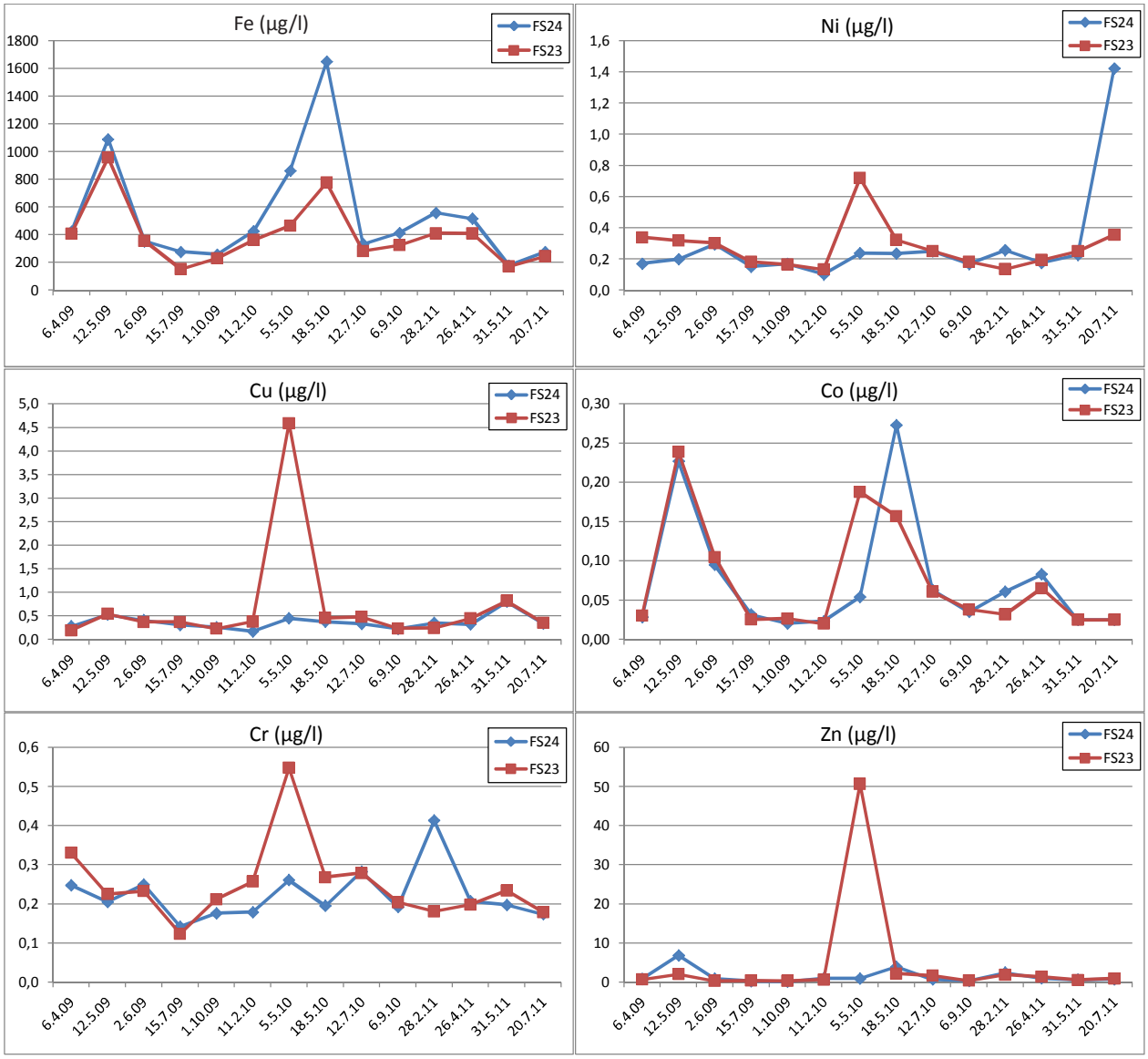
Muonionjoen veden metallipitoisuudet ovat enimmäkseen olleet matalampia kuin EU:n vesiekosysteemien suojelemiseksi asettamat kriteeriarvot. Korkeimmat elohopea- ja sinkkiarvot ovat yksittäisillä näytekerroilla ylittäneet EU:n kriteeriarvot (Taulukko 10-8-22).



Kuva 10-8-26. Muonionjoen Kaunisjokisuun (Mkjs) pH, COD_{Mn}-, kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2003–2009.

Taulukko 10-8-21. Muonionjoen vedenlaatutulosten keskiarvot, pienimmät ja suurimmat pitoisuudet 2000–luvulla. Kevät = toukokuu, kesä = kesä-elokuu.

	O_2 mg/l	O_2 %	Kiintoaine mg/l	Sameus FNU	S-joht mS/m	Alk mmol/l	pH	Väri mg Pt/l	CODMn mg/l	N_{TOT} µg/l	NH_4N µg/l	$NO_{2-3}N$ µg/l	P_{TOT} µg/l	PO_4-P µg/l	SO_4 mg/l	Fe µg/l
Muonionjoki, FS24 / vuodet 2007–2011 (19 näytettä)																
keskiarvo	11,6	93	3,0	1,8	4,0	0,41	7,0	56	6,4	259	6	33	17	4,2	2,9	625
min.	9,3	79	0,3	0,7	1,6	0,13	6,5	20	2,3	150	< 2	2	5	< 2	1,1	178
maks.	16,3	115	12	6,4	10,4	2,2	7,3	110	11	430	25	241	44	13	7,9	1650
keskiarvo, kevät	12,0	92	7,1	3,0	2,7	0,18	6,8	80	9,2	310	4	8	28	6,9	1,9	1080
keskiarvo, kesä	9,9	99	1,2	1,2	2,9	0,68	7,2	45	5,7	189	5	5	9	< 2	2,9	356
Muonionjoki, FS23 / vuodet 2000–2011 (26 näytettä)																
keskiarvo	11,2	90	2,7	1,6	3,3	0,24	7,0	57	6,6	274	7	19	18	4	2,8	492
min.	8,7	72	<0,5	0,7	1,6	0,11	6,4	15	2,0	138	< 2	2	6	1	1,3	152
maks	13,9	108	10	4,2	5,9	0,40	7,5	100	11	1300	46	88	49	12	4,6	1600
keskiarvo, kevät	11,8	90	5,5	2,7	2,6	0,17	6,7	78	9,1	419	11	9	31	6	2,5	798
keskiarvo, kesä	9,7	94	1,8	1,1	3,0	0,19	7,1	57	6,7	220	5	6	11	2	2,3	303
Muonionjoki, M71 / vuodet 2000–2009 (27 näytettä)																
keskiarvo	10,4	93	2,7	1,0	4,6		7,1	51	6,5	227	4	9	18	2		
min.	8,7	64	1,2	0,5	1,6		6,4	6	2,7	126	2	5	4	1		
maks.	13,3	120	5,2	2,3	7,6		7,7	97	16	350	15	27	88	8		
keskiarvo, kevät	10,3	81	3,8		2,1		6,5	86	8,7	263	8	5	59	5		
keskiarvo, kesä	9,7	101	2,7	0,7	3,8		7,3	53	6,5	213	5	8	12	2		
Muonionjoki, Mkjs / vuodet 2003–2009 (87 näytettä)																
keskiarvo	10,4	89		1,5	3,7		7,0	60	7,3	266	5	9	19	5		
min.	8,0	61		0,4	1,7		6,2	3	1,6	110	2	2	5	1		
maks	13,0	110		6,4	7,6		7,5	170	19	1059	24	100	202	84		
keskiarvo, kevät	11,4	87		1,9	2,6		6,8	91	11	314	6	18	48	11		
keskiarvo, kesä	9,4	95		1,2	3,2		7,1	55	7,0	232	5	6	12	2		



Kuva 10-8-27. Muonionjoen Fe-, Ni-, Cu-, Co-, Cr- ja Zn-pitoisuudet näytekerroittain 2009–2011.

10.8.5 Pohjakasvillisuus

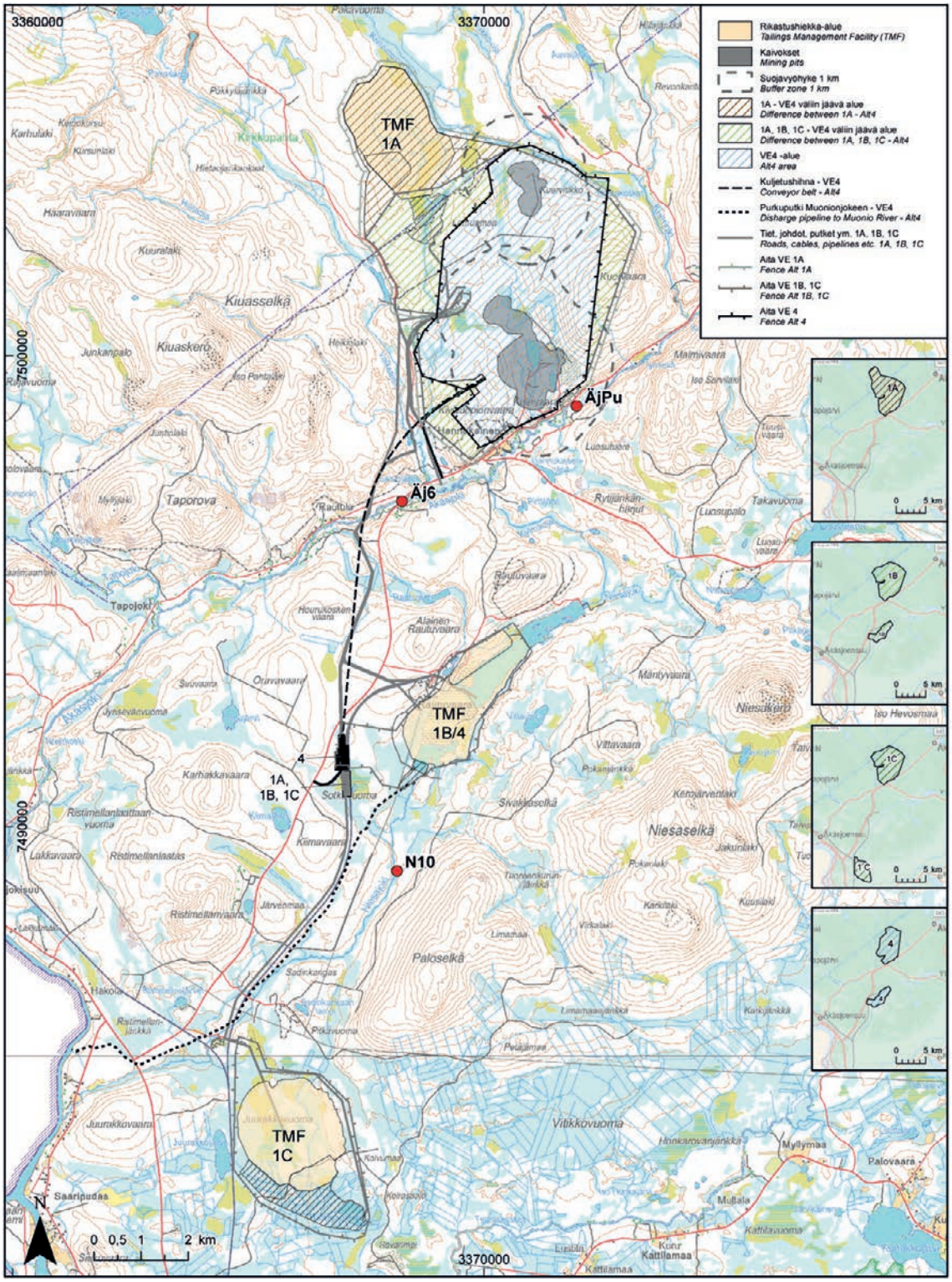
Pohjakasvillisuus, erityisesti piilevät soveltuvat hyvin veden laadun tarkkailuun, kuten EU:n Vesipuitedirektiivi toteaa (Eloranta ym. 2007). Myös pohjapiilevät ovat hyviä vedenlaadun indikaattoreita (esim. Kwadrans ym. 1998).

Hannukaisen hankealueelta otettiin piilevänäytteet 25.–27.8.2009 Jyväskylän yliopiston toimesta (WSP Environmental Oy 2010). Näytteet otettiin noin 10–15 kiveltä jokaisessa jokinäytepisteessä. Näytteitä otettiin kolmesta pisteestä: Hannukaisen kohdalla Äkäsjoesta, Äkäsjoen Pulkkasaaresta, ja Rautuvaarassa Niesajoesta (Kuva 10-8-28).

Eri OMNIDIA-tietokoneohjelman avulla laskettujen indeksien mukaan suurin osa pohjalevänäytteistä osoittaa veden olevan laadultaan joko erinomaista tai hyvää (Taulukko 10-8-23). Oheisessa taulukossa on lisätietoa OMNIDIA-ohjelmasta ja indeksistä.

Taulukko 10-8-22. Muonionjoen metallipitoisuus 2009–2011 ja talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset sekä EU:n vesiekosysteemin suojelemiseksi määrittelemät veden laadun ohjearvot (Direktiivi 2006/44/EY ja direktiivi 2008/105/EY).

Piste	Fe µg/l	Al µg/l	As µg/l	Ba µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Mo µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	Sb µg/l
Talousveden laatuvaatimukset			10		5		50	2000	1			20	10		5
Talousveden laatusuositukset	200	200								50					
EU:n veden laadun ohjearvot		100			≤ 0,08			5	0,05			20	7,2	30	
Muonionjoki, FS24															
keskiarvo	544	30	0,05	7,6	0,003	0,07	0,22	0,37	0,030	16	0,23	0,29	0,04	1,5	0,01
min.	178	9	<0,05	4,3	<0,002	0,02	0,14	0,17	<0.001	3	0,09	0,10	<0,01	<0,2	<0,01
maks.	1650	83	0,13	19,4	0,007	0,27	0,41	0,80	0,287	80	0,49	1,4	0,11	6,8	0,07
Muonionjoki, FS23															
keskiarvo	397	33	0,05	7,0	0,005	0,07	0,25	0,69	0,011	13	0,22	0,27	0,06	4,6	0,02
min.	152	9	<0,05	4,1	<0,002	0,02	0,12	0,20	<0,001	2,8	0,08	0,13	0,01	0,3	<0,01
maks.	957	83	0,09	10	0,020	0,24	0,55	4,6	0,098	45	0,33	0,72	0,31	51	0,10



Kuva 10-8-28. Piilevätutkimuksen näytepisteet Hannukaisessa ja Rautuvaarassa.

Taulukko 10-8-23. OMNIDIA-ohjelmistolla lasketut indeksit (WSP Environmental Oy 2010).

	IPS	EK	TDI	%PT	ACID
Niesajoki	Hyvä	Hyvä	Rehevä	Erinomainen	Lähes neutraali
Äkäsjoki	Kohtuullinen	Kohtuullinen	Rehevä	Erinomainen	Lähes neutraali
Äkäsjoki Pulkkasaaret	Hyvä	Hyvä	Rehevä	Erinomainen	Lähes neutraali

OMNIDIA-ohjelmisto

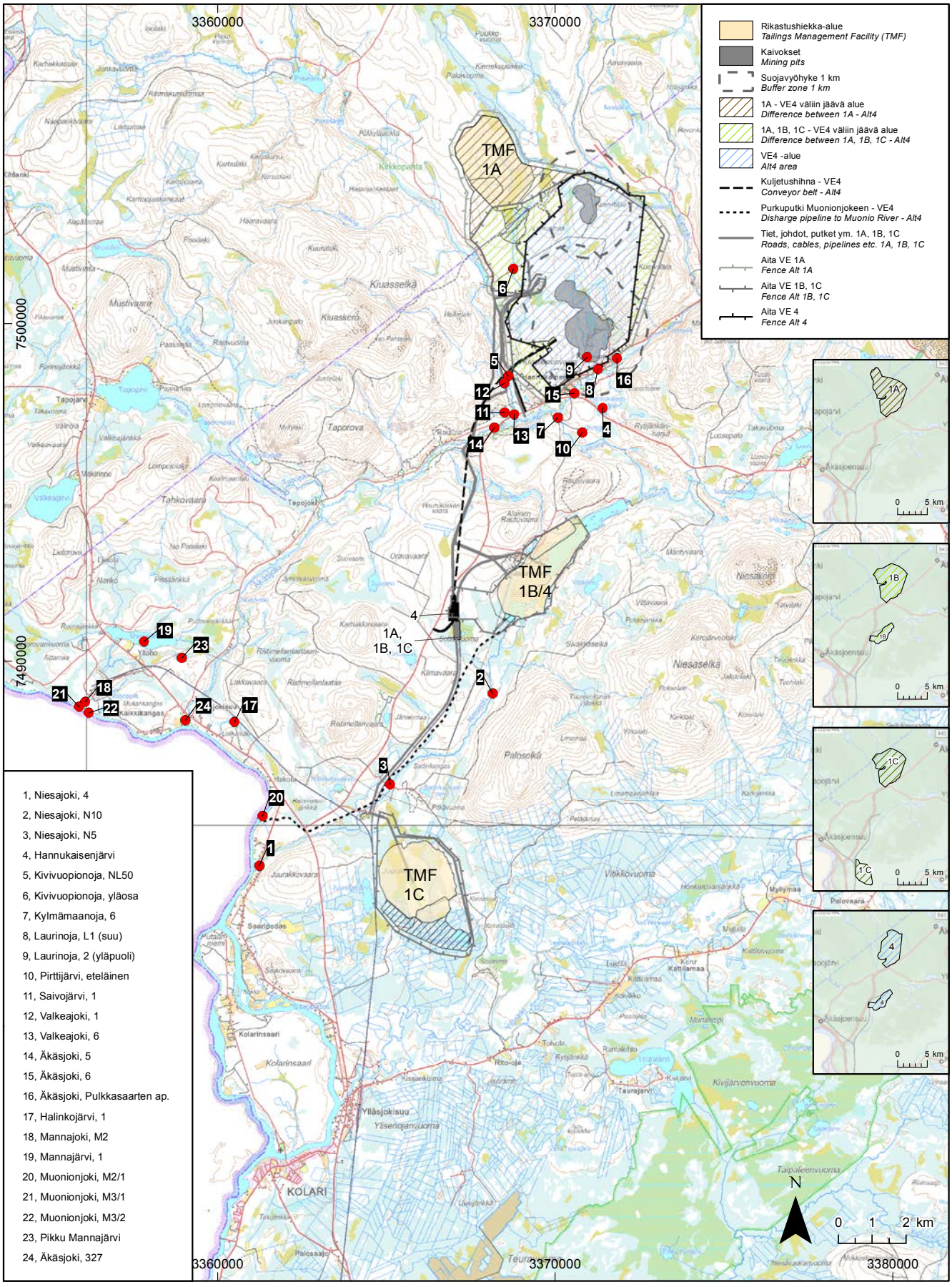
Jokaisen piilevälajin määrä lasketaan ja tallennetaan käyttämällä OMNIDIA-ohjelmistoa. Ohjelma laskee lajien määristä ja muista kyseistä vesistöä koskevista tiedoista erilaisia puhtausindeksejä. Piilevätietokanta voidaan jakaa 9 eri heimoon, 500 eri sukuun ja noin 13620 eri lajiin.
Tässä tutkimuksessa veden laatua ilmentävät IPS, TDI, %PT ja ACID-indeksit on laskettu käyttäen OMNIDIA-ohjelmistoa.

IPS
IPS (Index of Pollution Sensitivity) on kehitetty osoittamaan ravinteiden ja orgaanisen kuormituksen vaikutusta jokiin. IPS-indeksiä pidetään luotettavimpana veden laadun indeksinä (Institutionen för vatten och miljö).

EK-arvo
EK-arvo (den ekologiska kvalitetskvoten) tarkoittaa lasketun IPS-arvon suhdetta vertailuarvoon (IPS/vertailu-IPS). Yleensä EK-arvo tuottaa samantapaisia luokituksia kuin IPS-indeksi.

TDI ja %PT
TDI ja %PT ovat IPS-indeksiä tukevia mittareita. TDI-indeksi (Trophic Diatom Index) osoittaa ravinteiden vaikutusta ja %PT (Percent Pollution Tolerant Value) osoittaa orgaanisen kuormituksen vaikutusta.

ACID
ACID-indeksi osoittaa happamuutta. ACID-indeksi ei anna mitään tilaluokitusta. Se tuottaa ainoastaan vesistön pH-luokituksessa käytettävän pH tason. ACID ei erottele luonnollista ja ihmisen aiheuttamaa happamuutta (Naturvårdsverket 2007).



Kuva 10-8-29. Pohjaeläimistön näytealueet hankealueella ja sen läheisyydessä vuonna 2007.

10.8.6 Pohjaeläimistö

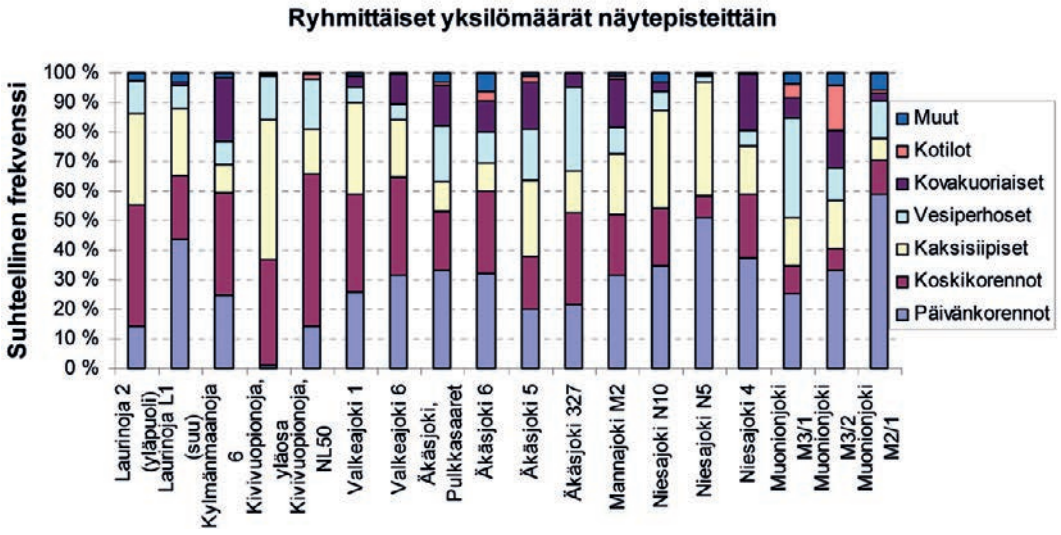
Pohjaeläinanalyysit ovat hyvä tapa arvioida virtavesiin kohdistuvien paineiden ekologisia vaikutuksia. Yhteys pohjaeläinyhteisöjen rakenteen ja ympäristömuuttujien välillä on todettu useissa eri tutkimuksissa (esim. Haynes 1999, Whiles ym. 2000).

10.8.6.1 Vuoden 2007 tulokset

Kolarin alueen pohjaeläimistöä tutkittiin kaikkiaan 24 eri koealueella 18 joessa/virrassa ja 6 järvessä loppuvuodesta 2007 (Kuva 10-8-29) (Lapin Vesitutkimus Oy 2008). Merkittävimmät vesistöt olivat Äkäsjoki ja Niesajoki, joiden pääuomasta otettiin yhteensä seitsemän näytettä. Tutkimuksessa oli mukana pieniä sivujokia ja puroja: Laurinoja, Valkeajoki, Kivivuopionoja, Kylmämaanoja ja Mannajoki. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 16).

Pohjaeläinlajisto oli Metsä-Lapin virtavesille tyypillinen, vaikka vaihtelua olikin jonkin verran eri vesistöjen ja näytealueiden välillä. EPT-ryhmän (päivänkorennot, koskikorennot, vesiperhoset) osuus oli pääsääntöisesti varsin suuri (Kuva 10-8-30). Muita merkittäviä pohjaeläinlahkoja olivat kaksisiipiset ja paikoin myös kovakuoriaiset. Kokonaisuudessaan Suomen puolelta tutkittujen virtavesien pohjaeläimistö viittasi varsin hyvälaatuisiin vesiin.

Pohjaeläinten sietokykyä veden likaantumiselle voidaan arvioida keskimääräisen BMWP -indeksiarvon eli ASPT -arvon avulla. Nämä arvot olivat alueen virtavesinäytealueilla varsin korkeita viitaten varsin hyvään vesistöjen tilaan. BMWP- ja ASPT-indekseistä on kerrottu tarkemmin ohessa.

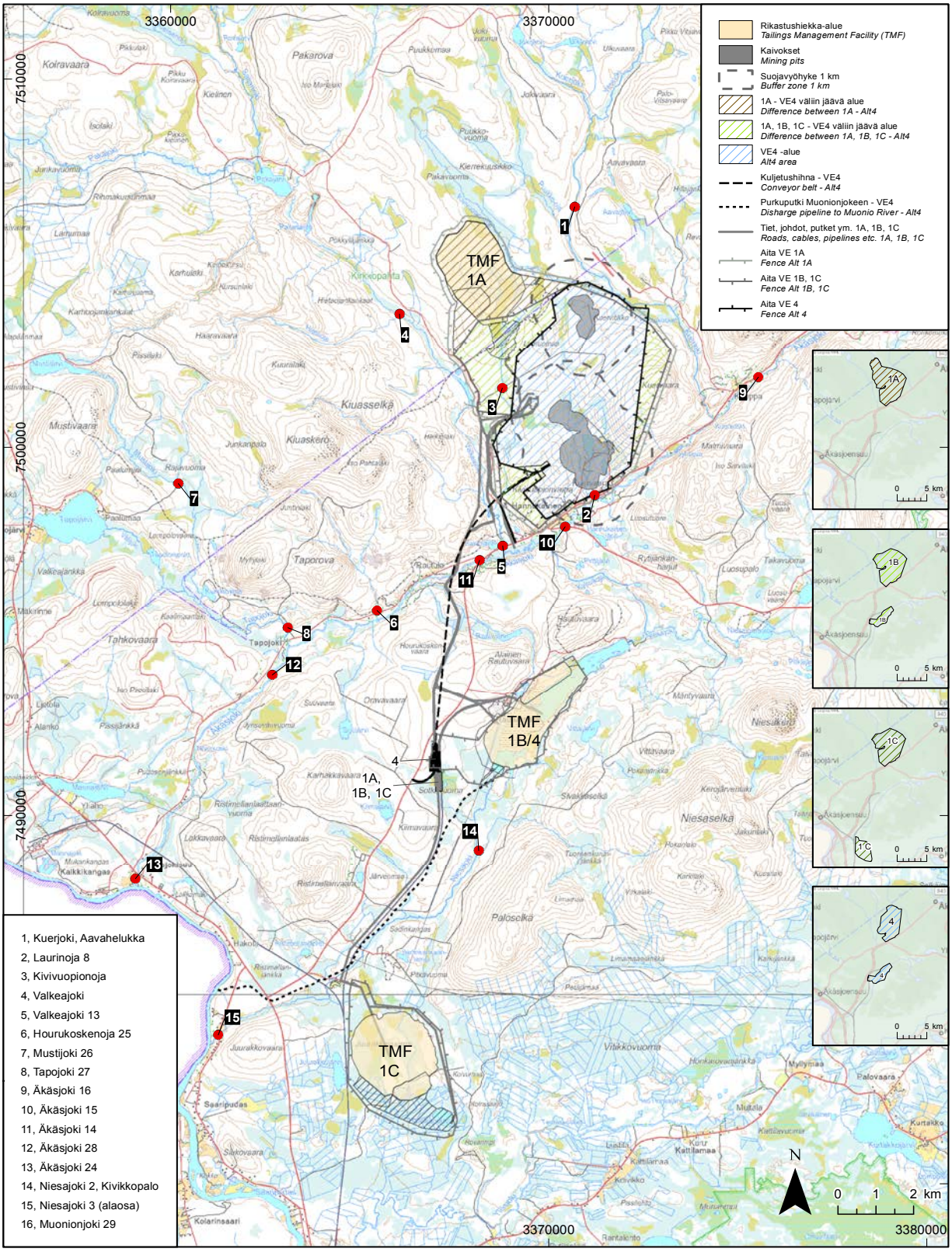


Kuva 10-8-30. Runsaimpien pohjaeläinryhmien yksilömäärien suhteelliset osuudet näytealueilla (Lapin Vesitutkimus Oy 2008).

BMWP-indeksi ja ASPT-arvo

Ns. biologinen vedenlaatupisteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party) perustuu kullekin pohjaeläinheimolle ominaiseen kykyyn sietää vesistön kuormitusta. BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuluokittelun kriteerinä (Armitage ym. 1983). Pisteytyksessä likaantumisen suhteen herkät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät matalan. Kunkin näytepisteen pistearvo määräytyy siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvon summana. Indeksi on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä.

Kun BMWP -indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatupisteindeksi taksonia kohti (ASPT, Average Score per Taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille ja monimuotoisille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esimerkiksi veden laatu on heikentynyt tai koskipaikoille tyypilliset virtavesiympäristön ominaisuudet ovat edustettuna heikosti.



Kuva 10-8-31. Pohjaeläinnäytteenottoalueet hankealueella ja sen lähiympäristössä vuonna 2011.

10.8.6.2 Vuoden 2011 tulokset

Hankealueeseen liittyvillä vesistöalueilla tehtiin täydentävä pohjaeläinselvitys syksyllä 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2012). Näytteenotto tapahtui 13 näytealueelta Äkäsjoen vesistöalueella, kahdelta näytealueelta Niesajoen vesistöalueella ja yhdeltä Muonionjokeen kuuluvalta näytealueelta (Kuva 10-8-31). Näytealueiden kokoluokka vaihteli puroista suuriin jokiin. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 17).

Aineistosta laskettiin jokien ekologisessa luokittelussa käytettävät kolme luokkamuuttujaa: tyypille ominaisten taksonien lukumäärä, tyypille ominaisten EPT-heimojen lukumäärä sekä yhteisöjen samankaltaisuuden astetta kuvaava PMA-indeksi. Aineistosta laskettiin myös likaantumisindeksi (BMWP). Lisäksi pohjaeläinyhteisö jaettiin ravinnonkäyttöryhmiin, jonka perusteella voidaan arvioida joen pohjaeläinyhteisön rakennetta ja sen muutoksia eri osissa vesistöä.

Tutkitut virtavedet käsittivät virtavesille tyypillisiä lajiryhmiä (EPT-ryhmä), joskin aineistossa korostui päivänkorentojen ja kaksisiipisten ryhmien runsaus (Kuva 10-8-32). Kaksisiipisten ryhmästä erityisen runsaina esiintyivät mäkärät ja surviaissääsket, jotka ilmentävät useiden alueen jokien pienipiirteistä koski-suvanto-vaihtelua. Vesiperhosten ja koskikorentojen lukumäärä oli tavanomainen.

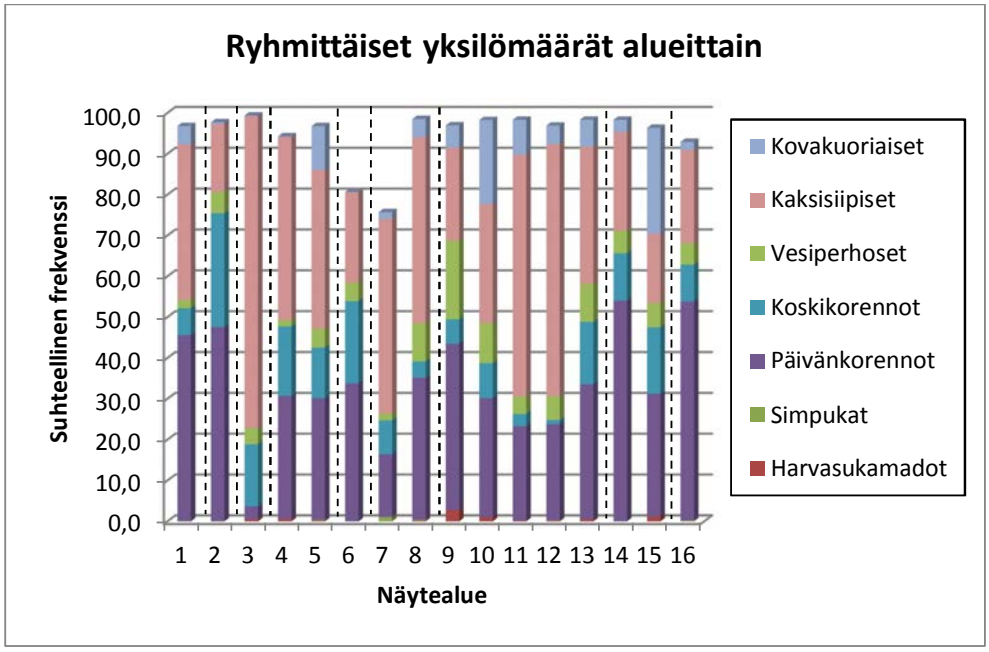
Havaittujen taksonien kokonaismäärä vaihteli varsin runsaasti näytealueesta riippuen. Kokonaistaksonimäärä vaihteli erityisesti pieniksi joiksi luokiteltavissa kohteissa 23–49 välillä. Pienistä joista huomattavan korkeita taksonimääriä tavattiin Kuerjoen ja Tapojoen näytteenottoalueilla. Äkäsjoen ja Muonionjoen taksonimäärät olivat suhteellisen korkeita, 42–52 kpl.

BMWP-indeksi eli biologinen likaantumisindeksi oli varsin korkea Äkäsjoessa ja Muonionjoessa sekä Niesajoen alaosalla, mikä tarkoittaa, että joet ovat varsin luonnontilaisia ja siten lajistossa on myös runsaasti likaantumiselle herkkiä lajeja. Myös Kuerjoen ja Tapojoen BMWP-indeksi oli varsin korkea. Niesajoen yläosa poikkesi joen alaosasta sekä likaantumisindeksin että taksonimäärän suhteen ollen alhaisempi.

Tyyppiominaisten taksonien määrä vaihteli näytealueesta riippumatta hyvin vähän. Suurimmat suhteelliset arvot eli havaittujen ja odotettujen lukumäärien suhde (ELS, vertailuarvo) saavutettiin noin puolessa tutkituista kohteista: Kuerjoessa, Kivivuopionojassa, Valkeajoessa, Hourukoskenojassa, Mustijoella, Tapojoella, Niesajoen alaosalla ja Muonionjoessa. Poikkeamat odotusarvoista olivat kuitenkin hyvin pieniä lukuun ottamatta Äkäsjoen ylintä näytealuetta, jossa myös ekologinen tila sijoittui alempaan luokkaan kuin muilla kohteilla. Myös Äkäsjoen keskimmäinen ja Niesajoen ylempi näytteenottoalue saivat hieman matalamman, hyvän ja erinomaisen luokan rajamaille sijoittuvan vertailuarvon. Muut kohteet voitiin lukea luokkaan erinomainen (Taulukko 10-8-24). Tyyppiominaisten EPT-heimojen lukumäärän perusteella näytealueet sijoittuivat Muonionjoen näytealuetta lukuun ottamatta luokkaan erinomainen (Taulukko 10-8-25).

Yhteenvetona vuoden 2011 pohjaeläinnäytteenoton tuloksista voidaan todeta, että näytealueet vaikuttavat olevan paria poikkeusta lukuun ottamatta pohjaeläimistön osalta lähellä luonnontilaa. Kokonaisuutena erot vuoden 2007 tuloksiin (tulokset edellä) olivat pieniä.

Kokonaisarvio osoittaa, että kyseisten paikkojen luontoarvot ovat merkittävät, ennen kaikkea siksi, että vesistöt ovat erittäin hyvässä kunnossa.



Kuva 10-8-32. Ryhmittäiset yksilömäärät Kuerjoen (1), Laurinojan (2), Kivivuopionojan (3), Valkeajoen (4-5), Hourukoskenojan (6), Mustijoen (7), Tapojoen (8), Äkäsjoen (9-13), Niesajoen (14-15) ja Muonionjoen (16) näytealueilla (Lapin Vesitutkimus Oy 2012).

Taksoni

Taksoni on tieteellisessä luokittelussa käytetty termi, jolla tarkoitetaan mitä tahansa sukulaisuussuhteiden mukaan nimettyä eliöryhmää, joka on virallisesti kuvattu tieteelle taksonomisia tasoja käyttäen.

Tyyppiominaisten taksonien lukumäärä on kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittu lukumäärä. Tällä luokittelumuuttujalla kuvataan taksonikoostumusta ja monimuotoisuutta. Jos havaittujen ja vertailuolosuhteiden taksonimäärä on lähellä yhtä, tulkitaan paikan olevan ekologisesti häiriytymättömässä tilassa.

Tyyppiominaisten EPT-heimojen lukumäärä on kullekin tyypille ominaisten päivänkorento-, koskikorento-, ja vesiperhosheimojen havaittu lukumäärä. Muuttuja kuvaa tärkeiden taksonomisten ryhmien esiintymistä ja puuttumista. EPT heimoja pidetään yleisesti herkkinä erilaisille elinympäristöjen muutoksille.

Taulukko 10-8-24 Havaittujen tyyppiominaisten taksonien kokonaismäärä, jokityypin odotusarvo sekä näistä muodostettu vertailuarvo (ELS) ja sen mukainen luokka näytealueittain (Lapin Vesitutkimus Oy 2012). E=Erinomainen, H=hyvä.

Näytealue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tyyppilajit	15	14	14	15	17	17	15	15	13	17	15	16	16	13	17	17
Odotusarvo	15	15	15	15	15	15	15	15	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	15	15	17
ELS	1,00	0,93	0,93	1,00	1,13	1,13	1,00	1,00	0,74	0,97	0,86	0,91	0,91	0,87	1,13	1,00
Luokka	E	E	E	E	E	E	E	E	H	E	E	E	E	E	E	E

Taulukko 10-8-25. Havaittujen tyyppiominaisten EPT-heimojen kokonaismäärä, jokityypin odotusarvo sekä näistä muodostettu vertailuarvo (ELS) ja sen mukainen luokka näytealueittain (Lapin Vesitutkimus Oy 2012). E=Erinomainen, H=Hyvä.

Näytealue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tyyppiheimot	9	9	9	8	9	10	11	10	12	12	11	11	11	10	10	10
Odotusarvo	9	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11	11	11	9	9	12
ELS	1,00	1,00	1,00	0,89	1,00	1,11	1,22	1,11	1,09	1,09	1,00	1,00	1,00	1,11	1,11	0,83
Luokka	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	H

10.9 Kalasto ja kalastus

Äkäsjoki, jonka varrella hankealue sijaitsee, on yksi Tornionjoen meritaimenkantojen tärkeimmistä kutualueista. Äkäsjoessa ja sen sivu-uomissa on myös paikallisia purotaimenkantoja. Lisäksi Äkäsjoen alaosalla on merkittäviä lohenpoikasten tuotantoalueita. Meritaimen- ja paikalliset taimenkannat lisääntyvät luontaisesti myös Äkäsjoen sivu-uomiin kuuluvissa Kuerjoessa ja Valkeajoessa, joiden sijainti on hankkeen kannalta keskeinen. Kuitenkin koko Tornionjoen vesistön, mukaan lukien Äkäsjoen vesistön, taimenen luonnontuotanto on erittäin heikko ja merivaelteiset taimenkannat ovat äärimmäisen uhanalaisia.

Äkäsjoella on suuri merkitys seudun virkistyskalastukselle. Sadat onkijat kalastavat joella kesän aikana. Suurin osa kalastusluvan lunastaneista on ulkopaikkakuntalaisia.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Kalastoon ja kalastukseen liittyvä lainsäädäntö on sidoksissa ympäristönsuojelulakiin (86/2000), vesilakiin (264/1961 ja 587/2011) sekä EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin (2000/60/EY).

Neuvoston habitaattidirektiivi 92/43/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta edellyttää, että liitteen II kalalajeille on varattava erityisiä suojelutoimien alueita. Suomi on hakenut ja saanut poikkeuksen, jonka perusteella Suomen ei tarvitse perustaa liitteen II kalalajeille suojelualueita. Suomen on kuitenkin seurattava liitteen II kalalajien tilaa ja raportoitava seurannan tuloksista EU:lle.

Kalastusta säätelee erillinen lainsäädäntö:

- Kalastuslaki 286/1982 koskee yleisesti kalastusta, esimerkiksi oikeutta kalastaa Suomessa.
  Tornionjoesta säädetään myös Ruotsin ja Suomen uuden rajajokisopimuksen kalastussäännöllä, joka ratifioitiin 11.11.2009 ja astui voimaan 1.10.2010. Tämä sopimus määrittelee rauhoitusajat, jolloin kalastus ei ole sallittua.
- Toimeenpanolaki 90/2010 ja toimeenpanoasetus (sisältäen sopimuksen, SopS 91/2010)

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Hankealueella ja sen läheisyydessä on suoritettu seuraavat kalastoa ja kalastusta koskevat nykytilatutkimukset:

- Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastoselvitykset (Lapin Vesitutkimus Oy 2007). Selvitys toteutettiin hankealueen vesistössä sähkökoekalastuksena 25 tarkkailupisteessä. Tavoitteena oli kartoittaa alueen kalakanta ja sen rakenne (Liite 18).
- Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastustiedustelun tulokset (Lapin Vesitutkimus Oy 2008). selvitys toteutettiin kyselynä, joka postitettiin paikallisiin, Äkäsjoen varren talouksiin ja niihin alueen talouksiin, jotka olivat lunastaneet Metsähallituksen kalastusluvan (Liite 20).
- Kolarin kaivoshankkeen kalastoselvityksiä vuodelta 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2012). Selvitys toteutettiin hankealueen vesistöissä sähkökoekalastuksena kymmenessä näytepisteessä. Tavoitteena oli täydentää vuoden 2007 tutkimuksissa saatuja kalastotietoja. Lisäksi tutkittiin kalojen raskasmetallipitoisuuksia (Liite 19).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos tekee Tornionjoella vuosittain erilaisia kalastotutkimuksia. Niiden tarkoituksena on tarkkailla ennen kaikkea lohi- ja meritaimenkantojen tilaa. Myös näitä tutkimuksia on hyödynnetty tässä nykytilatarkastelussa.

Tarkastelualueen rajaus

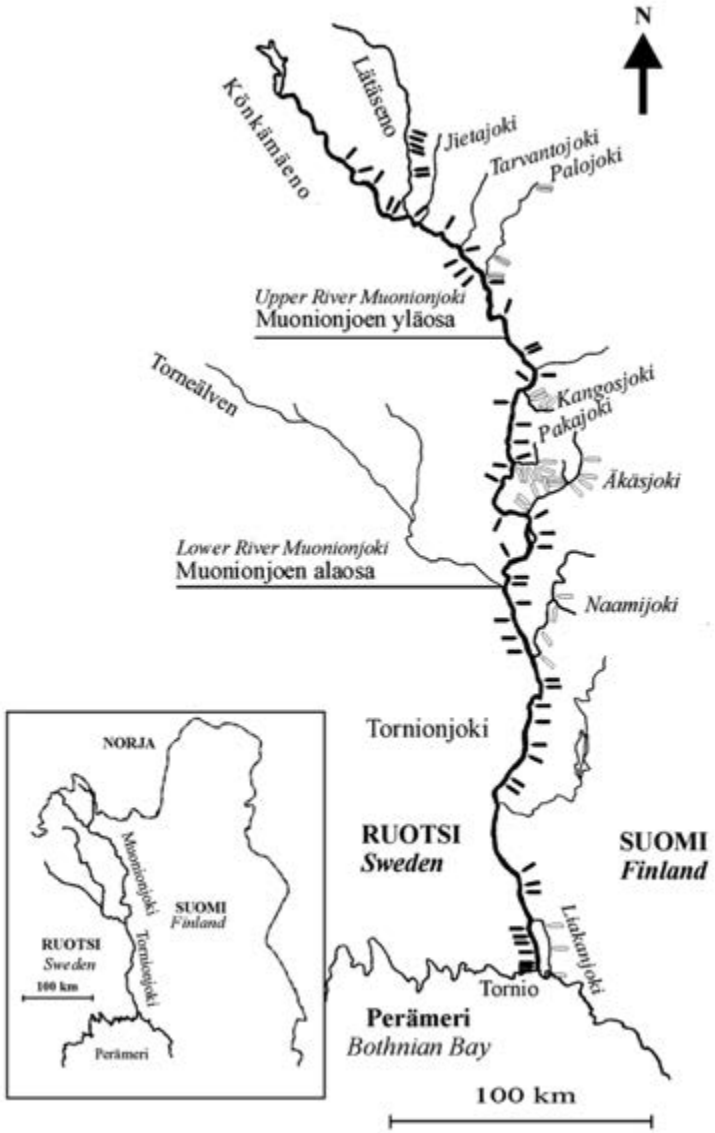
Tämä nykytilatarkastelu keskittyy kuvaamaan kalakantoja ja kalastusta hankealueella ja sen läheisyydessä. Myös kalojen raskasmetallitutkimuksen tulokset on sisällytetty tähän. Lisäksi käsitellään Torniojoen vesistöaluetta, koska se on alueellisesti hyvin tärkeä kokonaisuus. Selostuksen kappaleessa 10.10 kerrotaan erikseen lohi- ja taimenkantojen suojelutilanteesta ja kantojen elinvoimaisuudesta. Kappaleessa 10.10 käsitellään luonnonsuojelualueita.

10.9.1 Kalasto

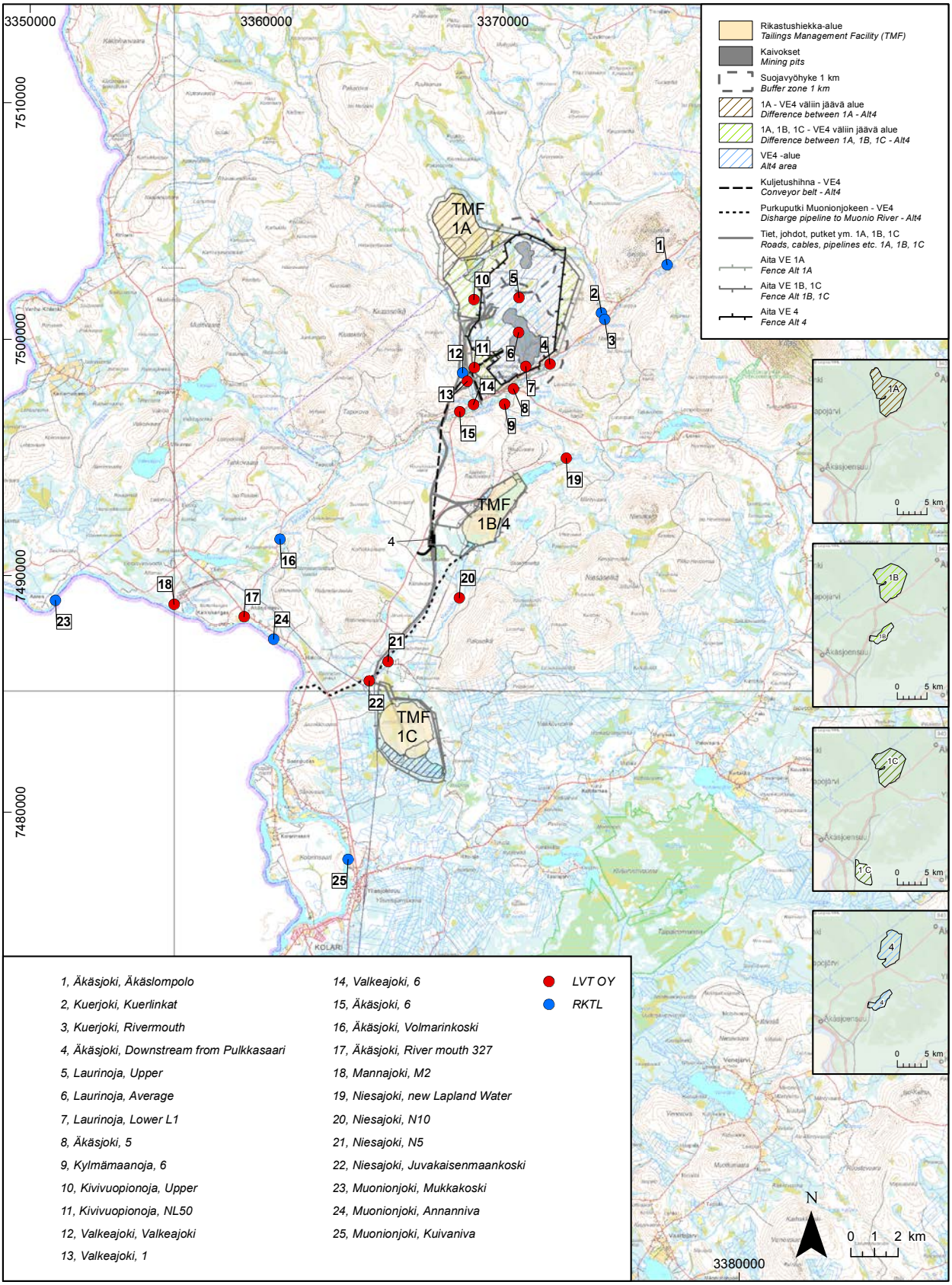
10.9.1.1 Alueellinen tarkastelu

Tornionjoki on Itämeren alueen isoin joki, jossa on luontaisesti lisääntyvä lohikanta (*Atlantic salmon*) ja luontaisesti lisääntyviä meritaimenkantoja. Lohen ja meritaimenen ohella Tornionjoessa on taloudellisesti merkittäviä kalalajeja, esimerkiksi harjus, siika, hauki, ahven ja made. Näiden ohella kalastoon kuuluvat myös särki, säyne, lahna, seipi, mutu, kivisimppu, kirjoeväsimppu ja kivennuoliainen. Tornionjoessa on myös pyyntikelpoinen nahkiaiskanta.

Joka vuosi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos suorittaa Tornionjoella erilaisia kalastotutkimuksia, joiden ensisijainen tavoite on valvoa lohi- ja meritaimenkantojen tilaa (Kuva 10-9-1) (esim. Vähä ym. 2011).



Kuva 10-9-1. Tornionjoen vesistön suomenpuoleiset vuosittain koekalastettavat sähkökoekalastusalueet sekä pääuomien osa-aluejako: Tornionjoki, Muonionjoen alaosa sekä Muonionjoen yläosa (mukaan lukien Könkämäeno ja Lätäseno). Pääuomien koealat on merkitty mustilla ja sivujokien valkoisilla nuolilla (Vähä ym. 2011).



Kuva 10-9-2. Sähkökoekalastuspaikat vuonna 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2007).

10.9.1.2 Paikallinen tarkastelu

Äkäsjoki on yksi Tornionjoen vesistössä elävien meritaimenpopulaatioiden tärkeimmistä lisääntymisalueista. Äkäsjoessa ja sen sivujoissa on myös paikalliset taimenkannat (*purotaimen, Salmo trutta fario ja järvitaimen, Salmo trutta lacustris*). Tärkeimmät poikastuotannon alueet keskittyvät Äkäsjoen alajuoksulle. Äkäsjoen poikastuotanto on arvioitu 13 000 vaelluspoikaseksi vuodessa (Ikonen ym. 1986). Vuonna 2006 suoritettu tutkimus osoitti, että Äkäsjoki tuotti noin 1100 meritaimenen vaelluspoikasta. Tämä arvio on todennäköisesti liian pieni, sillä tutkimusolosuhteet olivat hankalat, koska meritaimen vaeltaa mereen aikaisin keväällä jäiden lähdön aikaan. Onnistuneen koekalastuksen suorittaminen on tällöin vaikeaa. Meritaimen ja muut paikalliset taimenkannat lisääntyvät luonnonvaraisesti sekä Äkäsjoessa että sen sivujoissa, esimerkiksi Kuerjoessa ja Valkeajoessa (Vähä ym. 2007 ja 2008).

Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa tehtiin kesällä 2007 Hannukaisen kaivoshankkeeseen liittyen sähkökoekalastuksia (Lapin Vesitutkimus Oy 2007). Sähkökoekalastuskohteita oli Suomen puolella yhteensä 25 (Kuva 10-9-2). Koekalastuksen tulokset osoittivat, että kaikissa alueen joissa kalasto koostuu enimmäkseen taimenesta. Taimenen lisäksi saatiin myös kirjosimppua, muutama kymmenpiikki ja mutu. Osoittautui myös, että taimen lisääntyy luonnonvaraisesti kaikissa joissa, lukuun ottamatta Laurinojaa, vaikka niitä tavattiinkin sen suulla. Selvitysraportti sähkökoekalastuksen tuloksista on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 18).

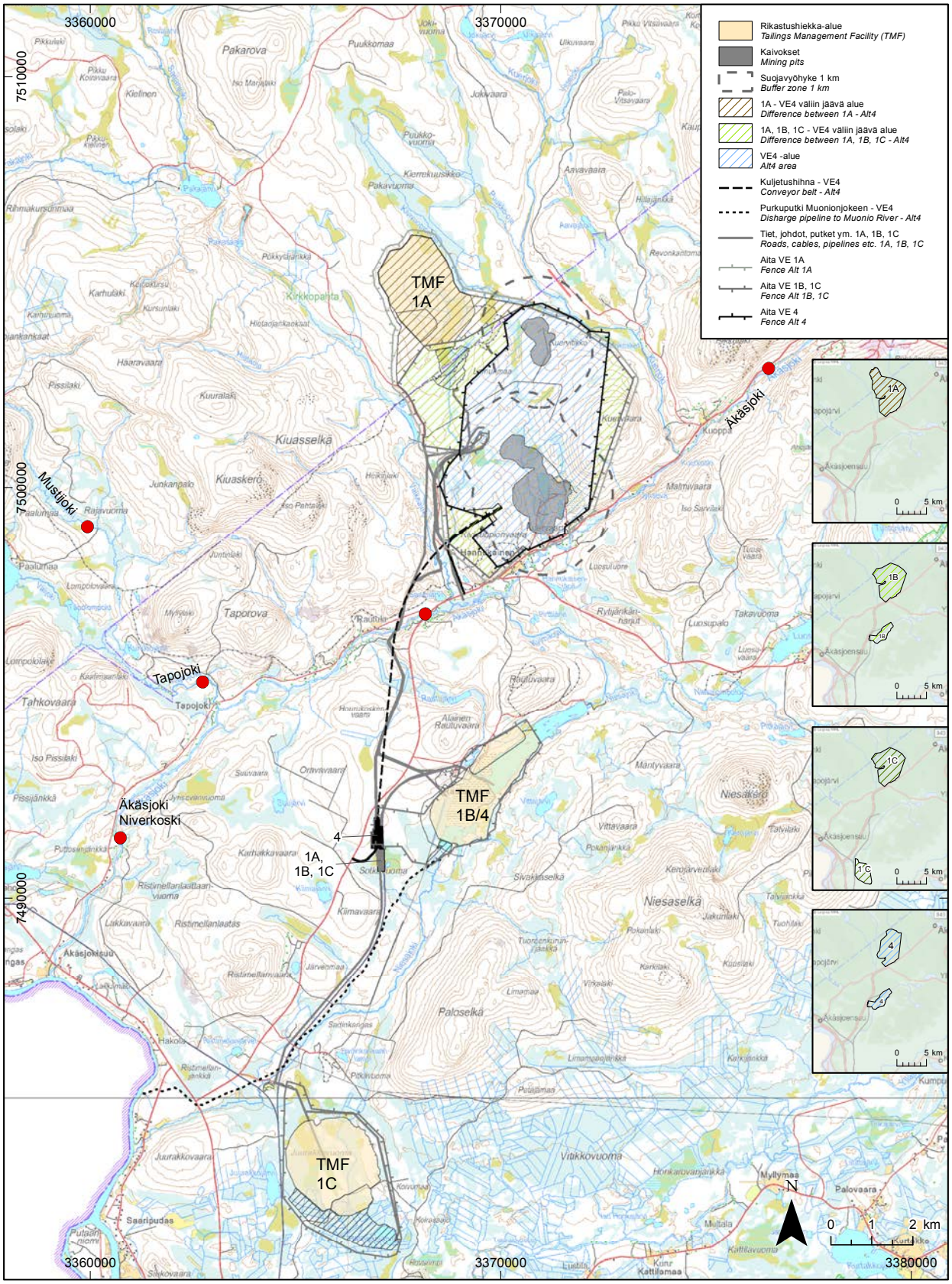
Kuva 10-9-2. Sähkökoekalastuspaikat vuonna 2007 (Lapin Vesitutkimus Oy 2007).

Vuoden 2007 kalastoselvitystä täydennettiin vuonna 2011. Elokuussa 2011 tehdyillä sähkökoekalastuksilla pyrittiin selvittämään aiempaa tarkemmin hankealueen läheisten Tapojoen ja siihen laskevan Mustijoen sekä Äkäsjoen kalastoa. Lisäksi pyrittiin selvittämään etenkin lohensukuisten lajien kuten lohen, taimenen ja harjuksen levinneisyyttä ja poikastuotannon määrää. Sähkökoekalastettuja kohteita oli yhteensä viisi: 3 Äkäsjoella, 1 Mustijoella ja 1 Tapojoella (Kuva 10-9-3). Kokonaisuudessaan raportti sähkökoekalastuksen tuloksista on esitetty liitteenä (Liite 19) (Lapin Vesitutkimus Oy 2012).

Kuten aiemmat selvitykset antoivat olettaa, taimenen ja lohenpoikasia esiintyi Äkäsjoella kalastetuilla koealoilla tavanomaisin tiheyksin. Äkäsjoen alaosilla lohenpoikaset ovat koskikalastossa vallitsevana lajina ja jokea ylöspäin mentäessä taimenen osuus koskikalastossa kasvaa. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat Äkäsjoen olevan hyvä lisääntymisjoki taimenelle. Muita Äkäsjoella koskikalastossa havaittuja kalalajeja olivat kirjoevä- ja kivisimppu, harjus, mutu ja made.

Sähkökoekalastukset osoittivat, että myös Äkäsjokeen laskevassa Tapojoessa on lohta ja taimenta. Tapojoen alaosilla oli taimenen- ja lohenpoikasten vanhempia poikasikäluokkia, joskaan niiden tiheydet eivät olleet kovin suuret. Tapojoen latvaosilla sijaitseva Mustijoki on alueelle tyypillinen purotaimenvesistö, jossa elää eri taimenikäluokkia ja mm. kohtalaisia tiheyksiä luonnonkudusta peräisin olevia pienpoikasia. Mustijoella taimenenpoikaset ovat todennäköisesti vaeltamattomia purotaimenia ja Tapojoen alaosilla todennäköisesti osa on meritaimenia.

Tämä selvitys osoitti, että taimenta on kaikissa alueen joissa, myös Niesajoessa ja Laurinojan alaosissa. Sitä ei tiedetä, onko Niesajoessa mahdollisesti meritaimenkanta. Niesajoessa ei ole Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) sähkökoekalastuksen tarkkailupisteitä.



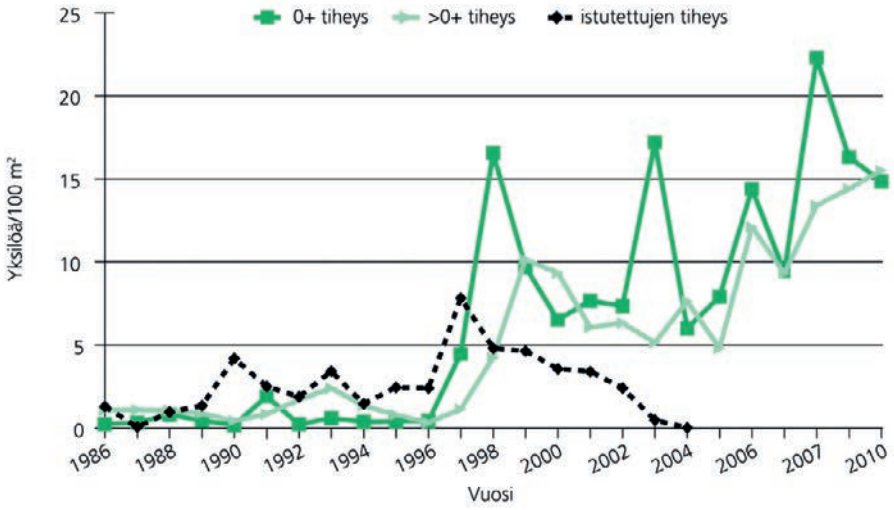
Kuva 10-9-3. Sähkökoekalastuspaikat vuonna 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2012).

10.9.1.2 Avainkalalajien kutevat kannat

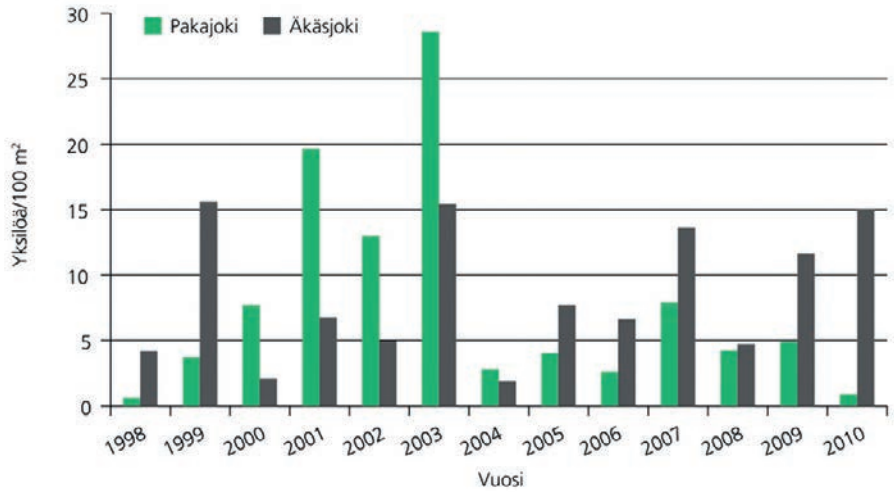
Tornionjoella tehtyjen sähkökoekalastusten tulokset osoittavat, että lohen kesänvanhojen (0+) luonnonpoikasten keskitiheys on ollut vuosina 2009–2010 16,3–14,9 yksilöä aarilla ja vanhempien yksilöiden (>0+) tiheys 14,4–15,5 yksilöä aarilla. Lohen luonnonpoikasten ja istutettujen poikasten keskimääräinen tiheys vuosina 1986–2010 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 10-9-4).

Istutetuista poikasista ei ole havaintoja vuoden 2004 jälkeiseltä ajalta, koska istuttaminen lopetettiin vuonna 2002 (Kuva 10-9-4). Eri-ikäisten vaelluspoikasten tasainen esiintyminen koko Tornionjoen pituudella antaa olettaa, että poikastuotanto tulee pysymään nykyisellä tasollaan lähitulevaisuudessakin (Vähä ym. 2011).

Äkäsjoessa meritaimenen kesän vanhoja luonnonpoikasia oli keskimäärin 11,6–15,0 yksilöä aarilla vuosina 2009–2010 (Kuva 10-9-5). Vuonna 2010 myös Äkäsjoen kahdessa sivujoessa tehtiin sähkökoekalastus. Kuerjoesta ei löytynyt kesänvanhoja poikasia, kun taas Valkeajoessa niitä oli suhteellisen runsaasti (Vähä ym. 2010 ja 2011). Äkäsjoen poikasmäärissä on ollut isoja vaihteluita tarkkailukauden aikana. Tämä johtuu mitä todennäköisimmin ympäristöolosuhteiden luonnollisesta vaihtelusta ja on jälleen yksi todiste siitä, kuinka monimutkainen, eri muuttujien muodostama systeemi vaikuttaa taimenen kudun onnistumiseen.



Kuva 10-9-4. Lohen kesänvanhojen (0+), vanhempien (>0+) ja istutettujen poikasten keskitiheydet vuosina 1986–2010 Tornionjoen suomenpuoleisilla pääuomien koekalastusalueilla (Vähä ym. 2011).



Kuva 10-9-5. Äkäsjoen sähkökalastuksissa havaitut kesänvanhojen (0+) luonnontaimenen poikastiheydet vuosina 1998–2010 (Vähä ym. 2011).

10.9.2 Kalojen raskasmetallipitoisuudet

Hankealueen vesistöistä pyydettiin syksyllä 2011 sähkökoekalastuksen yhteydessä näytekaloja niiden metallipitoisuuksien määrittämiseksi (Lapin Vesitutkimus Oy 2012). Näytekaloja pyydettiin Niesajoelta, Äkäsjoelta, Kuerjoelta ja Valkeajoelta yhteensä 10 näytepaikalta (Kuva 10-9-6). Näytteitä pyrittiin keräämään sekä taimenista että simpuista. Taimen osoittautui simppua yleisemmäksi lajiksi ja sitä saatiin näytteeksi kaikilta kalastuspaikoilta. Kalanäytteistä tehtiin laboratoriomääritykset hyvin monista eri metalleista. Selvitysraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 19).

Yleisesti ottaen näytekalojen metallipitoisuudet olivat varsin matalia kaikkien metallien osalta, ja esimerkiksi lyijyn, koboltin, nikkelin, arseenin, kadmiumin, ja vanadiumin pitoisuudet jäivät määritysrajan alapuolelle (Taulukko 10-9-1).

Taimenten ja simppujen elohopeapitoisuudet vaihtelivat Niesajoen ja Äkäsjoen vesistöissä välillä 0,03-0,19 mg/kg. Näitä pitoisuuksia voidaan pitää alhaisina, sillä ne alittavat selvästi EU:n asettamat enimmäispitoisuusrajat. Lisäksi pitoisuudet olivat samalla tasolla kuin matalimmat mitatut pitoisuudet Suomen järvialueiden talouskaloissa.

Kromipitoisuudet ylittivät niukasti määritysrajan kahdessa taimennäytteessä Hannukaisen kohdalla ja Kuerjoen alaosalla. Keskimääräiset sinkkipitoisuudet olivat matalampia kuin esimerkiksi tavallisessa suomalaisessa elintarvikkeena kaupattavassa siiassa tavatut pitoisuudet (12 mg/kg). Kuparin osalta mitattiin hieman määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia, ja kuparipitoisuudet olivat keskimäärin korkeimmat Niesajokisuun taimennäytteissä (Taulukko 10-9-1).

10.9.3 Kalastus

10.9.3.1 Paikallinen tarkastelu

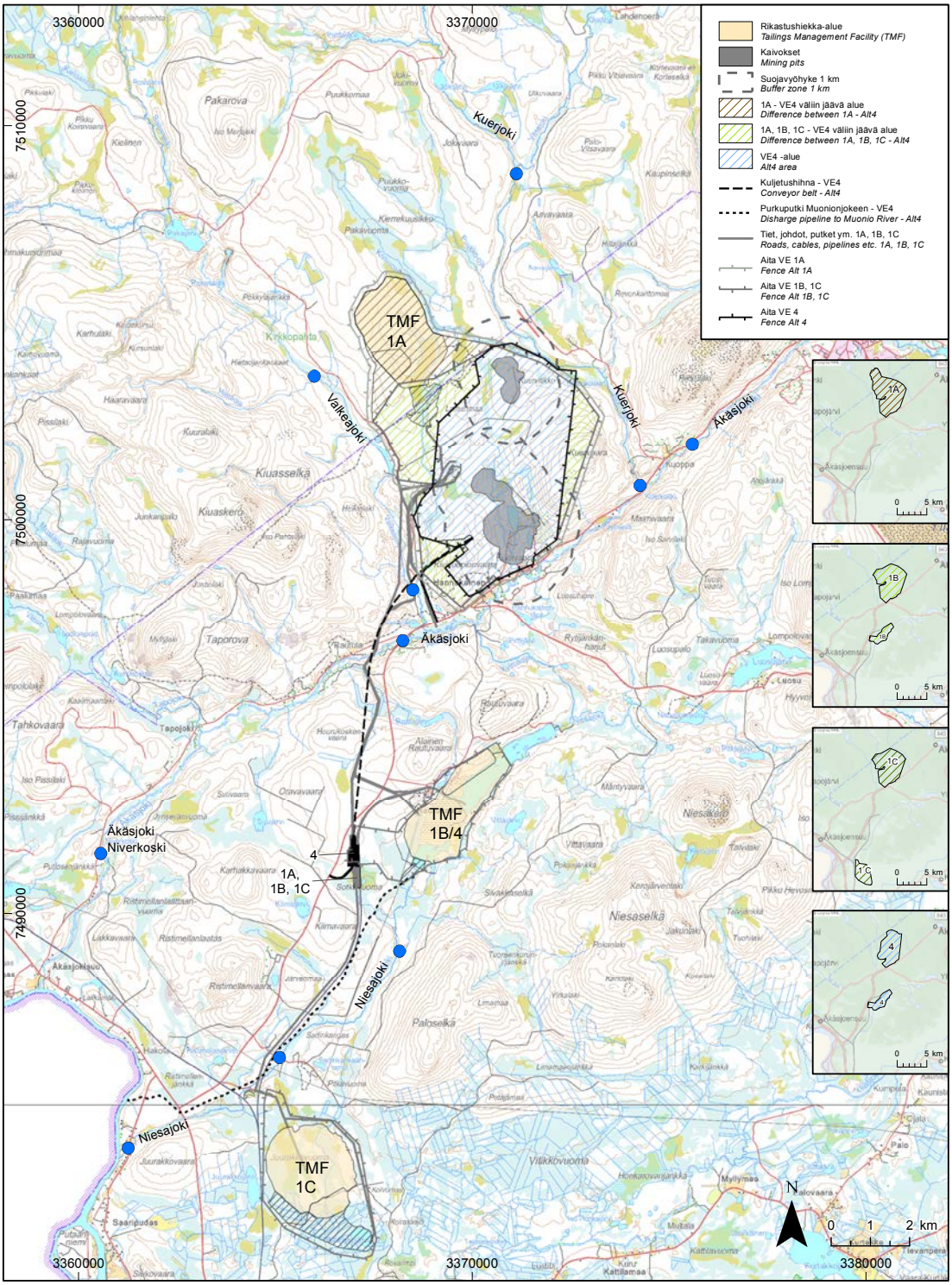
Äkäsjoen alueella tehtiin vuonna 2007 kaivoshankkeeseen liittyviä kalastustiedusteluja (Lapin Vesitutkimus Oy 2008). Kalastustiedustelu toteutettiin kahden kontaktin kyselynä ja se kohdistettiin Äkäsjoen ranta-asukkaille ja niille mökkiläisille, joiden asumus sijaitsi Äkäsjoen suulla olevan sillan ja Kuerjoen laskukohdan välillä. Alueella oli noin 50 asumusta. Toinen kyselyn kohdejoukko olivat taloudet, jotka olivat lunastaneet Metsähallituksen kalastusluvan Äkäsjoen ja Kesänkijärven alueelle (lupanumero 2510). Lupia oli alueelle myyty 1083 kappaletta, joista suosituimman kalastuspaikan perusteella jaoteltiin 374 todennäköisesti Äkäsjoen-Kuerjoen alueella kalastanutta kotitaloutta, joille kalastustiedustelu postitettiin.

Metsähallituksen lupa-alue kattaa lähes koko Äkäsjoen. Vain Kuertunturin kohdalla on lyhyt kohta jokea, joka jää lupa-alueen ulkopuolelle. Kalastuskyselyssä tiedusteltiin myös Äkäsjoen sivujoissa ja Äkäsjokeen laskevissa joissa kaivosalueen läheisyydessä toteutuneesta kalastuksesta. Näitä jokia olivat Kuerjoki, Valkeajoki, Kivivuopionoja, Laurinoja ja Kylmäoja. Kysely oli talouskohtainen. Vastaajia pyydettiin kertomaan kalastuskertojen lukumäärä, saaliin koko ja millaisia kalastusmenetelmiä oli käytetty. Kyselyssä vastaajilla oli myös mahdollisuus kirjoittaa vapaamuotoisia kommentteja vesistön tilasta ja siitä, mitkä tekijät mahdollisesti vaikuttavat haitallisesti kalastukseen.

Ranta-asukkaiden vastausprosentti oli noin 50 ja Metsähallitukselta kalastusluvan ostaneiden vastausprosentti oli noin 60. Kyselyyn vastanneiden mukaan 174 taloutta oli kalastanut tutkitulla alueella (Taulukko 10-9-2). Suosituin kalastuspaikka oli Äkäsjoki. Jonkin verran kalastettiin myös Äkäsjoen sivujoissa, erityisesti Kuerjoessa ja Valkeajoessa (Taulukko 10-9-2). Neljä Äkäsjoessa kalastaneista talouksista oli paikallisia joenvarren talouksia. Yksi paikallisista talouksista oli kalastanut myös Kylmäojassa.

Kaikilla alueilla kalastus oli lähinnä vapaa-ajan kalastusta (Kuva 10-9-7). Kalastus oli kaikilla alueilla pääasiassa vapakalastusta. Suurin osa kalastusluvan ostaneista ei ollut paikallisia asukkaita. Äkäsjoen kalasaaliit koostuivat enimmäkseen taimenesta, harjuksesta ja hauesta (Taulukko 10-9-3). Saaliit olivat pieniä, keskimäärin 2,4 kg vastaajaa kohti. Kuerjoesta ja Valkeajoesta kalastettiin pääasiassa taimenta, ahventa ja haukea. Näiden jokien saaliit olivat isompia kuin taulukosta (Taulukko 10-9-3) näkyy, koska vastausprosentti oli 50–60 % paikasta riippuen.

Äkäsjoessa, Kuerjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa ei harjoiteta ammattikalastusta. Virkistyskalastusta harjoittavat sekä paikalliset asukkaat että matkailijat. Joillakin paikallisilla asukkailla on perittyjä kalastusoikeuksia niillä vesillä, missä he omistavat maata. Matkailijoitten on aina ostettava kalastusluvat jokialueille.



Kuva 10-9-6. Kalojen raskasmetallinäytteiden ottopaikat (Lapin Vesitutkimus Oy 2012).

Taulukko 10-9-1. Niesajoen, Äkäsjoen, Kuerjoen ja Valkeajoen kalaston lyijy-, nikkeli-, kromi-, sinkki- ja kuparipitoisuudet tuorepainoa kohden.

Metal	Niesajoki (mg/kg)	Äkäsjoki (mg/kg)	Kuerjoki (mg/kg)	Valkeajoki (mg/kg)
Lyijy	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Nikkeli	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kromi	<0,4	0,5	0,4	<0,4
Sinkki	5,5	10,8	8,8	6,1
Kupari	1,6	0,5	<0,4	0,4

Taulukko 10-9-2. Kalastavat taloudet (N 174) vesistöittäin.

	Kokonaismäärä	Äkäsjoki	Kuerjoki	Valkeajoki	Kylmämaanoja
Kalastavat taloudet	174	167	33	4	1

Taulukko 10-9-3. Kalastustiedusteluun vastanneiden kokonaissaalis (kg) Äkäsjoen *alueella v. 2007. n=tiedusteluun vastanneet kalastavat taloudet.*

Joki	N	Taimen	Harjus	Lohi	Siika	Hauki	Ahven	Made	Särkikalat	Yhteensä
Äkäsjoki	167	116	106	4	-	74	37	-	4	401
Kuerjoki	33	19	1	-	-	4	-	-	-	24
Valkeajoki	4	1	1	-	-	2	6	-	-	10

Kalojen raskasmetallipitoisuuksien enimmäispitoisuusrajat

Elohopea on kaloihin herkimmin kertyvä raskasmetalli. Korkeimmat pitoisuudet mitataan yleensä petokaloista kuten hauesta, ahvenesta ja mateesta. Kalojen raskasmetallipitoisuuksiin vaikuttavat ravinnon lisäksi myös kalojen koko ja ikä.

EU:ssa on säädetty enimmäispitoisuusrajat (EY 466/2001) kalan elohopea-, lyijy- ja kadmiumpitoisuuksille. Näille metalleille on EU:ssa kaksi raja-arvoa. Toinen yleinen raja ja toinen sitä korkeampi raja-arvo tietyille petokaloille (esim. hauki) tai muille kaloille, joille ei olemassa olevien tutkimusten perusteella ole ollut käytännössä mahdollista asettaa alempaa raja-arvoa: elohopea 0,5 ja 1 mg/kg, lyijy 0,2 ja 0,4 mg/kg ja kadmium 0,05 ja 0,1 mg/kg (Venäläinen ym. 2004). Tavallisen suomalaisen elintarvikkeena kaupattavan siian lihassa on kromia 0,01 mg/kg, nikkeliä 0,02 mg/kg, lyijyä 0,07 mg/kg ja sinkkiä 12 mg/kg (Varo 1981).



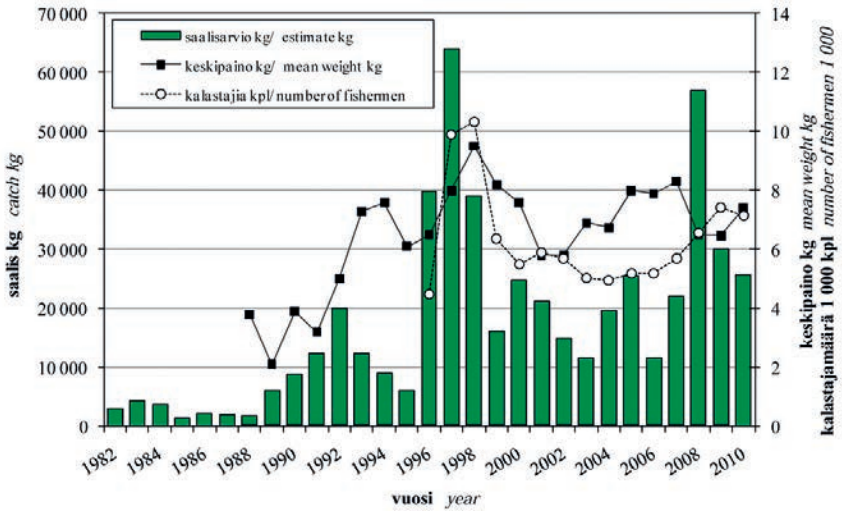
Kuva 10-9-7. Vapaa-ajan kalastajia Tornionjoella kesällä 2009 (Marttila 2009).

10.9.3.2 Alueellinen tarkastelu

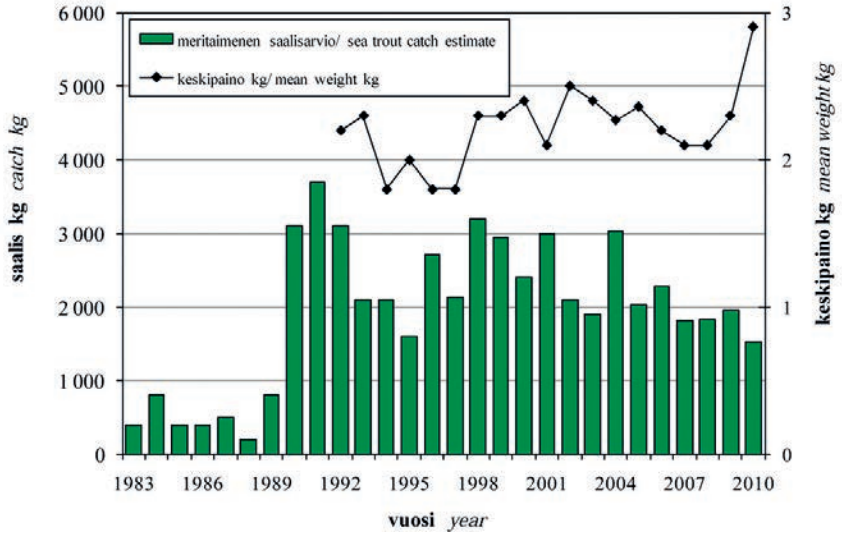
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on vuodesta 1996 lähtien seurannut kalastajien Tornionjoesta saamia kalansaaliita. Menetelmänä on käytetty Tornionjoen yhteisluvan ostaneille jaettuja kyselyjä (esim. Vähä ym. 2010). Seuraavassa esitetyt tiedot perustuvat näissä kyselyissä esiin tulleisiin tietoihin Tornionjoen kalastuksesta. Yhteislupa kattaa Tornionjoen ja Muonionjoen eli melkein koko rajajokialueen.

Lohisaalis vuonna 2010 oli pienempi kuin vuotta aiemmin. Se oli kuitenkin samalla tasolla kuin keskimäärin 2000-luvulla (Kuva 10-9-8). Lohisaaliin keskimääräinen paino on noussut 1990-luvun alussa ja on siitä lähtien vaihdellut 6–9 kg välillä. Kalastajien lukumäärä on pysynyt jokseenkin tasaisena useita vuosia.

Meritaimensaaliit ovat pysyneet selvästi isompina vuoden 1990 jälkeen kuin ne 1980-luvulla olivat (Kuva 10-9-9). Meritaimenen keskimääräinen paino on yleensä vaihdellut kahden kilon tienoilla.



Kuva 10-9-8. Tornionjoen vesistön suomenpuoleisen osan lohisaalis, yhteisluvan lunastaneiden kalastajien määrä ja saalislohen keskipaino vuosina 1982–2010 (Vähä ym. 2011).



Kuva 10-9-9. Meritaimensaalis ja sen keskimääräinen paino Tornionjoen vesistön suomenpuoleisella osalla vuosina 1983–2010 (Vähä ym. 2011).

10.10 Luonnonympäristö

Hankealueen habitaatit, kasvillisuus ja eläimistö ovat alueelle ja samalla myös koko pohjoiselle havumetsävyöhykkeelle tyypillisiä. Hankealueen lajien suojelustatus vaihtelee elinvoimaisista ja yleisistä lajeista uhanalaisiin lajeihin.

Yleisin metsätyyppi hankealueella on kuiva kangas. Metsien välissä on laajoja ja yhtenäisiä, suurimmaksi osaksi niukkaravinteisia suoalueita. Alueen runsaslukuiset lähteet ja kosteikot ylläpitävät elinympäristöjä, joissa esiintyy pienialaisia reheviä suotyyppejä ja arvokkaita elinympäristöjä. Luonnontilaiset lähteet on suojeltu vesilain nojalla.

Merkittävimpiä suojeltuja kasvilajeja alueella ovat kämmekät ja lapinleinikki.

Hankealueen nisäkäslajit koostuvat alueellisesti yleisistä lajeista jäniksen ja ketun ollessa yleisimpiä lajeja. Alueella esiintyy myös saukko, joka on suojeltu laji. Myös pohjanlepakon elinalue ulottuu hankealueelle.

Hankealueella on monipuolinen pesimälinnusto. Useat uhanalaiset ja lintudirektiivin liitteen I lajit esiintyvät runsaina alueella. Pesimälinnut ja lukuisat muuttolinnut kerääntyvät Rautuvaaran alueelle. Rautuvaaran alue voidaan määritellä tärkeäksi lintualueeksi Kolarin kunnassa. Myös kolmen petolinnun reviirit ulottuvat hankealueelle.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Luontodirektiivi (92/43/EEC) ja lintudirektiivi (79/409/EEC) ovat ensisijaisia luonnonsuojelulakeja Euroopan Unionissa. Suomen lainsäädännössä nämä on pantu täytäntöön luonnonsuojelulailla (1096/96). Eurooppalaisen lainsäädännön tarkoituksena on:

- säilyttää tietyt lintukannat tasolla, joka vastaa ekologisia, tieteellisiä ja kulttuurisia vaatimuksia (lintudirektiivi).
- saavuttaa ja ylläpitää tiettyjen lajien ja luontotyyppien suojeluluokitus suotuisalla tasolla (luontodirektiivi).
- luonto- ja lintudirektiivien liitteissä listataan eläin- ja kasvilajit, jotka vaativat erityisiä suojelutoimenpiteitä.

Luonnonsuojelulaki (1096/96) säätää luonnon ja maiseman suojelusta sekä ylläpidosta. Lain tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisemaarvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävän käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Seuraavat ovat luonnonsuojelulaissa esitettyjä lajien ja luontotyyppien suojeluun liittyviä keskeisimpiä säännöksiä:

- Luku 5 (5§): Suotuisa suojelutaso
- Luku 29 (29§): Suojellut luontotyypit
- Luku 38 (38§): Eläinlajien rauhoittaminen
- Luku 42 (42§): Kasvilajien rauhoittaminen
- Luku 46 (46§): Uhanalaiset lajit
- Luku 47 (47§): Erityisesti suojeltavat lajit
- Luku 49 (49§): Euroopan yhteisön lajisuojelua koskevat erityissäännökset

Luontodirektiivissä säädetään myös Natura-suojelualueverkostosta. Luonnonsuojelulaissa säännökset ovat luvussa 10. Säännökset koskevat kaikkia toimintoja, jotka tapahtuvat Natura-alueella tai kaikkia toimintoja, joiden vaikutukset saattavat ulottua Natura-alueelle. Lainsäädännön vaatimuksiin sisältyy:

- Arviointivelvollisuus koskeen hankkeita tai suunnitelmia, jotka yksin tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentävät valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen luonnonarvoja.

Luonnonsuojelulaki koskee myös luonnonpuistoja. Joillakin kansallispuistoilla on myös oma erityislainsäädäntönsä.

Luonnonsuojeluun liittyvään muuhun lainsäädäntöön sisältyy lisäksi:

- Metsälaki, 1§: Lain tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävää hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään. Metsälaki ei kuitenkaan estä käyttämästä metsätalousmaata muihin tarkoituksiin.

Metsälain (10§) mukaan erityisen tärkeitä elinympäristöjä ovat:

1. lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt;
2. ruoho- ja heinäkorvet, saniaiskorvet sekä lehtokorvet ja Lapin läänin eteläpuolella sijaitsevat letot;
3. rehevät lehtolaikut;
4. pienet kangasmetsäsaarekkeet;
5. rotkot ja kurut;
6. jyrkänteet[1] ja niiden välittömät alusmetsät; sekä
7. karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat.

Jos edellä mainitut elinympäristöt ovat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia sekä ympäristöstään selvästi erottuvia, niitä koskevat hoito- ja käyttötoimenpiteet tulee tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla.

- Vesilaki, 11 § (2011/567): Luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan vaarantaminen on kielletty.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Seuraavat luonnonoloja koskevat nykytilaselvitykset on tehty hankealueella ja sen läheisyydessä:

- Kolarin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a) (Liite 21)
- Hannukaisen-Rautuvaaran lisäalueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy 2011a) (Liite 22)
- Niesan (Juvakaisenmaa) alueen kasvillisuus, esiselvitys 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011f) (Liite 23)
- Ristimellanjänkän kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy 2012b) (Liite 24)
- Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden linnustoselvitykset (Lapin Vesitutkimus Oy 2009) (Liite 32)
- Kolarin ja Pajalan suunniteltujen kaivosalueiden lajistokartoitus: Lepidoptera, Coleoptera, Araneae: Lycosidae, Rana arvalis & Pteromys volans (Oulun yliopisto 2008) (Liite 26)
- Nisäkässelvitys 2008 (Lapin Vesitutkimus Oy 2008b) (Liite 27)
- Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden saukkokartoitus 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011d) (Liite 28)
- Hannukaisen kaivoshanke – lepakkoselvitys. Pohjanlepakon esiintyminen Hannukaisen kaivosalueella (Ramboll Finland Oy 2011) (Liite 29)
- Kolarin-Pajalan hankealueiden viitasammakkoselvitys 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011e) (Liite 30)
- Äkäsjoen vesistön raakkuselvitys 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011g) (Liite 31)
- Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden muuttolintuselvitys 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011c) (Liite 33)
- Kolarin–Pajalan hankealueiden pöllöselvitys (Lapin Vesitutkimus Oy 2011b) (Liite 34)
- Kolarin Ristimellanjänkän linnusto (Lapin Vesitutkimus Oy 2012a) (Liite 25)

Tarkastelualueen rajaus

Nykytilaselvitykset alueella on tehty siten, että on saatu aikaan perusteellinen käsitys hankealueen luonnonoloista ja ekologiasta. Selvitysalueen rajauksiin ja muihin yksityiskohtiin ovat vaikuttaneet hankkeen vaihtoehdot. Hankkeen pääasialliset selvitysalueet ovat:

1. Hannukaisen alue – Osa hankkeen toiminnoista sijoittuu Hannukaiseen. Tämä alue sisältää Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhokset, sivukivialueet, rikastushiekka-allas vaihtoehto 1A:n, teollisuusalueen ja muun infrastruktuurin.
2. Rautuvaaran alue – Osa hankkeen toiminnoista ja infrastruktuuri sijoittuu Rautuvaaraan. Tämä on myös rikastushiekka-allasvaihtoehto 1B:n ja 4:n sijoituspaikka.
3. Lisäalue sisältää kuljetuskäytävän ja Muonionjoen putkilinjan (VE4) käytävän.
4. Juvakaisenmaan alue – rikastushiekka-allasvaihtoehto 1C:n sijoituspaikka.
5. Ristimellanjänkän alue – VE4:n mukainen putkilinjan purkukohta Muonionjokeen
6. Rautatiekäytävä – Rautuvaaran alueelta Kolariin kulkeva, olemassa oleva rautatie, joka täytyy kunnostaa.

1 jyrkänne on enemmän tai vähemmän pystysuora kalliomuodostuma, joka on yleensä yli 10 metriä korkea.

10.10.1 Hankealueen luonnonolosuhteet

10.10.1.1 Hankealueen kasvimaantieteelliset erityispiirteet

Pohjoisella havumetsävyöhykkeellä kasvukausi on hyvin lyhyt. Keskilämpötila on lähellä nollaa ja vuotuinen sademäärä noin 400–500 mm. Hankealue sijoittuu pohjoisboreaalisen vyöhykkeen (Kuva 10-10-1) Perä-Pohjolan alueelle.

Hankealueelle ovat tyypillisiä mäet ja vaarat mäntymetsineen ja lukuisine soineen. Maaperä koostuu pääasiassa moreenista ja on karua. Hankealue kuuluu Etelä-Lapin aapasuovyöhykkeeseen[2] ja alueella on lukuisia rimpisoita (vesi on lähellä tai yli suon pinnan). Alueen soilla vallitseva puulaji on kuusi. Rinnesuot ja lähteet ovat yleisiä korkeammilla paikoilla.

Pohjois-Boreaalinen vyöhyke

Pohjoisella pallonpuoliskolla sijaitsevalle Pohjoisboreaaliselle vyöhykkeelle eli "taigalle" ovat tyypillisiä pitkät, kylmät talvet ja kohtalaiset sademäärät. Boreaalinen vyöhyke käsittää noin 15 % maapallon maapinta-alasta ja sen metsät ovat laajimmat koko maailmassa. Boreaalisen metsän puut ovat pääasiassa mäntyä ja kuusta. Ne ovat sopeutuneet happamaan ja ravinneköyhään maaperään, joka on tyypillistä pohjoisboreaaliselle vyöhykkeelle.



Kuva 10-10-1. Boreaalinen vyöhyke (Duke University 2012).

2 Aapasuot ovat ravinteikkaita, monimuotoisen kasvillisuuden omaavia soita, joissa sekä pohja-, että pintavedet virtaavat suon lävitse. Aapasuot ovat suojeltuja.

10.10.1.2 Suojelualueet

15 km:n etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat seuraavat, kansainvälisesti, kansallisesti tai paikallisesti luokitellut suojelualueet:

Kansainväliset suojelukohteet

Tornionjoen – Muonionjoen vesistöalue (FI301912, SCI), Suomi – Natura-alue

Tornionjoen – Muonionjoen Natura-alue sijaitsee boreaalisella (70 %) ja alpiinisella (30 %) vyöhykkeellä Enontekiön, Kittilän, Kolarin, Muonion, Pellon, Tornion ja Ylitornion kuntien alueella (Kuva 10-10-2). Natura-alue käsittää Tornion- ja Muonionjoen vesistöt, maa-alueita suojelualueeseen ei kuulu. Suojelualue sijaitsee valtakunnan rajalla, ja Natura-alueeseen kuuluvista vesistöistä osa kuuluu sekä Suomen että Ruotsin vesistöalueisiin.

Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin (SCI) nojalla ja alueen luontoarvot perustuvat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin ja liitteen II lajeihin. Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue on suojeltu myös vesipuitedirektiivin nojalla.

Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen merkittävimpiä sivujokia ovat:

- Lätäseno,
- Jietajoki,
- Tarvantojoki,
- Palojoki,
- Jerisjoki,
- Äkäsjoki,
- Ylläsjoki,
- Niesajoki,
- Naamijoki
- Martimojoki.

Suurimpia järviä vesistöalueella ovat Kilpisjärvi, Jerisjärvi ja Äkäsjärvi.

Äkäsjoki kulkee hankealueen läpi ja virtaa Muonionjokeen hankealueen länsipuolella. Pienempi Niesajoki virtaa hankealueen keskiosissa. Jokiverkoston veden laatu on hyvä tai erinomainen ja ainoastaan vesistön alaosissa veden laatua voidaan pitää hieman rehevänä. Tornionjoki on arvokas joki vaelluskaloille. Tornion-Muonionjoen vesistö, mukaan lukien Kalixjoen vesistö, on ainoa iso vesistö Suomessa, jota ei ole valjastettu vesivoiman piiriin.

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppi käsittää 100 % Natura-alueesta. Suomen viranomaiset ovat luokitelleet joen ekologisen tilan hyväksi (luokittelussa käytetään jaottelua erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono). Ruotsista poiketen Suomi on saanut poikkeusluvan luontodirektiivin liitteen II erityisalueiden suojelun vaatimuksista. Tämä tarkoittaa, että lohi ei ole suojeltu Suomen Natura-alueilla, vaikkakin lohi ja muut tärkeät kalalajit on mainittu hyvän veden laadun indikaattoreina Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura-alueella. Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue on myös saukon elinaluetta. Saukko kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Suomessa saukko ei ole luokiteltu uhanalaisiin lajeihin, mutta se on luokiteltu koko maassa silmälläpidettäväksi lajiksi (NT).

Torne och Kalix älvsystem (SE0820430, SCI), Ruotsi

Tornionjoki ja Kalixjoki (Kuva 10-10-2) muodostavat yhden Euroopan suurimmista vesistökokonaisuuksista, jota ei ole valjastettu vesivoiman piiriin. Jokiverkosto on myös yksi haarautuneimmista vesistöistä maailmassa. Alue on lohen ja taimenen tärkeä lisääntymisalue, ja lohi kuuluu Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Jokiverkostosta 40 % sijaitsee alpiinisella vyöhykkeellä ja 60 % boreaalisella vyöhykkeellä. Tornionjoki saa alkunsa Torneträsk-järvestä. Aluetta koskee erityinen Ruotsin lainsäädäntö; kielto alueen käyttämisestä vesivoimateollisuuteen. Natura-alue sisältää ainoastaan jokiuomat, ei jokien ranta-alueita lukuun ottamatta Könkämäjokea.

Jokirannoilla ja vedessä vallitsee monipuolinen kasvillisuus. Joet ovat tärkeitä muuttoreittejä monille muuttolinnuille ja joissa olevat saarekkeet ovat lintujen tärkeitä lisääntymisalueita. Joet ovat tärkeitä lohen ja taimenen lisääntymisalueita ja Natura-alueella elää myös saukkoja. Saukko on listattu Ruotsin Punaisessa kirjassa vaarantuneeksi (VU) lajiksi. Sivujoissa esiintyy myös jokihelmisimpukkaa. Lapinkaura *(Trisetum subalpestre)* esiintyy alpiinisella vyöhykkeellä ja jokihelmisimpukka ja kirjojokikorento *(Ophiogomphus cecilia)* boreaalisella vyöhykkeellä. Lohi, saukko ja kivisimppu esiintyvät sekä alpiinisella että boreaalisella vyöhykkeellä.

Niesaselkä (FI1300706, SCI), Suomi

Luontodirektiivillä suojeltu Niesaselän Natura-alue sijaitsee noin kaksi kilometriä kaakkoon Rautuvaaran alueelta (Kuva 10-10-3). Niesaselkä on myös suojeltu vanhojen metsien alueena (AMO120248, luonnonsuojelulaki, luvut 7, 8 ja 9). Alueen metsät ovat 150–200 vuotta vanhoja havumetsiä, joissa on erityisen runsaasti raitaa. Alueella on myös muutamien vanhojen haapojen esiintymiä.

Luontodirektiivin liitteessä I listatut luontotyypit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-10-1). Kolme luontotyypeistä on priorisoituja[3]. Natura-alueella ei ole luontodirektiivin liitteen II lajeja, sen sijaan alueella on monia uhanalaisia putkilokasveja ja sienilajeja.

Kansalliset suojelualueet

Muut hankealueen lähellä sijaitsevat suojelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-10-2) ja kuvassa (Kuva 10-10-4).

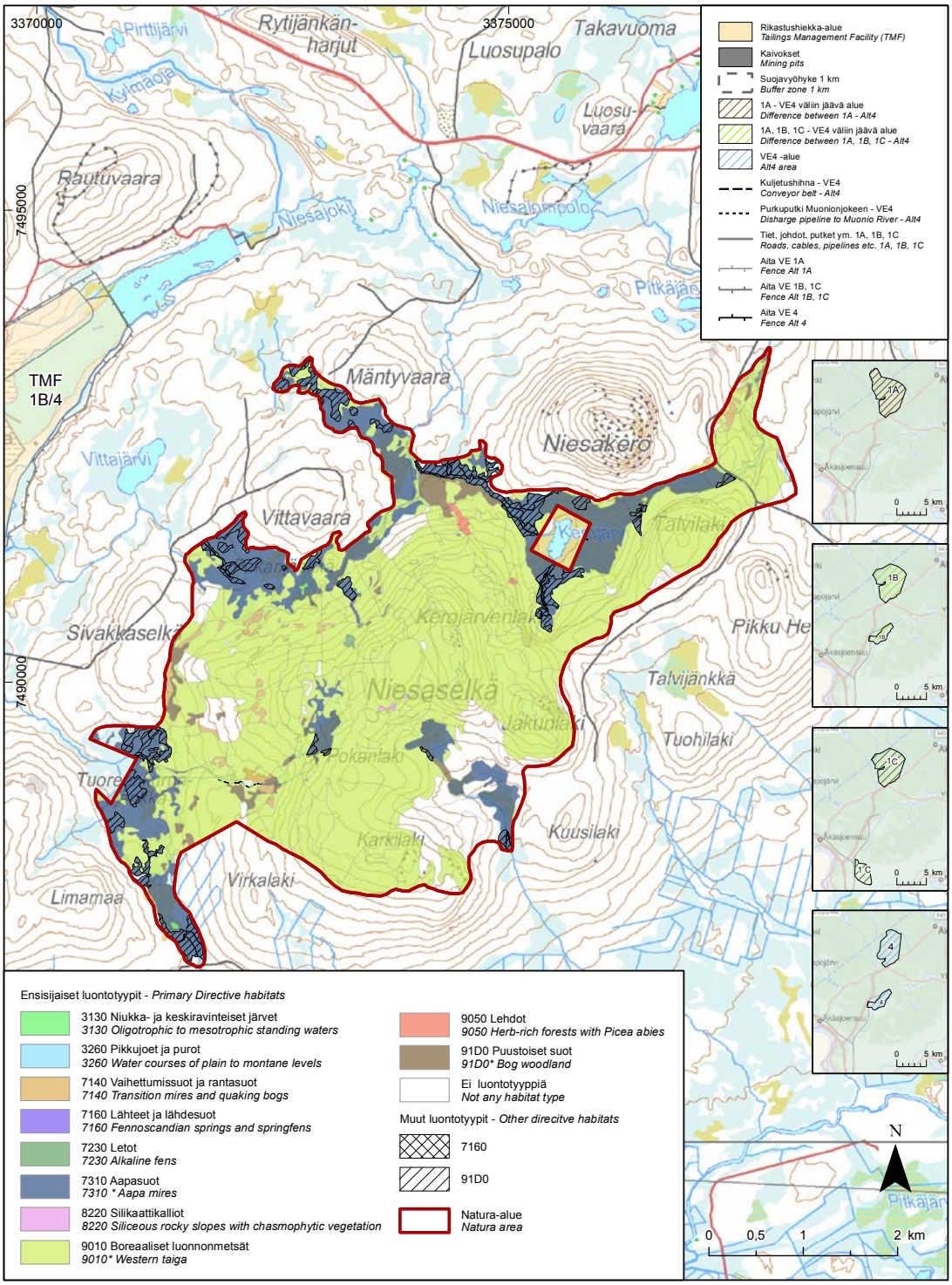
3 Priorisoidut luontotyypit ovat luontotyyppejä, jotka ovat vaarassa hävitä, ja joiden suojelua pidetään erityisen tärkeänä.

*Taulukko 10-10-1. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit Niesaselän Natura-alueella. *Priorisoitu luontotyyppi.*

Luontotyyppi	Tunnus	Ensisijaiset luonto-tyypit, ha	Muut luontotyypit ensisijaisten luontotyyppien kuvioilla, ha
Niukka-keskiravinteiset järvet	3130	<1	
Pikkujoet ja purot	3260	<1	
Vaihettumissuot ja rantasuot	7140	21	
Lähteet ja lähdesuot	7160	<1	<1
Letot	7230	2	
Aapasuot	7310*	382	
Silikaattikalliot	8220	<1	
Boreaaliset luonnonmetsät	9010*	1324	
Lehdot	9050	3	
Puustoiset suot	91D0*	40	110
Ei luontotyyppiä	-	188	
Yhteensä		1962	111



Kuva 10-10-2. Tornion-Muonionjoen vesistöalueen ja Torne och Kalix älvsystem Natura-alueet.



Kuva 10-10-3. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit Niesaselän Natura-alueella.

10.10.1.3 Hankealueella tehdyt luontoselvitykset

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-5) on esitetty hankealueella tehtyjen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten alueet. Tässä nykytilakuvauksessa kuvataan yleispiirteisesti hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä. Ne luontotyypit, joilla on korkea suojelullinen arvo tai jotka ovat lailla suojeltuja, on kuvattu tarkemmin.

Eläimistöselvitysten aluerajaukset perustuvat pitkälti kasvillisuusselvitysalueisiin. Niistä on kerrottu tarkemmin myöhempänä tässä luvussa. Kullakin alueella on tehty seuraavat selvitykset:

- Hannukaisen alue
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Nisäkässelvitys
  - Saukkoselvitys
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Selkärangattomien selvitys
  - Jokihelmisimpukkaselvitys
  - Muuttolintuselvitys
- Rautuvaaran alue
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - Lepakkoselvitys
  - Nisäkässelvitys
  - Saukkoselvitys
  - Pesimälinnustoselvitys
  - Selkärangattomien selvitystutkimus
  - Jokihelmisimpukkaselvitys
  - Muuttolintuselvitys
- Juvakaisenmaan alue (Niesa)
  - Alustava selvitys kasvillisuudesta ja luontotyypeistä
  - Muuttolintuselvitys
  - Saukkoselvitys
- Ristimellanjänkän alue
  - kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys
  - pesimälinnustoselvitys
- Hannukaisen ja Rautuvaaran lisäalue
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

10.10.1.4 Suojellut ja uhanalaiset luontotyypit

Suojellut luontotyypit

Luontotyypit ovat maa-alueita tai vesiväyliä, joilla on erityiset ympäristöolosuhteet sekä luontotyypille ominainen kasvillisuus ja eläimistö. Luontotyyppien kehittymiseen vaikuttavat mm. maa- ja kallioperän ominaisuudet, vesiolosuhteet ja mikroilmasto.

Luontotyyppejä suojellaan lainsäädännön ja kansainvälisten sopimusten avulla. Suomen luonnonsuojelulaissa on mainittu 9 suojeltua luontotyyppiä, näistä esimerkkeinä hiekkarannat ja jalopuumetsiköt. Suurempia luontotyyppikokonaisuuksia on suojeltu kansallispuistoina ja suojelualueina.

Luontodirektiivillä suojeltuja luontotyyppejä on Suomen Natura-alueilla 69 kpl. Metsälakiin on sisällytetty seitsemän erityisen tärkeää luontotyyppiä. Vesilaissa mainitaan neljä pienialaista vesiluontotyyppiä, joiden luonnontilan vaarantaminen on kiellettyä.

Luonnonsuojelulailla (29 §) suojellut luontotyypit

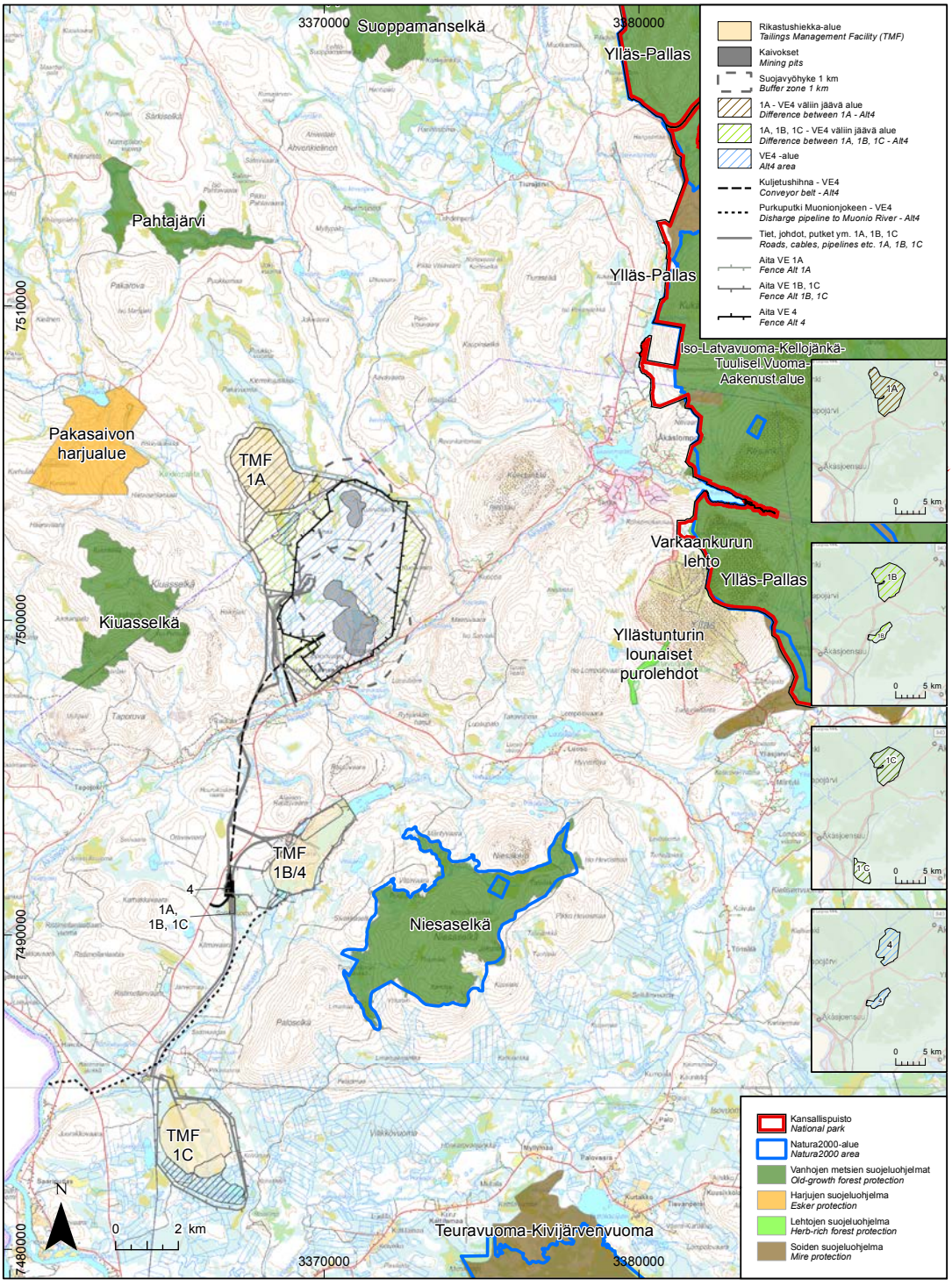
Hankealueella ei ole luonnonsuojelulailla suojeltuja luontotyyppejä.

Uhanalaiset luontotyypit

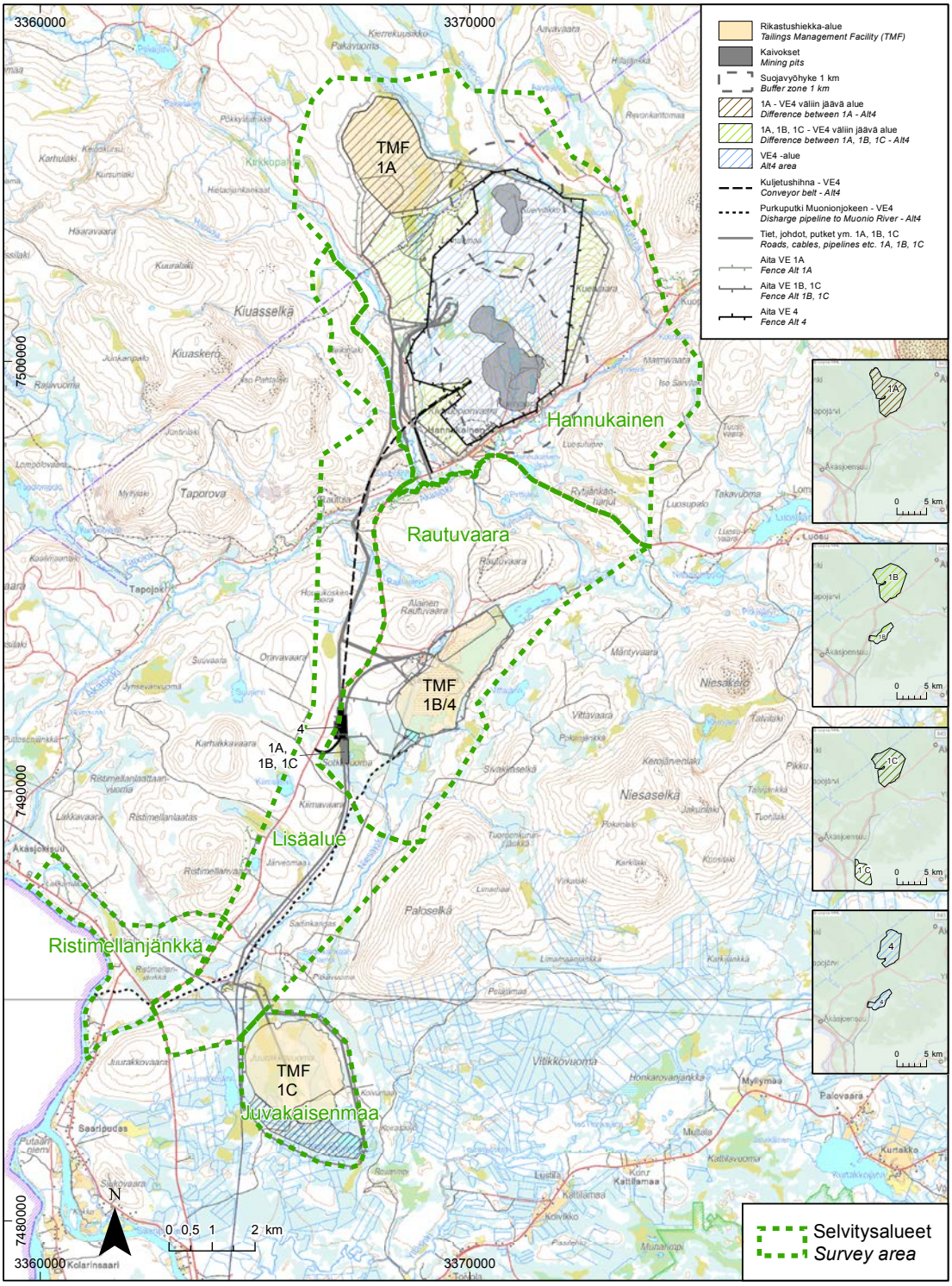
Ensimmäinen koko maan kattava uhanalaisten luontotyyppien arviointi tehtiin Suomessa vuosina 2005–2007. Koko maassa 51 % (188 luontotyyppiä) kaikista luontotyypeistä arvioitiin uhanalaisiksi (IUCN:n Punaisen listan luokittelu CR, EN, VU). Etelä-Suomessa vastaava luku on 66 % ja Pohjois-Suomessa 29 %. Hannukaiseen suunnitellun sivukivi- ja avolouhoksen alueella on viidellä kuviolla, yhteensä noin 5–10 hehtaarin alueella, uhanalaista rehevää lettoa (Kuva 10-10-6). Rautuvaaran alueella Muonionjokeen johdettava purkuputki sijoittuu Rautuvaaran altaiden eteläpuolella lettoräme/lettokorpikuviolle. Lisäalueella esiintyy uhanalaisia luontotyyppejä 24 kuviolla. Ristimellanjänkän alueella esiintyy uhanalaisista luontotyypeistä erilaisia lettoja, metsäkortekorpia sekä niittyjä, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 33 hehtaaria (Kuva 10-10-7).

Taulukko 10-10-2. Muut suojelualueet hankealueen lähellä.

Alue	Tunnus ja tyyppi	Luokka	Etäisyys Hannukaiseen, km	Etäisyys Rautuvaaraan, km
Kiuasselkä	Vanhojen metsien suojeluohjelma (AMO120255)	Kansallinen	2,0	3,5
Pakasaivon harjualue	Harjujen suojeluohjelma (HSO120148)	Kansallinen	1,6	8,5
Varkaankurun lehto	Lehtojen suojeluohjelma (LHO120403)	Kansallinen	4,4	4,2
Pahtajärvi	Vanhojen metsien suojeluohjelma (AMO120253)	Kansallinen	4,9	13,5
Ylläs-Pallas	Kansallispuisto (KPU120022) Natura alue (FI300618) Vanhojen metsien suojeluohjelma (AMO120285) Soiden suojeluohjelma (SSO120555)	Kansallinen ja kansainvälinen	7,1	7,1



Kuva 10-10-4. Suojelualueet hankealueen lähellä.



Kuva 10-10-5. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten alueet.

Vesilailla suojellut luonnontilaiset lähteet

Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla tehtiin havainto yhteensä 96 lähteestä tai tihkupinnasta. Näistä 19 on Rautuvaaran alueella ja 77 Hannukaisen alueella (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a). Lisäalueella havaittiin 11 lähdettä (Lapin Vesitutkimus Oy 2011a). Ristimellanjänkän alueella luonnontilaisia lähteitä on 2 kpl (Lapin Vesitutkimus Oy 2012b). Luonnontilaiset lähteet ovat suojeltuja vesilain 11 §:n nojalla. Jos lähteitä tuhotaan tai muutetaan merkittävästi, tarvitaan poikkeuslupa, jonka käsittelee ja myöntää Lapin ELY-keskus. Tarkempi kuvaus alueen lähteistä on esitetty kasvillisuusselvityksissä, jotka ovat liitteinä (Liitteet 21, 22 ja 24). Monin paikoin luonnontilaiset lähteet edustavat selvitysalueen arvokkainta luontoa. Lähteiden ympäristön kasvillisuus saattaa olla ainutlaatuista sisältäen huomionarvoisia ja uhanalaisia lajeja. Lähteistä laskevien purojen yhteydessä on myös monimuotoista lajistoa. Alueen luonnontilaiset lähteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-8). Tarkempi kuvaus lähteiden ympäristön kasvillisuudesta on esitetty kasvillisuusselvityksissä (Liitteet 21, 22 ja 24).

Metsälain mukaiset arvokkaat elinympäristöt (Metsälaki, luku 10 (10§)

Metsälain mukaiset luontotyypit ovat pienialaisia. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio on määrittänyt niiden enimmäiskooksi yhden hehtaarin. Taulukossa 10-10-3 on esitetty metsälain mukaiset kohteet Hannukaisen, Rautuvaaran, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla. Lisäksi on mahdollista, että LVT:n tekemissä luontoselvityksissä metsälakikohteiksi esitetyt useamman hehtaarin suuruiset kohteet täyttävät joiltakin osin metsälain arvokkaiden elinympäristöjen määritelmä.

Luontotyyppien luokittelusta Suomessa on kerrottu ympäristökeskuksen/ELY:n julkaisussa SY8/2008. Luokittelusysteemi noudattaa samaa periaatetta kuin IUCN:n Punainen lista uhanalaisten luokittelusta sisältäen vaarantuneet (VU), erittäin uhanalaiset (EN) ja äärimmäisen uhanalaiset (CR) luontotyypit.

0	RE	Hävinnyt
1	CR	Äärimmäisen uhanalainen
2	EN	Erittäin uhanalainen
3	VU	Vaarantunut
4	NT	Silmälläpidettävä
5	LC	Säilyvä
-	DD	Puutteellisesti tunnettu
		Ei esiinny alueella

10.10.1.5 Muut hankealueelta inventoidut luontotyypit

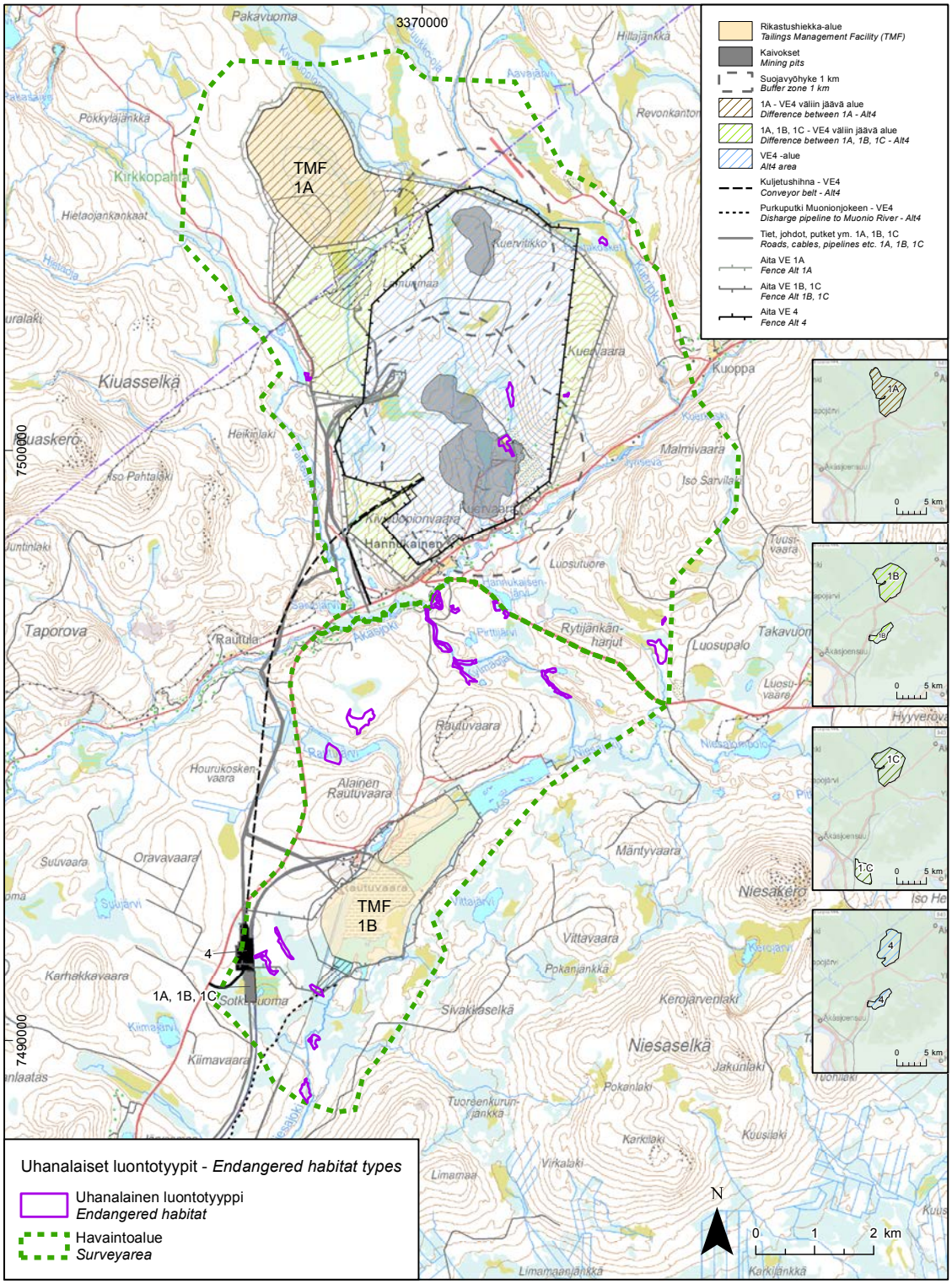
Hannukaisen alue inventoitiin käyttäen kuvassa 10-10-5 esitettyjä aluerajauksia. Luontotyyppiselvityksen tulokset on esitetty kuvassa 10-10-9. Tarkempi luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys on esitetty liitteenä (Liite 21), jossa on kerrottu yksityiskohtaisemmin alueen luontotyypeistä (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a).

Rautuvaaran alue inventoitiin käyttäen kuvassa 5 esitettyjä aluerajauksia. Luontotyyppiselvityksen tulokset on esitetty kuvassa 10-10-13. Tarkempi luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys on esitetty liitteenä (Liite 21), jossa on kerrottu yksityiskohtaisemmin alueen luontotyypeistä (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a).

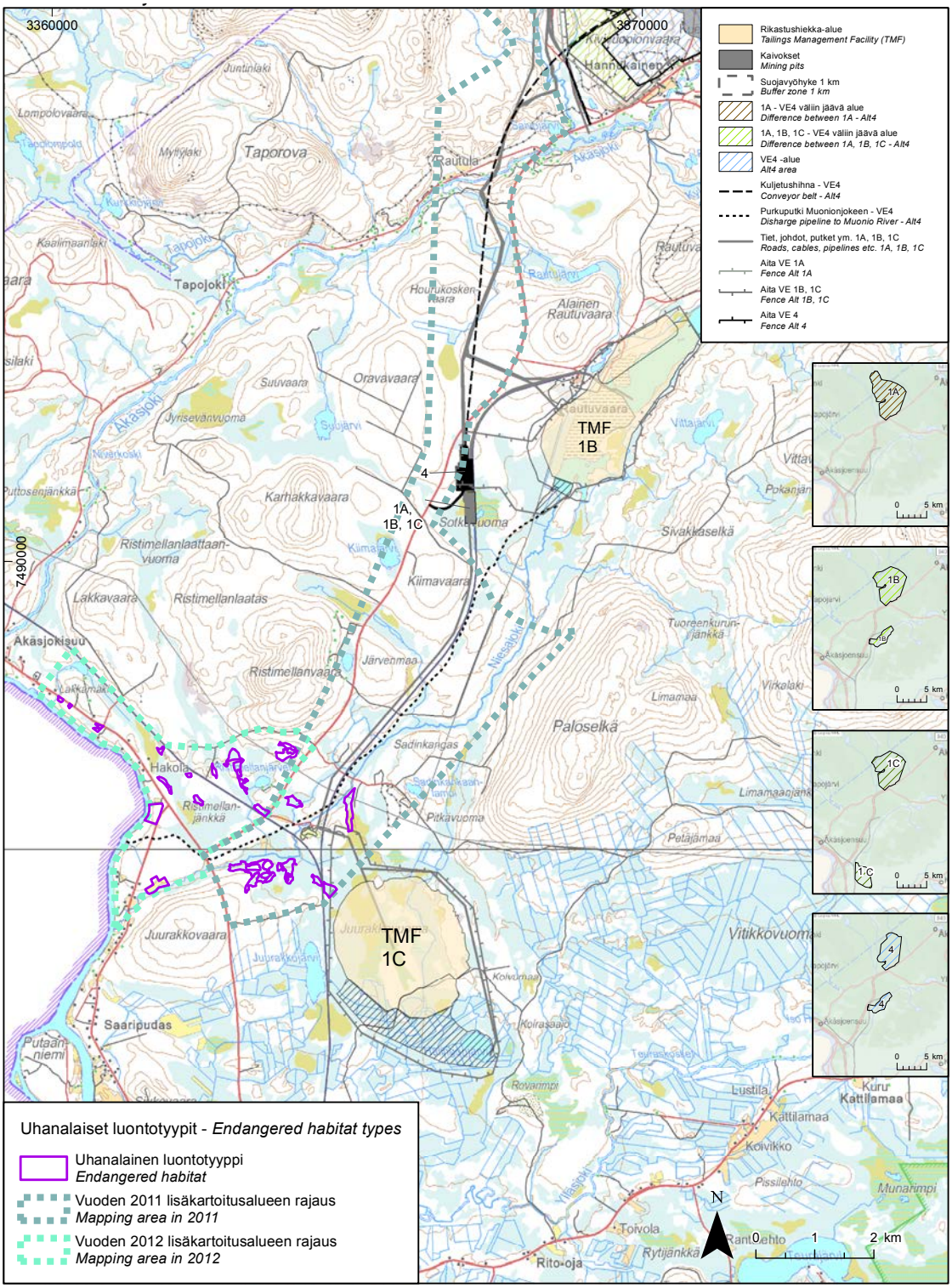
Niesan alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on tehty alustava selvitys. Yleispiirteinen kuvaus Niesan alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on esitetty seuraavassa sekä tarkemmin liitteenä (Liite 23) (Lapin Vesitutkimus Oy 2011f). Kuljetuskäytävän alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä on tehty myös erillisselvitys. Yleispiirteinen kuvaus on esitetty seuraavassa ja kokonaisuudessaan selvitys on esitetty liitteenä (Liite 22) (Lapin Vesitutkimus Oy 2011a). Lisäksi vaihtoehtoisen putkilinjauksen (VE4) alueelta Ristimellanjänkältä on tehty erillinen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen selvitys alueesta ja kokonaisuudessaan selvitys on esitetty liitteenä 24 (Lapin Vesitutkimus Oy 2012b).

Hankealueella ovat vallitsevina metsäiset ja soiset luontotyypit. Osa alueella esiintyvistä luontotyypeistä on kuvattu alempana olevassa tekstilaatikossa. Myöhemmin esitetyssä taulukossa (Taulukko 10-10-4) on lueteltu eri luontotyypit ja niiden pinta-alat Hannukaisen, Rautuvaaran, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla. Luontotyypit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-9).

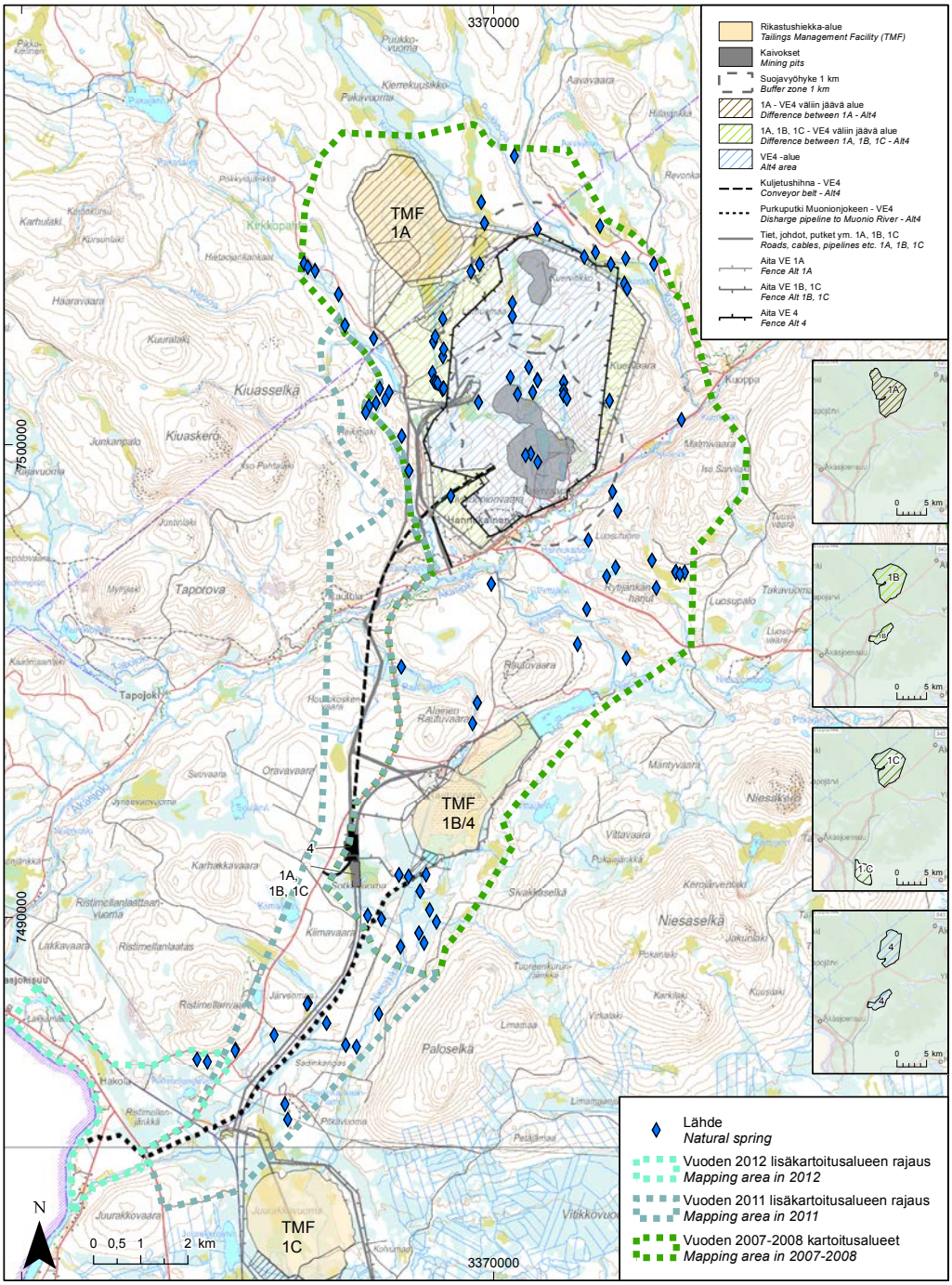
Luonnontilaisia metsiä, jotka eivät ole olleet metsätalouden piirissä, on hankealueella vähän. Monin paikoin porot ovat ylilaiduntaneet metsiä, mikä on muuttanut metsien ilmettä selvästi. Joissain paikoin jäkälää ei ole tästä syystä lähes ollenkaan. Rehevät metsä- ja suotyypit ovat alueella harvinaisia.



Kuva 10-10-6. Uhanalaiset luontotyypit Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla.



Kuva 10-10-7. Uhanalaiset luontotyypit lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla.



Kuva 10-10-8. Luonnontilaiset lähteet hankealueella.

Taulukko 10-10-3a Metsäiset ja soiset luontotyypit.

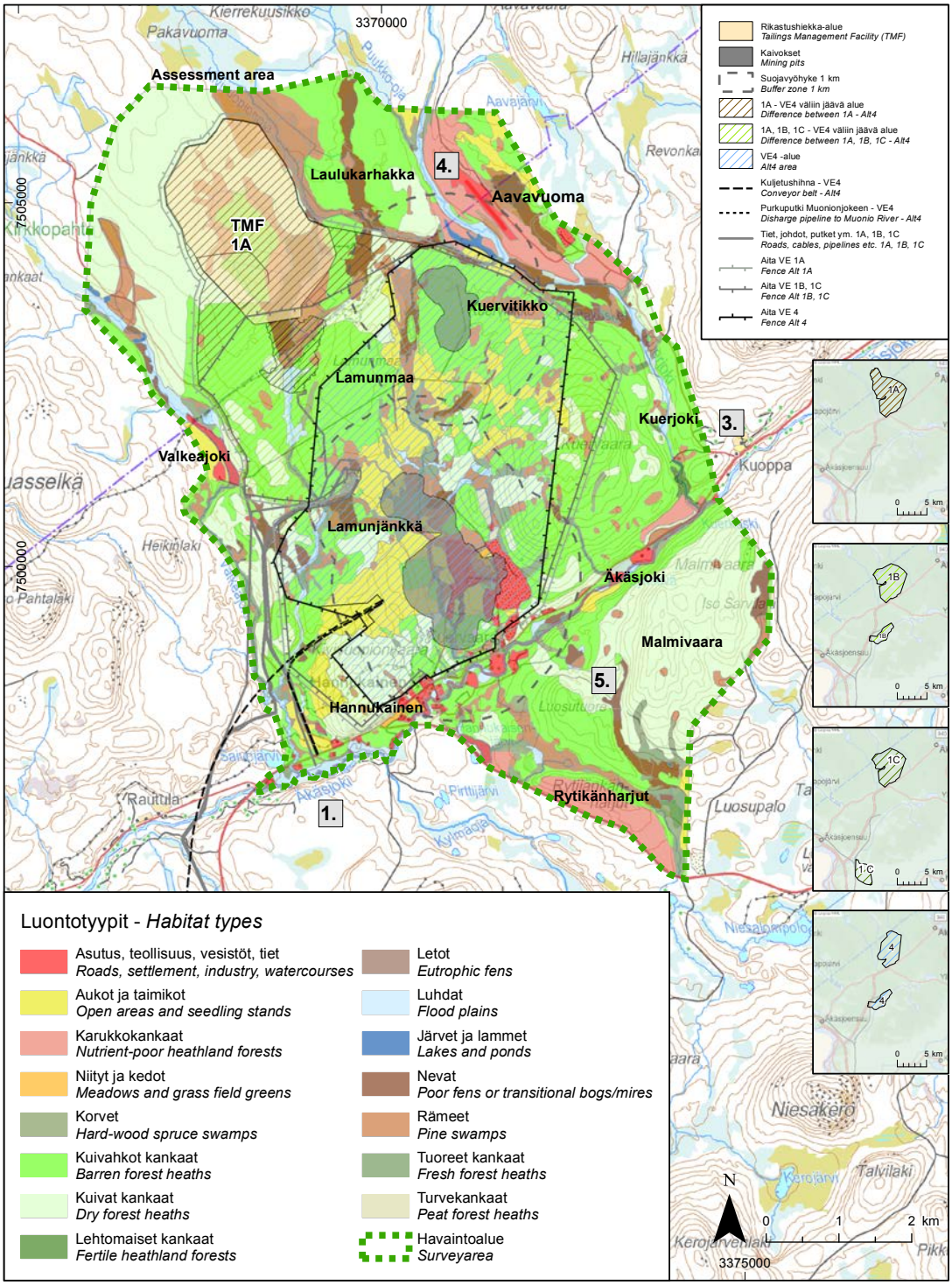
Metsälain mukaiset arvokkaat luontotyypit	Rautuvaara	Hannukainen	Ristimellanjänkkä	Lisäalue
Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt	17	25	5	10
Ruoho- ja heinäkorvet, saniaiskorvet sekä lehtokorvet ja Lapin läänin eteläpuolella sijaitsevat letot	1	-	-	-
Rehevät lehtolaikut	1	-	-	-
Pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla	1	-	-	-
Rotkot ja kurut	-	-	-	-
Jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät	1	2	-	-
Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat	1	3	4	6
Yhteensä	22	30	9	16

Taulukko 10-10-3. Metsälain 10 §:n mukaiset kohteet (< 1 ha) Hannukaisen, Rautuvaaran, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla.

Metsäiset ja soiset luontotyypit Luontotyyppejä, joita hankealueelta löytyy, on kuvattu seuraavassa:	
Räme Räme on puustoinen suotyyppi, jonka valtapuu on mänty. Ravinteisuustasoltaan rämeet ovat melko karuja turvemaita. Kenttäkerroksen tyypillisiä lajeja ovat puuvartiset pensaat, kuten suopursu (Ledum palustre), juolukka (Vaccinium uliginosum), vaivaiskoivu (Betula nana), suokukka (Andromeda polifolia) ja vaivero (Chamaedaphne calyculata).	Korpi Korpi on puustoinen suo, jonka puuston valtalaji on kuusi. Korpialueilla kasvaa sekä suolajeja että ravinteisuudeltaan vastaavan metsätyypin lajistoa. Lehtokorvilta löytyy samoja lajeja kuin letoilta, kun taas mustikkakorvilta löytyy tuoreen kankaan kasvillisuutta.
Neva Niukkaravinteiset nevat ovat puuttomia, yleensä avoimia soita. Nevoja on luokiteltu useisiin eri tyyppeihin niiden pohja- ja kenttäkerroksen kasvillisuuden perusteella. Linnusto on yleensä poikkeuksellisen runsas Pohjois-Suomen alueen nevoilla. Nevat ovat myös tärkeitä teeren (Tetrao tetrix) soidinalueita sekä karpalon (Vaccinium oxycoccos) ja lakan (Rubus chamaemorus) kasvupaikkoja.	Letto Ravinteikkaat letot vastaavat metsätyypeistä lehtoa. Letto saattaa olla kokonaan avointa tai sillä saattaa kasvaa puita siellä täällä. Letoilla saattaa esiintyä tulva-alueita tai luonnontilaisia lähteitä. Pohjakerroksessa kasvavista lajeista letoilla ovat vallitsevia rahkasammalet (Sphagnum) ja ruskosammalet (Bryales). Kenttäkerroksessa kasvaa lajeja, jotka vaativat ravinteita, kuten kämmeköitä, lettovillaa (Eriophorum latifolium), mesiangervoa (Filipendula ulmaria) ja huopaohdaketta (Cirsium helenioides).
Luonnontilaiset lähteet Luonnonlähde on paikka, jossa pohjavesi virtaa maan pinnalle. Pienten lähteiden ryhmittymä eli lähteikkö on kokonaisuus, joka muodostuu useista eri lähteistä. Tihkupinta on yleensä puuton laikku, jossa pohjavesi tihkuu maanpinnalle. Tihkupinnat ovat ohuen turvekerroksen peittämiä, ja toisin kuin lähteet, niissä ei ole selvää aukkoa vedenvirtaukselle.	Luhta Luhdat ovat soita, jotka sijaitsevat aina vesistön (tulvaveden) vaikutuspiirissä. Maan kosteuden vuoksi niiden puuntuottokyky on huono. Luhdat voidaan jakaa avoimiin kosteikkoihin ja kosteikkoihin, jotka kasvavat joko puita tai pensaita.
Aapasuo Aapasuo on laaja puuton suoalue, jonka keskikohta on yleensä sen metsäisiä reunoja alempana. Puusto suolla on yleensä mäntyä ja kuuset ovat harvinaisempia. Aapasuot saavat ravinteensa ympäröiviltä alueita (minerotrofia), pohjakerroksen kivennäismaaperästä tai valuntana ympäröiviltä alueilta.	Kuivat kankaat Kuivat kankaat ovat vähäravinteisia ja niiden valtalajina on mänty.

Taulukko 10-10-4. Hannukaisen, Rautuvaaran, lisäalueen, Ristimellanjänkän alueiden luontotyypit ja niiden pinta-alat.

Luontotyypit	Hannukaisen alue, hehtaaria	Rautuvaaran alue, hehtaaria	Ristimellan-jänkkä, hehtaaria	Lisäalue, hehtaaria
Asutus, teollisuus, vesistöt, tiet	197	423	106	96
Aukot ja taimikot	485	458	118	690
Karukkokankaat	369	165	-	-
Korvet	126	115	44	161
Kuivahkot kankaat	2 259	1 103	167	943
Kuivat kankaat	1 844	238	13	594
Lähteiköt	12	3	-	2
Lehdot	-	4	-	-
Lehtomaiset kankaat	18	1	10	2
Letot	3	1	24	6
Luhdat	173	33	14	29
Nevat	352	152	63	83
Niityt ja kedot	10	-	13	4
Rämeet	688	371	87	212
Muuttumat	-	-	-	39
Tuoreet kankaat	140	125	43	96
Turvekankaat	8	-	6	7
Yhteensä	6 684	3 192	707	2 964



Kuva 10-10-9. Hannukaisen alueen luontotyypit.

Tyypilliset metsäiset luontotyypit hankealueella

- Kuivat, ei-runsasravinteiset kangasmetsät (Kuva 10-10-10). Laajimmat kangasmetsät ovat yleensä vaarojen rinteillä. Kangasmetsiä luokitellaan yleensä vallitsevan puuston perusteella ja alueella on erilaisia kangasmetsätyyppejä seuraavasti:
    - Mäntyvaltainen variksenmarja-mustikkatyyppi (EMT); nämä ovat alueella kaikkein yleisimpiä.
    - Mustikka-kanerva-jäkälätyyppi (MCCIT).
    - Sekametsä-tyyppiset (mänty, kuusi, koivu) kangasmetsät ovat yleisimpiä vaaranrinteiden alaosissa ja myös vaaran rinteillä vesistöjen ja soiden varsilla.
    - Seinäsammal-mustikkatyypin (HMT) kankaat ovat myös tyypillisiä vaaranrinteiden alaosissa ja myös vaaran rinteillä vesistöjen ja soiden varsilla.

Tyypilliset suoluontotyypit hankealueella

- Kuten aapasoille on tyypillistä, hankealueen suot ovat pääosin hyvin vetisiä.
    - Oligotrofiset (niukkaravinteiset) suot ovat yleisiä ja muodostavat laajoja, yhtenäisiä alueita.
    - Avoimet suot ovat pääosin luonnontilaisia (Kuva 10-10-10).
    - Alueella on myös runsaasti monentyyppisiä puustoisia soita, joita löytyy avosoiden reunamilta ja vesistöjen varsilta.
    - Luonnontilaiset lähdesuot ja luhdat ovat pienialaisia ja lajirikkaita soita. Luhdat ovat alueella yleisiä johtuen korkeasta sademäärästä ja maaperän heikosta vedenläpäisykyvystä.





Kuva 10-10-10. Hankealueelle tyypillistä kuivaa kangasmetsää (vasemmalla) ja avointa suota Laulukarhakkajänkältä (oikealla, ks. Kuva 10-10-11) (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a).

Hannukainen – luontotyypit

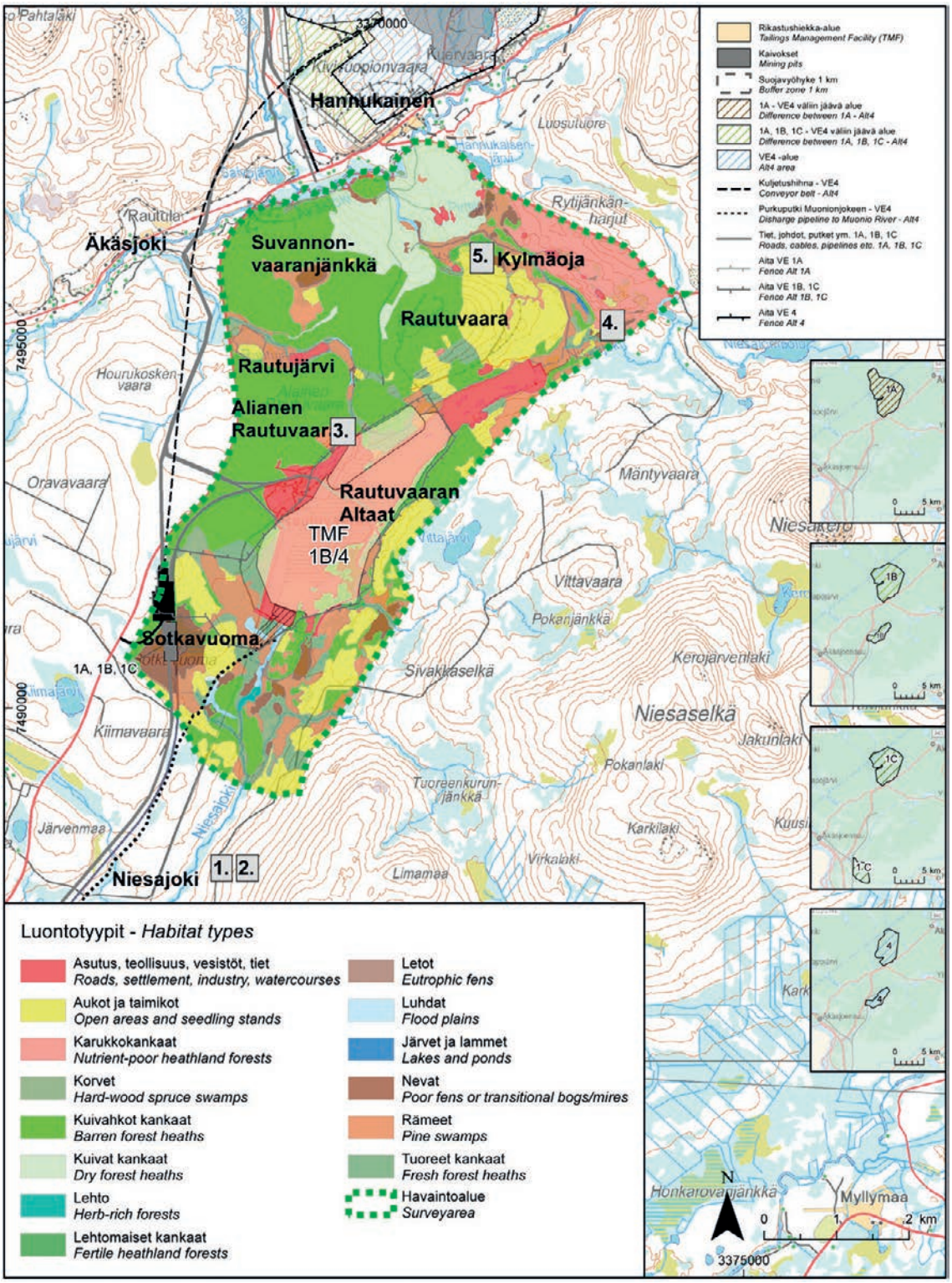
Hannukaisen alueella vallitsevat laajat ja yhtenäiset, mäntyvaltaiset kuivat kangasmetsät (Kuva 10-10-11). Kuusta esiintyy enimmäkseen soiden reunoilla ja purojen varsilla. Kangasmetsien välissä on kapeita ja pitkiä suo-alueita. Merkittävin avosuo-alue alueella on Lamunjänkkä eli Hirvilavanmaanjänkkä (Kuva 10-10-11). Se eroaa alueen muista soista ollen märkä rimpisuo. Alueella on lukuisia luonnontilaisia lähteitä ja niistä laskevia puroja, jotka monimuotoistavat alueen luontoa.

Hannukaisen alueelta voidaan nostaa esille seuraavat, luonnonarvoiltaan ja geomorfologisilta muodoiltaan arvokkaat kohteet (ks. kohteiden sijainnit Kuva 10-10-11):

1. Äkäsjoki virtaa Hannukaisen alueen eteläpuolella ja on osa Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura-aluetta. Äkäsjoen vedenlaatua ja kalalajeja on kuvattu tarkemmin luvuissa 10.8 ja 10.9. Joen pituus hankealueen sisällä on noin 8 kilometriä. Jokivarressa on paikoitellen laajoja tulvaniittyjä ja pajukkoja. Rantapenkereellä on muutamia kuusikoita, mitä ei alueella juuri muuten esiinny.
2. Hannukaisen alueelle ovat tyypillisiä lukuisat luonnontilaiset lähteet (Kuva 10-10-8, Luonnontilaiset lähteet edellä). Lähteitä, pienten lähteiden rykelmiä ja tihkupintoja havaittiin alueella yhteensä 77 kpl (Kuva 10-10-12). Lisäksi Valkeajoen ja Kuerjoen rannoilla, ja jonkin verran myös Äkäsjoen rannoilla, on luonnontilaisia lähteitä, joissa on monimuotoinen kasvillisuus.
3. Kuerlinkat on 800 metriä pitkä koskijakso Kuerjoessa. Joki virtaa syvässä rotkossa ja sen molemmilla rannoilla on useiden kymmenien metrien korkuisia pahtoja, jyrkänteitä ja kivikkorinteitä (Kuva 10-10-12). Alueen kasvillisuus on myös mielenkiintoista ja sisältää harvinaisempia lajeja, kuten pahtarikkoa *(Saxifraga nivalis)*.
4. Hannukaisen alueen pohjoispuolella sijaitsevat luonnontilaiset suot Laulukarhakkajänkkä ja Aavavuoma.
5. Malmivaaran alueella sijaitsevilla Malmijänkän ja Rytijänkän avosoilla on muutamia ravinteikkaita alueita. Alueella on myös lukuisia luonnontilaisia lähteitä, joissa on myös monipuolista kasvillisuutta. Suon arvokkaimpaan lajistoon kuuluvat kämmekkälajit sekä letto- ja velttosara *(Carex heleonastes ja Carex laxa)*.



Kuva 10-10-12. Kivikkorinne (pahta) Kuerlinkkojen itälaidalla (vasemmalla) ja rinnelähde Hannukaisen alueella (oikealla) (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a).



Kuva 10-10-13. Rautuvaaran alueen luontotyypit.

Rautuvaara - Luontotyypit

Rautuvaaran altaiden eteläpuolella on monimuotoinen alue, joka koostuu soista, puronvarsista ja vanhoista metsistä. Merkittävin suo alueella on erittäin märkä ja rimpinen Sotkavuoma (Kuva 10-10-13). Rautuvaaran altaiden pohjoispuolella on laaja Rautuvaaran, Alaisen Rautuvaaran ja Suvannonvaaran muodostama metsäalue. Vaarojen alueella metsät ovat melko yksipuolisia mäntyä kasvavia talousmetsäkankaita. Suvannonvaaran huipulla on karu ja keskeltä märkä Suvannonvaaranjänkkä. Vaara-alueen pohjoispuolella virtaa Kylmäoja ja alueella on muutamia pieniä lampia.

Rautuvaaran alueelta voidaan nostaa esille seuraavat, luonnonarvoiltaan ja geomorfologisilta muodoiltaan arvokkaat kohteet (ks. kohteiden sijainnit Kuva 10-10-13):

1. Hankealueen eteläosissa virtaavan Niesajoen ja sen sivupurojen varrella on monin paikoin edustavia korpia. Virtavesiä reunustavilla kankailla on hakkuilta säästyneitä vanhan metsän kuvioita. Lahopuuta ja keloja on metsissä paikoin selvästi enemmän kuin tavallisissa talousmetsissä (Kuva 10-10-14).
2. Kaikkein edustavimmillaan Niesajokivarren kasvillisuus on pienessä kotkansiipilehdossa, jonka valtalaji on kotkansiipi (*Matteuccia strupthiopteris*). Muita vaateliaampia kasveja lehdossa ovat mm. sudenmarja (*Paris quadrifolia*), vilukko (*Parnassia palustris*) ja tähtitalvikki (*Moneses uniflora*).
3. Rautuvaaran ja Alaisen Rautuvaaran välissä sijaitsevan Rautujärven kaakkoispuolella on pieni kurumainen laakso. Varsinkin laakson itäpuolinen rinne on hyvin jyrkkä, kallioinen ja kivikkoinen. Rinteessä puusto on säilynyt luonnontilaisena. Laakson rinteiltä löytyy myös muutamia pahtoja ja niillä kasvaa harvakseltaan kallioimarretta (*Polypodium vulgare*).
4. Rautuvaaran osa-alueen pohjoisosien merkittävin luontokohde on Sulatkaltiot-niminen lähteikköalue Rytijänkänharjun etelärinteen juurella (Kuva 10-10-14). Kyseessä on poikkeuksellisen laaja lähteikkö, josta laskee runsasvetinen puro Kylmäojaan. Lähteikön arvokkaimpia kasveja ovat mm. harajuuri (*Corallorhiza trifida*), herttakaksikko (*Listera cordata*) ja lehtotähtimö (*Stellaria nemorum*).
5. Kylmäojan varrella on mielenkiintoisia pienkohteita, joista esimerkkinä ojan alaosan länsipuolisessa rinteessä sijaitseva pieni lähdekorpi. Korpi on pienelinympäristönä varsin edustava ja sen arvoa lisää lähteisyys.

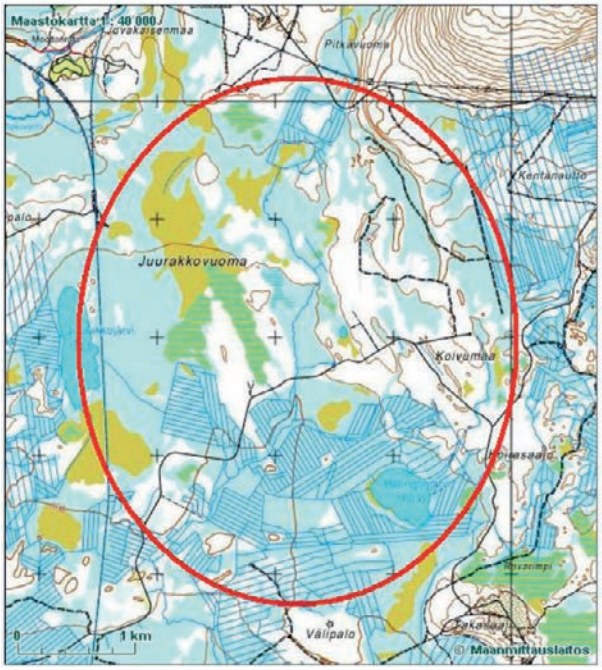




Kuva 10-10-14. Vanhaa metsää Kivikkopalossa (vasemmalla) ja Sulatkaltiot-niminen lähteikköalue Rautuvaarassa (oikealla) (Lapin Vesitutkimus Oy 2008a).

Niesa – luontotyypit

Niesan (Juvakaisenmaa) alueen hallitsevinta luontoa ovat suot. Merkittävän osan alueesta muodostaa laajahko Juurakkovuoma ja sen lähellä sijaitsevat pienemmät suot (Kuva 10-10-15, Kuva 10-10-16). Suot ovat pääosin melko ravinteikkaita ja kasvillisuus on siten rehevää. Alueen eteläosissa on runsaasti ojitettuja suoalueita, jotka ovat pääosin entisiä rämeitä. Kangasalueet ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia kuivahkon kankaan mäntymetsiä. Paikoin mm. soiden keskellä olevissa saarekkeissa on vanhemman metsän alueita. Alueella on yksi pieni järvi ja yksi lampi. Halingonjärvi on matala ja runsaskasvustoinen suojärvi. Puroja alueella virtaa muutamia ja ne ovat osittain säilyneet luonnontilaisena. Myös muutamia lähteitä omaleimaisine kasvilajeineen löytyy alueelta (Kuva 10-10-16). Juurakko-ojan itäpuolella sijaitseva lampi sekä alueella virtaavat luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina säilyneet purot lähiympäristöineen kuuluvat metsälain erityisen tärkeisiin ympäristöihin (Lapin Vesitutkimus Oy 2011f).

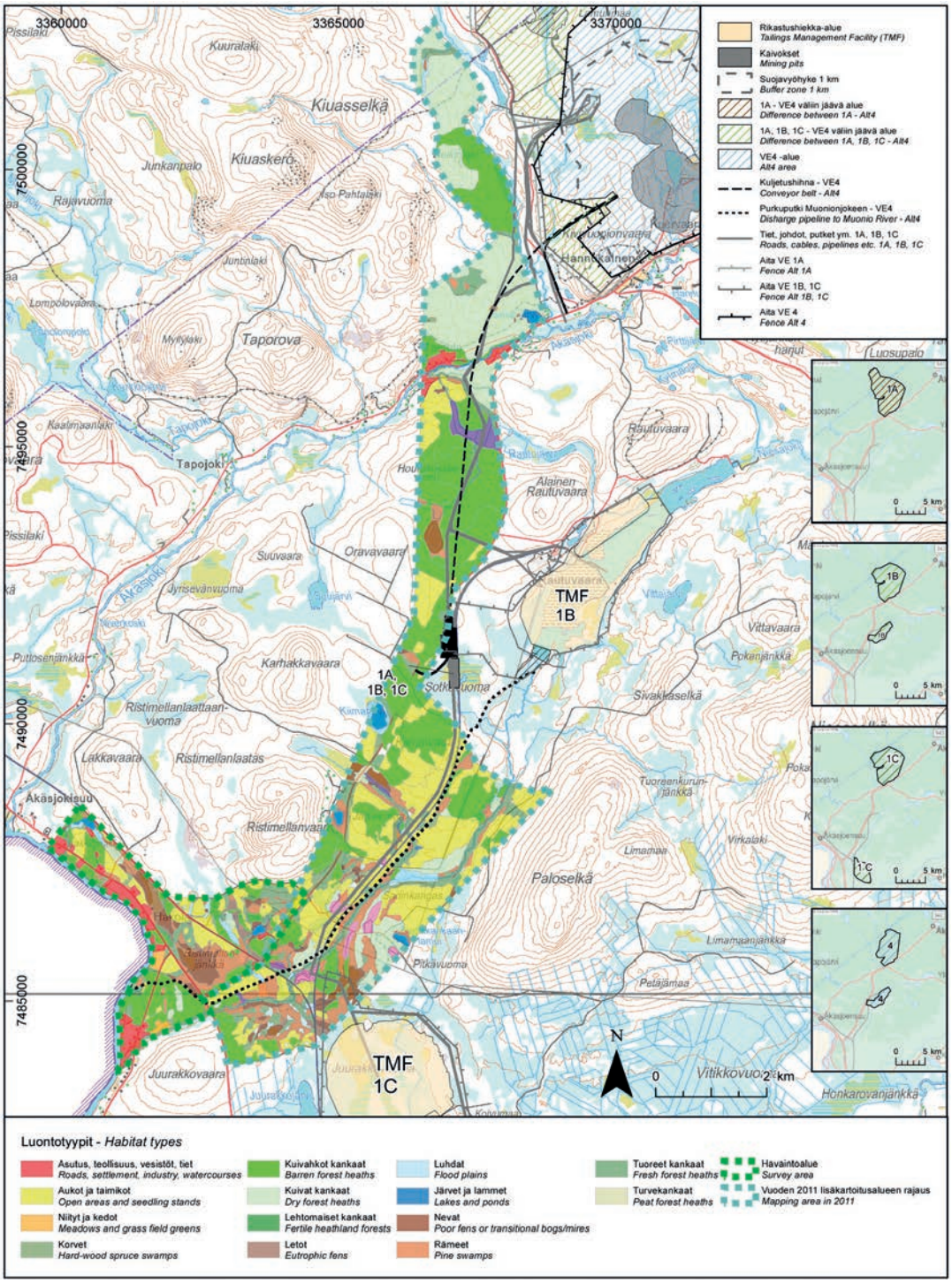


Kuva 10-10-15. Niesan alueen esiselvityksen aluerajaus (Lapin Vesitutkimus Oy 2011f).





Kuva 10-10-16. Rimpinevaa Juurakkovuomalta (vasemmalla) sekä Räpsäkän suon lähde ja lähdepuro alueen pohjoisosassa (Lapin Vesitutkimus Oy 2011f).



Kuva 10-10-17. Luontotyypit lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueella.

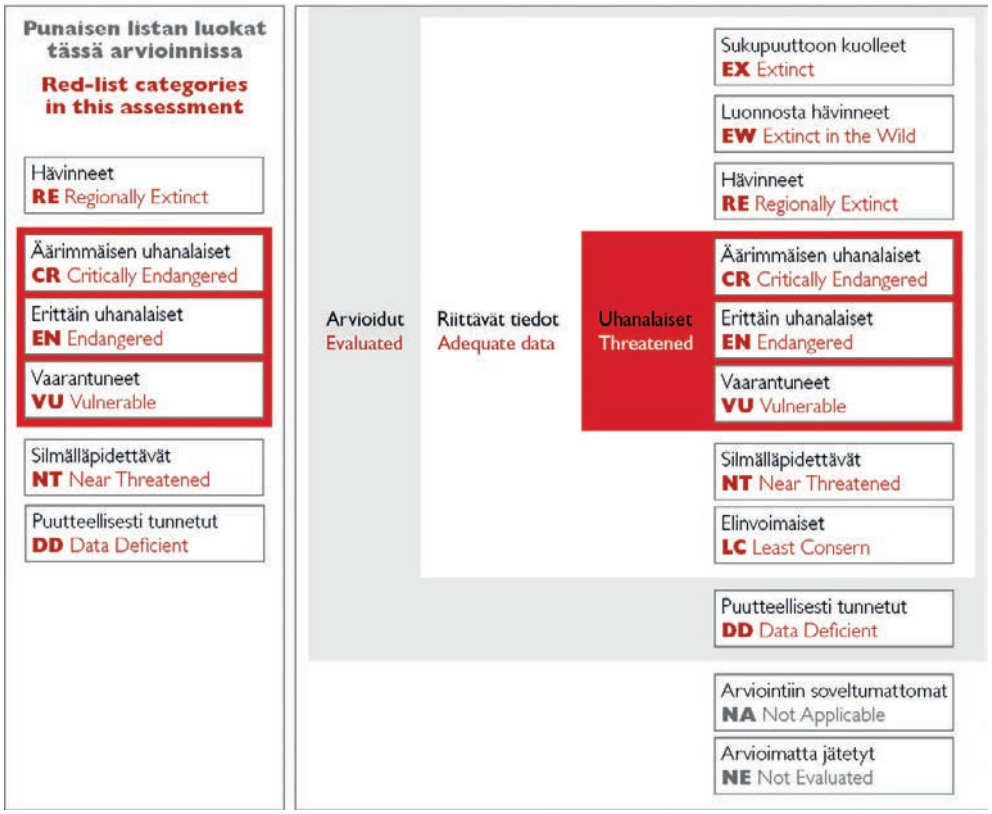
Lisäalue – luontotyypit

Lisäalueen keskiosien läpi virtaa Äkäsjoki ja eteläosan läpi Niesajoki. Alueen pohjoisosa on eteläosaa selvästi kuivempaa ja karumpaa; pohjoisosien kivennäismaakankaat ovat pääasiassa kuivahkoja Variksenmarja-mustikkatyypin (EMT) ja mustikka-kanerva-jäkälätyypin kankaita. Eteläosassa on runsaasti avohakkuualoja ja taimikoita sekä kivennäismaamäkien välissä sijaitsevia puustoisia rämeitä ja korpia (Kuva 10-10-17). Alueen merkittävimmät suot sijaitsevat Niesajoen ja Juurakkovuoman välisellä alueella, missä muutamalla kuviolla esiintyy myös ravinteikasta lettoa. Alueen eteläosassa tehtiin yksi havainto rauhoitetusta lapinkämmekästä, kaksi havaintoa Peräpohjolan alueella uhanalaisesta (RT) lettonuppisarasta, kaksi havaintoa vaarantuneesta (VU) ja luontodirektiivin liitteen IV lajista lettorikosta, kolme havaintoa vaarantuneesta (VU) suopunakämmekästä sekä kaksi havaintoa valtakunnallisesti silmälläpidettävästä (NT) velttosarasta; laji ei kuitenkaan ole uhanalainen Peräpohjolan alueella. Lisäalueella on 11 lähdettä ja muutamia luonnontilaisia lampia. Uhanalaisia luontotyyppejä esiintyy 24 kuviolla ja alle hehtaarin suuruisia metsälakikohteita on 16.

Äkäsjoen pohjoispuoliset kankaat ovat metsätyypiltään joko karua *mustikka-kanerva-jäkälätyypin* (MCCIT[4]) kuivaa kangasta tai vähän rehevämpää *variksenmarja-mustikkatyypin* (HMT) kuivahkoa kangasta. Aivan selvitysalueen pohjoisosassa on luonnontilainen puro, joka laskee Valkeajokeen. Puron varrella on hieman vaateliaampaa kasvilajistoa, mm. punakonnanmarjaa *(Actaea erythrocarpa)* ja kotkansiipeä. Puro ympäristöineen kuuluu metsälain mukaisiin arvokkaisiin elinympäristöihin. Saivojärvestä luoteeseen sijaitsee suhteellisen iso vanhan metsän alue, joka koostuu kuusen, männyn ja koivun muodostamasta sekametsästä. Vanhat kuusivaltaiset tuoreet kankaat on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) luontotyypiksi Pohjois-Suomessa. Erittäin uhanalaisia lajeja tai direktiivilajeja ei alueelta havaittu (Lapin Vesitutkimus Oy 2011a).

Äkäsjoen ja Sotkavuoman välisen alueen metsät ovat mäntyvaltaisia talousmetsiä, joilla on laajoja taimikkoalueita ja myös tuoreempia hakkuita. Kankaiden välissä on pienialaisia soita, jotka ovat ojitettuja. Suomen vastuulajeihin kuuluvaa kellosinilatvaa (*Polemonium acutiflorum)* havaittiin soistuneessa mustikkatyypin (MT) kangasmetsässä Äkäsjoen eteläpuolella, Rautuojan varressa. Alueen ainoa avosuo sijaitsee Oravavaaran ja Rautuvaaran välissä ja yleisimpiä suotyyppejä ovat lyhytkorsineva ja saraneva. Äkäsjoen ja Sotkavuoman välisellä alueella ei ole metsälain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Myöskään uhanalaisia luontotyyppejä, uhanalaisia lajeja tai direktiivilajeja ei alueella havaittu (Lapin Vesitutkimus Oy 2011a).

4 suomalainen metsätyyppijärjestelmä



Kuva 10-10-18. IUCN:n uhanalaisluokitus (IUCN 2012).

Ristimellanjänkkä – luontotyypit

Ristimellanjänkän alue sijoittuu Muonionjoen itäpuolelle ja alueella on asutuksen lisäksi useita teitä, voimajohtoja sekä rautatie. Alueen keskiosaa hallitsee Ristimellanjänkän suoalue, joka on säilynyt lähes luonnontilaisena. Ristimellanjänkän suot ovat pääasiassa karuja nevoja, joita reunustavat puustoiset rämeet. Korpia on lähinnä kivennäismaamäkien välisissä painanteissa ja lettoja avosuoalueiden reunoilla. Kivennäismaakankailla tuoreet ja kuivahkot kankaat ovat yleisimpiä kasvupaikkoja. Ristimellanjänkän alueella tehtiin yksi havainto vaarantuneesta (VU) metsänemästä, kaksi havaintoa vaarantuneesta suopunakämmekästä, yksi havainto vaarantuneesta röyhysarasta sekä 9 havaintoa valtakunnallisesti silmälläpidettävistä (NT) ahokissankäpälästä, ahonoidanlukosta, velttosarasta ja ketonoidanlukosta. Mikään silmälläpidettävistä lajeista ei ole uhanalainen Perä-Pohjolan alueella. Suomen kansainvälisiä vastuulajeja ovat ahonoidanlukko, velttosara, lapinleinikki ja pohjanhoikkaängelmä sekä rauhoitettuja lajeja metsänemä ja lapinleinikki. Lisäksi lapinleinikki kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(b) lajeihin. Uhanalaisia suoluontotyyppejä ja niittyjä havaittiin 17 kuviolla ja alle hehtaarin suuruisia metsälakikohteita 16 kuviolla. Lähteitä tai tihkupintoja alueella on 11 kpl.

10.10.2 Kasvi- ja eläinlajit

10.10.2.1 Kasvilajit

Tässä luvussa kerrotaan tarkemmin Rautuvaaran, Hannukaisen, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla esiintyvistä suojelluista tai muista tärkeistä kasvilajeista. Hankealueen tarkemmat kasvillisuusselvitykset on esitetty kokonaisuudessaan liitteinä (Liitteet 21, 22 ja 24).

Hankealueiden kasvillisuusselvitykset tehtiin kesällä vuosina 2007, 2008, 2011 ja 2012. Karttojen ja ilmakuvien avulla selvitysalueelta pyrittiin kartoittamaan kaikki suoalueet, lähteikköalueet, ranta-alueet ja muut ravinteikkaat metsä- ja suoalueet, joihin maastotöissä keskityttiin. Kaikki havaitut kasvilajit kirjattiin ylös ja lisäksi määritettiin luontotyypit. Eri luontotyypit kirjattiin kartalle ja nimettiin kuvioiksi. Kaikki merkittävät kasvilajihavainnot merkittiin kartalle. Sammallajit määritettiin alueelta, josta sammalnäytteitä kerättiin. Näytteitä otettiin pääasiassa lähteistä ja virtavesiympäristöistä sekä hyvin ravinteikkailta soilta.

Rautuvaaran, Hannukaisen, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla havaitut merkittävimmät putkilokasvit ja sammallajit on esitetty seuraavassa (Taulukot 10-10-6 ja 10-10-7 sekä Kuvat 10-10-19 ja 10-10-20). Selvityksissä käytetty IUCN-luokitus on esitetty kuvassa 10-10-18. Kansallinen ja EU:n lainsäädäntö on esitetty taulukossa 10-10-5.

Taulukko 10-10-5. EU:n luontodirektiivin ja Suomen luonnonsuojelulain mukaisia määritelmiä.

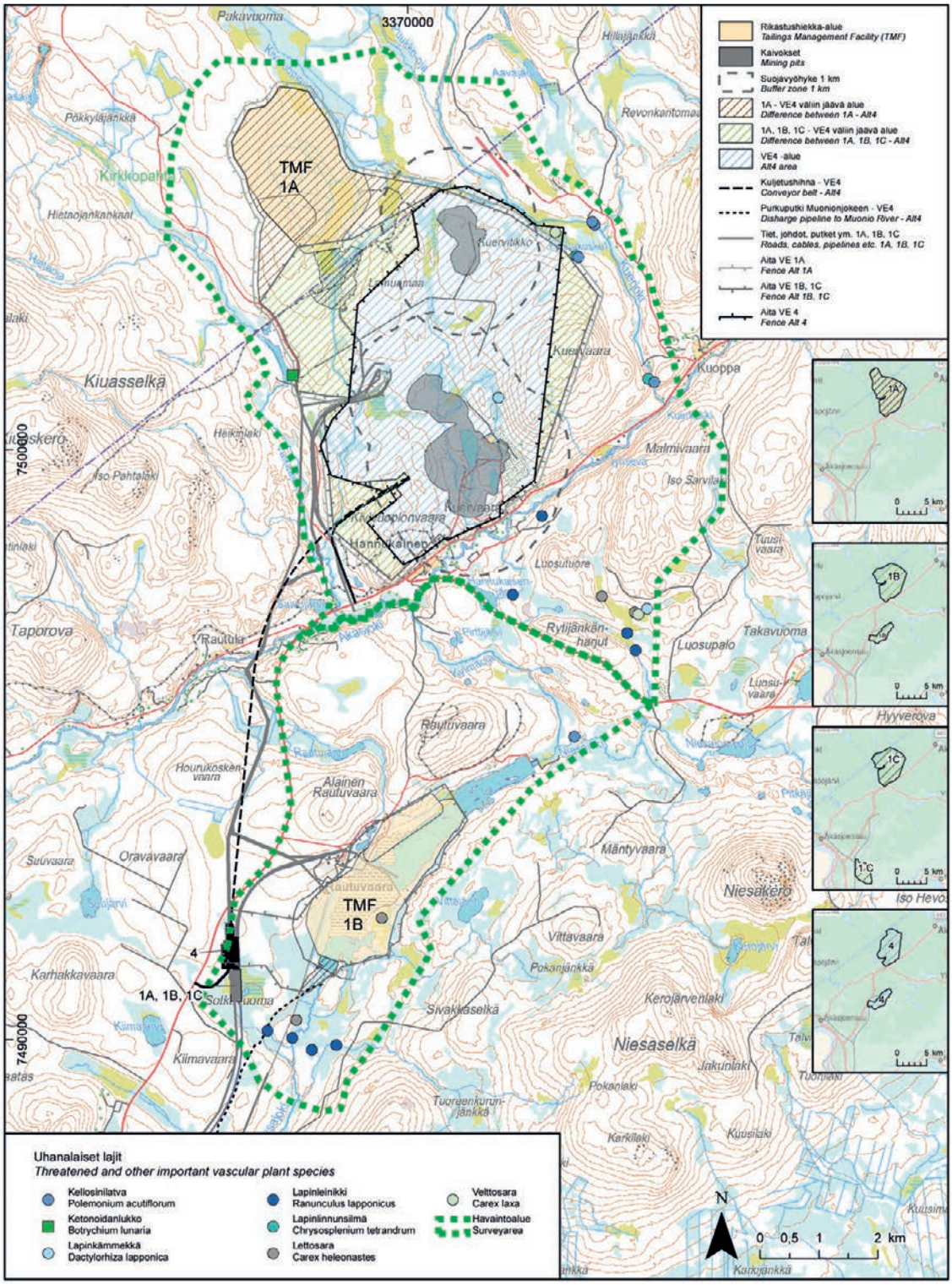
Suomen vastuulajit	Rauhoitetut lajit
Suomen vastuulajit ovat lajeja, jotka ovat kotoperäisiä Suomelle tai Pohjois-Euroopalle. Vastuulajeiksi on myös valikoitunut lajeja, joiden kokonaislevinneisyys on suppea ja kanta kaikkialla harva. Käytännössä vastuu merkitsee sitä, että lajin seurantaa ja tutkimusta on tehostettava ja että lajien elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Vastuulajeja valittaessa pidettiin ohjearvona, että Suomessa on vähintään 15–20 prosenttia Euroopan kannasta.	Luonnonsuojeluasetuksessa on lueteltu eläin- ja kasvilajit, jotka ovat luonnonsuojelulain 38 ja 42 §:n nojalla rauhoitettuja. Luonnonsuojelulaki rauhoittaa kaikki linnut ja nisäkkäät, jotka eivät kuulu metsästyslaissa listattuihin riistaeläimiin tai rauhoittamattomiin lajeihin.
Erityisesti suojeltavat lajit	**Luontodirektiivin liitteet IV lajit**
Luonnonsuojeluasetuksessa on listattu 1 418 uhanalaista lajia, joista 616 on erityisesti suojeltavia lajeja. Erityisesti suojellun lajin säilymistä varten tärkeän elinalueen heikentäminen tai tuhoaminen on kielletty.	Yhteisön tärkeinä pitämät eläin- ja kasvilajit, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (Luonnonsuojelulaki, luku 49).

Taulukko 10-10-6. Uhanalaiset ja muut merkittävät putkilokasvilajit Rautuvaaran, Hannukaisen, lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla. IUCN: VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä.

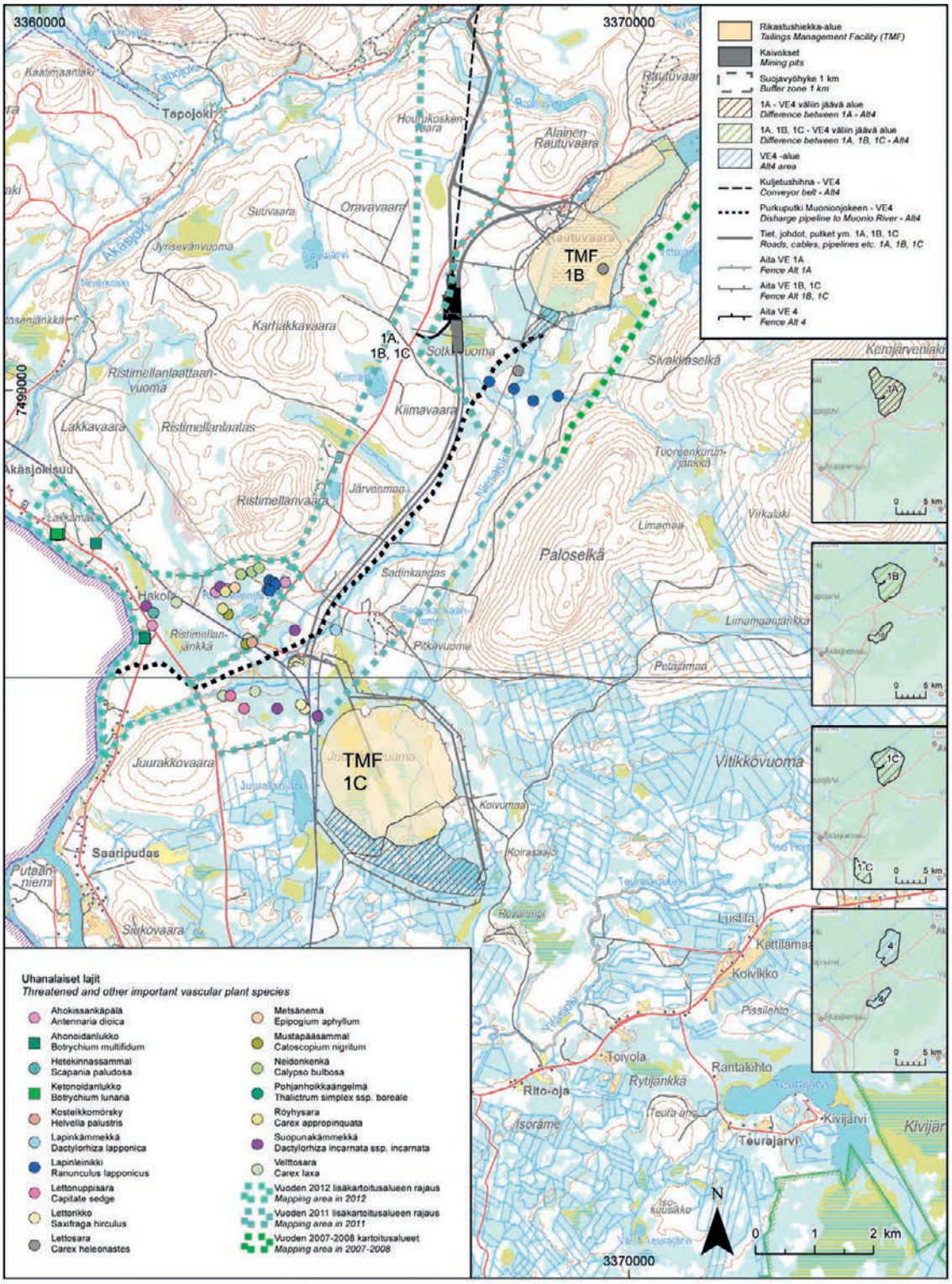
Luonnonsuojelulaki		47 §	42 §	46 §	49 §	
Lajit	Suomen vastuulaji	Erityisesti suojeltavat lajit	Rauhoitetut lajit	IUCN Punainen lista	Direktiivilajit, liite IV	Havaintojen määrä
RAUTUVAARA						
Lettosara *(Carex heleonastes)*	X			VU		2
Kellosinilatva *(Polemonium acutiflorum)*	X					1
Lapinleinikki *(Ranunculus lapponicus)*	X		X		X	3
HANNUKAINEN						
Ketonoidanlukko *(Botrychium lunaria)*				NT		1
Lettosara *(Carex heleonastes)*	X			VU		2
Velttosara *(Carex laxa)*				NT		2
Lapinlinnunsilmä *(Chrysosplenium tetrandrum)*	X					2
Lapinkämmekkä *(Dactylorhiza lapponica)*			X	VU		2
Kellosinilatva *(Polemonium acutiflorum)*	X					4
Lapinleinikki *(Ranunculus lapponicus)*	X		X		X	4
RISTIMELLANJÄNKKÄ						
Metsänemä *(Epipogium aphyllum)*			X	VU		1
Suopunakämmekkä *(Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata)*				VU		2
Röyhysara *(Carex appropinquata)*				VU		2
Ahokissankäpälä *(Antennaria dioica)*				NT		4
Ahonoidanlukko *(Botrychium multifidum)*	X			NT		6
Velttosara *(Carex laxa)*	X			NT		2
Ketonoidanlukko *(Botrvchium lunaria)*				NT		3
Lapinleinikki *(Ranunculus lapponicus)*	X		X		X	6
Neidonkenkkä *(Calypso bulbosa)*			X			3
Pohjanhoikkaängelmä *(Thalictrum simplex ssp. boreale)*	X					1
LISÄALUE						
Lapinkämmekkä *(Dactylorhiza lapponica)*			X	VU		1
Suopunakämmekkä *(Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata)*				VU		3
Lettonuppisara *(Carex capitata)*				LC		2
Lettorikko *(Saxifraga hirculus)*	X					2
Velttosara *(Carex laxa)*	X			NT		2

Taulukko 10-10-7. Merkittävät sammallajit Hannukaisen, Rautuvaaran ja Ristimellanjänkän alueilla. IUCN LC/RT= elinvoimainen/alueellisesti uhanalainen, DD=puutteellisesti tunnetut.

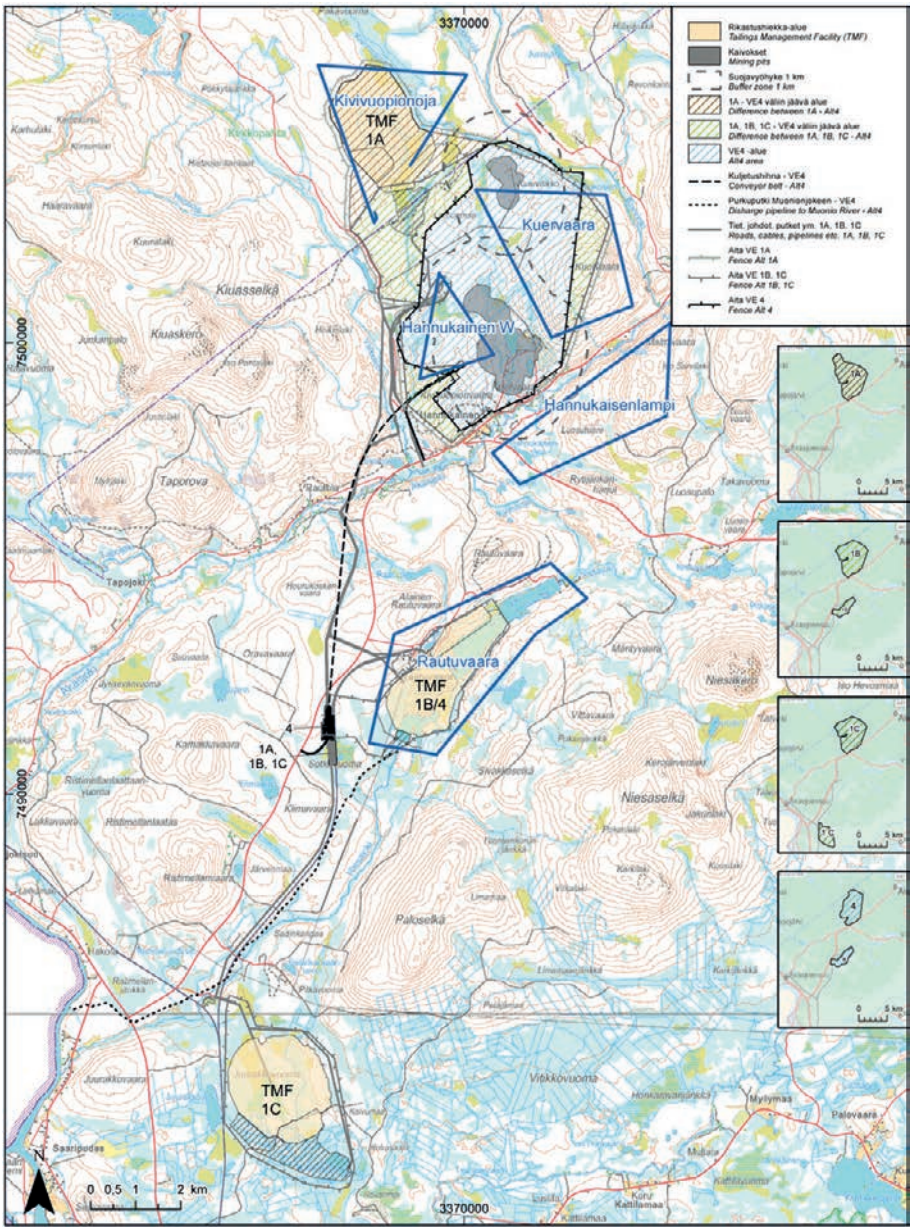
Laji	Suomen vastuulaji	Rauhoitetut lajit	IUCN	Hannukainen	Rautuvaara	Ristimellanjänkkä
Särmälähdesammal *(Philonotis seriata)*	X			X	X	
Purokaltiosammal *(Harpanthus flotovianus)*	X			X		
Luhtakilpisammal *(Cinclidium subrotundum)*	X			X	X	
Kaihelehväsammal *(Mnium marginatum)*			LC/RT	X	X	
Tihkulehväsammal *(Plagiomnium elatum)*			LC/RT	X		
Etelänpurosammal *(Hygrohypnum luridum)*			LC/RT	X		
Purolehväsammal *(Mnium lycopodioides)*	X			X		
Ojalähdesammal *(Philonotis caespitosa)*			DD	X		
Kuultorahkasammal *(Sphagnum aongstroemii)*	X			X		
Pallopäärahkasammal *(Sphagnum wulfianum)*	X			X		
Hetekinnassammal *(Scapania paludosa)*	X		NT/RT			X
Mustapääsammal *(Catoscopium nigritum)*			LC/RT			X



Kuva 10-10-19. Uhanalaiset ja muut merkittävät putkilokasvilajit Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla.



Kuva 10-10-20. Uhanalaiset ja muut merkittävät putkilokasvilajit lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla.



Kuva 10-10-21. Lumijälkilaskentalinjojen (riistakolmiot) sijainti hankealueella.

10.10.2.2 Eläimistö

Nisäkässelvitys

Hankealueella suoritettiin nisäkässelvitys 26.2.–16.3.2008 (Lapin Vesitutkimus Oy 2008b). Menetelmänä selvityksessä käytettiin riistakolmiolaskentaa, mikä on yleisesti käytetty menetelmä riistakannan laskennassa.

Riistakolmiolaskenta antaa yhdellä laskentasuorituksella tietoa kaikista laskentalinjan ylittävistä lajeista. Talvinen riistakolmiolaskenta perustuu nisäkkäiden lumijälkien laskentaan. Selvityksessä käytettyjen linjojen pituudet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-10-8) ja linjojen sijainnit seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-21). Nisäkässelvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 27).

Saaduista tuloksista laskettiin jälki-indeksi, joka kuvaa lajin runsautta. Jälki-indeksi on laskentalinjan ylittävien jälkien lukumäärä kymmentä kolmiolinjan kilometriä ja yhtä vuorokautta kohti. Lumijälkilaskennoissa tavattiin yhteensä kahdeksan eri nisäkäslajia; jänis, kettu, orava, hirvi, kärppä, lumikko, minkki ja näätä. Yleisimpiä ja tasaisimmin jakaantuneita lajeja olivat jänis ja kettu. Lisäksi tavattiin runsaasti kärppiä ja lumikoita. Suojeltuja nisäkäslajeja ei selvityksessä havaittu. Laskennan tulokset on esitetty taulukossa (Taulukko 10-10-8).

Suurpedot

Lapin alueella eläviä suurpetoja ovat ahma *(Gulo gulo),* susi *(Canis lupus),* karhu (*Ursus arctos*) ja ilves *(Lynx lynx)* (Kuva 10.-10-22). Nämä kaikki on listattu luontodirektiiviin liitteessä IV(a).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) kerää vuosittain tilastotietoja suurpetohavainnoista. Vuonna 2011 Kolarin ja Muonion kunnissa tehdyt havainnot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-23). Havainnoiksi on luettu jälkihavainnot, ulostejäljet ja varsinaiset eläinhavainnot. Vuonna 2011 hankealueen lähiympäristössä tehtiin kaksi karhuhavaintoa ja yksi susihavainto.





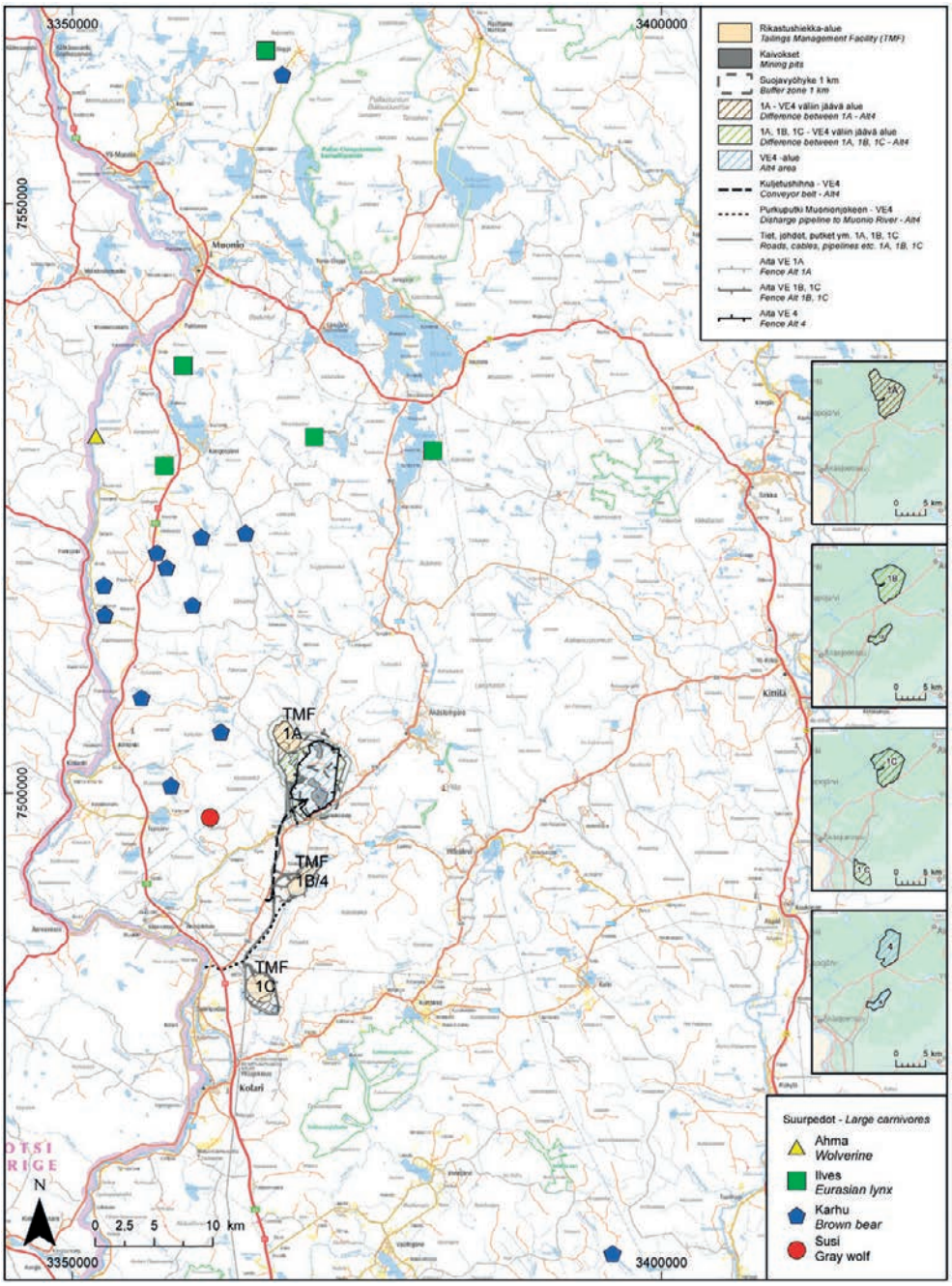




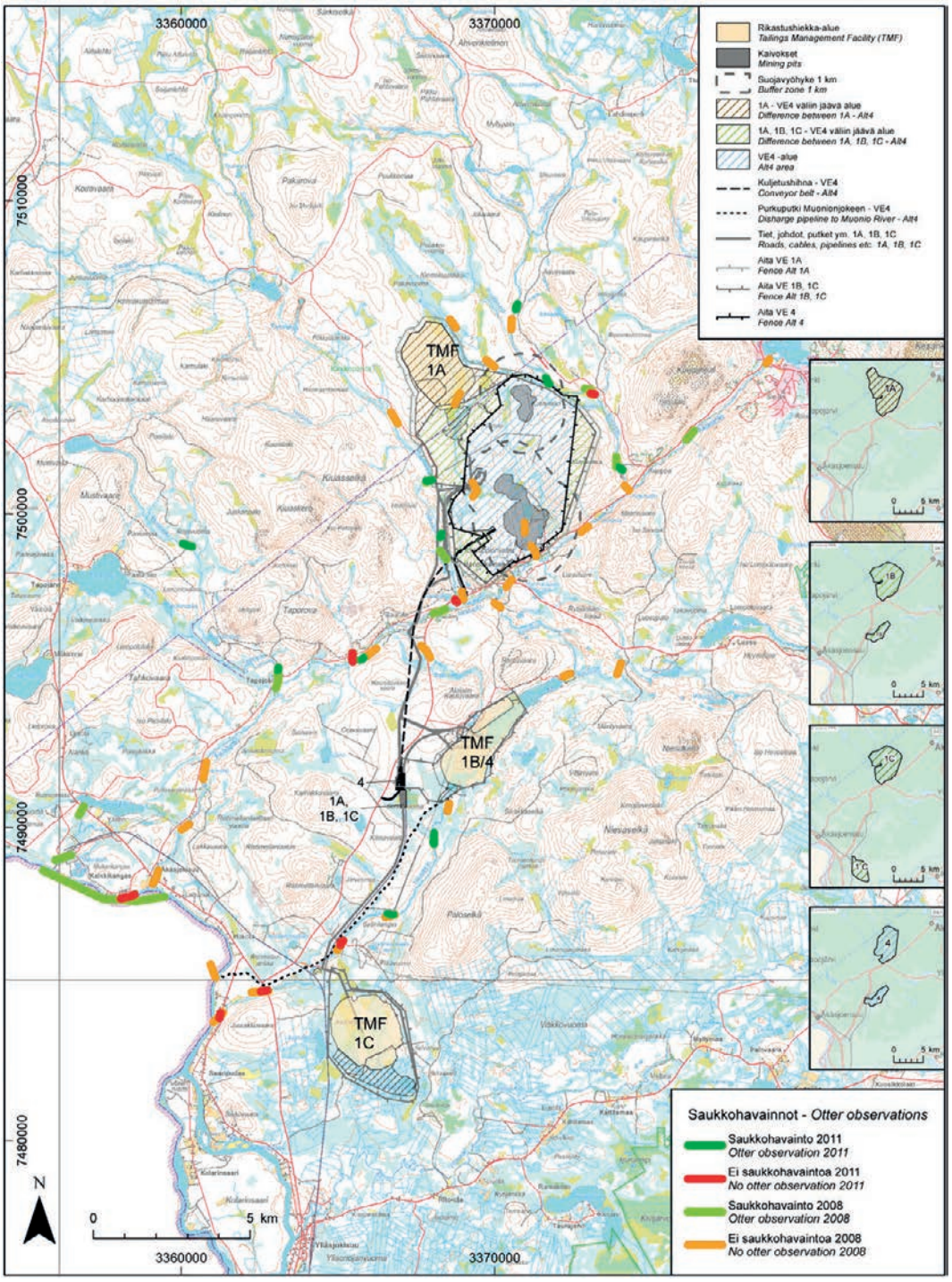
Kuva 10-10-22. Suurpedot Lapissa (Suurpedot 2012).

Taulukko 10-10-8. Lumijälkilaskennan jälki-indeksit alueittain.

Sijainti	Linjan pituus, km	Hirvi	Jänis	Kettu	Kärppä	Lumikko	Minkki	Näätä	Orava
Rautuvaara	13,7	0	3,4	1,4	4,8	0,7	0,7	2,1	2,1
Hannukaisenlampi	12,0	0	10,8	12,0	1,2	0	0	0	0
Hannukaisen alueen länsipuoli	6,5	0	2,0	2,0	3,3	0,3	0	0	0,3
Kivivuopionoja	8,7	6,2	10,4	18,7	41,6	0	0	2,1	0
Kuervaara	10,5	0	11,9	5,6	4,2	2,1	0	0	3,0



Kuva 10-10-23. Suurpetohavainnot Kolarin ja Muonion kuntien alueella vuonna 2011.



Kuva 10-10-24. Saukkoselvityksen alueet sekä hankealueella ja sen läheisyydessä tehdyt saukkohavainnot.

Rauhoitetut ja uhanalaiset lajit

Saukko

Suomessa saukko on luokiteltu silmälläpidettäväksi lajiksi (NT) ja se on listattu myös luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiksi. Tästä syystä sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki, 49 §). Saukon talviaikainen reviiri käsittää yleensä noin 20–40 km jokivartta (Sulkava 2007).

Saukkoselvitys tehtiin 27.2.–15.4.2008 ja 4.–11.4.2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2008b ja 2011d). Molemmissa selvityksissä käytettiin lumijälkilaskentamenetelmää. Havaintopaikoiksi valittiin virtavedet, koska saukko käyttää pääasiallisena ravintonaan kaloja ja sammakoita ja laji on talviaikaan riippuvainen vesistöjen sulista kohdista. Havaintopaikat ja selvityksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-24) ja nisäkässelvitys kokonaisuudessaan liitteenä 27 ja saukkoselvitys kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 28).

Vuonna 2008 tehdyn selvityksen perusteella Äkäsjoen vesistössä esiintyy kaksi saukkoyksilöä, joiden reviirit käsittävät tutkituilla alueilla Mannajoen, Äkäsjoen, Valkeajoen ja Kuerjoen. Vuoden 2011 lumijälkilaskennan tulokset tukivat myös käsitystä, että Äkäsjoessa ja sen sivujoissa elää kaksi saukkoyksilöä.

Lisäksi Niesajoessa, Rautuvaaran alueesta lounaaseen havaittiin yhden saukkoyksilön jälkiä. Todennäköisesti tämä Niesajoella elävä saukko on eri kuin Äkäsjoen pääuomassa ja siihen laskevissa jokisuissa liikkunut yksilö. Muonionjoessa ei tavattu saukon jälkiä vuonna 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2008b ja 2011d).

Selvityksien tulokset osoittavat, että Äkäsjoki ja sen sivujoet ovat saukkojen säännöllisesti käyttämiä reviirejä. On kuitenkin huomattava, että talvinen lumijälkilaskenta ei kerro kokonaisuudessaan saukkojen ympärivuotista elinpiirin sijoittumista. Vaikka laji on talvella sidoksissa varsin tiukasti virtaaviin vesiin ja niiden sulapaikkojen ravintovaroihin, niiden elinalueet ovat todennäköisesti talvialueita laajemmat kesäisin, jolloin ne hyödyntävät ainakin satunnaisesti myös pienempien vesistönosien ravintovaroja.

Liito-orava

Liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU) ja se on listattu myös luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiksi. Liito-orava on yöeläin ja sitä ei ole helppo havaita. Levinneisyysalueensa pohjoisosissa, johon myös hankealue kuuluu, liito-orava suosii kuusivaltaisia, vanhoja metsiä, joissa on myös paljon lehtipuita, erityisesti haapaa.

Hankealueella suoritettiin liito-oravaselvitys Oulun yliopiston toimesta vuonna 2008 (Oulun yliopisto 2008). Menetelmänä selvityksessä käytettiin liito-oravan jätösten havainnointia. Liito-oravan jätöksiä etsittiin sopiviksi katsotuilta alueilta hankealueella ja sen läheisyydessä. Jätöksiä ei kuitenkaan havaittu hankealueella ja siten aluetta ei voida pitää liito-oravan tärkeänä elinalueena.

Lepakot

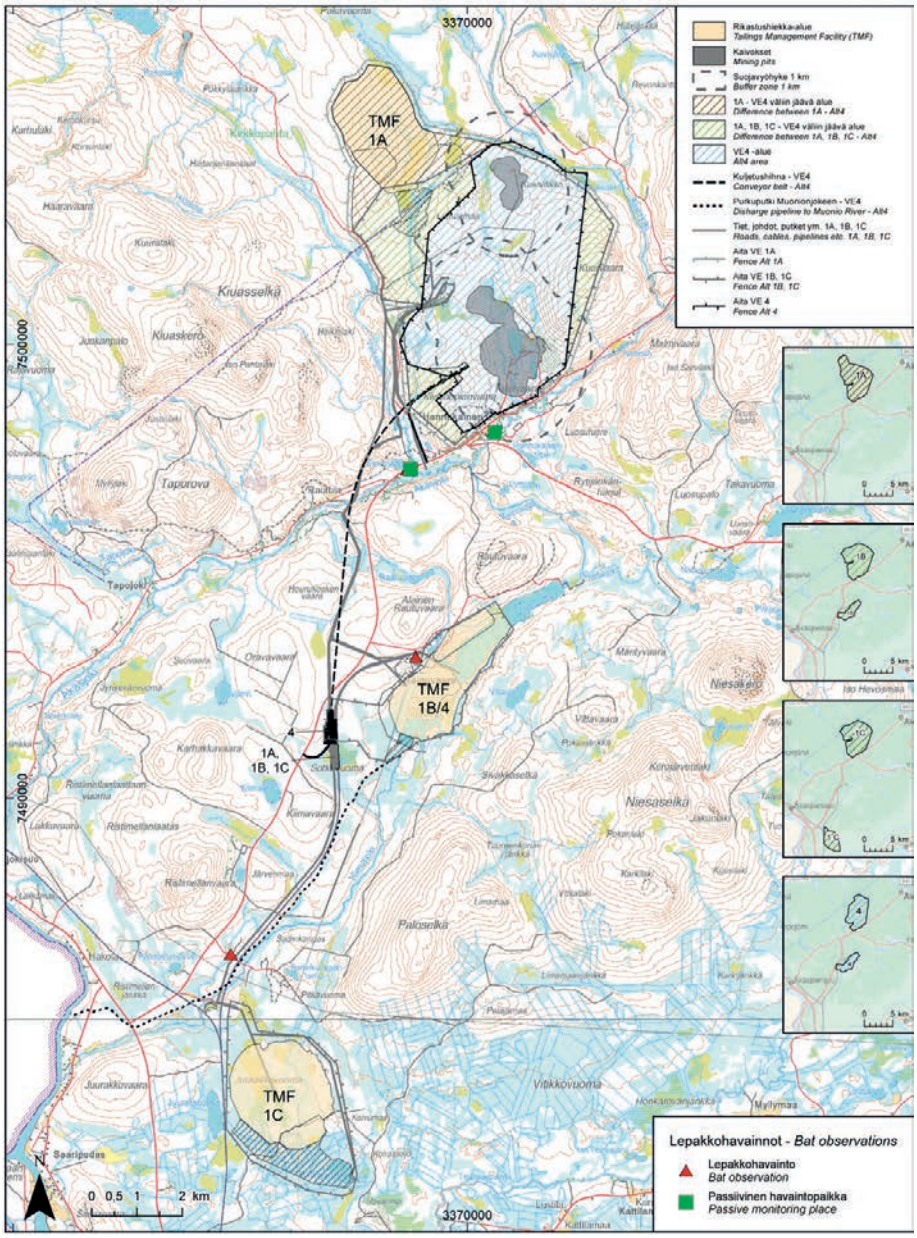
Hankealueella suoritettiin lepakkoselvitys 8.–12.8.2011 välisenä aikana Ramboll Finland Oy:n toimesta. Lepakoiden ääniä kuunneltiin sekä aktiivisesti että passiivisesti yöaikaan klo 22:00–03:00 välisenä aikana. Passiivista monitorointia varten Äkäsjoen rannalle jätettiin lepakkodetektori kahdeksi yöksi (Kuva 10-10-25). Lepakoiden äänten aktiivista tarkkailua tehtiin kolmena perättäisenä yönä hankealueella ja sen lähiympäristössä. Aktiivista tarkkailua tehtiin auton avulla sekä kävellen hankealueen teillä ja poluilla.

Pohjanlepakosta tehtiin havaintoja kolmessa eri paikassa (Kuva 10-10-25). Rautuvaaran alueella yhden lepakon nähtiin lentävän rakennusten yläpuolella. Kaksi muuta havaintoa saalistavista yksilöistä tehtiin lähellä Saivojärveä. Passiivisen tarkkailun avulla ei tehty havaintoja lepakoista. Selvitysten perusteella hankealue ei ole pohjanlepakon tärkeä elinalue.

Lepakot Suomessa

Kaikki lepakkolajit on listattu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeiksi. Lepakot on suojeltu myös Suomen luonnonsuojelulain nojalla. Luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisesti ”luontodirektiivin liitteessä IV(a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty”. EUROBATS sopimuksen (Lepakoiden suojelusopimus) mukaisesti lepakoiden tärkeät elinalueet pitäisi tunnistaa ja suojella vaurioilta ja häiriöiltä.

Yleisin lepakkolaji Suomessa on pohjanlepakko, jonka levinneisyysalue ulottuu aina Suomen etelärannikolta Hangosta Pohjois-Norjaan Ruijan alueelle. Muiden lepakkolajien levinneisyys rajoittuu Etelä-Suomeen. Pohjanlepakko suosii avoimia alueita ja se voidaan havaita saalistamassa teiden, polkujen ja vesistöjen yläpuolella. Päiväpiiloina pohjanlepakot käyttävät todennäköisesti rakennuksia.



Kuva 10-10-25. Pohjanlepakkohavainnot ja passiivisen tarkkailun sijoittuminen hankealueella.

Viitasammakko

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji. Hankealueella tehtiin viitasammakkoselvitys ihanteellisena kenttätutkimusaikana keväällä 2011 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011e). Selvitys suoritettiin kuuntelemalla urosyksilöiden soidinääniä pienillä lammilla. Hankealueelta tutkittiin seuraavat: Rautuvaaran kaivosaltaat, Rautujärvi, Sotkavuoma, Vittajärvi ja Hannukaisenjärvi, Rytilampi, Liikaniva ja Saivojärvi. Hannukaisen alueella tutkittiin alueen länsiosassa sijaitsevat kala-altaat sekä Pakarovanjänkkä. Lajia ei tavattu selvityksen aikana. Viitasammakkoselvitys on kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 30).

Viitasammakon esiintymistä tutkittiin myös vuonna 2008 laajemman selkärangattomien tutkimuksen yhteydessä (Oulun yliopisto 2008). Tutkimuksessa tehtiin havaintoja hyönteisansoihin jääneiden yksilöiden perusteella sekä nähtyjen yksilöiden perusteella. Kaikki tunnistetut yksilöt olivat tavallisia sammakoita, eikä viitasammakoita havaittu. Molempien selvitysten perusteella voidaan todeta, että hankealue ei ole viitasammakon tärkeää elinaluetta.

Linnut

Lintuja suojellaan lukuisien eri säännösten nojalla, niistä on kerrottu tarkemmin alla (Taulukko 10-10-9).

Kattavat linnustoselvitykset tehtiin hankealueella vuosina 2007, 2008, 2011 ja 2012 (Lapin Vesitutkimus Oy 2009, 2011b, 2011c ja 2012a) ja, ne sisälsivät:

- Linjalaskenta suoritettiin Rautuvaaran ja Hannukaisen alueilla siten, että kullekin linjalle osui suhteessa samansuuruinen alue eri elinympäristöjä kuin hankealueella todellisuudessakin on. Rautuvaaran linjojen pituus oli yhteensä 17,9 km ja Hannukaisen alueen linjojen 15,9 km.
- Suolinnustoselvitys (esim. sorsat ja kahlaajat) tehtiin sopivilla elinalueilla (suot, järvet, lammet jne.).
- Pöllöselvitys ja suurpetolintujen arviointi tehtiin aikaisin keväällä vuonna 2008 sekä 2011.
- Muuttolintuselvitys tehtiin vuonna 2011,
- Ristimellanjänkän alueella suoritettiin vuonna 2012 linjalaskenta, sekä vesilintujen pistelaskenta. Laskentalinjan pituus oli yhteensä 6 km.

Maalintujen laskenta suoritettiin Koskimies ja Väisäsen (1988) linjalaskentaohjeistoa noudattaen. Vesilintuja ja rantalintuja laskettiin havainnoimalla niitä useista paikoista. Pöllöjen laskenta tehtiin kuuntelemalla niiden soidinääniä yöaikaan. Lepääviä lintuja sekä pesiviä vesilintuja laskettiin käyttäen piste- ja kiertolaskentamenetelmiä (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2011, Koskimies 1994). Muuttolintuja havainnoitiin hyviltä näköalapaikoilta paljain silmin ja kiikarin avulla.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-10-26) on esitetty selvityksissä käytetyt laskentareitit ja -pisteet. Laskentamenetelmistä on kerrottu tarkemmin selvityksissä (Liitteet 25, 32, 33 ja 34).

Hannukaisen, Rautuvaaran ja Ristimellanjänkän alueiden melko monipuolinen pesimälinnusto koostuu tyypillisistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen ja pohjoisten suoalueiden lajeista. Yhteensä yhdeksän uhanalaisen lajin (IUCN-luokituksessa CR, EN ja VU) havaittiin pesivän alueella; yksi erittäin uhanalainen (suokukko) ja kahdeksan vaarantunutta lajia (törmäpääsky, kivitasku, jouhisorsa, vesipääsky, pohjansirkku, tukkasotka, koskikara ja keltavästäräkki) (Taulukko 10-10-10).

Edellä mainittujen lajien lisäksi hankealueen lähistöllä sijaitsee kolmen vaarantuneen suurpetolinnun reviirit[5] (alle 5 km). Petolintujen varsinaiset pesäpaikat sijaitsevat hankealueen ulkopuolella, mutta näiden pesivien yksilöiden on yleisesti nähty saalistavan Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla. Nämä lajit ovat erityisesti suojeltavia lajeja Suomen luonnonsuojelulain luvun 47 mukaisesti.

Selvitysten mukaan Rautuvaaran allas on merkittävä lisääntymisalue monille vesi- ja kosteikkolinnuille. Alueella on monia uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja. Altaille kerääntyy myös muuttoaikoina keväällä ja syksyllä vesilintuja ja kahlaajia. Aluetta käyttävien lintujen määrän perusteella aluetta voidaan pitää Kolarin kunnan tasolla tärkeänä lintualueena. Rautuvaaran altaista lounaaseen sijaitsevalla Sotkavuoman suoalueella elää runsaasti suolintuja, mm. erittäin uhanalainen suokukko. Rautuvaaran altaiden ja Sotkavuoman lisäksi altaiden eteläpuolella ja Niesajokivarressa on vanhojen metsien alueita, joilla on myös paljon lintuja, kuten pesiviä tikkoja.

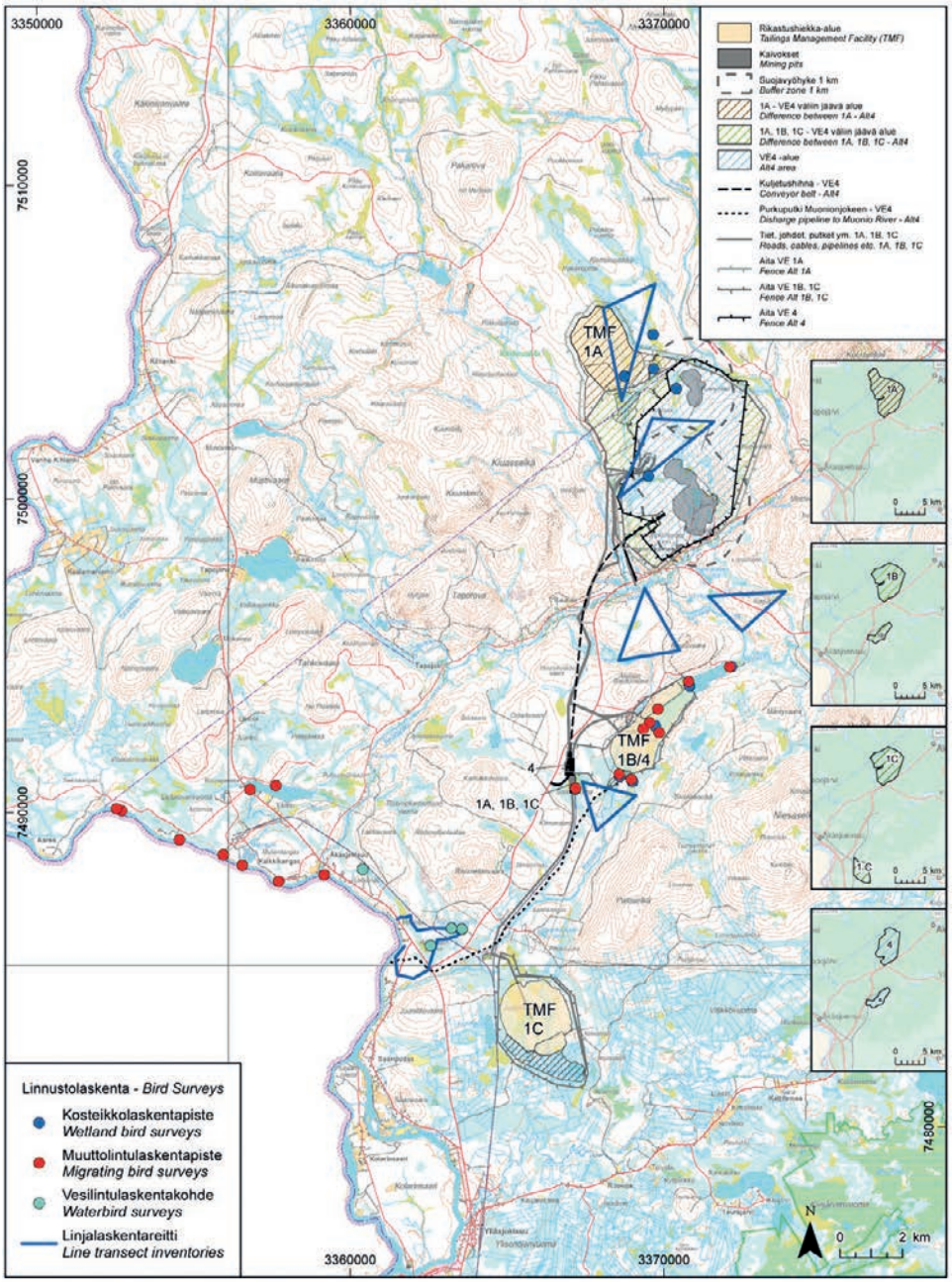
Hannukaisen alue koostuu pääosin yhtenäisistä talousmetsistä ja niukkaravinteisista soista, mistä syystä lintukantakaan ei ole kovin runsas. Pienellä alueella Lamunjänkällä on kuitenkin monimuotoinen kahlaajalinnusto.

Ristimellanjänkän alue on tyypillistä pohjoissuomalaista luontoa, jossa vaihtelevat suot, havumetsät ja pienet lammet. Alueen metsät ovat talouskäytössä. Alueen linnusto koostuu pääosin tyypillisestä metsä- ja suolajistosta, mutta joukossa on muutamia uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja.

Luettelo havaituista tärkeistä lintulajeista Hannukaisen, Rautuvaaran ja Ristimellanjänkän alueilla on esitetty seuraavana (Taulukko 10-10-11). Linnustoselvitykset on esitetty kokonaisuudessaan liitteinä (Liitteet 25, 32, 33 ja 34) joissa arviointimenetelmät ja alueen linnusto on esitetty tarkemmin.

Rautuvaaran altaat ja Sotkavuoman suoalue ovat maakunnallisesti merkittäviä lintualueita, sillä alueella lepää yli 250 kahlaajalintua samanaikaisesti. Rautuvaaran altailla on myös merkitystä vesilintujen sulkasadon aikaan. Rautuvaaran altailla on linnustollista arvoa myös siinä mielessä, että pesintäaikana linnut etsivät ravintoaan alueelta. Muuttolintuselvityksen tulokset on esitetty tarkemmin liitteenä (Liite 33) (Lapin Vesitutkimus Oy 2011c).

[5] tarkat pesimäpaikat ja lajitieto ovat salassa pidettäviä (laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999).



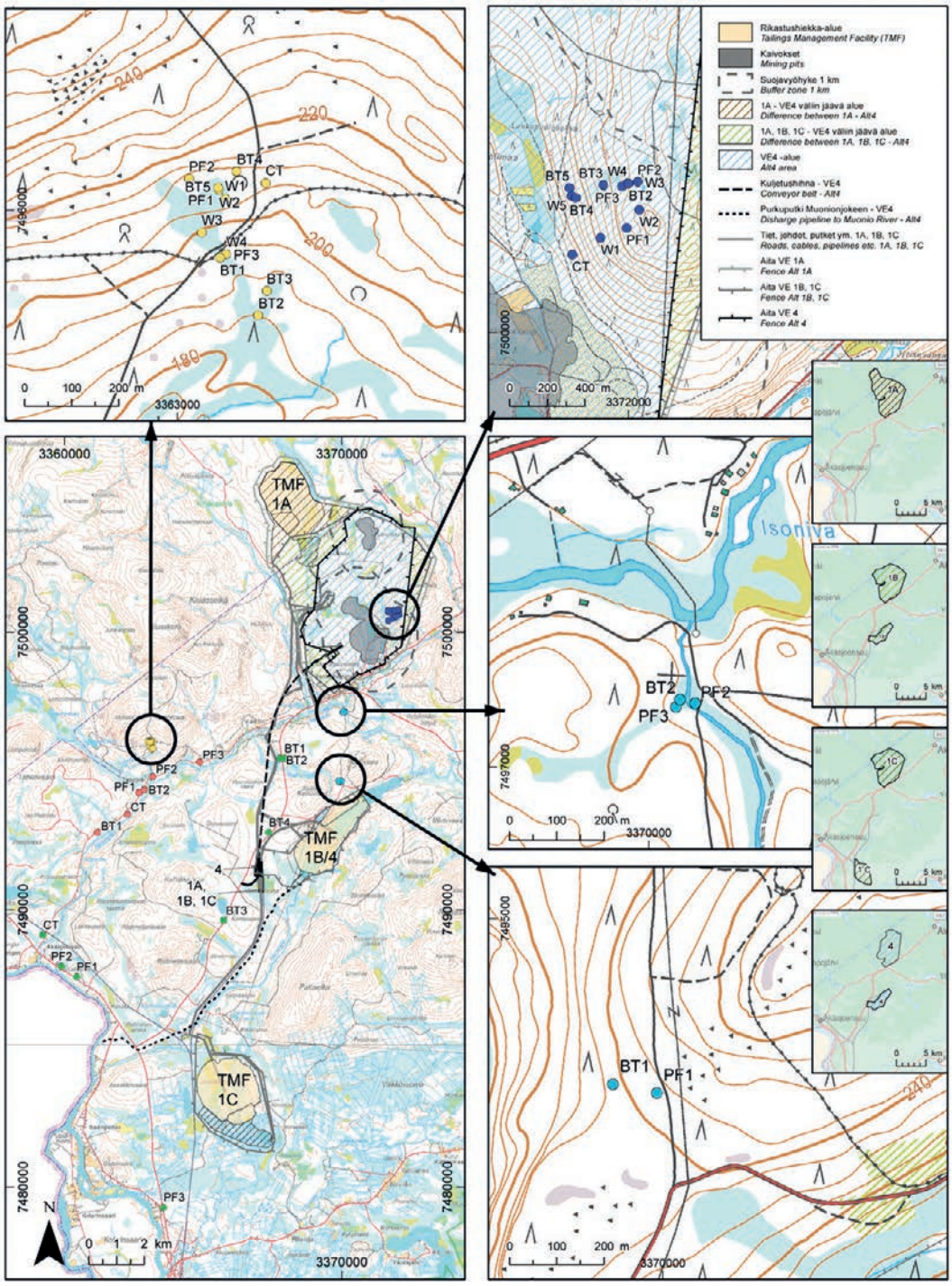
Kuva 10-10-26. Linnustoselvityksiä tehtiin linjalaskentoja käyttäen. Lisäksi suunnitellulla hankealueella tehtiin erillisiä suolinnustoselvityksiä.

Taulukko 10-10-9. Muutamia määritelmiä EU:n lintudirektiivin, Suomen luonnonsuojelulain ja IUCN:n punaisen listan luokitteluista.

Suomen vastuulajit	Uhanalaiset lajit (46 §) ja erityisesti suojeltavat lajit (47 §) luonnonsuojelulaissa
Suomen vastuulajit ovat lajeja, jotka ovat kotoperäisiä Suomelle tai Pohjois-Euroopalle. Vastuulajeiksi on myös valikoitunut lajeja, joiden kokonaislevinneisyys on suppea ja kanta kaikkialla harva. Suomen osuus Euroopan kannasta (lukuun ottamatta Venäjää) on 15–30 % (luokka I), 30–45 % (luokka II), ja yli 45 % (luokka III). Käytännössä vastuu merkitsee sitä, että lajin seurantaa ja tutkimusta on tehostettava ja että lajien elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.	Luonnonsuojeluasetuksessa luetellaan 1 418 uhanalaista lajia, joista 616 on erityisesti suojeltavia lajeja luonnonsuojelulain 47 luvun mukaisesti. Erityisesti suojeltavan lajin säilymistä varten tärkeän elinalueen heikentäminen tai tuhoaminen on kielletty.
Lintudirektiivi	**IUCN:n mukainen uhanalaisten lajien luokittelu**
EU:n lintudirektiivin liitteessä I luetellaan lajit, jotka ovat erityisesti suojeltavia Euroopan Unionissa. Liitteessä I luetellut lajit edellyttävät erityisiä suojelutoimenpiteitä EU:n jäsenmailta. Lajien luontainen ympäristö tulee säilyttää, jotta taataan lajien säilyminen ja lisääntyminen niiden luontaisella levinneisyysalueella.	Punaisen kirjan luokitus kuvaa sukupuuttoriskiä, esim. lajien häviämistodennäköisyyttä tiettynä ajanjaksona. Ylemmän tason luokitus tarkoittaa korkeaa riskiä kuolla sukupuuttoon. Ilman tehokkaita suojelutoimenpiteitä on todennäköisempää, että ylemmissä luokituksissa olevat lajit kuolevat sukupuuttoon verrattuna alempiin luokkiin. Lajit, jotka on luokiteltu äärimmäisen uhanalaisiksi (CR), erittäin uhanalaisiksi (EN) tai vaarantuneiksi (VU), pidetään uhanalaisina.

Taulukko 10-10-10. Uhanalaisten lajien esiintymät Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla.

Lajit	Esiintymä
Suokukko *(Philomachus pugnax),* EN	Muutamia yksilöitä alueen märillä soilla, kaksi havaintoa tehtiin Sotkavuoman suoalueella.
Törmäpääsky *(Riparia riparia),* VU	Muutamia yksilöitä erityisesti Äkäsjoen rannoilla. Yleinen laji ruokailemassa Rautuvaaran altailla.
Kivitasku *(Oenanthe oenanthe),* VU	Muutamia yksilöitä (vähintään 1–2 pesivää paria) Rautuvaaran altaiden reunakivillä.
Jouhisorsa *(Anas acuta),* VU	Muutamia yksilöitä alueen vesistöillä, vähintään yksi pesivä pari Rautuvaaran altailla.
Vesipääsky *(Phalaropus lobatus),* VU	Muutamia yksilöitä alueen märillä soilla, yksi havainto tehtiin Sotkavuoman suoalueella.
Pohjansirkku *(Emberiza rustica)*, VU	Muutamia yksilöitä alueen metsäisillä soilla, keskimääräinen tiheys 2,2 paria/km2 Hannukaisen ja 4,0 paria/km2 Rautuvaaran alueella.
Tukkasotka *(Aythya fuligula)*, VU	Muutamia yksilöitä erityisesti Rautuvaaran altailla (4–10 pesivää paria)
Koskikara *(Cinclus cinclus)*, VU	Talvehtivia yksilöitä (n. 20–50 yksilöä) Äkäsjoella. Saattaa satunnaisesti pesiä lähellä talvehtimispaikkoja.
Keltavästäräkki *(Motacilla flava),* VU	Muutamia yksilöitä alueen avoimilla ja puoliavoimilla soilla, keskimääräinen tiheys Hannukaisessa 10,4 paria/km2 ja Rautuvaarassa 5,7 paria/km^2.



Kuva 10-10-27. Selkärangattomille asetettujen pyydyksien sijoittuminen hankealueella.

Taulukko 10-10-11. Merkittävät lintulajit Hannukaisen, Rautuvaaran ja Ristimellanjänkän alueilla. IUCN EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, RT = alueellisesti uhanalainen, S = erityisesti suojeltava laji.

Lajit	Hannu-kainen	Rautu-vaara	Ristimel-lanjänk-kä	IUCN	Luonnon-suojelulaki	Lintudirek-tiivi, liite I	Suomen vastuulaji	Muuttolin-tulajit
Lapintiira (*Sterna paradisaea*)		X				X		
Metsähanhi (*Anser fabalis*)		X		NT			X (I)	X
Palokärki (*Dryocopus martius*)		X	X			X		
Kuikka (*Gavia arctica*)		X				X		X
Sinirinta (*Luscinia svecica*)		X		NT, RT		X		X
Jänkäsirriäinen (*Limicola falcinellus*)	x						X (III)	
Törmäpääsky (*Riparia riparia*)		X		VU				X
Naurulokki (*Larus ridibundus*)				RT				X
Kurki (*Grus grus*)	x	X				x		X
Telkkä (*Bucephala clangula*)	x	X					X (III)	X
Valkoviklo (*Tringa nebularia*)	x	X					X (II)	X
Liejukana (*Gallinula chloropus*)				VU				
Punajalkaviklo (*Tringa totanus*)		X		NT, RT				
Leppälintu (*Phoenicurus phoenicurus*)	x	X	X				X (I)	
Tylli (*Charadrius hiaticula*)		X		NT, RT				
Rantasipi (*Actitis hypoleucos*)	x	X		NT			X (II)	X
Tavi (*Anas crecca*)	x	X					X(I)	X
Teeri (*Tetrao tetrix*)		X		NT			X (I)	
Hiirihaukka (*Buteo buteo*)				VU				
Kuovi (*Numenius arquata*)	x	X					X (II)	X
Haapana (*Anas penelope*)		X					X (I)	X
Mehiläishaukka (*Pernis apivorus*)				VU		X		X
Heinätavi (*Anas querquedula*)				VU				X
Kapustarinta (*Pluvialis apricaria*)	x	X				x		X
Isokoskelo (*Mergus merganser*)		X		NT			X (II)	X
Pyy (*Bonasa bonasia*)		X				X		
Sinisuohaukka (*Circus cyaneus*)				VU		X		X
Jänkäkurppa (*Lymnocryptes minutus*)	x	X					X (I)	X
Lapinsirkku (*Calcarius lapponicus*)				RT				X
Pikkulokki (*Larus minutus*)						X	X (II)	X
Pikkutylli (*Charadrius dubius*)				RT				X
Niittykirvinen (*Anthus pratensis*)	x	X	X	NT				X
Ampuhaukka (*Falco columbarius*)		X				X		X
Niittysuohaukka (*Circus pygargus*)				EN		X		
Hiiripöllö (*Surnia ulula*)	x	X				x		X
Jouhisorsa (*Anas acuta*)		X		VU				X
Kivitasku (*Oenanthe oenanthe*)		X		VU				X
Käenpiika (*Jynx torquilla*)		X		NT				X
Sääksi (*Pandion haliaetus*)		X		NT		X		X
Isokäpylintu (*Loxia pytyopsittacus*)	x	X					X (I)	
Tukkakoskelo (*Mergus serrator*)		X		NT			X (II)	X
Vesipääsky (*Phalaropus lobatus*)		X		VU		X		X
Kaakkuri (*Gavia stellata*)				NT		x		X
Suokukko (*Philomachus pugnax*)		X		EN		X		X
Pohjansirkku (*Emberiza rustica*)	x		X	VU				X
Suopöllö (*Asio flammeus*)						X		X
Kuukkeli (*Perisoreus infaustus*)	x	X	X	NT			X (I)	X
Mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*)				VU		X		X
Uivelo (*Mergus albellus*)		X				X	X (I)	X
Pulmunen (*Plectrophenax nivalis*)				RT				X
Mustaviklo (*Tringa erythropus*)	x						X (III)	X
Lapinsirri (*Calidris temminckii*)		X		VU	S			X
Helmipöllö (*Aegolius funereus*)	x	X		NT		x	X (I)	
Pohjantikka (*Picoides tridactylus*)		X				X	X (I)	
Tukkasotka (*Aythya fuligula*)		X		VU			X (I)	X
Pilkkasiipi (*Melanitta fusca*)		X		NT			X (I)	X

Metso (*Tetrao urogallus*)	x	X		NT		x	X (I)	
Pikkukuovi (*Numenius phaeopus*)	x	X					X (I)	X
Merikotka (*Haliaeetus albicilla*)				VU	S	X		X
Koskikara (*Cinclus cinclus*)	x			VU				
Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)		x				X	X (I)	X
Riekko (*Lagopus lagopus*)				NT				
Liro (*Tringa glareola*)	x	X	X			x	X (II)	X
Keltavästäräkki (*Motacilla flava*)	x		X	VU				X

Taulukko 10-10-12. Ansojen määrä alueittain.

Alue	Ikkunapyydys	Kuoppapyydys	Syöttipyydys	Väripyydys	Yhteensä
Hannukainen	5	3	4	1	13
Rautuvaara	0	12	2	0	14
Äkäsjokisuu	0	10	0	0	10
Taporovan vertailualue	4	12	5	1	22
Yhteensä	9	37	11	2	59

Taulukko 10-10-13. Merkittävät kovakuoriais- ja perhoslajit. IUCN VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen laji.

Lajit	IUCN	Hannukainen	Taporova	FIN transp	FIN transp. ctrl	Rautuvaara
Kovakuoriaiset						
Atheta palleola			X	X		
Atheta wireni	NT				X	
Cryptophagus quercinus		X				
Gonioctena norvegica	NT			X		
Harpalus nigritarsis	NT				X	
Lacon conspersus	LC	X	X			
Leiodes fracta	NT					X
Lesteva monticola	NT					X
Lomechusoides wellenii			X			
Mycetochara obscura		X	X			
Mycetoporus aequalis				X		
Mycetoporus maeklini			X	X		
Scymnus fennicus			X		X	
Tachinus marginatus					X	
Perhoset						
Savuharmoyökkönen (*Xestia gelida*)	VU		X			

Selkärangattomat

Hankealueen selkärangattomien kenttätutkimukset tehtiin Oulun yliopiston toimesta vuonna 2008 (Oulun yliopisto 2008). Selvitys kohdistettiin kovakuoriaisiin (*Coleoptera),* pistiäisiin *(Hymenoptera),* juoksuhämähäkkeihin (*Lycosidae*), yöperhosiin ja perhosiin *(Lepidoptera)*. Selvityksessä yksilöitä otettiin kiinni käyttämällä neljää erilaista ansatyyppiä: kuoppapyydyksiä, ikkunapyydyksiä, väripyydyksiä ja syöttipyydyksiä. Lisäksi selvityksessä käytettiin aktiivista pyydystämistä (Kuva 10-10-27). Ansat sijoitettiin Hannukaisen, Rautuvaaran, Äkäsjokisuun ja Taporovan alueille. Taporova toimi Hannukaisen vertailualueena. Ansojen määrät ja sijainnit on esitetty taulukossa (Taulukko 10-10-12, Kuva 10-10-27). Selkärangattomien selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä (Liite 26).

Selkärangattomien selvityksessä merkittävinä pidetyt kovakuoriais- ja perhoslajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-10-13). Kaikki punaisen kirjan lajit luokiteltiin silmällä pidettäviksi (NT) ja yksi perhoslaji vaarantuneeksi (VU).

Hankealueelta ja vertailualueilta löydettiin joitakin harvinaisia ja punaisessa kirjassa mainittuja selkärangattomia. Ainoastaan savuharmoyökkönen (*Xestia gelida*) luokitellaan uhanalaiseksi lajiksi (vaarantunut, VU), muut luokitellaan silmälläpidettäviksi (NT) tai elinvoimaisiksi lajeiksi (LC) Suomen punaisen kirjan mukaan. Selvityksessä löydettiin yhteensä 597 selkärangatonta lajia: 491 kovakuoriaista, 13 pistiäistä, 73 perhosta ja 20 juoksuhämähäkkiä. Äkäsjokisuun vanhan sementtitehtaan aluetta ja Rautuvaaran lähteistä puroa lukuun ottamatta hankealueen selkärangattomalla lajistolla ei ole merkittävää suojelullista arvoa.

Jokihelmisimpukka *(Margaritifera margaritifera)*

Jokihelmisimpukka (Kuva 10-10-28) kuuluu uhanalaisiin lajeihin (vaarantunut, VU) ja se on listattu luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteiden II ja V lajeiksi. Suomessa jokihelmisimpukka on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla.

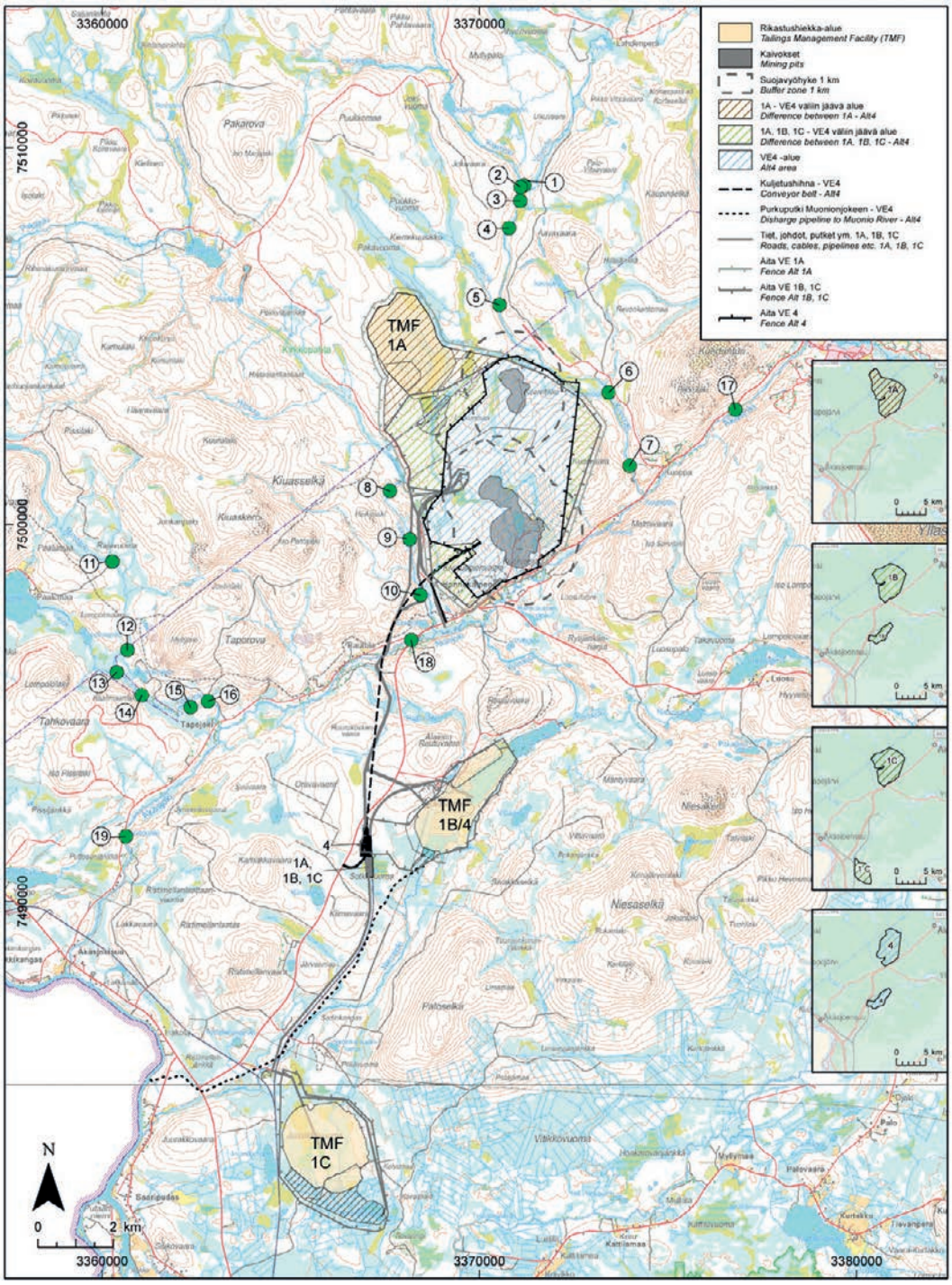
Jokihelmisimpukan (raakku) mahdollista esiintymistä selvitettiin Äkäsjoen vesistöalueella elokuussa 2011 Lapin Vesitutkimus Oy:n toimesta (Lapin Vesitutkimus Oy 2011g) (Liite 31). Selvitys toteutettiin 19 tutkimusalueella (Kuva 10-10-29), jotka valittiin siten, että raakun esiintyminen oli niissä ennalta arvioiden mahdollista. Tutkimusalueet sijoittuivat Äkäsjoen pääuomaan (näytepaikat 17, 18 ja 19), Kuerjokeen (näytepaikat 1,2,3,4,5,6,7), Valkeajokeen (näytepaikat 8,9,10) ja Tapojokeen (näytepaikat 11,12,13,14,15,16).

Tutkimusalueella ei tavattu minkään ison simpukkalajin yksilöitä. Saatujen tulosten perusteella tutkituilla alueilla ei esiinny laajaa tai elinkykyistä raakkupopulaatiota. Myös taantuvan populaation olemassaolo näillä alueilla on epätodennäköinen (Lapin Vesitutkimus Oy 2011g).

Metsähallitus, Lapin ympäristöviranomainen (nykyinen ELY-keskus), Alleco Oy ja Norbottenin lääninhallitus ovat selvittäneet jokihelmisimpukan levinneisyysaluetta Tornionjoen vesistöalueella sekä Suomen että Ruotsin puolella vuosina 2007–2008. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat osaltaan Hannukaisen hanketta varten tehtyjä selvityksiä. Tutkimuksen aikana tehtiin yhteensä 506 kenttäinventointia 170 eri joessa. Tutkimusten aikana ei havaittu yhtään uutta jokihelmisimpukkapopulaatiota. Jokihelmisimpukkaa tavattiin ainoastaan kolmessa joessa, joissa ennalta tiedettiin olevan jokihelmisimpukkapopulaatio. Yksi näistä joista sijaitsee Suomessa Pellon kunnan alueella. Kaiken kaikkiaan jokihelmisimpukka on hyvin harvinainen Tornionjoen vesistöalueella (Metsähallitus 2008).



Kuva 10-10-28. Jokihelmisimpukka eli raakku (Metsähallitus 2012).



Kuva 10-10-29. Jokihelmisimpukan tutkimusalueiden sijainnit.

Atlantin lohi *(Salmo salar L.)*

Itämereen laskevien jokien Atlantin lohen kannat on luokiteltu Suomessa vaarantuneiksi (VU) (Rassi ym. 2010). Tätä luokitusta lievennettiin vuonna 2010, kun lajin tilan todettiin kohentuneen. Ruotsissa vastaavat lohikannat on poistettu punaiselta listalta ja ne on luokiteltu elinvoimaisiksi (Naturvårdverket 2011). Vaikka lohikannat ovat lisääntyneet Itämereen laskevissa joissa, niiden tilan ei voida sanoa silti olevan hyvä. HELCOM:n mukaan uhka Atlantin lohelle on yhä olemassa ja jotkut luonnonkannat ovat silti vaarassa (Helcom 2012).

Itämeren jokien lohikannat ovat vähentyneet viimeisten satojen vuosien aikana patojen ja vesivoimalaitosten aiheuttamista vaellusesteistä ja myös heikentyneestä veden laadusta johtuen. Kannat ovat heikentyneet satunnaisesti myös M74-oireyhtymän vuoksi, sillä se lisää poikasten kuolleisuutta. Myös Itämeren kalastus haittaa luonnonlohen lisääntymistä, sillä siinä ei erotella luonnonlohta ja istutettua lohta.

Lohikantojen tilaa Tornionjoen vesistössä seuraa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL). Näiden seurantatulosten lisäksi hankealueen vesistöissä on tehty hankkeeseen liittyviä kalastotutkimuksia. Niiden tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 10.9.

Lohikantojen kehitys Tornionjoessa

Tornionjoen lohikannat (Kuva 10-10-30) olivat heikoimmillaan 1980-luvulla, jolloin joki tuotti vähemmän kuin 100 000 vaelluspoikasta vuodessa. Lohikannan elvyttämiseksi aloitettiin 1970-luvulla kalaistutukset, jotka olivat laajimmillaan 1990-luvulla, jolloin vuosittain jokeen istutettiin yli puoli miljoonaa poikasta. Kun lohikanta alkoi elpyä, istutusmäärät tippuivat vuonna 2002. Tämän jälkeen jokeen on tehty vain muutamia tutkimusistutuksia. Lohenpoikasten tuotanto on noussut keskimäärin 800 000 vaelluskalaan vuodessa. Nykyään Tornionjoki tuottaa yli kolmasosan kaikista Itämeren vapaasti vaeltavista lohenpoikasista (Vähä ym. 2007 ja 2008).



Kuva 10-10-30. Uroslohi (vasemmalla) ja naaraslohi (oikealla) (RKTL 2012c).

Meritaimen (*Salmo trutta m. trutta L.*)

Nykyään Suomessa on ainoastaan yhdeksän jokea, joissa on Itämereen vaeltava luonnontaimenkanta. Tornionjoki on yksi näistä joista. Meritaimenkanta Tornionjoessa on heikko ja sen poikasia istutetaan yhä vuosittain Tornionjokeen ja sen sivujokiin (Vähä ym. 2011). Suomessa mereen vaeltavien meritaimenkantojen suojelustatus on nykyään äärimmäisen uhanalainen (CR) (Rassi ym. 2010). Ruotsin punaisella listalla uhanalaisten lajien joukossa ei ole mainintaa taimenesta.

Jokien määrä, joissa meritaimen elää, on vähentynyt alkuperäisestä määrästä yli 80 % (RKTL 2012b). Suomessa meritaimenen suojelustatus äärimmäisen uhanalainen on seurausta jokien patoamisesta vesivoiman käyttöön, veden laadun heikkenemisestä ja satunnaisesta verkkokalastuksesta, jolla saalistetaan taimenia, jotka eivät ole vielä saavuttaneet sukukypsyyttään. Tästä syystä vain muutamat luonnonpoikaset vaeltavat jokiin lisääntymään.

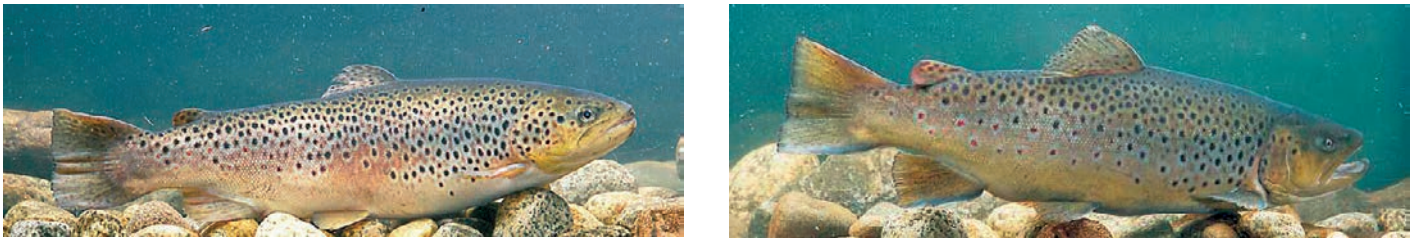
Tornionjoen vesistön meritaimenkantoja seuraa Suomessa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL). Näiden seurantatulosten lisäksi hankealueen vesistöissä on tehty hankkeeseen liittyviä kalastotutkimuksia.

Äkäsjoen vaelluspoikastutkimuksen yhteydessä, vuonna 2006 tehdyn merkintätutkimuksen perusteella arvioitiin, että vähintään 1 100 meritaimenen luonnonpoikasta on alkanut vaeltaa mereen. Tämä on ainoastaan 8,5 % Äkäsjoen arvioidusta tuotantopotentiaalista. Tuotantomääräarvio on todennäköisesti hieman alhaisempi kuin todellisuudessa, sillä osa taimenista on mahdollisesti aloittanut vaelluksen jo ennen jäiden lähtöä ennen kuin kalastukset aloitettiin (Vähä ym. 2007).

Vuosina 2007 ja 2011 hankealueen joet sähkökalastettiin Lapin Vesitutkimus Oy:n toimesta. Nämä tutkimukset osoittivat, että kaikissa alueen joissa, myös Niesajoessa ja Laurinojan alaosilla, on taimenta (ks. luku 10.9). Sen sijaan ei ole tietoa, onko Niesajoessa mahdollisesti meritaimenkantaa. Niesajoessa ei ole Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) sähkökalastuksen tarkkailukohteita.

Taimen (Salmo trutta)

Ekologiset ja geneettiset tutkimukset osoittavat, että meri-, järvi- ja purotaimenen erotteleminen on keinotekoista. Kyseessä on sama laji, joka käyttäytyy eri tavalla ympäristöolosuhteista ja perimästä johtuen. Tämä tarkoittaa, että samassa vesistössä, lukuun ottamatta mereen vaeltavia kantoja, on myös paikallisia puro- ja järvitaimenkantoja (Kuva 10-10-31). Kaikki taimenlajit kutevat virtavesissä, mutta nk. meritaimen vaeltaa mereen saadakseen ravintoa, kun taas nk. järvitaimen vaeltaa järveen. Sisävesissä mereen vaeltavan taimenen voi erottaa paikallisista kannoista käyttämällä erityistä vaelluspoikaspyydystä, jolla pyydystetään lohen ja taimenen vaelluspoikasia, ns. smoltteja, niiden vaeltaessa jokea alaspäin. Kaikki vaeltavat taimenkannat palaavat takaisin syntyjokeen kutemaan 2–5 vuoden vaelluksen jälkeen. Kutuaika on syksyllä, joesta riippuen syys-marraskuun välisenä aikana. Kun kalanpoikaset kuoriutuvat keväällä, ne viettävät seuraavat 2–5 vuotta joessa (RKTL 2012a).



Kuva 10-10-31. Naaraspuolinen meritaimen (vasemmalla) ja urospuolinen purotaimen (oikealla) (RKTL 2012c).

10.11 Maankäyttö ja kaavoitus

Hankealue ympäristöineen on pääosin porotalouden ja metsätalouden käytössä, alueella on myös jonkin verran vakituista ja loma-asutusta. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueista osa on vanhan kaivostoiminnan alueita, joita ei ole maisemoitu. Hankealueen ympäristössä asutus on keskittynyt Äkäsjokivarteen. Hannukaisen kylä sijoittuu päätien varteen lähellä jokea. Asutuksen määrä lisääntyy Ylläksen matkailukeskusta kohti mentäessä. Hankealueen ympäristössä on joitakin virkistysalueita ja -reittejä, joista osa liittyy Ylläksen matkailukeskuksen reitistöihin. Pääasiallinen maanomistaja alueella on Suomen valtio.

Kaavatilanne: Hankealueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, jossa Hannukaisen ja Rautuvaaran hankealueet on osoitettu laajoilla aluevarauksilla kaivostoiminnan alueiksi. Yleiskaavojen osalta hankealue sijaitsee osin Ylläksen osayleiskaavan alueella sekä osittain yleiskaavoittamattomalla alueella. Suunnitellulla hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Hannukaisen alueen vieressä, Äkäsjoen ja Kuerjoen rannoilla on kuitenkin voimassa olevia ranta-asemakaavoja, joilla on osoitettu useita lomarakennuspaikkoja jokien rannoille.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus (895/1999) ovat keskeisimpiä säädöksiä, jotka hallinnoivat maankäytön ohjausta, sijoittelua sekä muuta maankäyttöä ja rakentamista.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Selvityksen lähtöaineisto koostuu hankealuetta koskevista, voimassa olevista kaavoista sekä muista maankäytön suunnitelmista ja aineistoista:

- Tunturi-Lapin maakuntakaava, Lapin liitto (2012)
- Ylläksen osayleiskaavan muutos, Kolarin kunta (2008)
- CORINE maankäyttöaineisto (SYKE 2006)

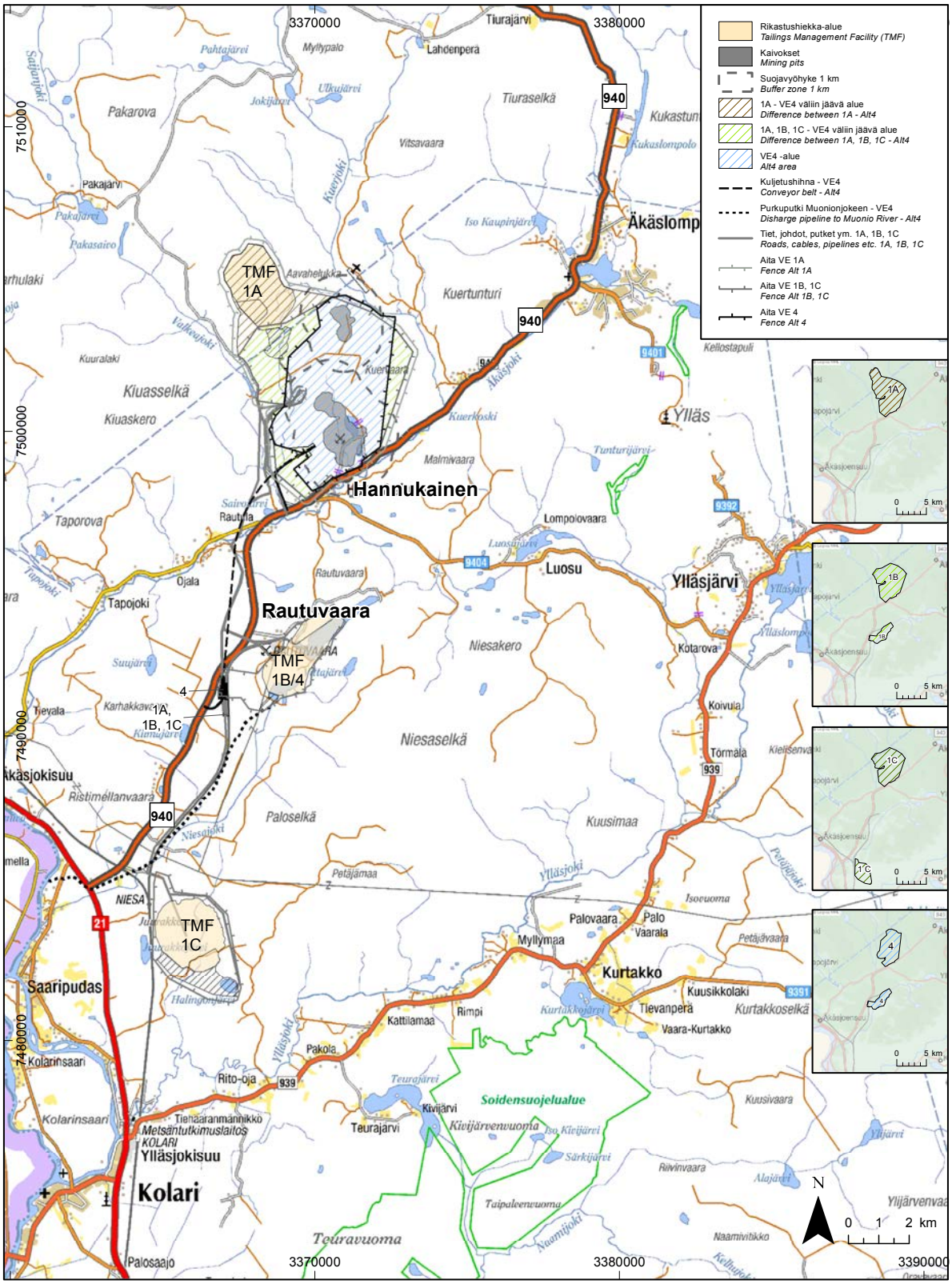
Tarkastelualueen rajaus

Selvityksessä on keskitytty hankealueen ja sen lähiympäristön yhdyskuntarakenteen, maankäytön, maanomistusolojen ja kaavoitustilanteen kuvaamiseen.

10.11.1 Yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Lapissa, Kolarin kunnassa ja hankevaihtoehdot 1A-1C osittain myös Muonion kunnan alueella. Kaivos sijaitsee noin 25 km koilliseen Kolarin kuntakeskuksesta seututien 940 pohjoispuolella Hannukaisessa (Kuva 10-11-1) Hannukaisen kylä sijaitsee hankealueen eteläpuolella. Äkäslompolon kylä sijaitsee noin 11 km koilliseen ja Ylläsjärven kylä noin 15 km itään kaivosalueelta. Kylät ovat keskeinen osa Ylläksen matkailukeskusta.

Alueelle on hyvä tieyhteys Kolarista. Kittilän ja Muonion suunnista tiet ovat kapeammat. Lähin henkilö- ja tavaraliikenteen rautatieasema sijaitsee Kolarissa Ylläsjokisuussa noin 22 km kaivokselta. Kolarin ja Rautuvaaran alueen välillä on teollisuusrautatie, joka ei ole nykyisin käytössä. Lähin matkustajaliikenteen lentokenttä sijaitsee Kittilässä noin 45 km etäisyydellä. Aavahelukan lentopaikka sijaitsee Hannukaisen alueen pohjoispuolella. Kentällä toimii Aavahelukan Ilmailukerho, joka harrastaa moottorilentoa ja huolehtii palolennoista. Alueen infrastruktuuria on kuvattu tarkemmin luvuissa 10.13. ja 10.17.


Rikastushiekka-alue
Tailings Management Facility (TMF)
Kaivokset
Mining pits
Suojavyöhyke 1 km
Buffer zone 1 km
1A - VE4 väliin jäävä alue
Difference between 1A - Alt4
1A, 1B, 1C - VE4 väliin jäävä alue
Difference between 1A, 1B, 1C - Alt4
VE4 -alue
Alt4 area
Kuljetushihna - VE4
Conveyor belt - Alt4
Purkuputki Muonionjokeen - VE4
Disharge pipeline to Muonio River - Alt4
Tiet, johdot, putket ym. 1A, 1B, 1C
Roads, cables, pipelines etc. 1A, 1B, 1C
Aita VE 1A
Fence Alt 1A
Aita VE 1B, 1C
Fence Alt 1B, 1C
Aita VE 4
Fence Alt 4
TMF 1A
TMF 1B/4
TMF 1C
1A, 1B, 1C
4
Hannukainen
Rautuvaara
Ylläsjärvi
Luosu
Kurtakko
Saaripudas
Kolari
Ylläsjokisuu
Soidensuojelualue
Kuertunturi
Niesaselkä
Kuusimaa
Paloselkä
Kiuasselkä
Teuravuoma
Kivijärvenvuoma
Taipaleenvuoma
Kurtakkoselkä
Äkäslompolo
Kellostapuli
Ylläs
Kotarova
Koivuia
Törmälä
Palovaara
Palo
Vaarala
Myllymaa
Kattilamaa
Rimpi
Tievanperä
Vaara-Kurtakko
Kuusikkolaki
Rito-oja
Pakola
Kolarinsaari
Tiehaaranmännikkö
Metsäntutkimuslaitos
KOLARI
Palosaajo
Lompoiovaara
Malmivaara
Niesakero
Ojala
Tapojoki
Taporova
Kiuaskero
Pakarova
Vitsavaara
Tiuraselkä
Lahdenperä
Tiurajärvi
Myllypalo
Pakajärvi
Iso Kaupinjärvi
Kuertoskoski
Akäsjoki
Tunturijärvi
Luosujärvi
Rautuvaara
Kuertaara
Aavahelukka
Kuuralaki
Ylläsjoki
Niesajoki
Petäjämaa
Isovuoma
Petäjävaara
Kuusivaara
Riivinvaara
Alajärvi
Ylijärvenvaara
Naamivitikko
Naamijoki
Särkijärvi
Iso Kivijärvi
Kivijärvi
Teurajärvi
Halingonjärvi
Kurtakkojärvi
Ylläsjärvi
Ylläsjoki
Kuusivaara
Kiellisenvaara
Peltojoki
Ylläslompolo
Ylläsjoensuu
Äkäslompolo
Äkäsjoensuu
Äkäsjoki
Kuertoskoski
Kuertaara
Kuertunturi
Aavahelukka
Rautuvaara
Niesajoki
Ylläsjoki
Kurtakkojärvi
Kivijärvenvuoma
Taipaleenvuoma
Teuravuoma
Naamijoki
Kellhuriok
Ylijärvenvaara
Alajärvi
Riivinvaara
Kuusivaara
Petäjävaara
Isovuoma
Petäjämaa
Niesajoki
Ylläsjoki
Peltojoki
Kiellisenvaara

10.11.2 Nykyinen maankäyttö

Suurin osa hankealueesta on metsätalousaluetta ja toimii poronhoitoalueena. Alue on suurimmalta osin saavutettavissa jokamiehenoikeuden johdosta. Alueella sijaitsee poronerotuspaikka.

Alueen metsät ovat pääosin mäntyvaltaisia kangasmetsiä, joiden välissä on puoliavoimia suokaistaleita (Kuva 10-11-2).

Osa Hannukaisen kaivosalueesta on vanhan kaivostoiminnan alueita. Sitä ei ole maisemoitu. Alueella sijaitsee kaksi vanhaa vedellä täyttynyttä avolouhosta. Lisäksi alueella sijaitsevat louhinnan aikana muodostuneet sivukiven ja pintamaiden läjitysalueet. Vanhojen kaivosten avolouhosten eteläpuolella on nykyisin maa-ainesten ottoalue, josta kaivetaan hiekkaa ja soraa. Alueella murskataan myös kaivostoiminnan yhteydessä syntynyttä sivukiveä (Kuva 10-11-2 pinkki alue).

Rautuvaaran alueella sijaitsee vanhan kaivoksen maanalaiset ja maanpäälliset kaivokset, rikastushiekka-allas, ratapiha ja kaivostoimintaan liittyneitä teollisuusrakennuksia ja rakennelmia. Vanhan rikastushiekka-altaan yhteydessä, sen koillispuolella, on Ylläsjärven ja Äkäslompolon alueen jätevedenpuhdistamo ja saostusallas.

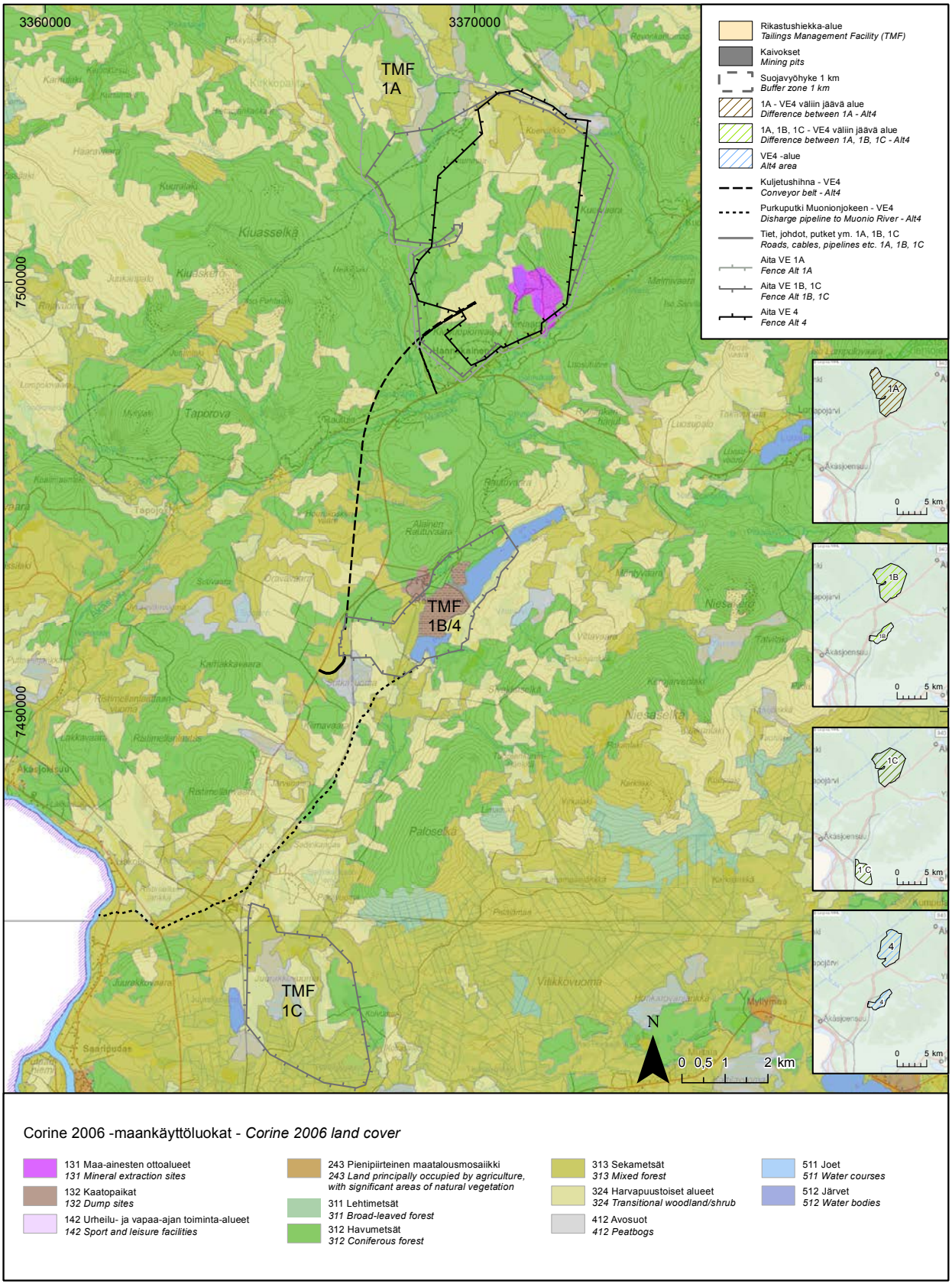
Nykyisin Hannukaisen kaivosalueen käyttöä jokamiehenoikeudella rajoittavat poroaidat ja vanhojen avolouhosten ympärillä olevat aidat.

Hankealueen eteläpuolella on vakinaiseen ja vapaa-ajan asumiseen tarkoitettuja rakennuksia sekä muutamia yrityksiä. Hannukaisen kylä ja loma-asutus ovat sijoittuneet Äkäsjoen varrelle.

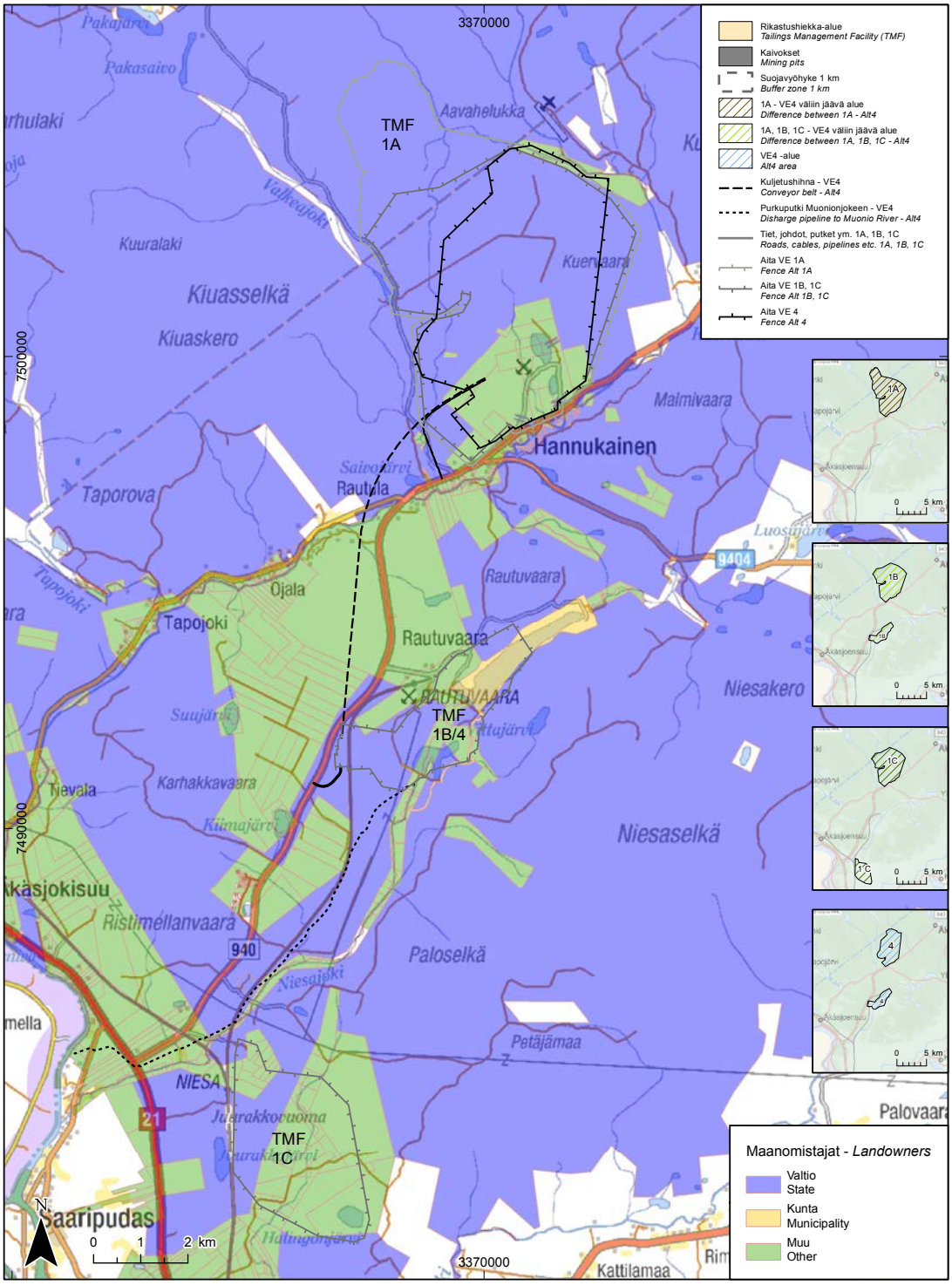
Hankealueen ympäristössä on joitakin virkistysalueita ja -reittejä. Kaivosalueen länsireunaan sijoittuu Pakasaivolle johtava tie. Hannukaisen kylän itäpuolella, Luosuntien varressa on Hannukaisen lammen virkistyskalastusalue. Sen lähistöllä on latureitti, joka liittyy Ylläksen matkailukeskuksen reitistöihin. Tarkempi kuvaus alueen kylistä, asutuksesta, virkistyskäytöstä ja palveluista on esitetty luvussa 10.14 Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila.

Jokamiehenoikeudet

Jokamiehenoikeudella tarkoitetaan jokaisen Suomessa olevan oikeutta nauttia luonnosta ja hyödyntää sitä riippumatta alueen omistussuhteista. Luonnon käyttämiseen jokamiehenoikeuksien sallimissa rajoissa ei siis tarvita maanomistajan eikä maan haltijan lupaa. Suomessa jokamiehenoikeus on lakisääteinen oikeus, jota ei ole Suomen laissa tarkemmin määritelty. Jokamiehenoikeuksiin kuuluu se, mitä perinteisesti on pidetty kohtuullisena ja mitä ei ole laissa kielletty.



Kuva 10-11-2. Maankäyttömuodot hankealueella ja sen lähiympäristössä (SYKE 2006).



Kuva 10-11-3. Maanomistus hankealueella ja sen lähiympäristössä.

10.11.3 Maanomistusolot

Suomen valtio omistaa suurimman osan hankealueen maa-alueista (Kuva 10-11-3). Metsähallitus hallinnoi valtion omistamia alueita. Äkäsjokivarressa on yksityisten omistamia tiloja. Hannukaisen vanhan kaivosalueen omistavat yksityiset omistajat sekä Rautaruukki, Prohydro ja Napapiirin Kuljetus. Rautuvaaran vanhan teollisuusalueen ja kaivosalueen omistaa Rautaruukki (vuokralaisena Kylmämaa).

10.11.4 Kaavoitustilanne

10.11.4.1 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 23.6.2010.

Maakuntakaavassa Hannukainen ja Rautuvaara on osoitettu laajoilla aluevarauksilla kaivostoiminnan alueiksi (EK) (Kuva 10-11-4). Merkinnällä on osoitettu alueita, joilla on jo kaivostoimintaa tai joilla on inventoitu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminta on todennäköistä. Rautuvaaran rikastushiekka-alue ja jätevedenpuhdistamo on merkitty yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET).

Kaivosalueen suunnittelussa tulee maakuntakaavan aluekohtaisen määräyksen mukaan ottaa huomioon lähialueen matkailu-, virkistys- ja luontoarvot. Lisäksi kaivostoiminta tulee suunnitella niin, että se ei Tornionjoen–Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella aiheuta merkittäviä päästöjä tai hydrologisia vaikutuksia tai muutenkaan merkittävästi heikennä alueen niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi se sisältyy Natura 2000 -verkostoon.

Kaivostoiminnan kehittämisen takia alueelle on osoitettu tieyhteydet Äkäsjokisuulta tai Palosaajosta Ruotsiin sekä rautatien jatkaminen Hannukaisen alueelle ja vaihtoehtoiset ratalinjaukset Ruotsiin. Rautatie on osoitettu jatkettavaksi Rautuvaaran kautta Ylläkselle ja edelleen Kittilään. Kaivosalueen yhteyteen Hannukaisesta pohjoiseen on lisäksi osoitettu raideliikenteen kehittämiseksi selvitettävä yhteys kohti Kilpisjärveä ja Norjaa. Kaivosalueelle on esitetty myös massaputkien yhteystarve joko Rautuvaaran tai Äkäsjokisuun kautta Ruotsiin. Valtatie 21 (Revontultentie) on osoitettu valtakunnallisesti tärkeänä kansainvälisenä liikennekäytävänä.

Kaivosaluetta ympäröi maa- ja metsätalousalue (M).

Kaivosalueen eteläpuolella on Niesaselän vanhojen metsien suojelualue (SL) ja länsipuolella Kiuasselän vanhojen metsien suojelualue (SL) sekä Pakasaivon harjujensuojelualue ja muinaismuistokohde (SM).

Hannukaisen kaivosalueen koillispuolella on Aavahelukan lentopaikka ja itäpuolella Ylläksen matkailualue (RM) ja siihen liittyviä virkistysalueita (V) sekä maa- ja metsätalousalueita, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU).

Ylläksen alueen ympärille ja edelleen Pallas-Yllästunturin kansallispuiston alueelle on osoitettu matkailun vetovoima-alue (mv-).

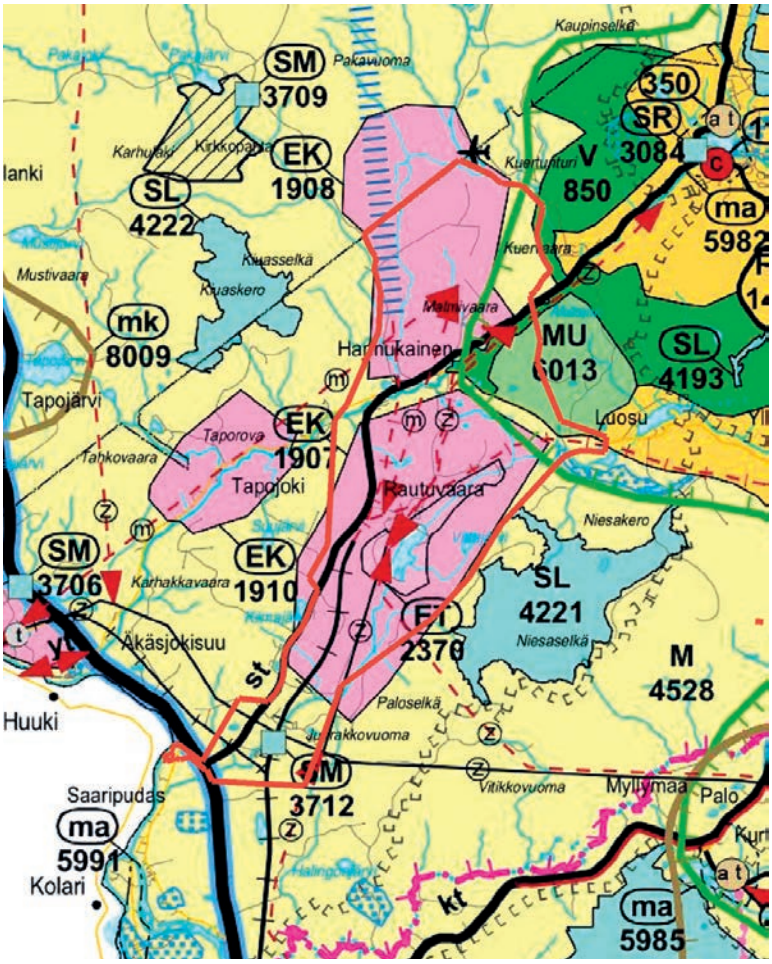
Koko kaivoshankkeen alue sijaitsee erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella. Kaavamääräyksen mukaan alueella olevaa valtion maata ei saa käyttää sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle. Valtion maan luovuttaminen tai vuokraaminen saa tapahtua vain sillä ehdolla, että maanomistajalla tai vuokramiehellä ei ole oikeutta saada korvausta porojen aiheuttamasta vahingosta (poronhoitolain 2.2 § mukaan).

Hannukaisen ja Rautuvaaran kaivosalueiden lisäksi myös Taporovan alue Äkäsjoen varrella on varattu maakuntakaavalla kaivosalueeksi. Alueella sijaitsee kivilajiltaan Hannukaisesta eroava rautamalmiesiintymä, jota ei ole aikaisemmin hyödynnetty. Myös Äkäsjokisuulla on kaivosalue, jossa on ollut kalkkikivikaivos. Kalkkikiviesiintymä on edelleen hyödynnettävissä.

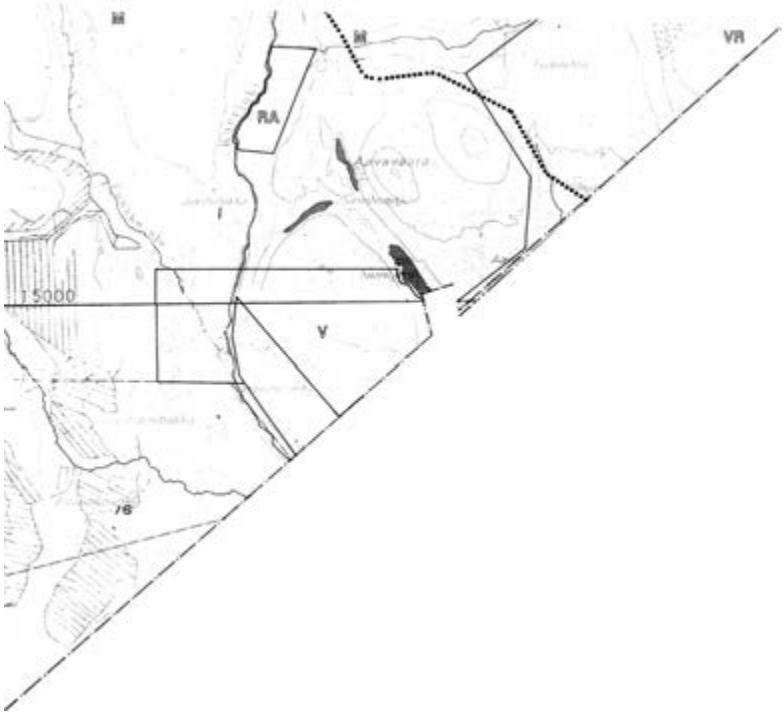
Tunturi-Lapin maakuntakaavassa on lisäksi koko kaava-aluetta koskevia määräyksiä, jotka liittyvät mm.:

- maiseman vaalimiseen,
- ranta-alueiden suunnitteluun,
- tulvavaara-alueisiin,
- sortuma ja vyörymävaara-alueisiin,
- poronhoidon edellytysten turvaamiseen,
- luontaiselinkeinojen edellytysten turvaamiseen.

Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tutkittavan Niesan vaihtoehtoisen rikastushiekka-altaan (VE 1C) kohdalla ei maakuntakaavassa ole varauksia kaivostoiminnalle. Kyseinen alue on merkitty maakuntakaavaan metsätalousalueeksi (M) ja alueella ei ole erityistä alueellista intressiä.



Kuva 10-11-4. Ote Tunturi-Lapin maakuntakaavasta.



Kuva 10-11-5. Ote Muonion puolella voimassa olevasta Ylläksen osayleiskaavasta.

10.11.4.2 Yleiskaava

Ympäristöministeriö vahvisti 22.6.1993 Kittilän, Kolarin ja Muonion kuntien yhteistyönä laaditun Ylläksen osayleiskaavan, jonka tavoitteena on ollut matkailun ja siihen liittyvien toimintojen tarvitsemien alueiden osoittaminen ja ympäristöllisten näkökohtien ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden yhteensovittaminen. Kaavaan on tehty useita muutoksia, joista useimmat Yllästunturin lähialueelle.

Muonion kunnan puolelle suunniteltu rikastushiekka-allasvaihtoehto (VE1A) on osayleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla ympäristö on tavoitteena säilyttää (M/s) (Kuva 10-11-5).

Kolarin kunnassa Yllästunturin alueelle on laadittu oikeusvaikutteinen Ylläksen osayleiskaavan muutos, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 27.2.2008 (Kuva 10-11-6).

Ylläksen osayleiskaavassa Hannukaisen kaivosalue on osoitettu pääosin maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), johon on osoitettu myös pohjaveden hankintaan soveltuvia alueita (pv). Rautuvaaraan suunniteltujen kaivostoimintojen alue ja entisen rikastushiekka-altaan alue on osayleiskaavassa osoitettu pääkäyttötarkoitukseltaan yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET). Rautuvaaran alueella sijaitsee toiminnassa oleva jäteveden puhdistamo (ET-2). Rautuvaaran ja Hannukaisen alueet on lisäksi osoitettu kaivostoiminnan tutkimusalueeksi (EK). Kaavamääräyksen mukaan kaivostoiminta-alueelle tulee laatia asemakaava.

Kaivostoiminta-alueen sisälle Ylläksentien pohjoispuolelle on merkitty tärkeä tai pohjaveden hankintaan soveltuva pohjavesialue (pv). Määräyksen mukaan alueen rakentamista rajoittaa vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Alueella muodostuvat jätevedet on johdettava viemäriin ja öljysäiliöt tulee sijoittaa sisätiloihin.

Rautuvaarasta Ylläsjärvelle ja edelleen Kittilään on osoitettu ohjeellinen raideliikenteen yhteysvaraus. Kaivostoiminnan tutkimusalueen (EK) koillispuolella on Aavahelukan lentopaikka (LL).

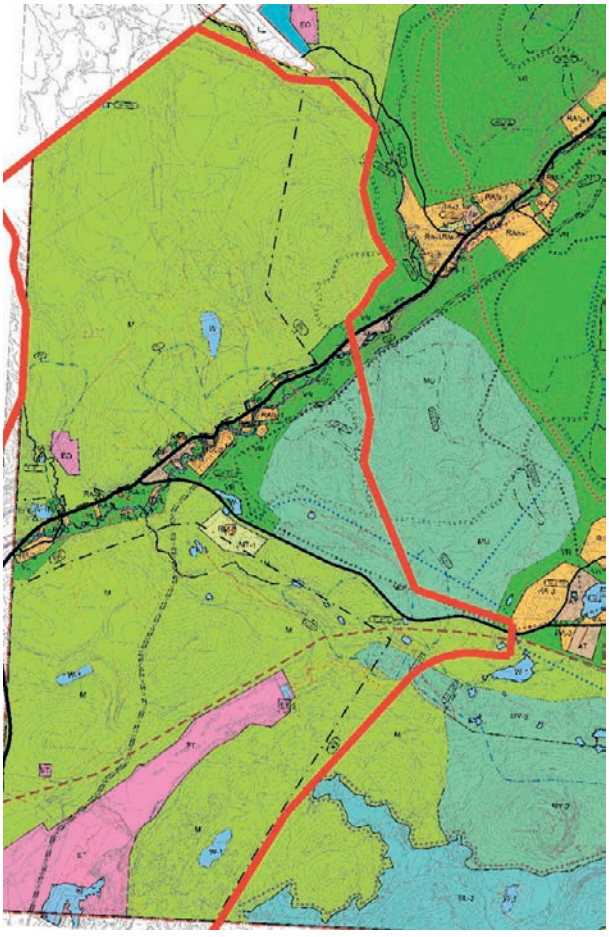
Äkäsjoen molemmille rannoille on osoitettu väljän lomarakentamisen alueita (RA-3) sekä väljän lomarakentamisen alueita, joilla on luontoarvoja (RA/s-1). Äkäsjoen rannalla oleva Hannukaisen kylä on osoitettu pientalovaltaiseksi asuinalueeksi (AP).

Muilta osin Äkäsjoen rantavyöhyke on osoitettu retkeily- ja ulkoilualueeksi (VR). Määräyksen mukaan alue on merkittävä kansallispuiston aluetta täydentävä retkeily- ja ulkoilualue, jolla on erityisen virkistystoiminnan kannalta otettava huomioon luonnon- ja maiseman arvot. VR-alueelle on osoitettu ohjeellinen ulkoilureitti, joka kulkee Äkäsjoen eteläpuolella. Äkäsjoen rantavyöhykkeellä on lisäksi luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo-2) sekä joitakin muinaismuistokohteita (SM).

Äkäsjoen rantavyöhykkeen eteläpuolelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU).

Osa hankealueesta sijaitsee alueella, jolla ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa (Kuva 10-11-6).

Kaivoshankkeen toteuttamiseksi alueella on käynnistetty oikeusvaikutteisen Hannukaisen kaivosalueen osayleiskaavan laatiminen vuonna 2011.



Kuva 10-11-6. Ote Kolarin puoleisella suunnittelualueen osalla voimassa olevasta Ylläksen osayleiskaavasta.

10.11.4.3 Asemakaava

Suunnitellulla hankealueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Kolarin kunnassa on voimassa olevia asemakaavoja Äkäslompolossa, Ylläsjärvellä, Sieppijärvellä ja Kolarin taajamassa.

Kaivoshankkeen takia on Kolarin kunnassa käynnistetty asemakaavojen laatiminen kaivoksen keskeisille rakentamisalueille.

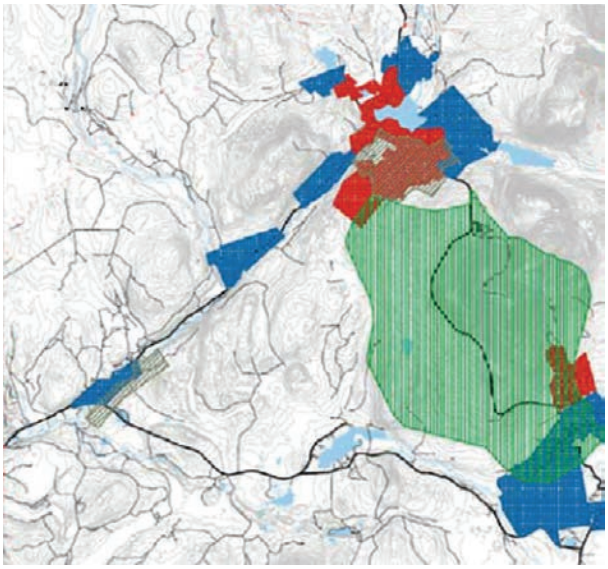
10.11.4.4 Ranta-asemakaavat

Äkäsjoen ja Kuerjoen rannoilla on voimassa ranta-asemakaavoja (Kuva 10-11-7), joilla on osoitettu useita lomarakennuspaikkoja jokien rannoille. Nämä sijaitsevat varsinaisen hankealueen ulkopuolella, mutta sijaitsevat kuitenkin alueella, joka on suunniteltu kaivoksen suojavyöhykkeeksi.

Äkäsjoen ranta-asemakaava (Kuva 10-11-8) on hyväksytty 14.8.1981. Kaavassa on osoitettu 19 lomarakennuspaikkaa, joista suurin osa on rakennettu.

Hannukaisen ranta-asemakaava (Kuva 10-11-9) on hyväksytty 21.11.1997. Kaavassa on osoitettu noin 70 lomarakennuspaikkaa ja joitakin ympärivuotiseen asumiseen tarkoitettuja rakennuspaikkoja. Kaavalla osoitetut rakennuspaikat on lohkottu omiksi kiinteistöiksi, mutta kaikkia rakennuspaikkoja ei ole rakennettu.

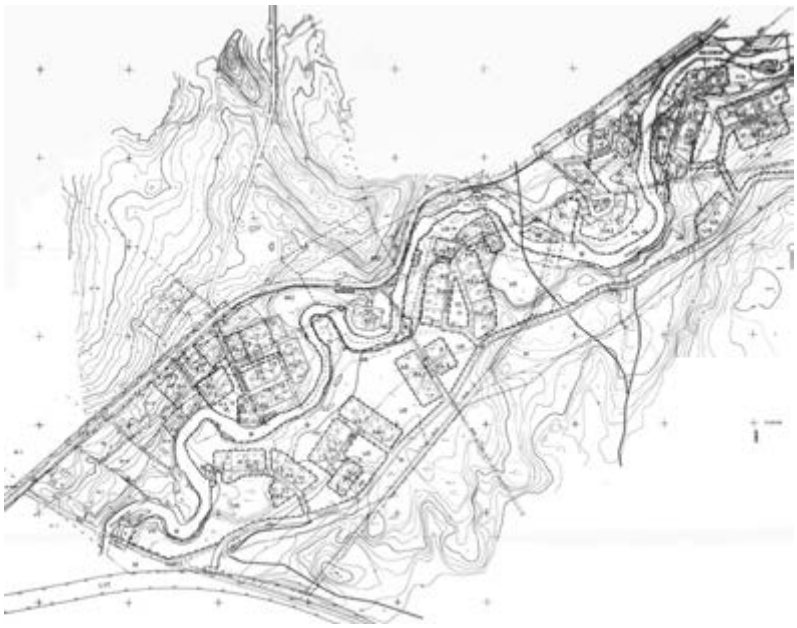
Hankealueen itäpuolella on em. ranta-asemakaavojen lisäksi Kuerjoen ranta-asemakaava, joka on hyväksytty 26.1.1993.



Kuva 10-11-7. Voimassa olevien ranta-asemakaavojen alueet on merkitty sinisellä ja voimassa olevat asemakaavat punaisella.



Kuva 10-11-8. Äkäsjoen ranta-asemakaava.



Kuva 10-11-9. Hannukaisen ranta-asemakaava.



Kuva 10-11-10. Pakasaivon tien risteys

10.12 Kulttuuriperintö

Hankealueella on ollut kautta aikojen tärkeä rooli osana lappilaista elämäntapaa ja erityisesti poronhoitokulttuuria. 1700-luvulta saakka myös kaivokset ovat kuuluneet Kolarin alueen kulttuurimaisemaan. Hankealueella tehdyssä perustilatutkimuksessa on tavattu useita rekisteröityjä muinaisjäännöksiä, joista osa sijaitsee suunnitellulla hankealueella.

Hankealueen läheisyydessä on kaksi kulttuurisesti erittäin arvokasta kohdetta: Pakasaivo, joka on ikivanha saamelaisten palvontapaikka Muonion kunnan alueella, ja Kolarin kunnan alueella Juvakaisenmaan avolouhos, josta on louhittu rautamalmia ja joka myös edustaa Tornionjokilaakson rautakaivosperinnettä.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

- Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä suojellaan valtioneuvoston valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (MRL 22§) perusteella sekä viranomaistoiminnassa että maakuntakaavoilla (MRL 24§), joista säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/99).
- Rakennusperinnön säilyttämiseksi voidaan suojella rakennuksia, rakennelmia, rakennusryhmiä tai rakennettuja alueita, joilla on merkitystä rakennushistorian, rakennustaiteen, erityisten ympäristöarvojen tai rakennuksen käytön tai siihen liittyvien tapahtumien kannalta (laki rakennusperinnön suojelemisesta 498/2010). Lakia sovelletaan kaavoittamattomilla alueilla, yleiskaava-alueilla ja toissijaisesti asemakaava-alueilla, joilla rakennuksia suojellaan myös asemakaavalla.
- Muinaismuistolain (295/1963) nojalla kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.
    - Muinaismuistolain 14 §:n mukaan, jos maata kaivettaessa tai muuta työtä suoritettaessa tavataan kiinteä muinaisjäännös, jota aikaisemmin ei ole tunnettu, on työ muinaisjäännöksen kohdalta heti keskeytettävä ja työn johdon on viipymättä saatettava asia Museoviraston tietoon tarpeellisia toimenpiteitä varten.
    - ELY-keskus voi muinaismuistolain 11 §:n nojalla antaa Museovirastoa kuultuaan luvan kajota muinaisjäännökseen, jos jäännös tuottaa sen merkitykseen verrattuna kohtuuttoman suurta haittaa.
    - Muinaismuistolain mukaan ennen tuhoamista muinaisjäännökset on tutkittava riittävän laajoin kaivauksin, jotta niiden sisältämä informaatio saadaan talteen ja arkeologisen tutkimuksen käyttöön.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä esitetyn nykytilakuvauksen perusteina on käytetty seuraavia lähteitä ja aineistoja:

- Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys (Destia Oy 2007)
- Oiva-tietokanta (OIVA 2011)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto 2009)
- Äkäsjokisuun, Äkäsjoen ja Hannukaisen alueen arkeologinen selvitys 2007 (Mikroliitti Oy 2007) (Liite 35)
- Rautuvaaran alueen muinaisjäänteiden inventointi 2008 (Mikroliitti Oy 2008) (Liite 36)
- Hannukaisen rautakaivosalueen arkeologinen inventointi 1.-5.8.2011 (Museovirasto 2011) (Liite 37)
- Hannukainen, putkilinjan arkeologinen inventointi 23.-27.7.2012 (Museovirasto 2012) (Liite 38)

Tarkastelualueen rajaus

Tarkastelun kohteina ovat olleet hankealueen läheisyydessä sijaitsevat kulttuurisesti arvokkaat ympäristöt.

10.12.1 Asutushistoria

Kolarin alueella on ollut asutusta ainakin kivikaudelta lähtien eli noin 5 000 vuoden ajan. Esimerkiksi Äkäsjokisuulta ja Äkäslompolosta on löydetty useita kivikautisia asuinpaikkoja. Alkuun aluetta asuttivat tunturisaamelaiset eli porosaamelaiset ja metsäsaamelaiset, jotka vaelsivat porokarjan mukana paikasta toiseen kalastaen ja metsästäen. Maataloutta ja eränkäyntiä harjoittanut talonpoikainen kulttuuri levisi vähitellen pohjoiseen, ja eteläsuomalainen väestö valtasi alaa saamelaisilta. Perimätiedon mukaan Kolarin seudulle muutti vuonna 1586 ensimmäinen suomalainen uudisasukas, Pekka Kolari. Pysyvä suomalaisasutus levisi Muonionjoki-väylää pitkin Muonion korkeudelle vuonna 1640 (Lapin seutukaavaliitto 1987, Tornionjokilaakson kuntien historiatoimikunta 1991, 1993).

10.12.1.1 Tiestö

Ennen vanhaan hankealueen tiestö koostui poluista sekä porojen ja hevosten käyttämistä reiteistä. Maitse liikkuminen oli roudan ansiosta nopeinta talvisaikaan. Tämä oli erityisen merkittävää rahdin ajon kannalta, sillä se tapahtui poro- ja hevoskyydein (Elo & Magga 2007).

Lapin alueella oli aikanaan muusta Suomesta poikkeava tietyyppi, niin sanottu polkutie. Kelirikkoaikoina ainoa mahdollinen liikkumisen keino oli käveleminen ja vähitellen toisistaan erillään sijainneiden asutusten välille syntyi polkuverkosto. Vuoden 1957 tielain mukaan polkutiet oli tarkoitettu jalkaisin, ratsain tai polkupyörällä liikkuville, mutta niitä käyttivät myös moottoriajoneuvot edellyttäen, että polkuteiden kunto sen salli. 1960-luvulla sekä Äkäsjoentien että Ylläksentien paikalla on kulkenut vielä polkutie (Elo & Magga 2007).

1800-luvun lopussa valtakunnan tieverkko ulottui Kittilään ja Kolariin, ja 1900-luvun alusta lähtien Lapin tiestö alkoi ratkaisevasti ohjata sekä asutuksen sijoittumista että yleistä liikkumista. Autoistuminen alkoi 1910-luvulta lähtien. Utsjoelle autolla pääsi vuonna 1957, jolloin sinne johtava tie avattiin. Nuorgamiin johtava tie avattiin liikenteelle 1960-luvun lopussa. Tuolloin autoistuminen oli Etelä-Suomessa ollut jo varsin pitkän aikaa jokapäiväinen ilmiö (Elo & Magga 2007). Junarata Kolariin saakka valmistui v. 1966.

10.12.1.2 Metsätalous

Niin kuin useimmissa muissakin Lapin läänin kunnissa metsätyöt ovat olleet Kolarissa huomattava lisäansioiden lähde. 1600–1800 -luvuilla metsiä käytettiin yleisesti tervanpolttoon. Muistona tästä Suomelle aikanaan niin tärkeästä talousmuodosta on Hannukaisen alueellakin useita tervahautajäänteitä. Tervanpolton päätyttyä Kolarissa alettiin etenkin toisen maailmansodan jälkeen ja 1950-luvulla hakata laajamittaisesti metsää teollisuuden tarpeisiin (Lapin seutukaavaliitto 1987, Elo & Magga 2007).

10.12.1.3 Porotalous

Alun perin Kolarin alueella poronhoitoa harjoittivat saamelaiset. Kun alueelle 1600-luvulla asettui pysyvä suomalaisasutus, kehittyi poronhoito talollisten keskuudessa yleiseksi sivuelinkeinoksi. Talonpoikien poroista huolehtivat usein saamelaiset omien porojensa ohella (Tornionjokilaakson kuntien historiatoimikunta 1991, 1993).

Kolarin ja Muonion alueen poronhoito tuli 1870-luvulla julkisen vallan säätelyn piiriin. Muonio sai porojen hoitoa koskevan ensimmäisen ohjesäännön vuonna 1877. Muonion paliskunnan voidaan katsoa saaneen alkunsa tästä (Onnela 2006). Suomalaisten ja saamelaisten rinnakkaiselo jatkui Muonion paliskunnan alueella pitkään. Nykyään Muonion paliskunnan poronhoitajat ovat etniseltä identiteetiltään suomalaisia (Itkonen 2012).

10.12.1.4 Kaivostoiminta

Varhainen tuotantotoiminta kehittyi Kolarissa luontaiselinkeinojen rinnalla. Rautamalmia on Kolarin alueella hyödynnetty jo 1600-luvulla. Varsinainen kaivostoiminta alkoi Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla kuitenkin vasta vuonna 1978 Rautaruukki Oyj:n toimesta (Lapin seutukaavaliitto 1987).

10.12.1.5 Matkailu

Matkailu käynnistyi Lapissa 1930-luvulla. Tällöin ensimmäiset matkailijat saapuivat myös Ylläksen Äkäslompoloon. Aluksi yösijan tarjosivat kyläläiset ja ensimmäiset vuokrakäyttöön tarkoitetut majat valmistuivat vuonna 1936. Äkäslompolon kylään ei johtanut tuolloin vielä kunnon tieyhteyttä, ja loppumatka taittui poro- tai hevoskyydillä. Tie Äkäslompoloon valmistui vuonna 1954 ja pian tämän jälkeen Ylläksen rinteelle rakennettiin myös ensimmäinen hiihtohissi. Sähköt kylään saatiin vuonna 1967, jolloin myös Ylläksen huipulle rakennettiin tie. Pian tämän jälkeen Ylläksen rinteeseen rakennettiin ensimmäiset sähkötoimiset hissit. Äkäslompolon kylän voidaan katsoa siirtyneen maataloudesta matkailuelinkeinoon 60-luvulla. Voimakkaimmillaan Ylläksen matkailukeskuksen rakentaminen oli 80-luvulla, jolloin myös Yllästunturin eteläpuolelle rakennettiin hiihtohissit (Ylläs 2012).



Kuva 10-12-1. Vanha poroaita hankealueen lähellä Pakasaivontien varrella.

10.12.2 Arvokkaat kulttuuriympäristöt

Hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole luokitettuja, kulttuurisesti arvokkaita ympäristöjä. Alueella on kuitenkin pitkä historia osana lappilaista erämaa- ja porotalouskulttuurimaisemaa (Kuva 10-12-1). Kolarissa myös kaivokset ovat olleet osa kulttuurimaisemaa 1700-luvulta lähtien.

10.12.3 Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriperintökohteet

Kaksi kohdetta alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta on merkitty Museoviraston valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen rekisteriin (RKY 2009): Pakasaivo Muoniossa on saamelaisten muinainen palvontapaikka (Kuva 10-12-2). Pakasaivon pohjoisrinne vastakkaisen rannan näköalapaikalta katsottuna.) ja Kolarin puolella Juvakaisenmaan avolouhos edustaa Tornionjokilaakson rautakaivosten historiaa (Kuva 10-12-3).

RKY 2009

Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen. Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita koskeva valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 30.11.2000 ja sen tarkistus 1.3.2009.
Valtakunnalliseen inventointiin valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. (RKY 2009)



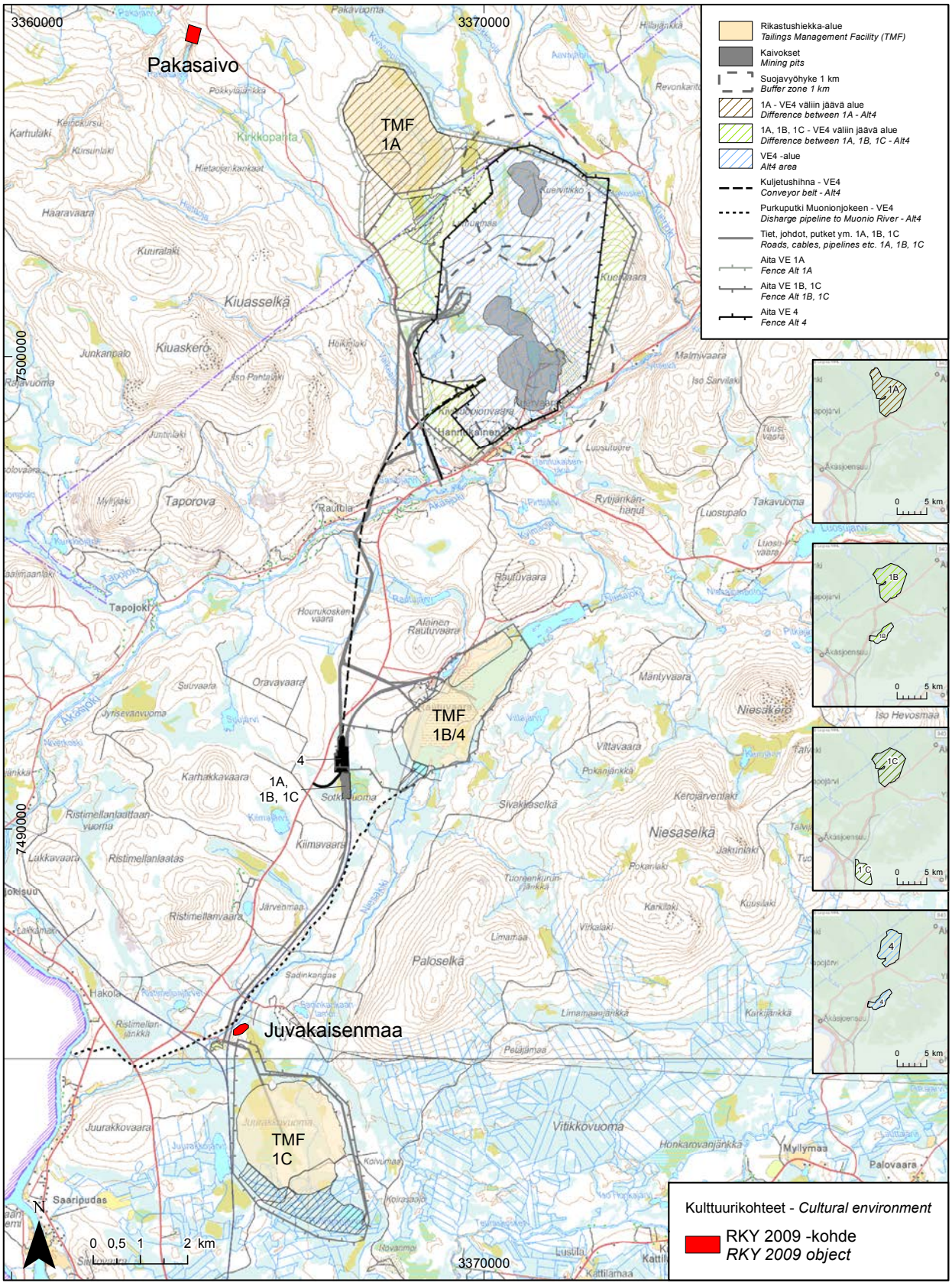
Kuva 10-12-2. Pakasaivon pohjoisrinne vastakkaisen rannan näköalapaikalta katsottuna.

10.12.4 Seudullisesti tärkeät kulttuuriperintökohteet

Tunturi-Lapin maakuntakaavassa on osoitettu Lapin kulttuuriympäristöohjelman mukaiset kulttuuriympäristökohteet, joiden katsotaan olevan arvokkaita vähintään seudullisesti. Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi –hankkeessa inventoiduista ja arvioiduista kohteista suurin osa on kyliä, joissa on vielä jäljellä paljon vanhaa rakennuskantaa, joissa uusi rakentaminen on sovitettu hyvin vanhaan ympäristöön ja joiden kyläkuva on muutenkin ehyt ja kaunis. Noin 9 km päässä hankealueelta sijaitseva Äkäslompolon kylä on maakuntakaavassa osoitettu ´Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi´.

Pakasaivo–Äkäsjoki -alue on maakuntakaavan maisemaselvityksessä määritelty arvokkaaksi kulttuuriympäristövyöhykkeeksi (Destia Oy 2007). Aluetta ei kuitenkaan ole osoitettu maakuntakaavan kartassa. Alueella on useita saamelaiskulttuurin kannalta merkittäviä kohteita, esimerkiksi Pakasaivon rotkojärvi ja Kirkkopahdan seitakivi. Maisemakuvaltaan vaikuttava rotkojärvi on ollut saamelaisten kokoontumis- ja uhripaikka.

Hannukaisentien varressa on myös useita kiinteitä muinaisjäännöksiä. Valkeajoen vanha, kunnostettu leimauskämppä muistuttaa vanhoista savotta-ajoista Pakasaivontien varressa. Äkäsjärvestä alkunsa saava Äkäsjoki on merkittävä kalastusmatkailukohde ja osa Pallas-Yllästunturin matkailualuetta.



Kuva 10-12-3. Kulttuurisesti arvokkaita ympäristöjä hankealueen läheisyydessä.

10.12.5 Muinaisjäännökset

Tiedot muinaisjäännöksistä, jotka sijaitsevat kaivoshankkeen lähistöllä, perustuvat lähtökohtaisesti Hannu Kotivuoren inventointiin vuodelta 1988. Kaivoshankkeeseen liittyviltä alueilta on laadittu lisäksi kaksi tarkentavaa muinaisjäännösselvitystä syyskuussa 2007 (17.9–23.9.2007) ja elokuussa 2011 (1.8–5.8.2011) (Mikroliitti Oy 2007 ja Museovirasto 2011). Lisäksi Rautuvaaran alueella ja Ristimellanjänkällä vaihtoehtoisen putkilinjan alueella on tehty erilliset selvitykset (Mikroliitti Oy 2008 ja Museovirasto 2012). Selvitykset on esitetty liitteinä 35-38.

Hankealueelta on löydetty seuraavat 10 muinaisjäännöstä ennen vuosien 2007 ja 2011 tarkentavia selvityksiä:

- kuusi esihistoriallista asuinpaikkaa,
- kaksi pyyntikuoppakohdetta,
- yksi todennäköinen kvartsilouhos,
- yksi tunnistamaton kivirakenne.

Tunnetuin muinaisjäänne on Muonion Pakasaivo/Lapin helvetti, joka on vanha saamelaisten palvontapaikka. Niesan rikastushiekka-allasvaihtoehdon pohjoispuolella on myös monia avolouhoksia ja kaivantoja, jotka liittyvät 1700-luvulla käynnissä olleeseen rautamalmin louhintaan. Malmia louhittiin tällöin Köngäksen ruukin tarpeisiin. Avolouhoksia on muutamin paikoin kankaan laidalla vajaan 300 metrin matkalla.

Vuoden 2007 inventointi osoitti yhden esihistoriallisen asuinpaikan ja yhden pyyntikuoppakohteen tuhoutuneen. Inventoinnissa rekisteröitiin seuraavat kohteet:

- yhdeksän esihistoriallista asumusta,
- neljä pyyntikuoppakohdetta,
- yksi todennäköinen kvartsilouhos,
- 14 tervahautakohdetta,
- yksi kalkkimiilu,
- 5 tupasijaa tai pirtinpohjaa,
- kolme tunnistamatonta kuoppa- tai maarakennetta.

Vuoden 2007 jälkeen yhteensä 37 kohdetta luokiteltiin muinaisjäännöksiksi. Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-12-4) kohteet on merkitty vaalean vihreällä värillä. Useimmat muinaismuistokohteet sijaitsevat Hannukaisen kylässä, Äkäsjoen ja Valkeajoen varrella. Edellä mainittujen kohteiden lisäksi tavattiin kaksi historialliselta kaudelta peräisin olevaa jäännettä, mutta niitä ei luokitettu muinaisjäänteiksi. Vuonna 2008 Rautuvaaran alueella tehdyssä tarkistusinventoinnissa löydetyt muinaisjäännökset on merkitty kuvaan 10-12-4 tumman vihreällä värillä.

Vuoden 2011 tarkentavat tutkimukset kohdistettiin nimenomaan suunniteltujen kaivostoimintojen alueille. Tässä inventoinnissa ei tavattu kiinteitä esihistoriallisia jäänteitä. Sen sijaan löydettiin kolmen historialliselta ajalta peräisin olevan asumuksen perustukset. Lisäksi löydettiin yhteen asumukseen liittyvä tervahauta. Nämä on merkitty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-12-4) keltaisella värillä.

Muinaisjäännökset

Museoviraston määrittämät suojeluluokat:

1. = Tärkeä kohde, joka kaikissa olosuhteissa tulee jättää koskematta – suojelukohde
2. = Suojeltavat jäänteet – suojelukohde
3. = Tuhoutunut tai vähämerkityksinen kohde

Jos kohde on uusi, inventoija ehdottaa ja asianomainen viranomainen vahvistaa sen liittämisen johonkin suojeluluokkaan.
Esihistoriallinen = tavallisesti vanhempi kuin vuodelta 1150 jKr peräisin oleva kohde; Lapissa vanhempi kuin noin vuodelta 1650 jKr peräisin oleva kohde; kohteesta ei ole saatavilla tätä tarkempaa tietoa
Historiallinen = kohde peräisin ajalta noin vuoden 1150 jKr jälkeen; Lapissa kohde peräisin ajalta noin vuoden 1650 jKr jälkeen

Uudet hankealueelta löydetyt muinaisjäänteet ovat suunnitteilla olevan läntisen sivukivikasan alueella ja löydöt käsittävät: Kivivuopionojalla tervahaudan,

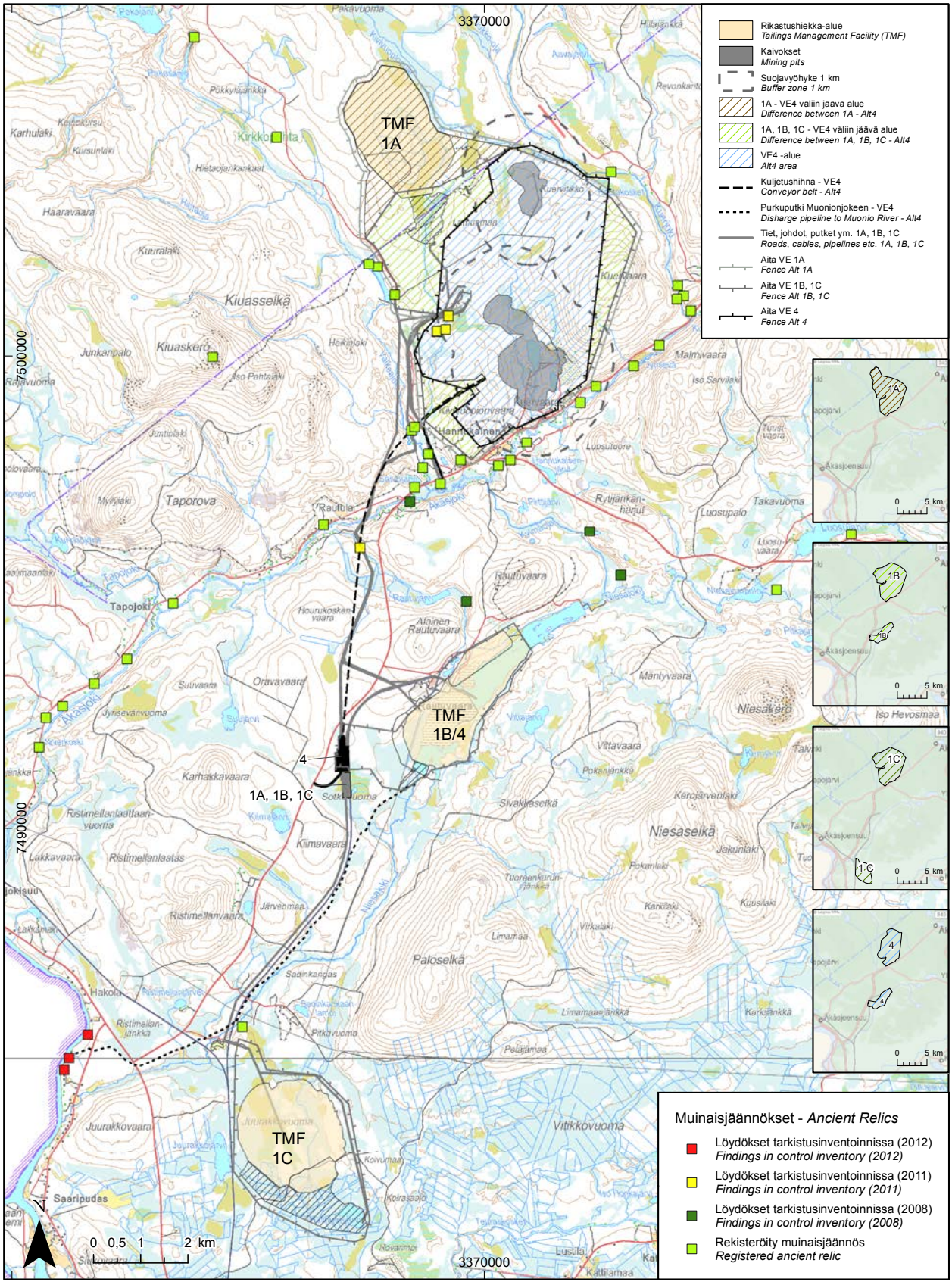
- Lamunjänkällä rakennuksen perustukset,
- Hirvasjänkällä rakennuksen perustukset.

Lamunjänkän löytö on rekisteröity todennäköisenä muinaisjäänteenä Museoviraston esihistoriallisten jäänteiden rekisteriin. Löydöstä tehdyt tutkimukset näyttäisivät osoittavan, että rakennuksen perustukset ovat peräisin 1900-luvun alkupuolelta. Ajoitus ei kuitenkaan ole täysin varma.

Rautuojan löytö on lähellä suunnitteilla olevan kuljetuskäytävän reunaa.

Vuonna 2012 tehty tarkistusinventointi kohdennettiin Ristimellanjänkän alueelle, joka on suunnittelun putkilinjauksen (VE4) aluetta. Inventoinnin tuloksena Muonionjokivarresta löydettiin kolme tervahautaa (merkitty kuvaan 10-12-4 punaisella värillä).

Kaikki vuosien 2007, 2008, 2011 ja 2012 inventoinneissa löytyneet kohteet on arvotettu suojeluluokkaan 2 tai 3. Niiden arvo ei ole valtakunnallisesti merkittävä, mutta niiden suojelu tulee kuitenkin mahdollisuuksien mukaan turvata.



Kuva 10-12-4. Rekisteröidyt muinaisjäänteet hankealueella sekä muinaisjäänteet, jotka tavattiin tarkentavissa inventoinneissa.



Kuva 10-12-5. Tie 9040 Äkäsjoki - Kolari väliltä.

10.13 Infrastruktuuri

10.13.1 Tiet

Seututie 940 on ainoa maantieliikenne ja -kuljetusyhteys hankealueelle. Seututie 940 on myös yhdystie tieltä E8 Yllästunturin matkailukeskukseen hankealueen itäpuolelle ja siksi sen liikennemäärissä on piikkejä matkailukauden aikana. Verrattuna tammikuun hiljaisimman ajan liikennemääriin, kasvaa liikenne 2,5-kertaiseksi vilkkaimpana sesonkiaikana pääsiäisenä.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

- Maantielaki (503/2005) säätää yleisistä teistä, esimerkiksi tien leveydestä tien luokituksen ja tiesuunnitelmien kautta.
- Yksityistielaissa (358/1962) säädetään yksityisistä teistä ja mm. niiden leveydestä, tien käytön korvauksista osakkaille jne. Yksityisteiden liittäminen yleisiin teihin vaatii liityntäluvan (37 §).
- Tieliikennelaki (267/1981) säätää liikenneturvallisuudesta.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä esitetyn hankealueen tiestön kunnon ja liikenneolosuhteiden nykytilakuvauksen pohjana on käytetty seuraavia lähteitä ja aineistoja:

- Tiedot Suomen puoleisten teiden liikennemääristä, tien leveyksistä, nopeusrajoituksista, teiden kantavuuksista sekä tieliikenneonnettomuuksista on saatu Liikenneviraston ylläpitämästä tierekisteristä (2010).
- Infrastructure in Pajala and Kolari -nimisestä Luulajan teknillisen yliopiston tekemästä selvityksestä on saatu tiedot Ruotsin puoleisesta tiestöstä ja liikenteestä.

Lisäksi edellä mainittuja tietoja on osin täydennetty haastattelemalla seuraavia viranomaistahoja:

- Teiden kunto ja kantavuus: Investointivastaava Keijo Heikkilä, ylläpitovastaava Ari Kärkkäinen, tierekisteritietojen asiantuntija Antero Erkinjuntti (ELY-keskus, Lappi; puhelin- ja sähköpostikeskustelut 28.10.2011).
- Siltojen kunto: Siltainsinööri Jouko Karjalainen (ELY-keskus, Lappi; puhelinkeskustelu 28.10.2011).

Tarkastelualueen rajaus

Tiestöä ja tieliikennettä on tarkasteltu Kolarin, Muonion, Kittilän ja Pajalan kuntien rajaamalla alueella, jota voidaan pitää hankkeen pääasiallisena työssäkäyntialueena. Teitä 940 ja 21 (E8) on käsitelty tarkemmin, koska ne ovat hankkeen kannalta keskeisimmässä roolissa.

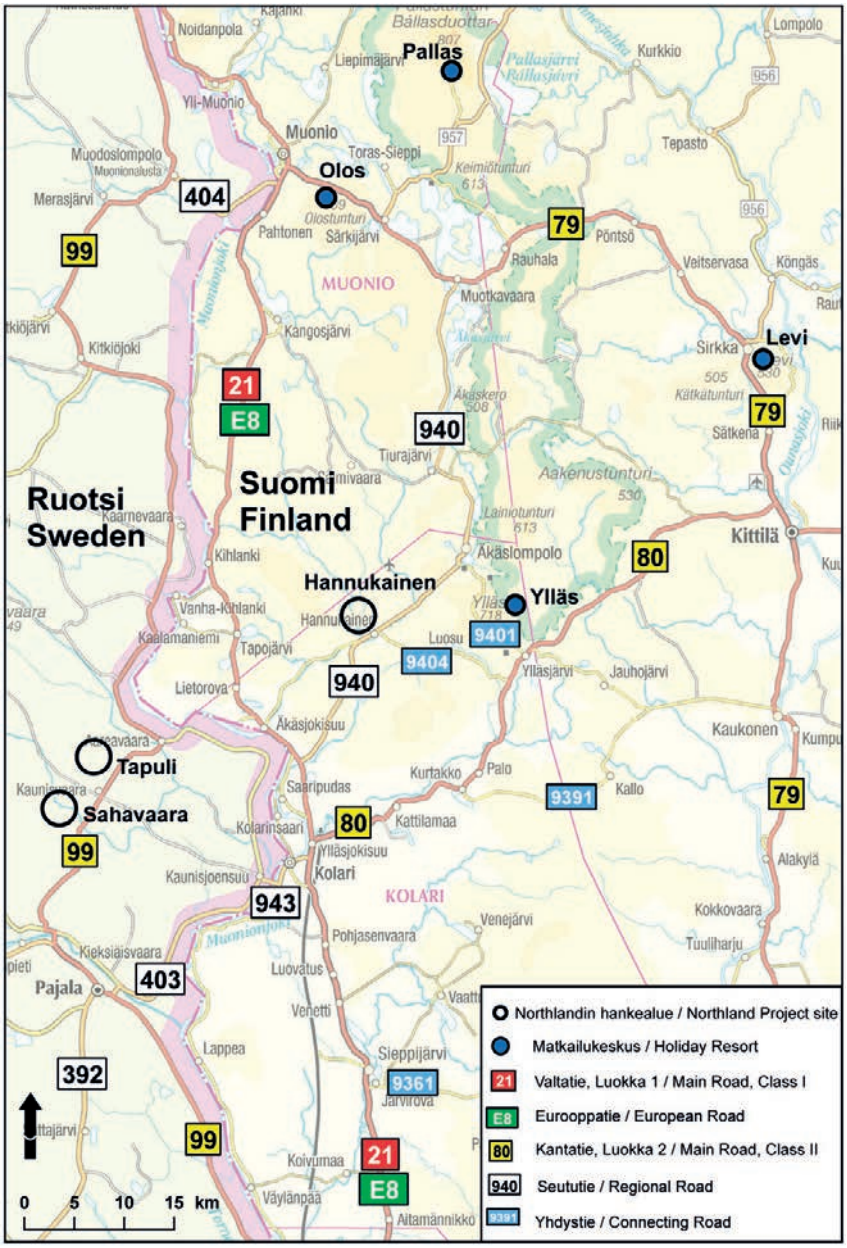
10.13.1.1 Liikennemäärät

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-13-1) on esitetty hankkeen lähialueen tieverkosto. Pääteitä ovat:

Valtatie 21 (E8), joka kulkee suurin piirtein pohjois-eteläsuunnassa Torniosta Muonion kautta Kilpisjärvelle.

- Seututie 940, joka kulkee suurin piirtein lounaasta koilliseen Kolarin pohjoispuolella yhdistäen valtatien 21 Äkäslompolon kautta Muotkavaaraan.
- Kantatie 80, joka kulkee suurin piirtein lounaasta koilliseen ja yhdistää Kolarin Kittilään.
- Seututie 943, joka kulkee Kolarista Ruotsiin ja jolla on hanketta lähinnä sijaitseva valtakuntien rajan ylittävä siltayhteys.
- Yhdystie 9404,yhdistää seututien 940 ja kantatien 80 30 km päässä Kolarista koilliseen ja kulkee suoraan Hannukaisen hankealueelle.

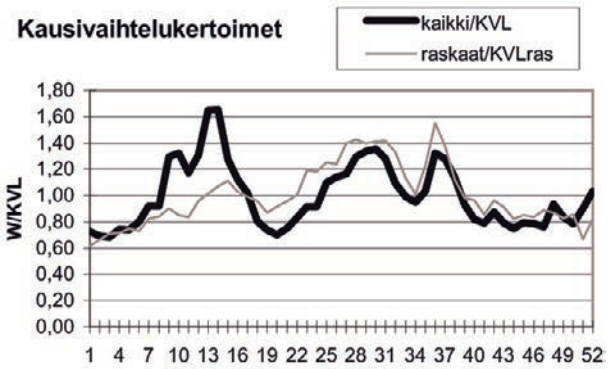
Hannukaisen hankkeen kannalta tärkein tie on seututie 940, sillä kaiken hankealueelta lähtevän ja sinne tulevan liikenteen on kuljettava sitä pitkin. Noin puolet kaikesta valtatien 21 (E8) (auto)liikenteestä, joka kulkee Kolarista pohjoiseen, kääntyy Hannukainen – Äkäslompolo seututielle numero 940 (Kuva 10-13-2). Liikennevirran indeksoitu viikoittainen vaihtelu valtatie 21:llä (E8) (automaattinen liikenneviraston mittauspiste nro 1421) vuonna 2010 verrattuna vuoden keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen (KVL) – kaikki ajoneuvot (1,00=1600 ajoneuvoa/vrk) ja raskaan liikenteen ajoneuvot (1,00=150 ajoneuvoa/vrk) (Liikennevirasto 2010). Suurin osa tästä liikenteestä on matkailuliikennettä Ylläksen/Äkäslompolon matkailukeskuksiin ja sieltä takaisin.



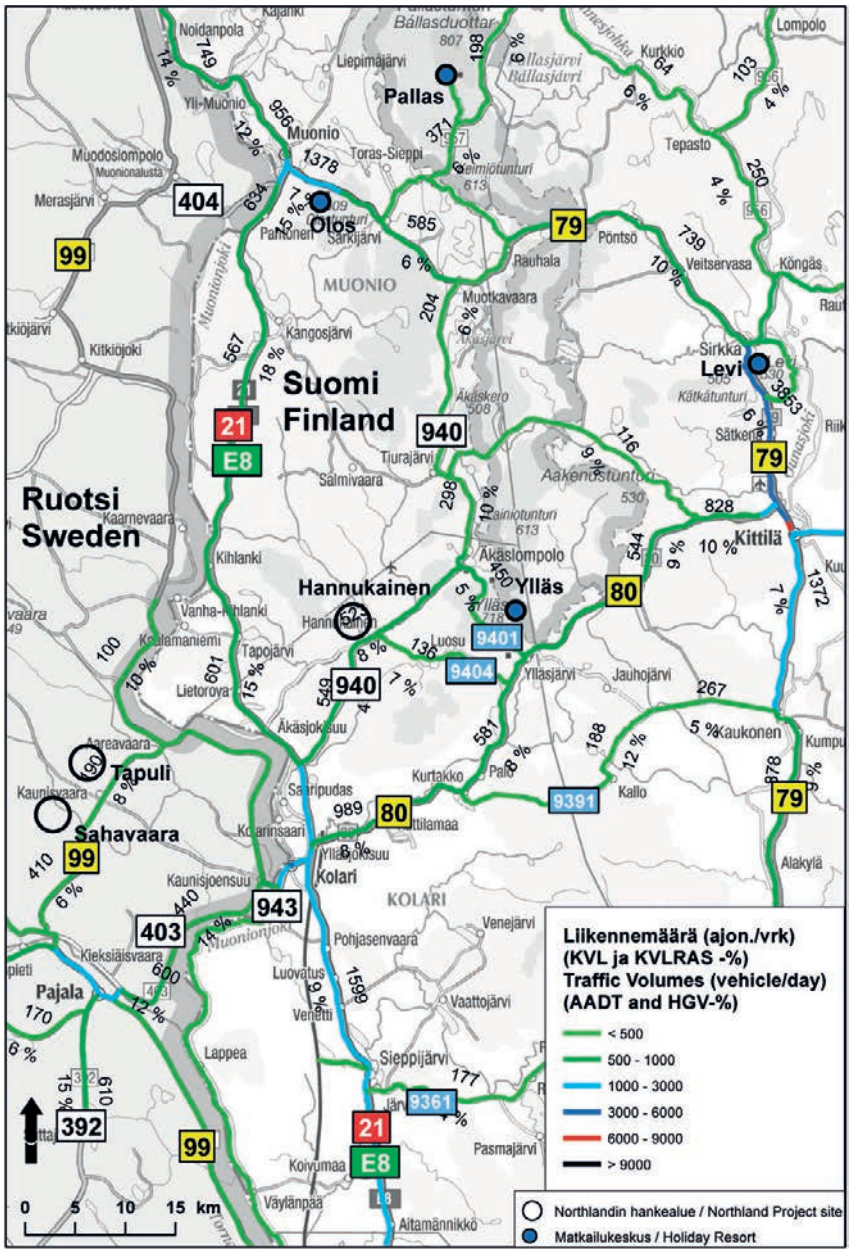
Kuva 10-13-1. Nykyinen hankealueen ja sen lähiseudun tiestö.

Valtatien 21 liikenteessä on voimakas vuodenaikojen mukainen vaihtelu (Kuva 10-13-2). Kolarin eteläpuolelle tielle 21 sijoitettu automaattinen mittauspiste osoittaa 2,5-kertaista liikennemäärän kasvua vilkkaimpana viikkona pääsiäisenä verrattuna vuoden hiljaisimpaan viikkoon tammikuussa. Vuodesta 1996 lähtien vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne valtatiellä 21 on kasvanut Kolarin kohdalla vuosittain 1,5 %.

Seututiellä 940 kulkee päivittäin 500–600 ajoneuvoa, raskaan liikenteen osuus tästä on 4 % (Kuva 10-13-3). Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen ajoneuvojen osuus (KVLRAS -%) hankealueen lähistön teillä.). Liikenteen keskimääräinen vuotuinen kasvu on ollut 2 %. Talvimatkailukauden aikana vilkkaimman liikenteen viikonpäivä on lauantai.



Kuva 10-13-2. Liikennevirran indeksoitu viikoittainen vaihtelu valtatie 21:llä (E8) (automaattinen liikenneviraston mittauspiste nro 1421) vuonna 2010 verrattuna vuoden keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen (KVL) – kaikki ajoneuvot (1,00=1600 ajoneuvoa/vrk) ja raskaan liikenteen ajoneuvot (1,00=150 ajoneuvoa/vrk) (Liikennevirasto 2010).

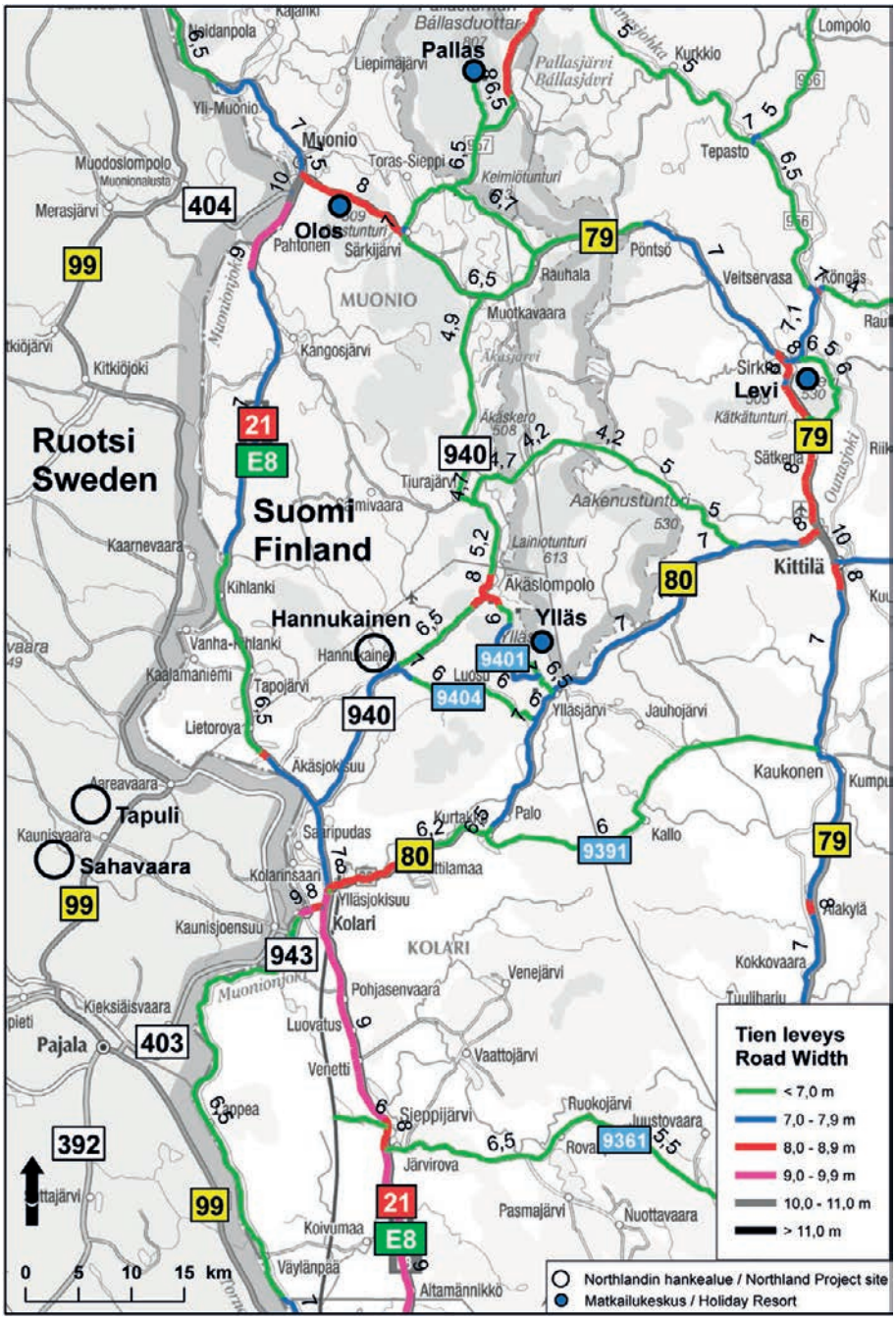


Kuva 10-13-3. Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen ajoneuvojen osuus (KVLRAS -%) hankealueen lähistön teillä.

10.13.1.2 Tieluokitukset

Kuva 10-13-4 osoittaa tien leveyden vaihtelut hankkeen lähialueella. Valtatie 21:n leveys Kolarin eteläpuolella on 9 metriä, Kolarin pohjoispuolella Äkäsjokisuuhun saakka leveys on 7 metriä ja Äkäsjokisuusta pohjoiseen 6,5 metriä. Tien geometria on erittäin hyvä.

Seututien 940 leveys valtatien 21 risteyksestä Hannukaiseen on 7 metriä. Hannukaisesta Äkäslompoloon tie kapenee 6,5 metriin ja samalla tien geometria muuttuu seututietasoisesta tiestä paikallistieksi, jolla on tiukkoja mutkia ja suhteellisen lyhyitä suoria osuuksia (ks. Kuva 10-13-4, Kuva 10-13-5).



Kuva 10-13-4. Hankealueen teiden leveys.



Kuva 10-13-5. Tienvarsinäkymä Hannukaisen kohdalta.

10.13.1.3 Teiden nopeusrajoitukset

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-13-6) näkyvät alueen teillä käytetyt kesäajan nopeusrajoitukset. Sää- ja ilmasto-olojen vuoksi Suomessa useimpien pääteiden nopeusrajoitukset lasketaan talvella sadasta kahdeksaankymmeneen kilometriin tunnissa. Pellon ja Kilpisjärven välillä valtatiellä 21 on kuitenkin ympärivuotinen nopeusrajoitus 100 km/h. Seututiellä 940 on alempi talviaikainen 80 km/h-rajoitus valtatien 21 risteyksestä Hannukaiseen. Yleinen 80 km/h nopeusrajoitus osoittaa myös, että tien geometria ei välttämättä salli 80 km/h-ajonopeutta tien jokaisella kohdalla.

10.13.1.4 Teiden ja siltojen kantavuus

Kaikilla Suomen teillä on yli 60 tonnia painavia ajoneuvoja koskeva raskaan liikenteen enimmäispainorajoitus, mikäli ajoneuvolla ei ole erikoiskuljetuslupaa. Kaikille Suomen teille on myös määritelty kantavuus (ks. tekstilaatikko). Suomen tierekisterin mukaan valtatien 21 kantavuus on riittämätön nykyisille liikennemäärille noin 27 kilometrin matkalla välillä Pohjasenvaara – Kolari ja Kolari – Tapojärvi. Seututien 940 kantavuus on myös saavuttanut kapasiteettinsa ylärajan Hannukaisen ja tien 21 risteyksen välillä liikennemäärien johdosta. Alueen tiestön kantavuus on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-13-7).

Nykyiset kantavuustiedot perustuvat 90-luvun puolivälissä tehtyihin kantavuusmittauksiin. Paikallisen ELY-keskuksen viranomaisten mukaan teiden mahdollinen peruskorjaus ja sen suunnittelu edellyttävät nykyistä tarkempaa ja ajantasaista tietoa kantavuudesta. Viimeisimpien mittausten jälkeen teiden pintoja on jonkin verran uusittu, mikä on kohentanut myös niiden kantavuutta. Vaikka meneillään ja suunnitteilla on kaivoshankkeita, paikallisilla viranomaisilla ei ole lähitulevaisuudessa suunnitteilla teiden peruskorjauksia hankealueen läheisyydessä. Viranomaisten kanta on, että käytännössä kantavuusongelmia ei ole[1] (Heikkilä 2011, Kärkkäinen 2011, Erkinjuntti 2011).

Valtatie 21:llä on kaksi 1960-luvulla rakennettua, kantavuudeltaan tutkittua siltaa:

- n 44 m pitkä Palosaajon silta valtatiellä 21 ylittää rautatien noin 3 km Kolarista etelään
- n 44 m pitkä Ylläsjoen silta valtatiellä 21 ylittää Ylläsjoen noin 1,5 km Kolarista pohjoiseen

Nämä sillat eivät täytä nykyisiä yliraskaiden (yli 60 t) kuljetuksien vaatimuksia. Sillat kuitenkin kestävät normaaleja kuljetuksia 60 tonnin maksimikuormitukseen asti. Yliraskaille kuljetuksille vaaditaan paikallisilta viranomaisilta saatava erikoiskuljetuslupa. Lupaan kuuluu reittikartta, jota kuuluu noudattaa tarkasti välttäen heikkoja ja/tai kapeita siltoja. Erikoislupia myöntäessään paikalliset viranomaiset ottavat huomioon kaikki vaikuttavat tekijät. Hannukaiseen johtavalla seututiellä 940 on kaksi kapeaa siltaa:

- Valkeajoen silta ja
- Äkäsjoen silta

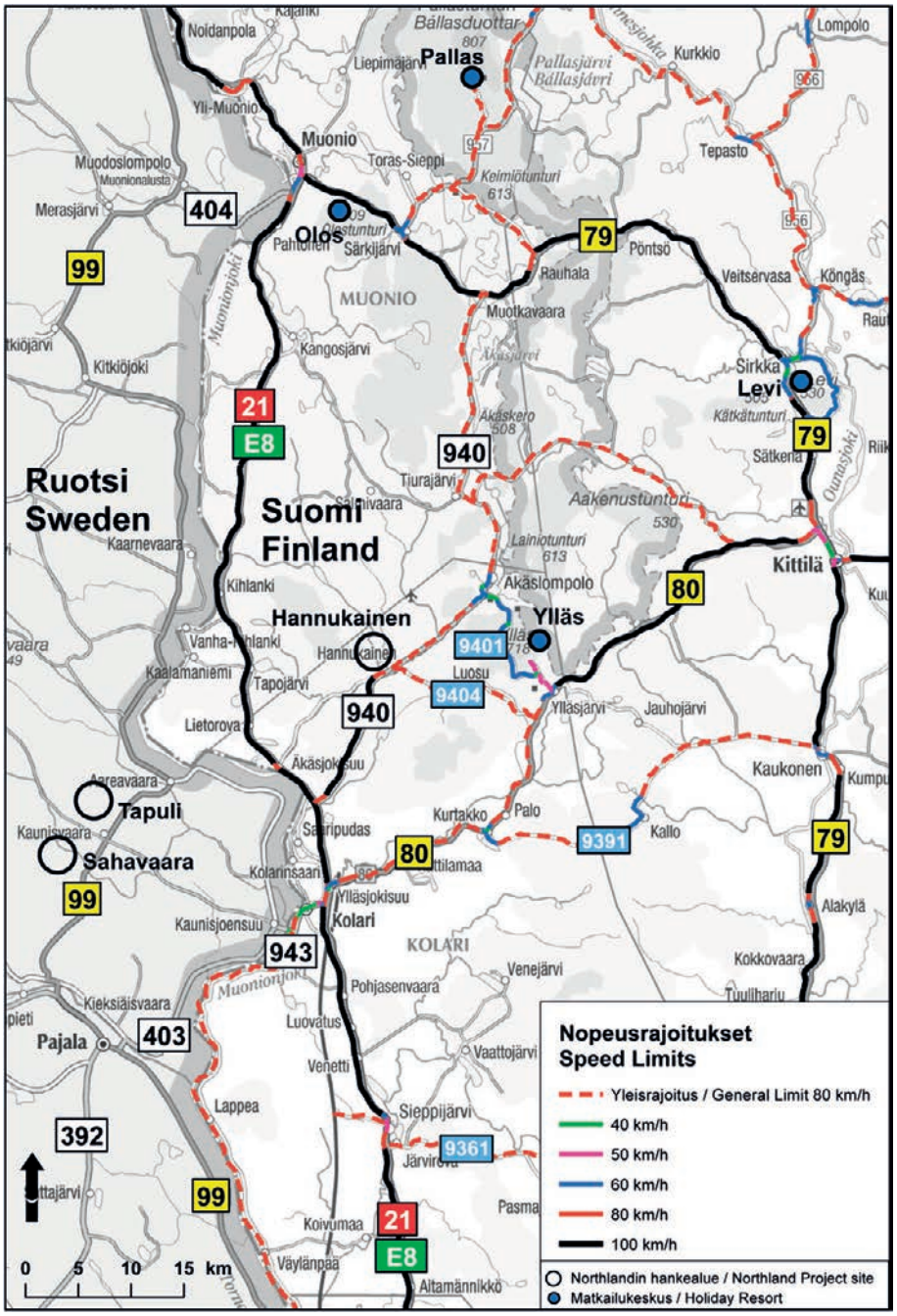
Nämä sillat sijaitsevat noin 2 km päässä Hannukaisesta ja niiden enimmäisleveys on noin 6,6 metriä. Äkäsjoen sillan pituus on 42 m ja Valkeajoen 16 m.

Paikallisilla viranomaisilla ei ole lähitulevaisuudessa suunnitelmia siltojen peruskorjausta varten.

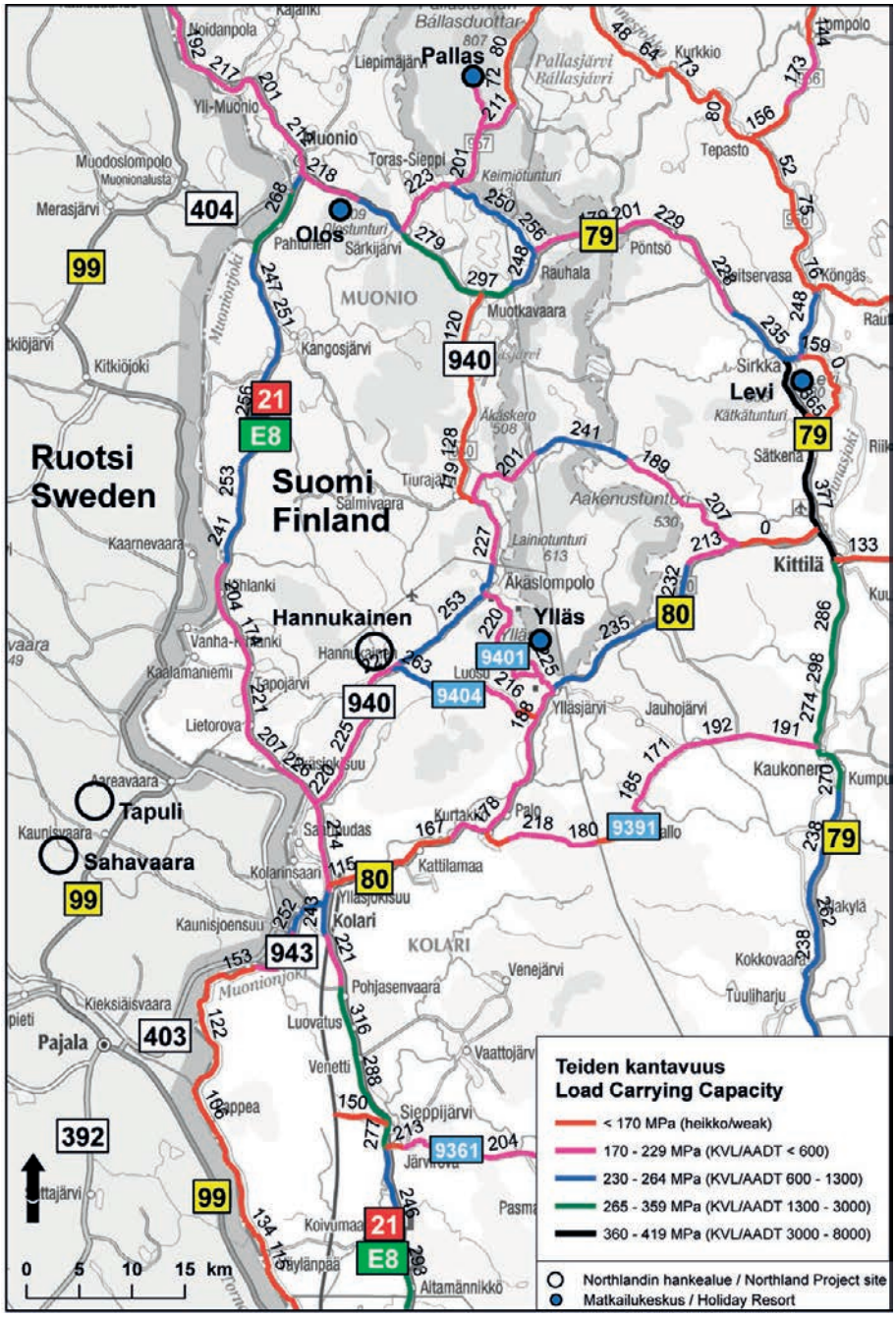
Kantavuus

Kantavuuden käsitettä on perinteisesti käytetty kuvaamaan tien rakenteen kykyä kestää liikennekuormitusta murtumatta.
Normaaleissa liikenneolosuhteissa tien rakenteen kestävyyteen vaikuttaa pikemminkin kuormitusten lukumäärä, eli liikenteen määrä, kuin jokin yksittäinen enimmäiskuormitus.
Kantavuuden mittayksikkönä käytetään megapascalia (MPa). Pascal (Pa) on paine, jonka yhden newtonin voima aiheuttaa kohdistuessaan neliömetrin pinta-alalle (m^2). 1 MPa on puolestaan 1 000 000 N/m^2.

1) Lapin ELY-keskuksen investointivastaava Keijo Heikkilän, ylläpitovastaava Ari Kärkkäisen ja tierekisteriasiantuntija Antero Erkinjuntin haastattelut 28.10.2011.



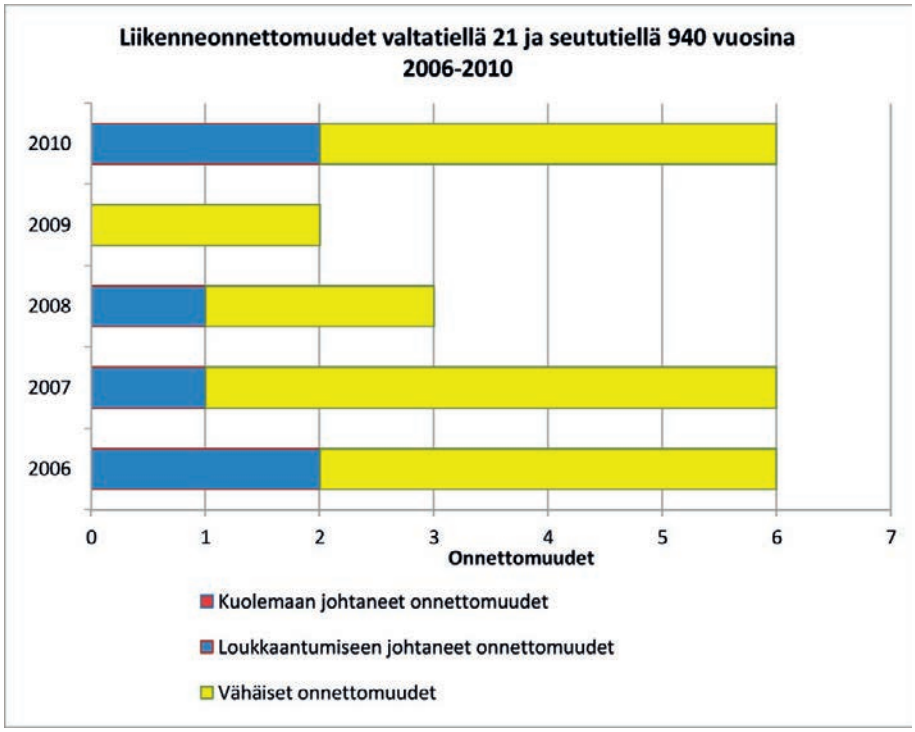
Kuva 10-13-6. Kesäajan nopeusrajoitukset hankealueen lähistön teillä.



Kuva 10-13-7. Alueen teiden kantavuus kevätaikaan. Liikennetiheyden mukaiset teiden kantavuusvaatimukset on esitetty selitteessä. Liikennemäärät näkyvät edellä esitetyssä kuvassa (Kuva 10-13-3).

10.13.1.5 Liikenneonnettomuudet

Kuluneiden viiden vuoden aikana valtatie 21:llä ja seututie 940:llä on sattunut 23 liikenneonnettomuutta, joista 26 % on johtanut henkilövahinkoihin. Tänä aikana ei ole tapahtunut kuolemaan johtavia onnettomuuksia. Kuusi ihmistä on kuitenkin loukkaantunut. Tyypillisimpiä onnettomuuksia ovat tieltä suistumiset ja hirvikolarit. Onnettomuusluvut teillä 21 (5,2) ja 940 (5,1) ovat kansallisen keskiarvon alapuolella, joka on valtateillä 5,6 henkilövahinkoa 100 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohti ja seututeillä 10,6 henkilövahinkoa 100 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohti.



Kuva 10-13-8. Liikenneonnettomuudet ja niiden vakavuusaste vuosina 2006–2010 teillä numero 21 ja 940 (tiellä 21 tieosuudella 15 km Kolarista etelään ja 10 km Kolarista pohjoiseen; tiellä 940 tien 21 risteyksestä Äkäslompoloon). Luvut kattavat vain poliisille ilmoitetut onnettomuudet.

10.13.2 Voimajohtoverkko

Kolarista Ylläkselle johtaa 110 kV:n voimajohto. Voimajohtoverkko kattaa myös Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet. Hankkeen tarpeisiin Rautuvaaran kytkinasemalta Hannukaiseen on rakennettava noin 11 kilometriä voimajohtoa. Hankealueelle menevä linja haaroitetaan Ylläkselle johtavasta 110 kV voimajohdosta.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

- Voimajohtojen lunastuksesta yleisiin tarpeisiin säädetään lailla kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) ja yleisiin tarpeisiin verrattavissa oleviin tarpeisiin lailla kiinteän omaisuuden pakkolunastuksesta sähkölaitosta varten (168/1928).
- Oikeus sijoittaa ja rakentaa sähkölinjoja, joiden kapasiteetti ei ylitä 110 kV, voidaan myöntää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 161 § nojalla.
- Voimalinjoille, joiden pituus on korkeintaan 15 km ja jännite 220 kV, vaaditaan ympäristövaikutusten arviointiprosessi.
- Sähkömarkkinalaki (386/1995) edellyttää, että voimajohdolla on rakennuslupa.
- Sähköturvallisuuslaki (410/1996) säätää sähköön ja sen käyttöön liittyvästä turvallisuudesta.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä esitetyn nykytilakuvauksen perustana on käytetty seuraavia lähteitä ja aineistoja:

- Pajalan ja Kolarin infrastruktuuri, Luulajan teknillinen yliopisto (Rantakyrö & Johansson 2007)

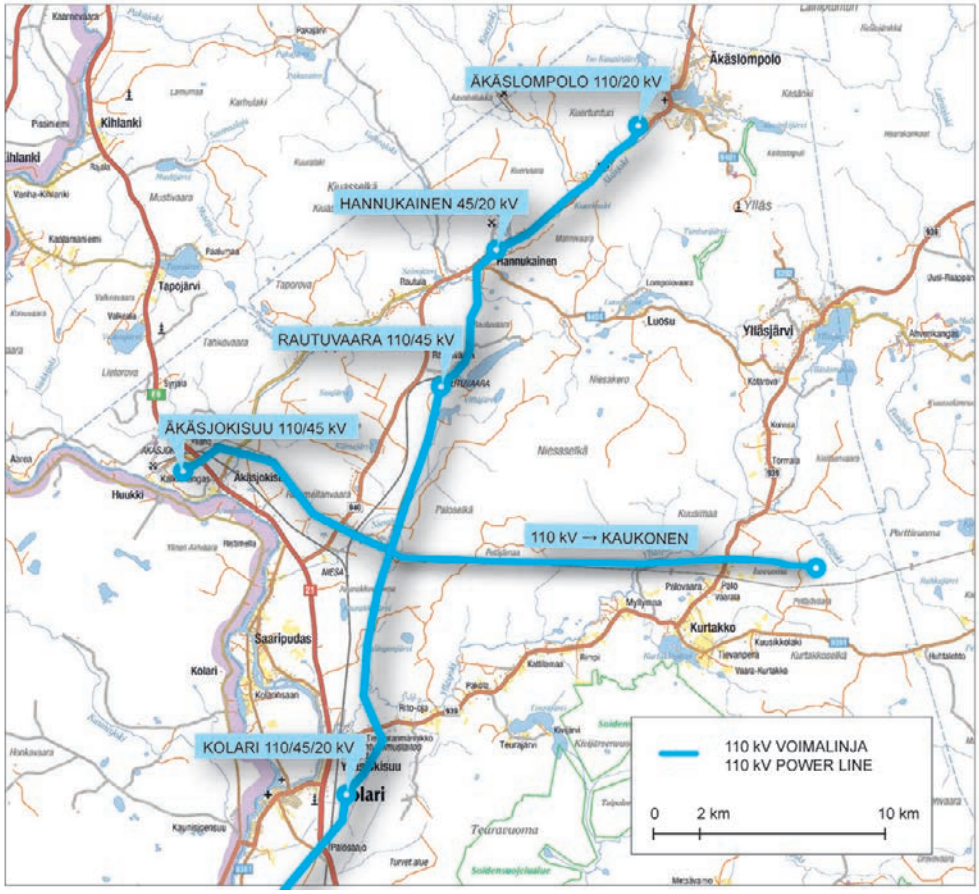
Tarkastelualueen rajaus

Voimajohtoverkkoa on tarkasteltu hankealueen välittömässä läheisyydessä.

10.13.2.1 Voimajohtoverkosto hankealueella ja sen läheisyydessä

Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-13-9) on esitetty hankealueen lähellä sijaitseva voimajohtoverkko. Kolariin ja Ylläkselle johtaa 110 kV voimajohto (Kuva 10-13-9). Rautuvaaran ja Hannukaisen alueille johtavan linjan kapasiteetti on puolestaan 45 kV.

Nykyinen sähköverkko on riittämätön hankkeen energiatarpeisiin nähden ja sen kapasiteettia on lisättävä. Ylläkselle johtavasta 110 kV voimajohdosta on haaroitettava noin 11 kilometrin mittainen uusi siirtolinja Rautuvaaran kytkinasemalta Hannukaisen alueelle.



Kuva 10-13-9. Hankealueen voimajohtoverkko.



Kuva 10-13-10. Äkäshotelli kesällä 2012.

10.14 Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila

Hankealuetta lähinnä sijaitsee Hannukaisen kylä, jossa asuu 23 asukasta. Hannukainen kuuluu Kolarin kuntaan, joka yhdessä Muonion ja Kittilän kanssa on osa Tunturi-Lappia.

Tunturi-Lapin väkiluku on jatkuvasti pienentynyt, mihin ovat vaikuttaneet perinteisen teollisuustoimialan heikentyminen, kuolleisuuden ylittäessä syntyvyyden sekä väestön poismuutto työ- ja koulutusmahdollisuuksien perässä. Naiset muuttavat pois aikaisemmin ja pysyvät kauemmin poissa kuin miehet, mikä aiheuttaa epätasapainoa sukupuolten välille. Tunturi-Lappi on harvaan asutettu, vain 0,7 asukasta/km^2, kun keskimääräinen asukastiheys Suomessa on 17,7 asukasta/km^2. Väestö on myös ikääntynyttä, sillä yli 45-vuotiaiden määrä ylittää alle 45-vuotiaiden määrän.

Työmarkkinat ovat jakautuneet siten, että naiset työskentelevät pääasiassa terveys- ja palvelualoilla, kun taas miehet työskentelevät tasaisemmin eri aloilla. Muuhun Suomeen verrattuna Kolarin ja myös muiden Tunturi-Lapin kuntien asukkaat ovat sairaampia kuin keskimäärin ihmiset Suomessa. Kotitalouksien tulot ovat Kolarissa keskimäärin 18 600 euroa eli noin 2 000 euroa vähemmän kuin keskimäärin muualla Suomessa. Miehet tienaavat naisia enemmän.

Kolarissa on perinteisesti harjoitettu maa- ja metsätaloutta, lukuun ottamatta lyhyttä kaivostoiminnan jaksoa 1970-luvun lopulta 1990-luvun alkupuolelle. Sittemmin matkailualan kehittyminen on johtanut palvelualan vahvistumiseen. Porotalous on perinteinen, luontoon pohjautuva elämäntapa, joka on paikallisesti hyvin merkittävä. Tunturi-Lapin alueellinen bruttokansantuote (BKT) on 30 % alhaisempi kuin Suomen keskimääräinen, mikä kuvastaa korkeatasoisen teollisuuden puuttumista Tunturi-Lapin alueelta. Suurin osa uusista aloittavista yrityksistä Kolarissa on majoitus- ja ravitsemusalan tai hallinto- ja tukipalvelualan yrityksiä. Matkailualan kehitys ja kasvaminen Kolarissa on vähentänyt poismuuttoa kun taas Kittilässä matkailualan kehittyminen yhdessä Suurikuusikon kaivoksen perustamisen kanssa on lisännyt väestöä. Työttömyysaste on Kolarissa 15 %. Suurimmat työllistäjät ovat vastaavasti palvelu- ja julkinen sektori.

Kolarissa palvelut ovat keskittyneet kunnan keskustaan, vaikkakin palvelut lisääntyvät jatkuvasti Äkäslompolossa matkailualan kehittymisen myötä. Poismuutto on kuormittanut kuntien kykyä ylläpitää korkeatasoisia palveluita. Matkailun myötä tarjolla on laaja valikoima aktiviteettejä ja urheilumahdollisuuksia. Tällä hetkellä aktiviteetit painottuvat talviaikaan, mutta ympärivuotiseen toimintaan panostetaan koko ajan enemmän ja enemmän.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Seuraavat lait säätelevät kuntapalveluiden tarjoamista ja niiden järjestämistä:

- Kuntalain (365/1995) mukaan kunnan täytyy pyrkiä edistämään alueellaan asukkaidensa hyvinvointia ja kestävää kehitystä.
- Kunta (tai sairaanhoitopiiri) on velvollinen järjestämään terveydenhoidon, äitiys- ja lastenneuvola toiminnan, opiskelijoiden ja nuorison terveydenhoidon kansanterveyslain (66/1972) ja erikoissairaanhoitolain (1062/1989) mukaisesti niin kuin terveydenhuoltolaissa ja -asetuksessa 338/2011 säädetään.
- Kunta järjestää myös sosiaalihuoltolain (710/1982) mukaisia palveluita mm. perheille, vammaisille ja vanhuksille, perusopetuslain (628/1998) mukaisen perusopetuksen sekä lasten päivähoidosta annetun lain (36/1973) mukaisen päivähoidon. Kunta vastaa myös kirjastolain (904/1998) mukaisten kirjasto- ja tietopalveluiden järjestämisestä.
- Kunnat vastaavat alueellaan pelastuslain (379/2011) mukaisesta pelastustoiminnasta yhteistyössä muiden pelastusviranomaisten kanssa ja laativat valmiussuunnitelmia.

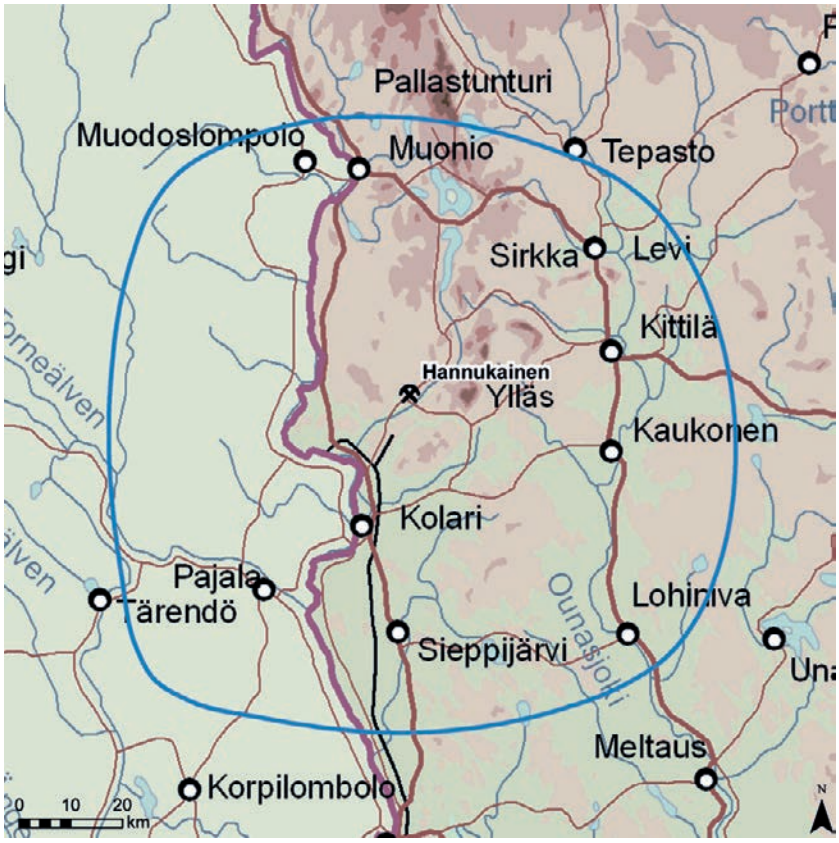
Nykytilaselvitykset

Tässä nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- Tilastot Suomesta (Tilastokeskus 2011) ja Ruotsista (Ruotsin tilastokeskus 2011)
- Lapin liiton (2009, 2011) tilastot
- Helsingin yliopiston Ruralia-instituutin selvitys Pajala-Kolari kaivoshankkeen vaikutukset Kolarin kuntaan (The impact of the Pajala-Kolari mining project on the Kolari municipality) (Laasanen 2010)
- Kolarin sosioekonominen perustilaselvitys (Socioeconomic Baseline Study of Kolari) (Ejdemo ym. 2008), Hannukaisen ja Kaunisvaaran rautamalmihankkeiden alueelliset talousvaikutukset (Regional Economic Impacts of the Hannukainen and Kaunisvaara Iron Ore Projects) (Ejdemo ym. 2011), Hannukaisen rautamalmihankkeen alueelliset talousvaikutukset (Regional Economic Impacts of the Hannukainen Iron Ore Project) (Törmä & Määttä 2011), Raw Materials Group
- Luulajan yliopiston tekemät perustilaselvitykset koskien Pajalan ja Kolarin kuntia Ruotsissa ja Suomessa (Abrahamsson 2008, Jakobsson 2008, Jakobsson & Waara 2008, Rantakyrö 2008a, Rantakyrö 2008b, Waara ym. 2008)

Tarkastelualueen rajaus

Yhteiskunnallis-taloudellinen tarkastelu on rajattu Kolarin, Muonion, Kittilän ja Pajalan kuntien alueille. Ruralia instituutti (Ejdemo ym. 2008) on tutkimuksissaan käsitellyt päivittäistä työssäkäyntialuetta, jonka perusteella tarkastelualueen rajaus on tehty. Kuva 10-14-1 osoittaa pisimmän päivittäin tehdyn työmatkan, joka on 1–1,5 tuntia Hannukaisen hankealueelta. Alue kattaa koko Kolarin kunnan ja osan Muonion, Kittilän ja Pajalan kunnista. Tekstissä on kuvattu Kolarin kuntaa muita tarkemmin, koska hanke sijaitsee sen alueella ja Kolarin kunnan rooli on hankkeen kannalta keskeisin.



Kuva 10-14-1. Hannukaisen hankkeen yhteiskunnallis-taloudellisen tarkastelualueen rajaus.

10.14.1 Tausta

Kolarin kunta sijaitsee Suomen pohjoisimmassa maakunnassa Lapissa. Tornionjoki, jota myöten Ruotsin ja Suomen valtakuntien välinen raja kulkee, erottaa Kolarin ruotsinpuoleisesta naapurista eli Pajalan kunnasta. Kuntia yhdistää kuitenkin rajajoen ylittävä silta (Ejdemo ym. 2008).

Suomi on jaettu kuuteen seutukuntaan ja Lappi on yksi niistä. Seutukuntaluokitus perustuu työmatkaliikenteeseen ja kuntien väliseen yhteistyöhön. Kolari on osa Tunturi-Lappia, johon kuuluvat lisäksi Enontekiön, Muonion ja Kittilän kunnat (Kuva 10-14-2.)(Ejdemo ym. 2008). Sen pohjoisen- ja idänpuoleiset rajanaapurit ovat Muonio ja Kittilä, kun taas etelässä rajanaapurina on Pello ja kaakossa Rovaniemi.

10.14.2 Väestö

Vuonna 2006 64 % Kolarin asukkaista asui kylissä ja haja-asutusalueilla ja 36 % asui kuntakeskuksessa.

Hankealuetta lähin kylä on Hannukaisen kylä, joka sijaitsee alle 1000 m etäisyydellä suunnitelluista avolouhoksista. Hannukaisen kylässä on 11 vakituista asuinrakennusta, joissa asuu noin 23 vakituista asukasta.

Kolarin kuntakeskus on 24 kilometrin päässä lounaaseen hankealueelta. Hankealuetta lähinnä on Äkäslompolon kylä, Yllästunturin pohjoispuolella 10 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Ylläsjärven kylä on Yllästunturin vastakkaisella puolella 13 kilometrin päässä Hannukaisesta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-14-1) ovat Hannukaisen ja Rautuvaaran hankealueiden etäisyydet lähimpiin kyliin sekä Kolarin, Muonion ja Kittilän kuntakeskuksiin.

Seitsemän tunturin (Yllästunturi, Kuertunturi, Kukastunturi, Pyhätunturi, Kesänki, Lainiotunturi ja Kellostapuli) ympäröimän Äkäslompolon kylän luonne on vuosien mittaan muuttunut ratkaisevasti. Matkailualan kehittymisen ja kasvamisen myötä perinteisestä Lapin kylästä on muodostunut Yllästunturin matkailukeskus. Yllästunturilla on kaksi laskettelukeskusta, Ylläs-Ski laskettelukeskus sijaitsee Äkäslompolon kylän puolella Yllästä ja Sport Resort Ylläs vastaavasti Ylläsjärven kylän puolella (Kuva 10-14-4)

Matkailun myötä myös Äkäslompolon kylän väkiluku on kasvanut ja suurin osa kyläläisistä saa elantonsa matkailusta. Myös kylän ikärakenne on muuttunut ja nuorten osuus väestöstä on kasvanut. Kylässä toimii aktiivisesti Äkäslompolon kyläyhdistys ry, joka aktivoi asukkaita monin tavoin (Kolarin kunta 2011a, Äkäslompolon kylä 2011).

Molemmat kylät, Äkäslompolo ja Ylläsjärvi, tarjoavat majoitus, ravintola- ja hyvinvointipalveluita, jotka työllistävät oman kylän asukkaita (Kolarin kunta 2011a, Ylläs 2011, Ylläsjärven kylä 2011).

Hannukaisen kylä on paljon pienempi kuin Äkäslompolon kylä (Kuva 10-14-5) ja Hannukaisen kylän asukkaat käyttävätkin Kolarin kuntakeskuksen ja Äkäslompolon kylän palveluita. Kylän keskus on vajaan kilometrin etäisyydellä suunnitellusta avolouhoksesta. Tarkka etäisyys avolouhoksen ulkoreunasta kylän keskustaan on 900 metriä ja etäisyys sivukivikasasta 700 metriä.

Kuvassa (Kuva 10-14-6) on esitetty vakituisen ja loma-asutuksen sekä liike- ja julkisten rakennusten sijainnit Kolarin kunnan keskustan ja rautatien läheisyydessä.

Äkäslompolon kylässä on noin 530 vakituista asukasta, jonka lisäksi useita satoja kausityöntekijöitä. Osa kausityöntekijöistä on perheellisiä, joten talvisesonki lisää sosiaalisen infrastruktuurin, kuten koulujen ja terveyspalveluiden, painetta. Matkailukylänä Äkäslompolo on Ylläsjärveä vanhempi, joten loma-asutustakin on Äkäslompolossa enemmän. Loma-asutus on keskittynyt pääosin järven etelä- ja kaakkoispuolelle. Tosin hotelleja ja lomamökkialueita on myös muualla järven ympäristöstä (Kolarin kunta 2011a, Äkäslompolon kylä 2011).

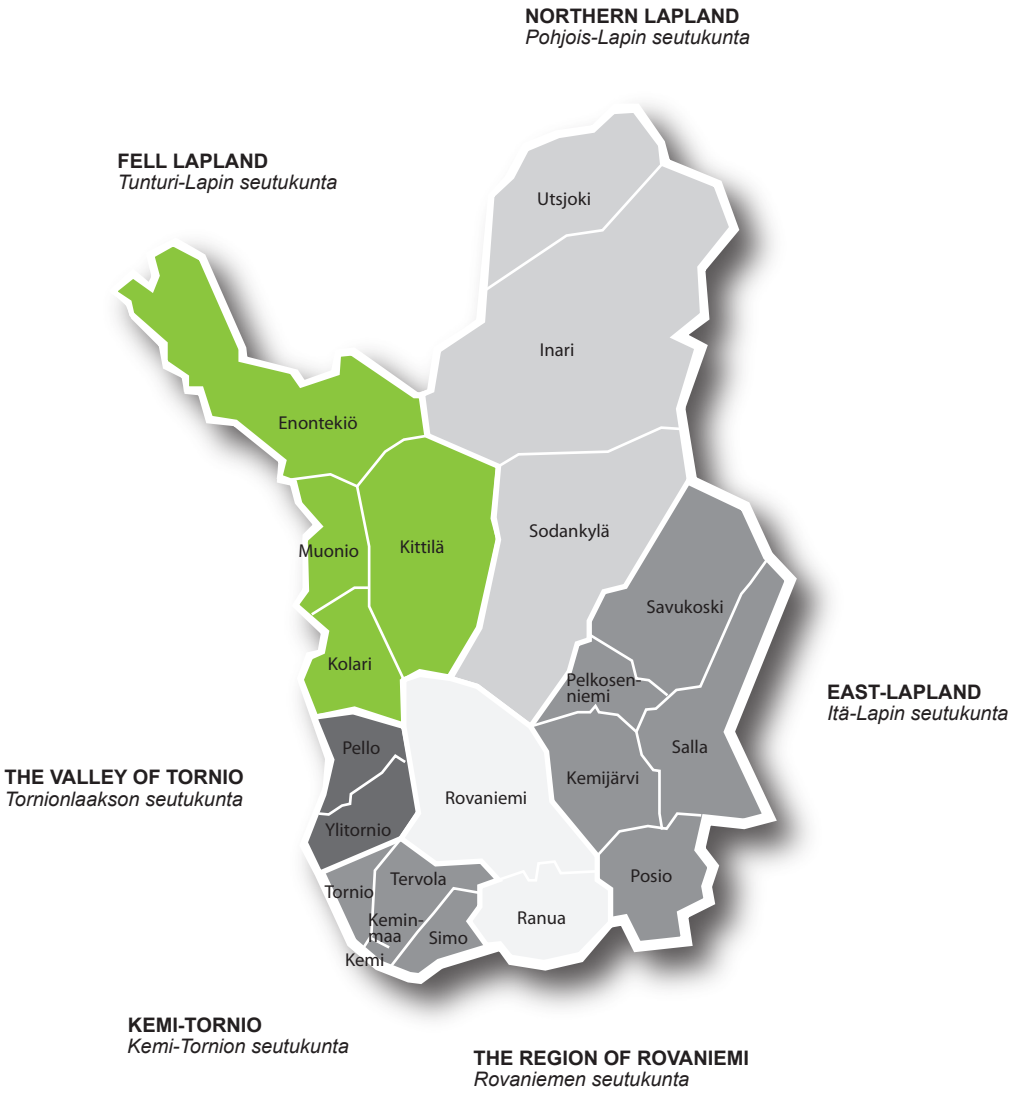
Ylläsjärven kylä on melkein puolet pienempi kylä kuin Äkäslompolo ja vakituisia asukkaita on noin 250, joista suurin osa asuu Ylläsjärven rannalla. Myös Ylläsjärvellä on sesonkiaikaan kausityöntekijöitä. Ylläsjärvellä on ryhmäpäiväkoti ja alakoulua alueen lapset käyvät Kurtakossa, jonne on järjestetty koulukuljetukset (Kolarin kunta 2011a, Ylläsjärven kylä 2011).

Loma-asuntojen määrä on kasvanut merkittävästi sekä Äkäslompolossa että Ylläsjärvellä. Kylien välille on rakennettu maisematie vuosina 2004–2006, joka lyhentää matka-aikaa kylien välillä ja edistää palveluiden ja aktiviteettien yhteensovittamista.

Alun perin matkailijoille tuotetut palvelut matkailusesonkiaikaan ovat enenevissä määrin käytettävissä ympärivuotisesti, mikä tietysti hyödyttää myös paikallisia asukkaita. Matkailun vaatiman infrastruktuurin, erityisesti asuntokannan, myötä kiinteistöjen hinnat ovat nousseet.

Taulukko 10-14-1. Hannukaisen ja Rautuvaaran hankealueiden etäisyys lähimmistä kylistä ja kuntakeskuksista.

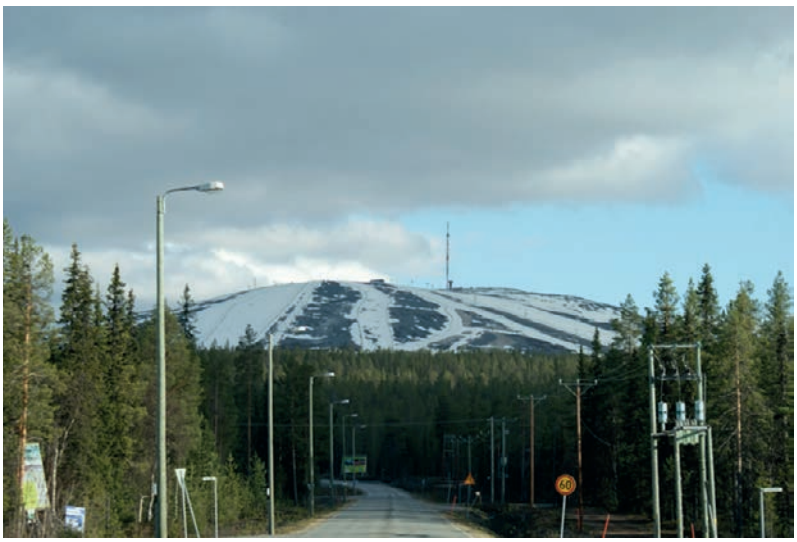
Kohde	Hannukaisen hankealue (km)	Rautuvaaran hankealue (km)
Kylät		
Hannukainen	0,7	3
Äkäslompolo	6	12
Ylläsjärvi	13	13
Luosu	6	5
Kuntakeskus		
Kolari	24	16
Muonio	39	51
Kittilä	39	42



Kuva 10-14-2. Lapin seutukunnat.



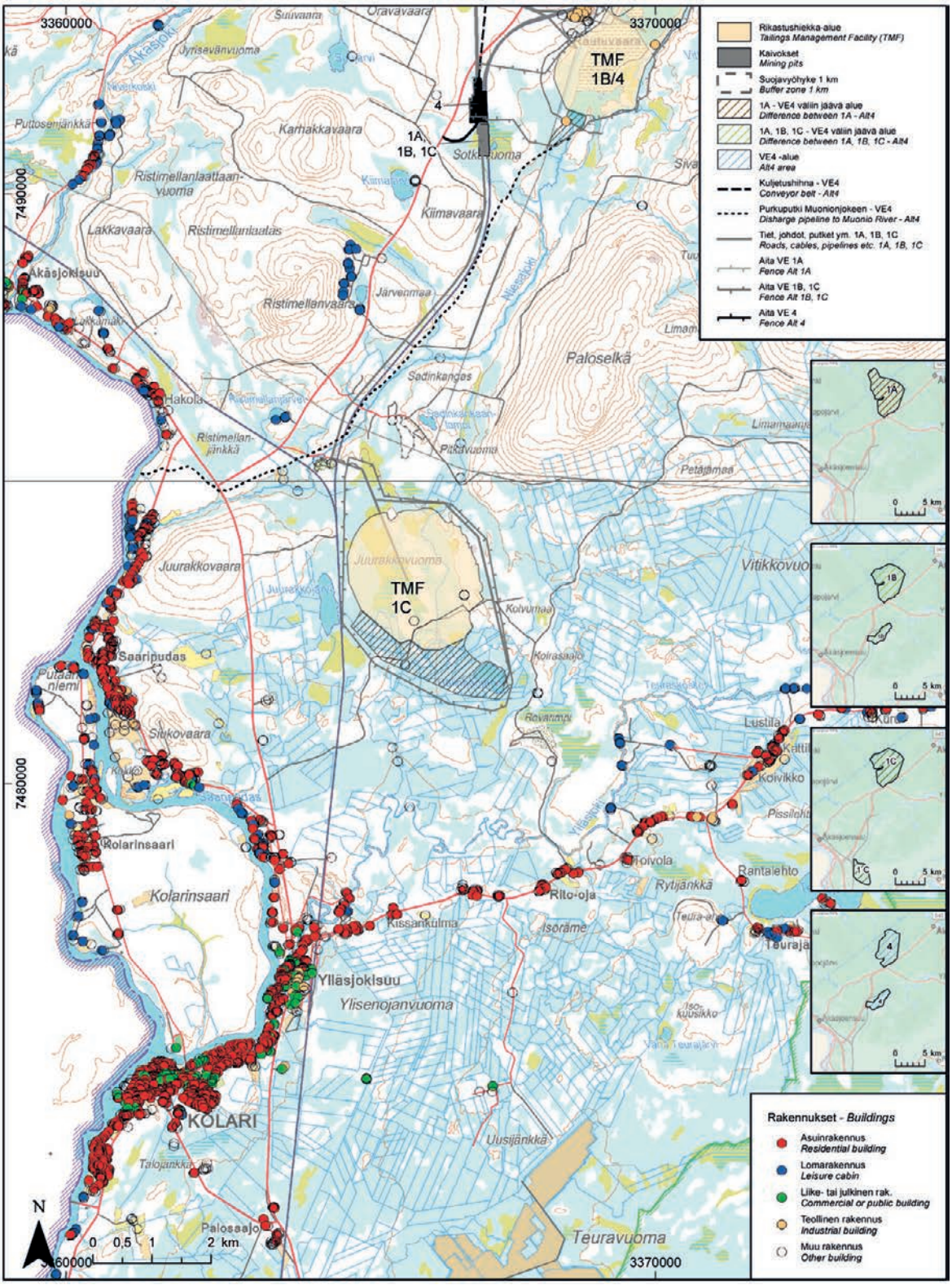
Kuva 10-14-3. Näkymä Hannukaisen kylästä.




Kuva 10-14-4. Yllästunturi – Näkymä Äkälompolon kylän puolelta (vasen) ja Ylläsjärven puolelta (oikea).




Kuva 10-14-5. Näkymä Hannukaisen kylään Äkäslompoloon vievältä tieltä sekä näkymä Ylläsjärven kylään.



Kuva 10-14-6. Vakituinen ja loma-asutus sekä liikerakennukset Kolarin kunnan keskustassa ja sen läheisyydessä.

10.14.2.1 Hannukainen

Kuvassa (Kuva 10-14-6) on esitetty hankealueen ympäristön asutuksen sijainti. Hannukaisen kylä on levittäytynyt seututien 940 ja Äkäsjoen varsille. Vakituisen asutuksen lisäksi Hannukaisessa on myös loma-asutusta, erityisesti Äkäsjoen rannoilla.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 10-14-2) on koottu hankealuetta lähimpänä sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä yhden ja kahden kilometrin etäisyydellä Hannukaisen hankealueesta. Noin kolme neljäsosaa Hannukaisen kyläkeskuksesta jää yhden kilometrin vyöhykkeen sisäpuolelle. Hankealuetta lähimmät rakennukset ovat lomarakennuksia ja lähin lomarakennus sijaitsee 140 metrin etäisyydellä avolouhoksesta. Suunnitellun sivukivikasan alle jää kaksi lomarakennusta.

Taulukko 10-14-2. Asuin-, loma-, julkiset ja liikerakennukset sekä teollisuusrakennukset 1 ja 2 kilometrin suojavyöhykkeillä hankealueesta.

Rakennustyyppi	Lukumäärä
Etäisyys Hannukaisen avolouhoksesta 1 km	
Asuinrakennus	10
Lomarakennus	37
Julkinen tai liikerakennus	2
Teollisuusrakennus	0
Jokin muu rakennustyyppi	66
Etäisyys Hannukaisen avolouhoksesta 2 km	
Asuinrakennus	17
Lomarakennus	50
Julkinen tai liikerakennus	3
Teollisuusrakennus	0
Jokin muu rakennustyyppi	109

10.14.3 Väestötiedot

Vuonna 2010 Lapin väestömäärä oli 183 488 ihmistä (Tilastokeskus 2011). Suurin osa väestöstä keskittyy keskiseen Lappiin, Rovaniemen seudulle ja Lapin eteläiseen osaan, rannikkoseudulle Kemi-Tornio -alueelle. Rovaniemen ja Kemi-Tornion alueella asuu noin 70 % väestöstä, mikä tarkoittaa, että muut alueet ovat varsin harvaan asuttuja (Ejdemo ym. 2008). Tunturi-Lapin asukasluku vuonna 2010 oli 14 299 ihmistä. Kolarin asukasluku oli 3 839 vuonna 2010 (Taulukko 10-14-3) (Tilastokeskus 2011).

Kolari ja sen naapurikunnat kuuluvat harvaan asuttuihin alueisiin ja niiden asukastiheys on 0,8–1,5 asukasta/km^2 (Taulukko 10-14-3) Koko Lapin alueella on 2,0 asukasta/km^2 ja Tunturi-Lapin alueella 0,7 asukasta/km^2. Vastaavasti koko maan kaikkein tiheimmin asutetulla alueella eteläisimmässä Suomessa Uudellamaalla on 168,5 asukasta/km^2. Koko maassa asukastiheys on 17,7 asukasta/km^2 (Tilastokeskus 2011).

Kahden viime vuosikymmenen aikana väestömäärä sekä Pohjois-Suomessa että Ruotsissa on vähentynyt aktiivisen poismuuton seurauksena ja keskimääräinen väestökato Lapissa on ollut 4,3 % viimeisen kymmenen vuoden aikana (Kuva 10-14-8) Samaan aikaan poismuuton kanssa ovat vähentyneet myös työllistymismahdollisuudet esimerkiksi metsä- ja maataloudessa sekä kaivostoiminnassa. Tämä trendi on yleistä erityisesti nuorten keskuudessa (Ejdemo ym. 2008).

Kolarissa syntyvyys on alhaisempi kuin kuolleisuus, mikä tarkoittaa, että luonnollinen väestönkasvu on negatiivinen. Vallitsevan työllisyystilanteen ja muiden seikkojen tähden ihmiset muuttavat pois ja keskimääräinen nettomuuttokin on negatiivinen (Taulukko 10-14-3) Verrattuna koko maan ja alueelliseen tasoon (Lappi ja Norrbotten) Kolarin ja Pajalan asukasmäärät ovat laskeneet enemmän poismuuton kuin luonnollisen väestönkehityksen takia (Jakobsson & Waara 2008).

Pajalassa, Ruotsin puolella väestön määrä on laskenut nopeammin kuin vastaavissa kunnissa Suomen puolella. Pajalassa väestömäärä on vähentynyt merkittävästi viimeisen 10 vuoden aikana vuodesta 2000 vuoteen 2010. Seuraavaksi eniten väestö on vähentynyt Muoniossa ja Kolarissa (Kuva 10-14-8) Kittilän kunnan väestön määrä on saman ajanjakson aikana hieman lisääntynyt.

Taulukko 10-14-3. Asukkaiden ja talouksien lukumäärä vuonna 2010 sekä väestömuutos 2009–2010 Kolarin, Muonion, Kittilän ja Pajalan kunnissa (Tilastokeskus 2011, Ruotsin tilastokeskus 2011).

Alue	Väestö 31.12.2010	Väestömuutos % 2009-2010	Talouksia 31.12.2010	Väestötiheys (asukasta/km^2) 2010
Kittilä	6183	1,1	2872	1,5
Kolari	3839	-0,4	1757	1,3
Muonio	2401	1	1050	0,8
Pajala	6828	-0,0043	-	0,9

Kolarissa väestötiedettä on luonnehtinut 60- ja 70-luvuilla poismuutto, jolloin ihmiset muuttivat työmahdollisuuksien perässä muualle. Väkiluku vakiintui 1970- ja 1980-lukujen aikana, jolloin Rautuvaaran rautakaivos ja Partekin sementtitehdas olivat toiminnassa. Kun toiminta loppui 1990-luvun alussa, 300 ihmistä muutti pois Kolarista. Tämän jälkeen väestön määrä laski lähes sadalla henkilöllä vuosittain vuoteen 2003 saakka (Kuva 10-14-10) (Kolarin kunta 2008).

Samaan aikaan, kun teollinen kehittyminen hidastui, kasvoi matkailuteollisuus vakaasti ja tätä kasvua vauhditti 1980-luvun lopun taloudellinen nousukausi. Ylläksen hiihtokeskuksen rakentaminen ja kehittäminen loivat paljon rakennustoimintaa, erityisesti aikavälillä 1985–1990. Matkailu- ja palvelualan kehittymisen myötä Kolarin väkiluku on vähentynyt 3 908 asukkaasta 3 839 asukkaaseen aikavälillä 2000–2010 (Kolarin kunta 2008).

Muonion kunta on Kolarin kunnan naapureista väestöltään pienin. Muonion väestömäärä on vähentynyt yli 5,0 % viimeisen kymmenen vuoden aikana (Kuva 10-14-8) Muonion väkiluvun vähentymistä hidastaa alueella harjoitettu autojen testaustoiminta V.A.G. /Audi testiradat ja talvitestauslaboratoriot (Kuva 10-14-9)

Kittilässä on enemmän asukkaita kuin muissa Tunturi-Lapin kunnissa. Vuodesta 2006 lähtien Kittilän asukasluku on hieman kasvanut (Kuva 10-14-8) Matkailuteollisuuden kehittymistä ja siihen liittyvää rakennussektorin kasvua voidaan pitää ilmeisinä väestökasvun syinä. Yksi väestökasvun lisäsyy on ollut Suurkuusikon kultakaivoksen perustaminen vuonna 2006, jolloin myös kunnan väestön määrä alkoi kasvaa.

Pajalassa, Ruotsin puolella väestön määrä on laskenut nopeammin kuin vastaavissa kunnissa Suomen puolella valtakunnan rajaa (Kuva 10-14-10, Kuva 10-14-8). Pajalassa väestömäärä on vähentynyt yli 15 % viimeisen kymmenen vuoden aikana. 1980-luvulta lähtien väestömäärä on laskenut 26 % (Ejdemo ym. 2008). Tärkeimpiä syitä asukasluvun pienentymiseen ovat poismuutto työn perässä sekä kuolleisuuden kasvaminen syntyvyyttä suuremmaksi. Esimerkiksi aivan pienten lasten (alle 1-vuotiaat) lukumäärä oli vuoden 1980 lopussa Pajalassa 79 taaperoikäistä ja vuonna 2007 heidän lukumääränsä oli 48 (Jakobsson & Waara 2008). Northlandin Kaunisvaaran hankkeen aloittamisen vuonna 2011 oletetaan vaikuttavan positiivisesti Pajalan väestönkehitykseen.

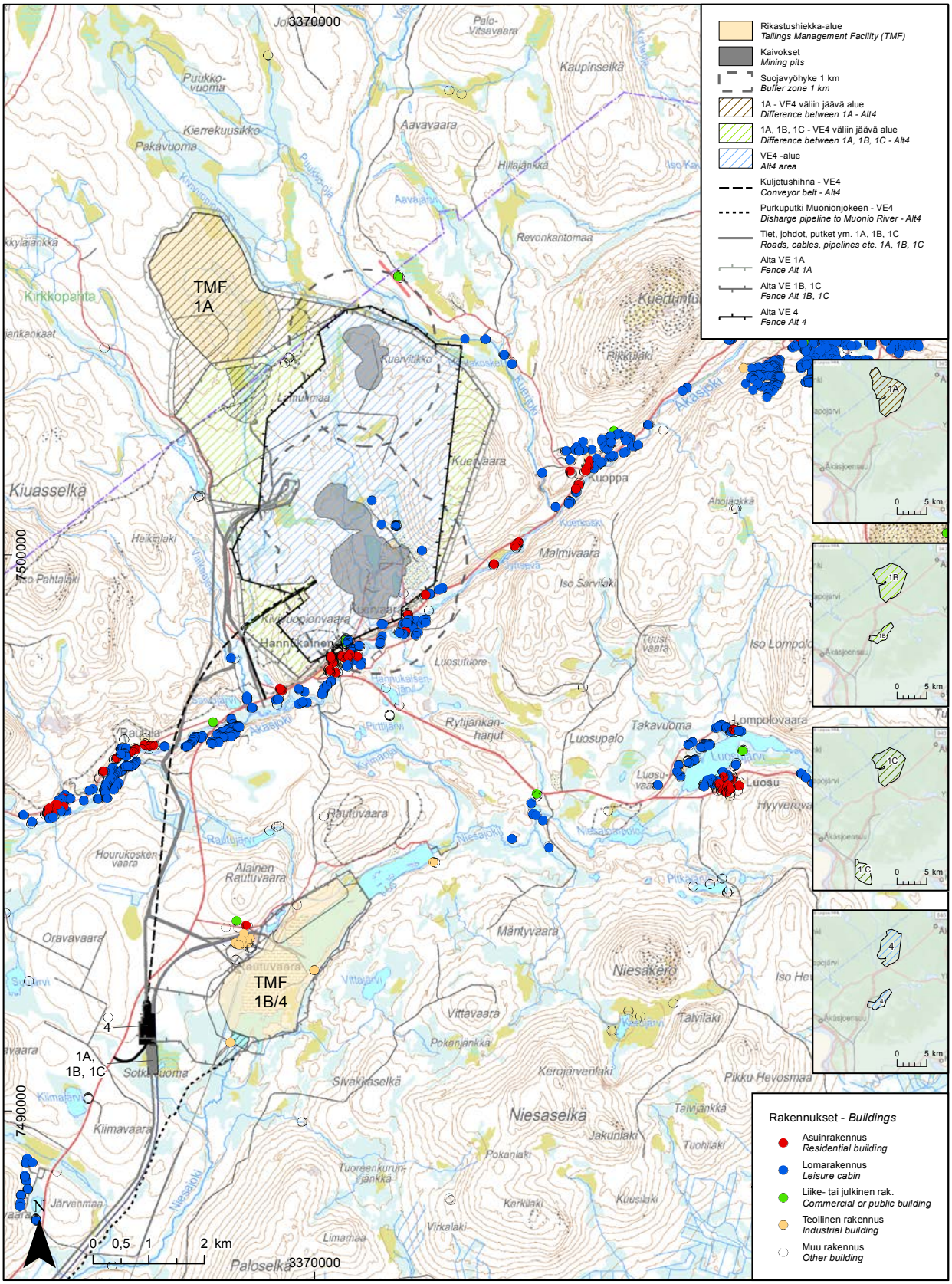
10.14.3.1 Ikäjakauma

Kolari ja sen naapurikunnat, mukaan lukien Pajala, ovat väestörakenteeltaan hyvin samanlaisia. Niille on luonteenomaista jokseenkin vinoutunut ikärakenne ja pienentynyt nuorten ihmisen osuus (Kuva 10-14-12) Koko maan keskiarvoihin verrattuna yli 50-vuotiaiden osuus väestöstä on Kolarissa huomattavasti korkeampi. Sen sijaan lasten ja nuorten osuus on paljon alhaisempi (Laasanen 2010).

Kolarin ikärakenne on muuttunut: lasten osuus väestöstä on vähentynyt ja vastaavasti vanhusten osuus kasvanut. Kuvassa (Kuva 10-14-13) on esitetty Kolarin eri ikäryhmien osuudet väestössä viiden vuoden välein vuodesta 1990 vuoteen 2010. Huomattava on, että 0–9-vuotiaiden osuus on pienentynyt ja määrä vähentynyt alle puoleen vuodesta 1990, kun taas 50–59-vuotiaiden sekä 60–69-vuotiaiden osuus on vastaavasti kasvanut.

Taulukossa (Taulukko 10-14-5) näkyy Kolarin, koko Lapin, koko Suomen ja Pajalan ikärakenne. Nuorten osuus Kolarin väestöstä on hieman matalampi verrattuna koko Lappiin ja koko Suomeen. Kolarin väestö on koostumukseltaan hieman nuorempaa kuin Pajalan (Ejdemo ym. 2008).

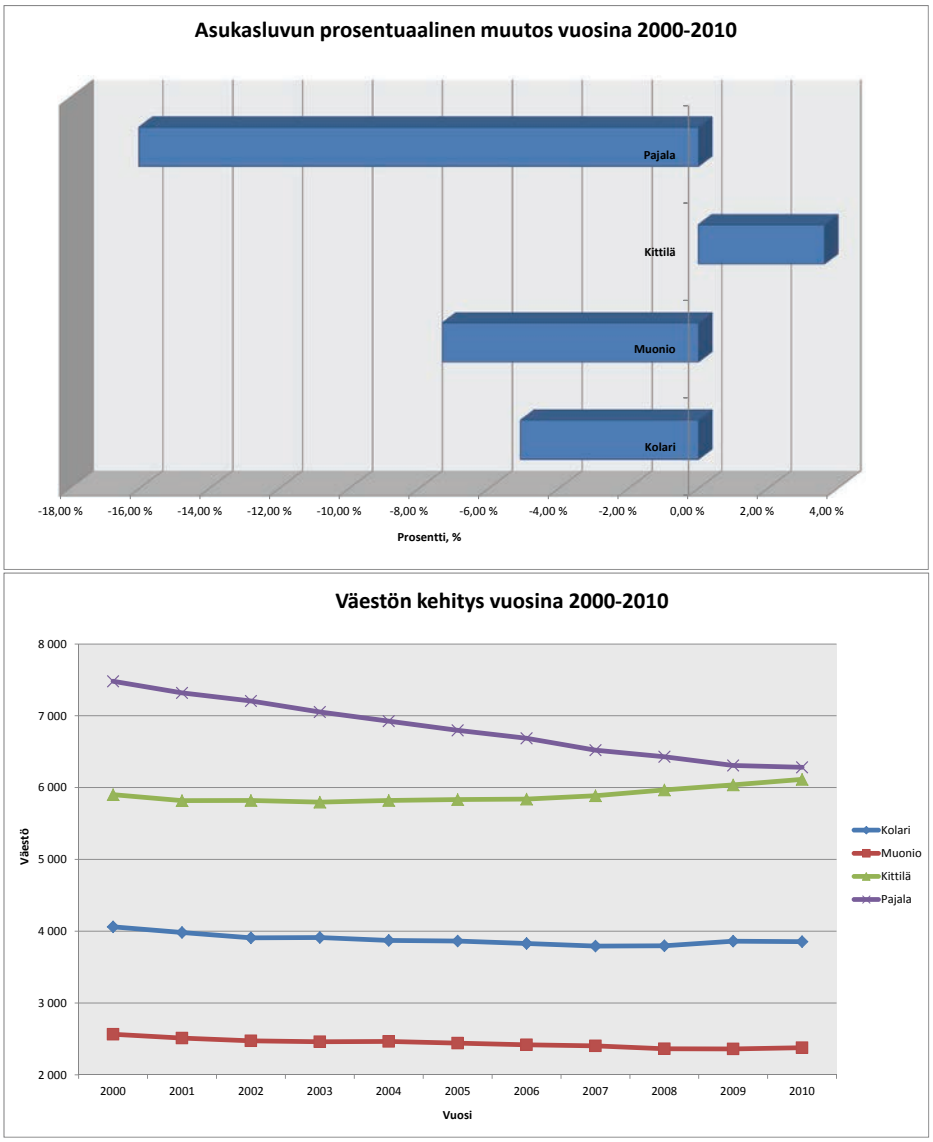
Nuorten ihmisten vähentynyt osuus väestössä koskee erityisesti nuoria aikuisia, jotka muuttavat usein isoihin kaupunkeihin löytääkseen paremmat työllistymismahdollisuudet ja korkeamman tasoista koulutusta kuin oma kotipaikkakunta tarjoaa (Jakobsson & Waara 2008).



Kuva 10-14-7. Asutus Hannukaisen alueella.



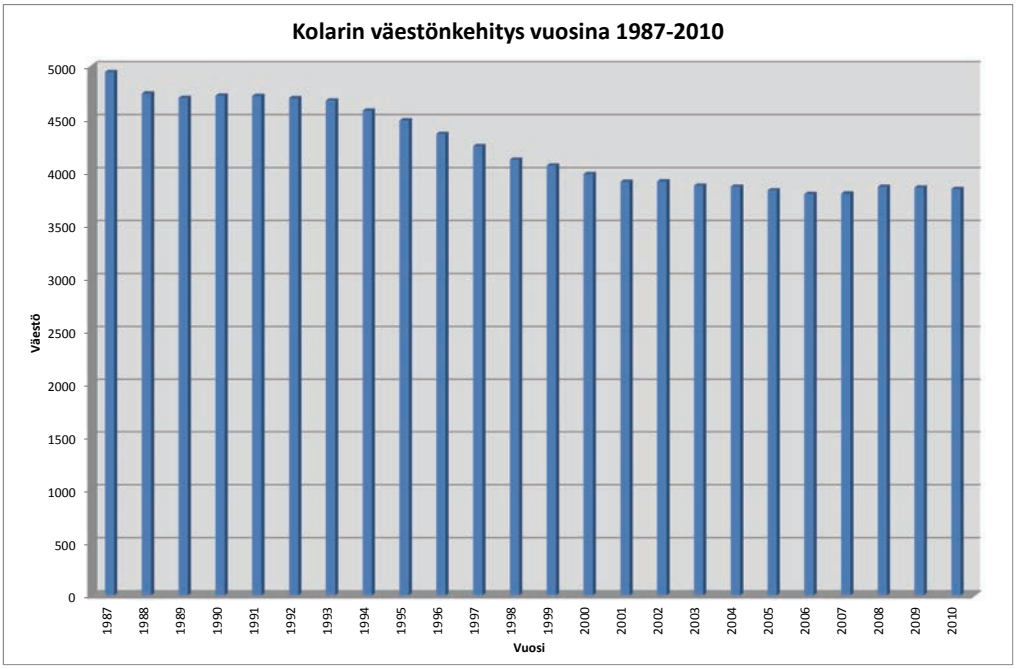
Kuva 10-14-8. Väkiluvun kehitys Lapissa (Tilastokeskus 2011, Lapin liitto 2011).



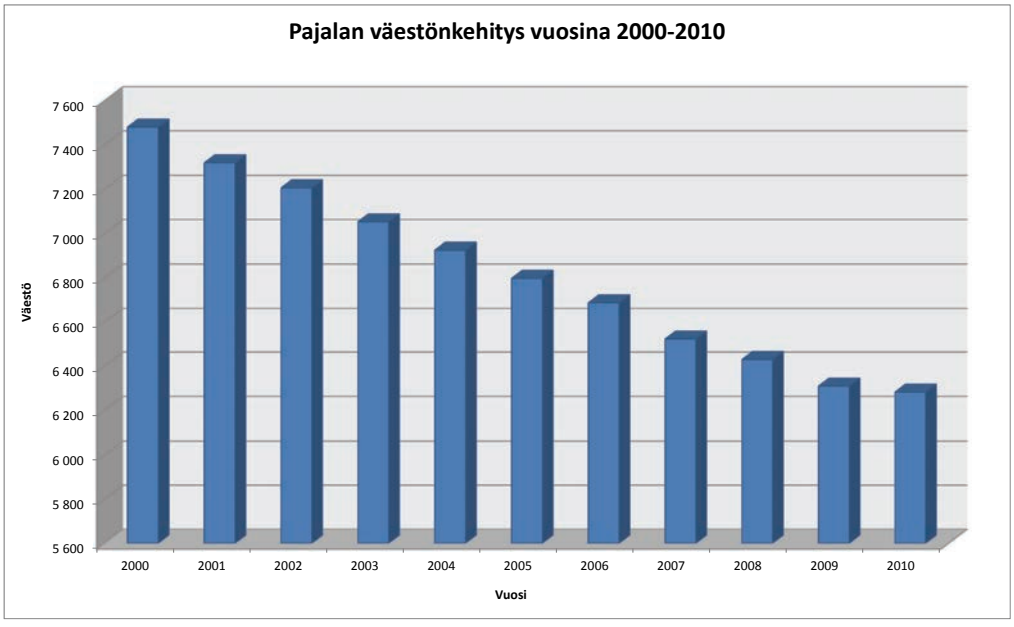
Kuva 10-14-9. Asukasluvun muutos ja kehitys Kolarin, Muonion, Kittilän ja Pajalan kunnissa vuosina 2000–2010 (Tilastokeskus 2011, Ruotsin tilastokeskus 2011).

Taulukko 10-14-4. Kolarin, Lapin, Suomen, Pajalan, Norrbottenin ja Ruotsin keskimääräinen luonnollinen väestömuutos, nettomuutto ja keskimääräinen vuosittainen väestömuutos 2001–2006 (Jakobsson & Waara 2008).

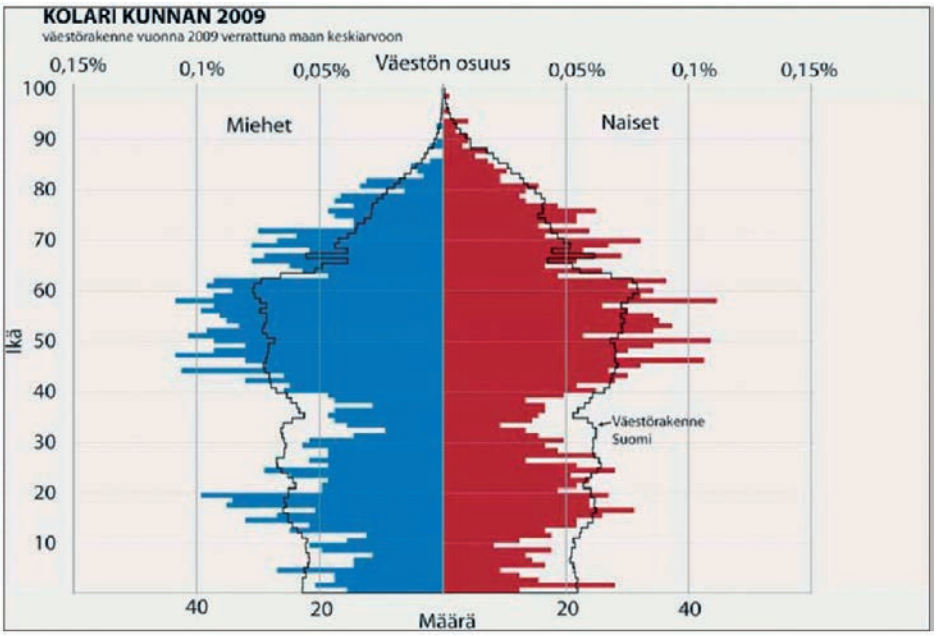
Alue	Keskimääräinen luonnollinen väestömuutos (syntyvyys miinus kuolleisuus)	Keskimääräinen vuosittainen nettomuutto (pois muuttajat miinus maahan muuttajat)	Väestörakenteen keskimääräinen vuosittainen muutos tuhatta asukasta kohti
Kolari	-3,4	-8,7	-12,1
Lappi	-0,4	-4,4	-4,8
Suomi	2,1	2,0	4,1
Pajala	-9,5	-9,3	-18,8
Norrbotten	-1,7	-1,2	-2,9
Ruotsi	0,7	3	3,7



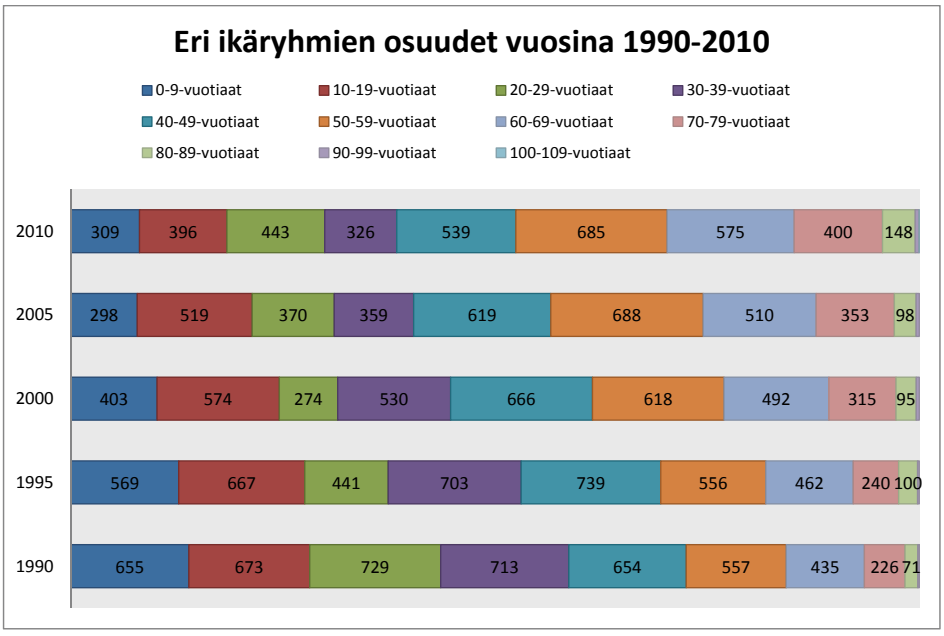
Kuva 10-14-10. Kolarin kunnan asukasluvun kehitys vuosina 1983–2010 (Tilastokeskus 2011).



Kuva 10-14-11. Asukasluvun kehitys Pajalan kunnassa vuosina 2000–2010 (Ruotsin tilastokeskus 2011).



Kuva 10-14-12. Kolarin kunnan väestörakenne verrattuna koko Suomen väestörakenteeseen (Laasanen 2010).



Kuva 10-14-13. Väestön ikärakenteen muutos Kolarin kunnassa vuosina 1990–2010 (SOTKAnet 2011).

Taulukko 10-14-5. Kolarin, Lapin, Suomen ja Pajalan (Ruotsi) väestön ikärakenne (4 ikäryhmää) vuonna 2007 (Ejdemo ym. 2008).

Ikäryhmä	Kolari	Lappi	Suomi	Pajala
0–24	26	29	29	24
25–44	20	22	26	16
45–64	34	31	29	30
65–	20	18	17	30

10.14.3.2 Sukupuolijakauma

Tarkasteltaessa nuorten ihmisten muuttoa huomataan, että nuorten naisten poismuutto on yleisempää kuin nuorten miesten poismuutto ja tästä syntyy epätasapaino mies- ja naispuolisten asukkaiden lukumääriin. Tarkastelualueen kuntien, kuten myös Lapin ja koko Suomen, sukupuolijakaumat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-14-6)

Kolarissa ja Pajalassa alle 25-vuotiaiden ikäryhmässä miesten ja naisten suhteellinen osuus on isompi kuin vanhemmissa ikäryhmissä (Taulukko 10-14-7). Esimerkiksi Kolarissa 15–20-vuotiaiden ikäryhmässä suhteellinen osuus on 1,29, mikä tarkoittaa, että kunnassa on 129 miestä 100 naista kohden. Pajalassa miesten suhteellinen osuus on korkein 21–25-vuotiaiden ikäryhmässä (1,78). Vanhemmissa ikäryhmissä Pajalan miesten ja naisten suhteelliset osuudet ovat hieman korkeampia kuin Kolarissa (Jakobsson & Waara 2008).

Taulukko 10-14-6. Miesten ja naisten lukumäärät Lapissa, Tunturi-Lapissa, Kittilässä, Kolarissa ja Muoniossa 2010 (Tilastokeskus 2011).

Alue	Miehiä	Naisia	Miesten prosentti-osuus	Naisten prosentti-osuus
Lappi	92025	91463	50,2	49,8
Tunturi-Lappi	7329	6970	51,3	48,7
Kittilä	3135	3048	50,7	49,3
Kolari	1985	1854	51,7	48,3
Muonio	1214	1187	50,6	49,4

10.14.3.3 Muuttoliike

Sekä Kolarissa että Pajalassa ihmiset muuttavat usein saavutettuaan 16–29 vuoden iän. Naiset muuttavat aikaisemmassa vaiheessa kuin miehet, sillä Kolarissa naisten poismuutto alkaa 16 vuoden ikäisenä ja Pajalassa 18 vuoden iässä. Molemmissa kunnissa naisten poismuutto on suhteessa kouluttautumis- ja työllistymismahdollisuuksien puutteeseen. Miehet jäävät tavallisesti kotipaikkakunnalle pakollisen asepalveluksen vuoksi. Toinen paikkakunnalle jäämisen syy on, että heille tarjoutuu naisia enemmän mahdollisuuksia työllistyä paikallisilla työmarkkinoilla (Jakobsson & Waara 2008).

Matkailualan kehittymisen ansiosta poismuutto on saattanut hieman vähentyä, etenkin Äkäslompolon ja Ylläsjärven kylissä, jotka ovat osa Ylläksen matkailukeskusta (Jakobsson & Waara 2008).

10.14.3.4 Koulutus

Suomessa 62 %:lla 15-vuotiaista ja heitä vanhemmista on jokin tutkinto. Pohjois-Suomen työvoiman koulutustaso on alempi kuin koko maan keskiarvo (Taulukko 10-14-8, Kuva 10-14-14). Toisen asteen koulutus viittaa esimerkiksi lukio- tai ammattikoulutasoon ja korkeakoulutus yliopisto- tai ammattikorkeakoulutasoon (Ejdemo ym. 2008). Tilanne on samantyyppinen Ruotsin puolella Norrbottenissa, missä yleinen koulutustaso, erityisesti miesten keskuudessa, on matalampi kuin koko maassa (Jakobsson & Waara 2008).

Kuva 10-14-14 ja Taulukko 10-14-8 esittävät miesten ja naisten koulutustasoa verrattuna koko maan keskiarvoon ja värit viittaavat koulutuksen tasoon, joka on korkeampi tai matalampi kuin koko maan keskiarvo. Pohjois-Suomen isoissa kaupungeissa Rovaniemellä ja Oulussa on enemmän korkeasti koulutettuja ihmisiä kuin maaseutualueilla. Kolarissa ja Pajalassa naiset ovat hieman paremmin koulutettuja kuin miehet: miesten koulutustaso on 9 % matalampi kuin koko maan keskiarvo ja naisten koulutustaso vastaavasti 6–9 % matalampi kuin koko maassa (Taulukko 10-14-8, Kuva 10-14-14). Naisten koulutustaso on korkeampi kuin miesten, mikä kokonaisuudessaan vastaa koko maan keskiarvoa (koulutetut naiset 29,3 %, koulutetut miehet 22,4 % koko maassa) (Laasanen 2010).

Taulukko 10-14-7. Miesten ja naisten suhteelliset osuudet Kolarissa ja Pajalassa 2007, korkeimmat arvot lihavoitu (Jakobsson & Waara 2008).

Ikäryhmät	Kolari			Pajala		
	Miesten lukumäärä	Naisten lukumäärä	Suhteellinen osuus	Miesten lukumäärä	Naisten lukumäärä	Suhteellinen osuus
0–14	282	235	1,20	460	462	1,00
15–20	168	130	1,29	274	224	1,22
21–25	107	94	1,14	137	77	1,78
26–30	83	79	1,05	89	74	1,20
31–40	164	162	1,01	276	238	1,16
41–65	825	745	1,11	1280	1052	1,22
66–	328	394	0,83	910	969	0,94

10.14.3.5 Terveys

Kolarin kunnan Hyvinvointikertomus vuodelta 2008 painottaa laaja-alaisen hyvinvointipolitiikan noudattamista, mikä tarkoittaa kunnan väestön turvallisuuden, elämänhallinnan, yhteisöllisyyden ja viihtyvyyden edistämistä. Ongelmia ja sairauksia pyritään ehkäisemään ennalta hyvinvointipolitiikan keinoin (Kolarin kunta 2008). Taulukko 10-14-9 esittää perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäyntien lukumäärät päivällä ja iltaisin/öisin sekä kaiken kaikkiaan.

Lääkärikäyntien määrät ovat Kolarissa ja Kittilässä vähentyneet vuosien 2008 ja 2010 välillä, kun taas Muoniossa lääkärikäyntien määrä on lisääntynyt (Kuva 10-14-15).

Ikävakioidun sairastavuusindeksin mukaan Kolarin kunnan väestö sairastaa enemmän kuin maan väestö keskimäärin, kun taas Muoniossa ollaan terveempiä. Kaiken kaikkiaan ikävakioidun sairastavuusindeksin trendi näyttää parantuneen Tunturi-Lapin kunnissa (Taulukko 10-14-10).

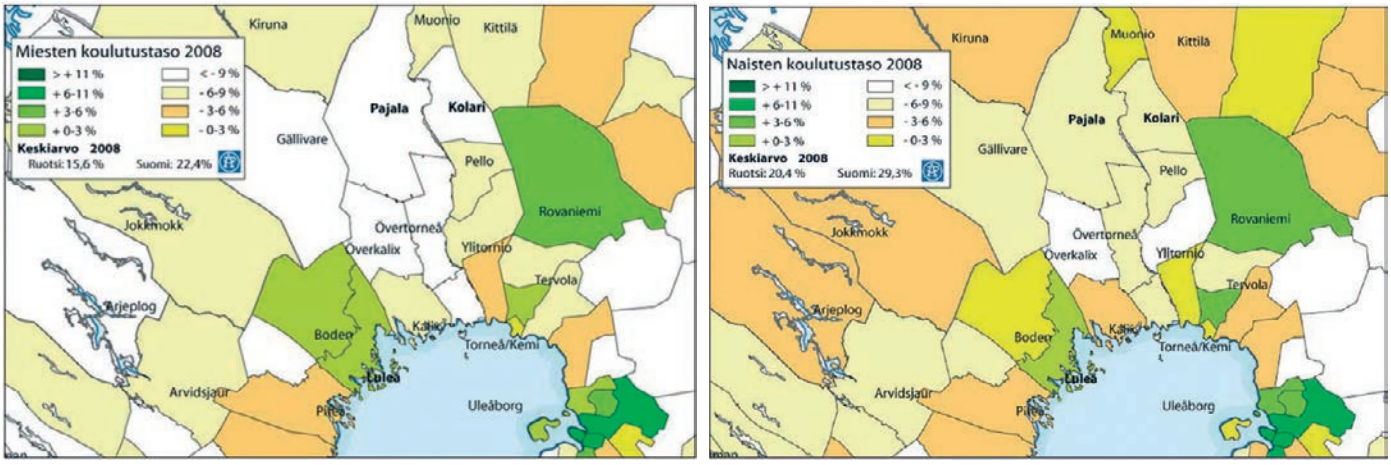
Ikävakioitu kansantauti-indeksi on Kolarissa korkea, mutta se näyttää olevan laskusuunnassa (Taulukko 10-14-11) Enontekiöllä ja Kittilässä vastaava luku on viime aikoina hieman noussut (Taulukko 10-14-11) (Kolarin kunta 2008).

Ikävakioitu sairastavuusindeksi

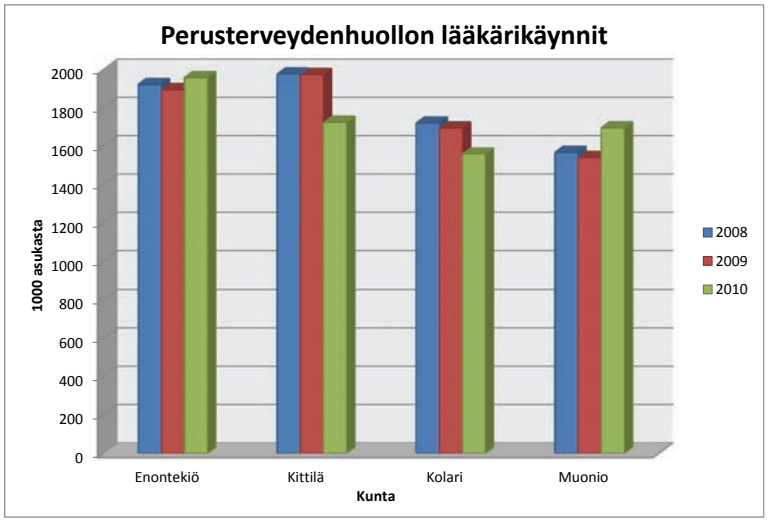
Ikävakioitu sairastavuusindeksi kertoo, miten tervettä tai sairasta väestö on suhteessa koko maan väestön keskiarvoon (=100). Arvo > 100 kertoo, että ihmiset sairastavat enemmän kuin maassa keskimäärin. Indeksi perustuu kolmeen rekisterimuuttujaan: kuolleisuus, työkyvyttömyyseläkkeellä olevien osuus työikäisistä ja erityiskorvattaviin lääkkeisiin oikeutettujen osuus väestöstä (Kolarin kunta 2008).

Ikävakioitu kansantauti-indeksi

Toinen väestön terveyttä kuvaava indeksi on ikävakioitu kansantauti-indeksi. Se kuvaa Kansaneläkelaitoksen myöntämiä päätöksiä erityiskorvattavista lääkkeistä seitsemään suurimpaan kansansairauteen: verenpainetauti, sepelvaltimotauti, astma, diabetes, nivelreuma, psykoosi ja sydämen vajaatoiminta. 100 = Suomen kansallinen keskiarvo, arvo > 100 kuvaa korkeampia maksettuja korvauskustannuksia, mikä viittaa kansansairauksien suurempaan yleisyyteen kunnassa (Kolarin kunta 2008).



Kuva 10-14-14. Miesten ja naisten koulutustaso eräissä Suomen ja Ruotsin kunnissa. Suomen miesten keskiarvo on 22,4 % ja naisten 29,3 %. Ruotsin miesten keskiarvo on 15,6 % ja naisten 20,4 % (Laasanen 2010).



Kuva 10-14-15. Perusterveydenhuollon avohoidon kaikki lääkärikäynnit/1000 asukasta (SOTKAnet 2011).

Taulukko 10-14-8. Koulutustaso 2004 (Ejdemo ym. 2008).

Alue	15-vuotiaat ja sitä vanhemmat	15-vuotiaat ja heitä vanhemmat, jolla on jokin tutkinto	Koulutustaso, %	Toisen asteen koulutus, %	Korkeakoulutasoinen koulutus, %
Kolari	3 287	1 898	57,7	74,0	26,0
Lappi	154 705	94 587	61,1	66,1	33,9
Suomi	4 322 051	2 709 548	62,7	60,1	39,9

Taulukko 10-14-9. Perusterveyden huollon avohoidon lääkärikäynnit (SOTKAnet 2011).

Alue	Perusterveydenhuollon avohoidon lääkärikäynnit ilta-, yö-, viikonloppu- ja juhlapyhäpäivystykseen/ 1000 asukasta			Perusterveydenhuollon avohoidon kaikki lääkärikäynnit päivävastaanotolla /1000 asukasta			Perusterveydenhuollon avohoidon kaikki lääkärikäynnit/1000 asukasta		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Enontekiö	111	118	77	1 810	1 777	1 881	1 922	1 895	1 958
Kittilä	331	330	234	1 645	1 644	1 490	1 976	1 973	1 724
Kolari	170	157	118	1 550	1 539	1 441	1 720	1 696	1 559
Muonio	165	161	170	1 401	1 379	1 525	1 567	1 541	1 695

Taulukko 10-14-10. Tunturi-Lapin kuntien ikävakioitu sairastavuusindeksi (SOTKAnet 2011).

Alue	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
Enontekiö	97,8	105,1	112,7	116,1	113,5	110,7	108,4
Kittilä	126	118,8	113,2	108,5	114,9	116,2	114,8
Kolari	123,4	118,2	119,2	120,9	111	114,8	118,9
Muonio	100,3	98	102,5	100,3	94,6	94,4	89,9

Taulukko 10-14-11. Tunturi-Lapin kuntien ikävakioitu kansantauti-indeksi (Kela 2011).

Alue	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010
Enontekiö	117,5	122,6	132,4	125,3	126,9	120,8	121,5
Kittilä	131,9	119,9	111,3	120,0	122,6	123,0	126,7
Kolari	125,4	120,3	123,7	121,4	121,4	116,7	121,2
Muonio	107,6	105,6	105,0	98,8	104,6	102,1	101,2

10.14.4 Kunta- ja aluetalous

Kuntien verotulot ovat peräisin periaatteessa kahdesta lähteestä. Ensimmäinen on kuntien verotusoikeus ja toinen on valtion osuus. Kolarin kunnallisveroprosentti on 20. Tuloverotus on progressiivinen eli mitä enemmän ihminen ansaitsee sitä enemmän hän maksaa veroja. Suomessa tavalliset kansalaiset maksavat tuloistaan tuloveroa 25–45 % (Lapin liitto 2009). Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-14-16) on esitetty Kolarin kunnan verokertymä vuosina 2008–2010.

Lapin kuntien talous on kohentunut viime vuosina. Se näkyy verotulojen aiempaa suurempana kertymänä. Kolarin kunnan verotulot kasvoivat vuosina 2000–2010 noin 70 %. Valtionosuudet kasvoivat vastaavasti noin 90 % (Taulukko 10-14-12) (SOTKAnet 2011).

Kolarin kunnan lainakanta oli 2 416 euroa asukasta kohden vuonna 2010. Lainakanta on noussut vuodesta 2000, jolloin se oli 1694 euroa (Taulukko 10-14-13, Kuva 10-14-17). Vuonna 2008 Lapin kunnilla oli velkaa keskimäärin 1 972 euroa/asukas. Luku on korkeampi kuin koko maan keskiarvo (Lapin liitto 2009).

Suhteellinen velkaantuneisuus

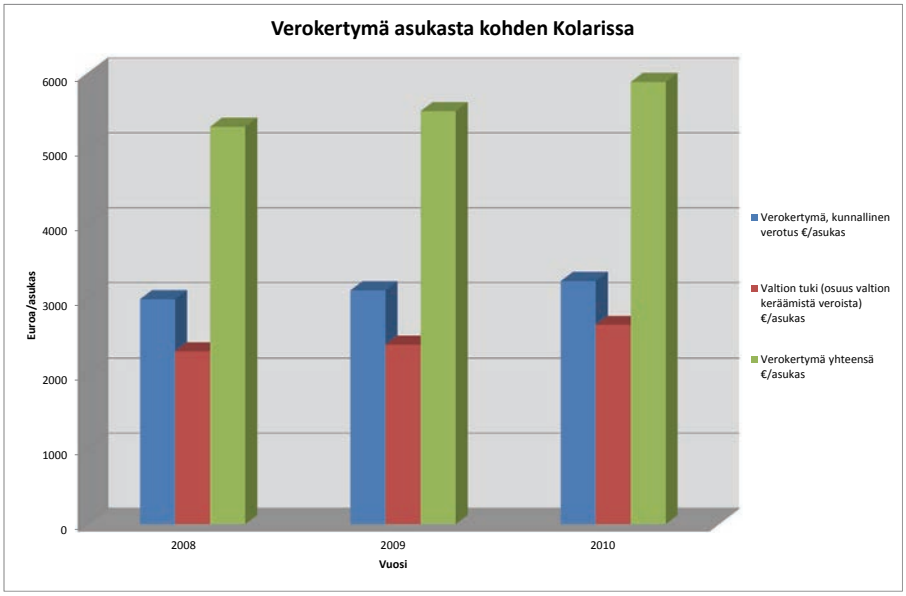
Tunnusluku kertoo, kuinka paljon kunnan käyttötuloista tarvittaisiin vieraan pääoman takaisinmaksuun. (SotkaNet 2011)

Taulukko 10-14-12. Tunturi-Lapin kuntien verokertymät, valtion osuudet ja vuosikate asukasta kohden (SOTKAnet 2011).

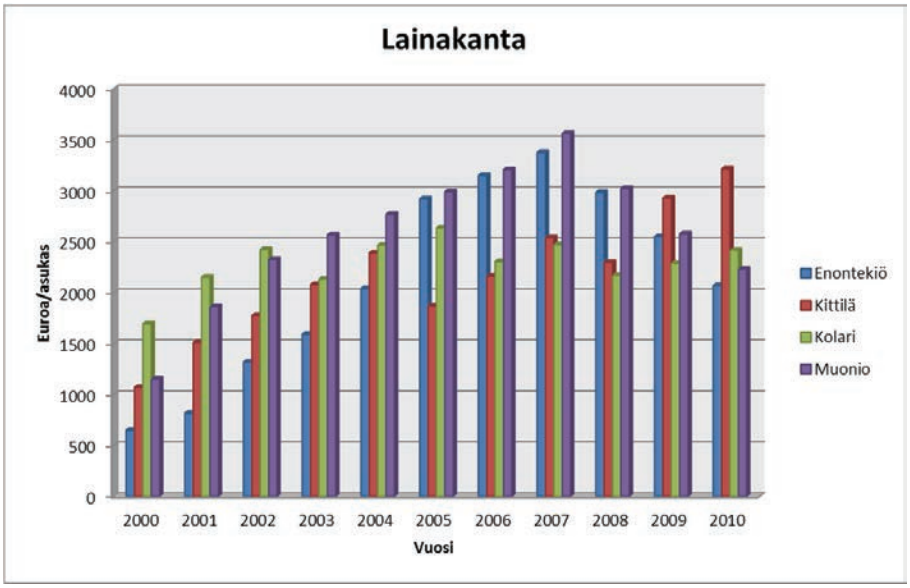
Alue	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Valtion osuus, euroa / asukas											
Enontekiö	2469,9	2664,8	2939,7	3139,5	2993,5	2730,0	2828,7	3121,6	3447,0	3681,7	4089,6
Kittilä	1593,2	1692,8	2093,5	2011,9	2021,9	2011,8	2124,2	2075,4	2307,8	2370,6	2713,4
Kolari	1396,6	1866,9	2022,2	2162,5	1976,2	2168,0	2018,2	2126,2	2302,6	2391,0	2655,9
Muonio	1643,3	1730,4	2038,6	2101,0	2204,8	2175,4	2182,3	2471,9	2761,9	2573,8	2869,2
Verokertymä, euroa / asukas											
Enontekiö	1617,2	1629,0	1806,1	1743,3	1827,3	1887,5	2043,6	2336,9	2469,5	2671,1	2591,2
Kittilä	1942,3	2043,1	2159,7	2108,8	2191,3	2275,5	2428,2	2657,8	3031,1	3086,0	3312,5
Kolari	1891,5	2097,2	2108,9	2127,9	2181,8	2383,5	2478,9	2645,4	2990,2	3108,7	3233,9
Muonio	2076,0	2138,6	2227,6	2133,1	2218,3	2314,7	2462,3	2740,2	2994,5	3026,5	3030,8
Vuosikate, euroa / asukas											
Enontekiö	-125,4	-334,8	-151,5	-221,1	5,0	-295,0	-154,7	107,4	290,3	650,4	588,0
Kittilä	-115,1	-150,0	362,4	113,2	446,6	-55,8	26,7	365,0	626,4	378,6	803,3
Kolari	-562,2	-121,5	250,3	270,5	-81,3	225,7	-146,6	92,7	467,6	374,4	735,6
Muonio	-66,5	-249,0	183,3	-26,4	22,9	-282,9	-273,8	237,0	912,7	673,1	5510

Taulukko 10-14-13. Tunturi-Lapin kuntien lainakanta asukasta kohden sekä suhteellinen velkaantuneisuus (%) (SOTKAnet 2011).

Alue	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lainakanta, euroa / asukas											
Enontekiö	650,3	819,0	1318,4	1592,0	2039,5	2920,0	3149,2	3376,1	2984,9	2549,4	2069,3
Kittilä	1072,0	1511,3	1776,4	2078,9	2389,7	1869,2	2161,5	2540,3	2297,7	2928,5	3215,6
Kolari	1694,3	2151,5	2424,4	2133,0	2465,8	2632,4	2305,1	2472,6	2169,2	2287,8	2416,5
Muonio	1154,5	1862,2	2327,2	2567,5	2769,9	2991,3	3208,5	3562,4	3022,9	2578,0	2233,2
Suhteellinen velkaantuneisuus, %											
Enontekiö	30,1	28,3	31,6	35,3	46,6	60,7	62,9	59,7	53,2	42,7	36,2
Kittilä	42,2	49,9	47,3	54,3	56,7	47,1	56,7	52,8	44,2	56,2	56,8
Kolari	59,4	63,5	60,3	53,8	65,7	59,9	55,0	54,2	44,4	47,1	44,6
Muonio	37,6	53,3	59,1	61,7	63,8	70,1	73,4	75,4	55,7	51,9	51,0



Kuva 10-14-16. Kolarin verokertymä vuosina 2008–2010 (Tilastokeskus 2011).



Kuva 10-14-17. Lainakannan muuttuminen vuosien 2000–2010 välillä Tunturi-Lapissa (SOTKAnet 2011).

10.14.4.1 Kotitalouksien tulot

Kolarissa keskimääräiset tulot asukasta kohden olivat 16 566 euroa vuonna 2006, mikä on 2000 euroa vähemmän kuin Lapissa keskimäärin 18 611 euroa (Taulukko 10-14-14) Ruotsissa tulotaso on korkeampi kuin Suomessa. Ehkä kaikkein suurin tulotasoeroihin vaikuttava syy on Suomen Ruotsia korkeampia työttömyysaste sekä alueellisella että paikallisella tasolla (Jakobsson & Waara 2008).

10.14.4.2 Teollisuus

Ennen teollistumista 1920-luvulla, Suomi oli vielä maatalousyhteiskunta. Sen sijaan Kolarin kunnassa elinkeinoelämä rakentui vielä sotien jälkeenkin pitkälti maa- ja metsätalouden varaan. Kolarissa teollistuminen ajoittuu 1960–1980 -luvuille, jolloin toimintansa aloittivat esimerkiksi Rautuvaaran rautakaivos ja Partekin sementtitehdas. Tämä teollistumisvaihe kesti vuoteen 1990, jonka jälkeen elinkeinoelämä on muuttunut aiempaa palveluvaltaisemmaksi. Kolarissa matkailu alkoi kehittyä 1930-luvulla, mutta varsinainen matkailun nousukausi koettiin 1980-luvulla (Tilastokeskus 2007, Kolarin kunta 2008). Matkailu kattaa noin 30 % Tunturi-Lapin taloudesta, kun taas teollisuus kattaa vain 3 %, maa- ja metsätalouden kattaessa noin 11 % (Taulukko 10-14-15) Matkailun kehitys on lisännyt rakentamisen tarvetta ja on täten kasvattanut sekundääri sektorin tuotantoa.

Yksityisen sektorin lisäksi julkinen sektori on tärkeä tekijä talouden kannalta, erityisesti terveydenhuollon, koulutuksen ja sosiaalipalvelujen myötä (Valtiovarainministeriö & Kunnallinen työmarkkinalaitos 2006). Julkinen sektori kattaa yhteensä 25 % Tunturi-Lapin taloudesta (Kuva 10-14-18). Suurin työnantajasektori Kolarin kunnassa on yksityinen sektori. Yksityinen sektori tarjoaa suurimman osan työpaikoista (vuonna 2009 730 työpaikkaa), vaikkakin vuodesta 2008 työpaikkojen määrä on vähentynyt 9,6 % (Taulukko 10-14-15) Julkinen sektori työllisti 386 henkilöä vuonna 2009 valtion ja kunnan palveluksessa.

Kuva 10-14-18. ja Taulukko 11-14-16. osoittavat, kuinka maa- ja metsätalouden suhteellinen osuus on Tunturi-Lapissa merkittävämpi kuin Lapissa tai koko Suomessa. Levin ja Ylläksen laskettelukeskuksien takia tärkein sektori Tunturi-Lapissa koostuu kaupasta, hotelleista ja ravintoloista sekä liikenteestä. Työvoima jakautuu eri sektorien välille suhteellisen tasaisesti. Julkinen sektori sekä kaupat, hotellit ja ravintolat ovat suurimmat työllistäjät (Ejdemo ym. 2008).

Alueellinen bruttokansantuote mittaa tuotannon kokoa jollakin alueella. Kuva 10-14-19. esittää Tunturi-Lapin (Enontekiö, Kittilä, Kolari, Muonio), Lapin ja koko Suomen asukaskohtaista kansantuotetta. Tunturi-Lapin BKT on noin 10 000 euroa (40 %) pienempi kuin Suomen keskiarvo ja 5 000 euroa pienempi kuin Lapin BKT. Tunturi-Lapin matala kansantuote saattaa johtua alueen korkeasta työttömyydestä. Toinen vaikuttava tekijä voi olla arvoa tuottavien teollisuuden alojen puuttuminen. Esimerkiksi vuonna 2006 Kemi-Tornion seutukunta, jolla on raskasta teollisuutta, vastasi noin 43 %:sta koko Lapin alueellisen bruttokansantuotteen kokonaisuudesta (Ejdemo ym. 2008).

Kuva 10-14-20. osoittaa, että perinteiset massan ja paperin tuotanto, julkaisu- ja painoala ovat vähentyneet viime vuosina vuoden 2000 40 prosentista noin 25 prosenttiin vuoteen 2006 mennessä. Kasvavia aloja ovat olleet metallit ja metallituotteet, jotka ovat nostaneet osuuttaan 35 prosentista 40 prosenttiin. Niiden merkitys Lapin taloudelle on suurempi verrattuna koko maahan. Sähkön-, kaasun-, höyryn- ja vedentuotanto kuuluvat yhä Lapin perinteisiin teollisuuden aloihin (Ejdemo ym. 2008).

Kolarissa oli 347 liikeyritystä vuonna 2006. Hotellit ja ravintolat kattoivat melkein 20 %, mikä kertoo matkailualan suhteellisesta merkityksestä Kolarin kunnassa (Taulukko 10-14-17). Vastaavasti vain kaksi yritystä oli rekisteröity kaivostoimintaan tai louhintaan liittyviksi. Keskimäärin yritykset ovat pieniä työllistäen korkeintaan 1–4 henkilöä (Rantakyrö 2008b).

Elinkeinoelämän muutokset Kolarissa, Kittilässä ja Muoniossa sekä palvelualan painottuminen näkyy alan yritysten lukumäärän lisäksi myös vuonna 2010 aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten lukumäärässä (Kuva 10-14-21). Suurin osa Kolariin perustetuista yrityksistä liittyvät majoitus- tai ravitsemistoimintaan.

Taulukko 10-14-14. Keskimääräiset tulot vuonna 2006 (Jakobsson & Waara 2009).

Alue	Keskimääräiset tulot, euroa		Alue	Keskimääräiset tulot, euroa	
	Miehet	Naiset		Miehet	Naiset
Kolari	17 432	15 700	Pajala	23 202	21 383
Lappi	20 963	16 259	Norrbotten	27 581	21 797
Suomi	25 691	17 868	Ruotsi	29 858	22 015

Taulukko 10-14-15. Työpaikat työantajasektorin mukaan Kolarin kunnassa vuosina 2000–2009 (Lapin liitto 2011).

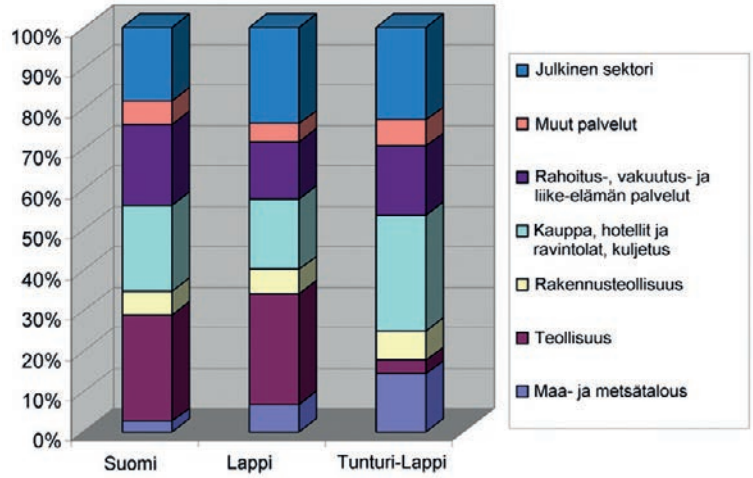
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Työpaikat, kaikki	1 299	1 270	1 330	1 354	1 404	1 382	1 479	1 544	1 584	1 461
Työntekijät	1 033	993	1 057	1 081	1 131	1 092	1 187	1 240	1 267	1 159
Valtion työntekijät	143	108	149	98	89	67	105	81	66	47
Kunnan työntekijät	375	346	350	325	330	344	339	349	358	339
Yhtiöt, joissa valtio pääomistaja	27	30	25	19	14	13	16	16	19	19
Yksityinen sektori	485	507	532	639	696	644	702	759	803	730
Tuntematon	3	2	1	0	2	24	25	35	21	24
Yrittäjät	266	277	273	273	273	290	292	304	317	302

Taulukko 10-14-16. Työpaikat toimialoittain Kolarissa 1998–2007, luokitus vuoteen 2000 asti vuoden 1995 vuoden mukainen ja vuodesta 2001 alkaen vuoden 2002 mukainen (Lapin liitto 2011).

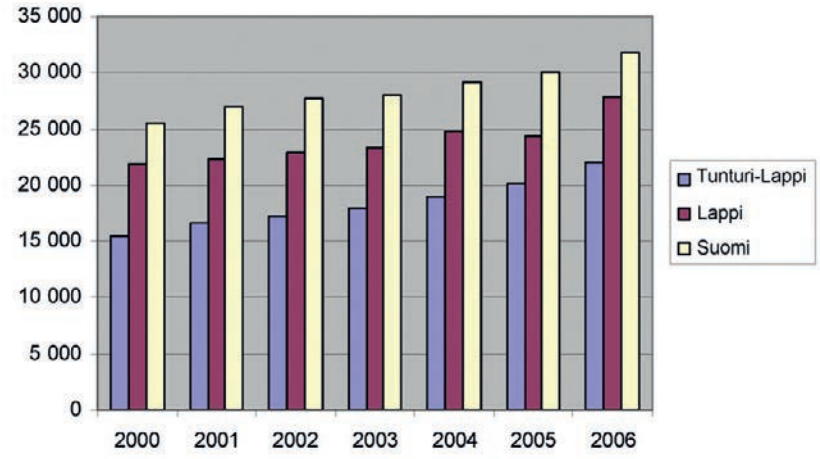
Toimiala	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Maa-, riista- ja metsätalous	132	138	124	125	131	121	117	114	135	129
Kalastus ja kalanviljely		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mineraalien kaivu	3	6	2	1	1	2	2	2	2	0
Teollisuus	34	42	43	44	60	61	65	75	71	68
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	2	1	2	1	5	5	6	4	4	6
Rakentaminen	58	55	61	68	64	58	71	77	88	74
Tukku ja vähittäiskauppa	118	116	128	129	129	139	158	146	143	173
Majoitus- ja ravitsemustoiminta	173	182	154	153	135	173	169	168	186	215
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	75	81	82	114	117	114	119	151	179	153
Rahoitustoiminta	13	10	11	11	12	11	9	8	8	6
Kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalvelut	124	134	157	136	166	183	202	152	177	184
Julkinen hallinto ja maanpuolustus	136	74	94	63	60	44	45	50	56	62
Koulutus	111	123	99	87	79	77	70	66	62	62
Terveydenhuolto ja sosiaalipalvelut	180	177	183	173	185	188	190	194	194	204
Muut palvelut	75	81	103	105	90	108	120	120	123	156
Toimiala tuntematon	52	67	56	60	96	70	61	55	51	52
Yhteensä	**1286**	**1287**	**1299**	**1270**	**1330**	**1354**	**1404**	**1382**	**1479**	**1544**

Taulukko 10-14-17. Kolarin liikeyritykset vuonna 2006 (Rantakyrö 2006).

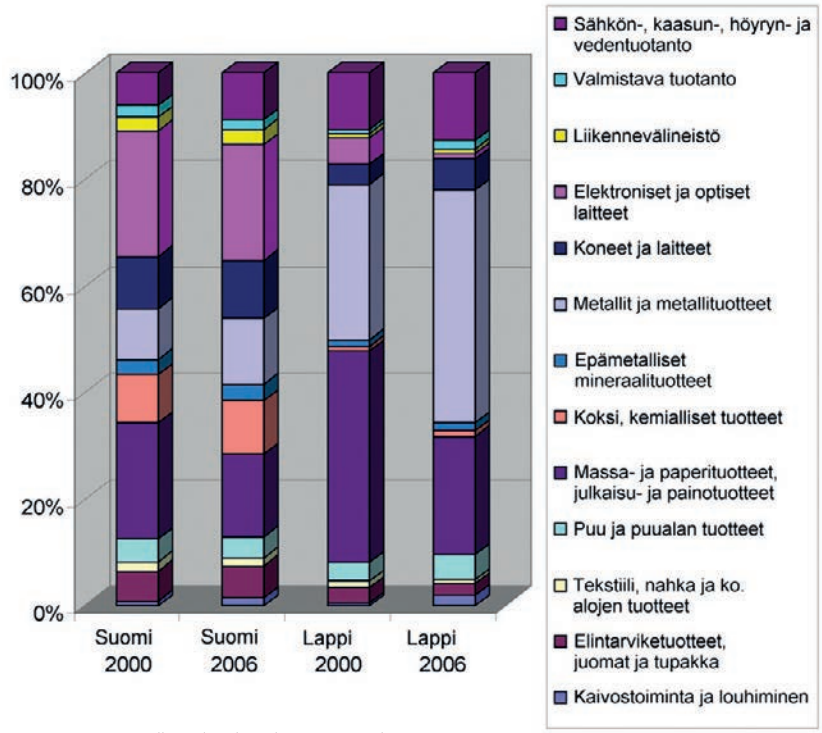
Teollisuudenala	Yritysten lukumäärä
Maatalous, metsästys ja metsätalous	5
Rakennusteollisuus	49
Sähkön, kaasun ja veden tuotanto	1
Finanssivälitystoiminta	1
Terveys- ja sosiaalipalvelut	7
Hotellit ja ravintolat	67
Määrittelemätön teollisuudenala	3
Käsiteollisuus	26
Kaivostoiminta ja louhinta	2
Muut yhteisö-, sosiaali- ja henkilöpalvelut	30
Kiinteistövälitys, vuokraus- ja liiketoimet	61
Kuljetus, varastointi ja viestintä	48
Tukku- ja vähittäiskauppa, moottoriajoneuvojen, moottoripyörien, henkilökohtaisten ja talousta-varoiden korjaustoiminta	47



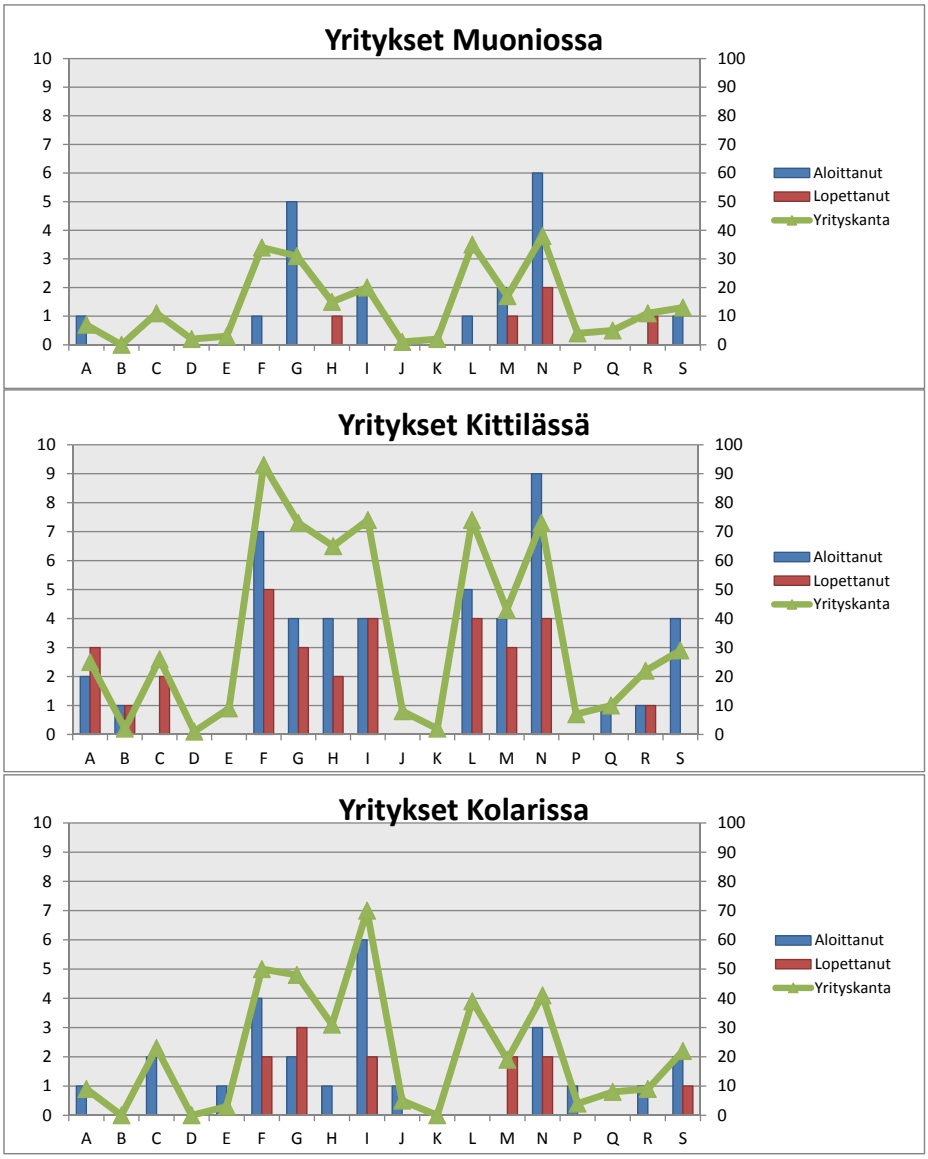
Kuva 10-14-18. Asukaskohtaisen lisäarvon jakautuminen sektoreittain vuonna 2006 (Ejdemo ym. 2008).



Kuva 10-14-19. Asukaskohtainen alueellinen bruttokansantuote (BKT, euroa) (Ejdemo ym. 2008).



Kuva 10-14-20. Teollisuudenalat sektoreittain (Ejdemo ym. 2008).



Kuva 10-14-21. Kolarin, Kittilän ja Muonion yrityskanta sekä aloittaneet ja lopettaneet yritykset vuonna 2010. Selitykset: A Maatalous, metsätalous ja kalatalous, B Kaivostoiminta ja louhinta, C Teollisuus, D Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta, E Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito, F Rakentaminen, G Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus, H Kuljetus ja varastointi, I Majoitus- ja ravitsemistoiminta, J Informaatio ja viestintä, K Rahoitus- ja vakuutustoiminta, L Kiinteistöalan toiminta, M Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta, N Hallinto- ja tukipalvelutoiminta, P Koulutus, Q Terveys- ja sosiaalipalvelut, R Taiteet, viihde ja virkistys, S Muu palvelutoiminta. (SOTKAnet 2011).

Kaivosteollisuus

Vuonna 2006 Kolarissa oli rekisteröity kaksi yritystä liittyen kaivostoimintaan ja louhintaan, kun taas tällä hetkellä Kolarissa ei ole aktiivista kaivostoimintaa. Northlandin Hannukaisen hankkeen lisäksi Nordkalk Oy suunnittelee Ruonanojan kalkkikivikaivoksen uudelleen avaamista (ks. myös selostuksen kohta 11.16.3).

Aikaisemmin rautamalmia louhittiin sekä Hannukaisessa että Rautuvaarassa Rautaruukki Oy:n sekä Outokumpu Oyj:n toimesta vuosina 1987–1990 (Pöyry Finland Oy 2010). Kaivos oli tärkeä työllistäjä Lapin alueella, erityisesti paikallisella tasolla. Kaivosten sulkemisella oli kauaskantoiset seuraukset, jotka olivat havaittavissa ammattitaitoisten työntekijöiden kasvaneena poismuuttona, väestörakenteen muutoksina ja korkeina työttömyyslukuina 1990-luvulla (Kolarin kunta 2008).

Kittilän, Muonion ja Pajalan kaivoshankkeista on kerrottu yhteisvaikutusten yhteydessä (ks. selostuksen kohta 11.18).

Maa- ja metsätalous

Lapin talous on tiukemmin sidoksissa maa- ja metsätalouteen kuin koko Suomen talous. Tämä pätee erityisesti Tunturi-Lappiin ja Kolarin kuntaan (Ejdemo ym. 2008). Maa- ja metsätalous sekä kalastus ovat olleet Kolarin kunnan perinteisiä elinkeinoja. Maatalouden työpaikat ovat vähentyneet ja vastaavasti metsätalouden työpaikkojen määrä on viime vuosina kasvanut. Alkutuotannon osuus Kolarin elinkeinorakenteesta oli 9,3 % vuonna 2007, kun se koko maassa oli 4,1 % (Laasanen 2010).

Matkailu

Matkailu on Lapissa tärkeä ja taloudellisesti merkittävä elinkeino. Matkailua käsitellään yksityiskohtaisesti selostuksen kohdassa 10.15.

Porotalous

Poronhoito on perinteinen, luontoon perustuva elinkeino, jolla on merkitystä osana paikallista kulttuuria, kuten myös taloutta, Kolarissa ja Lapissa. Poronhoitoa käsitellään yksityiskohtaisemmin selostuksen kohdassa 10.16.

Muut teollisuuden alat

Muoniossa on autojen testaustoimintaa. Se sijoittuu pääasiassa Olostunturin läheisyyteen. Olostunturin matkailukeskus elää osittain siitä, että auton testaajia on paljon. Testaustiimeihin on otettu kasvavissa määrin töihin paikallisia asukkaita. Tämän lisäksi tällä toiminnalla on myönteinen vaikutus kunnan tarjoamiin palveluihin, hotelleihin, ravintoloihin ja huoltoasemiin.

10.14.4.3 Työllisyys

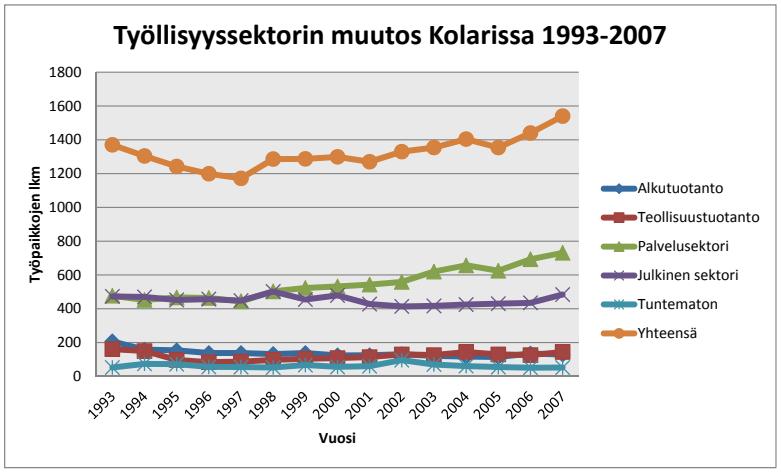
Vuonna 2009 työssäkäyvien ihmisten lukumäärä oli Kolarissa 1569 (Taulukko 10-14-18). Vuonna 2008 palvelusektori työllisti Kolarissa eniten ihmisiä (80,8 %). Palvelusektorin työllistävä vaikutus on Kolarissa suhteellisen iso verrattuna sen työllistävään osuuteen koko maassa (71,6 %). Seuraavaksi isoimmat työllistäjät olivat teollisuus (9,6 %) ja alkutuotanto (7,0 %). Palvelusektoriin kuuluu sekä julkinen että yksityinen sektori (Taulukko 10-14-18).

Ihmisiä työllistivät alkutuotanto ja jalostus sekä palvelu- että yksityinen sektori. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-14-19) esitetään työpaikat eri sektoreittain. Julkiseen sektoriin kuuluvat terveys- ja sosiaalipalvelut kuten myös koulutuspalvelut tärkeänä työllistäjänä (Taulukko 10-14-19). Julkinen sektori työllistää noin 30 % Kolarin työvoimasta ja on tärkeä työnantaja erityisesti naisille. Vuoden 2000 jälkeen julkisen sektorin työllistävän vaikutuksen suhteen ei ole tapahtunut suuria muutoksia.

Kuva (Kuva 10-14-22) osoittaa, kuinka työllisten määrä on vuodesta 1993 lähtien muuttunut sektoreittain. Työllisyys on kasvanut vuoden 1997 jälkeen, mutta alkutuotannossa työllistyvien määrä on laskenut 40 % ja jalostuksen parissa työskentelevien määrä vastaavasti 10 %. Julkisen sektorin työllistävyys on säilynyt kohtalaisen vakaana, hieman lisääntyen vuoden 2006 jälkeen. Palvelusektorilla työllisyys on lisääntynyt eniten, noin 50 % vuoden 1993 jälkeen.

Tunturi-Lapissa miesten ja naisten työllisyysmarkkinat ovat selvästi eriytyneet. Vuonna 2005 miehet työskentelivät tasaisesti kaikilla elinkeinonaloilla, kun taas 46 % työssä käyvistä naisista oli joko julkisen tai muun palvelusektorin palveluksessa. Yli 30 % naisista työllistyi kauppa, hotellit ja ravintolat -sektorilla (Ejdemo ym. 2008).

Miehet suosivat perinteisesti teollisuutta/tuotantoa, rakennus-, logistiikka- ja kaivosaloja, ja naiset vastaavasti palvelu- ja matkailualaa, hoitoon ja huolenpitoon sekä kauppaan ja kaupankäyntiin liittyviä aloja (Taulukko 10-14-20). Työpaikkojen välinen jaottelu on jäämässä pois, sillä naiset ovat kiinnostumassa myös kaivosalasta. Jakobssonin (2008) tutkimuksessa haastatellut naiset ovat esittäneet seuraavia mielipiteitä: ”Kaivostyö ei ole enää pelkkä miesten ammatti” ja ”Nykyään se ei ole ruumiillista työtä lapiolla ja hakulla, pikemminkin se on tietokonehommia ja kuormaajien ajoa” (Jakobsson 2008).



Kuva 10-14-22. Kolarin työllisyyssektorilla tapahtunut muutos vuosina 1993–2007 (Tilastokeskus 2011).

Taulukko 10-14-18. Kolarin, Kittilän ja Muonion väestötilasto (Tilastokeskus 2011).

Alue	Väestömäärä 31.12.2010	Kunnan työpaikkojen lukumäärä 31.12.2008	Työllisten lukumäärä 31.12.2009	Alku-tuotanto, % 31.12.2008	Teollisuus-tuotanto, % 31.12.2008	Palvelu-tuotannossa työllistyneet, % 31.12.2008	Liike-paikkojen lukumäärä 2009
Kittilä	6183	2888	2677	7,3	17,3	74,3	628
Kolari	3839	1584	1569	7	9,6	80,8	397
Muonio	2401	963	990	4,9	7,1	86,6	225

Taulukko 10-14-19. Eri sektoreiden tarjoamat työt, työllisten lukumäärä 2007 sekä muutosprosentti vuodesta 2000 (Tilastokeskus 2011).

Sektori	Työn luonne	Työllisten luku-määrä 2007	Osuus työllisten määrästä, %	Muutos vuodesta 2000, %
Alkutuotanto	Maatalous, metsätalous, poronhoito, riistan metsästys, kalastus ym.	129	8,7	4,0
Teollisuustuotanto	Kaivosteollisuus, teollisuus, sähkö-, kaasu- ja vesialan palvelut, raken-nusteollisuus ym.	144	9,7	33,3
Palvelusektori	Hotellit, baarit, ravintolan, matkailu, liikenne, rahoitus, kiinteistö, tutki-mus, mainosala ym.	731	49,1	37,4
Julkinen sektori	Hallinto, Metla, Metsähallitus, koulutus-, terveys- ja sosiaalipalvelut ym.	484	32,5	1,0
Yhteensä		1 488	100	

Taulukko 10-14-20. Miesten ja naisten tuntema mielenkiinto eri alojen tarjoamiin työpaikkoihin (%) (Jakobsson 2008).

Työalat	Kolari		Pajala	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
Hoito ja huolenpito	7	25	13	48
Opetus	9	22	24	32
Teollisuus/tuotanto	35	8	51	25
Kaivosteollisuus	42	15	59	26
Rakennusala	36	6	45	9
Kauppa/kaupankäynti	19	31	28	29
Logistiikka	26	4	52	16
Palvelu- ja matkailuala	34	51	41	50
Julkinen hallinto	14	25	25	36
N=	83	74	155	112

Työttömyys

Lapissa ja Norrbottenissa on korkeampi työttömyysaste kuin muualla Suomessa ja Ruotsissa. Suomessa työttömyysaste oli noin 8 % vuonna 2007 ja vastaavasti Ruotsissa 3 % (Ejdemo ym. 2008). Suomessa, Lappi mukaan lukien, taloudellinen kehitys on ollut pääasiassa myönteistä ja työttömyys on ollut vähenemässä.

Vuonna 2010 työttömyysaste Kolarissa oli 15,3 % ja Lapissa 15,4 %. Ainoastaan Kittilässä oli matalampi työttömyysaste kuin Kolarissa tai Lapissa yleensä. Työttömien osuus on tasaisesti vähentynyt vuoden 2005 lukemista, jotka olivat Kolarissa 19,6 % ja Lapissa 16,9 % (Kuva 10-14-23) (SOTKAnet 2011).

Työssäkäynti

Taulukossa (Taulukko 10-14-21) on esitetty, missä Tunturi-Lapin asukkaat kävivät töissä vuonna 2008 eli se osoittaa työpaikkojen maantieteellisen levinneisyyden. Taulukosta käy ilmi myös oman seutukuntansa ulkopuolella työskentelevien ihmisten lukumäärä.

Kokemus (Ejdemo ym. 2008) osoittaa, että 100 kilometriä yhteen suuntaan on tavallisesti pisin siedettävissä oleva päivittäinen työmatka. Näin ollen työssäkäyntialue Hannukaisen hankkeessa kattaa Kolarin, Pellon, Kittilän ja Muonion kunnat (Ejdemo ym. 2008, Laasanen 2010).

Perinteisesti Suomen korkeat työttömyysluvut ja Ruotsin Suomea korkeammat palkat ovat kannustaneet ihmisiä lähtemään töihin Suomesta Ruotsiin. Sen sijaan Ruotsista on harvoin hakeuduttu töihin Suomeen. Ejdemon ym. (2008) mukaan vuonna 2001 noin 1000 Kolarin seudulla asuvaa ihmistä oli töissä Ruotsin puolella ja vastaavasti naapurikunnissa seuraavasti: Muonio 30, Tornio 450 ja Pello 200 työssä käyvää. Norbottenista kävi Suomen puolella töissä 400 ihmistä (Ejdemo ym. 2008).

10.14.4.4 Sosiaalinen infrastruktuuri

Infrastruktuuri tarkoittaa fyysisiä ja organisoitumiseen liittyviä perusrakenteita ja -palveluita, joita tarvitaan, jotta yhteiskunta voisi toimia. Sosiaaliseen infrastruktuuriin kuuluvat julkiset ja yksityiset palvelut, esimerkiksi kauppa, terveydenhoito, sosiaalipalvelut ja koulutus. Yleensä ottaen lähes kaikki kunnalliset palvelut ja valtion tarjoamat palvelut, kuten poliisi, työvoimatoimisto ym. sijaitsevat Kolarin kunnan keskustassa (Taulukko 10-14-22, Kuva 10-14-24).

Useimmat pankit ja erikoiskaupat sijaitsevat myös kuntakeskuksessa. Viime vuosina on kuitenkin yhä useampia kaupan palveluita ja erikoismyymälöitä perustettu Äkäslompolon ja Ylläsjärven kyliin matkailualan laajentuessa. Äkäslompolon ostoskeskus on tarkoitettu ensisijaisesti matkailun tarpeisiin, mutta se palvelee myös seudun vakituisten asukkaiden tarpeita.

Kolarissa on viisi alakoulua. Yksi niistä on kuntakeskuksessa, toiset ovat muissa kylissä (Taulukko 10-14-22). Hankealuetta lähinnä on Äkäslompolon koulu, jossa on luokat 1-6. Lähin yläkoulu ja lukio ovat Kolarissa. Niiden oppilaat ja opiskelijat kulkevat kouluun koulukyydillä. Kolarissa on 36 opettajaa, jotka työskentelevät eri kouluissa ja eri luokka-asteilla. He ovat Kolarin kunnan palveluksessa (Harju 2012, Kolarin kunta 2011a).

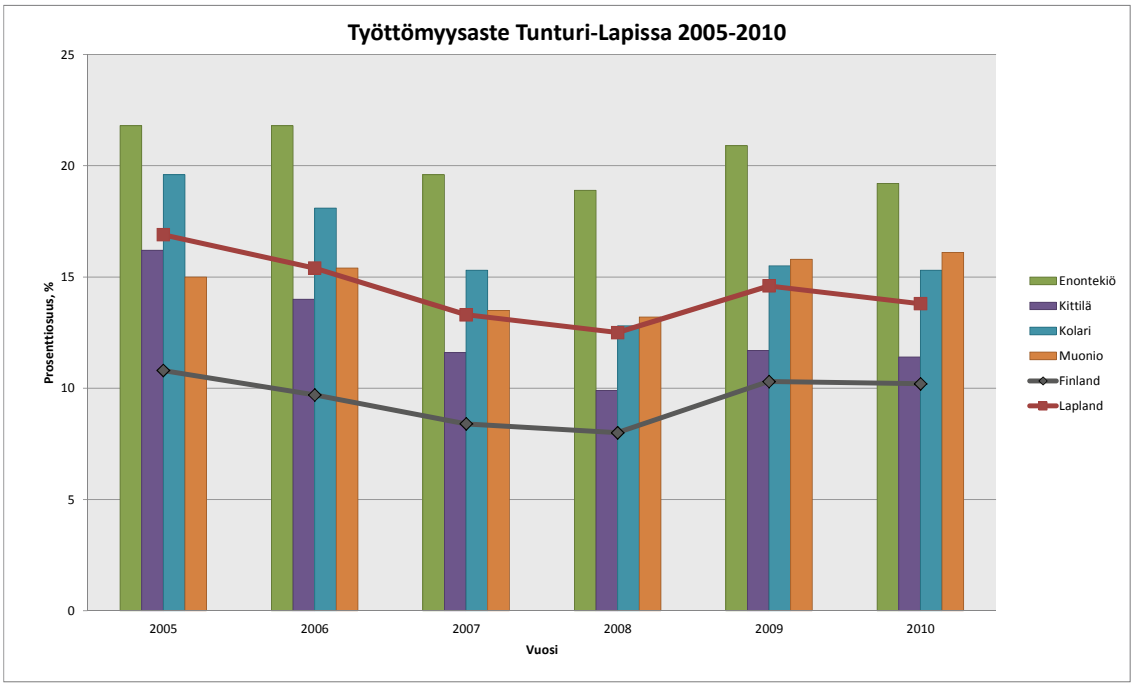
Kolarissa on kolme päiväkotia. Äkäslompolon päiväkoti on lähinnä hankealuetta, noin 12 kilometrin päässä. Jussintien päiväkoti tarjoaa palveluitaan kuntakeskuksessa. Lisäksi päivähoitoa järjestetään myös Ylläsjärvellä kunnallisena perheryhmäpäivähoitona sekä päivähoitajien omissa kodeissa (Kolarin kunta 2011a). Kartasta näkyvät päiväkotien ja koulujen sijainnit (Kuva 10-14-24).

Suomessa kuntien velvollisuus on järjestää ja rahoittaa asukkaittensa terveydenhuolto. Kolarin keskustassa sijaitsee terveyskeskus, jossa on ympärivuorokauden toimiva 30-paikkainen vuodeosasto. Lähin sairaala on Rovaniemellä 150 kilometrin päässä. Kolarin terveyskeskuksessa on neljä lääkärin virkaa, kolme vakituista virkaa ja yksi valmistumassa olevalle lääketieteen opiskelijalle tarkoitettu virka. Tämä tarkoittaa noin 1 200 asukasta lääkäriä kohden. Muita tarjolla olevia terveys- ja sosiaalipalveluita ovat Äkäslompolon kaksi yksityistä lääkäriasemaa (MediLappi, MediYlläs), joiden aktiivisin toiminta ajoittuu vilkkaimpiin matkailusesonkeihin (Harju 2012, Kolarin kunta 2011a, Ylläsjärvi 2012).

Normaaliaikoina käytössä on yksi sairaankuljetusauto, mutta esimerkiksi vilkkaan turistikauden aikana sen toimintaa tukee toinen auto. Vuoden 2013 alkuun saakka Kolarin kunnan sairaankuljetuksista huolehtii yksityinen yrittäjä, Äkkihoppu Oy. Sen jälkeen sairaankuljetukset siirtyvät Lapin sairaanhoitopiirin vastuulle. Lapin sairaanhoitopiiriin kuuluu 15 kuntaa ja se kattaa lähes koko Lapin (Kolarin kunta 2011a, Ylläsjärvi 2012).

Kolarissa kolme toimijaa järjestää vanhusten ja ikääntyvien ihmisten asumispalveluita. Palvelukoti Tanna tarjoaa ympärivuorokautista hoitoa vanhuksille. Kolarin Palvelutaloyhdistys Ry ja Kolarin Vanhustenyhdistys Ry tarjoavat puolestaan ikäihmisten asumispalveluita. Vanhusten palvelut on sijoitettu kuntakeskukseen, missä ne ovat myös terveyspalveluiden lähellä (Kolarin kunta 2011a).

Taulukossa (Taulukko 10-14-22) luetellaan pääosin Kolarin, Muonion ja Kittilän sosiaalinen infrastruktuuri, ja seuraavasta kuvasta (Kuva 10-14-24) näkyy sosiaalisen infrastruktuurin palvelut suhteessa hankealueeseen.



Kuva 10-14-23. Työttömyysaste Tunturi-Lapin kunnissa verrattuna koko Lappiin vuosina 2005–2010 (SOTKAnet 2011).

Taulukko 10-14-21. Työllisten määrä Tunturi-Lapissa ja työssäkäyntikunta (Tilastokeskus 2011).

Asuinpaikka	Yhteensä	Työpaikan sijainti Lapissa, kunta								
		Enontekiö	Kittilä	Kolari	Muonio	Inari	Kemi	Pello	Rovaniemi	Sodankylä
Enontekiö	681	583	17	10	24	17	3	1	14	4
Kittilä	2 581	19	2 297	41	18	10	8	8	119	25
Kolari	1 554	8	70	1 297	31	2	10	28	57	12
Muonio	939	26	44	36	799	3	1	10	11	3

Erityisesti urheiluun liittyviä vapaa-ajan toimintoja on paljon tarjolla, mikä suurelta osin johtuu matkailun myönteisestä vaikutuksesta. Urheiluseuratoiminta on vilkasta ja seuroja on useita. Tarjolla olevia lajeja ovat mm. lentopallo, jalkapallo, jääkiekko, salibandy, yleisurheilu, hiihto ja laskettelu. Kunnan tarjoamia vapaa-aika- ja liikuntapaikkoja ovat esimerkiksi keskusurheilukenttä ja vasta rakennettu jäähalli. Lisäksi koulujen liikuntasalit ovat iltaisin urheilukäytössä. Lähimmät uimahallit ovat Muoniossa ja Kittilässä, kylpylähotellien yhteydessä (Kolarin kunta 2011a).

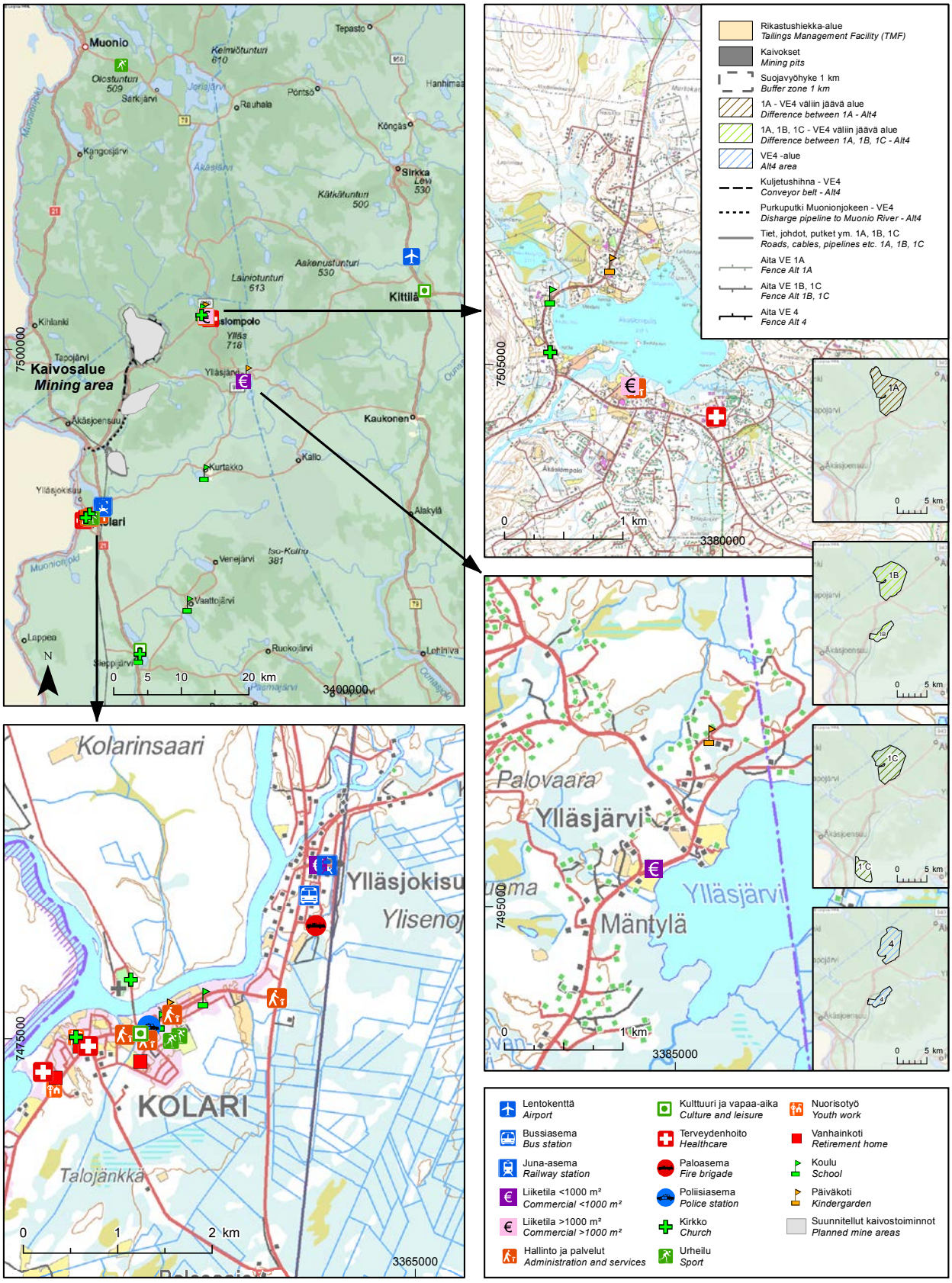
Ylläksen hiihto- ja laskettelukeskuksen ja Pallas-Yllästunturin kansallispuiston läheisyydessä on monia virkistyskäyttömahdollisuuksia, joista on kerrottu lisää luvussa 10.15.

Sieppijärvellä on kotiseutumuseo ja Kolarinsaaressa vanha kirkko. Äkäslompolossa on Pyhän Laurin kappeli. Talven vilkkaimpana aikana matkailijoille järjestetään monenlaista ohjelmaa sekä liikunnan että kulttuurin parissa, ja tästä hyötyvät myös paikalliset asukkaat (Kolarin kunta 2011a, Ylläs 2012a).

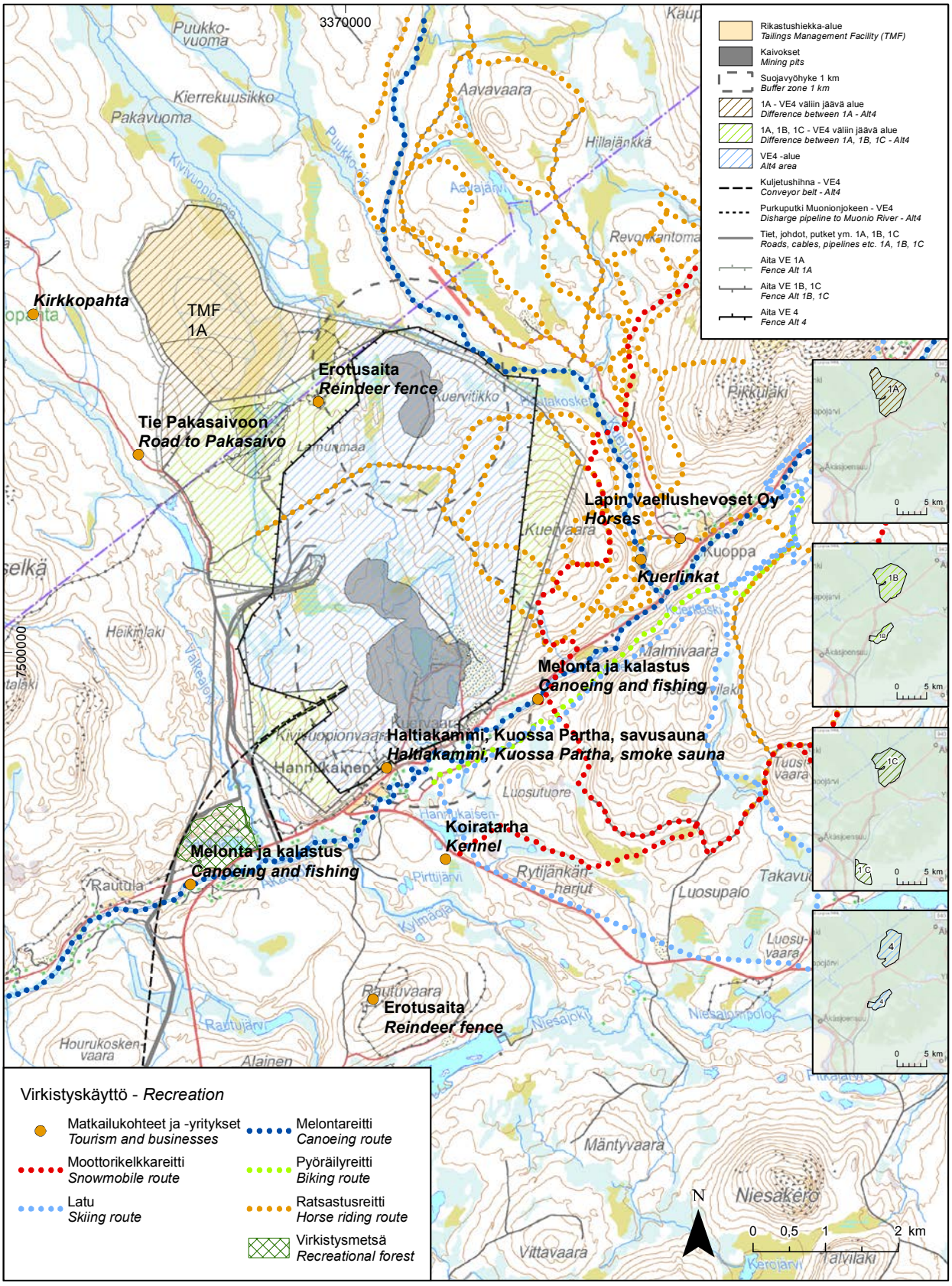
Taulukko 10-14-22. Kolarin, Muonion ja Kittilän sosiaalisen infrastruktuurin palvelut (Kittilän kunta 2011, Kolarin kunta 2011a, Metsähallitus 2012, Muonion kunta 2011).

Palvelut	Kolari (tai lähin)	Muonio (tai lähin)	Kittilä (tai lähin)
Päiväkodit	Jussintien päiväkoti	Päiväkoti Mustikka	Päiväkoti Muksula
	Äkäslompolon päiväkoti	Ryhmäpäiväkoti Mansikka	Päiväkoti Pikkumuksula
	Ylläsjärven päiväkoti		Sirkan päiväkoti
			Raattaman päiväkoti
Koulut	Kurtakon koulu	Muonion alakoulu	Alakylän koulu
	Sieppijärven koulu	Muonion yläkoulu	Kaukosen koulu
	Vaattojärven koulu	Muonion lukio	Sirkan koulu
	Äkäslompolon koulu	Ammattiopisto Lappia	Raattaman koulu
	Kolari peruskoulun alaluokat		Lukkarin koulu
	Kolari peruskoulun yläluokat		Kittilän yläkoulu
	Kolarin lukio		Kittilän lukio
			Lapin ammattiopisto
			Lapin matkailuopisto, Levi-Instituutti
Nuorisotyö	Nuorten työpaja	Muonion nuorisotila Tippala	Nuorisotila Käki
	Nuorisotila Keidas	Muonion toimintakeskus Kaarnikka	Sirkan nuorisotila Notzki
Vanhainkodit	Palvelukoti Tanna	Palvelukeskus Marjapaikka	Koivukoti
	Kolarin palvelutaloyhdistys ry	Terveyskeskuksen hoivaosasto	Palvelutalo Metsola
	Kolarin vanhustenyhdistys ry		Pääskylänmeren vanhainkoti
Terveydenhuolto	Kolarin terveyskeskus	Muonion terveysasema	Kittilän terveyskeskus
	MediLappi	Lapin keskussairaala	MediLevi Oy
	MediYlläs		Lääkäripalvelu BENE Finlandia, Levi
	Lapin keskussairaala		MediLappi Levi
			Lapin keskussairaala
Poliisi	Peräpohjolan poliisilaitos, Kolari	Peräpohjolan poliisilaitos, Muonio	Peräpohjolan poliisilaitos, Kittilä
Palolaitos	Lapin pelastuslaitos, Kolari	Lapin pelastuslaitos, Muonio	Lapin pelastuslaitos, Kittilä
Hallinto ja palvelut	Kunnan talo	Kunnan talo	Kunnan talo
	Sosiaalitoimisto	Sosiaalitoimisto	Sosiaalitoimisto
	KELA	KELA	KELA
	Työvoimatoimisto	Työvoimatoimisto	Työvoimatoimisto
	Posti	Asiamiesposti	Kittilän posti
	Kolarin apteekki	Muonion apteekki	Postin palvelupiste, Sirkka
	Äkäslompolon apteekki		Kittilän apteekki
			Sirkan apteekki
Ostoskeskukset <1000 m²	K-Market	K-Market Muonio	Levi-Market
	Ylläksen ostoskeskus	S-Market	Sirkan Kauppa
			S-Market Levi
Ostoskeskuskset >1000m²	Jounin Kauppa		
Liikenne	Kolarin matkahuolto	SEO Matkahuolto	Kittilän matkahuolto
	Kolarin rautatieasema	Kolarin rautatieasema	Kolarin rautatieasema
	Kittilän lentoasema	Kittilän lentoasema	Kittilän lentoasema
	Pajalan lentokenttä	Pajalan lentokenttä	

Kulttuuri ja vapaa-aika	Kolarin kirjasto Kino Yläri Sieppijärven kotiseutumuseo	Muonion kunnan kirjasto Muonion kunnan kino Kotiseutumuseo	Kittilän pääkirjasto Raattaman lainausasema Kino Yläri Kittilän kotiseutumuseo Taidemuseo Einari Junttila
Liikuntatilat	Uimahalli, Lapland Hotels Olos Kolarin jäähalli Urheilukenttä	Uimahalli, Lapland Hotels Olos Urheilukenttä Luontokeskus Kiela Hiihto- ja laskettelukeskus Olos	Kylpylähotelli Levitunturi Kittilän jäähalli Urheilukenttä Levin Matkailu Oy
Kirkot	Kolarinsaaren kirkko Sieppijärven kirkko Kolarin kirkko Pyhän Laurin kappeli Seurakuntakoti	Muonion kirkko Seurakuntakoti Jehovan todistajien valtakunnansali	Kittilän puukirkko Marian kappeli, Levi Kittilän seurakuntatalo Alakylän kappeli Kittilän kappeli Raattaman rukoushuone
Moskeijat	Oulun moskeija	Oulun moskeija	Oulun moskeija



Kuva 10-14-24. Palveluiden sijainti Kolarin kunnassa.



Kuva 10-14-25. Virkistyskohteet ja -reitit Hannukaisen läheisyydessä.

Ulkoilu ja vapaa-ajan toiminnot

Hannukaisen hankealueen läheisyydessä sijaitsevat virkistyskohteet ja -reitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 10-14-25). Luontopolkujen ja vaellusreittien lisäksi olemassa on merkittyjä hiihto-, moottorikelkkailu-, ratsastus- ja pyöräilyreittejä (Ylläs 2012a).

Luulajan teknillisen yliopiston tekemän kyselyn (Jakobsson 2008) mukaan ulkoilmaelämä, marjojen poiminen ja hiihtäminen ovat alueen asukkaiden suosituimmat vapaa-ajan toiminnot (Taulukko 10-14-23). Ylläksen matkailukeskus vetää alueelle matkailijoita. Ihmisiä houkuttelevat alueelle myös Pallas-Yllästunturin kansallispuisto ja koko Ylläksen alue monipuolisine ulkoilu- ja retkeilymahdollisuuksineen, lisähoukutuksina ovat vielä hyvät hillasuot.

Kalastus

Äkäsjoki kuuluu Muonionjoen kalastusalueeseen. Kalastaminen Äkäsjoen alueen joissa ja järvissä on luonteeltaan virkistyskalastusta, eikä Äkäsjoen, Kuerjoen ja Valkeajoen alueilla asu täten ammattikalastajia (Kalatalouden keskusliitto 2012, Satta 2012).

Äkäsjoki kuuluu Äkäslompolosta Äkäsjokisuulle Äkäsjoen ja Kesänkijärven virkistyslupa-alueeseen, joka on lähes kokonaan Metsähallituksen ja Äkäslompolon osakaskunnan hallinnoimaa yhteislupa-aluetta. Yhteislupa-alue kattaa noin 48 km jokivettä ja noin 75 ha järvivesiä (Kalatalouden keskusliitto 2012, Satta 2012).

Virkistyskalastajat ovat sekä paikallisia asukkaita että matkailijoita. Joillakin paikallisilla asukkailla on perittyjä, maanomistukseen perustuvia kalastusoikeuksia kalavesiin. Matkailijoiden on aina ostettava kalastusluvat jokialueille. Kalastuslupia myydään Metsähallituksen kautta Pallas-Yllästunturin kansallispuiston Luontokeskus Kellokkaassa. Vuonna 2011 Kellokkaassa myytiin 1 340 kalastuslupaa (Satta 2012, Ylläs 2012a).

Vuonna 2007 tehtiin Äkäsjoen alueella kaivoshankkeeseen liittyviä kalastuskyselyjä (Lapin Vesitutkimus 2008). Niiden mukaan alueella harrastettiin enimmäkseen virkistyskalastusta. Äkäsjoen saaliskalat olivat pääosin taimenia, harjuksia ja haukia. Talouskohtainen saalis vuonna 2007 oli pieni, keskimäärin 2,4 kg. Kuerjoesta ja Valkeajoesta kalastettiin taimenta, ahventa ja haukea, ja kalastus oli varsin vähäistä.

Äkäsjoella ja Kesänkijärvessä sallitut kalastusmenetelmät ovat: onkiminen, perhokalastus, pilkkiminen ja viehekalastus. Kalakantaan kuuluvat esimerkiksi ahven, harjus, hauki, made, siika, särki ja taimen. Järvillä suosituimpia kalastusmenetelmiä ovat pilkkiminen ja vetouistelu. Äkäsjoen ja Kuerjoen varrella on opastuspaikkoja, laavuja, kotia ja vuokrakämppiä myös pitkäaikaiseen oleskeluun. Äkäsjoen eteläpuolella Hannukaisen kylän lähellä on kaksi laavua (Villi Pohjola 2011b, Ylläs 2011).

Äkäsjoella kaikkien kalalajien kalastaminen on sallittua 15.5.–10.9. välisenä aikana, eikä eri kalalajeille ole asetettu rajoituksia. Kesänkijärvessä ja Äkäslompolossa kalastaminen on sallittua ympäri vuoden. Muita rajoituksia Äkäsjoen ja Kesänkijärven lupa-alueella ovat lohen saaliskiintiöt ja taimenta koskeva 50 cm alamitta. Äkäslompolojärven tavoin myös Kesänkijärvi on rauhoitettu moottoriveneiltä (Villi Pohjola 2011a).

Lisää kalastosta ja kalastuksesta on kerrottu selostuksen kohdassa 10.9.

Metsästys

Kolarin riistanhoitoyhdistyksen alueella toimii 26 metsästysseuraa. Hannukaisen alue kuuluu Äkäs Erä ry:n metsästysalueisiin ja yhdistyksellä on alueella vuokramaita hirven metsästystä varten. Hannukaisen alueella on hirviä ja niiden on havaittu talvehtivan esimerkiksi Kuervaarassa. Pienriistan, kuten lintujen ja jänisten metsästys on alueella pienimuotoista (Äkäslompolo 2011).



Kuva 10-14-26. Äkäslompolon kanoottireitti alkaa Äkäslompolosta ja ulottuu Muonionjoen suuhun saakka. Kuvassa Äkäsjoki.

Luonnontuotteiden kerääminen ja muu luonnossa liikkuminen

Jokamiehenoikeuden turvin jokainen Suomessa oleskeleva saa kulkea luonnossa riippumatta siitä, kuka maan omistaa tai on sen haltija. Jokamiehen oikeuksien käyttöön ei siis tarvita maanomistajan lupaa eikä oikeuksien käyttämisestä tarvitse maksaa. Jokamiehenoikeudet eivät kuitenkaan oikeuta haitan tai häiriön aiheuttamista (Ympäristöministeriö 2011).

Jokamiehenoikeuden turvin luonnossa saa liikkua jalan, hiihtäen tai pyöräillen. Alueilla, missä liikkuminen on sallittu, on sallittu myös tilapäinen oleskelu. Marjastaminen, sienestäminen, kukkien poimiminen, onkiminen ja pilkkiminen kuuluvat jokamiehenoikeuksiin. Vesistöissä saa veneillä, uida ja peseytyä. Myös jäällä saa kulkea (Ympäristöministeriö 2011).

Hannukaisen lähialueilla harrastetaan marjastusta ja sienestystä. Hilla *(Rubus chamaemorus)*, joka on Lapin tunnusomaisin marja, kasvaa monesti vaikeakulkuisilla luonnontilaisilla suoalueilla. Ylläksen ympäristössä soita on kaikkialla ja seutu on muutenkin otollista marjojen kasvulle. Hillaa (lakka, suomuurain, valokki) kerätään heinäkuun puolesta välistä kuun loppuun. Sen jälkeen kypsyvät mustikat *(Vaccinium myrtillus)* tuntureiden alarinteillä ja myöhemmin syksyllä karpalot *(Vaccinium vitis-idaea)* soilla ja puolukat vanhoilla hakkuuaukeilla (Ylläs 2012b).

Marjoja poimiville matkailijoille on tarjolla paikallisten oppaiden palveluita. Marjastuksen lisäksi paikalliset asukkaat ja matkailijat harrastavat myös sienestystä. Alueen sienisato on monipuolinen. Alkukesällä kerätään korvasieniä *(Gyromita esculenta)* ja monet syksyn sienilajit alkavat nousta maanpinnalle heinäelokuussa. Ylläksen alueella on myös sienestäjille tarjolla opastettuja sieniretkiä (Ylläs 2012b).

Alueella harrastetaan myös ulkoilua ja retkeilyä. Hannukaisen ympäristössä ei ole merkittyjä vaellusreittejä tai luontopolkuja, sillä ne sijaitsevat enimmäkseen Ylläksellä ja erityisesti Pallas-Ylläs kansallispuistossa. Esimerkiksi Hannukaisen hankealueen lounaispuolella Pakasaivon tien alkupäässä, hankealueen lounaispuolella on maisemallisesti erityisen arvokas Saivolammen virkistysmetsä (Kuva 10-14-27) Alueella on myös muinaismuistokohteita.

Hiihto, patikointi ja pyöräily

Jotkin seudun virallisten ulkoilureittien osuudet kulkevat Hannukaisen kylän ympäristössä. Ylläkseltä tulee Äkäsjoen vartta pitkin Hannukaiseen asti sekä hiihto- että pyöräilyreitti.

Ylläksen alueella on laaja latuverkko, jonka yhteispituus on 330 km. Ylläksen hiihtokausi alkaa syksyllä heti lumen tullessa maahan ja jatkuu aina toukokuun alkuun saakka. Ylhäällä tunturissa on myös lämpölatu. Tunturilla saattaa olla 15 astetta lämpimämpää kuin alhaalla kylässä. Ylläksen latujen kunnosta ja hoidosta vastaa Ylläksen Matkailuyhdistys ry (Ylläs 2012a).

Reittien varsilla on monipuolisia palveluja tarjoavia latukahviloita sekä laavuja. Hiihtoreiteistä on olemassa kattava latukartta, josta selviävät myös latukahviloiden ja laavujen sijainnit. Lähin kahvila sijaitsee Luosujärvellä noin 10 km päässä Hannukaisesta (Ylläs 2012a).

Patikointi antaa hyvät mahdollisuudet tutustua myös alueen nähtävyyksiin. Hannukaisen hankealueen pohjoisosassa sijaitsee esimerkiksi Nilivaaran poroerotuspaikka. Se on Metsähallituksen ja paikallisten poromiesten kunnostama porojen erotteluun ja teurastukseen käytetty alue (Kuva 10-14-25). Ikivanha erotusaita on tehty perinteistä rakennustekniikkaa käyttäen työkaluna pelkkä kirves (Tunturi-Lappi 2012, Ylläs 2012a).

Moottorikelkkailu

Ylläkseltä löytyy yhteensä 410 km moottorikelkkareittejä, joista hoidettujen osuus on 300 km. Jotkin reittiosuudet kulkevat Hannukaisen kylän lähiympäristössä (Kuva 10-14-25). Reitit sivuavat myös Hannukaisen hankealuetta sen itäpuolella Kuervaaran rinteillä (Ylläs 2012a).

Melonta

Hannukaisen kylän läpi virtaava Äkäsjoki (Kuva 10-14-25) kuuluu Ylläksen alueen melontareitteihin. Äkäsjoen melontareitti alkaa Äkäslompolosta ja jatkuu Muonionjoen suulle saakka. Myös Kuerjoen alaosa kuuluu kyseiseen reittiin (Kuva 10-14-24). Äkäsjoen reitillä voi meloa pääosin koko kesän aina syksyyn saakka. Sen sijaan Kuerjoen reitti saattaa kuivana kesänä olla laskukelvoton. Melontareittien varrella on leiri- ja nuotiopaikkoja, minne voi rantautua, pitää tauon tai päättää retken. Reiteistä on saatavana melontakartat. Kanootteja, kajakkeja ja kumiveneitä voi vuokrata alueen ohjelmapalveluyrityksiltä, jotka järjestävät myös ohjattuja melontaretkiä (Kolarin kunta 2011b, Ylläs 2011, Ylläs 2012a).

Ratsastus

Noin 4 kilometriä Hannukaisen kylästä koilliseen Kuerharjalla on Lapin Vaellushevoset Oy:n omistama islanninhevosvaellustalli. Konijänkän Kotieläinpiha, alueen ohjelmapalveluyritykset ja Lapin Vaellushevoset järjestävät hevosvaelluksia ja retkiä lähialueen ratsastusreiteillä (Kuva 10-14-25) Ratsastusreitit sijoittuvat osin Hannukaisen hankealueelle Kuervaaralle ja sen pohjoispuolelle.

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on esitetty liitteessä 39.

Taulukko 10-14-23. Matkailijoiden Kolarin alueelle hakeutumisen syyt ja siellä valitut toiminnot (Jakobsson 2008).

Toiminto	Usein	Joskus	Harvoin	Ei koskaan
Ulkoilmaelämä (metsissä kulkeminen, vaellukset, retkeily jne)	8	27	24	39
Marjastaminen	7	26	20	48
Metsästys	5	6	9	80
Hiihto	8	21	22	49
Moottorikelkkailu	4	12	15	69
Mökkeily	6	5	13	77
Muut toiminnot	10	5	5	80



Kuva 10-14-27. Ylläksen Varkaankuru

10.15 Matkailu

Matkailulla on suuri merkitys Kolarin kunnan taloudelle. Vuonna 2008 matkailun tuoma suora tulo Kolarin kunnalle oli 64 miljoonaa euroa. Vuonna 2008 tämä tarkoitti Kolarissa matkailun tuomaa tuloa asukasta kohden 16 630 euroa. Matkailuyrittäjät kuluttivat noin 30 miljoonaa euroa materiaaleihin ja palveluihin. Vuonna 2008 matkailun tuoma suora verotulo Kolarin kunnalle oli 4,6 miljoonaa euroa. Koska osa matkailualalla työskentelevistä on kirjoilla eri kunnissa, aiheutti tämä Kolarin kunnalle verotulojen menetystä noin 2,4 miljoonaa euroa.

Merkittävin matkailukohde Tunturi-Lapin ja Kolarin alueella on Yllästunturi ja sen kylät Äkäslompolo ja Ylläsjärvi. Niiden pääasiallisia matkailupalveluja ovat talviajan aktiviteetit, jotka houkuttelevat sekä kotimaisia että ulkomaisia matkailijoita.

Vuosittainen rekisteröityjen yöpymisten määrä Ylläksen seudulla on noin 300 000. Tämän lisäksi alueen yksityisomistuksessa olevissa mökeissä on runsaasti majoitustoimintaa, joiden yöpymisiä ei ole rekisteröity.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Yksinomaan matkailua koskevia lakeja ei juurikaan ole. Sen sijaan lainsäädännössä on useita eri kohtia, jotka koskevat epäsuorasti matkailua. Niistä tärkeimpiä ovat seuraavat:

- Kuluttajaturvallisuuslaki (920/2011), kuluttajansuojalaki (38/1978).
- Tuotevastuulaki (694/1990), laki kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta (75/2004).
- Markkinointia koskevat säädökset: Matkanjärjestäjät ja matkatoimistot ovat vastuussa siitä, että markkinoinnissa toimitaan säännösten mukaan ja että markkinoinnissa käytetty tieto on paikkaansapitävää, katso esimerkiksi kuluttajansuojalaki (38/1978) ja asetus kulutushyödykkeen hinnan ilmoittamisesta markkinoinnissa (1359/1999), valmismatkalaki (1079/1994), laki sopimattomasta menettelystä elinkeinotoiminnassa (1061/1978).
- Lainsäädäntö, joka liittyy pakettimatkoihin, esimerkiksi valmismatkalaki (1079/1994), joka kattaa esimerkiksi korvauksen konkurssitapauksissa.
- Lainsäädäntö, joka koskee turvallisuutta ja turvatoimia (työntekijän turvallisuus, asiakkaan turvallisuus, liikenneturvallisuus, lait palo- ja pelastustoiminnasta), kuten työturvallisuuslaki (738/2002), pelastuslaki (379/2011), järjestyslaki (612/2003).
- Ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvä lainsäädäntö, jota on esitelty toisaalla tässä selostuksessa.
- Maastoliikennelaki (1710/1995).
- Tieliikennelaki (267/1981), Joukkoliikennelaki (869/2009), Maantielaki (503/2005).
- Lait, jotka liittyvät vastuuseen vahingoista, esimerkiksi laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994), laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta (383/2009), Patoturvallisuuslaki (494/2009), Vahingonkorvauslaki (412/1974).
- Terveydensuojelulaki (763/1994), Terveydenhuoltolaki (1326/2010).
- Laki varallisuusoikeudellisista oikeustoimista (228/1929).
- Jokamiehenoikeus

  Tarkempi kuvaus jokamiehen oikeuksista on esitetty luvussa 10.14 Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä esitetyn nykytilakuvauksen perusteina on käytetty seuraavia lähteitä ja aineistoja:

- Suomen tilastokeskus (2011-2012), tilastoja vuosilta 2011-2012
- Lapin matkailustrategia 2011-2014, matkailutilastot (Lapin liitto 2011a, 2011b, 2012)
- Matkailun edistämiskeskus (2012)

Tarkastelualueen rajaus

Nykytilakuvauksessa on keskitytty Kolarin kunnan matkailun ja erityisesti Ylläksen matkailukeskuksen tarkasteluun. Paikallisen tason lisäksi matkailua on tarkasteltu isommalla alueellisella tasolla, kuten koko Lapin alueella.

10.15.1 Matkailu Lapissa

Vuosittainen rekisteröityjen yöpymisten määrä koko Lapin alueella on 2,2 miljoonaa, josta 35 % on ulkomaalaisten yöpymisiä (Kuva 10-15-1). Levin, Ylläksen, Pallaksen, Oloksen, Saariselän, Pyhä-Luoston, Suomun ja Sallan hiihtokeskukset ovat kansallisesti hyvin tunnettuja ja kasvavassa määrin tunnettuja myös kansainvälisesti. Rovaniemen seutu on erikoistunut jouluajan matkailuun.

Turisteja Lappiin houkuttelevia vetovoimatekijöitä ovat vuodenaikojen vaihtelu, arktinen luonto, hiljaisuus, imago "viimeisenä erämaana" sekä puhdas, sivistynyt ja turvallinen maa, jossa matkustaa.

Tunturit ovat luonteenomaisia Lapin luonnolle. Laskettelu- ja hiihtokeskukset, jotka on perustettu tunturien yhteyteen, ovat pääasiallisia turistikohteita. Kesämatkailukohteena Lappi houkuttelee sekä ulkomaisia että kotimaisia matkailijoita, joista monet matkustavat omilla autoilla tai asuntoautoilla.

Matkailun merkitys elinkeinona on tasaisesti kasvanut. Matkailu sekä siihen liittyvät palveluammatit ovat tärkeitä työllistäjiä Lapissa, jossa majoitus- ja ravintolapalvelujen myynti on suurempaa kuin muissa Suomen maakunnissa (Kuva 10-15-2).

Viime vuosikymmenenä on tehty merkittäviä Lapin matkailun kehittämistä koskevia investointeja. Yleensä ottaen julkisen sektorin rahoittamien matkailuhankkeiden tarkoituksena on tuottaa hyötyä yksityiselle sektorille. Yksi esimerkki näistä julkisen sektorin rahoittamista hankkeista on ns. maisematie, eli tie nro 9401 Ylläksellä (Kuvat 10-15-4 ja 10-15-7) (Lapin liitto 2011b).

10.15.2 Matkailu Kolarissa

Kolari on osa Tunturi-Lappia ja pääasialliset syyt, miksi matkailijat vierailevat Tunturi-Lapissa, ovat luontoperusteisia: luonto; ympäristö; ulkoilma-aktiviteetit; laskettelu jne. (Kuva 10-15-3) (Haaga-Perho 2011).

Yllästunturin vieressä sijaitsevat Äkäslompolon ja Ylläsjärven kylät ovat Kolarin kunnan pääasiallisia matkailuyrittämisen alueita (Kuva 10-15-4). Muut Kolarin alueen matkailukohteet liittyvät pääasiassa luontoon:

- Ylläksen maisematie
- Pallas-Yllästunturin kansallispuisto
- Alueen joet ja järvet
- Saivolammen virkistysmetsä
- Pakasaivon rotkojärvi

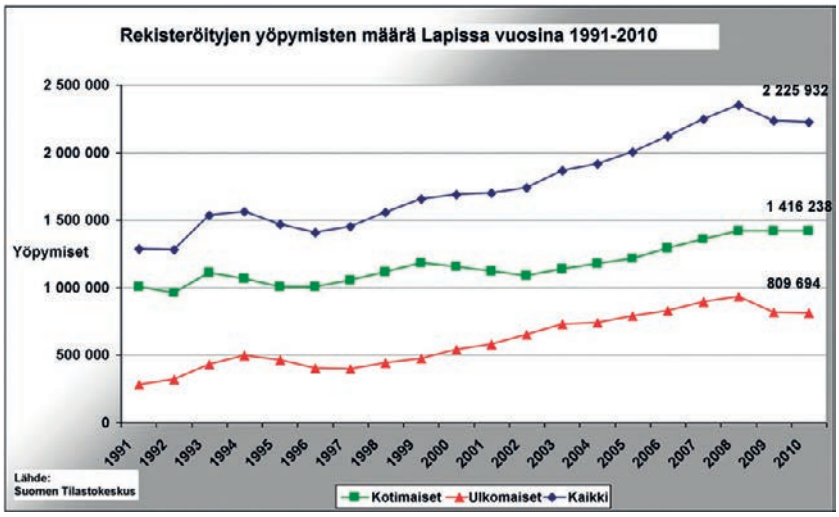
10.15.2.1 Ylläs

Yllästunturi on Ounas-Pallastunturin tunturijonon eteläisin tunturi. Se sijaitsee kansallispuiston rajojen ulkopuolella ja sitä käytetään hiihtokeskuksen tarpeisiin. Tunturijonon korkein tunturi on 807 metriä korkea Taivaskero. Pohjoisessa maisemaa hallitsevat loivasti kumpuilevat ylänkömäiset Ounastunturit.

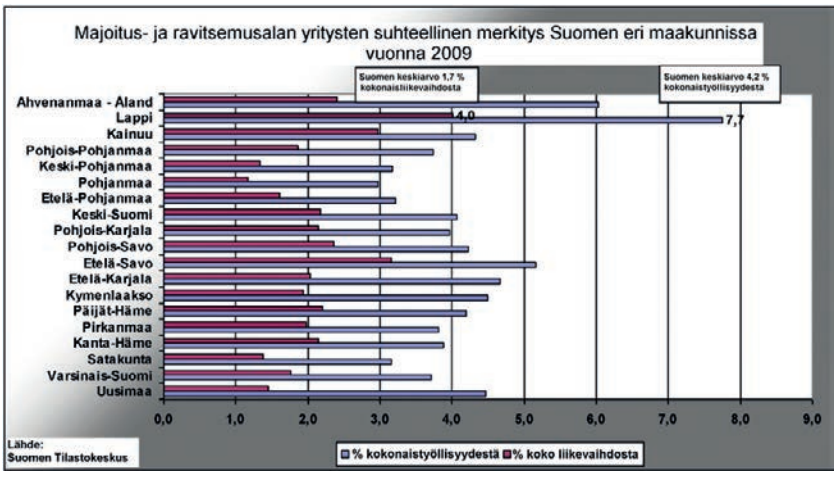
Äkäslompolo ja Ylläsjärvi ovat perinteisiä lappilaisia kyliä, jotka sijaitsevat Yllästunturin kupeessa (Kuva 10-15-4). Kylissä on paikallista asutusta sekä matkailuun liittyviä palveluja, kuten kauppoja, ympärivuotisia harjoittelureittejä, hotelleja, ravintoloita ja hiihtokeskuksia. Kylien pääasiallisia palveluja ovat talviajan aktiviteetit: laskettelu ja murtomaahiihto, moottorikelkka ajelut, husky-safarit, pilkkiminen jne.

Matkailuyritykset toimivat ympäri vuoden, vaikkakin huippusesonki on talviaikaan, erityisesti helmikuusta huhtikuuhun. Kesäkuukausien aikana pääasiallisia aktiviteetteja ovat patikointi, pyöräily, kalastus, melonta, ratsastus jne. (Kuva 10-15-6). Ylläksellä on lisäksi ympärivuotisia kulttuuritapahtumia, konsertteja jne.

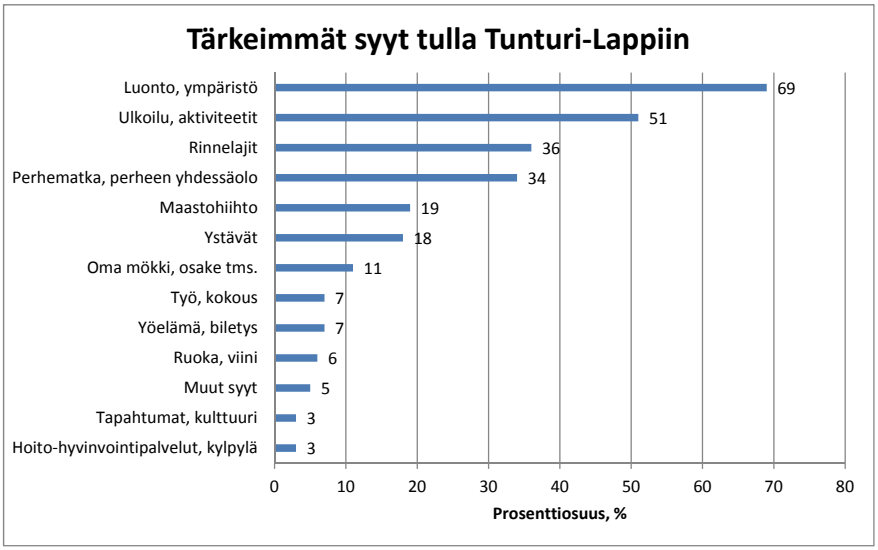
Kolarin kunnan virkistyskäyttömahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin luvussa 10.14 Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila.



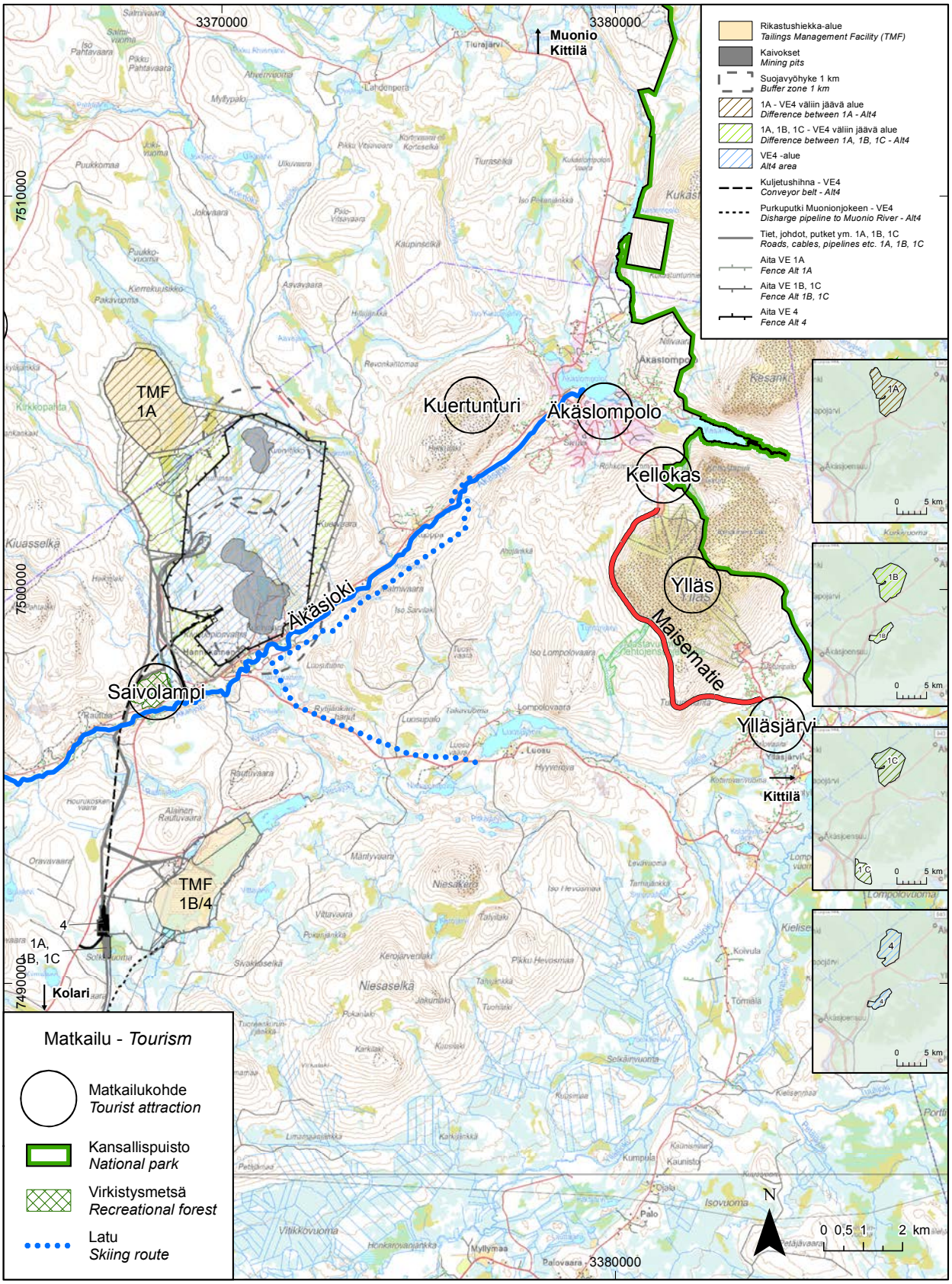
Kuva 10-15-1. Rekisteröityjen yöpymisten määrä Lapissa vuosina 1991–2010 (Lapin liitto 2011a).



Kuva 10-15-2. Majoitus- ja ravitsemusalan yritysten suhteellinen merkitys Suomen eri maakunnissa vuonna 2009 (Lapin liitto 2011a).



Kuva 10-15-3. Pääasialliset syyt, miksi matkailijat vierailevat Tunturi-Lapissa (max. 3 vaihtoehtoa) (Haaga-Perho 2011).



Kuva 10-15-4. Matkailukohteet hankealueen läheisyydessä.



Kuva 10-15-5. Patikointia Ylläksellä (alhaalla vasemmalla) (Ylläs 2012), pyöräilyä (ylhäällä oikealla) (Sport Resort Ylläs 2012), kesäajan kalastusta (ylhäällä vasemmalla) sekä marjastusta (oikealla alhaalla) (Ylläs 2012).



Kuva 10-15-6. Yllästunturi kuvattuna Äkäslompolon suunnasta.

10.15.2.2 Ylläksen maisematie

Ylläksen maisematie avattiin vuonna 2006 ja tie on tärkeä sekä matkailijoille että paikallisille asukkaille. 9 kilometrin pituinen maisematie yhdistää Ylläsjärven ja Äkäslompolon kylät (Kuva 10-15-4) lyhentäen samalla niiden välistä etäisyyttä teitse sekä yhdistää Yllästunturin vastakkaisilla puolilla sijaitsevat hiihtokeskukset. Lisäksi tie tarjoaa tienkäyttäjille maisemallisia elämyksiä (Kuva 10-15-7) (Ramboll Finland Oy 2012).

10.15.2.3 Pallas-Yllästunturin kansallispuisto

Pallas-Yllästunturin kansallispuisto on kävijämäärältään suurin ja kooltaan kolmanneksi suurin kansallispuisto Suomessa (Kuva 8). Kansallispuiston lounaanpuoleinen sisäänkulkutie sijaitsee Äkäslompolon kylässä. Myös luontokeskus Kellokas sijaitsee lähellä Äkäslompolon kylää (Kuva 10-15-4).

Pallas-Yllästunturin kansallispuisto perustettiin vuonna 2005, kun Pallas-Yllästunturin kansallispuisto ja Ylläs-Aakenuksen luonnonsuojelualue yhdistettiin. Samalla kansallispuiston pinta-ala kaksinkertaistui. Pallas-Yllästunturin kansallispuistossa sijaitsevissa Pallastunturin ja Tunturi-Lapin luontokeskuksissa käy vuosittain huomattava määrä vierailijoita.

Geologisesti Pallas-Yllästunturin kansallispuisto on Pohjois-Suomen, Metsä-Lapin ja Tunturi-Lapin ympäröimä, mikä tekeekin alueesta hyvin monimuotoisen elinalueen monille pohjoisille ja eteläisille kasvi- ja eläinlajeille (Metsähallitus 2012, Ylläs 2012).

10.15.2.4 Joet ja järvet

Tornion-Muonionjoki on pisin vapaasti virtaava joki Euroopassa. Joki koostuu koskiosuuksista ja hitaammin virtaavan veden osuuksista, missä myös lohi kutee. Joen yläjuoksulla ympäristö on pääosin koskematonta erämaata, kun taas alajuoksulla joki virtaa vanhan kulttuurimaiseman keskellä (Ylläs 2012). Äkäsjoki, joka virtaa Hannukaisen kylän läpi, purkaa vetensä Tornion-Muonionjokeen Äkäsjokisuussa ennen Kolarin kuntakeskusta. Vesistöistä on kerrottu tarkemmin luvuissa Pintavedet sekä Kalasto ja kalastus (kts. luvut 10.8 ja 10.9).

Kuva 10-15-7. Ylläksen maisematie.



10.15.2.5 Saivolampi

Saivolammen virkistysmetsä sijaitsee muutaman kilometrin etäisyydellä Hannukaisesta lounaaseen, Äkäsjoen ja seututien 940 varrella (Kuva 10-15-4). Alue on suojeltu Tunturi-Lapin alueellisessa suunnitelmassa maisemametsäksi ja alueelliseksi puistoksi.

10.15.2.6 Pakasaivo

Kapea, reilun kilometrin pituinen Pakasaivo on syntynyt mannerjäätikön sulamisvesien muokkaamaan ja puhdistamaan kallioperän murroslaaksoon. Järven pohjoispää on muodoltaan huomattavan pyöreä ja säännöllinen. Pakasaivoa pidetään Suomen suurimpana hiidenkirnuna. Se sijaitsee noin 8 km Hannukaisesta luoteeseen. Pakasaivoon johtava tie kulkee Hannukaisen vierestä sen länsipuolelta (Kuva 10-15-4).

Pakasaivo on vanha palvontapaikka, mihin johtaa hyväkuntoinen tie. Kohteessa sijaitsee myös iso kota. Pakasaivon lähettyvillä oleva Kirkkopahta on yksinäinen suuri kallionlohkare tasaisella mäntykankaalla. Kuten Pakasaivokin, tämä Kirkkopahdan seitakivi on vanha palvontapaikka.

10.15.3 Yöpymisten määrä Ylläksellä

Vuosittainen rekisteröityjen yöpymisten määrä Ylläksen seudulla on noin 300 000. Tämän lisäksi alueen yksityisomistuksessa olevissa mökeissä on runsaasti majoitustoimintaa, joiden yöpymisiä ei ole rekisteröity. Alueelle on rakennettu useita satoja yksityisomisteisia mökkejä vuokrakäyttöön, vaikkakin osaa mökeistä käyttää ainoastaan niiden omistajat.

1990-luvulta lähtien mökkien määrä on kasvanut voimakkaasti (Kuva 10-15-9). Kolarin kunnassa vapaa-ajan käyttöön tarkoitettujen mökkien määrä on suurempi kuin vakituiseen asumiseen käytettävien asuntojen. Vuonna 2010 Kolarissa oli 1757 kotitaloutta ja jo vuonna 2007 mökkien määrä kunnassa oli yli 1800. Vuoden 2007 jälkeen on rakennettu lisää mökkejä.

Kuvassa 10-15-10 on esitetty rekisteröityjen yöpymisten kausittainen vaihtelu Ylläksellä vuosina 2008–2011. Kuvasta voidaan huomata, että matkailu on keskittynyt selvästi talviaikaan (tammikuusta toukokuuhun). Tässä tilastossa ei ole otettu huomioon yksityisomisteisissa mökeissä yöpyneiden määrää, ellei omistajilla ole ollut velvollisuutta kirjata yöpyjien määriä virallisiin rekistereihin.

Kuvassa 10-15-11 on esitetty rekisteröityjen yöpymisten määrän kehitys Ylläksellä. Kuvasta voidaan nähdä, kuinka talouden taantuma vuonna 2008 vaikutti Lapin alueen matkailuun. Kuvassa on esitetty myös Ylläksen osuus koko Lapin alueen yöpymisistä, mikä on noin 13–15 %.

10.15.4 Matkailun taloudelliset vaikutukset Kolarissa

10.15.4.1 Matkailun suora vaikutus talouteen

Matkailun talous- ja työllisyysvaikutuksia koskevassa tutkimuksessa (Haaga-Perho 2008) matkailun tuomat tulot Kolarissa vuonna 2008 olivat 64 miljoonaa euroa (Taulukko 10-15-1, Kuva 10-15-12). Majoitus- ja ravintolapalvelut käsittivät yhteensä yli puolet matkailun tuomista tuloista. Kolarissa matkailun tuoma tulo asukasta kohden oli vuonna 2008 16 630 euroa.

Kolarissa matkailualalla kokopäiväisesti työllistettyjen määrä oli vuonna 2008 1138 työpaikkaa (Kuva 10-15-13). Suurin työllistäjä oli majoitus- ja ravintolapalvelut (61 %). Toiseksi suurin työllistäjä oli vähittäiskauppa (22 %) ja kolmanneksi suurin työllistäjä luontomatkailupalvelut ja hiihtokeskukset (15 %) (Haaga-Perho 2008).

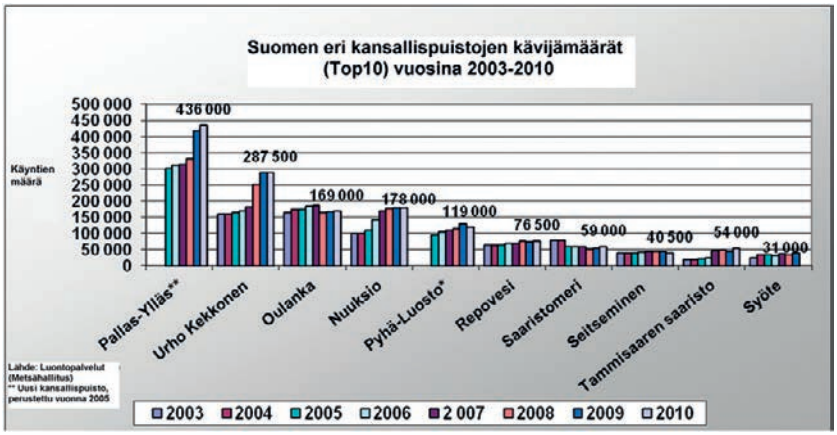
10.15.4.2 Matkailun välillinen vaikutus talouteen

Matkailuyrittäjät kuluttivat vuonna 2008 noin 30 miljoonaa euroa materiaaleihin ja palveluihin, joita yrittäjät hankkivat ei suoraan matkailualalle kuuluvista yrityksistä (Taulukko 10-15-2). Matkailuyrittäjät maksoivat palkkoja yhteensä 33 miljoonan edestä. Matkailualalla työskentelevien tuomat verotulot olivat noin 7 miljoonaa euroa. Kun muissa kunnissa kirjoilla olevien työntekijöiden aiheuttama verotulojen menetys otetaan huomioon, oli suora verotulojen määrä Kolarin kunnalle vuonna 2008 4,6 miljoonaa euroa.

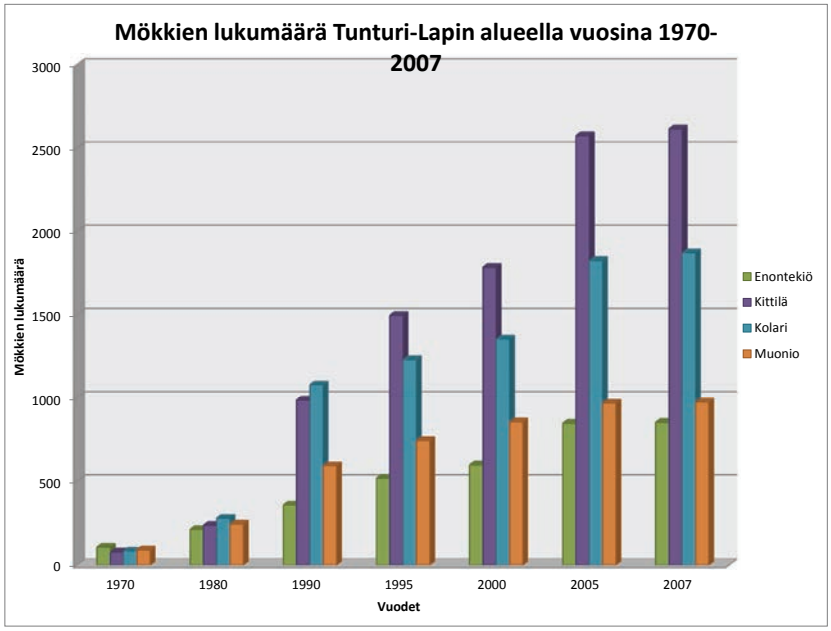
10.15.4.3 Kaivokset ja matkailukeskukset Lapissa

Kuvassa 10-15-14 on esitetty rekisteröityjen yöpymisten määrän kehitys kolmessa Suomen matkailukeskuksessa – Sotkamossa, Kittilässä ja Kolarissa. Sotkamo on suurin pääkaupunkiseudun ulkopuolinen matkailualue Suomessa. Ympärivuotisesti toimiva matkailukeskus Vuokatti sijaitsee Sotkamossa. Talvivaaran kaivos sijaitsee myös Sotkamossa, noin 20 km etäisyydellä Vuokatin matkailukeskuksesta. Talvivaaran kaivos aloitti tuotantonsa vuonna 2008. Kittilässä, Kolarin naapurikunnassa on suuri matkailukeskus Levi. Suurikuusikon kultakaivos, joka aloitti toimintansa vuonna 2008, sijaitsee myös Kittilässä. Suurikuusikon kaivoksen ja Levin matkailukeskuksen välinen etäisyys on noin 30 km.

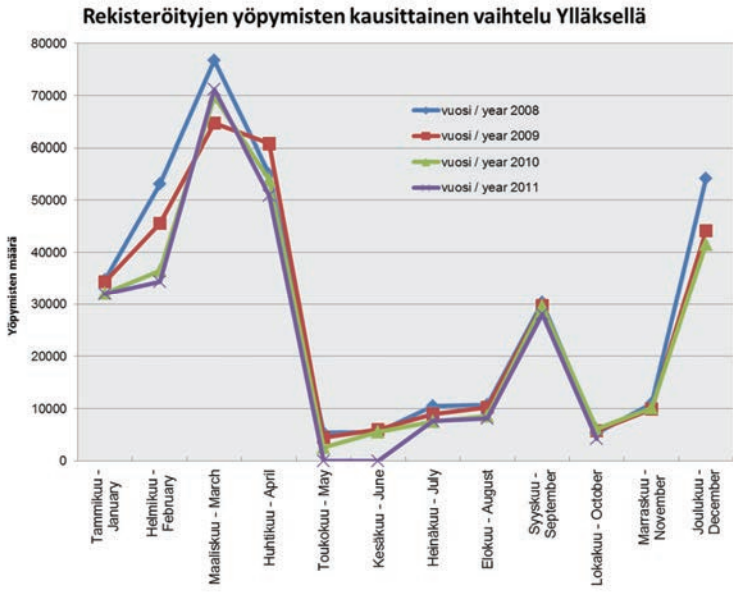
Rekisteröityjen yöpymisten määrä suurimmissa Suomen matkailukeskuksissa osoittaa, että alueen kaivoshankkeilla ei ole ollut merkittävää negatiivista vaikutusta matkailijamääriin.



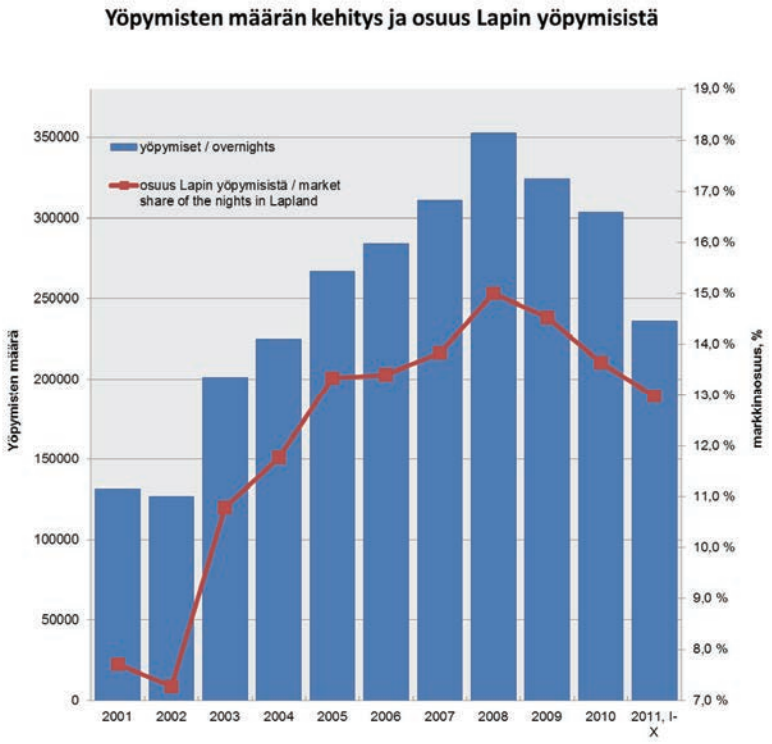
Kuva 10-15-8. Suomen eri kansallispuistojen kävijämäärät vuosina 2003–2010 (Lapin liitto 2011a).



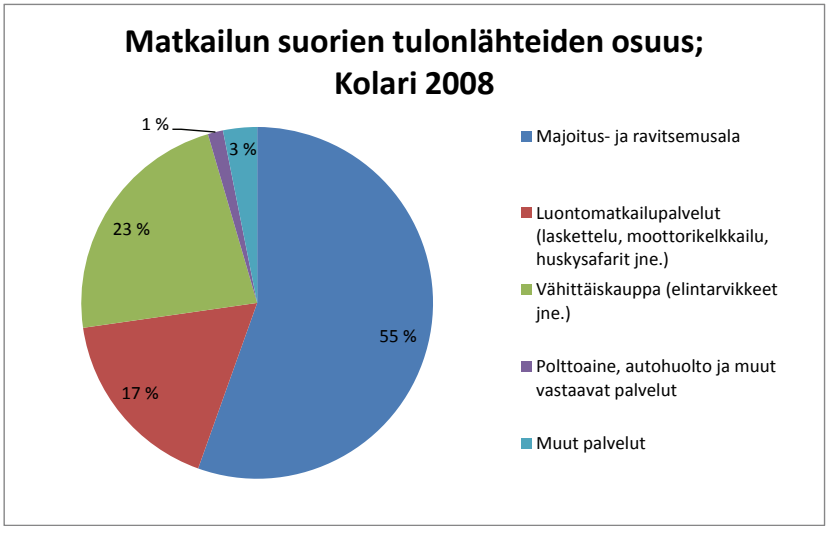
Kuva 10-15-9. Kasvava mökkien määrä Tunturi-Lapin alueella (Suomen Tilastokeskus 2012).



Kuva 10-15-10. Rekisteröityjen yöpymisten kausivaihtelu Ylläksen seudulla vuosina 2008–2011 (Lapin liitto 2012, Suomen Tilastokeskus 2012).



Kuva 10-15-11. Rekisteröityjen yöpymisten määrän kehitys Ylläksen seudulla sekä osuus koko Lapin yöpymisistä vuosina 2001–2011 (Lapin liitto 2012, Suomen Tilastokeskus 2012).



Kuva 10-15-12. Suorat matkailun tulonlähteet Kolarissa vuonna 2008 (Lapin liitto 2012).

Taulukko 10-15-1. Suorat matkailun tulonlähteet Kolarissa vuonna 2008 (Lapin liitto 2012).

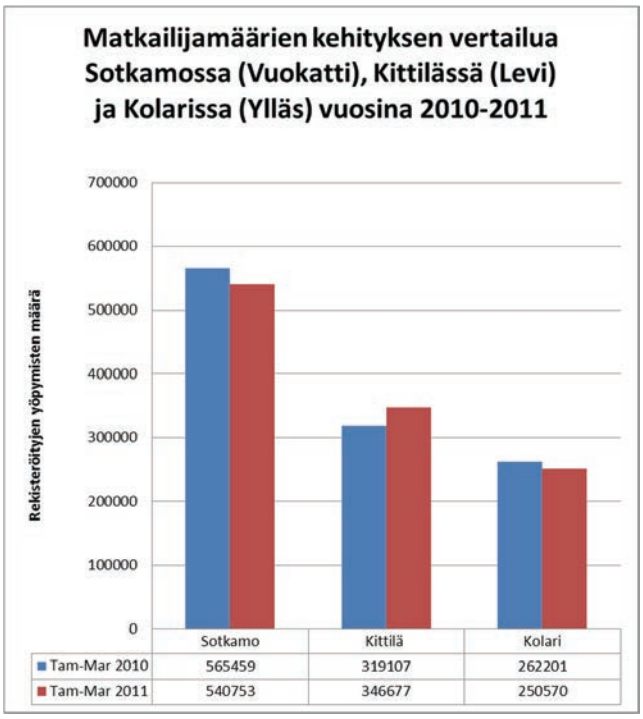
Tulonlähde	Prosenttia	Miljoonaa euroa
Majoitus- ja ravintolapalvelut	55 %	35,6
Luontomatkailupalvelut (laskettelu, moottorikelkkailu, huskysafarit jne.)	17 %	11,1
Vähittäiskauppa (elintarvikkeet jne.)	23 %	14,6
Polttoaine, autohuolto ja muut vastaavat palvelut	1 %	0,9
Muut palvelut	3 %	2,0
Yhteensä	100 %	64,2

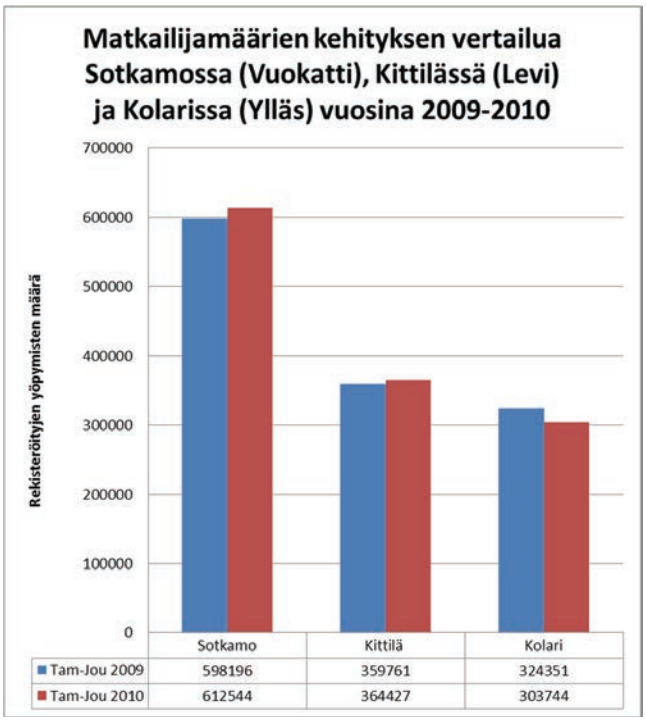
Taulukko 10-15-2. Matkailualan välilliset taloudelliset vaikutukset Kolarin kunnassa vuonna 2008 (Haaga-Perho 2008).

	Miljoonaa euroa
Matkailualan välilliset tulot	29,5
Matkailualan ansiotulojen/maksettujen palkkojen vaikutus Kolarissa	33,4
Verotulot	6,7
Verotulot Kolarissa (netto) (ei sis. verotulojen menetystä)	4,6



Kuva 10-15-13. Kolarissa matkailualalla kokopäiväisesti työllistettyjen määrä (Lapin liitto 2012).





Kuva 10-15-14. Matkailijamäärien kehityksen vertailua Vuokatissa, Levillä ja Ylläksellä vuosina 2009–2011 (Matkailun edistämiskeskus 2012, Suomen Tilastokeskus 2012).

10.16 Porotalous

Porotalous on Lapissa perinteinen elinkeino ja sen merkitys etenkin syrjäseutujen asuttuina pitämiselle on ollut suuri. Poronhoidolla on alueella myös tärkeä kulttuurinen merkitys asukkaiden identiteetin rakentajana ja elämäntapana. Porotalous on lisäksi merkittävä sidostoimiala muille elinkeinoille, kuten matkailulle. Suunniteltu kaivoshanke sijoittuu Muonion paliskunnan keski- ja eteläosaan erilaisten poronhoidon rakenteiden ja porojen käyttämien reittien keskelle.

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

Porotaloutta säätelee seuraava lainsäädäntö:

- Suomen poronhoitoalueella porot saavat tietyin rajoituksin laiduntaa vapaasti riippumatta maanomistus- ja maanhallintaoikeuksista (Poronhoitolaki (PHL) 848/1990, 3§). Valtion viranomaisilla on lain mukaan velvollisuus neuvotella paliskuntien kanssa valtion mailla toteutettavista hankkeista, mikäli ne vaikuttavat merkittävästi porotalouden harjoittamiseen (PHL 848/1990, 53§). Poronhoitolaki (PHL 848/1990, 2 §) määrää myös, että poronhoidolle varattuja valtion omistamia maita ei saa käyttää tavoilla, jotka aiheuttavat huomattavaa haittaa poronhoidolle. Suunniteltu kaivoshanke sijaitsee Muonion paliskunnan alueella ja se kuuluu erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulle alueelle.
- Poronhoitoasetus (883/1990) täydentää poronhoitolakia (848/1990).
- Porovahinkotapauksissa yksittäisen poron käyvän arvon määrittelee riistavahinkolaki (105/2009) ja Maaseutuvirasto määrittää euromääräiset arvot käyttäen perusteena Liikennevakuutuskeskuksen vahinkojaoston porolajikohtaisia ohjearvoja, jotka Paliskuntain yhdistys vuosittaisessa esityksessään vahvistaa.
- Poronhoito on tavalla tai toisella otettu huomioon monissa määräyksissä. Paliskunta voi mm. maastoliikennelain (1710/1995) nojalla tehdä ELY-keskukselle esityksen moottoriajoneuvon käytön kieltämisestä jollakin tietyllä alueella.
- Myös erämaalaki (62/1991) tukee porotaloutta ja antaa mahdollisuuden poronhoidon tarvitsemien käyttöoikeuksien luovuttamiseen.

Perustilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Nykytilan kuvaus pohjautuu seuraaviin lähteisiin ja aineistoon:

- Paliskuntain yhdistys (2012, 2011) Internet-sivusto ja porotilastot
- Muonion paliskunta, poroisännän haastattelu (Ristimella 2011)
- Porotalousselvitys - Mielmukkavaaran tuulipuisto (Nieminen 2009)
- Kestävä porotalous -selvitys (Jernsletten & Klokov 2002)
- Porotalousselvitys – Hannukaisen kaivoshanke (Itkonen 2012)

Tarkastelualueen rajaus

Tässä nykytilan kuvauksessa tarkastellaan porotaloutta aluksi kansallisesta näkökulmasta ja keskitytään sen jälkeen ensisijaisesti Muonion paliskunnan tilanteeseen. Yksityiskohtainen selvitys rajoittuu varsinaiseen hankealueeseen.

10.16.1 Porotalous Suomessa

Porotalous on osa pohjoissuomalaista perinteistä elämäntapaa. Se on tärkeä sekä suomalaiselle että saamelaiselle väestölle. Poron ja ihmisen välisten suhteiden juuret ulottuvat tuhansien vuosien taakse eikä nykyinen porotalous ja siihen liittyvä teollisuus olisi mahdollista ilman perinteen tuomaa tietoa (Itkonen 2012, Nieminen 2009).

Porotalous kuuluu Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalaan ja alueellisella tasolla sitä johtavat Paliskuntain yhdistys sekä Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukset eli ELY-keskukset (Itkonen 2012).

Poronhoitoalueeseen kuuluu Suomessa lähes koko Lapin lääni ja Oulun läänin pohjoisosa. Alue kattaa noin 36 % Suomen maapinta-alasta (Kuva 10-16-1). Poronhoitoalue jakautuu kolmeen alueeseen, jotka ovat pohjoisesta etelään lueteltuina: ´saamelainen alue´, ´erityinen poronhoitoalue´ ja ´poronhoitoalue´. Saamelaisella poronhoitoalueella porotalous on etusijalla, ja kaikessa maankäytössä on kiinnitettävä erityistä huomiota poronhoidon toimintaedellytysten turvaamiseen. Myös erityisellä poronhoitoalueella poroelinkeinoa suojellaan, sillä poronhoitolain (848/1990) mukaan tällä alueella olevaa maata ei saa käyttää sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle. (Paliskuntain yhdistys 2009).

10.16.2 Poronhoidon hallinto

Hallinnollisesti Suomen poronhoitoalue jaetaan 56 paliskuntaan, joilla on määrätyt rajat, eri laidunmaat ja porolukumäärät. Jokainen poronomistaja on paliskunnan jäsen ja paliskunta toimii osuuskuntana. Jäsenten oikeudet ja velvollisuudet määräytyvät omistettujen porojen lukumäärän mukaan. Suomessa poronhoitoa saavat harjoittaa muutkin kuin saamelaiset, mikä poikkeaa esimerkiksi Norjan ja Ruotsin käytännöistä. Paliskunnan toimintaa johtaa poroisäntä apunaan hallitus. Paliskunnan osakkaiden kokous pidetään kaksi kertaa vuodessa (Paliskuntain yhdistys 2012).

K aikki paliskunnat kuuluvat Paliskuntain yhdistykseen, jonka toiminta rahoitetaan valtion talousarviosta. Korkein päättävä elin on Paliskuntain yhdistyksen edustajakokous eli Poroparlamentti, joka kokoontuu kerran vuodessa. Parlamentti koostuu paliskuntien poroisännistä. Paliskuntain yhdistyksen hallitukseen kuuluu 16 jäsentä, 14 valitun jäsenen lisäksi yksi valtion ja yksi saamelaiskäräjien edustaja (Paliskuntain yhdistys 2012, Jernsletten & Klokov 2002).

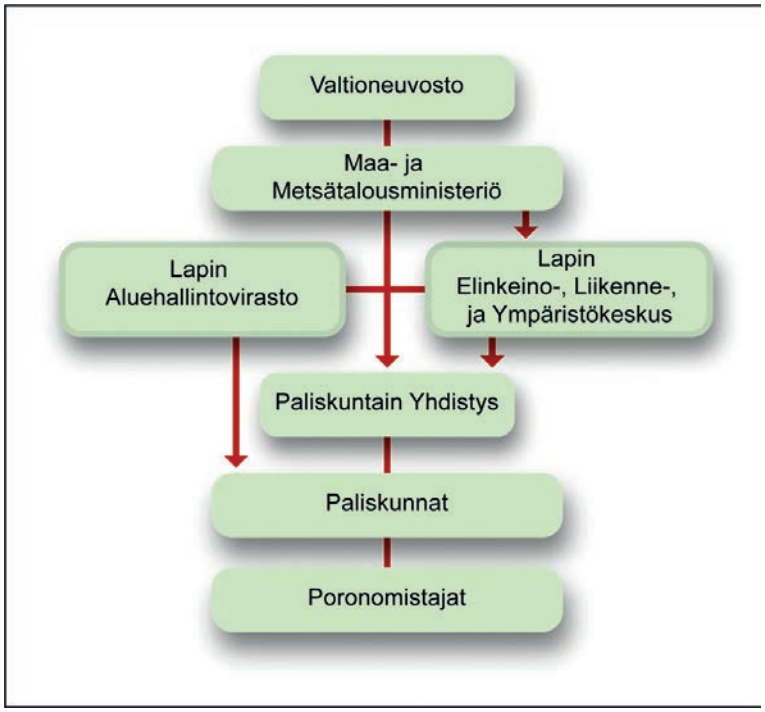
Porotaloutta ohjaa valtionhallinto. Valtion porotaloutta koskevaan tukeen ovat oikeutettuja poronomistajat, joilla on 80–500 poroa. Myös valtion harjoittama petopolitiikka vaikuttaa merkittävästi poronhoitoon. Valtio määrittelee myös paliskuntakohtaisen suurimman sallitun poromäärän eli eloporoluvun (Paliskuntain yhdistys 2012, Jernsletten & Klokov 2002).

Seuraavassa kuvassa on esitetty porotalouden kansallinen hallinnointi Suomessa (Kuva 10-16-2).





Kuva 10-16-1. Suomen Poronhoitoalue kattaa lähes koko Lapin läänin ja Oulun läänin pohjoisosan (Kuvat @ Geolocation 2012 ja Timo Newton-Syms 2013).

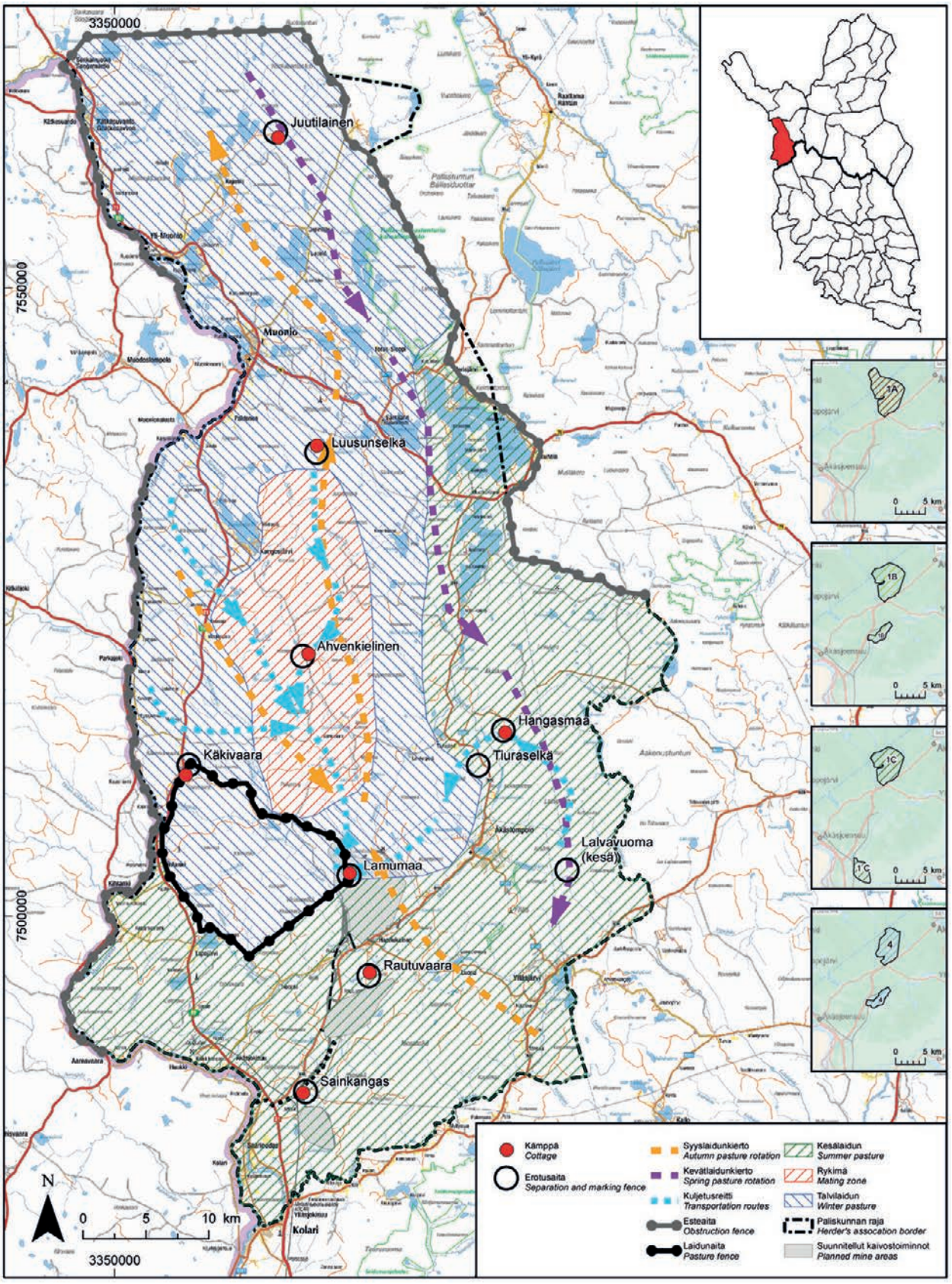


Kuva 10-16-2. Kansallinen porotaloushallinto Suomessa (Jernsletten & Klokov 2002). (Paliskuntain yhdistys 2009).

10.16.3 Muonion paliskunta

Muonion paliskunta sijoittuu pääosin Muonion ja Kolarin kuntiin sekä pieneltä osin Kittilän kuntaan. Paliskunta rajoittuu länsipuolella Muonionjokeen, joka on Suomen ja Ruotsin välinen rajajoki, sekä Muonion Saamelaiskylään (Kuva 10-16-3). Muonion paliskunnan kokonaispinta-ala on 2674 km^2. Etelä-pohjoissuunnassa alueella on pituutta noin 80 km ja itä-länsisuunnassa leveyttä 16–40 km (Itkonen 2012).

Paliskuntien päätehtävä on huolehtia paliskunnan osakkaiden poroista paliskunnan omalla alueella. Paliskunta myös valvoo poronhoitoon kuuluvien tehtävien täyttämisestä, sekä estää poroja tekemästä vahinkoa ja siirtymästä muiden paliskuntien alueelle. Paliskunnan tehtäviin kuuluu myös suorittaa muut laissa, säännöksissä ja määräyksissä annetut tehtävät. Yleensä paliskuntien tukea tarvitaan enemmän kesäaikana, sillä talvella paliskunnan jäsenet usein pitävät poronsa pienissä tokissa talviaitauksissa, erillään toisten poroista (Jernsletten & Klokov 2002, Itkonen 2012).



Kuva 10-16-3. Muonion paliskunnan poronhoito. Laidunkierto osoittaa suuntaa, ei tarkkoja reittejä, joita porot kulkisivat.

10.16.4 Porotilastoja

Taulukko 10-16-1 esittää porotalouden tilastotietoja ajalla 2000–2011. Korkein sallittu poromäärä eli eloporoluku viittaa poroihin, jotka jätetään teurastamatta syksyn ja talven poroerotuksissa. Teurastettujen porojen määrä viittaa erotuksissa teurastettuihin poroihin (Paliskuntain yhdistys 2011).

Poronhoitovuonna 2009/2010 Muonion paliskunnassa oli 129 poronomistajaa (Taulukko 10-16-1). Suomessa poronomistajien lukumäärä on pienentynyt huomattavasti viimeisten kymmenen vuoden aikana. Muonion paliskunnassa vähenemisvauhti on ollut keskimääräistä hitaampaa.

2000-luvulla poronomistajien määrä on laskenut, kun taas porojen lukumäärä on noussut (Taulukko 10-16-1) Muonion paliskunnan suurin sallittu poromäärä eli eloporoluku on 6000 yksilöä. Poronhoitovuonna 2009/2010 virallisten tilastojen mukaan Muonion paliskunnassa oli 5869 poroa. Porojen ja teurastettujen porojen määrä on noussut vuosien mittaan, vaikka teurastettujen eläinten osuus suhteessa porojen kokonaismäärään on pysynyt suurin piirtein samana. Poronhoitovuonna 2009/2010 poroja oli enemmän kuin keskimäärin Suomen paliskunnissa. Porotiheys oli 2,2 poroa neliökilometrillä, kun keskimääräinen porotiheys Suomen poronhoitoalueella oli 1,7 (Paliskuntain yhdistys 2011, Itkonen 2012).

Vasaprosentti kertoo kesän jälkeen lähinnä syyserotuksissa luettujen vasojen prosentuaalisen osuuden suhteessa luettujen vaadinten eli täysikasvuisten naarasporojen määrään. Vasaprosentti kertoo porokarjan tuotosta ja samalla porojen kunnosta, joka puolestaan paljastaa, miten hyvässä tai huonossa kunnossa laitumet ovat ja millaiset ovat laidunnusolosuhteet (sääolosuhteet, ravinnon määrä, rauhallisuus, pedot ym.). Vasaprosentti on tärkeä mittari, sillä nykyisin Suomen poronhoitoalueella yli 75 % teurastettavista poroista on vasoja. Muonion paliskunnan vasaprosentti oli 59 % poronhoitovuonna 2009/2010 (Taulukko 10-16-1) Luku oli alle poronhoitoalueen keskiarvon, joka oli 64 %. 2000-luvulla vasaprosentti on vaihdellut, mutta enimmäkseen se on pysynyt poronhoitoalueen keskiarvon alapuolella (Paliskuntain yhdistys 2011, Itkonen 2012).

10.16.5 Porotalouden tuotto

Poronhoitajat saavat tuloa suorasta lihan myynnistä ja lihan jalostuksesta. Ensisijainen tulonlähde on lihan myynti ja ostajat ovat pääasiassa lihanjalostuslaitoksia, vaikka lihaa myydään myös suoraan kuluttajille. Poronomistajien keskimääräinen vuosiansio on 24 860 € ja omistuksessa olevien porojen lukumäärä on keskimäärin 174 poroa. Tämä on noin puolet 300 porosta, mikä vaadittaisiin, jotta poroelinkeino olisi yksinään kannattavaa. Porokarjan koon pitäisi siis olla kaksinkertainen nykyiseen verrattuna. Tällä hetkellä valtion maksamien tukien osuus tuloista on noin 20 %. Poroelinkeinon harjoittamiseen liittyvät työt ovat kausiluonteisia, joten monet hankkivat lisätuloja muualta mm. maa- ja metsätaloudesta. Poronhoitotoiminta ja maastoliikenne muodostavat suurimman menoerän (Itkonen 2012).

10.16.6 Poronhoito Muonion paliskunnassa

Porot noudattavat tiettyä vuotuista laidunkiertoa. Laidunkierto tarkoittaa, että porot hakeutuvat määrätyille alueille tiettyyn aikaan vuodesta (Kuva 10-16-3), ja laidunkiertoa käytetään hyväksi paliskunnan poronhoidossa (Taulukko 10-16-2) (Itkonen 2012).

Seuraavat laitumiin liittyvät tiedot koskevat suurinta osaa Muonion paliskunnan poroista. Porojen kesälaidun-alue sijoittuu Muonion paliskunnan etelä- ja itäosiin, missä on paljon soita. Rykimä-aikaan eli kiima-aikaan syys–lokakuussa, poroja on runsaasti paliskunnan keskiosissa. Talvilaidunalue sijoittuu kesälaitumen länsi- ja pohjoispuolelle. Kevään vasonta-alue sijaitsee paliskunnan itäpuolen tunturialueella, Pallas–Yllästunturin kansallispuistossa. Kansallispuiston luppometsät tarjoavat poroille ravintoa muinakin vuodenaikoina (Itkonen 2012).

Hannukaiseen suunniteltu kaivosalue sijoittuu kesä- ja talvilaitumen rajamaastoon, missä porot kulkevat ja laiduntavat myös syyskaudella. Tämän porojen pääjoukon lisäksi paliskunnan pohjoisosissa eli "yläpuolella" laiduntaa noin 1000 poroa ja eteläosissa eli "alapuolella" noin 500 poroa, jotka pysyvät vuoden ympäri suurin piirtein omilla alueillaan (Itkonen 2012).

Porojen vasonta ajoittuu toukokuun alkupuolelta kesäkuun alkupuolelle ja sen kiivain vaihe on hieman toukokuun puolivälin jälkeen. Kesäkuun lopulla pidetään vasojen merkinnät, jolloin jokaisen uuden vasan korvaan tehdään omistajan merkki. Kesäkaudella porot laiduntavat vapaasti. Ne liikkuvat paljon laajoilla alueilla: avotuntureilla, soilla, hakkuuaukeilla, puronvarsilla ja luonnonniityillä. Juhannuksen aikaan hyönteiset eli räkkä ajaa porot tokiksi tuntureille ja soille (Itkonen 2012).

Porojen kokoaminen eli etto alkaa syyskuun 25. päivän tienoilla. Ensimmäiset porot saadaan Lamumaan erotusaitaan yleensä lokakuun 15. päivään mennessä. Ensimmäisten erotusten jälkeen lähdetään uudestaan kokoamaan poroja. Paliskunnan etelä- ja pohjoisosissa pidetään omat myyntierotuksensa. Loppusyksyn ja alkutalven aikana pidetään yhteensä noin kymmenen myyntierotusta. Nämä erotukset saadaan päätökseen yleensä joulukuun loppuun mennessä. Lamumaan erotusten jälkeen eloonjäävät porot päästetään laiduntamaan erotusaidan eteläpuolelle. Sieltä porojen pääjoukko kulkeutuu kohti pohjoisempana sijaitsevaa talvilaidunaluetta (Itkonen 2012).

Talvilaitumella poroja paimennetaan ja tarpeen mukaan niille annetaan metsään lisäravintona heinää ja muuta rehua. Pienempiä tokkia voidaan pitää talvikaudella aitauksissa. Ruotsin rajan läheisyydessä yritetään estää porojen pääsy naapurin puolelle. Huhtikuussa porot alkavat nousta kohti vasoma-alueitaan (Itkonen 2012).

Taulukko 10-16-2 osoittaa porojen laidunkierron ja poronhoitajien laidunkiertoon liittyvät työt.

10.16.7 Poronhoidon rakenteet

Poroaidat, erotusaidat ja porokämpät ovat tärkeimpiä poronhoitoon liittyviä rakenteita. Muonion paliskunnan keskeisin poroerotuspaikka, Lamumaan erotusaita, sijoittuu suunnitellun kaivosalueen keskelle (Kuva 10-16-4) (Itkonen 2012).

Syksyn erotuksissa ja loppusyksyn ja alkutalven myyntierotuksissa Lamumaalla käsitellään noin 4000 poroa, mikä on noin kaksi kolmasosaa koko paliskunnassa käsitellyistä poroista. Poronhoitajien työn kannalta Lamumaan erotusaitaa pidetään hyvin onnistuneena. Erotusaidan ja ohjausaitojen suunnittelussa on otettu hyvin huomioon poron luontaiset kulkutavat maastossa. Laaja laidunaidan ympäröimä alue Lamumaan erotusaidan länsipuolella kuuluu myös osana Lamumaan rakenteisiin. Sinne porot ajetaan ennen syksyn erotuksia (Itkonen 2012).

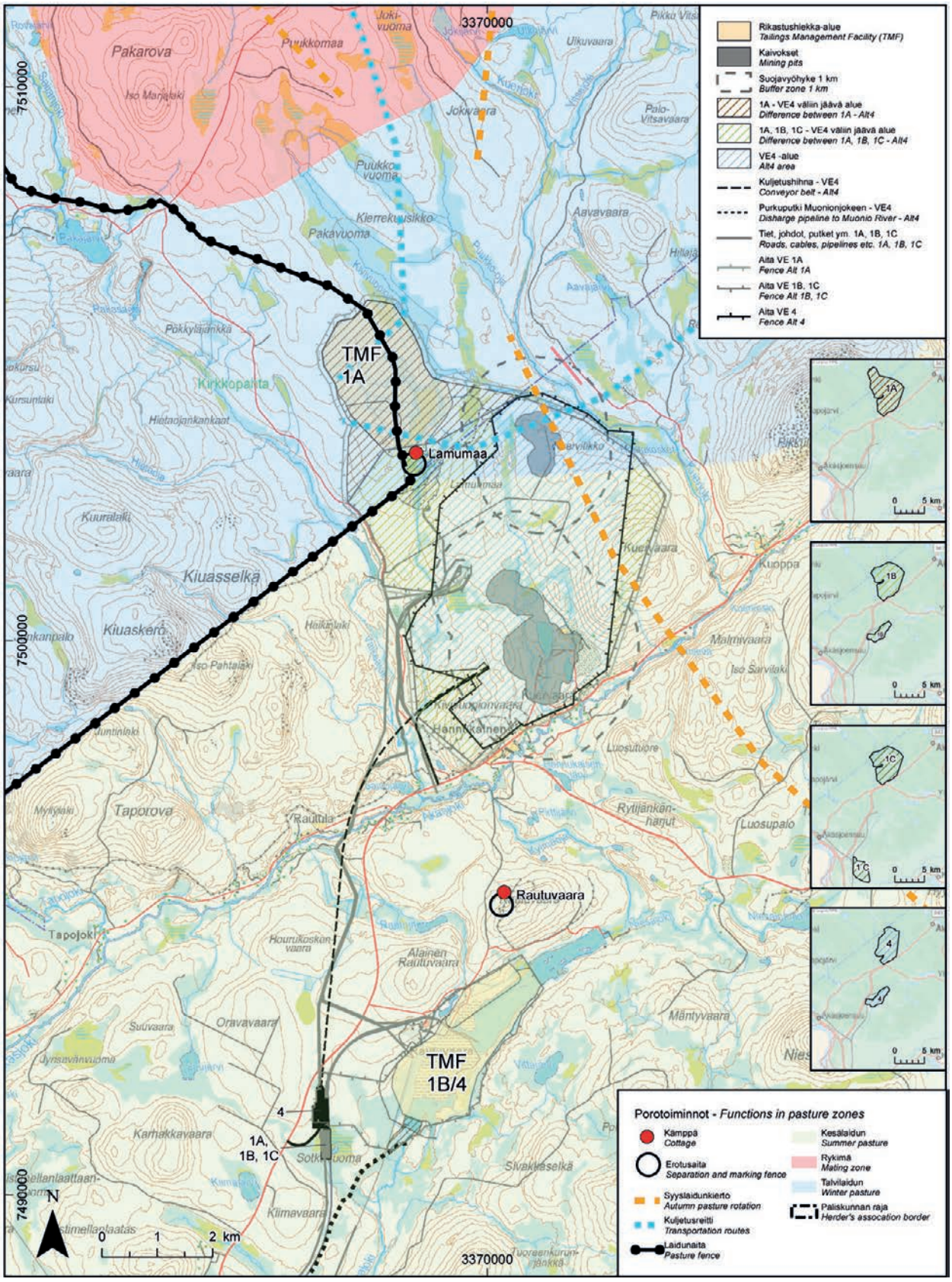
Lamumaan erotusaitauksen lisäksi Muonion paliskunnan alueella on yhdeksän muuta erotuspaikkaa eri syksy-, talvi- ja kesälaitumien alueilla (Kuva 10-16-3). Paliskunnan keskialueella pääerotuspaikkana on Lamumaan ja muita ovat Luusunselän, Ahvenkielisen, Käkivaaran ja Tiuranselän erotuspaikat. Keskialueella on myös kaksi vasojen korvamerkitsemisiin käytettyä aitausta, Latvavuoma ja Hangasmaa. Pohjoisella alueella tärkein erotusaitaus on Juutilaisen aita, kun taas eteläisellä alueella käytetään Rautuvaaran, missä käsitellään 600–700 poroa vuodessa, ja Sainkankaan aitoja. (Itkonen 2012).

Taulukko 10-16-1. Muonion paliskunnan porotaloustilastoa vuodesta 2000 (Paliskuntain yhdistys 2011). Tilastointi tehdään poronhoitovuosittain. Poronhoitovuosi 1.6.–31.5.

Poronhoitovuosi	Poronomistajat	Korkein sallittu poromäärä eli eloporoluku (max 6000 poroa)	Teurastetut porot	Teurastetut porot (% koko määrästä)	Vasaprosentti (paliskuntien keskiarvo suluissa)
2000–2001	141	4936	1659	25	47 (56)
2001–2002	144	5077	1511	23	53 (64)
2002–2003	138	5702	948	14	54 (64)
2003–2004	129	5556	1683	23	59 (68)
2004–2005	127	5867	2608	31	68 (66)
2005–2006	142	5926	2793	32	65 (64)
2006–2007	127	5988	3286	35	56 (65)
2007–2008	141	5998	3195	35	54 (58)
2008–2009	126	5979	2542	30	52 (61)
2009–2010	129	5869	2332	28	59 (64)

Taulukko 10-16-2. Laidunkierron vaihe ja poronhoitajien tehtävät vuoden mittaan (Itkonen 2012).

Aika	Laidunkierron vaihe	Poronhoitajan tehtävät
Toukokuu	Porot vasoma-alueillaan, vasominen	Peltojen muokkaus ja lannoitus, liitännäistyöt
Kesäkuu – elokuu	Porot kesälaitumillaan	20.6.–17.7. porojen kokoaminen, vasojen merkitseminen, heinänteko, aidan korjaus ja huolto, liitännäistyöt
Syyskuu – joulukuu	Porot syksyn ja alkutalven laitumilla, lokakuussa rykimäalueilla	Kiireisin aika, syyskuussa aitojen korjaus ja huolto, porojen kokoaminen aitaukseen, erotukset lokakuusta joulukuun loppuun
Tammikuu – maaliskuu	Useimmat porot keskitalven laitumilla, osa piha-aitauksissa	Paimentaminen ja lisäruokinta talvilaitumilla, ruokinta piha-aitauksissa, liitännäistöitä
Huhtikuu	Porot lopputalven laitumilla, lähellä vasoma-alueitaan	Erotukset ja porojen ajaminen vasoma-alueiden lähelle, liitännäistoimet



Kuva 10-16-4. Hannukaisen hankkeen lähistöllä sijaitsevat poronhoito- ja laidunalueet.

10.16.8 Porojen laitumet

Kesän, syksyn ja alkutalven aikana porot kulkevat maastossa pitkiä matkoja. Ravinnon saanti on hankalinta lopputalvesta ja porot pysyvät silloin pienellä alueella säästääkseen voimiaan. Jotta vasominen onnistuisi, on poron oltava talven jälkeen hyvässä kunnossa. Tämä on tärkein syy, miksi poroille pyritään antamaan lisäravintoa (Itkonen 2012).

Vuoden aikana porot syövät säännöllisesti 250 ja tilapäisesti 200 eri kasvilajia. Syksyllä porot syövät runsaasti sieniä ja talvella jäkälien ohella myös vihreitä kasveja. Muonion paliskunnan laidunalueet voidaan luokitella seuraavasti:

- Jäkälälaitumet kattavat yli 26,4 % laidunalueesta. Ne ovat kuivaa, karua kangasmaata. Nämä laitumet on luokiteltu voimakkaasti kuluneiksi. Paliskunnan alueella jäkälälaitumet tarjoavat ravintoa vain rajoitetusti.
- Luppolaitumet kattavat 23,7 % laidunalueesta. Ne ovat suurimmaksi osaksi yli 80 vuotta vanhaa metsää. Porot käyttävät luppolaitumia lopputalvesta. Luppo kasvaa puiden oksilla ja rungoilla ja sitä on runsaasti Pallas–Ylläs kansallispuistossa, missä porot laiduntavat usein talvella.
- Varpu-, lehti- ja ruoholaitumet kattavat 20,1 % laidunalueesta. Niitä ovat tuoreet ja kuivahkot kangasmaat sekä varpu- ja heinävaltaiset tunturikankaat. Näitä laitumia on kaikkialla paliskunnan laitumien alueilla ja porot käyttävät niitä kesällä ja syksyllä.
- Suolaitumet kattavat 27,5 % laidunalueesta. Ne jakautuvat korpiin, rämeisiin ja avosoihin. Porot käyttävät suolaitumia kesällä (Itkonen 2012).

10.16.9 Maankäytön muutokset

Viime aikoina toteutuneet hankkeet Muonion paliskunnan alueella ovat vaikuttaneet porojen laidunalueisiin. Vaikuttavia hankkeita ovat turismin vaatima maankäyttö Ylläs- ja Olostunturin maastossa, autojen testaustoiminta ja sen vaatimat testiradat sekä tuulipuistojen rakentaminen energiantuotannon tarpeisiin.

Myös metsätalous vaikuttaa porojen laidunalueisiin. Puunhakkuu metsäteollisuuden tarpeisiin suurilla metsäkoneilla tuottaa valtavan suuria hakkuualueita. Niiden maanpinta käännetään ennen hakkuualueen uudelleen istuttamista istutusten kasvun takaamiseksi. Metsän maanpinnan kääntäminen tuhoaa osin porojen laidunmaan ja maan palautuminen laidunnuskelpoiseksi kestää useita vuosia. Uudelleen istutettu alue on myös erittäin haavoittuva porojen laiduntamiselle. Poro- ja metsätalouden yhteensovittaminen on hyvin haasteellista toimialojen erilaisten päämäärien vuoksi (Jernsletten & Klokov 2002).

Muonion paliskunnan porolaitumista 26,8 % on taimikkoa ja nuorta talousmetsää. Metsäalueet ovat poroille tärkeitä laidunalueita. Etenkin yli 80 vuotta vanhat metsät ovat poroille elintärkeitä, varsinkin lopputalvesta eli maaliskuun lopulla ja huhtikuussa, jolloin porot ovat heikoimmillaan pitkän talven jälkeen. Vanhoissa metsissä lumipeite on ohuempi kuin muualla ja porojen on helpompi kuopia esille maan pinnan syötäväksi kelpaavaa kasvillisuutta. Vaikka vanhoissa metsissä lumikerros olisikin kova, kasvaa vanhoissa metsissä luppoa, jota porot voivat hyödyntää (Jernsletten & Klokov 2002, Itkonen 2012).

10.16.10 Liikenne ja petoeläimet

Laidunmaan menetyksen lisäksi esimerkiksi kasvava liikenne aiheuttaa haittaa porotaloudelle. Vuonna 2010 Muonion paliskunnassa jäi auton alle 328 poroa. Luku on suurin verrattaessa kaikkiin paliskuntiin ja noin kaksinkertainen verrattuna seuraavaksi eniten poroja liikenteessä menettäneeseen paliskuntaan (Paliskuntain yhdistys 2011).

Petojen tappamia poroja Muonion paliskunnassa löydettiin vuonna 2010 yhteensä 54, joista 33 oli karhun ja 18 ahman tappamia. Lisänä ovat vielä ilveksen ja kotkien tappamat porot. Kotkien tappamista valtio maksaa korvausta pesäreviirien perusteella. Myös liikennevahingot ja petovahingot korvataan, mutta petojen aiheuttamista vahingoista voidaan todentaa vain osa. Lisäksi korvausmääriä koskevat mielipiteet vaihtelevat (Paliskuntain yhdistys 2011, Jernsletten & Klokov 2002).

Tilastot osoittavat, että liikenteessä kuolleiden porojen määrä on selvästi noussut 2000-luvulla (Taulukko 10-16-3). Petojen tappamien porojen määrä on nykyään varsin korkea ja myös se on noussut 2000-luvulla, mikä osoittaa, että myös petojen määrä on kasvamassa.

Taulukko 10-16-3. Muonion paliskunnan menetetty porokarja vuosien 2001–2010 välisenä aikana, liikenteessä kuolleet ja petojen tappamat porot (Paliskuntain yhdistys 2010).

Vuosi	Liikenteessä kuolleet porot (suluissa 56 paliskunnan keskiarvo)	Petojen tappamat (löydetyt) porot (suluissa 56 paliskunnan keskiarvo)
2001	123 (51)	11 (36)
2002	120 (45)	4 (29)
2003	225 (62)	1 (27)
2004	234 (65)	36 (32)
2005	263 (74)	35 (49)
2006	300 (75)	53 (60)
2007	267 (70)	77 (73)
2008	334 (72)	95 (69)
2009	285 (62)	64 (60)
2010	328 (67)	54 (59)

10.16.11 Porojen käyttäytyminen

Porot eivät käytä tasaisesti koko laidunaluetta ja niiden vaeltamiseen vaikuttavat esimerkiksi tiet, asutuskeskukset ja moottorikelkkareitit. Vaatimet ovat arempia kuin urosporot eli hirvaat, jotka eivät esimerkiksi epäröi tulla asuin- tai kaivosalueille välttääkseen kesän räkkää. Vaatimien herkkyys kasvaa entisestään lopputalvesta ja vasomisaikana toukokuussa (Itkonen 2012).

Tutkimukset osoittavat, että vaatimen välttämiskäyttäytyminen ulottuu 1500 metrin päähän pääteistä silloin, kun ne ovat kaikkein herkimpiä häiriöille. Alue voi kuitenkin pienentyä 100 metriin, kun häiriöherkkyys on alhaisimmillaan. Tiedetään myös, että vaatimet pysyttelevät 2500 metrin etäisyydellä asutuskeskuksista. Hankealue ja siihen liittyvät toiminnot sijaitsevat isoilta osin porojen syksy- ja talvilaitumilla. Porot ovat näillä laitumilla juuri silloin, kun ne ovat kaikkein herkimpiä häiriöille (Itkonen 2012).

Hankkeen vaikutuksesta porotalouteen on erillinen raportti liitteessä 40.



Kuva 10-16-5. Ilmakuva poroerotusalueelta

10.17 Rautateiden käytön nykytila

Rautarikaste kuljetetaan Rautuvaaran alueelta rautateitse johonkin seuraavista satamavaihtoehdoista Kemi, Raahe tai Kokkola. Kolarista Rautuvaaran alueelle johtava, nykyään poissa käytöstä oleva rata on peruskorjattava. Toiminnassa oleva Kolarin ja Tornion välinen rataosuus on vastikään peruskorjattu. Peruskorjaus on tehty nykyisen henkilö- ja tavaraliikenteen toimintaolosuhteiden varmistamiseksi. Torniosta satamiin kuljetukset hoidetaan olemassa olevaa rataverkkoa käyttäen.

Rautatie lävistää matkalla satamavaihtoehtoihin 19 luokiteltua pohjavesialuetta. Lisäksi rautatiestä noin 1 kilometrin etäisyydellä sijaitsee 24 luonnonsuojelualuetta mukaan lukien Natura-verkostoon kuuluvat alueet.

Rautatien varrella Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin sijaitsee 6 paliskuntaa: Muonion, Kolarin, Orajärven, Lohijärven, Isosydänmaan ja Oijärven Paliskunnat. Kaikilla radanvarren paliskunnilla on kokemuksia junaliikenteen aiheuttamista porovahingoista, vaikka tällä hetkellä Muonion paliskunnan alueella menevillä rautatieosuuksilla ei olekaan junaliikennettä.

Asutus rautatien varrella matkalla satamavaihtoehtoihin lisääntyy mentäessä etelää kohti. Ensimmäinen isompi asutuskeskus matkalla on Tornion ja Kemin alue, jonka jälkeen asutus lisääntyy huomattavasti radan varrella.

10.17.1 Rautateiden nykytila

Lainsäädäntö ja ohjeistukset

- Suomessa Liikennevirasto toimii radanpitoviranomaisena ja hallinnassaan olevan rataverkon radanpitäjänä.
- Ratalaissa (110/2007) säädetään mm. rataverkosta, radanpidosta, radan lakkauttamisesta sekä radanpitäjälle kuuluvista oikeuksista ja velvollisuuksista.
- Ratalakia ei sovelleta yleiseltä liikenteeltä eristetyllä kaivos-, varasto- tms. alueella, mutta sitä sovelletaan muihin yksityisratoihin, joilla on liityntä valtion rataverkkoon. Yksityisraiteen radanpitäjänä toimii rautatien omistaja, jonka hallinnassa rautatie on.
- Rautateiden liikenneturvallisuusjärjestelmistä säädetään laissa 1664/2009.

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä nykytilaselvityksessä on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- VR Track Oy (2012, 2009), Internet-sivut sekä Tornio-Kolari rataosuuden parannustyön yleissuunnitelma
- Liikennevirasto (2012a), Internet-sivut
- Ratahallintokeskus (2012), Internet-sivut
- Tasoristeys (2012), Liikenneviraston tasoristeys Internet-sivut
- Liikennevirasto (2012b), Sähköpostikeskustelut Liikenneviraston kanssa

Tarkastelualueen rajaus

Tämä tarkastelu keskittyy Tornio–Kolari väliseen ratatieosuuteen ja kattaa nykyisen käytössä olevan Tornion ja Kolarin välisen rataosuuden sekä Kolarin ja Rautuvaaran välisen suljetun rataosuuden.

10.17.1.1 Rautuvaara - Kolari -rautatieosuus

Vuonna 1966 valmistunut 18 kilometrin mittainen Kolarin ja Rautuvaaran välinen rautatieosuus sijaitsee Rautuvaaran alueen läntisellä rajalla. Ratayhteys on nykyisin pois käytöstä. Tätä yksiraiteista, sähköistämätöntä, puupölkyllistä rataa käytettiin vanhan Rautuvaaran kaivoksen malmikuljetuksiin. Kaivostoiminnan aikana keskimäärin kaksi junaa päivässä kuljetti malmia Rautuvaarasta Raaheen seitsemänä päivänä viikossa. Pääosin liikenne Rautuvaaraan päättyi vuonna 1988, kun kaivoksen toiminta lakkasi. Rataa käytettiin kuitenkin vielä 1990-luvulla Saattoporan kultakaivoksen kuljetuksiin. Tuohon aikaan keskimäärin kaksi junaa viikossa kuljetti kulta-kuparimalmia Rautuvaarasta Harjavaltaan.

Rautuvaaran ratapiha (Kuva 10-17-1) oli Suomen rautatieverkoston pohjoisin liikennepaikka vuodesta 1973 vuoteen 2004, jolloin Rautuvaaran liikennepaikka lakkautettiin. Käytön ja kunnossapidon loppumisen jälkeen rata on päässyt heikkoon kuntoon. Rataosuuden suurin nopeus oli kaikilla junilla 50 km/h ja suu-rin sallittu akselipaino 225 kN (VR Track Oy 2009).

Rautuvaara-Kolari -välisellä rataosuudella on yhteensä 7 tasoristeystä (Kuva 10-17-1). Tasoristeykset 1, 2, 3, 4, 5 ja 6 ovat pienten metsäautoteiden tasoisten teiden tasoristeyksiä, joissa ei ole säännöllistä liikennettä. Tasoristeyksen 2 ylittävä tie johtaa porojen erotusalueelle sekä soranottoalueille. Tasoristeykset 6 ja 7 sijoittuvat Suukoskentielle, jossa risteyksen 7 ylittävän tien radan itäpuolelle sijoittuu asutusta, joten tasoristeyksen yli kulkee säännöllisesti liikennettä.

10.17.1.2 Kolari - Tornio rautatieosuus

Kolari – Tornio välistä rataosuutta käytetään sekä tavara- että henkilöliikenteen tarpeisiin. Rata jatkuu Tornion kautta Kemiin ja edelleen kohti eteläistä Suomea (Kuva 10-17-2). Tornio on maamme ainoa ratapiha (Kuva 10-17-3), josta on yhteydet Ruotsiin. Ratapihalla liikennöidään sekä suomalaisella että ruotsalaisella kalustolla (VR Track Oy 2009).

Kolari – Tornio välinen rataosuus on yksiraiteinen, eikä sitä ole sähköistetty. Rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunilla on 100 km/h. Tavaraliikenteessä suurin sallittu akselipaino on 225 kN nopeudella 50–80 km/h välillä Tornio–Pello ja siitä Kolariin nopeudella 100 km/h (Liikennevirasto 2012a).

Nykyisin Kolarin rata on vähäliikenteinen. Tavaraliikenne rajoittuu päivittäiseen Kemistä Kolariin liikennöivään puutavarajunaan. Henkilöliikenne hoidetaan hiihtokauden ulkopuolella muutaman kerran viikossa Helsingin ja Kolarin välillä kulkevilla junilla. Hiihtokauden aikana Kolariin ajetaan useita yöpikajunia vaihtelevin aikatauluin. Henkilöliikenteen yhteismäärä oli vuonna 2010 yhteensä noin 75 000 matkustajaa, mikä vastaa noin 420 henkilöjunamatkaa vuodessa ja tavaraliikenteen noin 411 000 – 324 000 tonnia, mikä vastaa noin 490 tavarajunamatkaa vuodessa (Taulukko 10-17-1) (Liikennevirasto 2012a).

Liikennevirasto on hiljattain saanut valmiiksi 181 km pitkän Tornion ja Kolarin välisen rataosuuden peruskorjauksen. Tämän peruskorjauksen ansiosta rataosuuden nykyisen henkilö- ja tavaraliikenteen toimintaedellytykset ovat hyvät. Hanke käsitti vanhojen puupölkkyjen uusimisen betonipölkyiksi, kiskojen



Kuva 10-17-1. Tasoristeykset Kolari-Rautuvaara välisellä rataosuudella (vasemmalla) ja Rautuvaaran lakkautettu ratapiha (oikealla).

uusimisen sekä radan lyhytkisko-osuuksien muuttamisen jatkuvakiskoraiteeksi. Lisäksi levitettiin ja vahvistettiin ratapenkereitä ja poistettiin noin 150–200 tasoristeystä. Hankkeeseen eivät sisältyneet ne kehittämistoimet, joita Kolarin alueella mahdollisesti käynnistyvä kaivostoiminta edellyttäisi (Ratahallintokeskus 2012, VR Track Oy 2012).

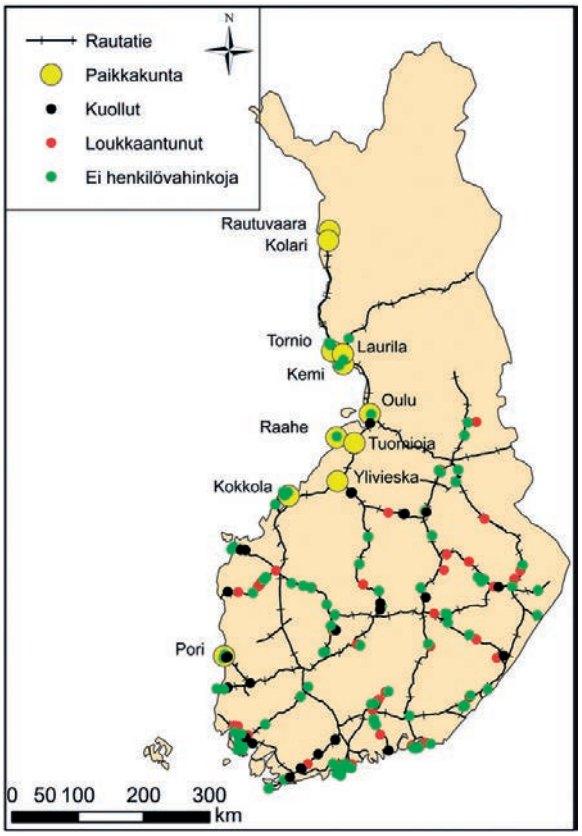
Kolari – Tornio välisellä rataosuudella on yhteensä 6 liikennepaikkaa: Sieppijärvi, Pello, Kaulinranta, Aavasaksa, Ylitornio ja Niemenpää. Kaikki liikennepaikat ovat 550 metriä pitkiä ja toimivat myös junien kohdatessa ohituspaikkoina junille (Liikennevirasto 2012a).

Kolari – Tornio rataosuudella on tällä hetkellä 150 tasoristeystä. Tasoristeysonnettomuuksia Kolari – Tornio rataosuudella tapahtui vuosien 2007 - 2010 aikana yhteensä 3, joista seurauksena oli vain aineellisia vahinkoja (Kuva 10-17-2). Tuolloin tasoristeysten määrä oli vielä 300–350 tasoristeystä (Tasoristeys 2012, Liikennevirasto 2012a).

Liikennevirasto aloitti vuonna 2010 laatimaan Äkäsjokisuu/Rautuvaara – Ajos, ratayhteyden yleissuunnitelmaa Northland Resourcesin rautarikaste-kuljetuksia ajatellen. Tuossa vaiheessa kuljetettava rikastemäärä oli noin 10 miljoonaa tonnia rautarikastetta vuodessa, mikä sisälsi myös Pajalassa sijaitsevan Kaunisvaaran rikastamon tuotannon. Yleissuunnitelmassa oli mukana Kaulinrannan kylän kiertävä uusi ratalinjaus (Liikennevirasto 2012b).

Northland päätti myöhemmin samana vuonna, että Ruotsin rikasteet kuljetetaan Narvikiin, eikä Suomen rataverkostoa näin ollen hyödynnetä. Päätöksen seurauksena Liikennevirasto keskeytti yleissuunnitelman laatimisen (Liikennevirasto 2012b).

Kuljetettavat rikastemäärät ovat tämän hetkisissä suunnitelmissa vain viidesosa aiempiin suunnitelmiin verrattuna eli n. 2 miljoonaa tonnia rautarikastetta vuodessa. Tämä määrä ei vaadi uuden ratalinjauksen rakentamista Kaulinrannan kylän ohitse (Liikennevirasto 2012b).



Kuva 10-17-2. Suomen rataverkosto ja vuosina 2007 – 2010 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet (Liikennevirasto 2012a).





Kuva 10-17-3. Tornion (vasen) ja Kolarin (oikea) rautatieasemat.

10.17.1.3 Tornio – Oulu rautatieosuus

Tornio – Oulu rautatieosuutta käytetään sekä henkilö- ja tavarajunaliikenteeseen. Rataosuus on kokonaisuudessaan yksiraiteinen, mutta sähköistetty vain Kemi – Oulu rataosuudelta. Suurin sallittu nopeus henkilöjunille on 140 km/h ja suurin sallittu akselipaino on 225 kN ajonopeudella 100 km/h (Liikennevirasto 2012a).

Tällä hetkellä Tornio – Oulu rautatieosuudella on liikennettä säännöllisesti ja sen tiheys on keskiluokkaa. Tavaraliikennettä on paljon välillä Oulu – Kemi, jonka kautta rautatieliikenne suuntautuu Rovaniemelle, mutta Kemi – Tornio välillä tavaraliikenteen määrä on vähäistä. Henkilöliikenne on säännöllistä ja Oulu – Kemi välillä kulkee joka päivä noin 5-10 henkilöjunaa edestakaisen matkan. Vuonna 2010 henkilöliikenteen määrä Oulu – Kemi rautatieosuudelle oli noin 640 000 matkustajaa, mikä vastaa noin 4 950 henkilöjunaa ja tavaraliikennettä raiteella kulki noin 1 588 000 tonnia, mikä vastaa noin 2 786 tavarajunaa (Taulukko 10-17-1) (Liikennevirasto 2012a, VR Track Oy 2012).

Rautatieosuus Kemi – Ajoksen satama on noin 5 km pitkä ja välillä on tällä hetkellä vain vaihtotyötä. Ajoaika yhteen suuntaan on noin 10 minuuttia. Ratavälin liikennöintitietoja ei löydy järjestelmästä, koska välillä tapahtuu vain vaihtotyötä, jolle ei haeta vielä kapasiteettia. Tämän hetkinen liikenne tiedetään, joka on noin 8 junaa vuorokaudessa suuntaan (Liikennevirasto 2012b).

Tasoristeyksiä Tornio – Oulu rataosuudella on yhteensä 69 (Tasoristeys 2012). Tasoristeysonnettomuuk-sia Tornio - Oulu rataosuudella tapahtui vuosien 2007 - 2010 aikana yhteensä 4, joista vain yksi johti loukkaantumiseen ja muissa kolmessa tapauksessa seurauksena oli vain aineellisia vahinkoja (Kuva 10-17-2) (Tasoristeys 2012, Liikennevirasto 2012a).

10.17.1.4 Rataosuudet Oulusta vaihtoehtoisiin vientisatamiin

Suomen rataverkostossa on valmiit olemassa olevat rautatieyhteydet Oulusta Raahen ja Kokkolan satamiin (Kuva 10-17-2). Kuvissa 10-17-4 ja10-17-6 sekä taulukossa 10-17-4 on esitetty rataosuuksien henkilö- ja tavaraliikennemäärät, radan päällysrakenteiden iät, suurimmat sallitut nopeudet ja akselipainot sekä henkilö- ja tavaraliikenteen palvelutasot vuonna 2010.

Ratayhteys Oulusta Raahen satamaan kulkee reittiä Oulu–Tuomioja–Raahe (Kuva 10-17-2). Radan päällysrakenteen ikä vaihtelee 10–20 vuoden välillä, suurin sallittu akselipaino on 225 kN ja suurimmat sallitut nopeudet vaihtelevat välillä 60–140 km/h. Eniten sekä henkilö- että tavaraliikennettä on rataosuudella Oulu–Tuomioja. 28 kilometrin mittaista, vuonna 2001 sähköistettyä, Raahen keskustan kautta kulkevaa rataosuutta, Tuomioja–Rautaruukin terästehdas, kutsutaan Raahen radaksi. Rataosuudella on vain tavaraliikennettä (Taulukko 10-17-2) (Liikennevirasto 2012a).

Tasoristeyksiä rautatieyhteydellä Oulusta Raahen satamaan on yhteensä 42. Tasoristeysonnettomuuksia Oulu – Raahen satama rataosuudella tapahtui vuosien 2007 - 2010 aikana yhteensä 2, joista toinen johti kuolemaan ja toisessa syntyi vain aineellisia vahinkoja (Kuva 10-17-2) (Tasoristeys 2012, Liikennevirasto 2012a).

Ratayhteys Kokkolaan kulkee Oulusta Suomen rataverkon pääratata, ns. Pohjanmaan rataa Oulusta Kokkolaan (Kuva 10-17-2). Kokkolan rautatieasemalta yhteys Kokkolan satamaan kulkee noin viiden kilometrin mittaista, pääosin Kokkolan satamaa palvelevan Ykspihlajan rataa pitkin. Ykspihlajan rataosalla on ainoastaan tavaraliikennettä ja suurin sallittu nopeus radalla on 35 km/h (Taulukko 10-17-3). Rataosuus on sähköistetty vuonna 2010 ja liikenne rataosuudelle tapahtuu Kokkolasta käsin vaihtotyönä.

Tasoristeyksiä rautatieyhteydellä Oulusta Kokkolan satamaan on yhteensä 68. Tasoristeysonnettomuuksia Oulu - Kokkolan satama rataosuudella tapahtui vuosien 2007 - 2010 aikana yhteensä 6, joista yksi johti kuolemaan, yksi loukkaantumiseen ja muissa neljässä tapauksessa seurauksena oli vain aineellisia vahinkoja. Kuudesta onnettomuudesta viisi tapahtui Kokkolan alueella (Tasoristeys 2012, Liikennevirasto 2012a).

Rataosuudella Oulu – Seinäjoki on käynnissä koko rataosuutta koskeva ratarakenteen perusparannus-hanke. Hankkeen avulla lyhennetään henkilöliikenteen matka-aikoja nostamalla suurinta sallittua nopeutta koko rataosuudella. Tavaraliikenteen kilpailukykyä parannetaan korottamalla akselipainoa ja sähkötehon riittävyys varmistetaan junapainon kasvaessa. Turvallisuutta lisätään poistamalla tasoristeykset koko rataosuudelta. Hankkeen ansiosta henkilöliikenteen nopeus nostetaan junatyypistä riippuen 160–200 km/h. Kaksoisraideosuudet ja liikennepaikkamuutokset mahdollistavat tavaraliikenteen kasvun ja vähentävät tavara- ja henkilöliikenteen häiriöherkkyyttä. Nopeuden nostamisen ansiosta henkilöliikenteen matka-ajat lyhenevät pohjoisen Suomen liikenteessä. Tavaraliikenteen kilpailukykyä lisätään korottamalla akselipainot koko rataosalla 25 tonniin, 80–100 km/h nopeustasolla. Tämä tarkoittaa, että junilla voidaan kuljettaa nykyistä raskaampia kuormia suuremmilla nopeuksilla. Hankkeen ensimmäinen vaihe on valmistunut ja toinen vaihe on aloitettu vuoden 2011 alussa. Kokonaisuudessaan hanke valmistuu vuonna 2015 (Liikennevirasto 2012a).

Taulukko 10-17-1. Henkilö- ja tavarajunaliikenteen määrät vuosina 1997–2011 yhteysvälillä Kolari–Oulu (Liikennevirasto 2012a).

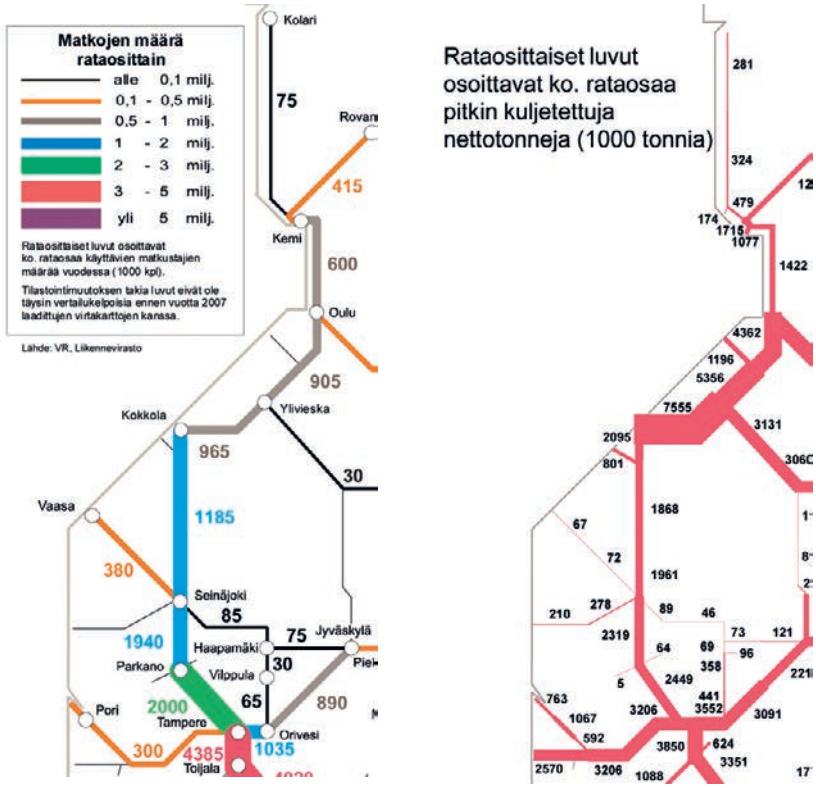
Rataosuus	1997	2000	2003	2006	2009	2011	Keskiarvo
	Henkilöjunien lukumäärä						
Oulu-Kemi / Kemi-Oulu	4881	4925	4950	4950	4926	5061	4949
Kemi-Laurila / Laurila-Kemi	4874	4926	4973	4951	4926	5062	4952
Laurila-Tornio / Tornio-Laurila	331	365	472	510	516	500	449
Tornio-Kolari / Kolari-Tornio	301	333	430	466	516	500	424
	Tavarajunien lukumäärä						
Oulu-Kemi-Oulu	2562	2796	2698	3573	2393	2694	2786
Kemi-Laurila-Kemi	5414	5019	5078	3201	2776	5087	4429
Laurila-Tornio-Laurila	3208	3427	3239	1622	1010	3370	2646
Tornio-Kolari-Tornio	536	504	484	444	498	460	488

Taulukko 10-17-2. Henkilö- ja tavarajunaliikenteen määrät vuosina 1997–2011 yhteysvälillä Oulu–Raahen satama (Rautaruukki) (Liikennevirasto 2012a).

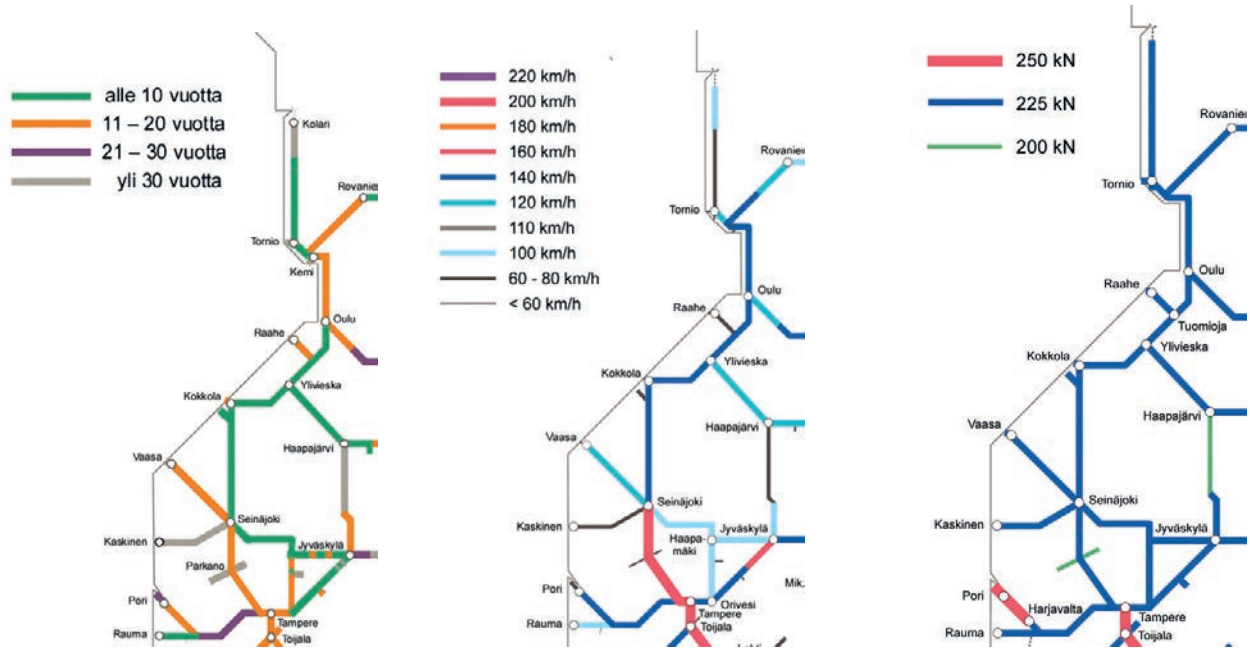
Rataosuus	1997	2000	2003	2006	2009	2011	Keskiarvo
	Henkilöjunien lukumäärä						
Oulu - Tuomioja / Tuomioja - Oulu	5939	6299	7241	8079	8473	8049	7347
Tuomioja - Raahe / Raahe - Tuomioja	1	-	-	-	-	-	
Raahe - Rautaruukki / Rautaruukki - Raahe	-	-	-	-	-	-	
	Tavarajunien lukumäärä						
Oulu - Tuomioja / Tuomioja - Oulu	3639	4334	3728	6208	5528	5223	4777
Tuomioja - Raahe / Raahe - Tuomioja	2585	2799	2593	2766	1503	1557	2301
Raahe - Rautaruukki / Rautaruukki - Raahe	2583	3128	2680	2797	1429	1543	2360

Taulukko 10-17-3. Henkilö- ja tavarajunaliikenteen määrät vuosina 1997–2011 yhteysvälillä Tuomioja–Kokkolan satama (Ykspihlaja) (Liikennevirasto 2012a).

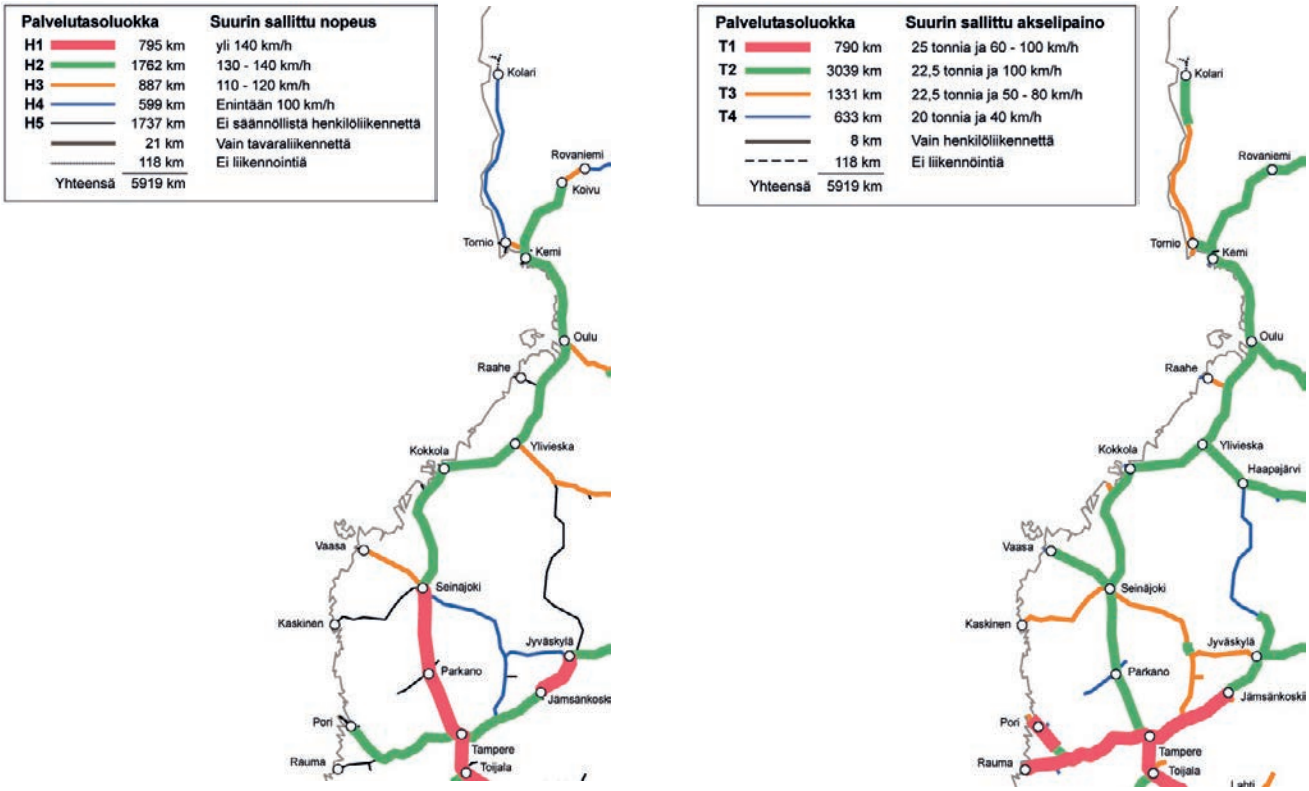
Rataosuus	1997	2000	2003	2006	2009	2011	Keskiarvo
	Henkilöjunien lukumäärä						
Tuomioja - Ylivieska / Ylivieska - Tuomioja	5940	6299	7241	8081	8473	8362	7399
Ylivieska - Kokkola / Kokkola - Ylivieska	5943	6289	7241	8093	8466	8413	7408
Kokkola - Ykspihlaja / Ykspihlaja - Kokkola	-	-	-	-	-	-	
	Tavarajunien lukumäärä						
Tuomioja - Ylivieska / Ylivieska - Tuomioja	3888	4500	3984	6835	6194	6108	5252
Ylivieska - Kokkola / Kokkola - Ylivieska	6270	6385	6163	8499	7453	9770	7423
Kokkola - Ykspihlaja / Ykspihlaja - Kokkola	-	-	-	-	115	3885	2000



Kuva 10-17-4. Karttaote Suomen rataverkostosta, jossa näkyvät henkilö- (vasemmalla) ja tavaraliikenteen (oikealla) määrät vuonna 2011 (Liikennevirasto 2012a).



Kuva 10-17-5. Rataverkoston päällysrakenteen ikä (vasemmalla), suurimmat sallitut nopeudet (keskellä) ja suurimmat sallitut akselipainot (oikealla) (Liikennevirasto 2012a).



Kuva 10-17-6. Radan henkilöliikenteen (vasemmalla) ja tavaraliikenteen (oikealla) palvelutasot vuonna 2010 (Liikennevirasto 2012a).

Taulukko 10-17-4. Yhteenveto rataverkoston ominaisuuksista ja liikennemääristä vuonna 2010 (Liikennevirasto 2012a, Kuvat 4-6).

Rataosuus	Rataverkon päällysrakenteen ikä (vuosi)	Henkilöliikenne (1000 hlöä/vuosi)	Tavaraliikenne (tonnia/ vuosi)	Suurin sallittu		Palvelutasoluokka	
				nopeus (km/h)	akselipaino (kN)	henkilöliikenne	tavaraliikenne
Kolari – Pello	< 10	75	324	100	225	H4	T2
Pello – Tornio	< 10	75	411	60-80	225	H4	T3
Tornio - Kemi	< 10	75	626	120	225	H3	T2
Kemi – Oulu	11-20	640	1588	140	225	H2	T2
Oulu – Kokkola	< 10	1040-1090	4426-6596	140	225	H2	T2
Tuomioja - Raahe	11-20	-	1237	60-80	225	-	T3

10.17.2 Satamien nykytila

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Nykytilaselvitys pohjautuu seuraaviin tietolähteisiin:

- Kemin sataman vuosikertomus 2010 (Kemin satama 2010)
- Raahen sataman vuosikertomus 2010 (Raahen satama 2010)
- Raahen sataman Internet-sivut (2012)
- Kokkolan sataman Internet-sivut (2012)
- Porin sataman (2011) käsikirja ja hakemisto 2010/2011
- Porin sataman Internet-sivut (2012)
- Liikennevirasto (2012) Internet-sivut, www.liikennevirasto.fi

Tarkastelualueen rajaus

Hankkeessa tuotetun rautarikasteen mahdollisia vientisatamia ovat Kemin, Raahen, Porin ja Kokkolan satamat. Seuraavassa esitetään kuvaus näiden satamien nykytilasta. Kuvaus keskittyy satamanosiin, syväyksiin, nykyisiin liikennemääriin ja mahdollisiin kehittämissuunnitelmiin.

TEU on konttiliikenteessä käytetty mittayksikkö (Twenty-foot Equivalent Unit, eli standardikokoinen kontti). Yksi TEU tarkoittaa konttia, jonka pituus on 20 jalkaa (6,1 m), leveys 8 jalkaa (2,44 m) ja korkeus 8,5 jalkaa (2,6 m).

10.17.2.1 Kemin satama

Satamaosat ja syväykset

Kemin satama koostuu kolmesta erillisestä satamasta:

- Ajoksen satama on syväsatama ja pääasiallinen teollisuuden vientisatama. Ajoksen sataman syväys vaihtelee 6,7 metristä 10 metriin. Satama-alueella on 200 000 m2 varastokenttää ja rautatieyhteys (Kuva 10-17-7).
- Veitsiluodon satama sijaitsee Stora Enson Veitsiluodon tehdasalueella ja toimii tehtaiden tuontisatamana. Sataman syväys on 7,0 metriä ja satamaan on rautatieyhteys.
- Öljysatama toimii Ajoksen sataman yhteydessä. Sataman syväys on 10 metriä.

Liikennemäärät

Kemin satamissa kävi vuonna 2010 yhteensä 428 laivaa, josta Ajoksessa 303, Veitsiluodossa 65 ja öljysatamassa 60. Satamien kokonaisliikenne oli vuonna 2010 yhteensä 2 128 171 tonnia, josta Ajoksen osuus oli noin 66 %, Veitsiluodon 13 % ja öljysataman 21 %.

Ajoksen syväsatama (Kuva 10-17-7) on Kemin pääasiallinen teollisuuden vientisatama. Vuonna 2010 sen kautta vietiin maailmalle tavaraa yhteensä 1 029 646 tonnia. Tuonnin määrä oli 381 366 tonnia. Ajoksen sataman konttiliikenne on pääosin vientiä ja vuonna 2010 kontteja kulki sataman kautta 7 229 TEU:n verran. Vuonna 2010 Ajoksen satamassa kävi kolme risteilyalusta. Matkustajien määrä 2 621 kasvoi edellisvuodesta, vaikka risteilyalusten lukumäärä väheni neljästä kolmeen (Kemin satama 2010).

Satamien kokonaisliikennemäärä kasvoi vuodesta 2009 vuoteen 2010 noin 19 %. Satamien tärkeimmät vientituotteet ovat paperi, selluloosa, kraftliner, sahatavara ja fluting. Tärkeimmät tuontituotteet ovat öljytuotteet, pigmentit, raakapuu, tärkkelys ja lipeä (Kemin satama 2010). Kuvassa 10-17-8 on esitetty Kemin satamien kokonaisliikenteen määrä vuosina 1990–2010.



Kuva 10-17-7. Kemin satama, Ajos.

Kehittämishankkeet

Satama on käynnistänyt Ajoksen satamaa koskevan yleissuunnittelun ja siihen liittyvät YVA-prosessit. Tavoitteena on turvata sataman kuljetus- ja lastauskapasiteetin riittävyys seuraavien vuosikymmenien aikana. Sataman kehittämissuunnitelmissa huomioidaan Lapin käynnissä olevat ja mahdollisesti käynnistyvät kaivoshankkeet. Sataman uudesta ympäristölupahakemuksesta tehtiin tiedoksiantokuulutus 14.11.2012 (Kemin satama 2010).

Kemin Ajoksen väylän nykyinen kulkusyvyys on 10,0 metriä. Tällä hetkellä tarve väylän syventämiseen 12,0 metrin kulkusyvyyteen liittyy erityisesti käynnistyviin Kolarin seudun kaivoshankkeiden rikastekuljetuksiin ja Stora Enson raakapuun tuontiin Etelä-Amerikasta. Jos kaivostoiminnan kuljetukset Kemin sataman kautta eivät toteudu, hanketta ei kannata toteuttaa (Liikennevirasto 2012).

Hanke käsittää Kemin Ajoksen nykyisen 10,0 metrin väylän syventämisen 12,0 metriin sekä siihen liittyvät ruoppaus- ja läjitystyöt sekä väylän merkintään liittyvät turvalaitetyöt. Hankkeen toteutukseen liittyvät myös sataman syvennystyöt, joiden suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Kemin satama. Hankkeen käyttöönotto voi tapahtua aikaisintaan vuoden 2015 lopussa (Liikennevirasto 2012).

10.17.2.2 Raahen satama

Satamanosat ja syväykset

Raahen satama käsittää kaksi erillistä satamanosaa:

- Lapaluoto – satamanosan laitureiden yhteispituus 281 metriä. Lastinkäsittelyä varten on liikkuvia nostureita, joiden maksiminostokapasiteetti on 140 tonnia. Meriväylän ja satama-altaan syväys on 10 metriä. Satama-alueelle on rautatieyhteys (Kuva 10-17-9).
- Rautaruukki – Rautaruukin terästehtaan käytössä oleva satamanosa, jonka laitureiden yhteispituus 839 metriä. Lastinkäsittelyä varten käytössä on neljä nostokapasiteetiltaan 12,5 tonnin nostureita, sekä yksi 40 tonnin ja yksi 60 tonnin nosturi. Meriväylän ja satama-altaan syväys 10 metriä. Satama-alueelle on rautatieyhteys.

Liikennemäärät

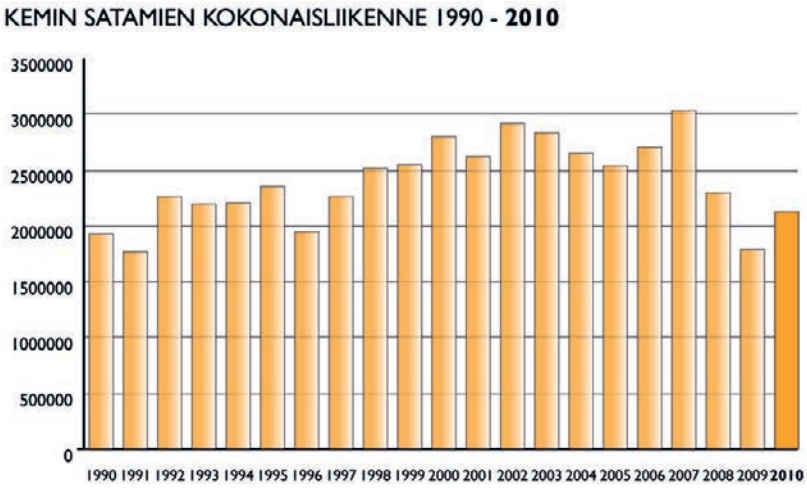
Raahen sataman (Kuva 10-17-10) eli Rautaruukin ja Lapaluodon satamaosien, koti- ja ulkomaan tavaraliikenne oli vuonna 2010 yhteensä 6 228 000 tonnia. Luku on noin 24 % suurempi kuin vuonna 2009 (Kuva 10-17-10). Raahen satama oli vuonna 2010 ulkomaan liikenteeltään (5 530 000 t) Suomen seitsemänneksi suurin satama. Vuonna 2010 sataman konttiliikenne oli 6900 TEU ja laivakäyntejä oli yhteensä 721 (Raahen satama 2010).

Vuonna 2010 Lapaluodon satamanosan kautta kuljetettiin koti- ja ulkomaan liikenteen tavaraa yhteensä 660 000 tonnia (loput 5 568 000 tonnia kulki Rautaruukin satamanosan kautta). Raideliikenteen volyymi oli 24 957 tonnia ja 1250 vaunua (Raahen satama 2010).

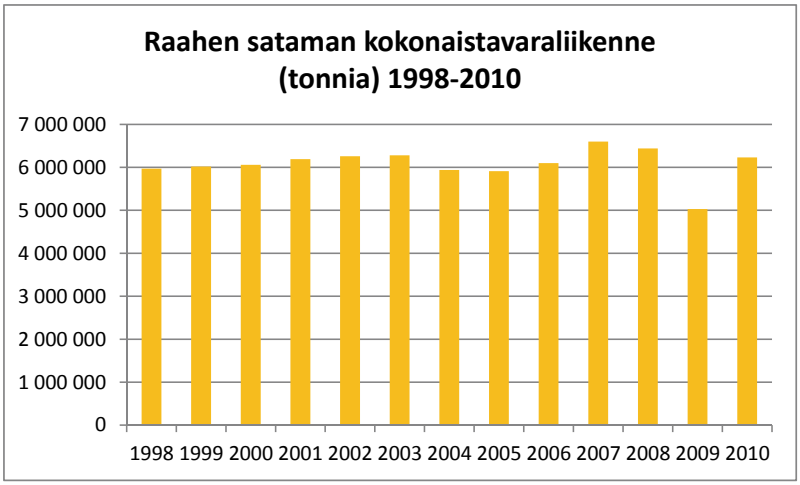
Kehittämishankkeet

Raahen kaupunki on päättänyt rakennuttaa Lapaluotoon noin 6000 m^2 kontitusterminaalin. Tämän kaltainen pitkälle automatisoitu terminaali on ainoa Perämeren alueella. Terminaali valmistuu käyttöön alkukesästä 2012.

Vuoden 2012 alusta käynnistyi säännöllinen konttien syöttöliikenne Hampurin, Bremehavenin ja Raahen välille. Syöttöliikenneyhteys mahdollistaa konttien kuljettamisen Raahesta valtameren takaisille alueille. Raahesta käynnistyy tammikuussa 2012 säännöllinen yhteys Italiaan, Ravennan satamaan. Italiaan kuljetetaan pääasiassa terästä mutta alukset ottavat lastiksi muutakin tavaraa.



Kuva 10-17-8. Kemin satamien kokonaisliikenne (tonnia/vuosi) vuosina 1990 2010 (Kemin satama2010).



Kuva 10-17-9. Ilmakuva Raahen satamasta vuonna 2007 (Raahen satama 2012).



Kuva 10-17-10. Raahen sataman kokonaistavaraliikenne (tonnia/vuosi) vuosina 1998–2010 (Raahen satama 2012).

10.17.2.3 Kokkolan satama

Satamanosat ja syväykset

Kokkolan satama käsittää kolme erillistä satamanosaa:

- Syväsatama – Syväsatamaa on viime vuosikymmenen aikana kehitetty investoinneilla. Satama on erikoistunut irtotavaraliikenteeseen ja koostuu kuudesta laiturista (Kuvat 10-17-11 ja 10-17-12), joiden syväykset vaihtelevat välillä 9,5–13 m. Satamassa on viisi erillistä varastoa, kolme kuivalle irtotavaralle ja kaksi terminaalia. Niiden yhteispinta-ala on 30 520 m^2. Kapasiteetiltaan 40-tonnin nosturit ja kattava kuljetinjärjestelmä mahdollistavat jopa 40 000 tonnin lastaus- ja purkukapasiteetin vuorokaudessa.
- Kantasatama – Kantasatamassa käsitellään pääsääntöisesti kappaletavaraa, kuten sahattua puutavaraa, parruja ja pylväitä sekä palletoituja tuotteita. Kantasatama koostuu kuudesta laiturista, joiden syväykset vaihtelevat välillä 8,3 – 9,5 metriä. Satamassa on seitsemän erillistä varastoa (4 monitoimivarastoa, 2 kuivan irtotavaran varastoa ja yksi varastokatos) joiden pinta-ala on yhteensä 39 010 m^2.
- Hopeakiven satama – sataman rakentaminen aloitettiin vuoden 2011 alussa ja satama vihittiin käyttöön vuoden 2012 alussa. Uuden 160 metriä pitkän laiturin syväys on 9,5 metriä.

Liikennemäärät

Kokkolan satama on Pohjanmaan suurin ja Suomen vilkkaimpiin kuuluva satama. Kokkolan satama on erikoistunut puutavaraan ja muihin metsäteollisuustuotteisiin, metallituotteisiin, palletoituihin tuotteisiin, suursäkkeihin, kontteihin ja projektitavaroihin. Vuosittain satamassa käy yli 500 laivaa. Vuoden 2010 kokonaisliikenne oli 6,36 milj. tonnia (Kokkolan satama2012). Vuonna 2010 ulkomaan liikenteen osalta (5,78 milj. tonnia) Kokkolan satama oli Suomen viidenneksi suurin satama.

Kehittämishankkeet

Kokkolan väylän nykyinen kulkusyvyys on 13 metriä. Sata-massa liikennöi aluksia, joiden syväys on tätä suurempi, joten ne joudutaan jättämään vajaalastiin. Kokkolan sataman liikenteen kehitysnäkymät ovat hyvät ja nykyisen väylän kulkusyvyyden riittämättömyys ilmeinen. Suurimmat liikenteen kasvuodotukset ovat irtotavaraliikenteessä. Tämän liikenteen odotetaan kasvavan erityisesti Venäjän liikenteen osalta. Kotimaan kuljetuksissa suurimmat lisäpotentiaalit koskevat Kolarin ja Soklin kaivosten kuljetuksia. Myös Siilinjärven pasutteen kuljetusten odotetaan kasvavan (Liikennevirasto 2012).

Kokkolan meriväylän parantamishanke käsittää Kokkolan nykyisen väylän syventämisen 14,0 metrin kulkusyvyyteen sekä väylään liittyvät turvalaitetyöt. Hankkeen toteutukseen liittyvät myös sataman syvennys- ja laajennustyöt, joiden suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Kokkolan satama (Liikennevirasto 2010).

Hankkeen yleissuunnitelma ja vaadittavat tutkimukset tehtiin vuoden 2011 aikana. Joitakin tutkimuksia tehdään vielä kesän 2012 aikana. Hankkeen toteutuspäätös tehdään vuonna 2012. Koska jatkosuunnittelu ja luvitus vievät vähintään vuoden ja rakennustyö vaatii kaksi avovesikautta, hankkeen käyttöönotto ei ole mahdollista ennen kuin vuonna 2014 (Kokkolan satama, teknillinen johtaja Tapio Lampinen 24.2.2012).



Kuva 10-17-11. Ilmakuva Kokkolan satamasta (Kokkolan satama 2012).



Kuva 10-17-12. Kokkolan syväsatama (vasemmalla) ja Kantasatama (oikealla) (Kokkolan satama 2012).

10.17.2.4 Porin satama

Satamanosat ja syväykset

Porin satama käsittää kaksi erillistä satamanosaa:

- Mäntyluoto – Mäntyluodon satamanosa keskittyy ensisijaisesti nostohankkeisiin, kontti- ja rikastekuljetuksiin sekä sahatavaraan. Mäntyluodossa on käytössä esimerkiksi kapasiteetiltaan 200-tonninen satamanosturi, mikä mahdollistaa isojen ja raskaiden tuotteiden käsittelyn. Konttiliikenteen lastaus- ja purkukapasiteetti yltää 25 konttiin tunnissa. Laiturin pituus on 2 000 m ja maksimisyväys 12 m. Alueella on 101 000 m2 varastotilaa, 9 993 m^3 kemikaalitankkeja ja 5 462 m^3 varastosiiloja. Satamaan on rautatieyhteys (Kuva 10-17-13).
- Tahkoluoto – Tahkoluodon syväsataman laiturin pituus on 450 m ja väylän enimmäissyväys 15,3 m, mikä mahdollistaa isojen alusten käynnit ja käsittelyn. Lastauskapasiteetti on 1200 t/h ja purkukapasiteetti noin 2000 t/h riippuen käsiteltävän tavaran tyypistä. Syväsatamassa on valmiudet toimia kappaletavaran jälleenlastaussatamana. Alueella on 9 500 m2 varastotilaa. Syväsataman lisäksi Tahkoluodon satamanosalla on erilliset öljy- ja kemikaalisatamat sekä kappaletavarasatama. Satamaan on rautatieyhteys.

Liikennemäärät

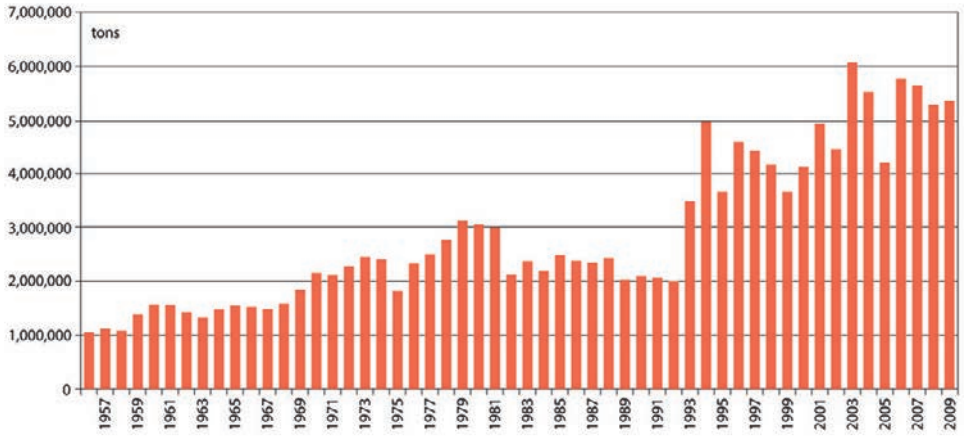
Porin satama on kaupallinen bulk-satama, joka koostuu Mäntyluodon ja Tahkoluodon satamanosista. Porin satama palvelee erityisesti energia-, metalli- ja kemian teollisuutta (Kuva 10-17-13). Liikenteen kokonaismäärän ansiosta Porin satama on Suomen viidenneksi suurin satama ja liikennetiheydeltään toiseksi suurin bulk-satama. Vuonna 2009 sataman kautta kulki 5,35 t tavaraa (Kuva 10-17-14). Tuonnin osuus oli 69 % ja viennin 31 % (Porin satama 2012).

Kehittämishankkeet

Mäntyluodon ja Tahkoluodon satamissa on runsaasti rakennustilaa, mikä tarkoittaa, että satamilla on mahdollisuudet kehittää asiakkaille suunnattuja palveluitaan. Tilaa on käytettävissä 200 ha ja mahdollinen rakennettavissa oleva volyymi on 1,5 Mm3. Satama voi tarjota myös 3,5 miljoonan tonnin edestä paluukuljetuksia, sillä satamaan tulee tuon verran kuljetuksia, jotka lähtevät takaisin ilman lastia. (Porin satama, satamajohtaja Jaakko Nirhama 27.2.2012)



Kuva 10-17-13. Porin sataman Mäntyluodon satamanosa (edessä) ja Tahkoluodon satamanosa (takana) (Porin satama 2012).



Kuva 10-17-14. Porin sataman liikenteen kokonaismäärä (tonnia/vuosi) vuosina 1957–2009 (Porin sataman 2010/2011).

10.17.3 Radan varren pohjavesialueet

Nykytilatilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

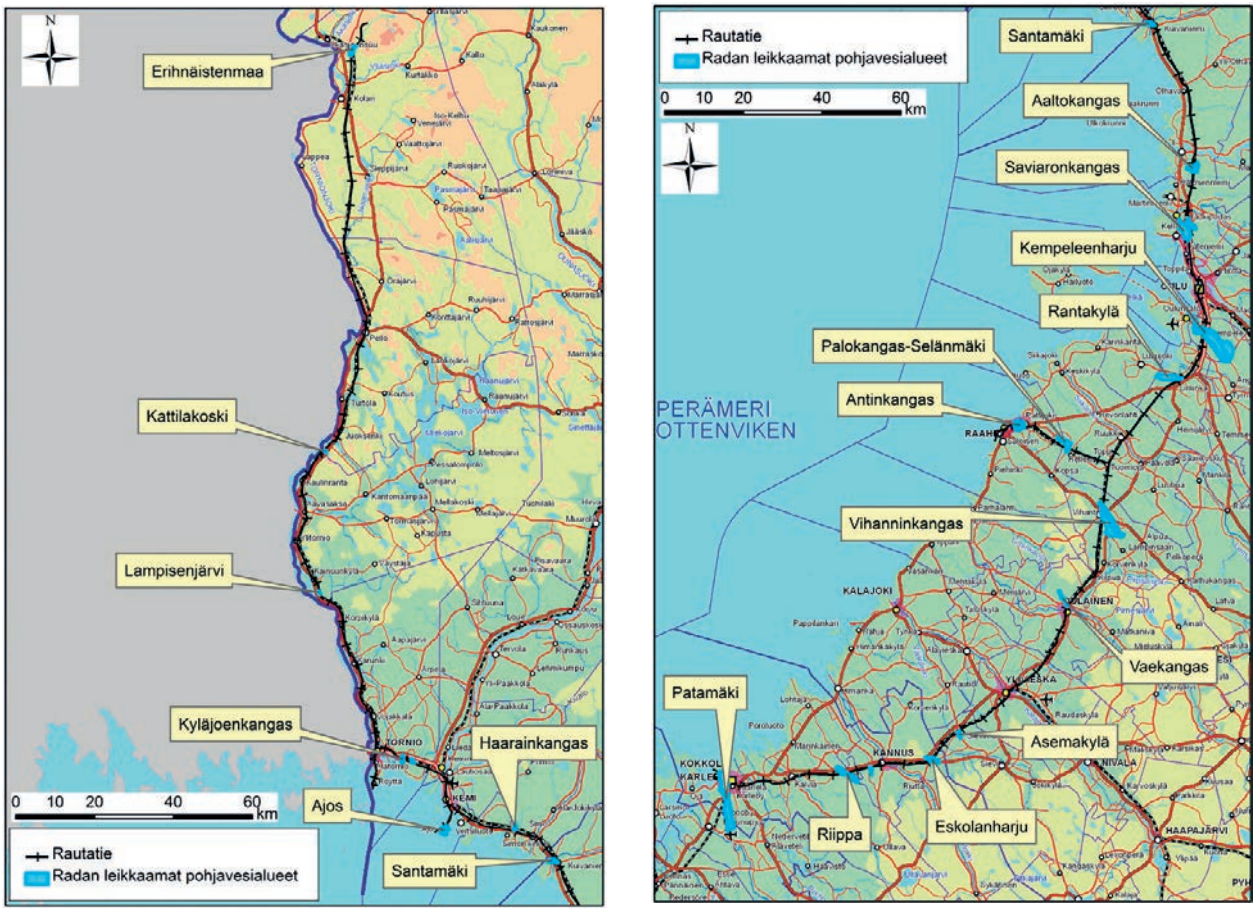
Tässä nykytilaselvityksessä on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- Oiva (2012) Ympäristö- ja paikkatietopalvelu

Rautatie lävistää matkalla Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin yhteensä 19 pohjavesialuetta (Kuva 10-17-15). Näistä pohjavesialueista 14 on I-luokan pohjavesialueita eli vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita, 4 on II-luokan pohjavesialueita eli vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita ja 1 on III-luokan pohjavesialue eli muu pohjavesialue (Taulukko 10-17-5).

Taulukko 10-17-5. Rautatien lävistämät pohjavesialueet rautatieosuuksilla Rautuvaarasta satama vaihtoehtoihin.

Pohjavesialue	Pohjavesiluokka	Sijaintikunta
Erihnäistenmaa	III-luokka	Kolari
Kattilakoski	II-luokka	Ylitornio (Juoksenki)
Lampisenjärvi	I-luokka	Ylitornio
Kyläjoenkangas	II-luokka	Tornio
Ajos	I-luokka	Kemi
Haarainkangas	II-luokka	Simo
Santamäki	I-luokka	Ii
Aaltokangas	I-luokka	Ii
Saviaronkangas	I-luokka	Haukipudas
Kempeleenharju	I-luokka	Kempele
Rantakylä	I-luokka	Liminka
Palokangas-Selänmäki	I-luokka	Raahe
Antinkangas	I-luokka	Raahe
Vihanninkangas	I-luokka	Vihanti
Vaekangas	I-luokka	Oulainen
Asemakylä	I-luokka	Sievi
Eskolanharju	II-luokka	Kannus
Riippa	I-luokka	Kokkola
Patamäki	I-luokka	Kokkola



Kuva 10-17-15. Vasemmalla kuvassa rautatien lävistämät pohjavesialueet välillä Rautuvaara – Kemi ja oikealla kuvassa rautatien lävistämät pohjavesialueet välillä Kemi – Kokkolan satama.

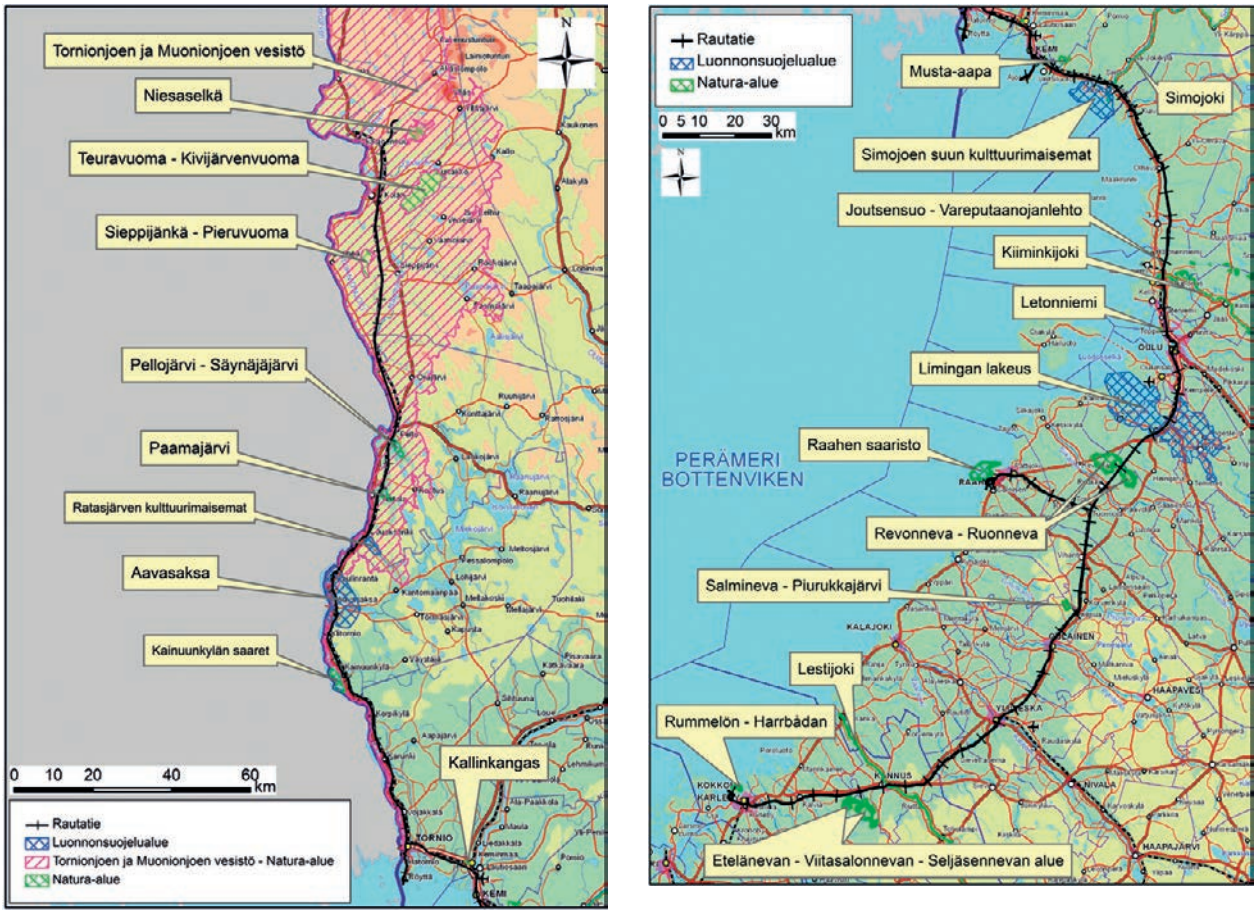
10.17.4 Radan varren luonnonsuojelualueet

Nykytilatilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä nykytilaselvityksessä on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- Oiva (2012) Ympäristö- ja paikkatietopalvelu
- Ympäristöhallinto (2012) internet sivut

Rautatien lähietäisyydellä Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin on yhteensä 19 Natura–verkostoon kuuluvaa luonnonsuojelualuetta ja neljä muuta luonnonsuojelualuetta. Lähietäisyydellä tässä yhteydessä tarkoitetaan noin 1 km etäisyydellä radasta olevia luonnonsuojelualueita. Kuvassa 10-17-16 on esitetty kaikkien rajan lähietäisyydellä olevien luonnonsuojelualueiden sijainti ja taulukkoon 10-17-6 on listattu niiden suojeluperuste, taustalla oleva lainsäädäntö, suojellut lajit ja sijainti suhteessa rautatiehen.



Kuva 10-17-16. Rautatien läheisyydessä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Taulukko 10-17-6. Rautatien lähietäisyydellä sijaitsevat luonnonsuojelualueet sekä niiden perusteella suojellut lajit.

Luonnonsuojelualue	Suojeluperuste	Lainsäädäntö	Suojellut lajit	Suhde rautatiehen
Tornionjoen ja Muonionjoen vesistö FI1301912	SCI	Vesilaki Koskiensuojelulaki	Saukko	Kulkee lävitse
Niesaselkä FI1300706	SCI	Luonnonsuojelulaki	Ampuhaukka Helmipöllö Hiiripöllö Liro Metso Palokärki Pohjantikka Pyy Suokukko Varpuspöllö	Lähietäisyydellä
Teuravuoma –Kivijärvenvuoma FI1300701	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki	Saukko Lettosiemenkotilo Lapinsirppisammal Kiiltosirppisammal Lettorikko	Lähietäisyydellä
Sieppijänkä –Pieruvuoma FI1300702	SCI	Luonnonsuojelulaki	Saukko Kiiltosirppisammal Lettorikko Isonuijasammal	Lähietäisyydellä
Pellojärvi – Säynäjäjärvi FI1301005	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki Rakennuslaki Vesilaki	Kaakkuri Kalatiira Kapustarinta Kuikka Kurki Lapintiira Laulujoutsen Liro Pikkulokki Sinirinta Sinisuohaukka Suokukko Suopöllö Uivelo 2 uhanalaista lajia	Lähietäisyydellä
Paamajärvi FI1301004	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki Rakennuslaki Vesilaki	Helmipöllö Kaakkuri Kalatiira Kuikka Kurki Lapintiira Laulujoutsen Liro Pikkulokki Sinirinta Sinisuohaukka Suokukko Suopöllö Uivelo Vesipääsky 2 uhanalaista lajia	Lähietäisyydellä
Ratasjärven kulttuurimaisemat MAO120136	Maisema-kokonaisuudet			Lähietäisyydellä
Aavasaksa MAO120154	Maisema-kokonaisuudet			Kulkee lävitse

Luonnonsuojelualue	Suojeluperuste	Lainsäädäntö	Suojellut lajit	Suhde rautatiehen
Kainuunkylän saaret FI1302105	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki Rakennuslaki Vesilaki	Pohjansorsimo Kaakkuri Kalatiira Kuikka Kurki Lapintiira Laulujoutsen Liro Pikkulokki Ruskosuohaukka Sinisuohaukka Suokukko Suopöllö Uivelo Vesipääsky 1 uhanalaista lajia	Lähietäisyydellä
Kallinkangas FI1300501	SCI	Luonnonsuojelulaki Rakennuslaki	Lapinsirppisammal Kiiltosirppisammal 2 uhanalaista lajia	Lähietäisyydellä
Musta-aapa FI1300507	SCI	Luonnonsuojelulaki		Lähietäisyydellä
Simojoki FI1301613	SCI	Vesilaki Koskiensuojelulaki	Kirjojokikorento 1 uhanalainen laji Kuikka Laulujoutsen Liro Uivelo	Kulkee lävitse
Simojoen suun kulttuurimaisemat MAO120133	Maisema-kokonai-suudet			Lähietäisyydellä
Joutsensuo –Vareputaanojanlehto FI1100402	SCI	Luonnonsuojelulaki		Lähietäisyydellä
Kiiminkijoki FI1101202	SCI	Vesilaki Koskiensuojelulaki	Nahkiainen	Kulkee lävitse
Letonniemi FI1103002	SCI	Luonnonsuojelulaki		Lähietäisyydellä
Limingan lakeus MAO110118	Maisema-kokonai-suudet			Kulkee lävitse
Revonneva –Ruonneva FI1105001	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki	Ampuhaukka Kapustarinta Kurki Liro Metso Pikkulepinkäinen pyy Sinisuohaukka Suopöllö 1 uhanalainen laji	Lähietäisyydellä
Raahen saaristo FI1104600	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki Rakennuslaki Vesilaki	Ampuhaukka Kaakkuri Kalatiira Kapustarinta Kuikka Lapintiira Laulujoutsen Liro Mustakurkku-uikku Pyy Räyskä Sinirinta Suokukko Uivelo 1 uhanalainen laji	Lähietäisyydellä

Luonnonsuojelualue	Suojeluperuste	Lainsäädäntö	Suojellut lajit	Suhde rautatiehen
Salmineva – Piurukkajärvi FI1102801	SCI	Luonnonsuojelulaki	Helmipöllö Kalatiira Kapustarinta Kurki Lapintiira Liro Mustakurkku-uikku Palokärki Suokukko Suopöllö Vesipääsky Viirupöllö	Lähietäisyydellä
Lestijoki FI1000057	SCI	Koskiensuojelulaki	Saukko Nahkiainen	Kulkee lävitse
Etelänevan -Viitasalonnevan - Seljäsennevan alue FI1000026	SCI	Luonnonsuojelulaki	Kapustarinta Kurki Liro Metso Pyy Pikkulepinkäinen Sinisuohaukka Suokukko Suopöllö 1 uhanalainen laji	Lähietäisyydellä
Rummelön –Harrbådan FI1000003	SCI / SPA	Luonnonsuojelulaki Vesilaki	Ampuhaukka Kalatiira Lapintiira Laulujoutsen Liro Pikkulepinkäinen Pyy Ruskosuohaukka Suokukko Uivelo Vesipääsky 1 uhanalainen laji	Lähietäisyydellä

10.17.5 Radan varren porotalouden nykytila

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä nykytilaselvityksessä on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- Porotalousselvitys, Hannukaisen kaivoshanke (Itkonen 2011)
- Poromieslehti 2/2012 (Paliskuntain yhdistys 2012)
- Sähköpostikeskustelut Paliskuntain yhdistyksen Porotalousneuvoja Marja Anttosen kanssa (Anttonen 2012)
- Puhelinhaastattelu Kolarin paliskunnan poroisäntä Mika E. Satta (Satta 2012)
- Puhelinhaastattelu Orajärven paliskunnan poroisäntä Mikko Koskenniemi (Koskenniemi 2012)
- Puhelinhaastattelu Lohijärven paliskunnan poroisäntä Heikki Holster (Holster 2012)
- Puhelinhaastattelu Isosydänmaan paliskunnan poroisäntä Hannu Krupula (Krupula 2012)
- Puhelinhaastattelu Oijärven paliskunnan poroisäntä Martti Hirvasniemi (Hirvasniemi 2012)

Rautatien varrella Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin sijaitsee 6 paliskuntaa. Pohjoisesta lähtien paliskunnat ovat Muonio, Kolari, Orajärvi, Lohijärvi, Isosydänmaa ja Oijärvi (Kuva 10-17-17). Nykytilanteessa kaikkien muiden paliskuntien alueella on junaliikennettä, paitsi Muonion paliskunnan alueella (Kuva 10-17-17).

10.17.5.1 Muonion Paliskunta

Muonion paliskunta harjoittaa porotaloutta alueella, joka sijaitsee pääasiassa Muonion ja Kolarin kuntien alueella ja pieniltä osin myös Kittilän kunnan alueella (Kuva 10-17-17). Paliskunnan länsirajana toimii Muonionjoki ja etelässä rajana Kolarin paliskuntaan on Ylläsjoki. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 2674 km^2 (Itkonen 2011).

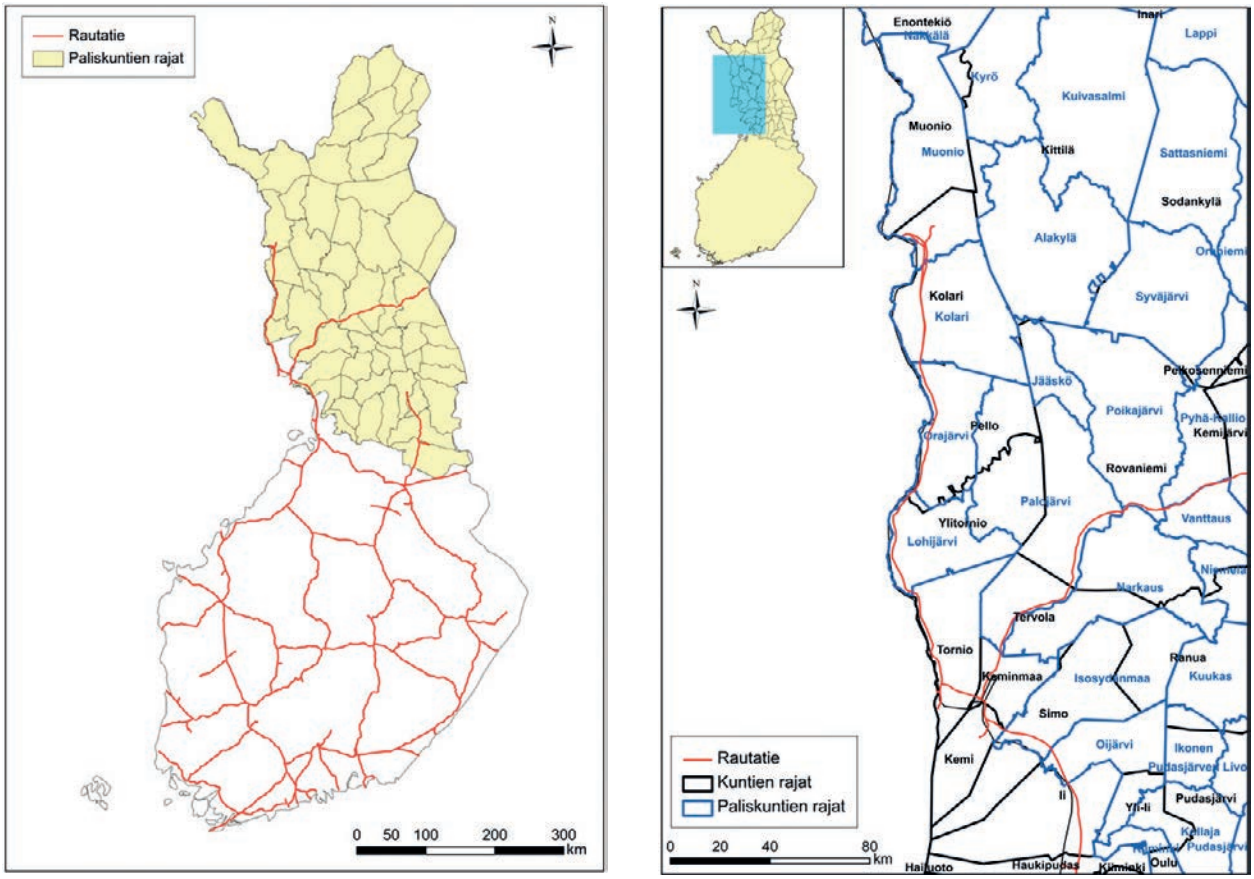
Muonion paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 6000. Todellinen eloporoluku oli 6120 (Taulukko 10-17-7) poronhoitovuonna 2010/2011, jolloin poronomistajia Muonion paliskunnassa oli 128 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Muonion paliskunnan alueen läpi ei tällä hetkellä kulje junaliikennettä. Perusparannettava rataosa Kolarista Rautuvaaraan sijaitsee kokonaisuudessaan Muonion paliskunnan alueella.

10.17.5.2 Kolarin paliskunta

Kolarin paliskunta sijoittuu kokonaisuudessaan Kolarin kunnan alueelle (Kuva 10-17-17). Paliskunnan alue rajoittuu pohjoisessa Ylläsjokeen ja etelässä Kolarin ja Pellon kuntarajalle. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 2 001 km^2. Kolarin paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 2 600. Poronhoitovuonna 2010/2011 todellinen eloporoluku oli 2 536 (Taulukko 10-17-7), jolloin poronomistajia Kolarin paliskunnassa oli 85 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Kolarin paliskunta on Suomen pohjoisin paliskunta, jonka alueiden läpi kulkee päivittäistä rautatieliikennettä. Paliskunnan lävitse kulkevan rautatien pituus on noin 41 km (Kuva 10-17-17) Junaliikennevahinkoja Kolarin paliskunnan alueella tapahtuu kymmenen vuoden keskiarvolla ilmaistuna 18 vuodessa (Taulukko 10-17-8). Vuosittainen vaihtelu on kuitenkin suurta aina vuoden 2003 kuudesta porokuolemasta vuosien 2000 ja 2005 24 porokuolemaan. Junaliikennevahingot Kolarin paliskunnan osalta koskettavat yleensä yksittäisiä poroja, eikä kokonaisia tokkakuntia yleensä jää junan alle. Hankalimmat alueet junaliikennevahinkojen osalta ovat lähellä Pellon rajaa ja vaikutukset kohdistuvatkin pääasiassa yhteen tokkakuntaan. Porojen talvilaidun sijaitsee Torniojoen ja radan välissä, minkä vuoksi lokakuusta joulukuuhun ne liikkuvat eniten raiteilla, jolloin raiteilla ei ole juurikaan henkilöjunaliikennettä. Paliskunnalla ei ole aitarakenteita rautatien varrella (Anttonen 2012, Satta 2012).



Kuva 10-17-17. Paliskuntien sijainti kuntarajoihin nähden sekä Hannukaisen hankkeen junakuljetuksille altistuvat paliskunnat.

Taulukko 10-17-7. Radanvarren paliskuntien eloporoluvut poronhoitovuosilta 2000/2001 – 2010/2011.

Paliskunta	Poronhoitovuosi											Keskiarvo
	2000/ 2001	2001/ 2002	2002/ 2003	2003/ 2004	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	
Muonio	4936	5077	5702	5556	5867	5926	5988	5998	5867	5742	6120	5707
Kolari	2243	2548	2565	2739	2567	2529	2729	2649	2429	2638	2536	2561
Orajärvi	1587	1534	1700	1525	1731	1527	1498	1488	1493	1634	1501	1565
Lohijärvi	1352	1433	1386	1385	1423	1401	1384	1296	1359	1420	1477	1392
Isosydänmaa	1741	1843	1908	1898	1925	1962	1760	1722	1702	1902	1931	1845
Oijärvi	1393	1204	1181	1238	1280	1240	1187	1083	1111	1113	1081	1192

Taulukko 10-17-8. Junaliikenteestä aiheutuneet porovahingot paliskunnittain ja kaikissa Suomen paliskunnissa yhteensä vuosina 2000–2011. Muonion paliskunnan alueella ei tuolloin ollut junaliikennettä (Anttonen 2012).

Paliskunta	Vuosi												Keskiarvo
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Kolari	24	20	13	6	21	24	17	18	14	24	11	19	18
Orajärvi	91	61	139	56	113	80	74	111	91	54	44	45	80
Lohijärvi	28	31	25	18	29	68	33	73	54	11	7	15	33
Isosydänmaa	17	68	10	16	0	45	12	42	34	14	24	32	26
Oijärvi	20	8	17	21	12	40	22	32	35	7	34	41	24
Yhteensä Suomessa	268	270	268	252	333	406	298	483	336	205	308	355	315

10.17.5.3 Orajärven paliskunta

Orajärven paliskunta sijoittuu kokonaisuudessaan Pellon kunnan alueelle (Kuva 10-17-17). Paliskunnan alue rajoittuu pohjoisessa Kolarin ja Pellon kuntarajalle ja etelässä Pellon ja Ylitornion kuntien väliseen rajaan. Orajärven paliskunnan alue on pitkä ja kapea ja sen kokonaispinta-ala on noin 1 257 km^2. Orajärven paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 1500. Poronhoitovuonna 2010/2011 todellinen eloporoluku oli 1501 (Taulukko 10-17-7), jolloin poronomistajia Orajärven paliskunnassa oli 76 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Orajärven paliskunnan läpi kulkevan rautatien pituus on noin 55,2 km (Kuva 10-17-17). Junaliikennevahinkoja Orajärven paliskunnan alueella tapahtuu viimeisen kymmenen vuoden vuosikeskiarvolla 80 vuodessa. Vuosittainen vaihtelu on suurta aina vuoden 2010 44 porokuolemasta vuoden 2002 139 porokuolemaan (Taulukko 10-17-8). Orajärven paliskunnan koko rautatien varsi on täynnä paikkoja, joissa junaliikennevahinkoja syntyy. Porojen talvilaidun sijaitsee rautatien ja Torniojoen välissä, jolloin pahin aika junaliikennevahingoille on marraskuusta tammikuuhun, jolloin myös henkilöliikenteen määrät raiteella kasvavat (Anttonen 2012, Koskenniemi 2012).

Paliskunnalla on olemassa kaksipuoleinen aita noin 22 kilometriä pitkältä matkalta Kolarin paliskunnan rajalta aina Lempeän teollisuusalueelle saakka. Toisen puolen aidasta on valtio rakennuttanut jo 1980-luvun alussa, mutta toisen puolen paliskunta aitasi omin varoin vuonna 2007. Paliskunta kokee kaksipuoleisen aidan auttaneen vähentämään junaliikennevahinkoja. Talvella 2011 he kokeilivat lisäksi itse kehittelemäänsä hälytysjärjestelmää aitojen päässä ja aitojen aukkokohdissa (Kuva 10-17-18). Hälytysjärjestelmässä on liiketunnistin, joka tunnistaa liikkeen noin 5 metrin etäisyydeltä, ja summeri, joka alkaa soida jonkun liikkuessa alueella. Ensimmäisen talven jälkeen hälytysjärjestelmä tuntuu paliskunnasta toimivalta ratkaisulta (Koskenniemi 2012).

10.17.5.4 Lohijärven paliskunta

Lohijärven paliskunta sijaitsee kokonaisuudessaan Ylitornion kunnan alueella (Kuva 10-17-17). Pohjoisrajana toimii kuntaraja Pellon kunnan kanssa ja etelärajana poronhoitoalueen raja ja samalla kuntaraja Tornion kunnan kanssa. Lohijärven paliskunnan kokonaispinta-alan on 1 236 km2. Lohijärven paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 1400. Poronhoitovuonna 2010/2011 todellinen eloporoluku oli 1477 (Taulukko 10-17-7), jolloin poronomistajia Lohijärven paliskunnassa oli 58 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Lohijärven paliskunnan läpi kulkevan rautatien pituus on noin 47 km. Junaliikennevahinkoja Lohijärven paliskunnan alueella tapahtuu viimeisen kymmenen vuoden vuosikeskiarvolla 33 vuodessa. Vuosittainen vaihtelu on suurta aina vuoden 2010 7 porokuolemasta vuoden 2007 73 porokuolemaan (Taulukko 10-17-8). Lohijärven paliskunnan alueella eniten junaliikennevahinkoja syntyy paliskunnan etelärajalta aina Kaulinrantaan asti ulottuvalla alueella. Pahin aika junaliikennevahingoille on syystalvi ennen joulua, jolloin porot käyvät Tornionjoen rantaa kaivamassa. Junaliikenteen vaikutukset kohdistuvat tasaisesti kaikille poronomistajille. Lohijärven paliskunnalla ei ole aitarakenteita (Anttonen 2012, Holster 2012).

10.17.5.5 Isosydänmaan paliskunta

Isosydänmaan paliskunta sijaitsee Simon, Ranuan ja Tervolan kuntien alueilla (Kuva 10-17-17). Rautatien kannalta tärkeimmät paliskunnan raja-alueet ovat idässä Simon ja entisen Kuivaniemen kunnan välinen raja ja lännessä Kemin ja Simon kuntien välinen raja. Paliskunnan kokonaispinta-ala on 2 295 km2. Paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 2 000. Poronhoitovuonna 2010/2011 todellinen eloporoluku oli 1 931 (Taulukko 10-17-7), jolloin poronomistajia Isonsydänmaan paliskunnassa oli 68 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Rautatietä Isosydänmaan paliskunnan lävitse kulkee noin 21 km. Junaliikennevahinkoja paliskunnan alueella tapahtuu viimeisen kymmenen vuoden vuosikeskiarvolla 26 vuodessa. Vuosittainen vaihtelu on kuitenkin suurta. Vuonna 2004 paliskunnassa ei tapahtunut ainuttakaan tilastoitua junaliikennevahinkoa, kun taas vuonna 2001 niitä tapahtui 68 (Taulukko 10-17-8). Junaliikennevahinkoja syntyy tasaisesti koko radan varren alueella. Vaikutukset ovat melko tasaisia, mutta joihinkin yksittäisiin poroisäntiin on suurempia vaikutuksia. Tien varrella sijaitseva riista-aita hankaloittaa porojen kulkua radan yli merenrannassa sijaitsevalle talvilaitumelle. Pahinta aikaa junaliikennevahinkojen osalta on syystalvi ennen joulua. Paliskunnalla ei ole olemassa olevia omia aitarakenteita (Anttonen 2012, Krupula 2012).

10.17.5.6 Oijärven Paliskunta

Oijärven paliskunta sijaitsee Yli-iin ja Iin kuntien alueella (Kuva 10-17-17). Paliskunnan kokonaispinta-ala on 1 280 km2. Paliskunnan suurin sallittu eloporoluku on 1 300, Poronhoitovuonna 2010/2011 todellinen eloporoluku oli 1081 (Taulukko 10-17-7), jolloin poronomistajia Oijärven paliskunnassa oli 82 (Paliskuntain yhdistys 2012).

Rautatietä paliskunnan läpi kulkee noin 16 km. Junaliikennevahinkoja paliskunnan alueella tapahtuu viimeisen kymmenen vuoden vuosikeskiarvolla 24 vuodessa. Vuosittaista vaihtelua on jonkin verran. Vuonna 2009 junaliikennevahinkoja sattui 7, kun taas vuonna 2011 niitä tapahtui 41 (Taulukko 10-17-8). Junaliikennevahinkoja tapahtuu tasaisesti koko rautatien matkalla Olhavasta Kuivaniemeen. Radan varrella on koko matkalla yksipuolinen aita, joka on valtion rakennuttama (Kuva 10-17-19). Aita on kuitenkin päässyt huonoon kuntoon, koska paliskunnalla ei ole varoja isoihin kunnostustöihin. Pahin aika junaliikennevahinkojen osalta kestää marraskuusta helmikuuhun, jolloin porot kulkevat radan yli talvilaitumelle merenrantaan (Anttonen 2012, Hirvasniemi 2012).



Kuva 10-17-18. Kaksipuoleinen aita ympäröi rautatietä Orajärven paliskunnan alueella. Pienessä kuvassa Paliskunnan itsensä kehittämä liiketunnistimella toimiva hälytysjärjestelmä, joka talviajaksi kiinnitetään molempien aitojen päähän.



Kuva 10-17-19. Oijärven paliskunnan alueella sijaitseva yksipuolinen ja huonokuntoinen rautatien aita.

10.17.6 Radan varren asutuksen nykytila

Nykytilaselvitykset ja muu lähdemateriaali

Tässä nykytilaselvityksessä on käytetty seuraavaa lähdeaineistoa:

- Yhdyskuntarakenteen aluejaot -paikkatietokanta (Oiva 2012)
- Yleisötilaisuus Helenan Kievari, Ylitornio 4.10.2012 (Yleisötilaisuus 2012)
- Asukaskysely radan varren asukkaille Kolari – Tornio rautatieosuudella (Asukaskysely 2012)

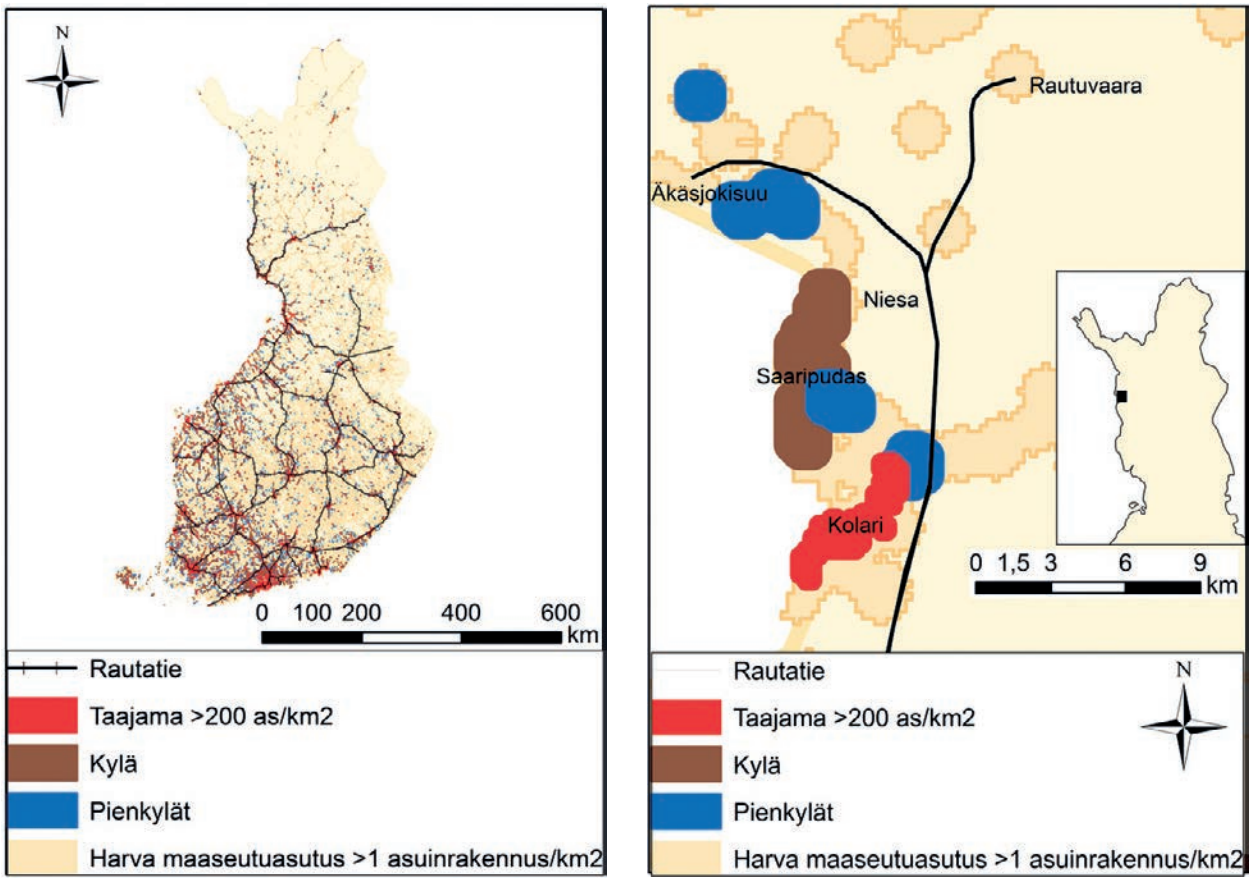
10.17.6.1 Rautuvaara – Kolari rautatieosuus

Asutus Rautuvaara – Kolari rautatieosuudella on hyvin vähäistä. Muutamia aivan rautatien vieressä sijaitsevia taloja on Kolarin rautatieaseman läheisyydessä, mutta muuten alueella ei ole asutusta tai se on harvaa maaseutuasutusta (Kuva 10-17-20) (Oiva 2012).

10.17.6.2 Kolari – Tornio rautatieosuus

Asutus Tornio – Kolari rautatieosuudella tihentyy lähestyttäessä Torniota. Suurempia asutuskeskuksia eli taajamia, joissa on yli 200 asukasta neliökilometrillä, rataosuudella ovat Kolari, Pello, Ylitornio, Tornioon kuuluva Karunki ja Tornio. Taajamien lisäksi radan varrella on kyliä ja pienkyliä lähes koko matkan varrella. Aivan pohjoisessa osassa rataosuutta heti Kolarin kylän jälkeen asutus on pääasiassa harvaa maaseutuasutusta (yksi asuintalo neliökilometrin alueella) (Kuva 10-17-21) (Oiva 2012).

Kolari – Tornio rautatieosuudella on kaksi kylää ja yksi asuinalue, joissa rautatien tämänhetkinen liikenne koetaan häiritseväksi. Kylät sijaitsevat Ylitornion pohjois- ja eteläpuolella ja ne ovat Kaulinranta ja Nuotioranta. Tornion kaupungin asuinalueista Kiviranta sijoittuu aivan radan varteen ja siellä asukkaat kokevat junaliikenteen radalla nykyisellään häiritseväksi (Yleisötilaisuus 2012, Asukaskysely 2012).

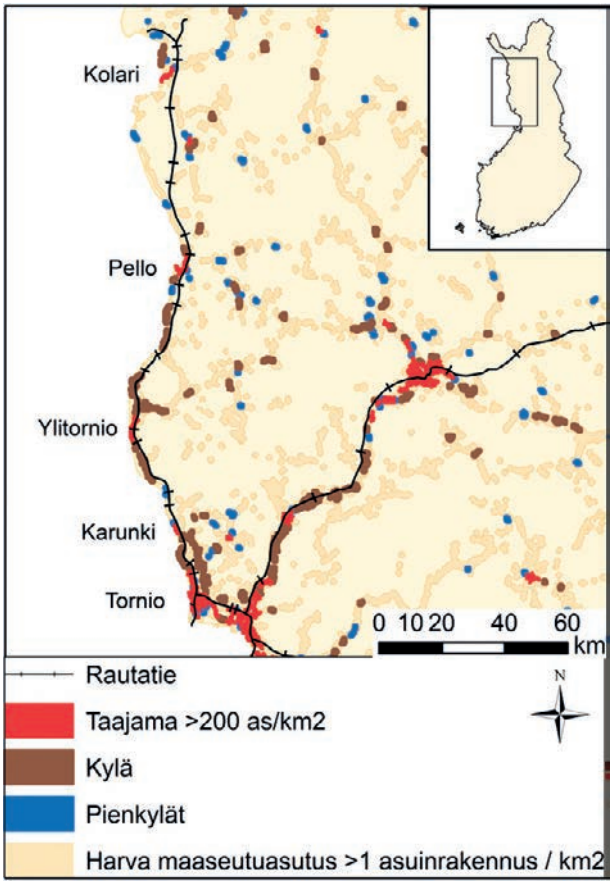


Kuva 10-17-20. Kuvassa vasemmalla asukastiheys koko Suomessa ja kuvassa oikealla asukastiheys rautatieosuudella Rautuvaara - Kolari (Oiva 2012).

Kaulinranta

Kaulinrannan alueella rautatie on rakennettu kulkemaan olemassa olevan kylän läpi. Rautatien läheisyydessä sijaitsee huomattava määrä vanhoja asuinkiinteistöjä, jotka ovat olleet paikallaan jo ennen rautatien rakentamista 1960-luvun loppupuolella. Tärinäherkkä alue Kaulinrannalla ulottuu koko kylän läpi aina Ahontien eteläisestä risteyksestä Hiekkalantien risteykseen saakka (Kuva 10-17-22). Kaulinrannassa on kaksi erityisen herkkää aluetta Hiekkalantien tasoristeys Kaulinrannan pohjoisosassa ja Autoilijantien alue Flyykärinpäässä (Yleisötilaisuus 2012).

Hiekkalantien tasoristeys on vartioimaton risteys Kaulinrannan pohjoisosassa (Kuva 10-17-22). Sen kautta on kulku viideille loma-asunnolle, jotka sijaitsevat Tornionjoen rannalla. Hiekkalantien tasoristeys koetaan turvalliseksi tultaessa valtatien 21 suunnasta, mutta vaaralliseksi tultaessa Tornionjoen suunnasta. Valtatie 21 suunnasta tultaessa näkyvyys radalle on jo kauempaa hyvä, koska metsä on raivattu tarpeeksi laajalta alueelta ja radalle tulo ei sijaitse ylämäessä. Tornionjoen puolen vaaralliseksi tekevät kohtuullisen suuri ylämäki yhdistettynä metsän liian vähäiseen raivaukseen (Kuva 10-17-22) (Yleisötilaisuus 2012).

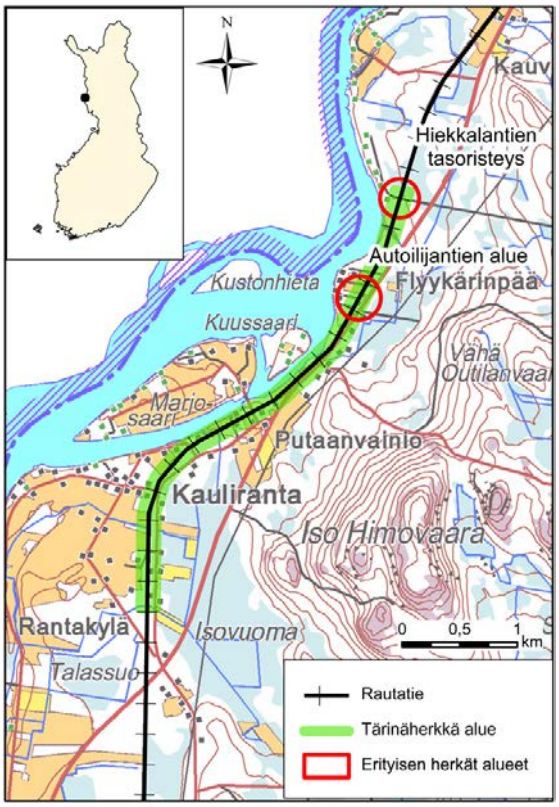


Kuva 10-17-21. Asukastiheys rautatieosuudella Kolari – Tornio (Oiva 2012)

Flyykärinpää on asuinalue Kaulinrannan pohjoisosassa. Flyykärinpäässä on noin 10 asuintaloa, joihin kaikkiin kulku tapahtuu tällä hetkellä autoilijantien tasoristeyksen kautta. Tornio – Kolari rautatieosuuden peruskorjauksen yhteydessä Nappiaisentien tasoristeys suljettiin, jolloin kulku Nappiaisentielle siirtyi noin 0,5 km pohjoisemmaksi Autoilijantielle. Autoilijantien ja Nappiaisentien välillä oli tuolloin olemassa huonokuntoinen tie, joka oli luvattu kunnostaa rautatien peruskorjauksen yhteydessä. Kunnostus jäi tekemättä ja tällä hetkellä tilanne Nappiaisentiellä on todella huono (Yleisötilaisuus 2012).

Nappiaisentien ja Autoilijantien välisen tien ympärysojat ovat umpeenkasvaneita, minkä takia tie on kokoajan märkä, eikä kestä raskaita kuljetuksia. Tämä aiheuttaa hankaluuksia esimerkiksi lämmitysöljyn toimittamiselle, joka on mahdollista vain talviaikaan, jolloin tien kantavuus on parempi. Lisäksi tien välittömässä läheisyydessä kasvaa isoja koivuja, jotka haittaavat etenkin isojen autojen kulkua Nappiaisentielle. Asukkaat ovat itse joutuneet katkomaan isompia oksia, etteivät autot vaurioituisi (Kuva 10-17-23) (Yleisötilaisuus 2012).

Nappiaisentien taloissa ja muissa rakennuksissa on asukkaiden mukaan selviä tärinän aiheuttamia vaikutuksia. Yhden Nappiaisentien asukkaan pihalle istuttamat puut ovat tärinän vaikutuksesta liikkuneet kiinteistöjen rajaojaan, josta ne on sitten jouduttu kaatamaan pois ojan toimivuuden varmistamiseksi (Kuva 10-17-24). Saman kiinteistön pihalla on myös sähkötolppa, mikä on vinossa, minkä vuoksi lanka osuu pihan puuhun (Kuva 10-17-24). Sama sähkötolppa ankkuroitiin uudelleen maahan noin vuosi takaperin, koska se oli vinossa ja lanka osui puuhun. Asukas on vahvasti sitä mieltä, että rautatieliikenteen aiheuttama tärinä on syynä tolpan liikkumiseen (Yleisötilaisuus 2012).







Kuva 10-17-22. Kuvassa vasemmalla on esitetty Kaulinrannan tärinäherkkäalue sekä erityisen vaikeina alueina pidetyt Hiekkalantien tasoristeys ja Autoilijantien alue. Kuvassa oikealla on kuvat Hiekkalantien vaarallisena pidetystä tasoristeyksestä Tornionjoen suunnasta tultaessa.







Kuva 10-17-23. Vasemmalla ylhäällä kuva Autoilijantieltä Nappiaisentien suuntaan. Vasemmalla alhaalla näkyy Autoilijantien ja Nappiaisentien välisen tien kapeus ja ruoppaamaton oja tien oikealla puolella. Kuvassa oikealla on esitetty Tornionjokeen johtava kokooma oja, joka on umpeenkasvanut.







Kuva 10-17-24. Kuvassa vasemmalla vinossa oleva sähköpylväs, josta lähtevät langat osuvat pihapuuhun. Oikealla ylhäällä vinossa oleva sähköpylväs ja oikealla alhaalla kiinteistöjen rajaojaan siirtynyt puun kanto.

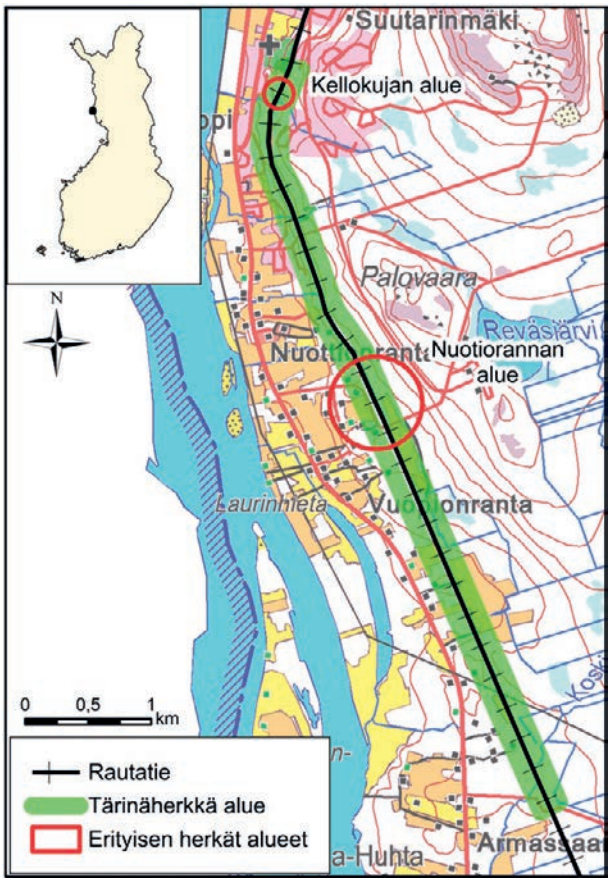
Nuotioranta

Nuotioranta sijaitsee Ylitornion kuntakeskuksen eteläpuolella. Nuotiorannan alueella tärinäherkkä alue ulottuu aina Ylitornion kuntakeskuksen laitamilta Armassaaren kylään asti. Nuotiorannassa on kaksi erityisen herkkää aluetta: Kellokujan alue Ylitornion keskustan eteläpäässä sekä Pirjetä Nuotiorannassa. (Kuva 10-17-25) (Yleisötilaisuus 2012).

Junarata ohittaa Kellokujan viimeiset talot vain 20 metrin etäisyydeltä. Junarata sijaitsee korkealla penkalla (Kuva 10-17-25), mutta siitä huolimatta asukkaat kokevat junaliikenteen aiheuttaman tärinän hankalaksi. Asukkaiden mukaan maaperä Kellokujalla on savea, joka on syynä tärinän leviämiseen (Yleisötilaisuus 2012).

Kellokujan lähistöllä radalla on myös paikka, missä oja alittaa rautatien. Rautatien ali laitettiin peruskorjauksen aikana ojarumpu, mutta siitä huolimatta vesi on syönyt tulva-aikana junaradan pengertä pois ja kiskot ovat kyseisestä kohdasta olleet pahimmillaan ilmassa. Tilanne on käyty tähän asti aina korjaamassa, mutta asukkailla on huoli, miten tällaiset kiskot voivat kestää raskaita malmikuljetuksia (Yleisötilaisuus 2012).

Nuotiorannassa on paikka (Kuva 10-17-25), josta tasoristeys poistettiin Tornio – Kolari rautatieosuuden peruskorjauksen aikana. Liikennevirasto lupasi rakentaa alueelle korvaavan tasoristeyksen, mutta risteystä ei koskaan rakennettu. Tämän johdosta liikenne ja sen aiheuttama kova paine on siirtynyt yksityistielle. Yksityistien käyttö yleisessä liikenteessä edellyttäisi, että tie kunnostettaisiin ja kunnossapito kuuluisi yleiselle taholle, eikä yksityishenkilölle. Samassa yhteydessä maasta nostettu hiekka ja vaihdetut ratapölkyt on jätetty radan varren ojaan makaamaan ja tukkimaan ojaa (Yleisötilaisuus 2012).





Kuva 10-17-25. Kuvassa vasemmalla on esitetty Nuotiorannan tärinäherkkä alue sekä erityisen vaikeina alueina pidetyt Kellokujan alue sekä alue Nuotiorannassa. Kuvassa oikealla on kuva Kellokujan päästä korkean rautatiepenkan päältä otettuna.

Kiviranta

Kivirannalla tärinäherkkä alue ulottuu Keroputaan pohjoisrannalta aina Rautatien risteämäkohtaan. Kivirannan asuinalueella mantereen puolella rataa on omakotitaloalue ja kauppakeskittymä, missä sijaitsee mm. kaksi elintarvikemyymälää. Tornionjoen puolella rataa kulkee valtatie 21, jonka jälkeen on asuinalue, jossa on lähinnä pienkerrostaloja (Asukaskysely 2012).

Erityisen vaikeita kohtia Kivirannalla on Kivirannan tasoristeys (Kuva 10-17-26). Tasoristeys on valvottu, mutta sen sijainti valtatie 21 läheisyydessä aiheuttaa vaaratilanteita runsaan liikenteen johdosta. Tasoristeyksen yli on päivittäin jatkuva liikenne. Valtatiellä 21 on olemassa kääntyvien kaista tasoristeyksen suuntaan, mutta se on lyhyt, joten jos suurimpien liikennemäärien aikaan tulee juna ja tasoristeyksen puomit suljetaan, aiheuttaa se ruuhkautumista valtatielle 21. Kivirannalla sijaitsee lisäksi aivan rautatien läheisyydessä päiväkoti, koulu ja vanhusten palvelutalo (Asukaskysely 2012).







Kuva 10-17-26. Kuvassa vasemmalla on esitetty Kivirannan tärinäherkkäalue sekä Kivirannan tasoristeyksen sijainti. Kuvassa oikealla on kaksi kuvaa Kivirannan tasoristeyksestä.

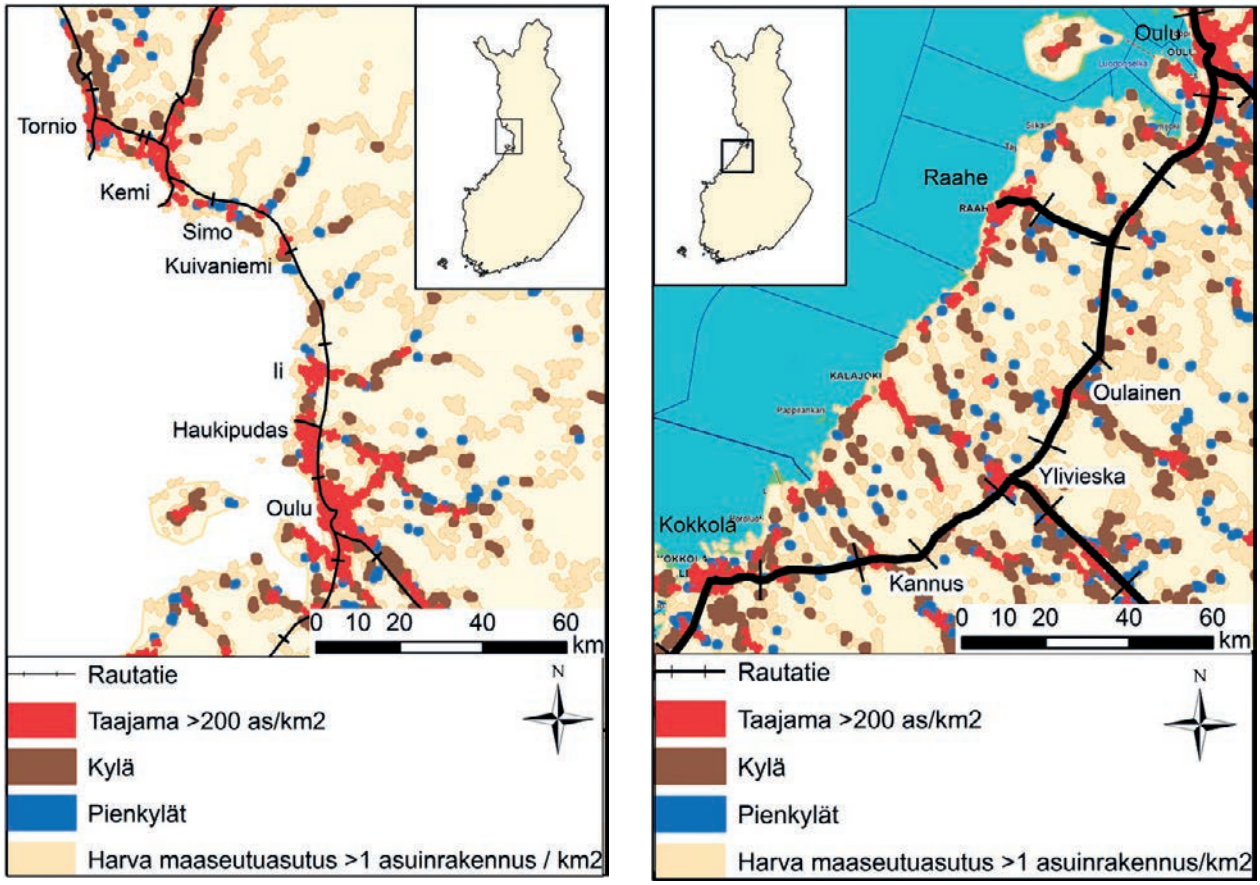
10.17.6.3 Tornio – Oulu rautatieosuus

Tornio – Oulu rautatieosuus kulkee melkein koko matkaltaan asutuksen ympäröimänä (Kuva 10-17-27). Tornio – Kemi välinen osuus on lähes kokonaan taajama-asutusta. Kemin jälkeen asutus harvenee aina lihin saakka, josta alkaa taas lähes yhtenäinen taajama-asutuksen alue (Oiva 2012).

10.17.6.4 Rautatieosuudet Oulusta vaihtoehtoisiin vientisatamiin

Rautatieosuudella Oulu – Raahe on taajama-asutusta Oulun ja Raahen kaupunkien läheisyydessä (Kuva 10-17-27). Oulussa rautatie kulkee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä kaupungin keskustasta ja heti rautatien välittömässä läheisyydessä sijaitsee uusia ja vanhoja kerrostaloalueita. Raahen kaupungissa rautatie kulkee kaupungin lävitse, mutta rautatien välittömässä läheisyydessä on pääasiassa teollisuuskiinteistöjä ja kauppoja. Kaupunkien välillä asutus harvenee ja muuttuu taajama-asutuksesta lähinnä harvaksi maaseutuasutukseksi (Oiva 2012).

Rautatieosuudella Oulu – Kokkola on taajama-asutusta Oulun ja Kokkolan kaupunkien läheisyydessä, joiden lisäksi välillä sijaitsevat isommat taajamat Oulainen, Ylivieska ja Kannus, joihin kaikkiin kohdistuu myös säännöllistä henkilöjunaliikennettä. Alueet taajamien välillä ovat täynnä kyliä ja pienkyliä sekä harvaa maaseutuasutusta. Kokkolan kaupungissa rautatie sivuaa kaupungin keskustaa ja rautatien läheisyydessä sijaitsee kerrostaloalueita ja kauppoja (Oiva 2012).



Kuva 10-17-27. Kuvassa vasemmalla on asukastiheys rautatieosuudella Tornio – Oulu. Kuvassa oikealla on asukastiheys rautatieosuudella Oulu – Raahe ja Oulu Kokkola.

11. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



Kuva 11-1-1. Rautuvaaran vanha rikastekiekka-alue.

11.1 Vaikutusten arviointimenetelmä

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on järjestelmällisesti etenevä prosessi. Siinä tunnistetaan ja arvioidaan suunnitellun kaivoshankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin/sosioekonomisiin kohteisiin. Lisäksi arviointiprosessin aikana kehitetään lievennystoimia, jotka sisällytetään hankkeeseen näiden vaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten.

Jotta voitaisiin määritellä vaikutuksen merkittävyys, arvioidaan YVA-prosessissa vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Tässä arviointiprosessissa numeerista tietoa ja matemaattisia malleja on käytetty aina, kun se on ollut mahdollista. Asiantuntija-arvioita on puolestaan hyödynnetty määriteltäessä mallien ja numeerisen tiedon rajoituksia.

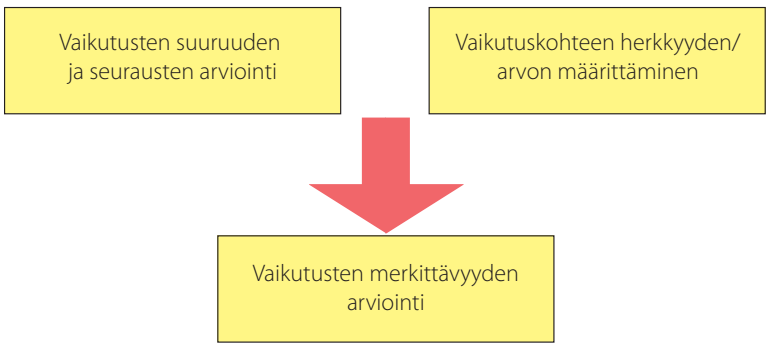
Seuraavassa kuvataan ympäristövaikutusten arviointiprosessia ja sen eri vaiheita, joissa pyritään arvioimaan vaikutusten suuruusluokka ja vaikutuskohteen arvo tai herkkyys tarkastelulle vaikutukselle. Tätä kautta voidaan myös määritellä vaikutuksen merkittävyys.

Jotta vaikutuksen merkittävyys voitaisiin arvioida, tarvitaan tietoa 1) vaikutusalueen nykytilasta, 2) vaikutuksien suuruudesta ja 3) vaikutuskohteen herkkyydestä (Kuva 11-1-2).

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteiset tai haitalliset), tyypin ja palautuvuusasteen mukaisesti. Vaikutus voi olla tyypiltään suora, epäsuora tai kumulatiivinen. Palautuvuusaste viittaa kohteen kykyyn palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumistaan vaikutuksen alaiseksi.

Ihannetilanteessa kaikki hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat palautuvia.

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.



Kuva 11-1-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

11.1.1 Vaikutuksen suuruus

Vaikutuksen suuruus määritetään vaikutuksen 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Tässä hankkeessa alueellinen ulottuvuus saattaa ylittää valtakunnan rajan Ruotsin puolelle. Ajalliselta kestoltaan vaikutukset voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia, pitkäaikaisia ja pysyviä. Vaikutusten voimakkuus voi olla pieni, keskisuuri tai suuri (Kuva 11-1-3).

Arvioitaessa vaikutuksen suuruutta määrittävien muuttujien arvoja hyödynnetään olemassa olevaa tietoa, YVA -ryhmän kokemusta, kirjallisuutta, aiempaa kokemusta kaivostoiminnasta, mallien avulla saavutettavaa kuvausta vaikutusten leviämisestä, tilastoanalyysejä, paikkatietojärjestelmää ja kenttätutkimuksia.

Koska vaikutuksen suuruuden määrittämisessä käytetyt laajuuden, keston ja voimakkuuden kriteerit vaihtelevat resurssista ja/tai vaikutuskohteesta toiseen, niin fyysisessä, biologisessa ja sosiaalisessa/sosioekonomisessa ympäristössä käytetään eri määritelmiä vaikutuksien suuruutta kuvattaessa. Vaikutus voi olla suuruudeltaan 1) pieni, 2) keskisuuri tai 3) suuri. Taulukoissa 11-1-1 – 11-1-3 on esitetty esimerkkejä, millä kriteereillä vaikutus eri ympäristöissä mihinkin luokkaan kuuluu.

Suorat vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteena olevan ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Esimerkiksi habitaatin menetys maansiirron johdosta.

Epäsuorat vaikutukset johtuvat hankkeen suorista vaikutuksista. Esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisesta mahdollisesti seuraavat habitaattien muutokset hankealuetta ympäröivillä soilla.



Kuva 11-1-3. Vaikutuksen suuruusluokan määrittelyn keinot.

Taulukko 11-1-1. Vaikutuksen suuruusluokka – fyysinen ympäristö.

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva tilapäinen tai lyhytaikainen vaikutus, joka on paikallinen ja ylittää luonnollisen vaihtelun rajat, mutta jonka ei katsota aiheuttavan suuruusluokan muutosta. Ympäristö palautuu vaikutusta edeltäneeseen tilaan, kun vaikutus lakkaa.
Keskisuuri	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva tilapäinen tai lyhytaikainen vaikutus, joka saattaa olla paikallista vaikutusta laajempi ja saattaa aiheuttaa resurssin/vaikutuskohteen laadun tai toiminnallisuuden suuruusluokan muutoksen. Se ei kuitenkaan uhkaa resurssin/vaikutuskohteen tai minkään siitä riippuvan vaikutuskohteen/prosessin eheyttä pitkäaikaisesti. Laajalle alueelle leviävää keskisuurta vaikutusta pidetään suurena vaikutuksena.
Suuri	Fyysiseen resurssiin/vaikutuskohteeseen kohdistuva vaikutus, joka aiheuttaa paikallisella tai sitä laajemmalla alueella palautumattoman ja kaikki rajat ylittävän suuruusluokan muutoksen. Muutos voi aiheuttaa pitkäaikaisia muutoksia resurssin/vaikutuskohteen tai siitä riippuvan vaikutuskohteen/prosessin luonteessa. Vaikutus on suuruusluokaltaan suuri, jos se jatkuu kyseisen toiminnan loppumisen jälkeen

Taulukko 11-1-2. Vaikutuksen suuruusluokka – biologinen ympäristö.

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	Kaivostoiminnot vaikuttavat luontoon vain paikallisesti hankealueella ja sen ympäristössä. Hankkeella ei ole merkittäviä aluetta pirstovia vaikutuksia, eikä se aiheuta muita mekanismeja, joilla olisi ympäristövaikutuksia hankealuetta laajemmalla alueella. On todennäköistä, että kaivostoimintojen lakattua hankealue voidaan pääosin kunnostaa lähes luonnontilaansa.
Keskisuuri	Kaivostoiminnot vaikuttavat luontoon paikallisella tasolla (Kolarissa). Jotkin toiminnot, jotka aiheuttavat vain vähäisiä elinympäristöjen menetyksiä, ovat paikannettavissa tähän luokkaan, mikäli hanke aiheuttaa laajemmalle ulottuvaa elinolosuhteiden heikkenemistä esimerkiksi pirstoutumisen takia.
Suuri	Kaivostoiminnot vaikuttavat luontoon hyvin laajalla alueella. Vaikutukset kohdistuvat monien lajien populaatioihin alueellisella tasolla. Vaikutuksen aiheuttajina voivat olla elinolosuhteiden menetys tai muut vaikutusmekanismit (esimerkiksi pirstoutuminen), jotka aiheuttavat lintujen lisääntymiselle välttämättömien habitaattien heikentymisen. Koska hankealueen koko on suuri, alue voidaan todennäköisesti kunnostaa vain osittain hankkeen päättymisen jälkeen.

Taulukko 11-1-3. Vaikutuksen suuruusluokka – sosiaalinen ympäristö.

Vaikutuksen suuruusluokka	Määritelmä
Pieni	Vaikutus yhteiskunnan erityisryhmiin/-yhteisöihin tai sosioekonomisiin arvoihin (kulttuuriin, matkailuun, elinkeinoihin jne.) on lyhytaikaista, mutta se ei johda laajalle leviäviin ja pitkäaikaisiin ihmisiin tai resursseihin kohdistuviin vaurioihin.
Keskisuuri	Vaikutus yhteiskunnan erityisryhmiin/-yhteisöihin tai sosioekonomisiin arvoihin saattaa aiheuttaa pitkäkestoisia statuksen muutoksia, mutta ei uhkaa ryhmien, yhteisöjen eikä sosioekonomisten arvojen yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat keskisuuret vaikutukset luokitellaan suuriksi.
Suuri	Suuruusluokaltaan kyllin suuret, erityisryhmiin, yhteisöihin, tai yhteen tai useampaan sosioekonomiseen arvoon kohdistuvat vaikutukset, jotka aiheuttavat pitkäaikaisia tai pysyviä (sukupolvien välisiä) statuksen muutoksia.

11.1.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyys luokitellaan kolmeen luokkaan: 1) matala, 2) keskisuuri ja 3) korkea. Asiantuntija-arvioiden ja sidosryhmien kuulemisen avulla varmistetaan, että tietyn resurssin tai vaikutuskohteen luontaisesta arvosta vallitsee riittävä yksimielisyys. Resurssin/vaikutuskohteen arvottamisen ansiosta voidaan arvioida sen herkkyys muutokselle (herkkyys vaikutukselle). Herkkyystasoa määritettäessä on otettava huomioon eri ulottuvuudet (Kuva 11-1-3). Vaikutuskohteen herkkyystason määrittelyn eri ulottuvuudet.

Arvon/herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteereitä: esimerkiksi suojelustatus kansallisella tasolla, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin, ympäristöstandardeihin, yritys- tai alakohtaisiin periaatteisiin, sietokyky muutoksille, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, arvo muille resursseille/vaikutuskohteille, luonnollisuus ja haavoittuvuus. Määrityskriteereistä on esitetty esimerkkejä alla olevissa taulukoissa.



Kuva 11-1-4. Vaikutuksen suuruusluokan määrittelyn keinot.

Taulukko 11-1-4. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – fyysinen ympäristö.

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Matala	Resurssi/vaikutuskohde, jolla ei ole laajaa merkitystä ekosysteemin toiminnoille/palveluille tai sellainen joka on tärkeä, mutta kestää muutosta (kun on kyse hankkeen toiminnoista) ja joka palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toimintojen lakattua.
Keskisuuri	Resurssi/vaikutuskohde, joka on tärkeä laajempien ekosysteemitoimintojen/-palveluiden kannalta, ei ehkä kestä muutosta, mutta voidaan aktiivisin toimin palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan, tai palaa siihen ajan mittaan luonnostaan.
Korkea	Resurssi/vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemitoimintojen/-palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan.

Taulukko 11-1-5. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – biologinen ympäristö.

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Matala	Laji (tai luontotyyppi), jolla ei ole erityistä ympäristöllistä arvoa tai joka ei ole tärkeä biodiversiteetin kannalta tai jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Vaikutuskohde, joka ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin toiminnoille/palveluille tai joka on tärkeä, mutta kestää muutosta (kun on kyse hankkeen toiminnoista) ja joka palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toimintojen lakattua. Laji (tai luontotyyppi), jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Laji on yleinen tai runsaslukuinen, se ei ole elintärkeä muille ekosysteemin toiminnoille (esim. muiden lajien ravintoa tai mahdollisten tuholaislajien saalistaja) eikä tuota tärkeitä ekosysteemipalveluita.
Keskisuuri	Luontotyypit, jotka on suojeltu ja suojelun kannalta tärkeät lajit. Alueellisella tasolla näiden alueiden merkitystä ei kuitenkaan määritellä kovin tärkeäksi, esimerkiksi niiden pienen koon takia tai niiden luonnontilassa tapahtuvien muutosten vuoksi. Vaikutuskohde, joka on tärkeä laajemman ekosysteemin toimintojen/palveluiden kannalta. Se ei ehkä kestä muutoksia, mutta voidaan aktiivisin toimin palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan, tai palaa siihen ajan mittaan luonnostaan. Laji, jota ei ole suojeltu tai luokiteltu, joka on yleinen maailmassa mutta harvinainen Hannukaisen alueella, on tärkeä ekosysteemin toiminnoille/palveluille ja joka on uhanalainen tai jonka populaatio pienenee.
Korkea	Luontotyypit, jotka ovat erityisen tärkeitä suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille. Vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemin toimintojen/palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja jota ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan. Laji joka on suojeltu EU:n/Suomen lainsäädännön ja/tai kansainvälisen sopimuksen (esim. CITES) nojalla, joka on luokiteltu harvinaiseksi, joka on IUCN:n mukaan uhanalainen tai erittäin uhanalainen ja joka on erittäin tärkeä ekosysteemin toiminnoille/palveluille.

Taulukko 11-1-6. Arvoa/herkkyyttä osoittavat kriteerit – sosiaalinen ympäristö.

Arvo/herkkyys	Määritelmä
Matala	Sosioekonomisilla voimavaroilla, joihin vaikutus kohdistuu, ei katsota olevan merkittävää resurssi-, taloudellista, kulttuuri- tai sosiaalista arvoa.
Keskisuuri	Sosioekonomiset voimavarat, joihin vaikutus kohdistuu, eivät ole merkittäviä koko hankealueen tasolla, mutta niillä on merkitystä paikalliselle omaisuuspohjalle, toimeentulolle jne.
Korkea	Sosioekonomiset voimavarat, joihin vaikutus kohdistuu, on erityisesti suojattu kansallisilla tai kansainvälisillä toimintaperiaatteilla tai lainsäädännöllä, ja ne ovat merkittäviä hankealueen omaisuus-/resurssipohjalle tai toimeentulolle alueellisella tai kansallisella tasolla.

11.1.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään taulukon 11-1-7 mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys. Tätä arviointia varten vaikutukset on luokiteltu 1) merkityksettömiksi, 2) vähäisiksi, 3) kohtalaisiksi ja 4) merkittäviksi.

11.1.4 Riskit (odottamattomat tapahtumat ja onnettomuudet)

Odotettujen vaikutusten lisäksi arvioinnissa on huomioitu vaikutukset, joita onnettomuudet tai suunnittelemattomat tapahtumat hankkeen toteutuksen aikana (esimerkiksi polttoaine- tai öljyvuoto) tai ulkopuolinen ympäristö voivat aiheuttaa. Näitä vaikutuksia kutsutaan riskeiksi ja ne määritetään tapahtuman tai poikkeustilanteen esiintymistiheyden (todennäköisyyden) ja tapahtuman tai poikkeustilanteen ympäristöseurauksien perusteella.

11.1.5 Kumulatiiviset vaikutukset

Kumulatiiviset vaikutukset ovat kyseisen hankkeen, meneillään olevien ja tulevaisuudessa toteutuvien toimien aiheuttamia, samoihin vaikutuskohteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Nämä vaikutuskohteet on tunnistettu ja niistä on tehty makrotasoinen, laadullinen kumulatiivisten vaikutusten arviointi.

Taulukko 11-1-7. YVA:n merkittävyyskriteerit.

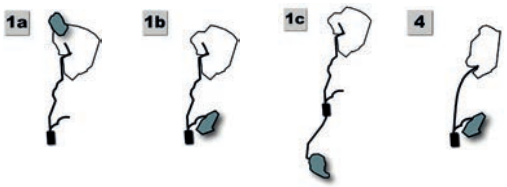
	Suuruusluokaltaan pieni vaikutus	Suuruusluokaltaan keskisuuri vaikutus	Suuruusluokaltaan suuri vaikutus
Matala arvo/herkkyys	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Keskisuuri arvo/herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
Korkea arvo/herkkyys	Kohtalainen	Merkittävä	Merkittävä
Vaikutuksen merkittävyys			
Ei vaikutusta, vaikutus merkityksetön	Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta / luonnollisesta tasosta.		
Vähäinen merkittävyys	Pienen suuruusluokan vaikutukset, jotka ovat standardien mukaisia ja/tai kohdistuvat alhaisen tai kohtalaisen arvon/herkkyyden resursseihin/vaikutuskohteisiin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat alhaisen arvon/herkkyyden resursseihin/vaikutuskohteisiin.		
Kohtalainen merkittävyys	Laaja luokka, jossa vaikutukset ovat standardien mukaisia. Nämä vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan pieniä kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden herkkyys on kohtalainen.		
Merkittävä vaikutus	Vaikutus ylittää hyväksyttävät rajat ja standardit, on suuruusluokaltaan suuri ja kohdistuu resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalainen ja kohdistuu resursseihin/vaikutuskohteisiin, joiden arvo/herkkyys on suuri.		

11.1.6 Vaikutusten arviointi tässä YVA-selostuksessa, lukuohje

Jokaisen luvun alussa vihreässä tekstilaatikossa on kerrottu keskeiset vaikutukset tiivistettynä sekä mahdolliset erot hankevaihtoehtojen välillä.

Vihreän tekstilaatikon jälkeen arvioinnissa on edetty systemaattisesti siten, että:

1. Aluksi on esitetty yhteenvetomatriisi vaikutuksista eri vaihtoehdoissa ja eri vaikutuskohteittain.
2. Tämän jälkeen on kuvattu vaikutuksen alkuperä, arvioitu vaikutusalue sekä arvioinnissa käytetyt menetelmät ja aineistot.
3. Tämän jälkeen on esitetty vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrityskriteerit.
4. Tämän jälkeen on määritetty vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa. Lisäksi on huomioitu vaikutusten mahdolliset erot hankkeen eri toimintavaiheiden aikana.
    - Eri hankevaihtoehtoja arvioitaessa tai kuvailtaessa on vaihtoehtoja havainnollistettu oheisen kaltaisilla symboleilla. Luvussa 9 on yksityiskohtaisempi kuvaus eri hankevaihtoehdoista.



    - Vaikutusten merkittävyyttä on havainnollistettu käyttäen pieniä matriiseja, missä vähäinen merkittävyys on kuvattu keltaisella värillä, kohtalainen oranssilla ja merkittävä vaikutus punaisella.

Vaikutusmatriisien kuvaaminen arvioinnissa	
VÄHÄINEN merkittävyys keskisuurella suuruusluokalla ja matalalla herkkyystasolla	
KOHTALAINEN merkittävyys keskisuurella suuruusluokalla ja keskisuurella herkkyystasolla	
SUURI merkittävyys suurella suuruusluokalla ja korkealla herkkyystasolla	

5. Lopuksi on pohdittu vaikutusten lievennystoimia, sulkemisvaiheen jälkeisiä jäännösvaikutuksia sekä arvioinnin epävarmuustekijöitä.



Kuva 11-2-1. Maisamatien näköalapaikalta hankealueen suuntaan.

11.2 Vaikutukset maisemaan

Vaikka hanke vaikuttaa suhteellisen suureen alueeseen, hankkeen näkyvyys ympäristöstä on rajallinen. Kaivosalue on tuskin nähtävissä lähiympäristöstä ja kauempaa sen voi nähdä vain ympäröivien alueiden korkeimmilta paikoilta, esimerkiksi Yllästunturin länsirinteiltä. Siten hankkeen vaikutusta maisemaan voidaan pitää **kohtalaisena.**

Muutokset maisemaan tapahtuvat ensisijaisesti rakentamisvaiheessa kun maa-alueita valmistellaan kaivostoimintaa varten ja kaivosinfrastruktuuria rakennetaan. Nämä maisemalliset muutokset ovat olemassa myös toimintavaiheessa. Sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan ja palautetaan luonnontilaista vastaavaan tilaan.

Vaikutukset ovat merkittävimmät hankevaihtoehdossa 1A, missä rikastushiekka-allas sijaitsee Hannukaisen alueella Muoniossa. Vaihtoehdoissa 1B sekä 4 rikastushiekka-allas sijaitsee olemassa olevalla rikastushiekka-alueella Rautuvaarassa. Tämä tarkoittaa, että verrattuna nykyiseen tilanteeseen maisemavaikutukset jäävät hieman vähäisemmiksi vaihtoehdoissa 1B ja 4.

Vaihtoehdon 1C maisemavaikutukset ovat vaihtoehtoja 1A, 1B ja 4 vähäisemmät, koska Juvakaisenmaan rikastushiekka-allas sijaitsee kaukana asutuksesta. Alueelle ei ole näkyvyyttä Yllästunturin rinteiltä tai ympäröivän alueen muilta korkelta paikoilta.









Vaikutukset maisemaan (VE1A-C ja VE4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Paikalliset asukkaat, Hannukaisen kylä 2. Matkailu hankealueen lähellä, moottorikelkkareitit 3. Matkailu hankealueen lähellä, muut virkistysreitit 4. Ylläksen matkailukeskus 5. Ylläksen matkailukeskus, talviurheilua harrastavat 6. Pallas-Yllästunturin kansallispuisto	Suuruus	Pieni	2,6	1	3
		Keskisuuri	5	4	
		Suuri			

11.2.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Hankkeen rakentaminen muuttaa maiseman muotoa, väriä sekä rakennetta. Rakentamisvaiheessa laajat alueet raivataan puista ja pintamaasta. Infrastruktuuria, kuten rikastamo sekä Hannukaisen alueen teollisuusalue (vaihtoehdot 1A – 1C) tai Rautuvaaran teollisuusalue (vaihtoehto 4), patoja ja teitä rakennetaan alueelle. Nämä toimet aiheuttavat välittömiä ja näkyviä vaikutuksia maisemaan. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös alueen valaistus sekä toimintojen aiheuttama pöly.

Toimintavaiheen aikana jotkin muutokset maisemassa sulautuvat osaksi ympäröivää luontoa kasvillisuuden ansiosta. Joka tapauksessa kaivosinfrastruktuuri jää näkyväksi ja sivukivialueet ja rikastushiekka-allas kasvattavat hiljalleen korkeutta ja kokoa tullen näin näkyvämmiksi maisemassa. Lisäksi vaikutuksia maisemaan syntyy pölypäästöistä (hetkellisesti erityisesti räjäytyksistä), voimalaitosten savuista ja alueen valaistuksesta.

Sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan, jälkihoidetaan ja kasvitetaan. Suurin osa rakennuksista ja liikenneverkoista puretaan ja poistetaan. Sivukivialueet jäävät paikoilleen ja avolouhokset annetaan täyttyä vedellä. Alue peitetään kasvualustalla ja kasvitetaan. Sulkemisen jälkeen alueen pinnanmuodot vastaavat alueen yleisiä pinnanmuotoja. Nykyisen lainsäädännön mukaisesti myös Rautaruukin entisestä kaivostoiminnasta peräisin olevat sivukivialueet ja rikastushiekka-allas tullaan maisemoimaan. Paluuta toimintaa edeltäneeseen tilaan ei tulla saavuttamaan. Tarkoituksena on kuitenkin varmistaa, että alue on soveltuva sulkemisen jälkeiseen maankäyttömuotoon.

Taulukossa 11-2-1 on esitetty yhteenveto hankkeen vaikutuksista maisemaan ja niiden seurauksista rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa (sisältää ainoastaan tärkeimmät seikat).

11.2.2 Vaikutusalue

Maisemavaikutusten arvioinnissa on keskitytty ihmisnäkökulmaan ja arviointi on ulotettu kaikille alueille joilla vaikutukset ovat näkyviä ja voidaan kokea. Maisemavaikutusten vaikutusalue käsittää noin 15 km laajuisen vyöhykkeen hankealueelta. Selkeällä säällä hankealue on nähtävissä Ounasselän tunturiketjun korkeilta avoimilta tuntureilta noin viidentoista kilometrin päästä.

Suunniteltujen toimintojen näkyvyys ja ihmisten kyky erottaa hankealueen piirteet luonnollisesta taustasta vähenevät merkittävästi välimatkan kasvaessa. Näkyvyys on riippuvainen vallitsevista sääolosuhteista, lumipeitteestä sekä metsästä. Lähietäisyydellä kasvillisuus ja pinnanmuodot voivat peittää näkyvyyden jopa alle sadan metrin päässä hankealueelta.

Hannukaisen hankealueen aitaaminen estää ulkopuolisten pääsyn suurelle alueelle. Näin ollen arviointi ei sisällä visuaalisia vaikutuksia aidatun alueen sisäpuolella. Vaikutuskohteita ei jää louhosten suojavyöhykkeen sisäpuolelle.

11.2.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona käyttäen mahdollisimman paljon kvantitatiivisia menetelmiä. Arviointimenetelminä on käytetty karttatarkasteluja, näkymäalueanalyysiä, havainnekuvia, kuvasovitteita ja maastokäyntejä. Arviointia on täydennetty alueen maastomalliin rakennetulla virtuaalimallilla.

Lähteinä on käytetty:

- Kartat (peruskartat ja ilmakuvat) sekä tiedot lähimmistä rakennuksista, asutuksesta, liiketoiminnoista jne.
- Hankealueen valokuvat
- Corine 2000 maankäyttöaineisto
- Oiva-tietokanta
- Maankäytön suunnitelmat ja niihin liittyvät maisemaselvitykset kuten maakuntakaavojen ja yleiskaavojen maisemaselvitykset sekä muut alueen maisematutkimukset
- Hannukaisen hankesuunnitelmat
- Maastotietokannan korkeusaineistosta laadittu maastomalli

11.2.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutusten suuruus on määritelty seuraavien kriteerien perusteella:

- Visuaalisen muutoksen kesto, muutos pysyvä tai väliaikainen
- Peittävien tekijöiden, kuten metsän, vaarojen ja muiden tekijöiden mahdollinen olemassaolo
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen, muutos sopii nykyisen maiseman luonteeseen/ei sovi nykyisen maiseman luonteeseen
- Näkyvyys osittainen tai kokoalainen

Tässä arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 11-2-2. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

11.2.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelyssä on käytetty seuraavia kriteerejä:

- kuinka arvokkaaksi maisemakohde on määritelty paikallisella, alueellisella tai kansallisella tasolla;
- Välimatka vaikutuskohteeseen, välimatkan pidentyminen vähentää maisemavaikutusta;
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.

Taulukossa 11-2-3 on esitetty maisemavaikutusten herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

Taulukko 11-2-1. Vaikutukset maisemaan kaivoshankkeen eri vaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Infrastruktuurin ja rakennusten rakentaminen	Kasvillisuuden ja pintamaan poistaminen Kaivosinfrastruktuurin rakentaminen, erityisesti sivukivialueet, rikastushiekka-allas, Hannukaisen keskusteollisuusalue (vaihtoehdoissa 1A – 1C, vähäisempi vaikutus vaihtoehdossa 4), suodatuslaitos sekä rautatien lastausasema (vaihtoehdot 1A-1C) teollisuusalue ja rikastamo Rautuvaaraan (Vaihtoehto 4) Siltojen rakentaminen Äkäsjoen ja Valkeajoen yli, voimajohto sekä kuljetuskäytävän rakentaminen Valaistus	Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan

Toimintavaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Kaivostoiminnot	Olemassa oleva kaivosinfrastruktuuri, erityisesti Hannukaisen keskusteollisuusalue (vaihtoehdot 1A -1C, vähäisempi vaihtoehdossa 4), suodatuslaitos sekä rautatien lastausasema Rautuvaarassa (vaihtoehdot 1A – 1C), Rautuvaaran teollisuusalue ja rikastamo (vaihtoehto 4) Sivukivikasojen ja rikastushiekka-altaiden koon kasvaminen Äkäsjoen ja Valkeajoen ylittävät sillat Kuljetuskäytävä 110 kV voimajohto Pölyäminen ja savukaasut Valaistus	Vaikutukset lähi- ja kaukomaisemaan

Sulkemisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Toimintojen lopettaminen	Rakenteiden ja rakennusten purkaminen Avolouhosten täyttäminen vedellä Pintakerroksen kuljetus alueelle Kasvittaminen Valaistus	Myönteinen vaikutus maisemaan verrattuna toimintavaiheeseen, alue palautuu lähelle luonnonmukaista tilaa

Taulukko 11-2-2. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Väliaikainen ja ajoittainen tai peittyvä muutos näkymässä. Pieniä muutoksia maiseman luonteessa (tai maiseman luonteen mukaisia, keskisuuria vaikutuksia) Näköyhteyttä ei ole.	Väliaikainen tai ajoittainen muutos näkymässä. Näkymän muutos on osittainen ja vastoin maiseman luonnetta (tai näkymän muutos on suuri, mutta maiseman luonteen mukainen) Osittainen näköyhteys.	Suuren mittaluokan pysyvä muutos ja vastoin nykyisen maiseman luonnetta. Selkeä näköyhteys.

Taulukko 11-2-3. Maisemavaikutusten herkkyyskriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Maisema on arvioitu paikallisesti arvokkaaksi maisemaksi tai siltä puuttuu arviointi. Maisemakohde sijaitsee yli 15 km:n päässä hankealueelta. Maisemakohteella on arvoa talviurheilumatkailulle.	Maisema on arvioitu alueellisesti arvokkaaksi maisemaksi. Maisemakohde sijaitsee 5 – 15 km:n säteellä hankealueelta. Maisemakohteella on arvoa paikallisille asukkaille.	Maisema on arvioitu kansallisesti arvokkaaksi maisemaksi. Maisemakohde sijaitsee 0 – 5 km:n säteellä hankealueesta. Maisemakohteella on arvoa luontomatkailulle.

11.2.6 Maisemavaikutusten merkittävyys kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

11.2.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Maisemamuutosten vaikutuskohteita ovat paikalliset asukkaat, matkailijat sekä paikallinen liiketoiminta. Vaikutuskohteita ovat seuraavat:

- Hankealueelta noin kilometrin ja siitä kauempana, pääosin teiden ja vesistöjen varrella, sijaitsevat asuinrakennukset. Paikalliset asukkaat käyttävät Hannukaisen aluetta ja sen lähiympäristöä myös vapaa-aikanaan sekä ajoittain porojen ruokintaan.
- Maastohiihto-, moottorikelkka- ja muut matkailuun liittyvät reitit kulkevat muutaman sadan metrin päässä Hannukaisen alueelta, aidatun alueen ulkopuolella.
- Ylläksen matkailukeskus, joka sijaitsee noin 8 – 10 km:n päässä hankealueelta.
- Pallas - Yllästunturin kansallispuisto sijaitsee noin 10 kilometriä ja siitä kauemmas hankealueelta koilliseen. Korkeammat tunturit, joilta näkee hankealueelle, sijaitsevat noin 15 km:n ja siitä kauemman matkan päässä.

Yllä olevassa luvussa 11.2.5 on tunnistettu vaikutuskohteiden herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä. Perustuen näihin kriteereihin, erilaisten vaikutuskohderyhmien herkkyys on määritelty seuraavanlaiseksi:

Paikalliset asukkaat ja asuintalot

Hankealueelta noin kilometrin ja siitä kauempana, pääosin teiden ja vesistöjen varrella, sijaitsevat paikalliset asuintalot. Paikalliset asukkaat käyttävät Hannukaisen aluetta ja sen lähiympäristöä vapaa-aikaan sekä ajoittaiseen luonnontuotteiden keräilyyn. Porot käyttävät myös aluetta laitumena. Maisema-arvojen kannalta katsottuna alueella ei katsota kuitenkaan olevan merkittävää paikallista tärkeyttä. Täten vaikutuskohteen herkkyys voidaan määritellä **keskisuureksi.**

Matkailu hankealueen lähellä

Maastohiihtoladut, ratsastus- ja muut luontomatkailuun liittyvät reitit sijaitsevat muutamien satojen metrien päässä Hannukaisen alueelta, aidatun alueen ja suojavyöhykkeen ulkopuolella. Näiden reittien käyttäjien herkkyys maiseman muutoksille määritellään siten **korkeaksi.**

Moottorikelkkareitit

Moottorikelkkareitit sijaitsevat muutamien satojen metrien päässä Hannukaisen alueen aidasta. Koska moottorikelkkailun ei katsota olevan erityisen herkkä maiseman muutoksille, on arvio tämän vaikutuskohteen herkkyydelle **matala.**

Ylläksen matkailukeskus

Ylläksen matkailukeskus laskettelurinteineen, hotelleineen ja muine matkailijoiden majoituspalveluineen ja infrastruktuureineen sijaitsee noin 8 – 10 km:n päässä Hannukaisen alueelta. Kokonaisuudessaan Ylläksen matkailukeskuksen herkkyys maisemavaikutuksille voidaan määritellä **keskisuureksi.** Laskettelun ja siihen liittyvien ulkoilma-aktiviteettien ei katsota olevan erityisen herkkiä maiseman muutoksille. Ylläksellä talviurheilua harrastavien ihmisten kohdalla herkkyyden määritellään siten olevan **matala.**

Arvokkaat maisemat

Hankealueen vaikutusalueella olevia alueita ei ole nimetty arvokkaaksi paikallisella tai alueellisella tasolla. Hannukaisen alueelta yli 15 km:n päässä sijaitseva Pallas-Yllästunturin kansallispuisto on kuitenkin nimetty tärkeäksi kansallisen tason luontokohteeksi, jolla on suuri maisemallinen arvo. Kansallispuiston luontoreitit ovat suunnattuja luonnon ja erämaan kokemiseen. Koska välimatka hankealueelle on kuitenkin pitkä, voidaan tämän vaikutuskohteen herkkyys määritellä **matalaksi.**

11.2.6.2 Vaikutuksen suuruus

Maisemavaikutusten suuruuden määrittely perustuu näkymäalueanalyysiin (Kuvat 11-2-3 ja 11-2-4) sekä havainnekuviin ja kuvasovitteisiin (Kuvat 11-2-5 ja 11-2-10). Vaikutuksen suuruuteen vaikuttavat tekijät on määritelty luvussa 11.2.4. Vaikutuksen suuruus erilaisille vaikutuskohderyhmille on määritelty seuraavasti:

Paikalliset asukkaat ja paikallinen matkailu

Hankealue ei ole juurikaan näkyvissä lähiympäristöön johtuen pinnanmuodoista sekä ympäröivän metsän peittävästä vaikutuksesta. Lukuun ottamatta talviajan valaistusta lähialueen asuinrakennuksilta tai seututieltä 940 ei ole näköyhteyttä (Kuva 11-2-3). Hankkeeseen liittyvä raskas- ja muu liikenne kuitenkin näkyy hankealueen läheisillä teillä.

Hankealueen voi osittain nähdä joiltain yksittäisiltä korkeilta paikoilta Hannukaisen alueelta länteen, pohjoiseen, itään ja lounaaseen, sekä erityisesti Kuertunturin laelta (Kuva 11-2-3). Väliaikainen näköyhteys idästä ja pohjoisesta Hannukaisen alueelle saattaa muodostua määrätyiltä matkailuun liittyviltä reiteiltä, esim. moottorikelkka- ja ratsastusreiteiltä.

Vaikutuksen suuruus paikallisille asukkaille ja paikalliselle matkailulle voidaan arvioida **pieneksi.**

Ylläs

Ounasselän tunturiketjun tunturilakien alueet ovat puuttomia, mikä tekee hankealueen niille näkyväksi. Käytännössä kuitenkin kaikista Ounasselän rinteistä ainoastaan Yllästunturin rinteet ovat aktiivisesti käytettyjä ja helposti saavutettavia. Suoran tai osittaisen näköyhteyden Yllästunturilta hankealueelle tarjoavat kuusi rinnettä 63:sta, eli rinteet 40 - 46 tunturin länsilaidalla (Kuva 11-2-2). Suora näköyhteys on myös Yllästunturin laelta (Kuvat 11-2-4 ja 11-2-6).

Muut rinteet eivät tarjoa suoraa tai epäsuoraa näköyhteyttä Hannukaisen alueelle. Näkymä hankealueelle rinteiltä 40 - 46 kattaa suuren osan horisontista. Kaivoksen talviajan valaistus, hetkittäiset räjäytysten yhteydessä syntyvät pölypäästöt ja voimalaitosten savupäästöt, kuin myös Hannukaisen alueen keskusteollisuusalueen rakennukset (vaihtoehdot 1A – 1C), sekä Rautuvaaran teollisuusalue (erityisesti vaihtoehdossa 4) tulevat näkymään.

Ylläksellä olemassa olevista hotelleista ja majoituspaikoista ei ole näköyhteyttä hankealueelle. Yllästunturin länsilaidalle vastikään suunnitellulta mökki- ja hotellialueelta voi olla osittainen näköyhteys hankealueelle.

Tietyltä kohtia Ylläksen maisematietä hankealueen voi nähdä ympäröivien puiden ja metsien läpi, erityisesti Yllästunturin länsilaidan levähdyspaikalta sekä lyhyellä osuudella tietä Tunturinhännällä (Kuva 11-2-7).

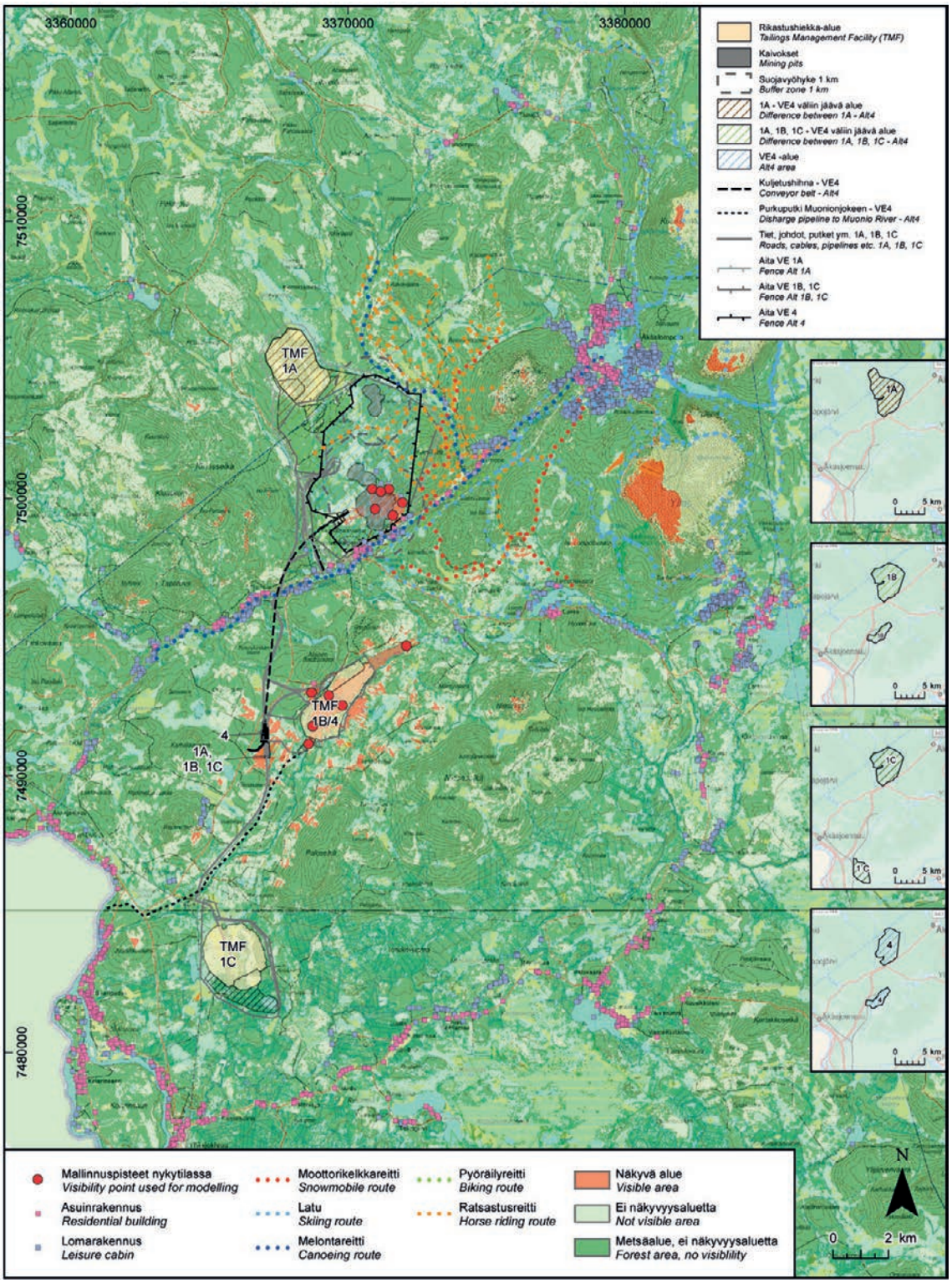
Näihin seikkoihin perustuen maisemavaikutusten suuruutta Ylläksen matkailukeskuksen käyttäjille voidaan pitää keskisuurena.

Pallas - Yllästunturin kansallispuisto

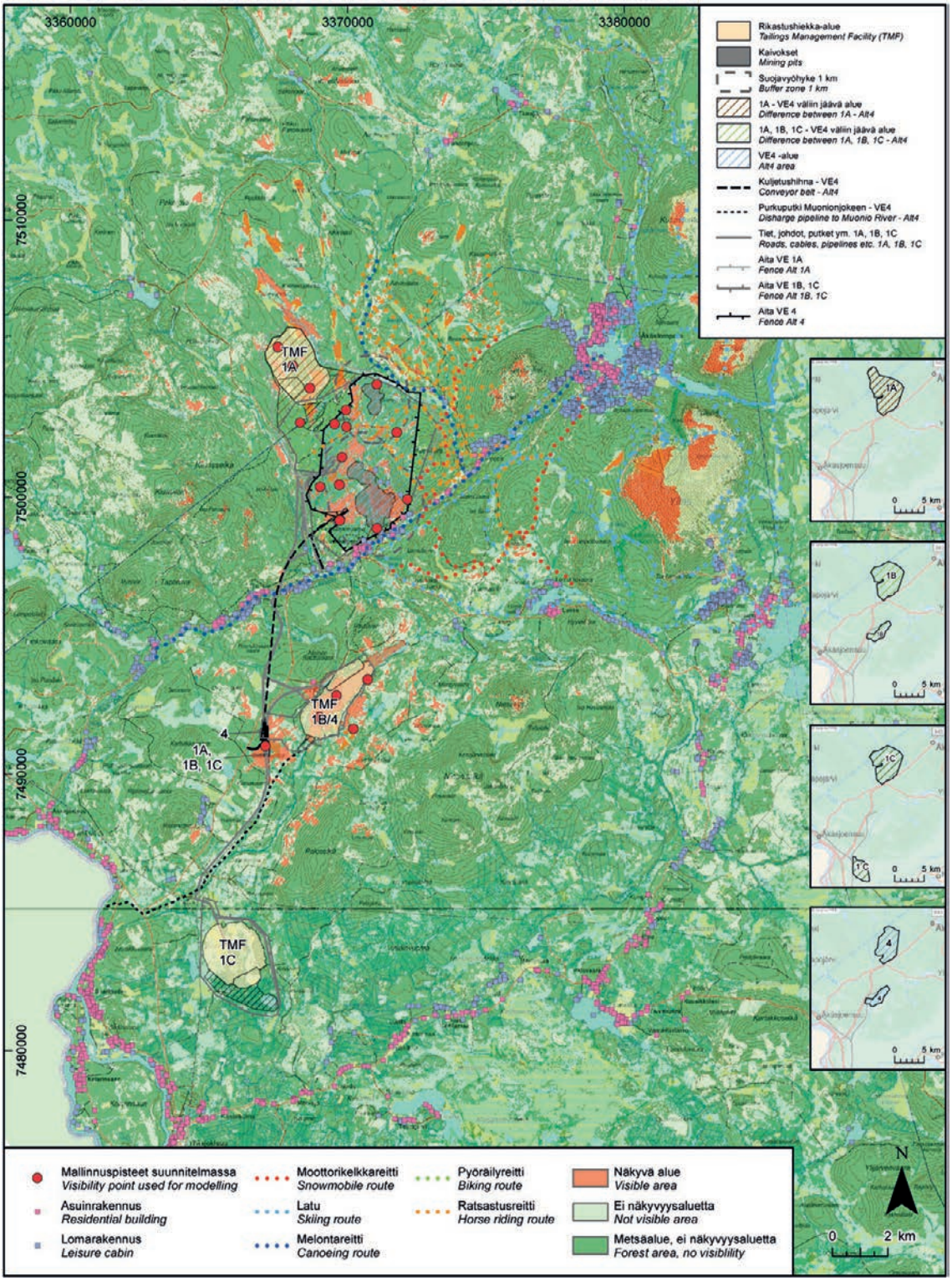
Pallas - Yllästunturin kansallispuisto sijaitsee Yllästunturin koillispuolella. Pallas - Yllästunturin matkailureiteiltä ei ole näköyhteyttä Hannukaisen hankealueelle puuston, välimatkan ja maaston pinnanmuotojen peittävyyden takia. Näköyhteyden voi saada suotuisten sääolosuhteiden vallitessa joiltain määriteltyjen reittien ulkopuolisilta, puuttomien tuntureiden huipuilta, vaikka välimatka Hannukaisen alueelle on yli 15 kilometriä (Kuva 11-2-4). Sekä Ylläksen matkailukeskus että Äkäslompolon kylä sijaitsevat kansallispuiston tuntureiden ja hankealueen välissä täten vähentäen hankealueen ja sen yövalaistuksen näkyvyyttä. Hannukaisen alueen rakentamisen aiheuttama maiseman muutos on osittain vastoin maiseman luonnetta, mutta aiheutettu muutos ei paljoakaan erotu nykyisestä näkymästä Äkäslompolon kylään ja Ylläksen matkailukeskukseen. Maiseman muutos käsittää vain vähäisen osan horisonttia. Vaikutuksen suuruutta kansallispuiston vierailijoille voidaan siten pitää merkityksettömänä.



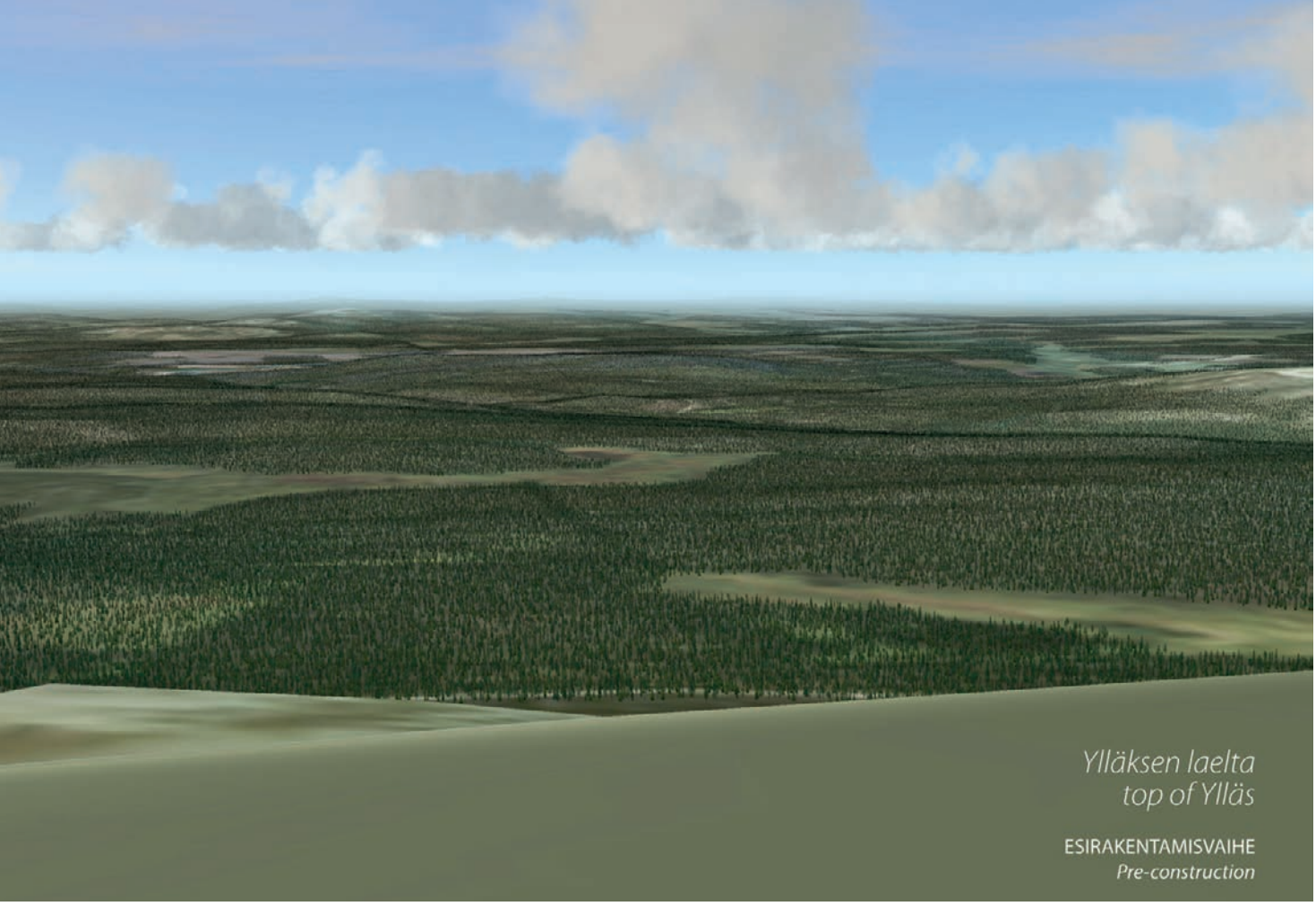
Kuva 11-2-2. Punaisella merkitty Yllästunturin runteet 40 - 46, joilta on näkyvyys hankealueelle (www.yllas.fi).

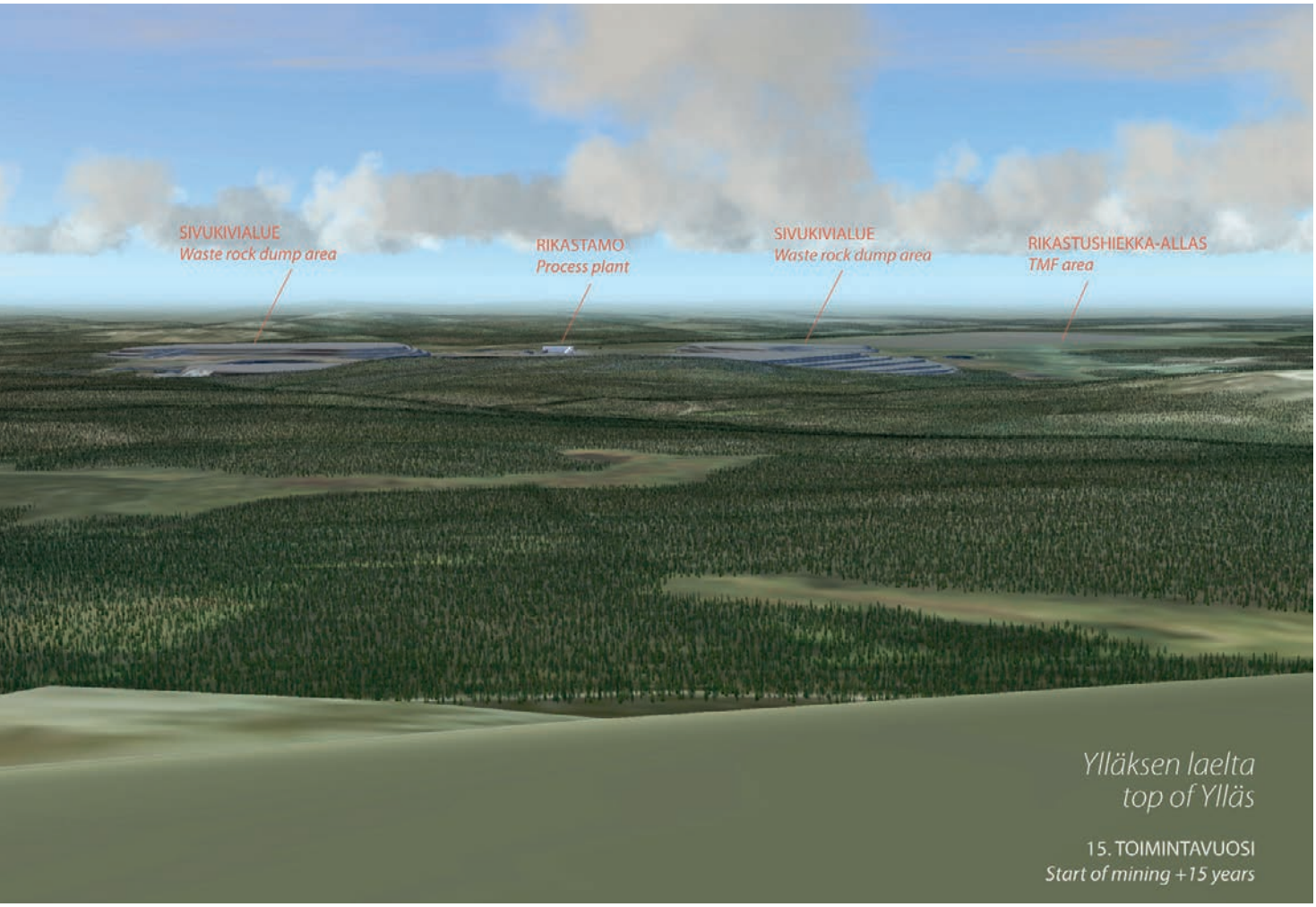


Kuva 11-2-3. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden vanhojen kaivosrakenteiden näkyvyys maisemassa. Näkymäalueanalyysi – puusto huomioitu.

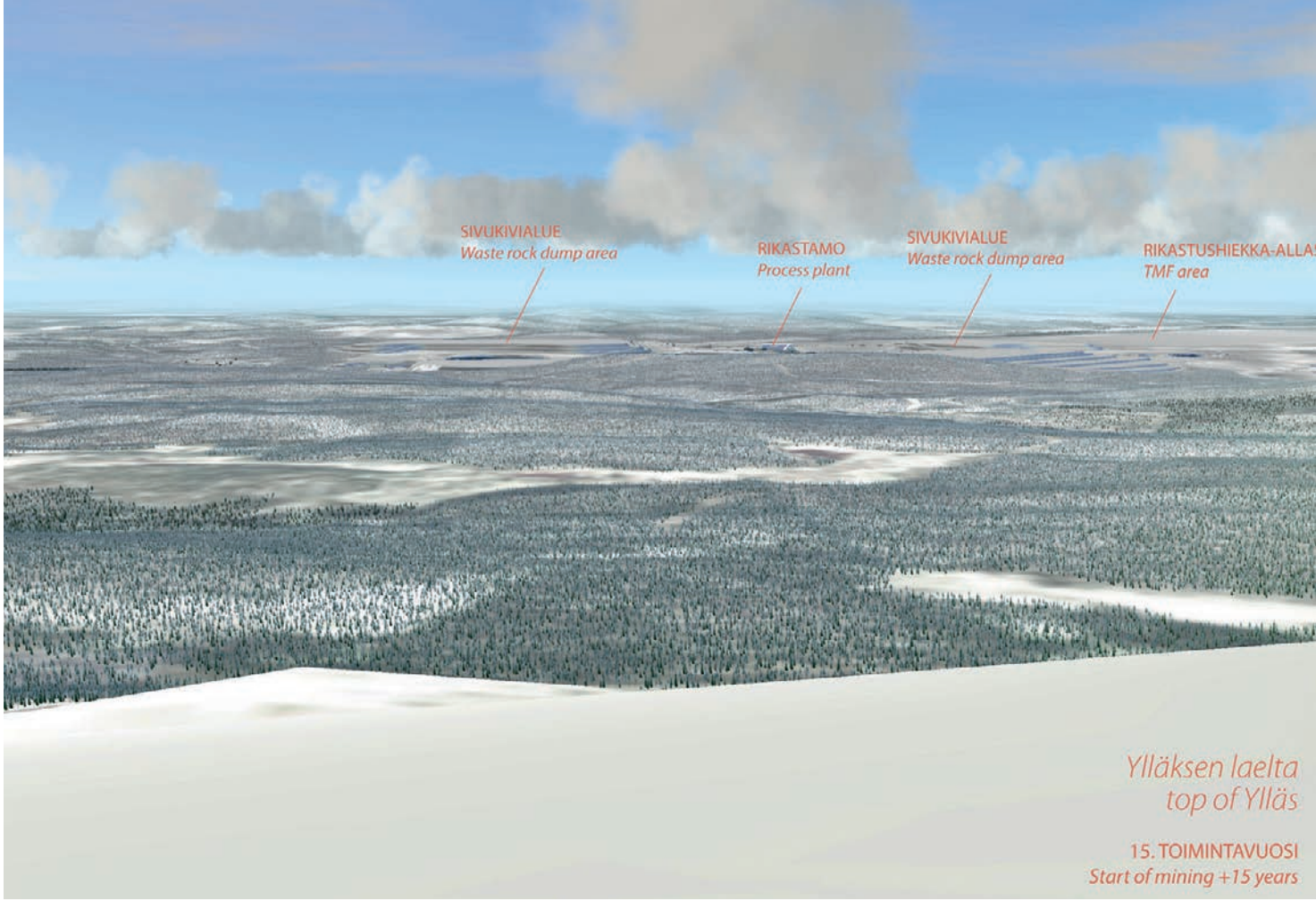


Kuva 11-2-4. Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla sijaitsevan hankkeen infrastruktuurin näkyvyys maisemassa (Vaihtoehto 1A). Näkymäalueanalyysi – puusto huomioitu.



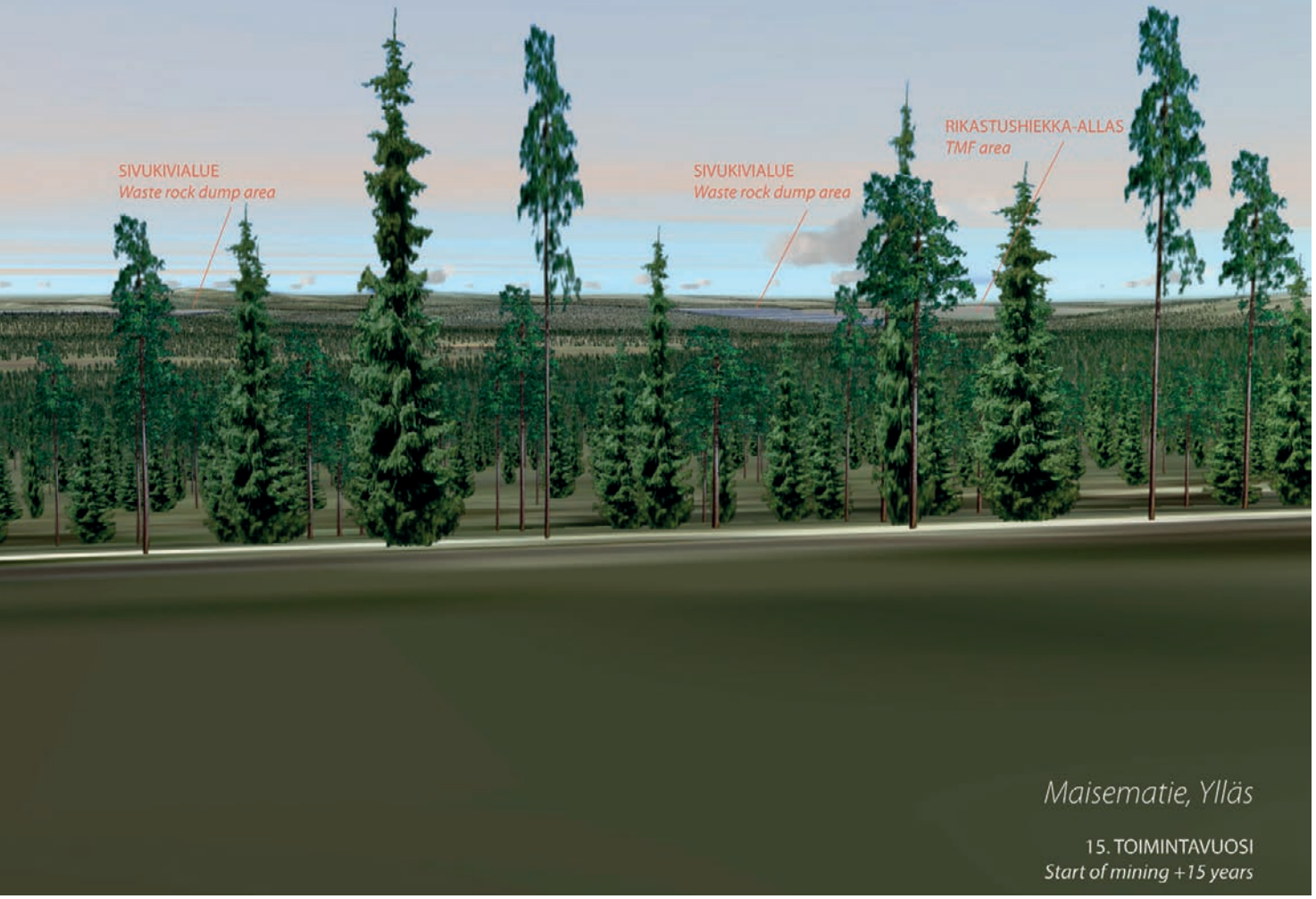


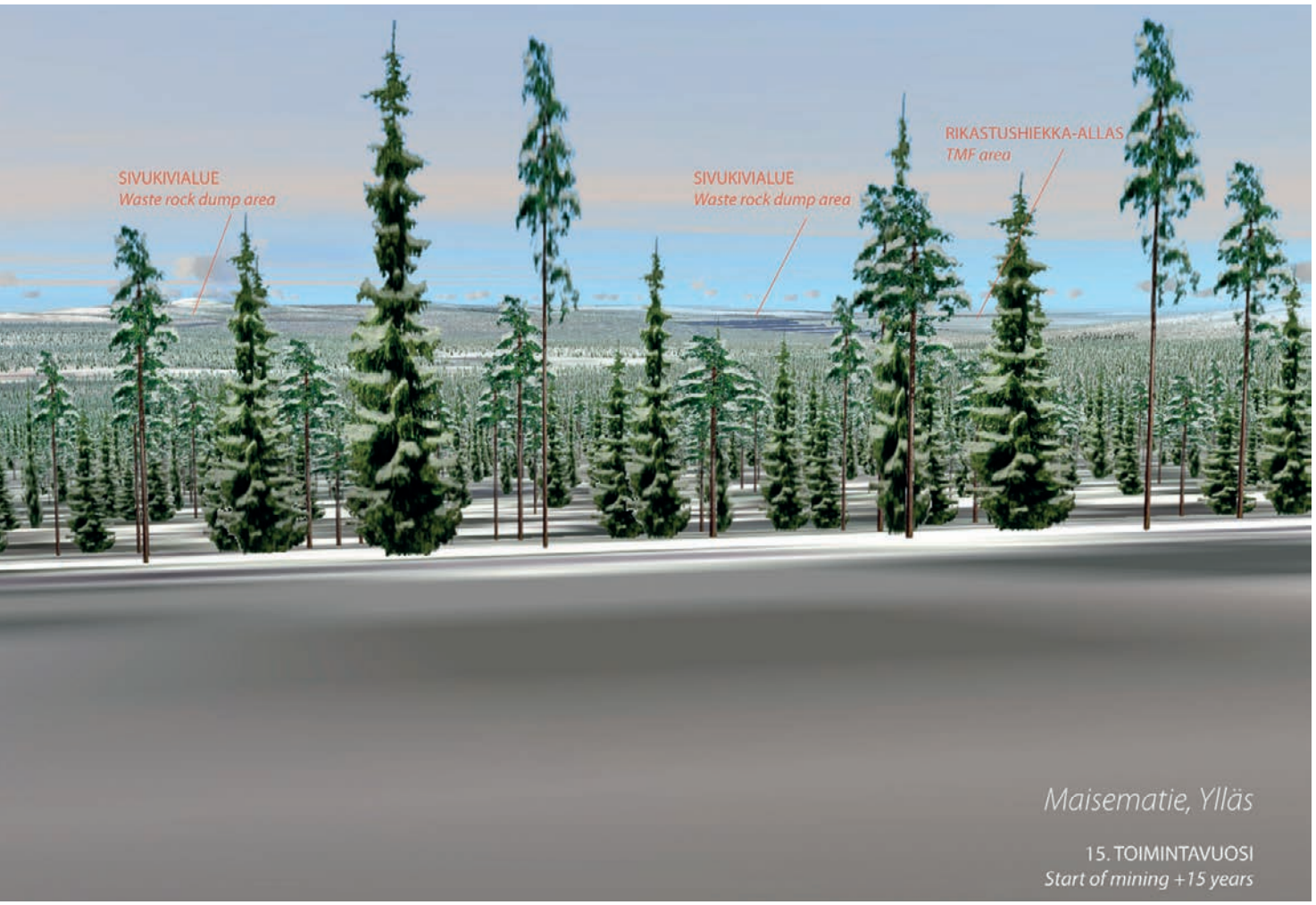
Kuva 11-2-5. Havainnekuvat näkymästä Yllästunturin huipulta hankealueen suuntaan ennen rakentamista (ylempi kuva) ja 15 vuotta kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen (alempi kuva). Kuvat perustuvat vaihtoehtoon 1A





Kuva 11-2-6. Talviaikainen havainnekuva 15 vuotta kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen Yllästunturin huipulta hankealueelle (ylempi kuva) sekä kuvasovite (alempi kuva). Kuvat perustuvat vaihtoehtoon 1A.





Kuva 11-2-7. Havainnekuvat näkymästä Yllästunturin maisematieltä hankealueelle 15 vuotta kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen kesäaikana (ylempi kuva) ja talviaikaan (alempi kuva). Kuvat perustuvat vaihtoehtoon 1A.

11.2.6.3 Vaikutuksen merkittävyys

Kaikkien hankevaihtoehtojen maisemavaikutusten katsotaan olevan suurelta osin samansuuruisia, mutta eroavaisuuksia esiintyy. Seuraavassa on ensin arvioitu hankkeen kokonaisvaikutusta, jonka jälkeen eri vaihtoehtoja on verrattu keskenään.



Suurimmat muutokset maisemaan aiheutuvat rakentamisvaiheen aikana. Hankkeen kaikkien vaihtoehtojen aiheuttamat maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, vaikka hankkeen näkyvyys maisemassa on melko rajallinen. Maiseman muutokset ovat puuston ja pinnanmuotojen peittävyyden ansiosta tuskin havaittavissa lähiympäristössä, kun taas kauempana maastossa näkyvyys rajoittuu korkeimpiin maaston kohtiin. Perustuen yllämainittuihin vaikutuskohteiden herkkyyksiin ja vaikutusten suuruuteen hankkeen rakentamisen ja toiminnan kokonaisvaikutusta maisemaan voidaan pitää pitää **kohtalaisena.**

Vaikka maisemaan aiheutetut muutokset ovat pitkäkestoisia, altistuvat herkät vaikutuskohteet kuten matkailijat ratsastusreiteillä tai asukkaat metsissä maisemavaikutuksille vain väliaikaisesti tai eivät ollenkaan. Lähialueen asuinrakennuksilta tai kiinteistöiltä ei synny mallinnuksen perusteella pysyvää näköyhteyttä hankealueelle. Vähemmän herkät vaikutuskohteet kuten Ylläksen hiihtomatkailijat eivät yleisesti altistu maiseman muutoksille, lukuun ottamatta kuuden läntisen rinteen käyttäjiä kaikista 63:sta tarjolla olevasta rinteestä. Välimatkan, pinnanmuotojen ja puuston takia ei Pallas-Yllästunturin kansallispuistosta käytännössä ole näkyvyyttä hankealueelle. Olemassa oleva Rautuvaaran rikastushiekka-allas ja Rautuvaaran alueen historialliset kaivosrakennukset ovat jo näkyvissä, osaksi muuttaen maisemaa.

Hankkeen toimintavaiheen aikana räjäytysten aikaansaaman pölyn ja voimalaitoksista tulevan savun vuoksi maisemavaikutusten lähteiden määrä nousee. Tämä ei kuitenkaan merkittävästi muuta hankkeen aiheuttamaa kokonaisvaikutusta maisemaan.

Vuodenajat muuttavat merkittävästi hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia ja näkyvyyttä. Talvella sivukivialueet ja rikastushiekka-allas ovat enimmäkseen lumen peittämiä, mikä erottuu hyvin useimmiten tummemmassa metsämaisemassa. Laajat lumen peittämät kaivos- ja sivukivialueet näkyvät talvimaisemissa luonnon elementeistä poikkeavina alueina. Kuitenkin, Rautuvaaran rikastushiekka-allas ja saostusaltaat näkyvät laakeana, järvimäisenä lumipeitteisenä alueena nykyisellääänkin, mikä ei juuri poikkea vaihtoehdoissa 1B ja 4 suunnitellusta rikastushiekka-altaasta. Kesällä laajat puuttomat alueet erottuvat myös kaukomaisemassa, mutta kontrasti metsämaiseman ja kaivokseen liittyvien alueiden värityksessä ei ole niin suuri kuin talvella. Hankealue näkyy parhaiten Yllästunturin laelta ja länsirinteiltä. Kesäaikaan Yllästunturilla vierailee selvästi vähemmän ihmisiä kuin talviaikaan, joten maisemavaikutus voidaan kokea talvella suurempana kuin kesällä. Talvisin hankealue näkyy lisäksi valaistuna Yllästunturille.

11.2.6.4 Hankevaihtoehtojen vertailu

VE1A



Maisemavaikutukset ovat suurimmat ja laajimmat vaihtoehdossa 1A, jossa Hannukaisen alueelle rakennetaan myös rikastushiekka-allas. Tämä tarkoittaa, että Yllästunturin rinteiltä on näkyvissä sekä Hannukaisen rikastushiekka-allas että Rautuvaaran vanha rikastushiekka-allas ellei sitä maisemoida.

VE1B



Vaihtoehdon 1B maisemavaikutukset ovat selvästi vaihtoehto 1A:ta pienempiä kun rikastushiekka-allas rakennetaan Rautuvaaraan Hannukaisen alueen sijasta. Tämä vähentää Hannukaisen alueen maisemavaikutuksia koska hankkeen kokonaispinta-ala pienentyy selvästi. Vaihtoehto 1B:hen kuuluu vanhan rikastushiekka-altaan laajentaminen ja uudelleen käyttö. Verrattuna nykyiseen tilanteeseen maisemamuutokset tässä tapauksessa pysyvät verrattain vähäisinä.

VE1C

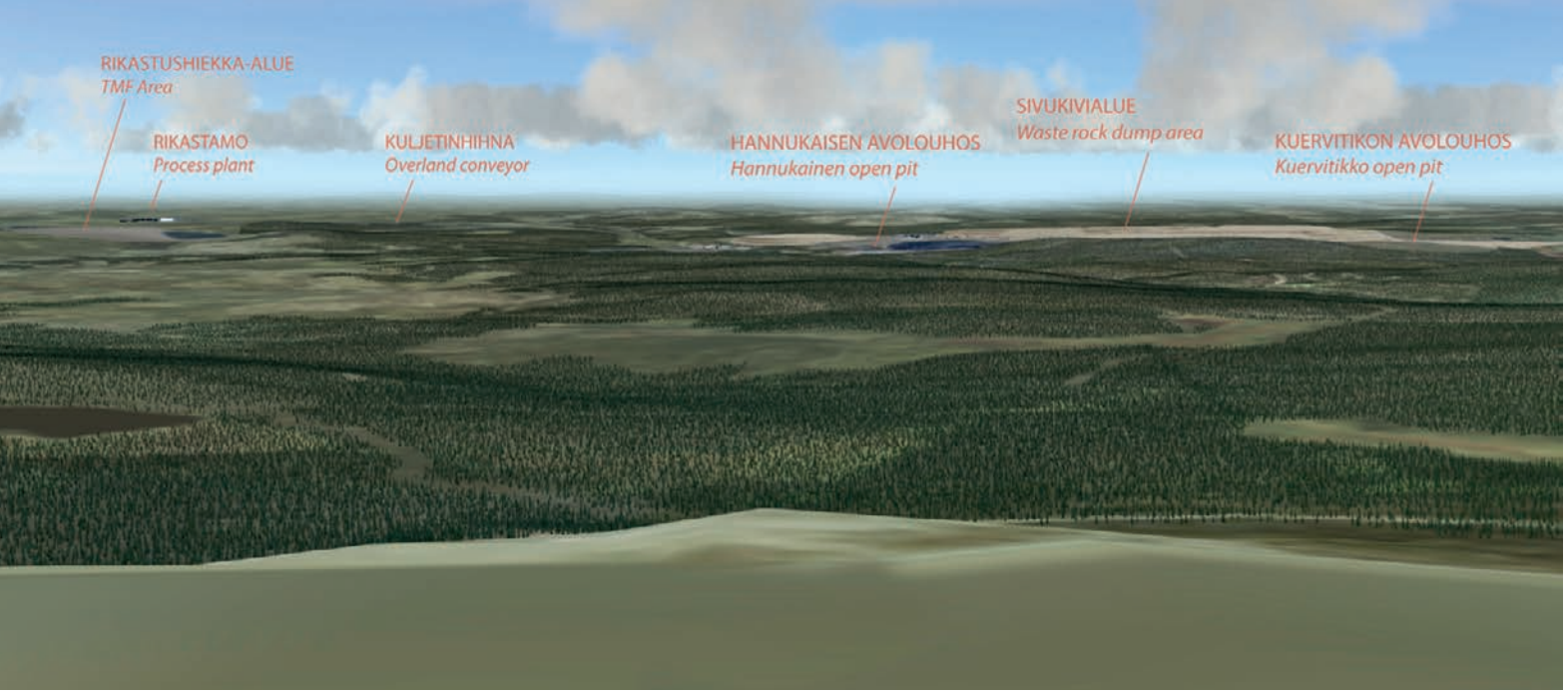


Vaihtoehto 1C aiheuttaa selvästi vaihtoehtoja 1A ja 1B pienemmät maisemavaikutukset. Tämä johtuu siitä että Juvakaisenmaan alue sijaitsee kaukana Yllästunturilta tai ympäristön muilta korkeilta paikoilta. Juvakaisenmaan alueen käyttö kuitenkin laajentaa hankkeen vaatimaa aluetta ja ottaa käyttöön alueen, joka ei ole mukana missään muussa vaihtoehdossa.

VE4



Vaihtoehto 4 on maisemavaikutuksiltaan samantyyppinen kuin vaihtoehto 1B. Erona vaihtoehtoon 1B on Rautuvaaraan rakennettava teollisuusalue ja rikastamo, joka sijoittuu nykyisen rikastushiekka-altaan länsipuolelle lähelle tietä 940 (Ylläksentie). Teollisuusrakennukset eivät tule näkymään Ylläksentielle, mutta Yllästunturin huipulta ja länsirinteiltä rakennukset näkyvät Rautuvaaraan sijoitettavan rikastehiekka-altaan takana (Kuvat 11-2-8 ja 11-2-9). Verrattuna muihin vaihtoehtoihin, laajemman rakennuskannan näkyvyys Rautuvaaran alueella ei eroa kuitenkaan ratkaisevasti muista vaihtoehdoista, koska suodatuslaitos ja junan lastaus- ja varastorakennukset sijoittuvat vaihtoehdoissa 1A-1C samalle alueelle.



Kuva 11-2-8. Havainnekuva näkymästä Yllästunturin huipulta hankealueelle 15 vuotta kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen. Kuva perustuu vaihtoehtoon 4.



Kuva 11-2- 9. Talvinen valokuva näkymästä hankealueelle Yllästunturin huipulta ennen rakentamista (ylempi kuva) ja 15 vuotta kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen (alempi kuva). Kuvat perustuvat vaihtoehtoon 4.

11.2.7 Sulkemisvaiheen maisemavaikutukset

Sulkemisvaiheessa hankealue maisemoidaan muistuttamaan mahdollisimman paljon kaivostoimintaa edeltänyttä tilaa. Suurin osa kaivosrakennelmista ja rakennuksista tullaan poistamaan ja avolouhokset annetaan täyttyä vedellä. Jyrkät rinteet tullaan tasoittamaan ja sivukivikasat maisemoidaan muistuttamaan ympäröiviä vaaroja ja tuntureita. Koko alueelle ajetaan kasvukerrosta ja koko alue istutetaan uudelleen. Kasvien kasvaessa alue palautuu hiljalleen lähes luonnonmukaiseen tilaan. Sivukivialueista tulee uusia pinnanmuotojen korkokohtia lähi- ja kaukomaisemaan (Kuva 11-2-10).

Vaihtoehdossa 1A rikastushiekka-allas joko siirretään takaisin Hannukaisen louhokseen tai peitetään paikalleen pintakerroksella. Jos louhos täytetään rikastushiekalla, alue uudelleen istutetaan ja palautetaan luonnonmukaiseen tilaansa muistuttaen ympäröivää ympäristöä jättämättä pysyviä vaikutuksia luontoon. Jos rikastushiekka-allas peitetään ja uudelleen istutetaan paikalleen, maisemaan jää ympäröiviä vaaroja ja huippuja muistuttava pieni kukkula. Muissa vaihtoehdoissa rikastushiekka-allas tullaan peittämään ja uudelleen istuttamaan jättäen jälkeensä ympäröivää maastoa muistuttavan pienen kukkulan.



Kaikissa hankevaihtoehdoissa suurin osa hankkeen kielteisistä maisemavaikutuksista tulee lieventymään sulkemisvaiheessa, vaikka alue ei tule kokonaan palautumaan kaivosta edeltäneeseen tilaan. Vaihtoehdoissa 1B ja 4 rikastushiekka-altaan maisemointi palauttaa edeltäneiden kaivostoimintojen aiheuttamat vaikutukset alueella enemmän luonnonmukaiseen tilaan, kun olemassa oleva rikastushiekka-allas maisemoidaan ja uudelleen istutetaan. Tätä voidaan pitää maiseman kannalta positiivisena vaikutuksena nykytilanteeseen verrattuna.

11.2.8 Vaikutusten lievennystoimet

Maisemavaikutuksia voidaan lieventää jättämällä mahdollisimman paljon puustoa ja maapeitteitä rakennettujen alueiden ympärille. Esimerkiksi suunnitellun suojavyöhykkeen sisällä oleva puusto säilyy siltä osin kun sitä ei ole toimintojen kohdalla. Rikastushiekka-altaan ja sivukivialueiden vaiheittainen rakentaminen vähentää maisemavaikutuksia hankkeen alkuvaiheissa. Sivukivialueiden ja rikastushiekka-altaan sekä muiden alueiden vaiheittainen maisemointi vähentää maisema- ja visuaalisia vaikutuksia. Varsinkin VE4:n suunnitelmissa on varauduttu vaiheittaisiin sulkemistoimenpiteisiin.

Rakennusten värivalinnat voivat myös vähentää näkyvyyttä. Tämä koskee erityisesti rikastamon, suodatuslaitoksen jne. näkyvyyttä.

11.2.9 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Sulkemisvaiheessa infrastruktuurin, rakennusten ja patojen purkaminen ja poistaminen poistaa näiden rakenteiden visuaaliset vaikutukset. Hankealue maisemoidaan mahdollisimman luonnontilaista muistuttavaan tilaan. Kasvillisuuden palattua alueelle hankealuetta ei juurikaan erota maisemassa muutoin kuin muuttuneen topografian perusteella.

Kuva 11-2-10. Hankealueen sulkemistoimenpiteiden valmistumisen jälkeinen havainnekuva. Kuva perustuu hankevaihtoehtoon 1A.



11.2.10 Epävarmuustekijät

Maisemassa ajan mittaan tapahtuvat muutokset sekä esimerkiksi moninaiset vuodenaikojen vaihteluiden mukaan tapahtuvat muutokset tekevät maisemavaikutusten arvioinnista haastavaa. On myös mahdollista, että maiseman luonne ja näkymät muuttuvat nopeasti esimerkiksi metsien avohakkuiden takia. Yksi arvioinnin epävarmuuteen vaikuttava lisätekijä ovat mahdolliset tulevat muutokset maankäytön suunnitelmissa. Hankkeesta vastaava ei voi olla tietoinen kaikista tulevaisuudessa tapahtuvista muutoksista maankäyttösuunnitelmissa ja alueen maisemassa, minkä johdosta he eivät ole vastuussa mainittujen muutosten ja Hannukaisen kaivoshankkeen mahdollisista yhteisvaikutuksista.

Maisemavaikutukset eivät aina ole kokonaan mitattavissa tai selvästi tulkittavia. On hankalaa arvioida esimerkiksi vaikutusten merkittävyyttä ja vaikutuskohteen herkkyyttä, koska kaivostoiminnan aiheuttamien visuaalisten muutosten kokeminen on hyvin subjektiivista. Kokemukseen vaikuttaa vaikutuskohteen suhde alueeseen, aihetta koskevan tiedon määrä, aihetta koskeva mielenkiinto kuin myös henkilökohtaiset syyt arvostaa aluetta tai kaivostoimintaa siellä.

Sulkemistoimenpiteillä on suuri merkitys (jäännös)vaikutusten lieventämisessä. Sulkemistoimenpiteet on otettu huomioon arvioinnissa. Sulkemissuunnitelmaa kehitetään jatkuvasti Northlandin toimesta kaivoksen toiminnan aikana, millä jäännösvaikutuksia pyritään entisestään pienentämään.

Kuva 11-2-11. Hannukaisen alueen kuivaa mäntykangasta.



11.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheiden aikainen poraaminen ja räjäytykset, pintamaiden ja muiden maakerrosten poisto sekä infrastruktuurin rakentaminen aiheuttavat vaikutuksia maa- ja kallioperään. Kaivostoiminnan sulkemisvaiheen mahdolliset maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat maisemoinnista ja infrastruktuurin purkamisesta.

Vaikka alueelta siirrettävän maa-aineksen ja kallion kokonaismäärä on merkittävä, voidaan vaikutusaluetta pitää sekä paikallisesti, alueellisesti että kansallisesti verrattain pienenä. Vaikutuskohteen herkkyysaste on luokiteltu matalaksi sillä kallio- ja maaperämuodostumat ovat tyypiltään yleisiä eikä alueella ole suojeltuja muodostumia. Vaihtoehdossa 4 on se hienoinen etu muihin vaihtoehtoihin verrattuna, että sen vaatima kokonaisalue on muiden vaihtoehtojen aiheuttamaa pienempi. Vaikutuksen suuruusluokan ja kohteen herkkyyden perusteella kaikkien hankevaihtoehtojen vaikutus arvioidaan kuitenkin **vähäiseksi.**

Kaivoksen sulkemisvaiheessa toteutettu maisemointi pienentää pintamaihin ja muihin maakerroksiin kohdistuvaa jäännösvaikutusta.









Vaikutukset maa- ja kallioperään (VE1A-C ja 4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Maa- ja kallioperämuodostumat	Suuruus	Pieni	1		
		Keskisuuri			
		Suuri			

11.3.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheiden aikaiset maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat porauksesta ja räjäytyksistä, pintamaiden ja muiden maakerrosten poistosta sekä infrastruktuurin rakentamisesta. Kaivoksen sulkemisvaiheessa maisemointi ja infrastruktuurin poisto saattavat aiheuttaa maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Taulukossa 11-3-1 on esitetty hankkeen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheiden aikaiset vaikutukset ja niiden seuraukset.

11.3.2 Vaikutusalue

Maa- ja kallioperäalue, johon vaikutus kohdistuu, sijaitsee pääasiassa Hannukaisessa ja vaihtoehdosta riippuen, Rautuvaaran tai Juvakaisenmaan alueilla. Varsinaisen Hannukaisen ja Rautuvaaran maanottoalueen ulkopuolella maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat Kolari – Rautuvaara rataosuuden kunnostamisesta, Rautuvaaran ja Hannukaisen välisestä kuljetuskäytävästä sekä vaihtoehdossa 4 Rautuvaarasta Muonionjokeen kulkevasta putkilinjasta.

Taulukossa 11-3-2 on esitetty aidattujen alueiden vaatima pinta-ala eri hankevaihtoehdoissa. Vaikutuksia voidaan verrata alueiden pinta-alojen perusteella, vaikka osa aidatusta alueesta jääkin koskemattomaksi.

11.3.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Arvioinnin lähtöaineistona on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Ympäristöhallinnon ja hankevastaavan kartta- ja tutkimusaineistoa. Tämän aineiston perusteella on selvitetty maa- ja kallioperän laatua, ominaisuuksia, geomorfologisia muotoja ja muodostumia sekä harvinaisia ja suojeltavia kohteita. Koottua aineistoa on verrattu hankevastaavan hankesuunnitelmassa esittämään rakennusten ja toimintojen sijoitteluun sekä käytettävän alueen kokoon.

11.3.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka on määritelty ottamalla huomioon missä määrin kallio- ja maaperämuodostumiin kohdistuu vaikutuksia ja kuinka paljon ainesta on poistettava. Alueita, joilta maa- ja kallioperää poistetaan, on verrattu vastaavien muodostuma-alueiden määrään paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla. Arvioinnissa käytetyt suuruusluokkien kriteerit on esitetty taulukossa 11-3-3.

Taulukossa 11-3-3 esitetyn lisäksi vaikutuksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös vaikutuksen ajallinen kesto. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

11.3.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso on määritelty sen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja/tai harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyysarvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Lapissa tai Suomessa. Lailla suojellut muodostelmat on luokiteltu erittäin herkiksi.

Taulukossa 11-3-4 on esitetty maa- ja kallioperän herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

Taulukko 11-3-1. Vaikutukset maa- ja kallioperään kaivoshankkeen eri vaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Poraus- ja räjäytystyö	Pintamaiden ja kallioperän poisto	Vaikutukset vesitaseeseen, kasvillisuuteen ja eläimistöön, pölyämiseen jne.
Infrastruktuurin rakentaminen		

Toimintavaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Poraus- ja räjäytystyö	Pintamaiden ja kallioperän poisto	Vaikutukset vesitaseeseen, kasvillisuuteen ja eläimistöön, pölyämiseen jne.
Tarvittavan lisäinfrastruktuurin rakentaminen (allasalueet ym.)		

Sulkemisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Infrastruktuurin poistaminen	Alueen palautuminen ympäröivän luonnonmaiseman kaltaiseksi	Vesitase palautuu luonnontilaisen kaltaiseksi, kasvillisuus palautuu, pölyäminen vähenee jne.
Pintamaiden tuonti alueelle sekä muut maisemointitoimenpiteet		
Alueen kasvittaminen		

Taulukko 11-3-2. Eri hankevaihtoehtojen vaatimien alueiden koko.

Eri hankevaihtoehtojen vaatimien pinta-alojen vertailu (hehtaareja)				
	1A	1B	1C	4
				
Hannukaisen alue	2840	2320	2320	1710
Rikastushiekka-alue+ Rautuvaaran teollisuusalue	20	770	20	580
Rikastushiekka-alue Juvakaisenmaa	-	-	830	-
YHTEENSÄ	2860	3090	3170	2290

Taulukko 11-3-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

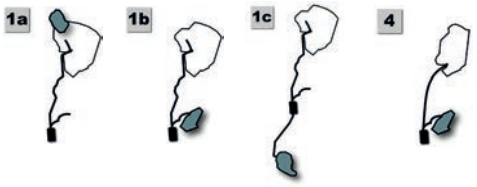
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Paikallisella tasolla vähäisiä muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa (0,1% kunnan pinta-alasta).	Paikallisella tasolla keskisuuria muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa (1-5% kunnan pinta-alasta).	Paikallisella tasolla isoja muutoksia maa- tai kallioperän fyysisessä tilassa (5-10% kunnan pinta-alasta).

Taulukko 11-3-4. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Alueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.	Alueella on erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.	Alueella on arvokkaita - esimerkiksi harjujensuojeluohjelmalla suojeltuja - kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai poikkeamia.

11.3.6 Vaikutuksen merkittävyys

Hankevaihtoehdoissa 1A-C ja 4 kaivostoiminnan maa- ja kallioperään aiheuttamat vaikutukset ovat kestoltaan enimmäkseen pysyviä. Määrällisesti ja alueellisesti maa- ja kallioperään kohdistuva vaikutus on huomattava käsittäen merkittävän ison alueen Hannukaisesta kaikissa hankevaihtoehdoissa sekä Rautuvaarasta (1B ja 4) tai Juvakaisenmaalta (1C). Vaikka hankkeen vaatima pinta-ala vaihtelee eri vaihtoehdoissa, vaihtelu ei vaikuta merkittävästi vaikutuksen suuruusluokkaan.



Vaikutuksen suuruusluokka paikallisella (kuntataso) ja alueellisella tasolla (Lappi) on **pieni,** sillä samanlaisia muodostumia esiintyy alueella runsaasti. Kaikissa hankevaihtoehdoissa alue, johon hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheissa kohdistuu suoria vaikutuksia, kattaa noin 1 % Kolarin kunnan pinta-alasta.

Alueen herkkyysaste on **matala**, sillä alueella ei ole suojeltuja, harvinaisia eikä arvokkaita maa- ja kallioperämuodostumia, kuten arvokkaita kallioalueita, harjuja tai muita geomorfologisia muodostumia. Lähin suojeltu harju, Pakasaivo, sijaitsee noin 8 kilometriä luoteeseen Hannukaisesta.

Kohteen herkkyystaso ja vaikutuksen suuruusluokka huomioon ottaen vaikutuksen merkittävyys hankevaihtoehdoissa 1A-C ja 4 jää **vähäiseksi** kaivoksen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Sulkemisvaiheessa rakentamis- ja toimintavaiheiden aiheuttamat vaikutukset lieventyvät maisemoinnin ansiosta, ja alue palaa luonnontilaisen kaltaiseksi.

Vaikutusten lievennystoimet

Koko prosessin ajan aina kaivoksen suunnittelusta sen sulkemisvaiheeseen saakka hankevastaava toteuttaa erityisiä toimia vaikutusten pienentämiseksi. Kaivostoimintojen huolellinen suunnittelu, jonka tavoitteena on minimoida sivukiven louhinta ja vähentää irto- ja pintamaan kaivua, pienentää maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuvia vaikutuksia. Toimintoja, jotka eivät vaadi alueella jotakin erityistä sijaintia, voidaan huolellisella etukäteissuunnittelulla sijoittaa vähemmän kaivu- ja perustustöitä vaativille alueille.

Huolellisella sulkemisvaiheen suunnittelulla, joka tehdään jo hankkeen alkuvaiheessa samanaikaisesti toimintavaiheen suunnittelun kanssa, alue ennallistetaan sen luonnontilaa vastaavaan tilaan siinä määrin kuin se on mahdollista ja toteutettavissa. Sivukivialueiden maisemointi ja louhoksen jyrkkien luiskien loiventaminen pienentävät pintamaakerrokseen kohdistuvaa vaikutusta. Sulkemis- ja ennallistamistoimet suunnitellaan ja täsmätään koko kaivoksen elinkaaren aikana.

Vaihtoehdossa 4 on saavutettu kaikkein pienin vaikutusalue toteuttamalla huolellisen aluesuunnittelun keinoja.

11.3.7 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Suurin osa maa- ja kallioperään kohdistuvista vaikutuksista jää pysyviksi, vaikkakin lievennystoimilla, erityisesti huolellisilla sulkemistoimilla päästään siihen, että iso osa alueesta palaa luonnollista tilaansa vastaavaan tilaan, sen jälkeen kun pintamaa on palautettu paikoilleen.

11.3.8 Epävarmuustekijät

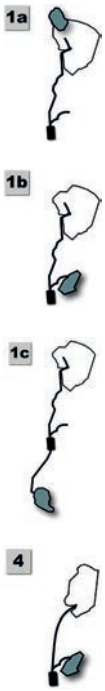
Tähän asti kerätty data on kattava ja on asiantuntevasti kerätty. Tutkimusdata on kuitenkin pääosin pistemäistä, alue on laaja ja maaperän ja kallion taso, laajuus ja laatu vaihtelevat paikoin voimakkaasti. Arvio perustuu tällä hetkellä saatavilla olevaan, mahdollisesti epätarkkaan tietoon. Tieto tarkentuu sitä mukaan kun hanke etenee ja maaperä- ja kalliotutkimukset etenevät.

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnin epävarmuudet koskevat myös louhitun ja poistetun maa-aineksen määriä. Tarkat määrät täsmentyvät kuitenkin teknisen jatkosuunnittelun aikana, kun eri toimintojen sijaintipaikat ja laajuus tarkentuvat. Vaikutusarvioinnin johtopäätöksiin vaikuttavia olennaisia muutoksia ei kuitenkaan ole odotettavissa.

11.4 Pölyvaikutukset

Kaivostoiminnoista aiheutuvat pölyvaikutukset arvioidaan rakentamis- ja sulkemisvaiheissa **vähäisiksi-kohtalaisiksi.** Toimintavaiheessa, pahimman tilanteen vallitessa sekä ilman pölyntorjuntatoimenpiteitä, pölyvaikutukset arvioidaan **merkittäviksi.** Kun pölyntorjuntatoimenpiteet ovat käytössä, vaikutus voidaan arvioida **kohtalaiseksi.**

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja pölyvaikutuksissa, koska suurin osa pölyä tuottavista toiminnoista sijaitsee Hannukaisen alueella. Vaihtoehdossa 1C pölyvaikutuksia voidaan kuitenkin pitää merkittävimpänä, sillä tällöin rikastushiekka-altaan sijainnista johtuen hankealue ja siten myös pölyvaikutuksen alue on laajimmillaan.



Pölyvaikutukset (VE1A-C ja 4) Rakentamis- ja sulkemisvaiheet		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Lähialueen asukkaat, paikallinen matkailu ja luontoarvot	Suuruus	Pieni		1	
		Keskisuuri			
		Suuri			

Pölyvaikutukset (VE1A-C ja 4) Toimintavaihe		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Lähialueen asukkaat, paikallinen matkailu ja luontoarvot (ilman pölyntorjuntaa) 2. Lähialueen asukkaat, paikallinen matkailu ja luontoarvot (pölyntorjuntatoimenpiteet käytössä)	Suuruus	Pieni			
		Keskisuuri		2	1
		Suuri			

Yleistä pölyvaikutuksista

Kaivostoiminnassa pölyämistä aiheutuu useista eri lähteistä, kuten louhinnasta, malmin, sivukiven ja maa-aineksen lastauksesta ja purkamisesta, kuljetuksista sekä tuulen aiheuttamana rikastushiekka-alueilta. Pölyn muodostumiseen ja leviämiseen vaikuttavat suuresti sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja nopeus sekä sade ja muut sääolosuhteet. Pölypäästöjen suuruutta ja merkittävyyttä voidaan arvioida pölyn leijuman ja laskeuman avulla.

Leijuma tarkoittaa ilmassa leijuvia hiukkasia ja sen mittayksikkönä käytetään µg/m3. Pitoisuuksia voidaan mitata eri korkeuksilta maanpinnasta, kun erityisesti arvioidaan pölypäästöjen terveysvaikutuksia ja ympäristöhaittaa. Laskeuma ($g/m^2/d$) kuvaa kertyvän pölyn määrää tietyn kokoisella pinnalla (m_2) tietyssä ajassa. Laskeumalla ei kuvata niinkään pölyn terveyshaittaa vaan viihtyisyyshaittaa, kuten kertymistä rakennuksiin, kiinteistöille ja virkistysalueille jne.

Ulkoilman hiukkasten koko on yhteydessä niiden aiheuttamiin erilaisiin vaikutuksiin. Suurempien hiukkasten korkeat pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin viihtyvyyteen ja aiheuttavat likaantumista. Terveysvaikutuksiltaan haitallisimpia ovat ns. hengitettävät hiukkaset (PM10) ja pienhiukkaset (PM2,5), jotka kykenevät tunkeutumaan syvälle ihmisten hengitysteihin.

Louhinnassa muodostuva kiviainespöly on partikkelikooltaan suurta (pääosin halkaisijaltaan yli 30 µm) ja hengitettävän hiukkaskoon (PM10) osuus louhinnassa muodostuvasta pölystä on pieni. Suurimmat hiukkaset laskeutuvat lähelle päästölähdettä, kun taas partikkelikooltaan alle 10 µm hiukkaset (hengitettävät hiukkaset) voivat kulkeutua muutamien kilometrien päähän päästölähteestä suotuisten olosuhteiden vallitessa.

Hengitettäville hiukkasille, joiden halkaisija on alle 10 µm (PM10), on annettu ilmanlaadun raja-arvot valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (VNA 38/2011) ja valtioneuvoston päätöksellä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (VNp 480/1996). Laskeumalle Suomessa ei puolestaan ole olemassa olevia raja- tai ohjearvoja. Näistä on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 11.4.4.

	Rakentamisvaihe	Toimintavaihe	Sulkemisvaihe
Toiminta	Räjäytykset (vähäistä)	Räjäytykset	-
	Murskaus (vähäistä)	Murskaus	-
	-	Rikastushiekka-allas (TMF)	-
	-	Sivukivialueet (WRMF)	Purkamistoimenpiteet
	Pintamaan poistaminen	Pintamaan poistaminen	Sivukivialueiden peittäminen
	Materiaalien lastaus	Materiaalien lastaus	Materiaalien lastaus
	Materiaalien purku	Materiaalien purku	Materiaalien purku
	-	Sivukivialueille läjittäminen	-
	-	Kaivosalueella liikkuvat dumpperit	-

11.4.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Kaivoksen rakentamis- ja sulkemisvaiheessa on suhteellisen vähän pölyämistä aiheuttavia toimintoja, vaikka maansiirtotöissä käsitellään melko isoja massoja. Toimintavaiheessa sen sijaan on useita pölyämistä aiheuttavia toimintoja. Vaikutusten lähteet ovat samoja kaikissa hankevaihtoehdoissa. Pääasiallisia pölyämistä aiheuttavia toimintoja ovat:

Kaivostoiminnan ilmapäästöt koostuvat lähinnä pölystä. Pölyä syntyy maa- ja kallioperää kaivettaessa ja louhiessa, murskauksesta, jauhatuksesta, räjäytyksistä, kiven ja pintamaan kuormauksesta ja lastaamisesta kuljetuksien yhteydessä, sivukivialueille ja rikastushiekka-alueille läjitettäessä sekä päällystämättömiltä teiltä. Hiukkasia lähtee ilmaan tuulen mukana sivukivialueilta ja rikastushiekka-alueelta. Ilmapäästöt sisältävät myös räjäytyksistä peräisin olevia kaasuja, koneiden ja laitteiden pakokaasuja sekä savukaasuja lämmöntuotannosta.

11.4.2 Vaikutusalue

Pölyvaikutusten alue riippuu suuresti kaivoksen toimintavaiheesta sekä hankevaihtoehdosta. Pölyvaikutusten arviointi on ulotettu sille etäisyydelle hankealueesta, mihin mallinnuksen mukaan voi olla vaikutuksia. Tämän perusteella pölyvaikutusalueen ulkorajalla pitoisuudet ovat alhaisia ja niitä ei välttämättä voi enää havaita. Kaivosaluetta lähestyttäessä pölyvaikutukset kasvavat.

Pölyvaikutusten alue on kuvattu tässä arvioinnissa perustuen raja-arvojen ja ohjearvojen ylityksiin. Näiden alueiden ulkopuolella pölypitoisuudet voivat olla koholla, mutta pysyvät silti hyväksyttävillä tasoilla ja vaikutus on hyvin vähäinen.

Rakentamisvaihe

Rakentamisvaiheessa pölyvaikutus on arvioitu rajoittuvan pääosin suojavyöhykkeelle ja aidatulle alueelle Hannukaisessa sekä rikastushiekka-altaan välittömään ympäristöön, riippumatta hankevaihtoehdosta.

Toimintavaihe

Toimintavaiheessa pölyvaikutusalue riippuu suuresti missä vaiheessa louhintaa ollaan. Ensimmäisen 12 vuoden aikana, kun ainoastaan Hannukaisen avolouhoksella louhitaan, vaikutusalue on pieni. Pahimman tilanteen vallitessa vaikutusalue saattaa olla ulottua noin neljä kilometriä aidatun alueen rajasta.

Pölyvaikutusalue on laajimmillaan, kun sekä Hannukaisen että Kuervitikon avolouhoksella louhitaan samanaikaisesti, arviolta noin 13–17 vuotta tuotannon aloituksesta. Pahimman tilanteen vallitessa vaikutusalue saattaa ulottua noin seitsemän kilometrin etäisyydelle kaivosalueesta.

Sulkemisvaihe

Kaivoksen sulkemisvaiheessa pölyvaikutusalue on arvioitu pienemmäksi kuin rakentamisvaiheessa, sillä sulkemisvaiheessa räjäytyksiä ei suoriteta tai niitä on hyvin rajoitetusti Hannukaisen alueella. Sulkemisvaiheessa pölyvaikutusalue ei ole arvioitu ulottuvan aidatun kaivosalueen ulkopuolelle.

11.4.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen pölyvaikutuksia on arvioitu leijuma- ja laskeumamallinnuksien avulla. Mallinnukset on suoritettu SoundPLAN 7.0 ohjelmistolla käyttäen GaussLuft'86 sovellusta.

Mallinnettu alue on noin 15x15 kilometrin suuruinen alue. Pölyhiukkasten koko on arvioitu olevan noin 2,5–10 µm, mikä vastaa hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) kokoluokkaa (kahden metrin korkeudella maanpinnasta mitattuna). Mallinnettuja pitoisuuksia on verrattu hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) annettuihin vuosiraja-arvoihin, vuorokausiraja-arvoihin ja vuorokausiohjearvoihin.

Pölymallinnus on tehty rakentamisvaiheen ja useiden eri toimintavaiheiden osalta. Mallinnuksen perusteella pahin tilanne pölyvaikutusten osalta on louhinnan viimeisinä vuosina, kun molemmat avolouhokset ovat toiminnassa. Arvio perustuu tähän tilanteeseen.

Pölyvaikutusten arviointi kaivoksen toimintavaiheessa perustuu seuraaviin oletuksiin:

- räjäytyksiä tapahtuu joka toinen päivä,
- Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhokset ovat yhtä aikaa toiminnassa, räjäytykset tapahtuvat niissä molemmissa joka toinen päivä,
- pölyntorjuntatoimenpiteitä ei ole käytössä.

Kaivostoimintojen pölyvaikutuksia on arvioitu perustuen raja-arvoihin ja ohjearvoihin. Leijumamallinnusten lisäksi tässä arvioinnissa on tehty laskeumamallinnuksia muutamista tuotantovaiheista.

Pölymallinnuksen lähtöaineisto on saatu kirjallisuudesta, hankekuvauksesta (luku 8) sekä Kolarin alueen ilmastotiedoista sisältäen tiedot tuulen nopeuksista ja suunnista sekä tuntikohtaisista sääolosuhteista kahden vuoden ajalta. Pölymallinnuksesta on tehty erillinen selvitys (Ramboll Finland Oy 2013).

Raja-arvot (Vna 38/2011)
Raja-arvot kuvaavat ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, joita ei saa ylittää. Hengitettävien hiukkasten vuosi- ja vuorokausiraja-arvot kuvaavat pitkäaikaisaltistusta ilman epäpuhtauksille ja seurantajaksona on yksi vuosi.

Ohjearvot (Vnp 480/1996)
Yksi ohjearvon ylitys/kuukaudessa sallitaan hengitettävien hiukkasten osalta. Ohjearvo kuvaa lyhytaikaista altistusta ilman epäpuhtauksille.

11.4.4 Vaikutusten suuruusluokka

Pölymallinnuksen tuloksia on verrattu valtioneuvoston asetukseen ilmanlaadun raja-arvoista (38/2011) sekä valtioneuvoston päätökseen (480/1996) ilmanlaadun ohjearvoista.

Raja-arvot

Raja-arvot ilmaisevat korkeimmat sallitut pitoisuudet ilman epäpuhtauksille ja näitä arvoja ei saa ylittää. Raja-arvot ovat EU:n tasolla sitovia ilmanlaadun mittareita. Raja-arvoilla pyritään vähentämään tai ehkäisemään terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Taulukossa 11-4-1 on esitetty ilmanlaadun raja-arvot.

Ohjearvot

Kansalliset ilmanlaadulle asetetut ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 480/1996) kuvaavat ilmanlaadun tavoitetasoa ja tarkoituksena on, että niiden ylityksiä pyritään estämään. Ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvon soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveysvaikutuksia. Ohjearvot on esitetty taulukossa 11-4-2.

Vuonna 2005 WHO (Maailman terveysjärjestö) päivitti ohjearvoja otsonin, typpidioksidin ja rikkidioksidin osalta. WHO:n säännökset hiukkasia (pölyä) ja rikkidioksidia koskien ovat tiukempia kuin vastaavat suomalaiset määräykset. WHO:n vuorokausiohjearvo hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) on 50 µg/m^3. Vastaava vuosiohjearvo on 20 µg/m^3. Pienhiukkasille ($PM_{2,5}$) vuorokausiohjearvo on 25 µg/m^3 ja vuosiohjearvo 10 µg/m^3 (WHO 2006).

Viihtyisyyshaittaraja-arvo (laskeuma)

Leijuman lisäksi pölyvaikutuksia voidaan tarkkailla ja mallintaa laskeuman avulla. Laskeumaa käytetään kuvaamaan erityisesti pölyn viihtyisyyshaittaa, ei niinkään terveyshaittaa. Laskeuma tarkoittaa keräytyvien pölyhiukkasten määrää tietyn kokoiselle pinnalle tietyssä ajassa, mittayksikkönä voidaan käyttää esimerkiksi g/m^2/päivä. Nykyään Suomessa ei ole olemassa ohje- tai raja-arvoja laskeuman enimmäismäärälle. Lääkintöhallitus on määrittänyt viihtyisyyshaittaa osoittavan laskeuman raja-arvoksi 10 g/m^2/kk. Raja-arvo on myöhemmin kumottu ilmansuojelulain astuttua voimaan vuonna 1982. Tätä terveysviranomaisten asettamaa viihtyisyyshaittaraja-arvoa voidaan pitää laskeuman vertailuarvona. Tämän arvon voidaan katsoa esittävän selvästi nähtävissä olevaa pölyä.

Norjan ilmantutkimuslaitoksen (NILU tai 72/2000) käyttämän laskeuman viihtyisyyttä koskevan kriteeristön mukaan 5 g/m^2 suuruista laskeumaa voidaan pitää kohtalaisena ja 10 g/m^2 viihtyisyyttä haittaavana. Tässä arvioinnissa laskeumavaikutuksen suuruutta arvioitaessa näitä raja-arvoja on käytetty keskisuuren ja suuren vaikutuksen raja-arvoina.

Vesieliöstöön, kasvillisuuteen tai eläimistöön vaikuttavia laskeuman raja- tai ohjearvoja ei ole määritelty. On kuitenkin yleisesti huomattu, että laskeumapitoisuuksien pitäisi olla huomattavasti suurempia kuin edellä esitetyt viihtyisyyteen vaikuttavat raja-arvot, jotta laskeuma vaikuttaisi ympäristöön. Siksi tässä arvioinnissa laskeuman osalta on keskitytty vain vaikutuksissa ihmisiin.

Vaikutusten suuruusluokan määrittely

Seuraavassa esitetyn kriteeristön mukaan **pienen** suuruusluokan vaikutus tarkoittaa, että ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoja ei ylitetä ja että pölypitoisuudet voivat olla satunnaisesti koholla (Taulukko 11-4-3).

Vaikutus on luokiteltu **keskisuureksi,** kun ohjearvo (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo 70 µg/m^3) ylittyy ja/tai pölypitoisuudet ovat ajoittain koholla pysyen kuitenkin ohjearvon tuntumassa. Keskisuurissa vaikutuksissa altistus pölylle jää lyhytaikaiseksi.

Kun pölypäästöt ylittävät raja-arvot vaikutuksen suuruus on määritelty **suureksi.** Tämän määrittelyn taustalla on oletus, että kun vuorokausi- ja vuosiraja-arvot ylittyvät, altistus pölylle on pitkäaikainen.

Taulukko 11-4-1. Ilmanlaadun raja-arvot.

Komponentti	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo µg/m3	Sallittujen ylitysten määrä	Tavoiteajankohta, jolloin raja-arvo alitettava
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vuosi vuorokausi	40 50	- 35 päivää/vuodessa	voimassa voimassa
Pienhiukkaset $PM_{2.5}$	vuosi	25	-	1.1.2015
Typpidioksidi NO_2	vuosi tunti	40 200	- 18h/vuodessa	voimassa voimassa
Rikkidioksidi SO_2	vuorokausi tunti	125 350	3 päivää/vuodessa 24h/vuodessa	voimassa voimassa
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m^3	-	voimassa
Bentseeni C_6H_6	vuosi	5	-	voimassa
Lyijy Pb	vuosi	0,5	-	voimassa

Taulukko 11-4-2. Ilmanlaadun ohjearvot.

Komponentti	Keskiarvon laskenta-aika	Ohjearvo, $\mu m/m^3$ CO mg/m^3	Tilastollinen määrittely
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiukkaset (TSP)	vuosi vuorokausi	50 120	vuosikeskiarvo vuoden vuorokausiarvojen 98.%-piste
Typpidioksidi NO_2	vuorokausi tunti	70 150	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99.%-piste
Rikkidioksidi SO_2	vuorokausi tunti	80 250	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99.%-piste
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia tunti	8 mg/m^3 20 mg/m^3	tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo tuntiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	vuorokausi	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo (TRS ilmoitetaan rikkinä)

Taulukko 11-4-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Pölypäästöt (leijuma) eivät ylitä ohje- tai raja-arvoja, ilmanlaadun tausta-arvot voivat ylittyä ajoittain. Keskimääräinen vuorokausiraja-arvo 50 $\mu g/m^3$ Keskimääräinen vuosiraja-arvo 40 $\mu g/m^3$ Ohjearvo (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) 70 $\mu g/m^3$ Mallinnetut laskeumatasot ovat <5 g/m^2.	Pölypäästöt (leijuma) ylittävät ohjearvon ja/tai ilmanlaadun tausta-arvot voivat ajoittain ylittyä ollen kuitenkin ohjearvojen sisällä. Ohjearvo (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo) 70 $\mu g/m^3$ Mallinnetut laskeumatasot ovat 5-10 g/m^2.	Pölypäästöt ylittävät raja-arvot. Keskimääräinen vuorokausiraja-arvo 50 $\mu g/m^3$ Keskimääräinen vuosiraja-arvo 40 $\mu g/m^3$ Mallinnetut laskeumatasot ovat > 10 g/m^2.

Taulukko 11-4-4. Vaikutuskohteiden herkkyys pölyvaikutuksille.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Teollisuutta, vilkas liikenne ja korkeat ilmanlaadun taustapitoisuudet. Ei herkkiä kohteita.	Jonkin verran teollista toimintaa, melko vilkas liikenne ja kohtalaiset ilmanlaadun taustapitoisuudet. Joitain herkkiä kohteita.	Ei teollista toimintaa, vähän liikennettä, alhaiset ilmanlaadun taustapitoisuudet. Runsaasti herkkiä kohteita.

11.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys on määritelty seuraavien tekijöiden perusteella:

- ilmanlaadun taustapitoisuudet hankealueella,
- lähiasutus, teollisuus jne. hankealueella,

Tässä arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit on määritelty taulukossa 11-4-4.

Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

11.4.6 Vaikutuksen merkittävyys

Pölyvaikutusten arviointi on tehty kaikille neljälle hankevaihtoehdolle:

- VE 1A, rikastushiekka-allas sijaitsee Hannukaisen alueella
- VE 1B ja 4, rikastushiekka-allas sijaitsee Rautuvaaran alueella
- VE 1C, rikastushiekka-allas sijaitsee Juvakaisenmaalla (Niesassa)

Kaivostoimintojen pölyvaikutuksia on arvioitu rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Sulkemisvaiheen vaikutukset on arvioitu samansuuruisiksi kuin rakentamisvaiheen vaikutukset, ja siten näiden kahden vaiheen pölyvaikutukset on arvioitu yhteisesti.

Rakentamis- ja sulkemisvaiheiden pölyvaikutusten mallinnuksen ja arvioinnin oletuksena on ollut:

- räjäytykset tapahtuvat kerran viikossa,
- pölyntorjuntatoimenpiteitä ei ole käytössä

Toimintavaiheen pölyvaikutusten mallinnuksen ja arvioinnin oletuksena on ollut:

- räjäytykset tapahtuvat joka toinen päivä,
- kun Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhokset ovat yhtäaikaa toiminnassa, räjäytyksiä tapahtuu niissä molemmissa joka toinen päivä,
- pölyntorjuntatoimenpiteitä ei ole käytössä

Käyttämällä tehokkaita pölyntorjuntatoimenpiteitä, arviolta noin 90 % muiden toimintojen kuin räjäytysten aiheuttamista pölypäästöistä voidaan estää ja näin pölyn vaikutusalue pienenee huomattavasti.

Vaikutuskohteen herkkyystaso

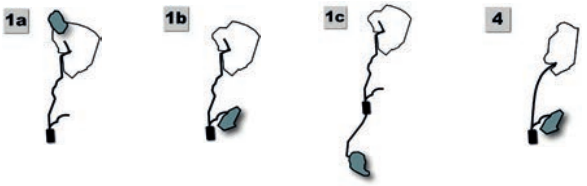
Koska hankealue on maaseutumaista ja harvaan asuttua, alueella on luontoarvoja ja hyvin alhaiset ilmanlaadun taustapitoisuudet, voidaan hankealueen herkkyyttä pölyvaikutuksille pitää korkeana (ellei toisin ole arvioinnissa mainittu). On huomattava, että suojavyöhykkeiden sisään ei jää asutusta eikä siten vaikutuskohteita, kun Northland lunastaa kyseisten alueiden kiinteistöt.

Vaikutukset rakentamis- ja sulkemisvaiheissa

Hengitettävien hiukkasten raja- ja ohjearvot eivät tule ylittymään suojavyöhykkeiden tai aidatun alueen ulkopuolella hankkeen rakentamis- ja sulkemisvaiheissa. Nykyiset ilmanlaadun taustapitoisuudet voivat kuitenkin ajoittain hieman ylittyä lähimmissä asuinkohteissa ja lyhyellä matkalla Valkeajoen kohdalla. Rakentamis- ja sulkemisvaiheiden pölyvaikutusta voidaan kokonaisuudessaan pitää **vähäisenä.**



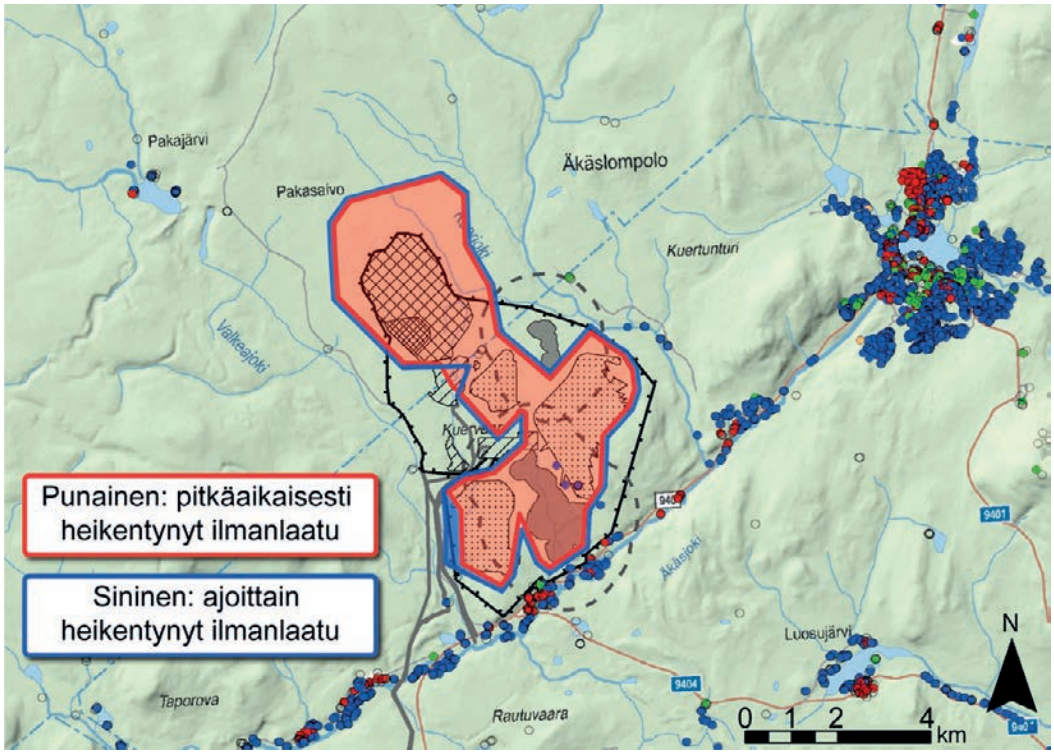
Rakentamis- ja sulkemisvaiheiden aikana pölyä tuottavat toiminnot ovat rajoittuneet pienelle alueelle ja pölyvaikutukset ovat lyhytaikaisia. Lisäksi näissä vaiheissa räjäytyksiä tapahtuu harvoin.



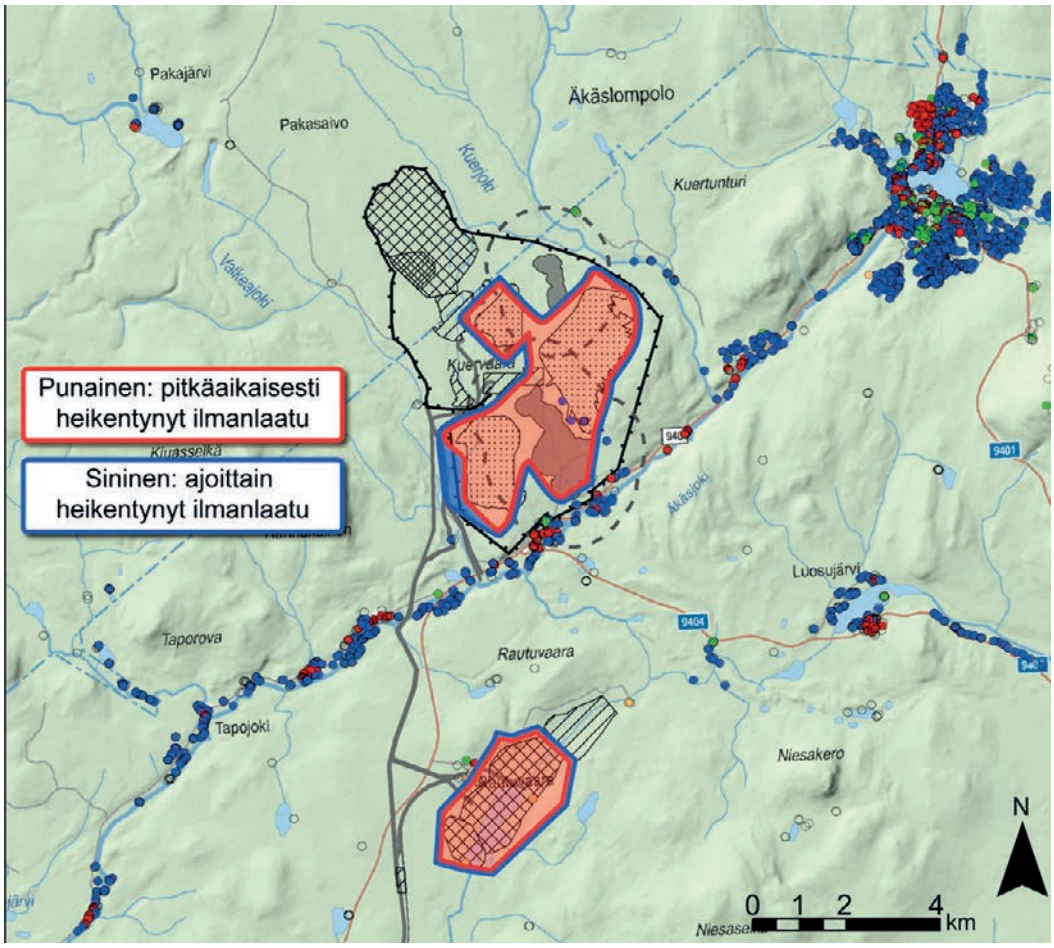
Kuvissa 1 ja 2 on esitetty pölyvaikutusten alue rakentamisvaiheessa hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 4. Punainen alue kartalla kuvaa suurta ja sininen alue keskisuurta vaikutusta. Sinisen alueen ulkopuolella vaikutus on pieni. Hankevaihtoehdossa 1C pölyvaikutusalueen on oletettu olevan rikastushiekka-alueella samansuuruinen kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta sitä ei ole mallinnettu.

Vaikutuksen suuruus on määritelty pieneksi, kun ohje- ja raja-arvojen ylitykset ovat pääosin rajoittuneet Hannukaisen (aidatun) kaivosalueen sisälle. Lyhytaikaisia kohonneita pitoisuuksia, mutta raja- ja ohjearvojen sisällä pysyviä, voidaan arvioida esiintyvän Valkeajoen kohdalla. Kokonaisuudessaan vaikutukset asukkaisiin, vesistöihin ja virkistysalueille ja -reiteille arvioidaan rakentamisvaiheessa **vähäisiksi.**

Pölyvaikutukset rakentamis- ja sulkemisvaiheissa ovat samansuuruisia kaikissa hankevaihtoehdoissa, vaikka hankkeen vaatima maa-alue ja sitä kautta vaikutusalue on suurempi vaihtoehdoissa 1B/4 ja erityisesti vaihtoehdossa 1C.



Kuva 11-4-1. Mallinnettu kaivostoiminnoista johtuva pölyn leviäminen (leijuma) hankevaihtoehdossa 1A. Punaisella merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa raja-arvot ylittyvät ja altistusta pölyvaikutuksille voidaan pitää pitkäaikaisena. Sinisellä merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa ohjearvotasot ylittyvät ajoittain.

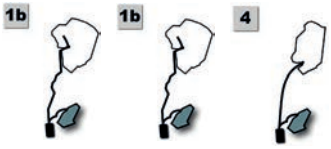


Kuva 11-4-2. Mallinnettu kaivostoiminnoista johtuva pölyn leviäminen (leijuma) hankevaihtoehdossa 1B. Punaisella merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa raja-arvot ylittyvät ja altistusta pölyvaikutuksille voidaan pitää pitkäaikaisena. Sinisellä merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa ohjearvotasot ylittyvät ajoittain.

Viihtyisyyshaitta (laskeuma) ja vaikutukset luontoarvoihin



Laskeumamallinnus rakentamisvaiheessa on tehty ainoastaan hankevaihtoehdolle 1A (Kuva 11-4-3). Mallinnuksen mukaan laskeumatasot pysyvät ohjearvojen (NILU, Norjan ilmantutkimuslaitos) rajoissa aidatun alueen ulkopuolella. Laskeumatasot ylittävät suureksi vaikutukseksi määritellyn tason rikastushiekka-altaan pohjoispuolella, mutta vaikutuskohteita ei kuitenkaan sijaitse tällä alueella.



Hankevaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 laskeuma pysyy Hannukaisen aidatun hankealueen sisällä ja lähimpiin vaikutuskohteisiin ei synny näin vaikutusta. Koska Rautuvaaran ja Juvakaisenmaan rikastushiekka-allasvaihtoehtojen lähellä ei sijaitse asutusta, vaikutus on vähäinen myös näissä vaihtoehdoissa.

Pölyn aiheuttama viihtyisyyshaitta sekä vaikutukset luontoarvoihin on rakentamisvaiheessa arvioitu **vähäiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vaikutukset toimintavaiheessa

Pölyvaikutusten on arvioitu olevan suurimmillaan kaivostoimintojen loppuvaiheessa. Hankkeen kasvanut rakennettu maapinta-ala ja lukuisat räjäytykset lisäävät pölyvaikutuksia.
Kaivostoiminnot lisäävät pölyhiukkasten määrää ja pahimman tilanteen vallitessa ja kun pölyntorjuntaa ei ole käytössä, ohjearvoja voidaan ylittää lähimmissä vaikutuskohteissa. Kaivoksen toimintavaiheessa pölyvaikutukset on arvioitu kokonaisuudessaan **merkittäviksi.** Kun pölyntorjuntatoimenpiteet ovat käytössä, vaikutus voidaan arvioida **kohtalaiseksi.**



Mallinnuksen mukaan kaivostoiminnan pölyvaikutukset kasvavat toimintavaiheessa asteittain ja ovat suurimmillaan, kun Hannukaisen ja Kuervitikon louhokset ovat molemmat yhtäaikaa toiminnassa, noin 13–17 vuotta toimintojen aloittamisesta. Tämä arviointi perustuu tämänkaltaiseen, pahimman skenaarion mukaiseen tilanteeseen. Ensimmäisten 12 toimintavuoden aikana pölyvaikutus on huomattavasti vähäisempi, mutta tätä tilannetta ei ole mallinnettu erikseen.

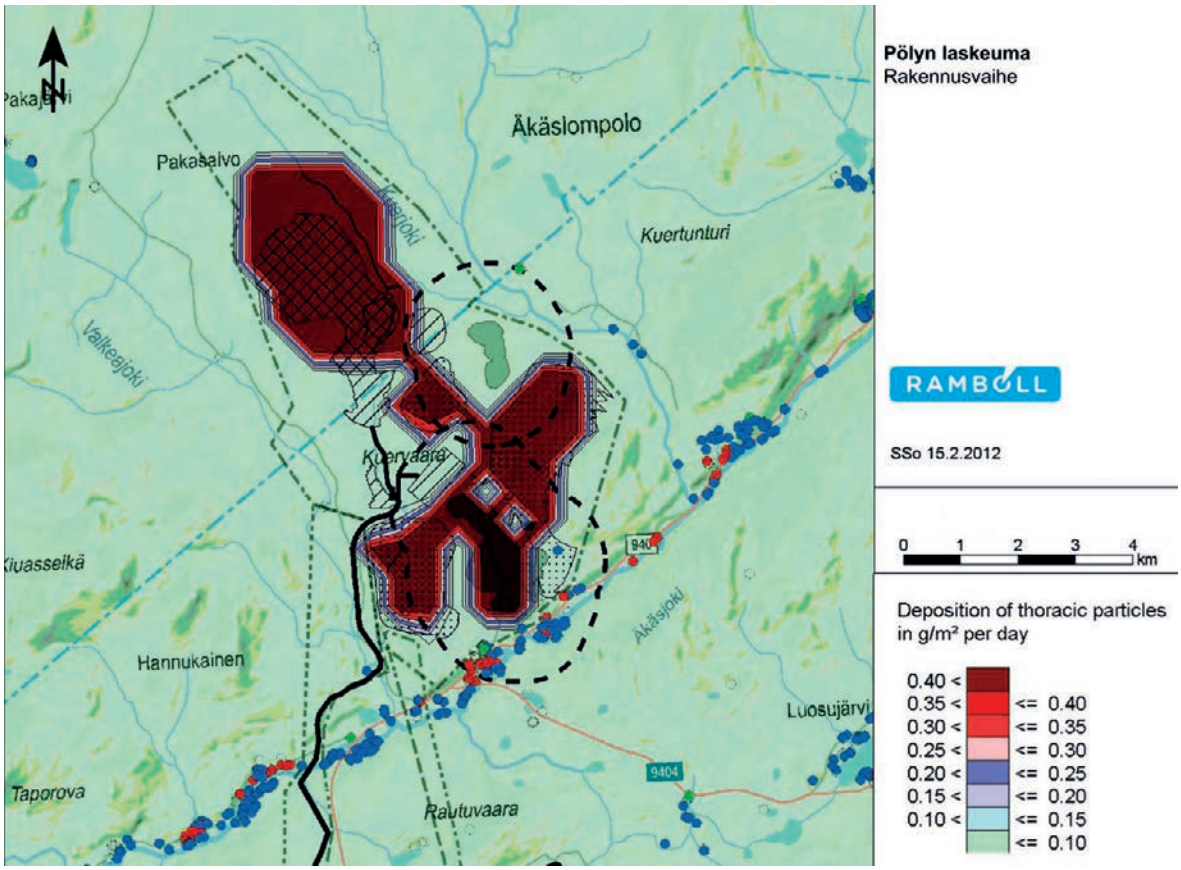
Hankevaihtoehto 1A



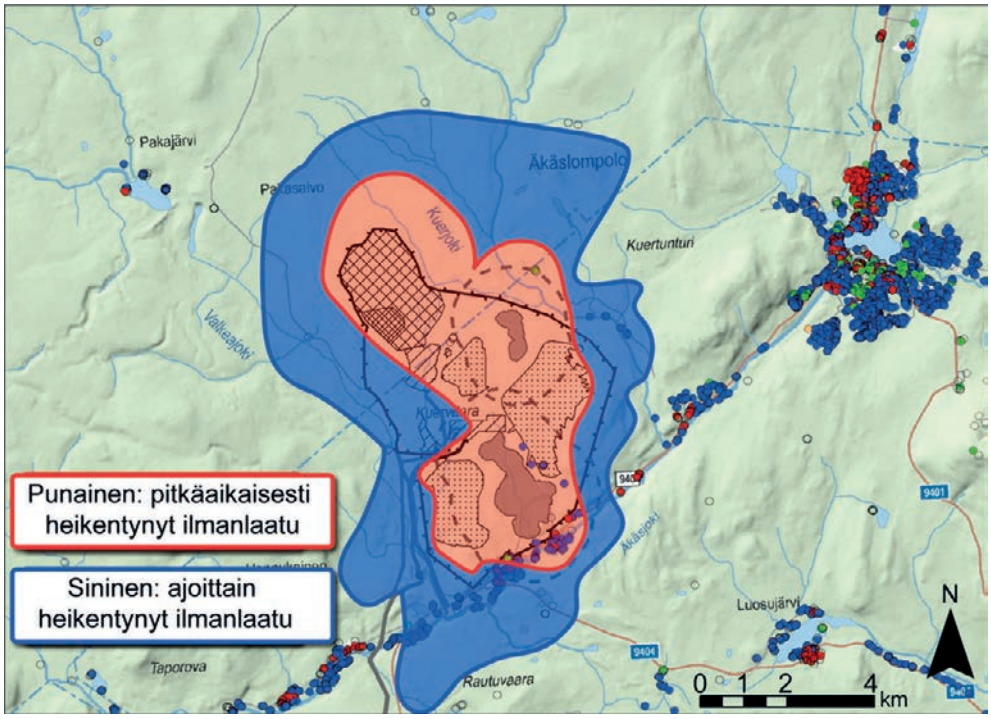
Ilmanlaadun raja-arvoja ei mallin mukaan ylitetä suojavyöhykkeen ja aidatun alueen ulkopuolella, paitsi Kuervitikon ja rikastushiekka-alueen pohjois- ja koillispuolella olevalla alueella. Suurempi ohjearvojen ylitystä kuvaava alue ylettää myös Valkeajoen, Kuerjoen ja Äkäsjoen alueille, mikä tarkoittaa, että ilmanlaatu tällä alueella voi ajoittain olla heikentynyt.

Kuvassa 11-4-4 on esitetty pölyvaikutusten alue kaivoksen toimintavaiheessa. Punaisella värillä merkitty alue esittää suurta vaikutusta ja sinisellä merkitty alue keskisuurta vaikutusta.

Parhaan käytännön mukaisia pölyntorjuntatoimenpiteitä käytettäessä pölyvaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi.



Kuva 11-4-3. Mallinnetut laskeumapitoisuudet hankkeen rakentamisvaiheessa (vaihtoehto 1A).



Kuva11-4 -4. Mallinnettu kaivostoiminnoista johtuva pölyn leviäminen (leijuma) toimintavaiheessa hankevaihtoehdossa 1A. Punaisella merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa raja-arvot ylittyvät ja altistusta pölyvaikutuksille voidaan pitää pitkäaikaisena. Sinisellä merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa ohjearvotasot ylittyvät ajoittain.

Vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat hankealueen lähiympäristössä



Pahimman tilanteen vallitessa ja jos pölyntorjuntatoimenpiteitä ei ole käytettävissä, hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvo voi ylittyä erityisesti avolouhosten länsi- ja itäpuolella. Näillä alueilla ei ole kuitenkaan asutusta. Vaikutus on siten arvioitu **vähäiseksi.**

Vuosiraja-arvo voi ylittyä Äkäsjoen kohdalla Hannukaisen avolouhoksen eteläpuolella. Mallinnuksen mukaan hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo voi ylittyä kaivosta lähimpänä olevien loma-asuntojen kohdalla. Jos näitä asuntoja ei tulla lunastamaan, vaikutus näiden loma-asuntojen osalta voidaan arvioida **merkittäväksi.** Nykyisten suunnitelmien mukaan nämä loma-asunnot tullaan lunastamaan, joten vaikutusta voidaan pitää **vähäisenä.**

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvot voivat ylittyä laajalla alueella kaivoksen ympäristössä. Siten useat vakinaiset ja loma-asukkaat voivat altistua vuorokausiohjearvojen ylittäville pitoisuuksille. Vaikutukset voidaan arvioida tältä osin **kohtalaisiksi.**

Viihtyisyyshaitta (laskeuma)



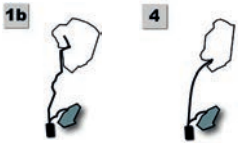
Laskeuman raja-arvoja ei mallinnuksen mukaan ylitetä edes lähimmän asutuksen kohdalla (Kuva 11-4-5). Pölyn viihtyisyyshaitta arvioidaan siten rakentamisvaiheen tavoin **vähäiseksi.**

Alueen joet ja muut luontoarvot



Voidaan olettaa, että pölyvaikutukset alueen jokiin ovat laskeumamallin tulosten mukaisia. Tämän perusteella pölyvaikutus jokiin ja muihin luontoarvoihin arvioidaan **vähäiseksi.**

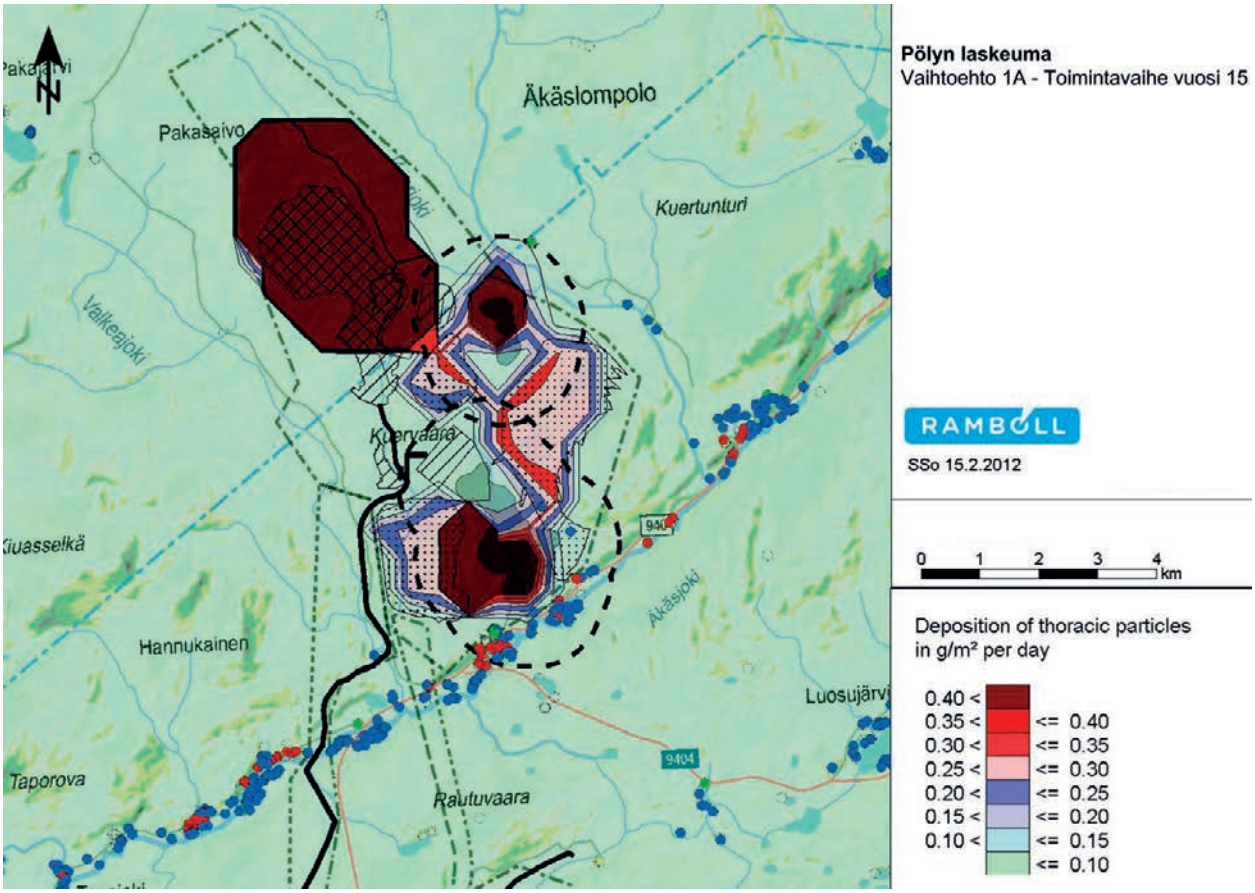
Hankevaihtoehdot 1B ja 4



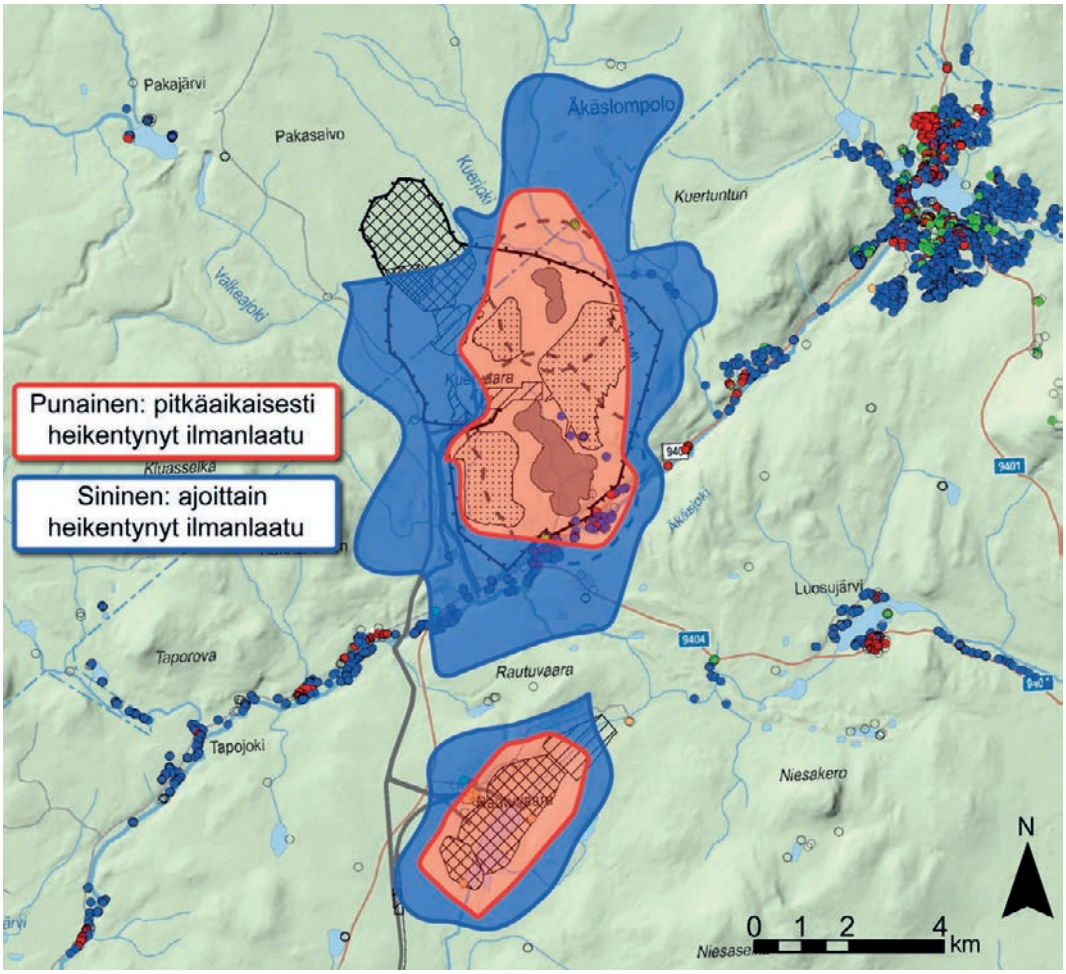
Suurin osa pölylähteistä on vaihtoehdoissa 1B ja 4 samoja kuin vaihtoehdossa 1A sisältäen myös räjäytysten aiheuttamat pölyvaikutukset. Siten vaikutukset useimpiin vaikutuskohteisiin ovat samoja kuin vaihtoehdossa 1A. Tästä syystä seuraavassa tekstissä on käsitelty ainoastaan vaihtoehtojen 1A ja 1B/4 eroavaisuuksia.

Vaihtoehdoissa 1B/4 rikastushiekka-altaan sijoittaminen noin 5 kilometriä etelään parantaa ilmanlaatua Hannukaisen kaivosalueen pohjoispuolella. Hannukaisen alueen pohjoispuolella ei sijaitse asutusta, mutta rikastushiekka-altaan sijoittaminen Rautuvaaraan parantaa Valkeajoen alueen ilmanlaatua ja vähentää siellä pölyhiukkasten määrää.

Kuvassa 11-4-6 on esitetty pölyvaikutusten alue kaivoksen toimintavaiheessa vaihtoehdossa 1B, mikä vastaa myös vaihtoehdon 4 vaikutuksia.



Kuva 11-4-5. Mallinnetut laskeumapitoisuudet hankkeen toimintavaiheessa (vaihtoehto 1A).



Kuva 11-4-6. Mallinnettu kaivostoiminnoista johtuva pölyn (leijuma) leviäminen toimintavaiheessa hankevaihtoehdossa 1B. Punaisella merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa raja-arvot ylittyvät ja altistusta pölyvaikutuksille voidaan pitää pitkäaikaisena. Sinisellä merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa ohjearvotasot ylittyvät ajoittain.

Vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat hankealueen lähiympäristössä



Pölyvaikutukset leviävät kokonaisuudessaan hieman laajemmalle alueelle, kun vaihtoehdoissa 1B ja 4 rikastushiekka-allas sijoitetaan Rautuvaaraan etäälle Hannukaisen kaivosalueesta. Rautuvaaran alueen lähiympäristössä ei ole kuitenkaan asutusta. Siten vaikutusta Rautuvaaran rikastushiekka-altaan osalta voidaan pitää **vähäisenä.**



Hannukaisen alueella pölyvaikutukset ovat saman suuruisia kuin vaihtoehdossa 1A, **merkittävät.**

Viihtyisyyshaitta (laskeuma)



Laskeumamallinnuksen mukaan pölyn leviäminen rajoittuu rikastushiekka-altaan välittömään ympäristöön (Kuva 11-4-7). Myös Hannukaisen alueella koholla olevat tasot rajoittuvat aidatun alueen sisäpuolelle. Koska Rautuvaaran alueen lähiympäristössä ei sijaitse asutusta, voidaan vaikutusta pitää **vähäisenä.**

Alueen joet ja muut luontoarvot



Voidaan olettaa, että pölyvaikutukset alueen jokiin ovat laskeumamallin tulosten mukaisia. Tämän perusteella pölyvaikutus jokiin ja muihin luontoarvoihin arvioidaan **vähäiseksi.**

Hankevaihtoehto 1C



Vaihtoehdossa 1C rikastushiekka-allas sijaitsee Juvakaisenmaalla, lounaan suuntaan Hannukaisen alueelta. Mallinnuksen mukaan samat vaikutuskohteet altistuvat ohje- ja raja-arvojen ylityksille kuin vaihtoehdoissa 1A ja 1B (kts. edellä). Siten vaikutukset useimpiin vaikutuskohteisiin ovat samoja kuin vaihtoehdossa 1A. Tästä syystä seuraavassa tekstissä on käsitelty ainoastaan vaihtoehtojen 1C ja 1A:n eroavaisuuksia.

Vakituiset ja vapaa-ajan asukkaat hankealueen lähiympäristössä

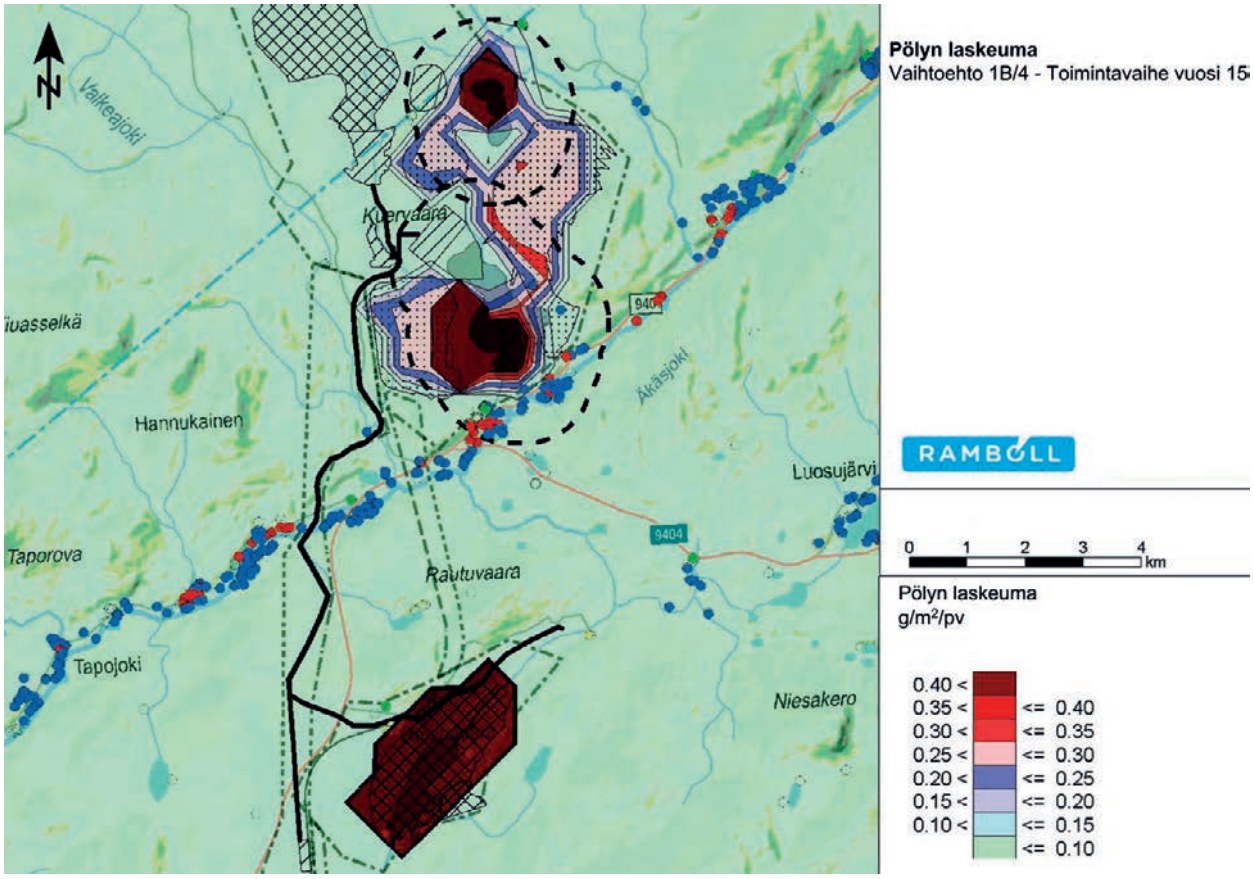


Pölyvaikutukset tässä vaihtoehdossa voidaan ajatella olevan suurimpia, koska pölyvaikutusten alue on laajimmillaan. Raja-arvoja ei mallinnuksen mukaan ylitetä Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen ympäristössä, vaikka ohjearvotasot voivat ajoittain ylittyä huonontaen ilmanlaatua rikastushiekka-alueen lounaispuolella (Kuva 11-4-8). Koska Juvakaisenmaan alueella ei ole asukkaita tai virkistysalueita, VE1C:n vaikutus rikastushiekka-altaan osalta on vähäinen. Muutoin pölyvaikutukset ovat samoja kuin vaihtoehdossa 1A.

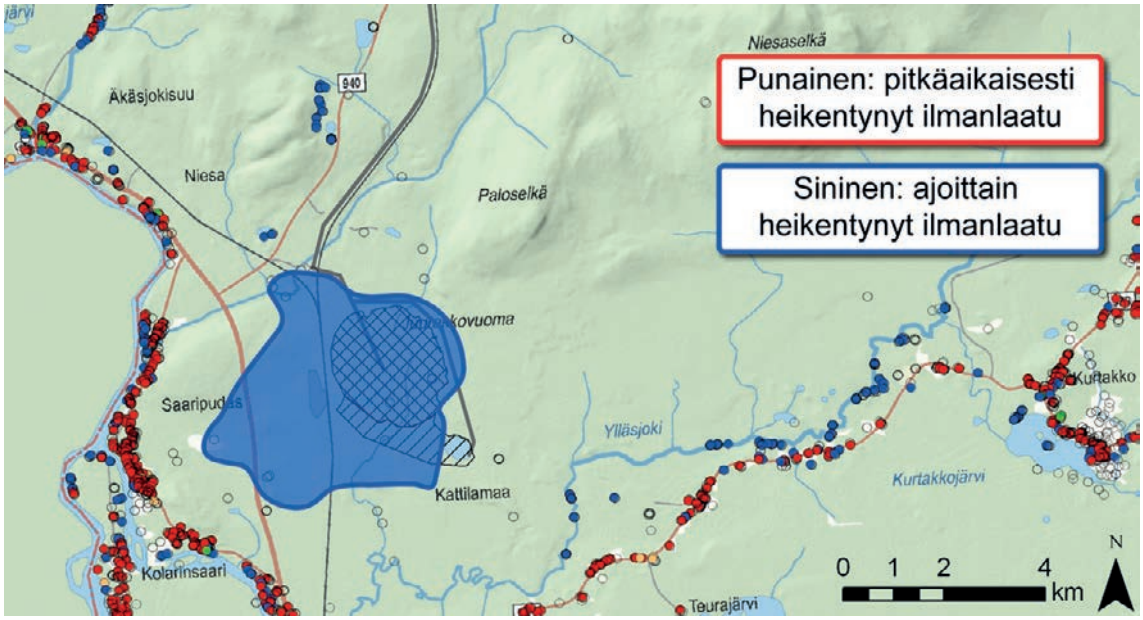
Viihtyisyyshaitta (laskeuma) sekä vaikutukset alueen jokiin ja muihin luontoarvoihin



Laskeumamallinnusta ei ole tehty erikseen tälle vaihtoehdolle, mutta vaikutuksen on ajateltu olevan linjassa muiden vaihtoehtojen kanssa ja arvioitu **vähäiseksi** sekä viihtyisyyshaitan että luonnonarvojen kannalta.



Kuva 11-4-7. Mallinnetut laskeumapitoisuudet hankkeen toimintavaiheessa (vaihtoehto 1B).



Kuva 11-4-8. Mallinnettu kaivostoiminnoista johtuva pölyn (leijuma) leviäminen toimintavaiheessa hankevaihtoehdossa 1C Juvakaisenmaan alueen osalta. Sinisellä merkitty alue kuvastaa aluetta, jossa ohjearvotasot ylittyvät ajoittain.

11.4.7 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoimintojen loputtua pölyämisen osalta jäännösvaikutukset ovat **merkityksettömiä**. Kun kaivostoiminnot loppuvat ja kaivos suljetaan, alueen pölypäästöt vähenevät kaivostoimintoja edeltävälle tasolle ja ilmanlaadun taustataso palautuu kaivostoimintoja edeltäneelle tasolle.

11.4.8 Vaikutusten lievennystoimet

Käyttämällä tehokkaita pölyntorjuntatoimenpiteitä, arviolta noin 90 % muiden toimintojen kuin räjätysten aiheuttamista pölypäästöistä voidaan estää ja näin pölyn vaikutusalue pienenee huomattavasti. Räjäytyksistä aiheutuvaa pölyhaittaa on vaikeaa ehkäistä tai lieventää ja kaivoksilla räjäytykset ovatkin yleensä pahimpia pölyhaittojen aiheuttajia.

On olemassa useita tunnettuja ja teollisuuden parhaan käytännön mukaisia keinoja pölyvaikutusten estämiseksi ja lieventämiseksi. Päällystämättömillä työmaateillä pölyvaikutuksia voidaan lieventää nopeusrajoitusten avulla ja kastelemalla alueen teitä (Kuva 11-4-9). Malmin ja sivukiven pölyämistä kuljetusten, lastaamisen ja lastin purkamisen yhteydessä voidaan lieventää kostuttamalla kuormia.

Esimurskaimen toiminnasta aiheutuvaa pölyhaittaa voidaan ehkäistä kapseloimalla murskain sekä kastelulla tai pölyn talteenotolla. Jatkomurskaus ja jauhatus tapahtuvat rikastamorakennuksessa sisätiloissa, eikä pölyhaittaa aiheudu ympäristöön. Kuljetushihnat tullaan koteloimaan pölyvaikutusten vähentämiseksi.

Kovat tuulet ja kuivat olosuhteet lisäävät rikastushiekka-altaalta ilmaan irtoavaa pölyä. Lieventämiskeinona voidaan käyttää rikastushiekka-altaan kastelua kastelujärjestelmän avulla. Samankaltainen kastelujärjestelmä voidaan rakentaa sivukivialueille, jotta lievennettäisiin niiden pölyhaittoja tuulisella säällä. On kuitenkin todettu, että kastelun vaikutus pölyntorjuntakeinona heikkenee, kun ilman lämpötila laskee alle -15 °C. Pohjois-Suomessa talvet ovat kylmiä ja pitkiä ja lumipeite on yleensä melko paksu. Tällaisissa olosuhteissa pölyntorjuntakeinojen käyttö on rajallista. Toisaalta kuitenkin lumipeite estää omalta osaltaan pölyvaikutuksia.

Kuva 11-4-9. Pölyntorjuntaa Northlandin Tapulin kaivoksella.



11.4.9 Epävarmuustekijät

Pölyvaikutusten arviointi perustuu leviämismallinnukseen. Mallinnukseen sisältyy luonnollisesti epävarmuutta, kuten yleistyksiä ja oletuksia, joilla on pyritty havainnollistamaan suunniteltuja toimintoja ja niiden pölyvaikutuksia.

Hifab Ab on Northlandin toimeksiannosta tarkkaillut Tapulin kaivoksen pölypäästöjä (laskeuma). Hannukaisen suunnitellun kaivoksen pölypäästöt ovat vertailtavissa Tapulin kaivoksen pölypäästöihin, sillä prosessoitava malmi on samanlaista ja esimerkiksi räjäytyskäytännöt samantyyppisiä. Lähin tarkkailupiste Tapulissa on 2,7 km päässä ja kauimmainen 7,6 km päässä. Tarkkailutulosten perusteella ilmanlaatu on näytteenottopisteillä laskeuman taustapitoisuuksien tasolla (1-2 g/m2) kaikissa paitsi yhdessä mittauspisteessä. Yhdessä mittauspisteessä, 4,5 km etelään, laskeutunutta pölyä oli 2,16 g/m2. Hannukaisen pölymallinnuksen mukaan samalla etäisyydellä kaivoksesta laskeumat olisivat samansuuntaisia. Hannukaisessa tuotannon aikana tehtävän pölytarkkailun perusteella saadaan tarkka kuva todellisista pölyvaikutuksista.

Mallinnuksen jokaiseen vaiheeseen sisältyy epävarmuuksia. Vaiheita ovat:

- lähtötiedon kerääminen
- lähtötiedon laskenta
- säätietojen kerääminen ja tulkinta
- suunnitelman ja pohjakartan mallintaminen ohjelmistolla
- pölyn leviämisen mallintaminen

Kerätty lähtötieto kattaa lähtötietojen laskennassa käytetyn datan. Lähtöaineisto kattaa esimerkiksi tiedon rikastushiekan hienoainespitoisuudesta, kaivosajoneuvojen kulkunopeudesta, porausreikien koosta sekä tuulen nopeudesta ja suunnasta hankealueella ja sen läheisyydessä. Kerättyyn lähtöaineistoon sisältyy yksinkertaistamista ja oletuksia, ja tilanne voi siten todellisuudessa olla erilainen. Yksi keskeisimmistä epävarmuustekijöistä on sivukiven, rikastushiekan ja pintamaan hienoainespitoisuus.

Lähtötiedon laskennassa käytetään laskentakaavoja, jotta pystyttäisiin määrittämään leviävän pölyn määrä. Suomessa ei ole käytössä standartoituja laskenta-arvoja tai kaavoja, ja mallinnuksessa on käytetty kansainvälisestä kirjallisuudesta ja laitetoimittajilta saatuja tietoja (Forcit Oy). Näiden arvojen ja kaavojen käytettävyys Suomen olosuhteisiin ja niiden yleinen soveltuvuus kuvaamaan kaivoshankkeen pölyvaikutuksia sisältää luonnollisesti epävarmuutta. Pölymallinnuksessa ei ole myöskään otettu huomioon pölyntorjuntaa kastelemalla. Todellisuudessa kastelua tullaan käyttämään pölyntorjuntatoimenpiteenä. Kastelun vaikutus riippuu pölylähteestä, mutta sen pölyä vähentävä vaikutus on kuitenkin huomattava.

Mallinnuksessa käytetty säätieto ottaa tietyllä tasolla huomioon sääaseman sijainnin, mutta ilmasto eri alueella ja eri korkeustasolla voi olla hyvin erilainen. Mallissa on käytetty rajoitettua, kahden vuoden säädataan perustuvaa tietoa Kolarin sääasemalta, joka sijaitsee yli 20 km etäisyydellä hankealueesta. Kun verrataan Kolarin sääaseman tuulitietoja Hannukaisen alueella hiljattain perustetun sääaseman tuulitietoihin, eroavat Hannukaisen alueen tuulen nopeudet ja suunnat merkittävästi Kolarin vastaavista tiedoista. Mallinnettu hankealue kattaa suuren alueen Tunturi-Lapissa, missä maanpinnan muodot vaihtelevat suuresti tuntureineen ja alavampine alueineen. Maanpinnan vaihtelevat muodot voivat vaikuttaa sääolosuhteisiin lyhyelläkin etäisyydellä.

Suunniteltu hanke, sen eri toimintavaiheet ja alueen laajuus ovat mallissa yksinkertaistettuja, ja sisältävät siten epävarmuuksia. Mallissa ei ole huomioitu esimerkiksi eri toimintojen korkeustasojen vaihtelua, vaikka todellisuudessa niissä on huomattavia eroja. Räjäytykset tulevat tapahtumaan toiminnan edetessä yhä syvemmällä maanpinnan alla, mutta tätä ei ole huomioitu mallinnuksessa. Louhoksen pohjalle johtavat ajotiet ovat eri korkeustasoilla kuin muut kaivostoiminnot, mutta tätä ei ole mallinnuksessa otettu huomioon. Käytetty malli ei ota huomioon kasvillisuutta tai maanpinnan korkeuseroja. Kasvillisuudella on merkittävä, pölyn leviämistä vähentävä vaikutus. Maanpinnan eri korkeustasot voivat muuttaa tuulen suuntaa, nopeutta ja pyörteisyyttä, mitä ei ole mallissa myöskään huomioitu.

Malli ei ota huomioon vaihtelevia tuulen nopeuksia tai ilmakehän stabiilisuutta muutoin kuin tuntikohtaisina keskiarvotietoina. Kasvillisuuden lieventävää vaikutusta ei ole mallissa otettu huomioon, kuten ei myöskään pölyn laskeutumista. Pölyn on oletettu levittäytyvän normaalijakauman mukaisesti, vaikka todellisuudessa tuulen pyörteisyys ja muut tekijät vaikuttavat pölypilven muotoon ja laajuuteen kuten myös pölypitoisuuksiin pilven eri osissa.

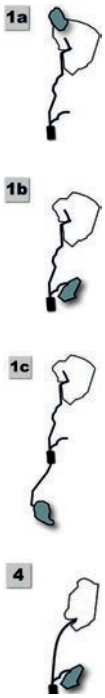
Mallissa on oletettu pahin mahdollinen tilanne, eli että räjäytyksiä olisi joka toinen päivä. Tämän hetkisten kannattavuusselvityksessä olevien suunnitelmien mukaan kuitenkin räjäytyksiä olisi vain yhdestä kahteen viikossa.

Pölymallinnus lähtötietoineen sisältää yleistyksiä ja oletuksia, mikä tuo arvioon luonnollisesti epävarmuutta. On erittäin todennäköistä, että mallinnuksessa on esitetty pahimman tilanteen mukainen arvio, ja todellisuudessa pölyvaikutukset ovat todennäköisesti huomattavasti pienempiä.

11.5 Vaikutukset ilmanlaatuun – kasvihuonekaasut

Kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ovat räjäytykset, liikenne, kuljetus ja energiantuotanto. Hankevaihtoehdoissa 1A-1C kasvihuonekaasupäästöjen on arvioitu olevan 0,17–0,26 % Suomen 2000-luvun alun kokonaistasosta, ja hankevaihtoehdossa 4 vastaavasti 0,13–0,24 %. Saman aikajakson teollisuuspäästöihin verrattuna Hannukaisen hankkeen päästöt vastaisivat 1,15–1,75 % vaihtoehdoissa 1A-1C ja 0,89–1,6 % vaihtoehdossa 4.

Jonkin verran pienemmät kasvihuonekaasupäästöt vaihtoehdossa 4 verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C johtuvat erilaisista räjähdysainemääristä ja liikennemääristä sekä voimalaitoksissa käytettävien polttoaineiden eroista.



11.5.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Kasvihuonekaasuja muodostuu kaikissa kaivostoiminnan vaiheissa rakentamisesta sulkemiseen. Merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat toiminnot ovat:

Taulukko 11-5-1. Merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat toiminnot.

Toiminta	Rakentamisvaihe	Toimintavaihe	Sulkemisvaihe
Louhinta (räjähdyskaasut)			
	Pienimuotoinen louhinta	Louhinta, räjähdyskaasut	Pienimuotoinen louhinta
Tuotanto jne. (savukaasupäästöt)			
		Voimalaitokset	
Kuljetukset kaivosalueella (on site) (pakokaasut)			
	Kaivoskoneet ja -laitteet	Kaivoskoneet ja -laitteet	Kaivoskoneet ja -laitteet
Kuljetukset kaivoksen ulkopuolella (off site) (pakokaasut)			
	Työmatkaliikenne	Työmatkaliikenne	Työmatkaliikenne
	Kuljetukset rakentamisvaiheessa	Kuljetukset toimintavaiheessa	Kuljetukset sulkemisvaiheessa
		Rautatiekuljetukset	

11.5.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueena on hankealue sekä hankkeeseen liittyvään liikenteeseen käytettävä tie- ja rautatieverkosto.

11.5.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tämä arvio perustuu Northland:n tekemiin laskelmiin (Northland Mines Oy 2012). Päästölaskelmat perustuvat kansallisesti ja kansainvälisesti hyväksyttyihin menetelmiin. Aineistona on käytetty laitevalmistajien polttoaineen kulutustietoja, kaivosalueen voimalaitostietoja, yleisiä sähkön tuotantoa koskevia tietoja sekä räjähdysainevalmistaja Forcit Oy:n mittauksia. Tarkastelussa ei olla laskettu epäsuoria kasvihuonepäästöjä liittyen toimintojen sähkönkulutukseen.

11.5.4 Vaikutusten arviointi

Hankkeen kasvihuonekaasujen päästölähteitä ovat räjäytykset, liikenne ja kuljetus sekä energiantuotanto.

11.5.4.1 Räjäytyskaasut

Räjäytyksessä räjähdysaineet muuttuvat pääasiassa vesihöyryksi (H_2O), hiilidioksidiksi (CO_2) ja typeksi (N_2). Normaalissa ilman lämpötilassa ja paineessa (T=20°C ja p= 1 atm) tapahtuvassa räjähdyksessä, muodostuu yhdestä kilosta räjähdysaineita 700 – 1000 litraa kaasua. Pieni määrä räjähdyskaasuista on myrkyllisiä kuten häkä (CO) ja typen oksidit (NO and NO_2). Erityyppisiä räjähdysaineita ja niiden ominaisuuksia on esitetty taulukossa 11-5-2.

Hannukaisen kaivoksessa käytetään emulsioräjähteitä, koska ne ovat turvallisempia ja ympäristöystävällisempiä kuin muut räjähdysaineet. Forcitin mittausten mukaan pumpattava ja panospohjainen emulsio muodostavat noin 10 dm^3/kg hiilidioksidia ja korkeintaan 2 dm^3/kg typpioksidia (Forcit[1] 2011). Lisäksi pumpattavasta emulsiosta vapautuva NOx on noin puolet panosemulsiosta vapautuvasta määrästä.

Avolouhoksessa käytettävien räjähteiden määrän arvioidaan olevan noin 0,34 kg/t. Siten vuodessa käytettävien räjähteiden määrä olisi enintään 9142 tonnia hankevaihtoehdoissa 1A-1C ja 9901 tonnia vaihtoehdossa 4. Näiden tietojen perusteella arvioidut räjäytyksistä ilmaan aiheutuvat päästöt on esitetty taulukossa 11-5-3. Kaivoksen elinaikana käytettävän suuremman räjähdysainemäärän vuoksi arvioidaan ilmaan kohdistuvien päästöjen olevan vaihtoehdossa 4 hieman suuremmat kuin vaihtoehdoissa 1A-1C.

1 Forcit on pohjoismainen räjähdysainevalmistaja.

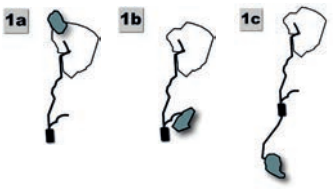
Taulukko 11-5-2. Räjähdysaineiden ominaisuuksia.

Tuote	Tiheys g/cm³	Energia MJ/kg	Kaasun tilavuus dm³/kg	H_2O g/kg	N_2g/kg	CO_2 g/kg	NOg/kg	NO_2 g/kg	CO g/kg
ANFO	0,9	4,0	1050	485	330	182	0,56	0,01	0,05
Aniitti	1,1	4,5	960	412	311	206	1,45	0,06	0,02
Fordyn	1,5	4,4	960	380	270	305	1,79	0,28	0,003
Kemiitti 510	1,2	3,2	860	387	216	237	0,87	0,07	0,005
Kemiitti 800	1,2	2,7	1000	567	26	119	0,0001	0	29
Kemix	1,2	3,0	1020	556	282	118	0,0001	0	40
Kemix A	1,2	3,7	960	515	270	72	0,0001	0	51

Taulukko 11-5-3. Räjäytysten aiheuttamat päästöt kahta eri emulsioräjäytysainetta käytettäessä.

Hankevaihtoehdot 1A, 1B ja 1C						
Räjäytysaine	Suurin kulutus t/a	Päästöt ilmaan				
		N_2	CO_2	NO	NO_2	CO
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Kemiitti 510	9142	1975	2167	7,954	0,640	0
Kemiitti 800	9142	238	1088	0,001	0,000	265
Hankevaihtoehto 4						
Räjäytysaine	Suurin kulutus t/a	Päästöt ilmaan				
		N_2	CO_2	NO	NO_2	CO
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Kemiitti 510	9901	2139	2347	8,614	0,693	0
Kemiitti 800	9901	257	1178	0,001	0,000	287

11.5.4.2 Pakokaasu- ja savukaasupäästöt



Kaivosalueella pakokaasupäästöjen lähteitä ovat malmin irrotukseen ja kuljettamiseen käytettävät koneet sekä muu kaivosalueen sisäinen liikenne. Myös kaivokselle tuleva ja sieltä lähtevä liikenne aiheuttaa pakokaasupäästöjä. Rautarikaste kuljetetaan junalla Pohjanlahden satamaan. Tämänhetkiset vaihtoehdot ovat Kemin, Raahen ja Kokkolan satamat. Koska Rautuvaaran ja Kemin välinen rautatie ei ole sähköistetty, käytetään tällä välillä dieselvetureita. Kemissä veturit vaihdetaan mahdollisesti sähkövetureiksi.

Tieliikenne

Tiekuljetusten aiheuttamat päästöt arvioitiin käyttäen Valtion teknisen tutkimuslaitoksen kehittämää (VTT) tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentamenetelmää (LIISA 2009). Menetelmä valittiin, koska se on kansallisesti käytetyin menetelmä. Työmatkaliikenteen ja kuljetuksen aiheuttamat vuotuiset päästöt laskettiin käyttäen mallin yksikköpäästöjä. Oletuksena oli, että autot ja rekat täyttävät Euro5-standardit.

Työmatkaliikenteen päästöjen laskennassa oletettiin, että puolet henkilöstöstä kulkevat Hannukaiseen Äkäslompolosta ja puolet Kolarin keskustasta. Laskennassa etäisyyden Äkäslompolosta Hannukaiseen arvioitiin olevan noin 12 km ja Äkäslompolosta Rautuvaaraan noin 20 km. Etäisyydeksi Kolarin keskustasta Hannukaiseen oletettiin olevan noin 27 km ja Rautuvaaraan noin 19 km. Lisäksi oletettiin, että noin 20 prosenttia suomalaisista autoista on dieselkäyttöisiä ja noin 80 prosenttia bensiinikäyttöisiä (Autoalan tiedotuskeskus 2012).

Rekkojen oletettiin olevan täysperävaunullisia yhdistelmärekkoja, joiden bruttopaino on 40 tonnia ja niiden oletettiin ajavan puolet matkasta täydessä lastissa ja paluumatkan tyhjänä. Raskaan liikenteen ajomatkaksi arvioitiin 210 km (Hannukainen – Tornio), jolloin päivittäinen edestakainen matka olisi 420 km. Kuljetuksien tarkka reitti ei suunnitelmien tässä vaiheessa ole tiedossa, joten laskelmien yksinkertaistamiseksi pakokaasupäästöjen laskemisetäisyys rajoitettiin Tornioon. Kuljetuksien ja työmatkaliikenteen katsottiin tapahtuvan 365 päivänä vuodessa. Hannukaiseen tulevan tieliikenteen ja kuljetusten aiheuttamat päästöt eri hankevaihtoehdoissa sekä Kolarin kunnan alueen tieliikenteen aiheuttamat päästöt vuonna 2009 on esitetty taulukossa 3 (LIISA 2009).

Korkeamman työntekijämäärän ja 5-vuorotyön vuoksi kasvihuonekaasupäästöjen on arvioitu olevan hieman korkeampia vaihtoehdossa 4 verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C.

Kaivoksen toiminnan käynnistyttyä CO_2 -päästöt kasvaisivat siten hankevaihtoehdoissa 1A-1C noin 15 % ja vaihtoehdossa 4 16% verrattuna kunnan alueen tieliikenteen päästötasoihin vuonna 2009.

Rautatie

Rautarikaste kuljetetaan rautateitse toistaiseksi määrittelemättömään Pohjanlahden satamaan. Selvitettävät satamavaihtoehdot ovat Kemin, Raahen ja Kokkolan satamat. Rautatie Rautuvaarasta Kemiin on sähköistämätön, joten dieselvetureita käytetään tällä osuudella. Koska sekä diesel- että sähköjunia voidaan käyttää Kemistä etelään, kasvihuonekaasupäästöt reiteillä Raahen ja Kokkolan satamiin on laskettu käyttäen vaihtoehtoina molempia junatyyppejä.

Rautarikastekuljetusten arvioinnissa on käytetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) kehittämää rautatieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentamenetelmää (RAILI 2009). Menetelmä valittiin, koska se on kansallisesti yleisimmin käytetty menetelmä.

Rautarikasteiden kuljetukseen käytettävissä junissa on 62 vaunua ja kaksi veturia. Lastatun junan kokonaismassa on noin 6000 tonnia ja tyhjän junan noin 1620 tonnia. Junien oletetaan palaavan Rautuvaaraan tyhjänä. Täyden rikastejunan oletetaan lähtevän Rautuvaarasta kaksi tai kolme kertaa päivässä. Näissä laskelmissa on oletettu, että vuorokaudessa on kolme edestakaista junamatkaa. Rautarikasteen rautatiekuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt eri satamavaihtoehdoittain on esitetty taulukossa 11-5-5.

Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan samoiksi eri hankevaihtoehdoissa, sillä rautatieliikenteen oletetaan olevan samanlaista vaihtoehdoissa 1A-C ja 4.

Kaivoskoneet

Kaivoskoneiden hiilidioksidipäästöt on laskettu käyttäen laitevalmistajien antamia päästötietoja ja oletettuja käyttöaikoja. Menetelmä valittiin, sillä laitevalmistajien antamat tiedot ovat tarkimmat saatavilla olevat.

Hankevaihtoehdoissa 1A-1C kaikki kaivoskoneet ovat dieselkäyttöisiä. Hankevaihtoehdossa 4 suurin osa koneista on dieselkäyttöisiä, mutta sekä molempien kaivinkoneiden että molempien kiertoporakoneiden (räjäytysporakoneiden) oletettiin olevan sähkökäyttöisiä. Kaivoskoneita koskeva tieto, vuosittaiset käyttötunnit ja koneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt hankevaihtoehdoittain on esitetty taulukoissa 11-5-6 ja 11-5-7. Kaivoskoneiden CO2-päästöt vaihtoehdossa 4 ovat sähkökäyttöisten koneiden vuoksi alhaisemmat kuin vaihtoehdoissa 1A-1C.

Taulukko 11-5-4. Hannukaisen kaivoksen tieliikenteen päästöt eri hankevaihtoehdoissa verrattuna Kolarin kunnan alueen tieliikenteen vuoden 2009 päästöihin.

	Kolari 2009	Hankevaihtoehdot 1a, 1b ja 1c	Hankevaihto-ehto 4
	t/a	t/a	t/a
CO	263,399	0,903	0,935
HC	28,015	0,110	0,114
NOx	71,629	8,127	7,888
PM	3,902	0,092	0,089
CH_4	1,738	0,007	0,007
N_2O	0,798	0,074	0,072
SO_2	0,107	0,018	0,017
CO_2	17456,506	2876,327	2826,522

Taulukko 11-5-5. Hannukaisen kaivoksen rautarikasteen rautatiekuljetusten kasvihuonekaasupäästöt eri satamavaihtoehdoissa. Kasvihuonekaasupäästöt on laskettu sekä diesel- että sähköjunille Kemistä Raahen ja Kokkolan satamiin.

	Kemin satama Dieseljuna	Raahen satama Dieseljuna	Raahen satama Sähköjuna	Kokkolan satama Dieseljuna	Kokkolan satama Sähköjuna
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
CO	152,7	284,5	160,4	365,0	165,1
HC	69,8	130,0	70,6	166,7	71,0
NO_x	1207	2248	1225	2884	1236
PM	22,63	42,15	24,74	54,07	26,03
CH_4	2,64	4,92	3,03	6,31	3,27
N_2O	1,32	2,46	1,66	3,15	1,87
SO_2	0,32	0,60	13,66	0,77	21,80
CO_2	49029	91332	60744	117148	67893
CO_2 ekv.	49406	92035	61283	118049	68532

Taulukko 11-5-6. Hannukaisen kaivoksella käytettävät koneet, niiden vuotuiset käyttötunnit ja aiheutuvat hiilidioksidipäästöt hankevaihtoehdoissa 1A-1C.

Kone	Lukumäärä	Käyttötunnit	Polttoaineen kulutus	CO_2	CO_2	Kokonais- CO_2
		h/a	l/h	kg/l	kg/h	t/a
Caterpillar 16M Tiehöylä	2	6100	42,00	2,63	220,92	1347,6
Caterpillar D10T puskutraktori	3	6100	90,00	2,63	710,92	4336,6
Caterpillar 793F Dumpperi	8	7100	195,00	2,63	4102,80	29129,9
Caterpillar 994F pyöräkuormaaja	2	6500	175,00	2,63	920,50	5983,3
Komatsu PC5500 kaivinkone*	1	6500	525,00	2,63	1380,75	8974,9
Atlascopco Pit Viper 271 poralaite*	2	6570	255,00	2,63	1341,30	8812,3
Koneiden kokonaishiilidioksidipäästöt vuodessa						58585

*Perustuvat vastaavaan Caterpillar-koneen päästöihin

Voimalaitokset

Hankealueelle on suunniteltu kaksi voimalaitosta. Hankevaihtoehdoissa 1A-1C suurempi voimalaitos sijoittuisi Hannukaiseen ja pienempi suodatuslaitosalueelle Rautuvaaraan. Hankevaihtoehdossa 4 suurempi voimalaitos sijoitettaisiin rikastamoalueelle Rautuvaaraan ja pienempi murskaamoalueelle Hannukaiseen.

Voimalaitoksissa käytettävä polttoaine on erilainen vaihtoehdoissa 1A-1C ja vaihtoehdossa 4. Luonnollisesti myös CO2-päästöt vaihtoehdoissa ovat erilaisia. Erot käytetyissä polttoaineissa on kuvattu seuraavassa. Savukaasupäästöjä muodostuu voimalaitoksissa polttoaineen palamisessa ja ne sisältävät esimerkiksi typpioksideja, rikkidioksidia, hiilidioksidia ja häkää. Voimalaitosten savukaasupäästöt on laskettu käyttäen kansainvälistä Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) -laskentamenetelmää, joka on hyväksytty kansainvälisesti. Tällä menetelmällä voidaan laskea hiilidioksidin, typpidioksidin ja metaanin päästöt sekä kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt hiilidioksiditonneina. Tätä menetelmää pidetään soveltuvana kansainvälisenä standardina.

Hankevaihtoehdot 1A-1C

Hankevaihtoehdoissa 1A-1C Hannukaisen voimalaitoksessa käytettävät polttoaineet ovat hake ja turve suhteessa 4:1 ja tarvittaessa kevyt polttoöljy. Rautuvaaran pienemmässä voimalassa käytettäisiin vain kevyttä polttoöljyä. Hannukaisen ja Rautuvaaran voimalaitoksien lasketut päästöt on esitetty taulukossa 11-5-8 (GHG Protocol 2011).

Hankevaihtoehto 4



Hankevaihtoehdossa 4 on päästöjen laskemisessa käytetty molemmilla lämpölaitoksilla kolmea vaihtoehtoista polttoaineyhdistelmää: Tyypilliset hakkeen ja turpeen sekoitukset, ääriarvoina 100 % haketta tai 100 % turvetta. Kevyttä polttoöljyä käytetään molemmissa voimalaitoksissa lämmöntarpeen huippuaikoina talvella, vuosittaisen kiinteän polttoaineen kattilan huoltoseisokin aikana kesällä sekä ennakoimattomien kiinteän polttoaineen kattilan seisokkien aikana. Rautuvaaran ja Hannukaisen lämpölaitosten lasketut päästöt on esitetty taulukossa 8 (GHG Protocol 2011).

Taulukko 11-5-7. Hannukaisen kaivoksella käytetyt kaivoskoneet, niiden vuosittaiset käyttötunnit ja aiheutuvat hiilidioksidipäästöt hankevaihtoehdossa 4.

Kone	Lukumäärä	Käyttötunnit	Polttoaineen kulutus	CO_2	CO_2	Kokonais- CO_2
		h/a	l/h	kg/l	kg/h	t/a
Caterpillar 16M tiehöylä	1	6100	42,00	2,63	110,46	673,8
Caterpillar D10T puskutraktori	3	6100	90,00	2,63	710,92	4336,6
Caterpillar 789C dumpperi	13	7100	115,00	2,63	3931,85	27916,1
Caterpillar 994F pyöräkuormaaja	1	6500	175,00	2,63	460,25	2991,6
Komatsu PC5500 kaivinkone*	2	6500	0,00	2,63	0,00	0,0
Atlascopco Pit Viper 271 poralaite*	2	6570	0,00	2,63	0,00	0,0
Koneiden kokonaishiilidioksidipäästöt vuodessa						35918

*perustuvat vastaavaan Caterpillar-koneen päästöihin

Taulukko 11-5-8. Hannukaisen ja Rautuvaaran voimalaitoksissa käytettävien polttoaineiden määrät ja aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehdoissa 1A-1C.

Paikka	Polttoaine	Polttoaineen määrä	Yksikkö	Päästöt			
				CO_2	CH_4	NO_2	CO_2ekv.
Hannukainen	Kevyt polttoöljy	347000	l/a	928,74	0,038	0,008	931,92
Hannukainen	Hake	8809	t/a	15391,08	4,123	0,550	15657,96
Hannukainen	Turve	1666	t/a	1723,58	0,033	0,024	1731,66
Rautuvaara	Kevyt polttoöljy	247000	l/a	661,09	0,027	0,005	663,36
Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (tonneja):							18984,90

Taulukko 11-5-9. Hannukaisen ja Rautuvaaran lämpölaitoksissa käytettävien polttoaineiden määrät ja aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt hankevaihtoehdossa 4.

Vaihtoehto	Paikka	Polttoaine	Polttoainemäärä	Päästöt			
				CO_2	CH_4	$N2_O$	CO_2-ekv.
Polttoainesekoitus hake-turve	Rautuvaara	Turve (20 %)	1400	1448,38	0,027	0,020	1455
	Rautuvaara	Hake (80 %)	7500	13104,00	3,510	0,468	13331
	Rautuvaara	Kevytpolttoöljy	300	955,89	0,039	0,008	959
	Kasvihuonekaasupäästöt Rautuvaaran voimalaitoksesta (tonneja):						15746
	Hannukainen	Turve (45 %)	1400	1448,38	0,027	0,020	1455
	Hannukainen	Hake (55 %)	2300	4018,56	1,076	0,144	4088
	Hannukainen	Kevytpolttoöljy	200	637,26	0,026	0,005	639
	Kasvihuonekaasupäästöt Hannukaisen voimalaitoksesta (tonneja):						6183
Turve 100 %	Rautuvaara	Turve (100 %)	7100	7345,38	0,139	0,104	7380
	Rautuvaara	Hake (0 %)	0	0,00	0,000	0,000	0
	Rautuvaara	Kevytpolttoöljy	300	955,89	0,039	0,008	959
	Kasvihuonekaasupäästöt Rautuvaaran voimalaitoksesta (tonneja):						8339
	Hannukainen	Turve (100 %)	3100	3207,14	0,061	0,045	3222
	Hannukainen	Hake (0 %)	0	0,00	0,000	0,000	0
	Hannukainen		200	637,26	0,026	0,005	639
	Kasvihuonekaasupäästöt Hannukaisen voimalaitoksesta (tonneja):						3862
Hake 100 %	Rautuvaara	Turve (0 %)	0	0,00	0,000	0,000	0
	Rautuvaara	Hake (100 %)	9400	16423,68	4,399	0,587	16708
	Rautuvaara	Kevyt polttoöljy	300	955,89	0,039	0,008	959
	Kasvihuonekaasupäästöt Rautuvaaran voimalaitoksesta (tonneja):						17668
	Hannukainen	Turve (0 %)	0	0,00	0,000	0,000	0
	Hannukainen	Hake (100 %)	4100	7163,52	1,919	0,256	7288
	Hannukainen	Kevyt polttoöljy	200	637,26	0,026	0,005	639
	Kasvihuonekaasupäästöt Hannukaisen voimalaitoksesta (tonneja):						7927

11.5.4.3 Kasvihuonekaasupäästöt, yhteenveto

Kaivoksen kasvihuonekaasupäästöt ovat peräisin räjäytyksistä, liikenteestä ja kuljetuksista sekä energian tuotannosta. Kasvihuonekaasupäästöt ilmoitetaan yleensä hiilidioksiditonneina. Siksi eri kasvihuonekaasupäästöt muunnetaan vastaavaksi hiilidioksidimääräksi ($CO_{2ekv).}$

Hankealueen toimintojen aiheuttamat kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt eri vaihtoehdoissa esitetään taulukoissa 11-5-10 ja 11-5-11.

Suomen Kioton ilmastosopimuksen mukainen kasvihuonekaasujen päästöraja on 71 Mt/a CO_2. 2000-luvulla hiilidioksidipäästöt Suomessa ovat olleet noin 76,6 Mt/a. 2000-luvulla sekä teollisuuden että liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat olleet noin 11,5 Mt/a. Hankkeen kaivostoimintojen kasvihuonekaasupäästöt ovat satamavaihtoehdosta riippuen hankevaihtoehdoissa 1A-1C noin 132 019 – 200 662 t/a. Hankevaihtoehdossa 4 kasvihuonekaasupäästöjen määrä on noin 102 596–184 633 t/a satamavaihtoehdosta ja molemmissa voimalaitoksissa käytetystä polttoaineesta riippuen. Päästöt vaihtoehdoissa 1A-1C ovat noin 0,17–0,26 % ja vaihtoehdossa 4 noin 0,13–0,24 % Suomen 2000-luvun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä. Hannukaisen osuus vastaisi vaihtoehdoissa 1A-1C noin 1,15–1,75 % ja vaihtoehdossa 4 noin 0,89–1,6 % saman ajanjakson teollisuuden päästöistä.

11.5.5 Vaikutusten lievennystoimet

Yleisesti ottaen CO2-päästöjä voi vähentää käyttämällä teollisuuden parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) sekä jossain määrin savukaasujen käsittelyllä.

Kuljetuksien ja koneiden päästöjä voidaan vähentää käyttämällä vähäpäästöisiä moottoreita, huoltamalla koneet säännöllisesti, optimoimalla kuljetusreitit ja -kuormat sekä käyttämällä sähköajoneuvoja ja -koneita. Käyttämällä sähkövetureita dieselvetureiden sijaan voidaan vähentää rautatieliikenteen päästöjä. Matkustajaliikenteen päästöjä voidaan vähentää tehokkaasti kannustamalla kimppakyyteihin ja järjestämällä yhteiskuljetuksia kaivoksen työntekijöille.

Voimalaitosten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä vähäpäästöisempiä polttoaineita kuten turvetta, haketta tai muita vaihtoehtoisia polttoaineita. Voimalaitoksen säännöllinen huolto vähentää lisäksi päästöjä.

Räjäytysaineiden päästöjä voi vähentää huolellisella räjäytysaineiden hallinnalla ja minimoimalla räjähdysaineiden määrät optimoimalla panostus.

11.5.6 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoiminnan päätyttyä myös kasvihuonekaasupäästöt loppuvat suurelta osalta. Kasvihuonekaasujen päästöt jatkuvat joitakin vuosia tuotannon päättymisen jälkeen sulkemisvaiheen purkutöiden ja kaivoksen infrastruktuurin poistamisen samoin kuin sivukivialueiden, rikastushiekka-alueen ja louhosten maisemoinnin aikana. Sulkemisen jälkeen päästöjä ei enää synny, vaan maisemoinnin avulla palautetaan hiiltä sitova kasvillisuus.

11.5.7 Epävarmuustekijät

Tässä arvioinnissa käytetyt päästöt ovat laskettuja arvoja, ei mitattuja arvoja, joten niissä on luonnollisesti epävarmuutta. Laskelmat ovat kuitenkin käyttökelpoinen tapa arvioida tulevat päästöt ja niiden aiheuttamat vaikutukset ympäristöön.

Laskelmat perustuvat oletuksiin sekä laitetoimittajien ja muiden tahojen antamiin keskimääräisiin kulutuslukemiin. Todelliset kulutuslukemat ovat tapauskohtaisia ja voivat olla suurempia tai pienempiä kuin laskelmat osoittavat. Teknisen kehityksen seurauksena päästöt voivat myös vähetä. Samoin arvioinnissa tarkastelluista poikkeavien koneiden ja laitteiden käyttö voi yhtä lailla muuttaa päästömääriä.

Kaivoksen ulkopuolella tuotetun sähkön päästöt sisältävät epävarmuutta, sillä vesivoimalla tai ydinvoimalla tuotettu energia on vähäpäästöisempää kuin hiilivoimalla tuotettu.

Taulukko 11-5-10. Hankealueen kaivostoimintojen aiheuttamat kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt vaihtoehdoissa 1A-1C. Eri satamavaihtoehdot ja niiden vaikutukset kokonaispäästöihin on esitetty taulukossa.

Päästölähde	Kemin satama Dieseljuna	Raahen satama Dieseljuna	Raahen satama Sähköjuna	Kokkolan satama Dieseljuna	Kokkolan satama Sähköjuna
Tieliikenne	2876	2876	2876	2876	2876
Kaivoksen koneet	58585	58585	58585	58585	58585
Rautatieliikenne	49406	92035	61283	118049	68532
Voimalaitokset	18985	18985	18985	18985	18985
Räjähdysaineet	2167	2167	2167	2167	2167
Yhteensä	132019	174648	143896	200662	151145

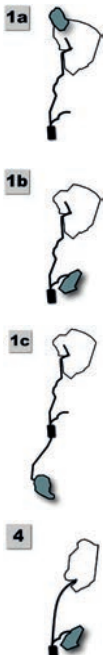
Taulukko 11-5-11. Hankealueen kaivostoimintojen aiheuttamien kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen minimi- ja maksimiarvot hiilidioksiditonneina vaihtoehdossa 4.

Päästölähde	CO_2ekv. t/a
Tieliikenne	2827
Kaivoksen koneet	35918
Rautatieliikenne	
- min. päästöt Kemin satamaan	49406
- maks. päästöt Kokkolan satamaan, dieseljuna	118049
Rautuvaaran voimalaitos	
- min. päästöt, turve 100 % t	8339
- maks. päästöt, hake 100 %	17668
Hannukaisen voimalaitos	
- min. päästöt, turve 100 %	3862
- maks. päästöt, hake100 %	7927
Räjähdysaineet	2347
Kokonaispäästöt, minimi	102698
Kokonaispäästöt,maksimi	184735

11.6. Meluvaikutukset

Kaikissa hankevaihtoehdoissa kaivostoiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset arvioidaan toimintavaiheessa **kohtalaisiksi** ja rakentamis- ja sulkemisvaiheissa **vähäisiksi.**

Hankevaihtoehdon 4 meluvaikutukset arvioidaan olevan hieman suurempia kuljetuskäytävän varrella verrattuna muihin vaihtoehtoihin. Tämä johtuu kuljetushihnan aiheuttamasta melusta. Vaihtoehdossa 4 teollisuusalueen rakentaminen Rautuvaaraan ei tule arvion mukaan aiheuttamaan meluvaikutuksia asutukselle tai virkistysreiteille ja -alueille.



Meluvaikutukset (VE1A-C ja 4) Rakentamis- ja sulkemisvaiheet*		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Hannukaisen alueen asukkaat ja paikallinen matkailu 2. Kuljetuskäytävän varren asukkaat ja paikallinen matkailu 3. Seututie 940 varren asukkaat 4. Valtatie 21 ja alueen muiden teiden varsien asukkaat 5. Räjäytyksistä lähialueen asutukselle ja matkailijoille koituva meluhaitta	Suuruus	Pieni		1, 2, 4	3
		Keskisuuri		5	
		Suuri			

Meluvaikutukset (VE1A-C ja 4) Toimintavaihe*		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Hannukaisen alueen asukkaat ja paikallinen matkailu 2. Kuljetuskäytävän varren asukkaat ja paikallinen matkailu VE4** 3. Seututien 940 varren asukkaat 4. Valtatie 21 ja alueen muiden teiden varsien asukkaat 5. Räjäytyksistä lähialueen asutukselle ja matkailujoille koituva meluhaitta	Suuruus	Pieni		1, 4	
		Keskisuuri		2, 3, 5	
		Suuri			

*Meluvaikutusta Rautuvaaran ja vaihtoehtoisten rikastushiekka-alueiden (VE1A-C ja VE4) lähialueilla pidetään merkityksettömänä, sillä ko. alueiden läheisyydessä ei sijaitse vaikutuskohteita.

**VE1A-C toimintavaiheessa kuljetuskäytävän meluvaikutus merkityksetöntä.

11.6.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Kaikissa kaivostoiminnan elinkaaren vaiheissa, rakentamisesta sulkemistoimenpiteisiin saakka, syntyy melua. Merkittävimpiä, melua aiheuttavia hanketoimintoja ovat:

Edellä olevat melulähteet on huomioitu tämän hankkeen meluvaikutusten arviointia varten tehdyssä melumallinnuksessa (Ramboll Finland Oy 2013). Mallinnettujen melulähteiden lisäksi toiminnassa syntyy melua mm. pumppaamoista, lämpölaitoksista, kaivinkoneista ja muista paikallaan olevista ja liikkuvista työkoneista. Erityisesti kaivoskoneiden peruutuspiippaus voi olla häiritsevää. Näiden melulähteiden melutasot ovat kuitenkin suhteellisen alhaisia eikä niiden oleteta vaikuttavan merkittävästi hankkeen lähiympäristön keskimääräisiin melutasoihin.

Korkeataajuiset äänet, kuten peruutuspiippaus, eivät ulotu kauas ja arvioidaankin, että tämänkaltainen melu jää suurelta osin hankealueelle.

Toiminto	Rakentamisvaihe	Toimintavaihe	Sulkemisvaihe
Poraukset ja räjäytykset			
	Poravaunu	Poravaunu	-
	Räjäytykset	Räjäytykset	-
Prosessointi			
	-	SAG-mylly	-
	-	Vertimill-mylly	-
Hankealueen sisällä tapahtuvat kuljetukset			
	Pyöräkuormaajat, puskutraktorit ja kuorma-autot	Pyöräkuormaajat, puskutraktorit ja kuorma-autot	Pyöräkuormaajat, puskutraktorit ja kuorma-autot
		Kuljetus sivukivialueelle	Kuljetus sivukivialueelle
		Kasaus sivukivialueella	Kasaus sivukivialueella
	-	Kuljetus murskaajalle	-
	-	Kippaus murskaajaan	-
	-	Kuljetus kuljettimelle	-
Hankealueen ulkopuoliset kuljetukset			
	Materiaalien ja kulutushyödykkeiden kuljetukset	Materiaalien ja kulutushyödykkeiden kuljetukset	Purkujätteiden ja materiaalien kuljetukset
	Työmatkaliikenne	Työmatkaliikenne	Työmatkaliikenne
		Rautatiekuljetukset	Pintamaan kuljetus työmaalle
		Kuljetinhihna Hannukaisesta Rautuvaaraan	

Meluvaikutukset

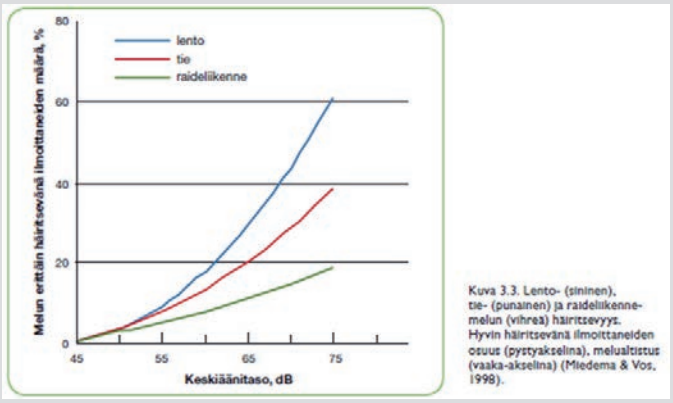
Yksi kaivostoiminnan merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään melun A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso ja sen tunnus on L_{Aeq}. Ihminen pystyy normaaliolosuhteissa havaitsemaan jos äänenpainetaso kohoaa tai laskee 2–3 dB. Esimerkkejä äänien desibelitasoista:

- Kuulokynnys (1000 Hz) 0 dB
- Kuiskaus (1 m) 30 dB
- Keskustelu (1 m) 50–60 dB, haittaa keskustelua
- Vilkasliikenteinen katu (2 m) 70–80 dB, haittaa keskustelua
- Kivipora (7 m) 100 dB, haitallinen kuulolle
- Rock-konsertti 110 dB, haitallinen kuulolle
- Kipukynnys 130 dB, erittäin haitallinen kuulolle
- Suihkumoottori (25 m) 140 dB, erittäin haitallinen kuulolle

Ekvivalenttitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Laskennassa keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa. Toisaalta, jos melulähde toimii vain osan ajasta, sen pitkälle aikavälille (esim. päiväajalle klo 7–22) laskettu keskiäänitaso on pienempi kuin toiminnan aikana vallitseva hetkellinen A-äänitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Pistemäisen melulähteen (esimerkiksi poraus/murskaus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen, joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös muun muassa ilman lämpötila ja kosteus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tyynet kesäillat ovat otollisimpia melun leviämiselle.

Meluvaikutuksia arvioidaan yleensä vertaamalla toiminnasta aiheutuvia melutasoja valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (Taulukko 11-6-1). Melun kokeminen on kuitenkin hyvin subjektiivista ja yksilölliset erot melun häiritseväksi kokemisessa ovat suuria. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu lento-, tie- ja raideliikenteen häiritseväksi koettua vaikutusta.



Kuva 3.3. Lento- (sininen), tie- (punainen) ja raideliikennemelun (vihreä) häiritsevyys. Hyvin häiritsevänä ilmoittaneiden osuus (pystyakselina), melualtistus (vaaka-akselina) (Miedema & Vos, 1998).

11.6.2 Vaikutusalue

Melun vaikutusalueen määrittämiseksi on tehty melumallinnus. Eri hankevaihtoehtojen mallinnusten perusteella meluvaikutus rajoittuu yleensä sivukivialueen toimintojen, avolouhosten ja murskaamon välittömään läheisyyteen sekä tienvarsille.

11.6.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Hankkeen meluvaikutusten arviointi perustuu Ramboll Finland Oy:n tekemiin melumallinnuksiin (Ramboll Finland Oy 2013). Melumallinnukset on tehty käyttämällä DataKustik CadnaA 4.2 mallinnusohjelman yhteispohjoismaisia teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleja. Mallinnuksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen toimittamaa korkeusaineistoa, jota on louhosten ja sivukivialueiden osalta täydennetty tilaajan toimittamalla korkeusaineistolla.

Hankkeen aiheuttaman melun leviämistä on arvioitu mallintamalla kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheet eli toimintavuodet. Sulkemisvaiheesta ei ole tehty erillistä melun leviämismallinnusta, sillä sulkemisvaiheen meluvaikutusten on oletettu hyvin pitkälti vastaavan rakennusvaiheen vaikutuksia. Toimintavaiheen melunleviämismallit on tehty vuosien 0 (louhinnan aloitusvuosi), 5, 10, 13, 15 ja 17 mukaisista tilanteista. Rautatiekuljetusten aiheuttaman melun leviäminen välillä Rautuvaara-Kolari on mallinnettu erillisessä mallinnuksessa. Rautatien perusparannuksen ja rautatiekuljetusten aiheuttamaa meluvaikutusta on arvioitu erikseen luvussa 11.17.

Melumallinnus on tehty sillä oletuksella, että melun leviämiselle on mahdollisimman suotuisat olosuhteet (mm. tuuliolosuhteet, maanpinnan korkeustaso, kasvillisuuden puuttuminen). Tämän takia onkin todennäköistä, että suuren osan ajasta kaivostoiminnan aiheuttamat melutasot ovat mallinnuksissa esitettyjä alhaisempia. Luvussa 11.6.8 on kuvattu tarkemmin malliin liittyviä oletuksia ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

Maastomalli

Valittu malli käyttää nykyiseen tilanteeseen ja hanketoimintoihin (esimerkiksi sivukivi- ja rikastushiekka-alueet) perustuvaa maastomallia. Maastoolosuhteiden vaikutus melualueen laajuuteen on merkittävä.

Rakentamisvaiheen aikainen kaivaminen ja kuljetus aiheuttavat korkeampia melutasoja laajemmalle alueelle kuin tuotantotoiminnot, vaikka porauksen tuottamat melutasot tuotannon alkuvaiheessa ovatkin korkeat. Porauksen tapahtuminen maanpinnan alapuolella pienentää melun kulkemaa matkaa.

11.6.4 Vaikutusten suuruusluokka

Jotta vaikutuksen suuruusluokka on pystytty määrittämään, kaivostoiminnoista aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 säädettyihin melutason ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso, LAeq). Ohjearvot eivät ole sitovia yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamien melutasojen osalta, mutta niitä käytetään yleisesti vertailuarvoina. Taulukossa 11-6-1 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot.

Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös se, ovatko meluvaikutukset lyhyt- vai pitkäaikaisia.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä esitettyihin ohjearvoihin. Iskumainen ja kapeakaistainen melu on häiritsevämpää kuin tasainen melu. Esimerkiksi peruutussummerin melu on kapeakaistaista. Käytännön kokemusten perusteella tarkastelupisteissä, jotka ovat satojen metrien etäisyydellä melulähteestä, ei impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ole enää havaittavissa. Koska tässä tapauksessa lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat yli 1000 m etäisyydellä melun lähteestä, impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ei oteta huomioon. Tässä arvioinnissa käytetyt suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 11-6-2.

Desibeli (dB) äänenvoimakkuuden yksikkönä

Äänenvoimakkuuden mittayksikkö on desibeli (dB). Juuri ja juuri kuultava ääni eli kuulokynnys on 0 dB, joka voidaan teknisesti mitata. Kaikkia muita ääniä verrataan tähän äänenpaineeseen ja näin saadaan paljon käytetty desibeliasteikko. Desibeliasteikko on logaritminen, eikä desibeliarvoja voi siten laskea suoraan yhteen. Korva kuulee äänen voimakkuuden kaksinkertaistuvan, kun voimakkuus lisääntyy 10 dB.

Taulukko 11-6-1. Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaiset melun ohjearvot.

Melutasojen A-painotetut ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan	L_{Aeq} 7-22 dB	L_{Aeq} 22-7 dB
Asumiseen käytettävät alueet	55	50
Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä	55	50
Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	50
Uudet asuinalueet, virkistysalueet, hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55	45
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45	40

Taulukko 11-6-2. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Toiminnan aiheuttamat melutasot alhaisia (eivät ylitä ohjearvoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa tai meluvaikutukset lyhytaikaisia <2 vuotta)	Toiminnan aiheuttamat melutasot kohtalaisia (voivat ylittää ohjearvoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa). Vaikutusten kesto on melko pitkä, 2-5 vuotta	Toiminnan aiheuttamat melutasot korkeita (ylittävät usein ohjearvot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa). Vaikutusten kesto on pitkä, >5 vuotta.

Taulukko 11-6-3. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Teollisuutta, vilkas liikenne, korkea taustamelutaso. Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja.	Jonkin verran teollista toimintaa, melko vilkas liikenne ja kohtalainen taustamelutaso. Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja.	Ei teollista toimintaa, vähän liikennettä, alhainen taustamelutaso. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten loma-asuntoja.

Taulukko 11-6-4. Eri hankevaihtoehdoissa ja toimintavaiheissa mallinnetut alueet.

	Rakentamis- ja sulkemisvaiheet	Toimintavaihe	
	VE 1A-1C ja 4	VE 1A-1C	VE 4
Mallinnetut ja arvioidut alueet	Hannukaisen alue	Hannukaisen alue	Hannukaisen alue
	Rautuvaaran alue	Rautuvaaran alue	Rautuvaaran alue
	Kuljetuskäytävä	-	Kuljetuskäytävä
	Kolari-Rautuvaara rautatie	Kolari-Rautuvaara rautatie	Kolari-Rautuvaara rautatie
	Seututie 940	Seututie 940	Seututie 940
	Valtatie 21	Valtatie 21	Valtatie 21
	-	Räjäytykset	Räjäytykset

11.6.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat teollisuuden, liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Myös alueen ja asutuksen luonne vaikuttavat herkkyystasoon, esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnat tai koulujen läheisyys jne.

Vaikutuskohteen herkkyystaso on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa, koska pääosa melua aiheuttavista toiminnoista sijoittuu vaihtoehdosta riippumatta Hannukaisen ja Rautuvaaran alueelle. Vaihtoehtoisten rikastushiekka-alueiden lähellä ei ole asutusta tai muita häiriintyviä kohteita.

Herkkyystason pääasialliset kriteerit on esitetty taulukossa 11-6-3.

11.6.6 Vaikutuksen merkittävyys

Arvioinnin pääperiaatteet

Meluvaikutukset ja niiden merkittävyys on arvioitu melumallinnuksen avulla. Koska eri rikastushiekka-allasvaihtoehtojen sijaintien lähellä 500 metrin etäisyydellä ei sijaitse asutusta, meluvaikutukset on mallinnettu yhteisesti vaihtoehdoille 1A-1C. Näissä vaihtoehdoissa on keskitytty erityisesti Hannukaisen ja kuljetuskäytävän alueisiin.

Vaihtoehdossa 4 rikastushiekka-altaan sijainti on sama kuin vaihtoehdossa 1B. Kuitenkin muiden hanketoimintojen sijainneissa on eroavaisuuksia. Vaihtoehto 4:n meluvaikutukset on tästä syystä mallinnettu ja arvioitu erikseen, jotta teollisuusalueen sijainnin muutokset sekä muiden muutoksien aiheuttamat meluvaikutukset tulisivat huomioiduksi.

Hankevaihtoehtojen ja hankkeen eri toimintavaiheiden huomioiminen arvioinnissa

Vaikutukset on arvioitu rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Koska sulkemisvaiheen ja rakentamisvaiheen arvioidaan tuottavan yhtä paljon melua, nämä kaksi vaihetta on arvioitu yhdessä käyttäen rakentamisvaiheen melumallia. Vaihtoehdoissa 1A-1C kuljetuskäytävästä ei ole toimintavaiheessa oletettu aiheutuvan merkittävää meluhaittaa, koska käytävään ei sijoitu tänä aikana merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja.

Vaihtoehto 4 on mallinnettu erikseen ainoastaan toimintavaiheen osalta, sisältäen kaivostoiminnot ja liikenteen Hannukaisen alueella, Rautuvaaran alueella ja kuljetuskäytävällä. Rakentamisvaiheen ja sulkemisvaiheen toimintojen on oletettu olevan samantyyppisiä muiden vaihtovaihtoehtojen kanssa ja vaihtoehdon 4 vaikutukset on arvioitu perustuen vaihtoehtojen 1A-1C mallinnuksiin.

Toimintavaiheen aikaiset räjäytyksien meluvaikutukset on arvioitu erikseen, kun taas rakentamis- ja sulkemisvaiheiden räjäytyksiä on pidetty merkityksettöminä ja niitä ei ole mallinnettu (Taulukko 11-6-4).

Vaikutuskohteen herkkyystaso

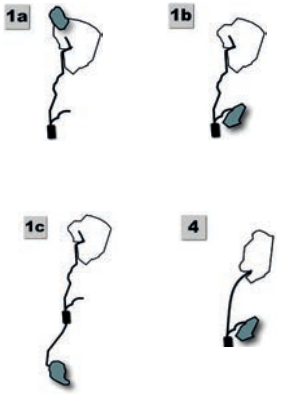
Yleisesti ottaen taustamelutasot ovat alhaisia Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla, kuljetuskäytävän varrella, rautatien ja alueeseen liittyvän infrastruktuurin lähettyvillä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat, suuren herkkyystason loma-asunnot ja muu matkailuun liittyvä infrastruktuuri jäävät välittömästi suojavyöhykkeen läheisyyteen, tosin sen ulkopuolelle.

Kaiken kaikkiaan vaikutuskohteen herkkyys on tässä arviossa määritelty korkeaksi, ellei toisin ole mainittu.

Rakentamis- ja sulkemisvaiheet

Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta ja sulkemisvaihe noin viisi vuotta. Kun otetaan huomioon näiden vaiheiden kesto, malleissa ennakoidut melutasot ja vaikutuskohteiden herkkyys, rakentamis- ja sulkemisvaiheiden melutasot arvioidaan **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Meluvaikutus voidaan arvioida samantasoiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. VE4 on verrattavissa VE1B:n, vaikka vaihtoehdossa 4 Rautuvaaraan rakennettava teollisuusalue on suurempi sisältäen mm. rikastamon ja malmin varastointiin liittyvät alueet. Rautuvaarassa ei ole kuitenkaan vaikutuskohteita.



Mallinnuksen perusteella korkeimmat melutasot aiheutuvat kaivoksen rakentamis- ja sulkemisvaiheissa.

Hannukaisen alue

Rakentamis- ja purkutyöt aiheuttavat lyhytaikaisia ohjearvojen ylityksiä ympäröivillä virkistysalueilla välittömästi suojavyöhykkeen ulkopuolella Saivojärven virkistysmetsän alueella ja kaivosalueen etelä- ja pohjoispuolella sijaitsevilla virkistysreiteillä (Kuva 11-6-1, viite 1). Rakentamis- ja sulkemistoimenpiteet muuttavat Hannukaisen lähialueen äänimaisemaa, mikä voidaan kokea virkistystoimintoja häiritsevänä tekijänä.

Rakentamisvaiheen toiminnot Hannukaisen alueella eivät aiheuta päiväajan ohjearvojen (55 dB) ylityksiä lähimmissä asuinkohteissa suojavyöhykkeen ulkopuolella. Loma-asuntojen päiväajan ohjearvotaso (45 dB) ylittyy Äkäsjoen tuntumassa sekä kaivosalueen etelä- ja pohjoispuolella olevilla virkistysreiteillä.

Vaikka ohjearvojen ylitykset korkean herkkyyden omaaville vaikutuskohteille tuottaisivat kohtalaisen tai merkittävän vaikutuksen, ylitykset ovat rajoittuneet pienille alueille. Lisäksi tieliikenteestä johtuen alueella on tietyillä kohdin ohjearvotasojen ylityksiä nykyäänkin. Siten vaikutuskohteen herkkyystasoa voidaan pitää tässä tapauksessa matalana-keskisuurena. Lisäksi verrattaessa Kolarin-Ylläksen alueen virkistysreittien kokonaismäärää hankealueen ympäristön vaikutettaviin virkistysalueisiin, voidaan vaikutusta pitää **vähäisenä**. Kaivoksen eteläpuolella sijaitsevat virkistysreitit sijaitsevat suojavyöhykkeen sisällä ja kyseisten virkistysreittien käyttö ei ole mahdollista, kun kaivostoiminta alkaa. Siten näihin virkistysreitteihin ei ole meluvaikutuksia (Kuva 11-6-1, viite 1).

Kuljetuskäytävä

Kuljetuskäytävän rakentamistoiminnot kaivosalueen lounaispuolella aiheuttavat päiväajan ohjearvon ylityksiä kuljetuskäytävää lähimpänä olevien loma-asuinrakennusten kohdalla ja Saivojärven virkistysmetsän alueella sekä virkistysreiteillä (Kuva 11-6-1, viite 2). 45 dB melualue ulottuu noin 600 metrin etäisyydelle kuljetuskäytävän työkoneista ja kyseisellä alueella on noin 20 loma-asuinrakennusta. 55 dB:n melualue ulottuu noin 250 metrin etäisyydelle työkoneista.

Vaikka virkistyskohteet on määritelty korkean herkkyystason vaikutuskohteiksi, rakentamis- ja sulkemisvaiheen meluvaikutusta kuljetuskäytävän osalta näihin kohteisiin voidaan pitää **vähäisenä.** Vaikutuksen suuruutta voidaan pitää merkityksettömänä-pienenä, koska meluvaikutus on hyvin lyhytaikainen, vähemmän kuin vuosi. Rakennustyön edetessä melulähteet siirtyvät kauemmaksi häiriintyvistä kohteista, jolloin melutasot palaavat alle ohjearvotason muutaman kuukauden kuluttua rakentamistöiden aloituksesta.

Rautuvaaran alue

Vaihtoehdoissa 1A-C Rautuvaaran alueelle rakennetaan suodatuslaitos ja junan lastausasema sekä 1B vaihtoehdossa lisäksi rikastushiekka-allas. Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran alueelle rakennetaan rikastushiekka-altaan lisäksi teollisuualue. Kyseisen infran rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittoja. Alueen lähimmät vaikutuskohteet sijaitsevat kuitenkin noin 3 km etäisyydellä ja siten meluvaikutusta Rautuvaaran alueella voidaan pitää **merkityksettömänä.**

Vaihtoehtoiset rikastushiekka-alueet: Hannukainen (1A), Rautuvaara (1B ja 4) ja Juvakaisenmaa (1C)



Rakentamis- ja sulkemisvaiheissa rikastushiekka-altaan alueelta aiheutuu jonkin verran melua, kun allasta valmistellaan ja rakennetaan toimintaa varten. Vaihtoehtoisten rikastushiekka-altaiden lähialueilla ei ole kuitenkaan vaikutuskohteita, joten meluvaikutusta voidaan pitää **merkityksettömänä.**

Seututie 940



Rakentamis- ja sulkemisvaiheissa liikennemäärien kasvusta johtuen päiväajan 55 dB:n melualue ulottuu tiellä 940 tien keskiviivasta mitattuna noin 5 metriä ja 45 dB:n melualue noin 20 metriä kauemmaksi kuin nykyään. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna liikennemäärien kasvu ei aiheuta Hannukaisen alueella uusia päiväajan ohjearvojen ylityksiä asuin- tai loma-asuinrakennusten kohdalla.

Nykyiseen tilanteeseen verrattuna Rautuvaaran ja tien 21 risteyksen välisellä alueella 45 dB:n melualueen sisälle jää kahdeksan uutta loma-asuinrakennusta (Kuva 11-6-2, viite 1). Yöaikaisen liikenteen määrän kasvun takia 50 dB:n melualue ulottuu tien keskiviivasta mitattuna noin 5 metriä nykyistä kauemmaksi ja 40 dB:n melualue noin 30 metriä kauemmaksi. Tämän seurauksena Hannukaisen alueella jää nykytilanteeseen verrattuna yöajan ohjearvon mukaisen 40 dB:n melualueen sisälle kaksi uutta loma-asuinrakennusta.

Tien 940 varren vaikutuskohteet, sekä virkistykseen että asumiseen liittyvät, on arvioitu herkkyystasoltaan matalaksi-keskisuureksi, sillä tien varrella on nykyisinkin ohjearvotasojen ylittäviä melutasoja johtuen nykyisistä liikennemääristä. Rakentamis- ja sulkemisvaiheiden liikenteestä johtuva vaikutuksen suuruus on määritelty pieneksi, sillä ohjearvojen ylitystä voidaan pitää suhteellisen lyhytaikaisena (alle kaksi vuotta).

Meluvaikutukset seututien 940 ympäristössä arvioidaan siten **kohtalaisiksi.**

Valtatie 21 ja muut tiet



Hankkeen aiheuttaman liikenteen meluvaikutusta valtatielle 21 ei ole mallinnettu. Liikenteen kokonaismäärä ja raskaan liikenteen määrä tiellä 21 on tällä hetkellä yli kaksinkertainen verrattuna tien 940 nykyiseen liikennemäärään, mikä tarkoittaa, että kaivostoiminnan kuljetuksista aiheutuvat meluvaikutukset jäävät selvästi pienemmiksi valtatiellä 21 verrattuna seututielle 940 aiheutuviin meluvaikutuksiin. Suuremmasta taustamelutasosta johtuen valtatien 21 varren vaikutuskohteet on määritetty vähemmän herkiksi meluvaikutuksille kuin seututien 940 varren vaikutuskohteet.

Meluvaikutukset valtatien 21 ympäristössä arvioidaan **vähäisiksi.**

Osa hankkeesta aiheutuvasta liikenteestä kohdistuu myös muille alueen teille, mutta liikenteen määrä arvioidaan verrattain pieneksi. Liikenteen meluvaikutuksia muille teille ei ole mallinnettu. Meluvaikutusta muiden teiden ympäristöön voidaan pitää **vähäisenä.**

Rataosuus Kolari-Rautuvaara

Rataosuuden Kolari-Rautuvaara kunnostustoimenpiteistä aiheutuvia meluvaikutuksia on arvioitu erikseen luvussa 11.17.

Toimintavaihe



Toimintavaihe kestää arviolta noin 20 vuotta. Ottaen huomioon toimintavaiheen pitkä kesto, mallinnuksessa esitetyt melutasot ja vaikutuskohteiden herkkyystaso, toimintavaiheen meluvaikutusta voidaan pitää kokonaisuudessaan **kohtalaisena** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Meluvaikutusten lieventämiskeinoilla voidaan todennäköisesti vähentää meluvaikutusta vaikutuskohteisiin.

Vaihtoehdossa 4 meluvaikutuksia voidaan pitää hieman suurempina kuin muissa vaihtoehdoissa johtuen kuljetuskäytävän kuljetushihnan meluvaikutuksista.

Malli osoittaa meluvaikutusten olevan voimakkaimmillaan kaivostoimintojen alkuvaiheessa.

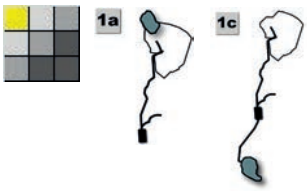
Kuvissa 11-6-3 ja 11-6-4 on esitetty toimintavaiheessa aiheutuva päivä- ja yöaikainen melun leviäminen vaihtoehdoissa 1A-1C. Vastaavat mallinnuskuvat vaihtoehdosta 4 on esitetty kuvissa 11-6-5 ja 11-6-6. Toimintavaiheessa aiheutuva liikenteen (rautatieliikenteen) melun leviäminen Rautuvaara-Kolari välillä on puolestaan esitetty kuvissa 11-6-7 ja 11-6-8.

Hannukaisen alue

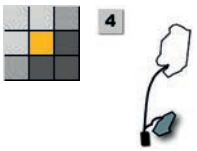


Kaivoksen toimintavaiheessa sen aiheuttamat melutasot kaivosalueen suojavyöhykkeen ulkopuolella eivät ylitä päivä- tai yöajan ohjearvoja lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Meluvaikutus on suurinpiirtein samansuuruinen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Herkkiä vaikutuskohteita ei jää suojavyöhykkeen sisään ja siten meluvaikutusta Hannukaisen alueen osalta voidaan pitää **vähäisenä.**

Kuljetuskäytävä



Hankevaihtoehdoissa 1A-1C toimintavaiheen toiminnot kuljetuskäytävällä, kuten putket, voimajohdot ja huoltotiet, tuottavat hyvin vähäisesti melua ja meluvaikutusta voidaan pitää **merkityksettömänä-vähäisenä.**



Vaihtoehdossa 4 malmi tullaan kuljettamaan kuljetuskäytävällä sijaitsevan kuljetushihnan avulla Rautuvaaran teollisuusalueelle. Ollessaan toiminnassa kuljetushihna tuottaa melua lähialueen vaikutuskohteille.

Kuljettimen aiheuttama päiväajan ohjearvo asumiseen käytettäville alueille (55 dB) ulottuu noin 15 m etäisyydelle ja päiväajan ohjearvo virkistysalueille ja loma-asumiselle (45 dB) noin 50–100 m etäisyydelle kuljetushihnasta. Tämä aiheuttaa Saivojärven virkistysmetsän pienialaisessa, kuljettimeen rajautuvassa länsi-luoteisosassa päiväajan ohjearvojen ylityksiä (Kuva 11-6-5, viite 1).

Kuljettimen aiheuttama yöajan ohjearvo asumiseen käytettäville alueille (50 dB) ulottuu noin 30 m etäisyydelle ja yöajan ohjearvo virkistysalueille ja loma-asumiselle (40 dB) noin 100–160 m etäisyydelle kuljetushihnasta. Tämä aiheuttaa yöajan ohjearvon ylittäviä melutasoja yhdessä Äkäsjoen varren loma-asunnossa sekä Saivojärven virkistysmetsän kuljettimeen rajautuvassa länsi-luoteisosassa (Kuva 11-6-6, viite 1).

Pitkäaikaisia ohjearvojen ylityksiä korkean herkkyystason vaikutuskohteeseen pidetään merkittävänä vaikutuksena. Kuitenkin tässä tapauksessa kuljetushihnan meluvaikutus ulottuu vain pienelle alueelle Saivojärven virkistysmetsän alueelle sekä yhden loma-asunnon alueelle. Lisäksi meluvaikutus on todellisuudessa todennäköisesti vähäisempi, kun otetaan huomioon lieventämistoimenpiteet kuten metsä ja kasvillisuuden eristävä vaikutus sekä kuljetushihnan kotelointi. Toisaalta vaikutuksen kesto on melko pitkä, noin 20 vuotta. Näistä syistä kuljetushihnan meluvaikutusta ympäristöön voidaan pitää **kohtalaisena.**

Rautuvaaran alue



Vaihtoehdoissa 1A-C Rautuvaaran alueelle sijoittuu suodatuslaitos ja junan lastausasema sekä 1B vaihtoehdossa lisäksi rikastushiekka-allas. Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran alueelle rakennetaan rikastushiekka-altaan lisäksi teollisuusalue. Toimintavaiheessa vaihtoehdoissa 1A-C Rautuvaaran alueelta aiheutuu vähäisesti meluhaittaa, koska sinne ei sijoitu paljon toimintoja. Hankevaihtoehdossa 4 Rautuvaaran teollisuusalueelta aiheutuu enemmän meluhaittaa verrattuna vaihtoehtoihin 1A-C. Alueen lähimmät vaikutuskohteet sijaitsevat kuitenkin noin 3 km etäisyydellä ja siten meluvaikutusta Rautuvaaran alueella voidaan pitää **merkityksettömänä.**

Vaihtoehtoiset rikastushiekka-alueet: Hannukainen (1A), Rautuvaara (1B ja 4) ja Juvakaisenmaa (1C)



Rikastushiekka-altailla tapahtuvista toiminnoista ei oleteta aiheutuvan merkittäviä meluvaikutuksia, koska pumppaaminen ja rikastushiekan läjittäminen eivät tuota merkittävissä määrin meluhaittaa. Vaihtoehtoisten rikastushiekka-altaiden lähialueilla ei ole vaikutuskohteita, joten meluvaikutusta voidaan pitää **merkityksettömänä.**

Seututie 940



Liikennemäärän kasvun takia seututien 940 päiväajan 55 dB:n melualue ulottuu tien keskiviivasta mitattuna noin 5 metriä ja 45 dB:n melualue noin 20 metriä kauemmaksi kuin nykyään. Nykytilanteeseen verrattuna liikennemäärien kasvu ei aiheuta Hannukaisen alueella uusia päiväajan ohjearvojen ylityksiä asuin- tai loma-asuinrakennusten kohdalla. Nykyiseen tilanteeseen verrattuna Rautuvaaran ja tien 21 risteyksen välillä 45 dB:n melualueen sisälle jää kahdeksan uutta loma-asuinrakennusta. Virkistysalueille ja loma-asumiselle tarkoitetun yöajan ohjearvon 40 dB:n melualueen sisälle jää Hannukaisen alueella nykyiseen tilanteeseen verrattuna kaksi uutta loma-asuinrakennusta. Vastaavasti Rautuvaaran ja tien 21 risteyksen välillä 40 dB:n melualueen sisälle jää kahdeksan uutta loma-asuinrakennusta (Kuvat 11-6-7 ja 11-6-8, viite 1). Kasvanut yöaikainen liikennemäärä ei aiheuta uusia yöajan ohjearvon ylityksiä pysyvään asumiseen käytettävien rakennusten kohdalla.

Seututielle 940 kohdistuvissa meluvaikutuksissa ei katsota olevan merkittävää eroa eri hankevaihtoehdoissa. Vaikka vaihtoehdossa 4 toimintavaiheessa henkilöliikenteen määrä on hieman muita vaihtoehtoja suurempi, ei sillä arvioida olevan vaikutusta keskimääräisiin melutasoihin tien varrella. Vaihtoehdossa 4 prosessilaitoksen sijainti Rautuvaarassa vähentää Kolarista tulevaa autoliikennettä Rautuvaara Hannukainen välillä hieman, mutta merkittävää vaikutusta melun leviämiseen tälläkään ei ole.

Tien 940 varren vaikutuskohteet, sekä virkistykseen että asumiseen liittyvät, on arvioitu herkkyystasoltaan matalaksi-keskisuureksi, sillä tien varrella on nykyisinkin ohjearvotasojen ylittäviä melutasoja johtuen nykyisistä liikennemääristä. Pitkäaikaiset (>5 vuotta) ohjearvotasojen ylitykset on arvioitu suuruudeltaan suuriksi vaikutuksiksi. Siten tiellä 940 hankkeen meluvaikutukset on arvioitu toimintavaiheessa kokonaisuudessaan **kohtalaisiksi** ottaen huomioon kasvillisuuden meluvaikutuksia lieventävän vaikutuksen.

Valtatie 21 ja muut tiet



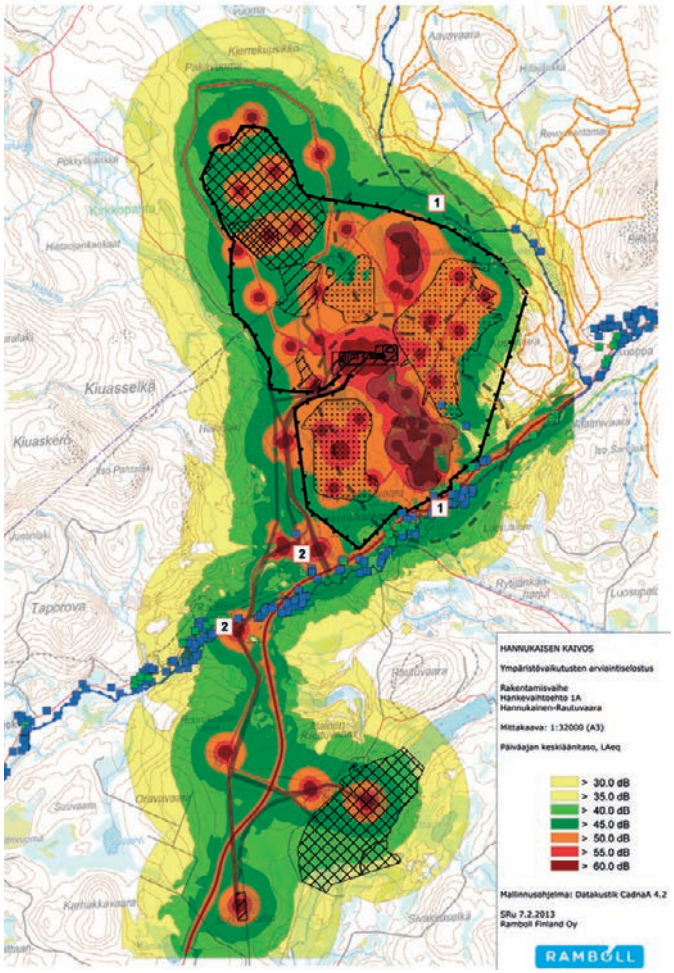
Hankkeen toimintavaiheen aiheuttama liikennemäärän kasvu ei aiheuta merkittävää meluvaikutusta tiellä 21 kuten edellä rakentamis- ja sulkemisvaiheiden arvioinnissa on todettu. Myöskään eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa meluvaikutuksissa, vaikka vaihtoehdossa 4 henkilöliikenteen määrä on arvioitu hieman suuremmaksi kuin vaihtoehdoissa VE1A-C.

Osa hankkeesta aiheutuvasta liikenteestä kohdistuu myös muille alueen teille, mutta liikenteen määrä arvioidaan verrattain pieneksi. Liikenteen meluvaikutuksia muille teille ei ole mallinnettu.

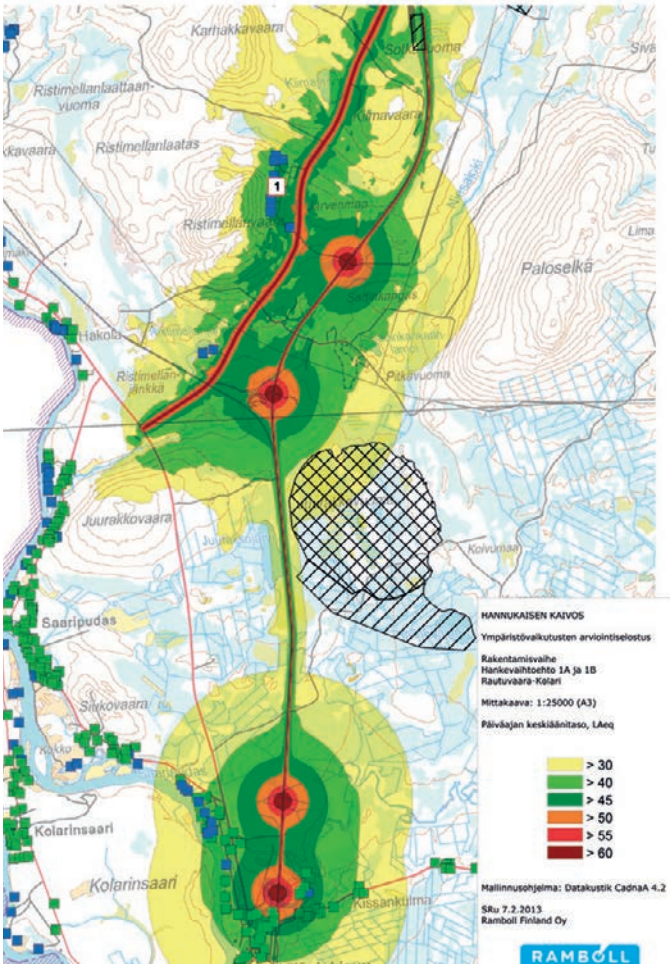
Valtatien 21 ja muiden teiden varrella meluvaikutusten arvioidaan jäävän **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Rataosuus Kolari-Rautuvaara

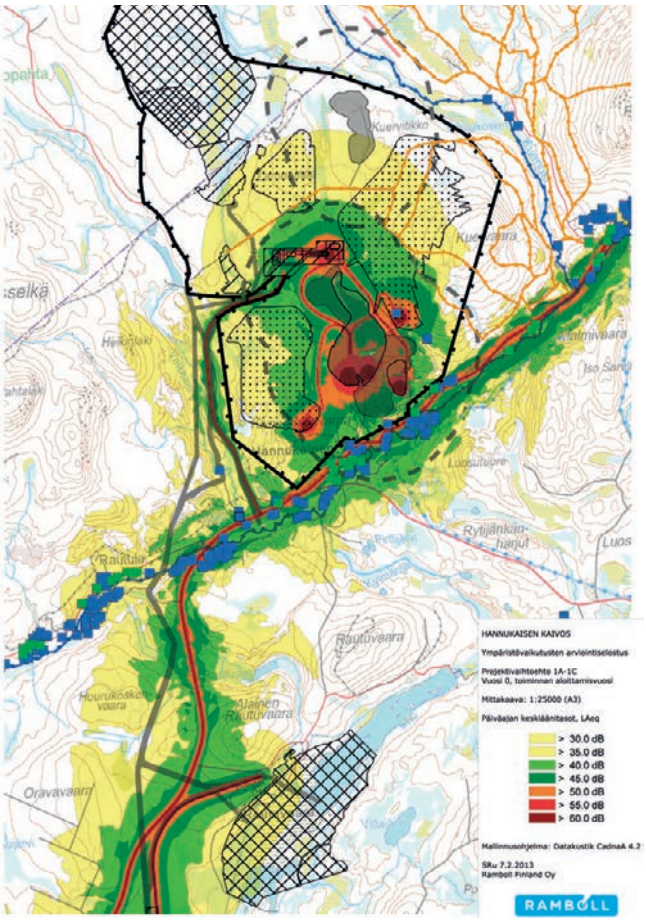
Rataosuuden Kolari-Rautuvaara toimintavaiheen junakuljetuksien meluvaikutuksia on arvioitu erikseen luvussa 11.17.



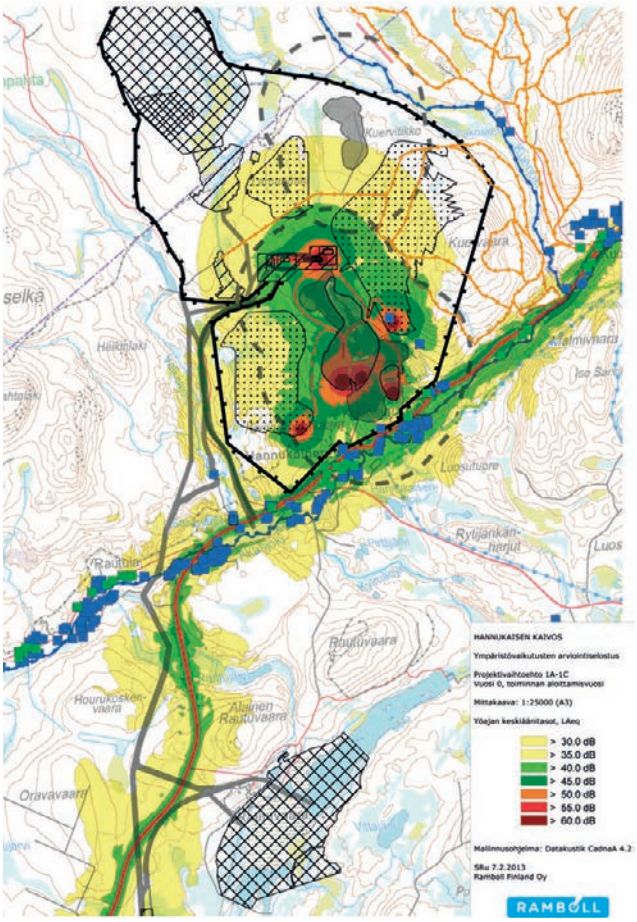
Kuva 11-6-1. Rakentamisvaiheessa aiheutuvan päiväajan melun leviäminen vaihtoehdossa 1A Hannukaisen ja Rautuvaaran alueella. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennuksen (siniset neliöt) sekä virkistysreitistöt.



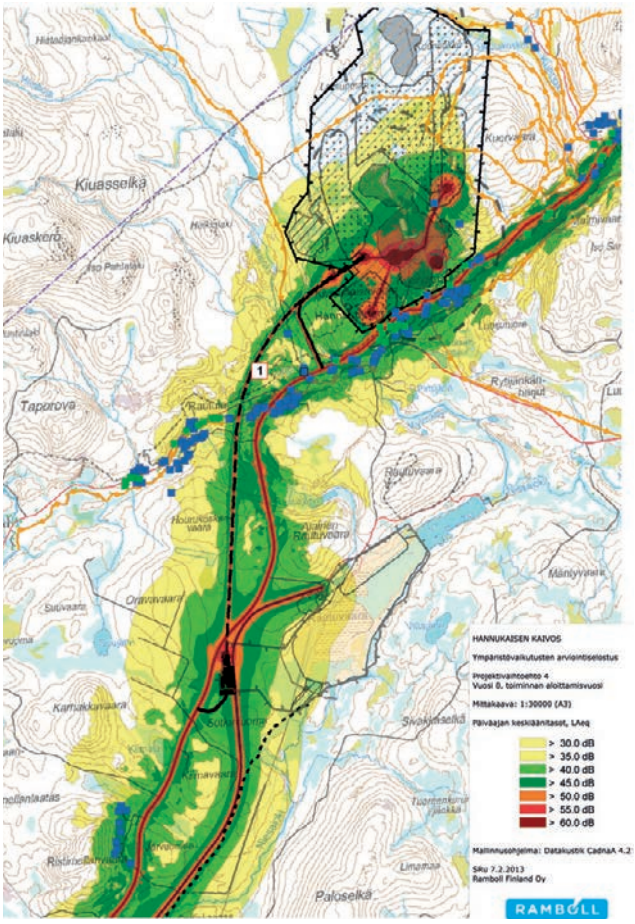
Kuva 11-6-2. Rakentamisvaiheessa aiheutuva päiväajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1A Rautuvaaran ja Kolarin välillä. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt).



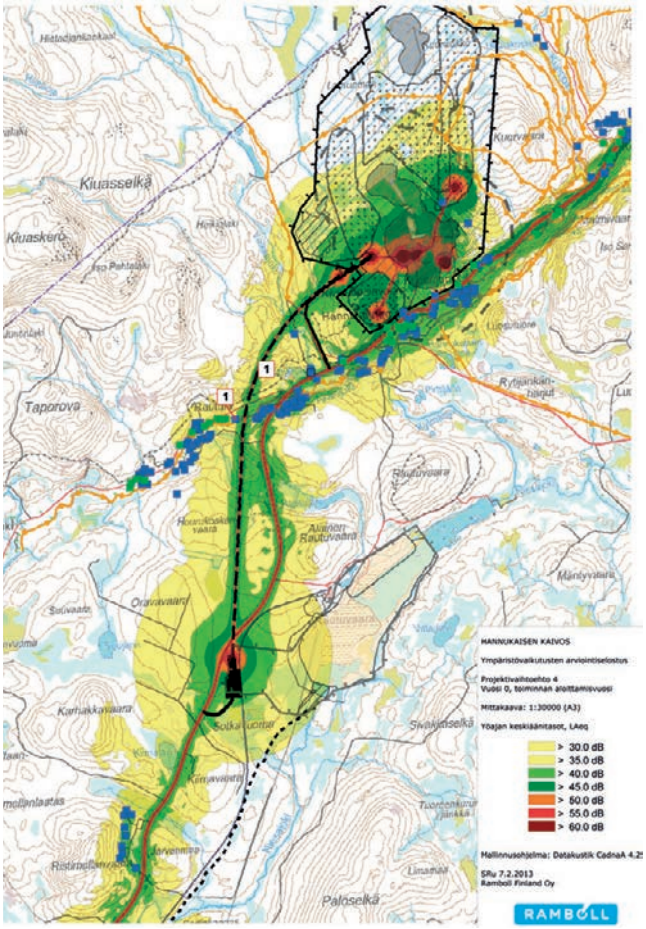
Kuva 11-6-3. Toimintavaiheessa aiheutuva päiväajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1A Hannukaisen ja Rautuvaaran alueella. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt) sekä virkistysreitistöt.



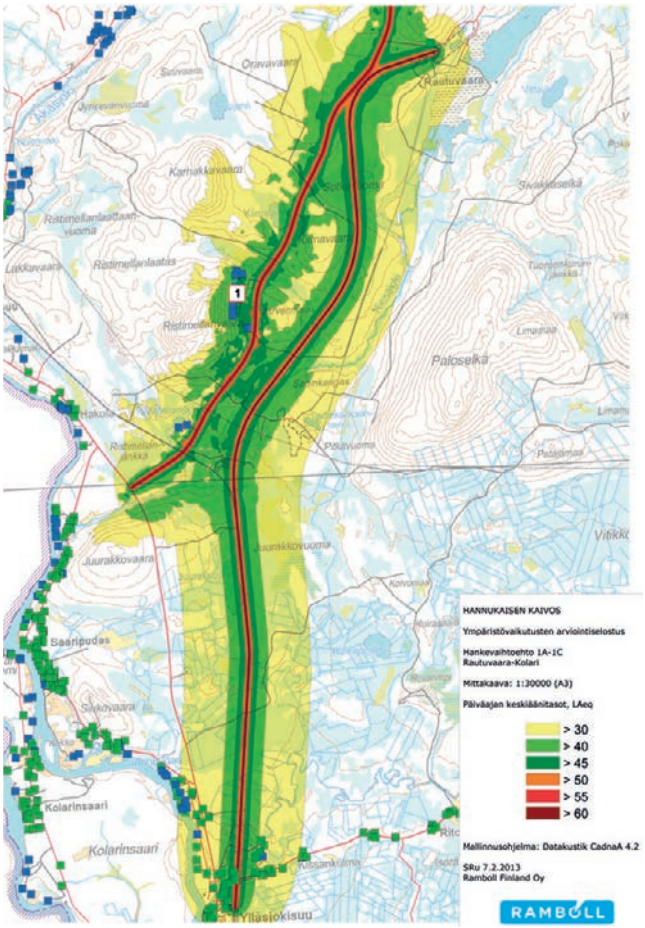
Kuva 11-6-4. Toimintavaiheessa aiheutuva yöajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1A Hannukaisen ja Rautuvaaran alueella. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset sekä virkistysreitistöt.



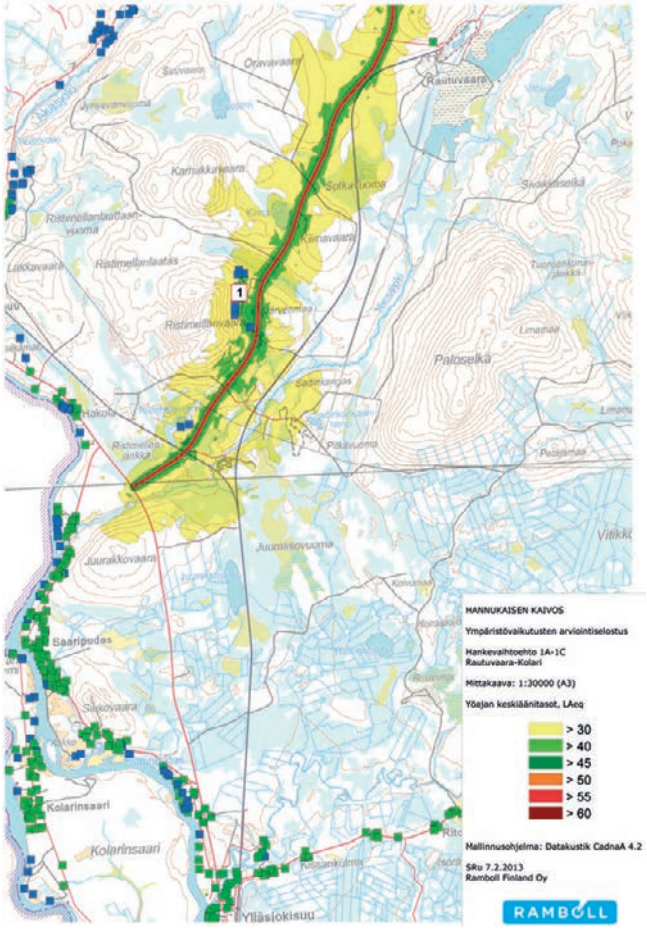
Kuva 11-6-5. Toimintavaiheessa aiheutuva päiväajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE4 Hannukaisen ja Rautuvaaran alueella. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt) sekä virkistysreitistöt.



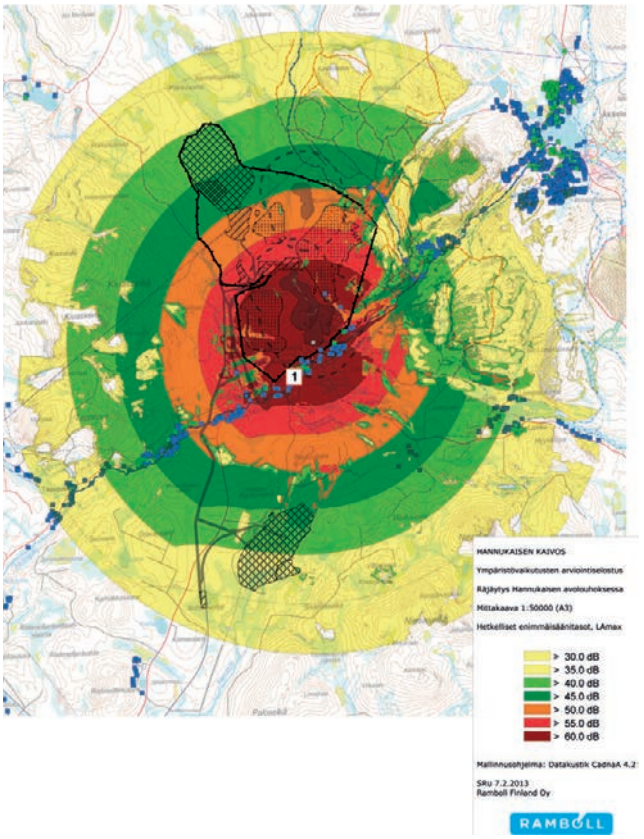
Kuva 11-6-6. Toimintavaiheessa aiheutuva yöajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE4 Hannukaisen ja Rautuvaaran alueella. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt) sekä virkistysreitistöt.



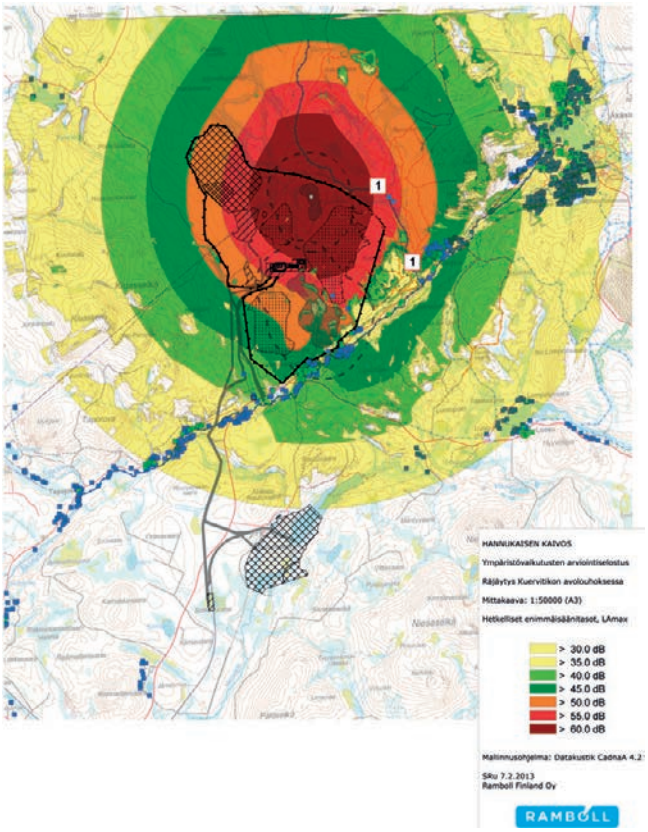
Kuva 11-6-7. Toimintavaiheessa aiheutuva päiväajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1A Rautuvaara-Kolari välillä. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt).



Kuva 11-6-8. Toimintavaiheessa aiheutuva yöajan melun leviäminen vaihtoehdossa VE1A Rautuvaara-Kolari välillä. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt).



Kuva 11-6-9. Hannukaisen louhoksessa tapahtuvan räjäytyksen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt).



Kuva 11-6-10. Kuervitikon louhoksessa tapahtuvan räjäytyksen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso. Kartalla on esitetty myös asuin- (vihreät neliöt) ja loma-asuinrakennukset (siniset neliöt).

Räjäytykset

Mallinnustulosten perusteella räjäytysten aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten kohdalla kaivosalueen lounaispuolella on enimmillään 60-70 dB, kun räjäytys tapahtuu Hannukaisen avolouhoksessa (Kuva 11-6-9, viite 1). Räjäytyksen tapahtuessa Kuervitikon avolouhoksessa on hetkellinen enimmäisäänitaso lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten kohdalla kaivosalueen itä- ja kaakkoispuolella enimmillään 45-60 dB (Kuva 11-6-10, viite 1). Hetkellisille enimmäisäänitasoille ei ole olemassa ohjearvoja.

Mallinnustuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että mallinnuksissa räjäytys tapahtuu kallion pinnalla, tai pinnan lähellä, louhinnan aloitustilanteessa, vuonna 1. Louhinnan edetessä räjäytykset siirtyvät yhä syvemmälle maan pinnan alapuolelle, jolloin melun leviäminen on huomattavasti vähäisempää ja melutasot lähiympäristössä matalampia.

Toimintavaiheessa räjäytyksiä on suunniteltu toteutettavaksi enimmillään joka toinen päivä. Rakentamisvaiheessa räjäytyksiä on noin kerran viikossa ja sulkemisvaiheessa räjäytyksiä tapahtuu vielä harvemmin tai ei ollenkaan. Räjäytysten aiheuttama meluvaikutus on arvioitu kohtalaiseksi, sillä räjäytyksille ei ole määritetty ohjearvoja, räjäytyksiä tapahtuu melko harvoin ja enimmäisäänitasot eivät vaikuta merkittävästi päiväajan keskiäänitasoihin.

11.6.7 Vaikutusten lievennystoimet

Meluvaikutuksia hallitaan Northlandin toimesta osana hankkeen ympäristöasioiden hallintasuunnitelmaa. Meluvaikutuksia lievennetään tehokkaasti hyvällä rakentamisen ja toiminnan suunnittelulla ja toteutuksella, pitämällä koneet ja laitteet hyvässä kunnossa sekä useilla meluntorjuntatoimenpiteillä kuten meluvalleilla ja rakennusten ja laitteiden eristämisellä.

Tärkeä osa hankkeen meluvaikutusten lieventämisessä on 1 km:n suojavyöhykkeiden perustaminen avolouhosten ympärille, jonka sisälle ei jää vaikutuskohteita. Lisäksi hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon meluvaikutusten lieventäminen meluesteinä toimivien rakennusten, metsän ja sivukivialueiden avulla hankkeen toiminta- ja sulkemisvaiheissa.

Poraukset ja räjäytykset voidaan suunnitella toteutettaviksi vähiten häiriötä tuottavana ajankohtana. Alueen asukkaille tiedotetaan räjäytyksistä etukäteen ja ennen räjäytystä varoitetaan äänimerkillä, jolloin osataan varautua räjäytyksen aiheuttamaan ääneen.

Louhosten lähistöllä sijaitsevalle asutukselle aiheutuvia häiriömeluvaikutuksia voidaan lieventää rakentamalla meluvalleja louhosten reunoille. Tieliikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia on vaikeaa vähentää ilman meluvallien rakentamista. Melumittauksien avulla sekä hankealueen asukkaiden kanssa keskustelemalla voidaan määritellä tarvittavien meluntorjuntatoimenpiteiden tarve ja mahdolliset parannukset.

Liikenteen meluvaikutuksia voidaan vähentää pitämällä liikennöintireitit hyvässä kunnossa, sikäli kun ne ovat hankevastaavan vastuulla. Liikennemelun häiritsevyyttä voidaan lieventää välttämällä yöllä tapahtuvaa raskaan liikenteen liikennöintiä.

Kuljetinhihnasta aiheutuvaa meluvaikutusta voidaan lieventää laitteen ja vetoasemien huolellisella suunnittelulla, kuljetinhihnan koteloinnilla sekä hihnan korkeuden optimaalisella sijoituksella. Myös eri valmistajien kuljetinhihnatyypeillä saattaa olla erilaiset melutasot ja meluhaittaa voidaan mahdollisesti lieventää myös kuljetinhihnatyypin valinnalla.

11.6.8 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoiminnan loputtua myös sen toiminnan aiheuttamat meluvaikutukset loppuvat. Melutason suhteen tilanne palautunee hankealueella nykytilanteen kaltaiseksi.

Kaivostoiminnan aikana meluvaikutusten lieventämiseksi rakennetut meluvallit, jotka jäävät paikalleen sulkemisen jälkeen, voivat aiheuttaa positiivisia jäännösvaikutuksia, sillä meluvallit vähentävät liikenteen meluvaikutuksia tienvarren asutukselle.

11.6.9 Epävarmuustekijät

Meluarviointi perustuu melumallinnukseen. Malliin sisältyy luonnollisesti epävarmuutta, kuten yksinkertaistamista ja oletuksia, joilla on pyritty havainnollistamaan suunniteltuja toimintoja ja niiden meluvaikutuksia. Tietoa koneiden ja laitteiden melutasoista on saatu laitetoimittajilta, kirjallisuudesta sekä muissa hankkeissa mitatuista melutasoista. Jos hankkeessa käytetään suunnitellusta poikkeavaa koneistoa, voi sillä olla vaikutusta tämän arvioinnin lopputuloksiin.

Melumallinnuksissa ei ole otettu huomioon metsäalueiden melua vaimentavaa vaikutusta. Mallinnuksesta saadut meluarviot ovat todennäköisesti todellista suurempia, erityisesti kauempana melulähteistä sijaitsevissa kohteissa. Mallinnukset on myös tehty olosuhteissa, jotka ovat suotuisia melun leviämiselle (esimerkiksi myötätuuli melulähteestä kohteeseen, pieni lämpötilainversio). Näin ollen suuren osan ajasta melutasot ympäristössä ovat pienempiä, kuin mitä mallinnuksissa on esitetty. Toisaalta ääriolosuhteissa, kuten voimakkaan tuulen vallitessa melulähteestä kohteeseen, voivat melutasot olla mallinnuksissa esitettyjä suurempia. Mallinnuksessa käytetyt liikennemäärät voivat myös olla yli- tai aliarvioita.

Pistemäiset melulähteet, kuten poravaunut, on mallinnuksessa sijoitettu mahdollisimman lähelle häiriintyviä kohteita ja mahdollisimman korkealle korkeustasolle. Todellisuudessa melulähteet työskentelevät suurella alueella ja suuren osan ajasta ne ovat kauempana häiriintyvistä kohteista kuin mallinnus olettaa. Korkeustasolla on merkittävä vaikutus melun leviämiselle. Esimerkiksi kuljetinhihnan sijainnin ja korkeustason optimoinnilla voidaan huomattavasti pienentää kuljetinhihnasta aiheutuvia meluvaikutuksia.

Louhinnan edetessä louhoksessa melulähteet siirtyvät yhä syvemmälle maanpinnan alapuolelle. Räjäytykset tapahtuvat louhinnan edetessä yhä syvemmällä, jolloin louhoksen seinämät toimivat räjäytysmelun leviämisen esteenä. Tätä ei ole otettu mallinnuksessa huomioon, vaan on oletettu, että räjäytykset tapahtuvat maan pinnalla.

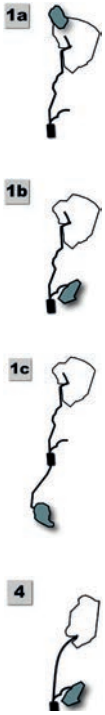
On todennäköistä, että suuren osan ajasta kaivostoiminnan aiheuttamat melutasot ovat mallinnuksissa esitettyjä alhaisempia.

11.7 Tärinävaikutukset

Räjäytykset ovat merkittävin tärinän aiheuttaja kaivostoiminnassa. Räjäytyksien taajuus ja intensiteetti ja siten myös tärinä ovat suurimmillaan toimintavaiheessa. Rakentamisvaiheessa räjäytyksiä on vähemmän ja sulkemisvaiheessa hyvin rajoitetusti. Muita tärinän aiheuttajia hankkeessa ovat liikenne ja raskaat koneet.

Laskelmien perusteella tärinä ei aiheuta vahinkoa rakennuksille tai merkittävää häiriötä louhoksille määritetyn yhden kilometrin suojavyöhykkeen ulkopuolella. Suojavyöhykkeen ulkopuolella ilmanpaineaalloista ei aiheudu vaikutuksia rakenteiden tai turvallisuuden kannalta, myöskään irtokivien lentämisriskiä ei ole. Myös liikenteen ja koneiden aiheuttamien tärinävaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Näistä syistä hankkeen tärinävaikutusten arvioidaan olevan **vähäiset** kaikissa vaihtoehdoissa. Räjäytyksistä aiheutuvien ilmanpaineaaltojen viihtyisyyshaitta arvioidaan kuitenkin **kohtalaiseksi.**

Eri hankevaihtojen tärinävaikutukset ovat samanlaisia, sillä suunnitellut räjäytyskäytännöt eivät merkittävästi eroa toisistaan. Vaikka käytettävä koneisto on vaihtoehdossa 4 hieman erilaista muihin vaihtoehtoihin verrattuna, ovat tärinävaikutukset käytännössä samanlaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehtoihin 1A-1C nähden hieman erilaiset liikennemäärät vaihtoehdossa 4 eivät arvion mukaan muuta kokonaisvaikutuksia.



Tärinävaikutusten arviointi

Tärinävaikutuksia voidaan arvioida laskelmilla, jotka perustuvat suunniteltujen räjäytyspanosten kokoon tai räjäytystöiden aikaisiin mittauksiin. Joko laskettuja tai mitattuja tärinän voimakkuuksia käyttäen voidaan määrittää soveltuvat tärinän raja-arvot ja niitä vastaavat panoskoot. Tärinän muodostuminen ja eteneminen ovat paikkasidonnaisia, joten laskennalliset panoskoot ovat arvioita, jotka täytyy verifioida ja optimoida kohteessa.

Tärinävaikutukset sekä ilmanpainevaikutukset ja irtokivien riskit (VE1A-C ja 4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Rakennukset hankealueen lähiympäristössä sekä paikalliset asukkaat ja matkailijat (tärinä, irtokivien riskit sekä paineaallon vaikutukset rakenteiden ja turvallisuuden kannalta) 2. Paikalliset asukkaat ja matkailijat (paineaallon viihtyisyyshaitta)	Suuruus	Pieni		1	2
		Keskisuuri			
		Suuri			

11.7.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Räjäytykset ovat pääasiallinen tärinän sekä ilmanpaineaaltojen ja irtokivien aiheuttaja hankkeessa. Jonkin verran tärinää aiheuttavat myös koneet, sekä liikkuvat että paikallaan olevat. Rautatieliikenne voi aiheuttaa tärinää radan lähellä olevilla kiinteistöillä. Rautatieliikenteen aiheuttamat tärinävaikutukset on arvioitu erillisessä arvioinnissa (Luku 11.16).

Räjäytykset aiheuttavat tärinää, ilmanpaineaaltoja sekä irtokiviä pääasiassa kaivoksen toimintavaiheessa. Rakentamisvaiheessa räjäytykset ovat epäsäännöllisiä ja käytettävät panokset ovat pienempiä. Sulkemisvaiheessa räjäytyksiä ei ole tai niitä on rajoitetusti. Liikenteen aiheuttamia tärinävaikutuksia on koko kaivoksen elinkaaren aikana.

Vaikutuslähteet ovat samanlaiset vaihtoehdoissa 1A-1C, ja vaihtoehto 4 poikkeaa niistä vain vähän. Käytännössä suunniteltujen räjäytyskäytäntöjen välillä ei ole suurta eroa, vaikka VE 4:ssa esitetty kerran kolmessa päivässä tapahtuva (toimintavaiheen) räjäytys voidaan katsoa aiheuttavan lievemmät vaikutukset. Liikennemäärät ja käytettävät koneet voivat olla hieman erilaisia vaihtoehdossa 4, mutta eroja pidetään merkityksettöminä tärinävaikutusten suhteen. Taulukossa 11-7-1 on esitetty yhteenveto hankkeen aiheuttamista tärinävaikutuksista sekä ilmanpaineaaltojen ja irtokivien vaikutuksista.

11.7.2 Vaikutusalue

Räjäytysten aiheuttamien tärinävaikutusten on arvioitu ulottuvan <2000 m etäisyydelle räjäytyspaikasta.

Muista lähteistä, kuten koneista aiheutuva tärinä rajoittuu Hannukaisen ja Rautuvaaran aidatuille alueille. Raskaan liikenteen aiheuttaman tärinän vaikutukset rajoittuvat teiden välittömään läheisyyteen.

Hannukaisen ja Kuervitikon louhosten ympärille perustetaan 1 km laajuinen suojavyöhyke. Asutusta ei jää tämän vyöhykkeen sisälle. Liikenne tiellä 940 voi olla vaikutusalueella. Suojavyöhykkeellä voidaan tie sulkea lyhytaikaisesti räjäytysten aikana, millä voidaan poistaa liikenteeseen kohdistuvat räjäytysvaikutukset tehokkaasti.

11.7.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Tärinävaikutuksia on käsitelty erillisessä raportissa (Ramboll Finland Oy 2013). Selvityksessä on esitetty räjäytysten aiheuttaman tärinän ja ilmanpaineen sekä irtokivien lentämisen vaikutukset Hannukaisen ja Kuervitikon louhoksilla. Ramboll Finland on käyttänyt vuonna 2013 tehdyn selvityksen lähdemateriaalina soveltuvin osin Ruotsin Sahavaaran kaivokselle tehtyjä tärinää, ilmanpainetta ja irtokivien lentämistä koskevia laskelmia (Nitro Consult Ab, 2009) sekä muuta Northlandilta saatua lähtödataa. Lisäksi tämän arvioinnin tukena on käytetty Finnrock Consulting Oy:n (2013) selvitystä avolouhosten käyttämistä räjäytysmenetelmistä ja niiden vaikutuksista ympäristöön.

Taulukko 11-7-1. Yhteenveto tärinän, ilmanpaineaaltojen ja irtokivien vaikutuksista kaivoshankkeen eri vaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Poraus ja räjäytykset	Tärinä, ilmanpaineaalto, irtokivet	Viihtyisyys- ja turvallisuushaitta Rakennusten ja rakenteiden vaurioitumisriski
Koneet (liikkuvat ja paikallaan olevat), alueen sisäinen liikenne		
Liikenne (alueen ulkopuolinen liikenne)		
Toimintavaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Poraus ja räjäytykset	Tärinä, ilmanpaineaalto, irtokivet	Viihtyisyys- ja turvallisuushaitta Rakennusten ja rakenteiden vaurioitumisriski
Koneet (liikkuvat ja paikallaan olevat), alueen sisäinen liikenne		
Liikenne (alueen ulkopuolinen liikenne)		
Sulkemisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Koneet (liikkuvat ja paikallaan olevat), alueen sisäinen liikenne	Tärinä, ilmanpaineaalto, irtokivet	Viihtyisyys- ja turvallisuushaitta Rakennusten ja rakenteiden vaurioitumisriski
Liikenne (alueen ulkopuolinen liikenne)		
Räjäytykset betonin rikkomiseksi		

Tärinävaikutusten synty ja vaikutukset

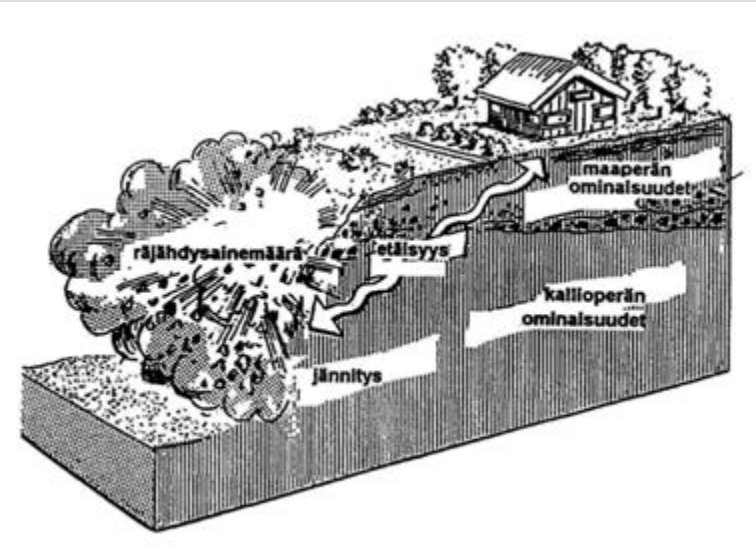
Louhintaräjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtoamisen lisäksi väliaineen hiukkasten siirtymistä eli tärinää. Maaperän tärinä on aaltoliikettä, joka aiheutuu seismisten aaltojen etenemisestä. Vastaavanlaisia seismisiä aaltoja voivat aiheuttaa lisäksi mm. maanjäristykset, liikenne (raideliikenne), paalutus sekä erilaiset koneet. Louhintatyön aiheuttamaa tärinää mitataan aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla (v(Ve)), nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

Kaivostoiminnassa muodostuu tärinää merkittävässä määrin ainoastaan louhintaräjäytyksistä. Liikenteen ja koneiden aiheuttamalla vähäisellä tärinällä ei yleisesti ottaen tunneta merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Tärinän leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat maa- ja kallioperäolosuhteet (Kuva 11-7-1). Tärinäaaltoliike vaimenee sen siirtyessä väliaineesta toiseen, kuten kalliosta maahan. Myös kallioperän rakoilu ja ruhjeisuus vaimentavat tärinää. Pienillä panoksilla tärinä vaimenee kalliosta saveen siirtyessään lähes kokonaan jo 10–20 metrin etäisyydellä. Räjäytysperäisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat räjäytyksen voimakkuus (käytetty räjähdysainemäärä), väliaineen koostumus, louhintatason syvyys sekä etäisyys louhintakohteesta.

Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät tärinäksi koetut ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa, ilmateitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On varsin yleistä, että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisten räjäytyshavaintojen arvioinneissa. Yleisesti aistinvaraisesti epämiellyttäviksi koetut tuntemukset räjäytystöistä kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyt ja niihin liittyvät seurannaisilmiöt ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpainevaikutuksista. Räjäytystöistä voidaan tehdä aistinvaraisia havaintoja jopa 1-2 km:n etäisyydellä louhintakohteesta. Nämä havainnot liittyvät lähes poikkeuksetta ilmateitse välittyviin ilmiöihin.

Louhinnasta aiheutuu maaperään värähtelyä, joka voi siirtyä läheisiin rakennuksiin joko ilman tai maaperän kautta. Värähtely voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä tärinänä. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä tärinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi. Tärinä voi pahimmillaan heikentää rakenteita ja aiheuttaa taloudellista vahinkoa. Lähes poikkeuksetta louhintatöiden vaikutukset rajoittuvat nykypäivänä häiritseviin tekijöihin, eikä aineellisia vaurioita pääse asianmukaisella louhintasuunnittelulla ja -toteutuksella tapahtumaan.



Kuva 11-7-1. Tärinän suuruuteen ja etenemiseen vaikuttavia tekijöitä (Vuolio 1991).

11.7.4 Vaikutusten suuruusluokka

Vaikutusten suuruus määritetään vaikutuskohteessa sallitun tärinän voimakkuuden perusteella. Suomessa ei ole virallisia säädöksiä tärinän mittaamisesta tai tärinän ohjearvoista. Räjäytystöiden aiheuttaman tärinän arvioinnissa käytetään yleisesti Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisua 'Turvallisuusmääräykset 16:0 (1998). Räjäytysalan normeja'. Ministeriön ohjeistuksessa vaurioitumisriskin kriteeriksi määritetään vertikaalisen siirtymisen maksimiarvo. Tärinän ohjearvot on esitetty taulukossa 11-7-2.

Ihmisten herkkyydestä kokea tärinän vaikutuksia on tehty useita tutkimuksia. Yhdysvaltain kaivosviranomaisen, US Bureau of Mines:n, tutkimuksen mukaan ihmiset voivat tuntea tärinän, jonka voimakkuus on 5–10 mm/s. Voimakkuudeltaan 10–20 mm/s suuruinen tärinä koetaan epämiellyttävänä kun taas 20–35 mm/s koetaan häiritsevänä. Tärinä, jonka voimakkuus on 35–50 mm/s, koetaan erittäin häiritsevänä.

Tässä arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuden arviointikriteerit on esitetty taulukossa 11-7-3. Taulukossa esitetyn lisäksi vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa myös tärinän kesto.

Taulukko 11-7-2. Ohjearvot tärinälle v(Ve) 100–2 000 metrin etäisyydellä tärinän lähteestä erityyppisessä maaperässä (mm/s) (Sosiaali- ja terveysministeriö 1998).

Etäisyys [m]	Savi, Hiekka, Sora ja Löyhä moreeni	Kiinteä moreeni, liuske, pehmeä kalkkikivi	Kallio – Graniitti, Gneissi, kova kalkkikivi
100	10	17	28
200	9	14	22
500	7	11	15
1000	6	9	12
2000	5	7	9

Taulukko 11-7-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuskriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Tärinä on vähäistä tai olematonta. Tärinää ei koeta merkittävänä häiriönä tai viihtyvyyshaittana lähimmillä vaikutuskohteilla. Ei rakennusten tai rakenteiden vaurioitumisvaaraa. Ohjearvoja ei ylitetä.	Kohtalainen tärinätaso. Tärinä voidaan kokea häiritsevänä hankkeen välittömässä läheisyydessä. Ei merkittävää rakennusten tai rakenteiden vaurioitumisvaaraa. Ohjearvot voivat ylittyä satunnaisesti.	Korkea tärinätaso. Tärinä koetaan häiritsevänä myös etäällä lähteestä ja tärinä voi aiheuttaa vaurioita rakennuksissa tai rakenteissa. Ohjearvot ylittyvät säännöllisesti.

Taulukko 11-7-4. Vaikutuskohteiden herkkyys tärinälle.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Teollisuutta, vilkas liikenne, korkea taustatärinätaso. Ei herkkiä kohteita.	Jonkin verran teollista toimintaa, melko vilkas liikenne ja kohtalainen taustatärinätaso. Joitain herkkiä kohteita.	Ei teollista toimintaa, vähän liikennettä, alhainen taustatärinätaso. Runsaasti herkkiä kohteita.

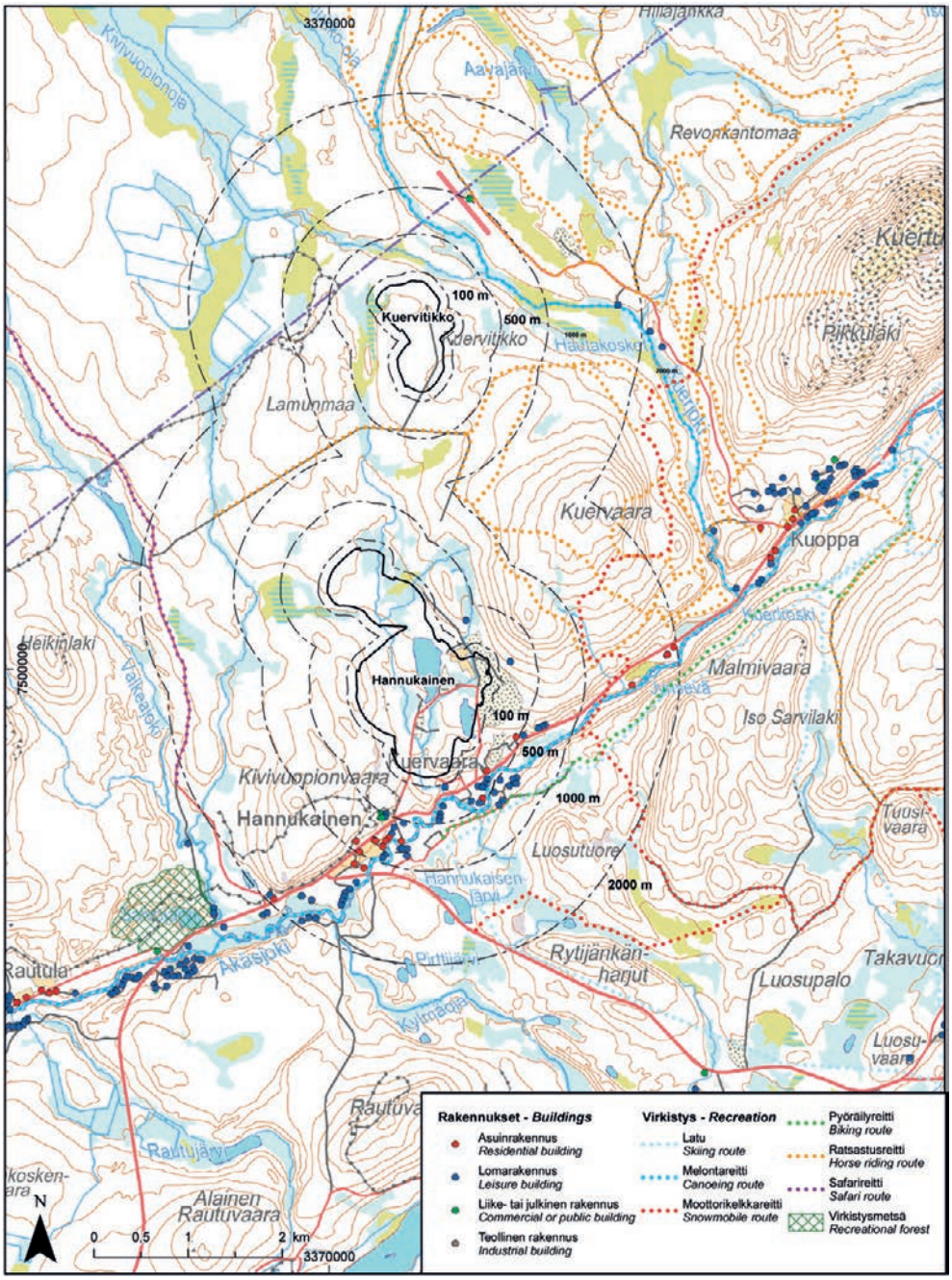
11.7.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen herkkyys tärinävaikutuksille määritetään tärinän tausta-arvojen perusteella. Alueen tausta-arvot määritetään olemassa olevan teollisuustoiminnan, liikenneolosuhteiden ja asukastiheyden perusteella (Taulukko 11-7-4).

Kaikissa esitetyissä hankevaihtoehdoissa vaikutuskohteiden herkkyystasot ovat samanlaiset, sillä suunnitellut kaivostoiminnot sijaitsevat samoilla alueilla. Vaihtoehtoisten rikastushiekka-alueiden sijoituspaikkojen läheisyydessä ei ole asuinalueita, kiinteistöjä tai suojelualueita.

11.7.6 Vaikutuksen merkittävyys

Hankealueen herkkyyttä tärinävaikutuksille voidaan pitää **korkeana**, sillä nykyinen tärinän taustataso on alhainen. On myös huomioitava, että hankealueen lähellä aivan suojavyöhykkeen ulkopuolella on useita vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja sekä ulkoilureittejä.



Kuva 11-7-2. Laskennalliset tärinätasot 6,75", 8" ja 9" porareil'ille 100–2000 metrin etäisyydellä.

11.7.6.1 Räjäytysten aiheuttama tärinä

Hannukaisen ja Kuervitikon louhosten laskennalliset räjäytysten aiheuttamat tärinätasot on esitetty taulukossa 11-7-5 ja kuvassa 11-7-2. Tärinätasot on laskettu 6,75", 8" ja 9" porarei'ille. On huomioitava, että tärinään vaikuttavia tekijöitä on muitakin kun reiän koko, kuten esim. räjähdysaineen määrä sekä reiän syvyys.

Laskenta

Hannukaisen maaperä on etupäässä moreenia, hiekkaa ja soraa. Korkeimman pystysuuntaisen heilahdusnopeuden ohjearvo tämäntyyppisessä maaperässä 1000 metrin etäisyydellä on 9 mm/s (Taulukko 11-7-2) (STM ´Turvallisuusmääräykset 16:0. Räjäytysalan normeja**,** 1998). 1000 metrin etäisyydelle louhoksesta lasketut arvot 6,75" räjäytysreikää käyttäen (1,4 mm/s), 8" räjäytysreikää käyttäen (1,6 mm/s) ja 9" räjäytysreikää (VE4) käyttäen (1,5 mm/s) jäävät ohjearvojen alle. Myös 500 metrin etäisyydellä arvot jäävät edelleen alle ohjearvojen. Yli 1000 metrin etäisyydellä tärinätasot ovat vielä alhaisemmat ja alenevat etäisyyden kasvaessa.

Kiinteistöihin kohdistuvat vaikutukset

Tehtyjen laskelmien perusteella ohjearvot ylittyisivät alle 500 metrin etäisyydellä louhoksesta. Näiden laskelmien perusteella räjäytysten aiheuttama tärinä ei vahingoita rakennelmia suojavyöhykkeen ulkopuolella missään vaihtoehdossa. Suojavyöhykkeen sisällä ei katsota aiheutuvan vahinkoja, sillä kiinteistöt vyöhykkeen sisällä siirtyvät Northlandin omistukseen.

Häiritsevyys

Tutkimukset osoittavat että ihminen havaitsee tärinän, jonka taajuus on 5-10 mm/s. Laskelmien perusteella räjäytysten aiheuttama tärinä ei ole häiritsevää louhosten suojavyöhykkeiden ulkopuolella.

11.7.6.2 Koneiden ja liikenteen aiheuttama tärinä

Koneiden aiheuttama tärinä rajoittuu etupäässä aidatulle alueelle eikä sen odoteta olevan merkittävää aidan ulkopuolella. Raskaan liikenteen kasvu voi lisätä tärinähäiriötä lievästi huonokuntoisilla tai pinnoitteiltaan rikkonaisilla tiealueilla. Aikaisempien kokemuksien ja arvioitujen liikennemäärien perusteella liikenteen aiheuttama tärinä pysyy alhaisella tasolla eikä sillä ole vaikutuksia rakennuksiin tai rakenteisiin. Liikennemäärien tulisi olla merkittävästi hankkeessa arvioitua isompia, jotta saavutettaisiin sellainen tärinätaso, joka voisi vahingoittaa rakennuksia.

Taulukko 11-7-5. Laskennalliset tärinätasot 6,75", 8" ja 9" porarei'ille 100–2000 metrin etäisyydellä.

	VE1A-1C, VE4	VE1A-1C	VE 4
Etäisyys	6,75" porareikä, heilahdusnopeuden huippuarvo (mm/s)	8" porareikä, heilahdusnopeuden huippuarvo (mm/s)	9" porareikä, heilahdusnopeudenhuippuarvo (mm/s)
100 m	25,8	30,5	28,6
500 m	3,9	4,6	4,3
1000 m	1,4	1,6	1,5
2000 m	0,5	0,6	0,6

11.7.6.3 Ilmanpaine ja irtokivet

Tärinän lisäksi räjäytykset voivat aiheuttaa myös muita kaivosalueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia kuten pölyämistä, ilmanpaineaaltoja ja irtokiviä.

Nitro Consult Ab on arvioinut vuonna 2009 ilmanpaineaaltojen ja irtokivien vaikutuksia Northlandin Ruotsissa sijaitsevan Sahavaaran kaivoksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Stora Sahavaaran ja Hannukaisen hankkeen avolouhoksilla tullaan käyttämään samanlaisia räjäytysmenettelyjä, joten edellä mainitun selvityksen tulokset soveltuvat myös Hannukaisen hankkeeseen.

Finnrock Consulting Oy on Northland Mines Oy:n pyynnöstä kartoittanut Suomessa toiminnassa olevien avolouhosten käyttämät räjäytysmenetelmät ja niiden vaikutukset ympäristöön (2013). Selvityksen perusteella on syytä olettaa, että paineaallon viihtyisyyshaitta/häiritsevyys on suurempi kuin räjäytyksestä syntyvä tärinä. Vaikka paineaalto ei ylittäisi (Ruotsin) ohjearvoja, paineaalto voidaan kuitenkin kokea häiritsevänä. Paineaallon häiritsevyys pienenee selkeästi kun louhinta etenee syvemmälle.

Suomessa ilmanpaineaaltojen vaikutuksille ei ole ohjearvoja. Sen sijaan arvioinnissa on käytetty Ruotsin ohjearvoja. Ruotsin ohjearvot ottavat huomioon rakennuksiin kohdistuvat vaikutukset. Viihtyvyyshaitoille ja häiritsevyydelle ei ole laadittu ohje-arvoja. Viihtyvyyshaitta on arvioitu Finnrock Consulting Oy:n kartoituksen perusteella.

Ilmanpaineaalto. Sahavaaran arviointia varten tehdyt laskelmat osoittavat, että 8" porareiällä ilmanpainetasot 300 metrin etäisyydellä räjäytyksestä eivät ylitä Ruotsin viranomaisten asettamia ohjearvoja. Kun louhinta siirtyy syvemmälle maanpinnan alapuolelle, ilmanpaineaaltojen aiheuttamat vaikutukset heikkenevät ja lopulta vaimenevat kokonaan. Ilmanpaineaaltojen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia Hannukaisen kaivoksen ympäristössä sijaitseviin rakennuksiin, kun otetaan huomioon 1 km suojavyöhyke ja vaikutuskohteiden puuttuminen tältä vyöhykkeeltä.

Paineaalto voidaan kuitenkin kokea häiritsevänä suojavyöhykkeen ulkopuolella, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa sekä silloin, kun uuden alueen louhinnat alkavat lähellä maanpintaa. Finnrock Consulting Oy:n selvityksen perusteella, paineaalto voidaan kokea häiritsevänä useiden kilometrien etäisyydellä. Hannukaisen suojavyöhykkeen ulkopuolella sijaitsee lukuisia lomakiinteistöjä ja vakituisia asuinrakennuksia 3–5 km säteellä.

On oletettavaa, että räjäytystöiden aiheuttamat paineaallot aiheuttavat viihtyvyyshaittaa näille kiinteistöille, vaikka Hannukaisen alueen paksut pintamaakerrokset lieventävät paineaallon vaikutuksia jonkin verran.

Irtokivet. Kun räjäytysten vaimentaminen tai peittäminen ei ole mahdollista, aiheutuu aina jonkin verran irtokivien lentämistä. Yleensä kivien lentomatkat eivät ole pitkiä. Lentomatkoja ja lentokulmia voi säätää hyvällä räjäytysten suunnittelulla ja tiukoilla turvatoimilla. Räjäytysvirheiden vuoksi irtokiviä voi lentää odotettua etäisyyttä kauemmas. Se on kuitenkin hyvin harvinaista ja voidaan estää huolellisella toiminnalla. Arvioinnissa tätä pidetään riskinä, ei vaikutuksena.

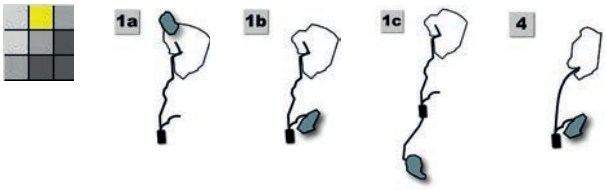
Sahavaarassa irtokivien lentoetäisyydet laskettiin kolmelle eri skenaariolle:

- Tapaus 1, kalliopinnan ensimmäisen räjäytys
- Tapaus 2, räjäytykset avolouhoksen pohjalla 200 metrin syvyydellä
- Tapaus 3, räjäytykset avolouhoksen pohjalla 400 metrin syvyydellä

Laskelmien perusteella Sahavaaran kaivoksessa irtokiven lentoetäisyyden teoreettinen maksimi (räjäytyksen epäonnistuminen) tapauksessa 1 vaihtelee 930–1040 metriä riippuen porareiän koosta (räjäytysaineen määrästä) ja suunnasta suhteessa räjähdykseen. Tavanomainen lentoetäisyyden vaihteluväli on 90–350 metriä. Tapauksessa 2 irtokiven teoreettinen maksimilentoetäisyys on 480–640 metriä ja tapauksessa kolme 90–230 metriä. Tapauksissa 2 ja 3 irtokivet eivät normaaliolosuhteissa kulkeudu aidatun alueen tai suojavyöhykkeen ulkopuolelle. Siten irtokivien sinkoutumisesta ei odoteta olevan vaikutuksia.

Laskelmien perusteella irtokivistä ei arvioida olevan riskiä Hannukaisen ja Kuervitikon läheisyydessä, koska yhden kilometrin suojavyöhykkeen sisäpuolelle ei jää vaikutuskohteita. Teoreettinen irtokivien maksimilentoetäisyys, edellyttäen että räjähdys tapahtuu kallion pinnassa, voi aiheuttaa riskin kahdelle vapaa-ajanasunnolle ja kolmelle muulle rakennukselle, jotka sijaitsevat aivan suojavyöhykkeen rajalla, mikäli räjähdys tapahtuu Hannukaisen louhoksen eteläkulmassa. Tämä riski on lyhytaikainen ja voidaan eliminoida oikealla räjäytystekniikalla ja turvallisuusmääräysten noudattamisella.

11.7.6.4 Johtopäätökset ja hankevaihtoehtojen vertailu



Raskasta liikennettä lukuun ottamatta hankealueen ympäristössä ei tällä hetkellä ole tärinän lähteitä, minkä vuoksi kohdealueen herkkyyttä tärinävaikutuksille voidaan pitää **korkeana.** Suojavyöhykkeen (1 km avolouhoksesta) sisäpuolella sijaitsevat kiinteistöt hankitaan/lunastetaan ennen toiminnan aloittamista. Laskelmien perusteella tärinä ei aiheuta vahinkoa rakennuksille tai merkittävää häiriötä suojavyöhykkeen ulkopuolella. Tämän perusteella kaivostoiminnan tärinävaikutusten suuruus on **pieni.** Hankkeeseen liittyvän liikenteen aiheuttaman tärinähäiriön voi arvioida jäävän vähäiseksi. Pääsääntöisesti suuruusluokaltaan pieni vaikutus kohteeseen, jonka herkkyys on korkea, aiheuttaisi merkittävyydeltään kohtalaisen vaikutuksen. Edellä esitetyn perusteella tärinävaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisiä.**

Tärinävaikutukset ovat käytännössä samantasoisia kaikissa vaihtoehdoissa, vaikka oletetut räjäytystekniikat ja konekanta poikkeavat VE4:ssa hieman muista vaihtoehdoista. Vaihtoehto 4:n tärinävaikutukset ovat arvion mukaan hieman pienempiä kuin muissa vaihtoehdoissa. Kaivosalueen sisäisten raskaiden koneiden (liikkuvien ja paikallaan pysyvien) ja muun liikenteen aiheuttama tärinä on myös samanlaista eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon 4 hieman suurempi henkilöliikenne ei todennäköisesti lisää tärinävaikutuksia.

Ilmanpaineaaltojen ja irtokivien aiheuttamat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi** turvallisuuden ja rakenteiden vaurioitumisen kannalta. Toimintavaiheessa on pieni riski, että irtokiviä voi lentää aivan suojavyöhykkeen ulkopuolella oleviin kohteisiin tai että ne voivat osua liikenteeseen tiellä 940. Nämä riskit voidaan poistaa käyttämällä räjäytyksissä huolellisia toimintatapoja ja tekniikkoja, sekä sulkemalla tie tilapäisesti räjäytysten aikana.



Paineaallon viihtyvyyshaitta arvioidaan olevan **kohtalainen.** Paineaalto voidaan kokea häiritsevänä hyvinkin laajalla alueella ja hankealueella sijaitsee lukuisia loma- ja asuinkiinteistöjä. Räjäytystyöt maanpinnalla tapahtuvat kuitenkin suhteellisen harvoin, ja viihtyvyyshaitta arvioidaan pienentyvän louhintatyön etenemisen yhteydessä.

11.7.7 Vaikutusten lievennystoimet

Ensisijainen haittojen vähentämistoimi, johon Northland on sitoutunut, on 1 km suojavyöhykkeen perustaminen louhosten ympärille. Tällä voidaan vähentää tärinän, ilmanpaineaaltojen ja irtokivien vaikutuksia. Suojavyöhykkeen sisäpuolelle ei jää vaikutuskohteita. Tien 940 tilapäinen sulkeminen räjäytysten aikana vähentää liikenteeseen kohdistuvaa riskiä.

Jäljelle jääviä tärinän haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella räjäytystekniikalla, pienempien panosten käytöllä ja suunnittelulla. Tärinän seuranta ja mittaaminen lähikiinteistöillä antaa viitteitä räjäytystoimenpiteille kaivoksella. Räjäytystöiden ajoittaminen pienimmän häiriön ajankohtaan kuten päivätyöaikoihin, vähentää häiriötä tehokkaasti. Räjäytysten koko ja taajuus voidaan sovittaa siten, että vaikutukset pienenevät. Erityisesti paineaallon häiritsevyyttä voidaan tehokkaasti pienentää muuttamalla räjäytyskäytäntöjä, kun louhintatyöt tapahtuvat lähellä maanpintaa.

Asukkaille ja kyläyhteisöille ilmoitetaan räjäytysajoista ennakkoon. Ihmisiä varoitetaan merkkiäänellä ennen räjäytyksiä. Rakentamisvaiheessa on mahdollista mitata tärinää lähimmissä herkissä kohteissa ja siten auttaa räjäytystekniikan ja menettelytapojen suunnittelussa. Liikenteen aiheuttamaa tärinää ja haittaa voidaan osittain lieventää pitämällä tiet hyvässä kunnossa ja käyttämällä hyvin huollettuja ajanmukaisia ajoneuvoja.

11.7.8 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Tärinä on sidoksissa toimintoihin, mikä tarkoittaa, että toiminnan päättyessä tärinäkin loppuu. Tärinävaikutukset vähenevät asteittain sulkemisvaiheessa ja päättyvät kun kaivos on suljettu.

Tärinän suhteen hankealue palautuu sulkemisen jälkeen ennen kaivostoimintaa vallinneeseen tilaan eikä pysyviä vaikutuksia tai vahinkoja ole.

11.7.9 Epävarmuustekijät

Tärinävaikutukset sekä ilmapaine- ja irtokivi-vaikutukset on laskettu ja arvioitu käyttäen oletuksia. Lisäksi aineisto on koottu eri lähteistä, mikä luonnollisesti aiheuttaa epävarmuutta. Laskelmat ja arviointi perustuvat todellisen ympäristön yksinkertaistuksiin kuten maaperän ja kallion ominaisuuksiin, räjäytysten kokoon ja rakennuksille hyväksyttävänä pidetyn tärinän suuruuteen. Arvioinnissa käytetyt menetelmät, raja-arvot, laskentamallit ja lähtöaineisto voidaan kuitenkin katsoa olevan asianmukaisia ja tarkoitukseen soveltuvia.

Hankkeen lähialueen todelliset tärinätasot voidaan arvioida vain *in situ*-mittauksilla, ja todelliset vaikutukset kuten kiinteistöihin kohdistuvat vauriot riippuvat lukuisista muuttujista, joita osin ei ole huomioitu tässä arvioinnissa.

11.8 Vaikutukset pohjavesiin

Kaivostoimintojen pohjaveteen aiheuttamat vaikutukset voidaan jakaa määrällisiin, louhosten kuivatuksesta aiheutuviin vaikutuksiin ja laadullisiin vaikutuksiin, jotka syntyvät sivukivialueiden ja rikastushiekka-alueen toiminnoista. Alueen pohjavesialueet ovat suurelta osin käyttämättömiä ja liian pieniä vedenottotarkoituksiin.

II-luokan pohjavesialueisiin ei hankkeesta kohdistu vaikutusta. Kahteen Hannukaisen avolouhoksen alueella sijaitsevaan III-luokan pohjavesialueeseen (Kuervaara ja Kivivuopionvaara) kohdistuu voimakas vaikutus kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kaivoksen toiminnan aikana vaikutus on määrällistä ja kaivoksen sulkemisen jälkeen laadullista. Hankevaihtoehdoissa 1A-1C Hannukaisessa sijaitsevaan III-luokan pohjavesialueeseen (Kivivuopionvaara) kohdistuu laadullinen vaikutus kaivoksen toimintavaiheessa ja sulkemisen jälkeen. Hankevaihtoehdossa 4 tähän pohjavesialueeseen kohdistuu vain rajallinen määrällinen vaikutus kaivoksen toimintavaiheen aikana. III-luokan pohjavesialueisiin kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa, vaikka vaihtoehtoa 4 voidaan pitää hieman muita edullisempana.

Vaikutusalueella olevat kaivot sijaitsevat suojavyöhykkeen sisällä ja hankevastaava hankkii ne omistukseensa ennen rakentamisen aloittamista. Siksi näihin kaivoihin kohdistuvaa vaikutusta ei ole otettu mukaan arviointiin.

Kuljetuskäytävän infrastruktuurin rakentamisella (kaikki hankevaihtoehdot) ja Muonionjoen putkilinjan rakentamisella (hankevaihtoehto 4) on vain **vähäinen** vaikutus pohjaveteen.

Hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 kohdistuu Rautuvaaran alueella sijaitsevan III-luokan pohjavesialueeseen (Kurtakko) sekä laadullista että määrällistä vaikutusta kaivoksen toimintavaiheessa ja sulkemisen jälkeisessä vaiheessa. Tämä vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Juvakaisenmaan alueella (VE1C) pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutusta. Mahdollisesta pohjaveden laadun heikkenemisestä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia vedenhankinnalle ja pohjavesivaikutuksia voidaan siten pitää **vähäisinä.**









Vaikutukset pohjavesiin (VE1A-C ja 4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Hannukaisen alueen pohjavesialueet 2. Rautuvaaran alueen pohjavesialue (VE1B ja 4) 3. Juvakaisenmaan alueen pohjavesialueet (VE1C) 4. Kuljetuskäytävän alueen pohjavesialueet 5. Muonionjoen ja Juvakaisenmaan putkilinjojen alueiden pohjavesialueet (VE1C ja 4)	Suuruus	Pieni	3,5	4	
		Keskisuuri			
		Suuri	1,2		

Taulukko 11-8-1. Hankkeen vaikutukset ja niiden seuraukset kaivoksen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Vanhojen kaivosaltaiden tyhjennys	Hannukaisen alueen rakentaminen vähentää pohjaveden muodostumista sekä muuttaa pohjaveden muodostumisolosuhteita. Vanhojen avolouhosten kuivatus laskee pohjaveden pintaa.	Rakentamisvaiheessa pohjaveteen vaikuttavat toimet rajoittuvat Hannukaisessa varsinaiselle hankealueelle. Näiden toimien aiheuttaman vaikutuksen ulottuminen tämän alueen ulkopuolelle arvioidaan merkityksettömäksi kaivoksen rakentamisvaiheessa.
Irtomaan poisto		
Infrastruktuurin rakentaminen		
Vedenhallintajärjestelmän rakentamistoimenpiteet		

Toimintavaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Irtomaan poisto ja louhinta luokitelluilla pohjavesialueilla	Toiminnan aikana osa luokitellusta pohjavesialueesta kaivetaan pois. Tämä vähentää alueella muodostuvan pohjaveden määrää.	Osa pohjavesialueesta ei enää ole hyödynnettävissä vedenhankintaan. Jokivesistöön purkautuvan pohjaveden määrän vähentyminen saattaa vaikuttaa vesieliöstöön.
Veden poisto avolouhoksesta	Pohjaveden taso laskee avolouhosten ympärillä.	Pohjavedenpinnan aleneminen saattaa vaikuttaa kosteikkoihin, lähteisiin, kaivoihin ja pohjavesialueisiin sekä jokiin purkautuvan pohjaveden määrään.
Sivukivialueiden rakentaminen luokiteltujen pohjavesialueiden päälle	Sivukivialueelta tuleva valuma heikentää pohjaveden laatua.	Talousvedelle asetetut raja-arvot mahdollisesti ylittyvät estäen pohjavesialueen hyödyntämisen vedenhankinnassa.
Sivukivi- ja rikastushiekka- alueelta sekä muualta kaivoksen toiminta-alueelta tuleva valunta	Mahdollisia muutoksia pohjaveden laadussa.	Pohjaveden laadun muutokset saattavat vaikuttaa pohjavesialueisiin sekä jokiin purkautuvaan pohjaveteen.

Sulkemisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Avolouhosten täyttyminen vedellä	Avolouhosjärvien veden pinnan kohoaminen voi vaikuttaa ympäröivien pohjavesialueiden pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun.	Muutoksia luonnollisessa pohjaveden tasossa. Mahdollisesti pilaantunut louhosvesi imeytyy pohjavesialueelle.
Suljettujen sivukivialueiden ja suljetun rikastushiekka-alueen olemassaolo	Haitta-aineita sisältävä valunta pohjavesialueelle. Peiterakenteet vähentävät pohjaveden muodostumista.	Pohjaveden määrään ja laatuun kohdistuvat vaikutukset estävät pohjavesialueen hyödyntämisen vedenhankintaan.

11.8.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Toiminnasta aiheutuvat vaikutukset voidaan jakaa määrällisiin ja laadullisiin vaikutuksiin.

Määrälliset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa seuraavista tekijöistä:

- irtomaakerrosten poisto, joka vähentää pohjaveden muodostumista ja vaikuttaa pohjaveden virtausolosuhteisiin rakentamisen ja toiminnan aikana
- kaivoksen toiminnan aikainen louhosten kuivatus, mistä aiheutuu pohjavedenpinnan alenemista
- kaivoksen sulkemisen jälkeen toteutettavat peiterakenteet vähentävät pohjaveden muodostumista

Pääasiallisesti laadulliset vaikutukset syntyvät kaivoksen toiminnan aikana räjäytyksistä ja louhinnasta, jotka voidaan havaita pohjaveden samentumisena sekä pohjavedessä mahdollisesti esiintyvinä typpipitoisuuden kohoamisena ja räjähdysainejääminä. Merkittävä pohjaveden laatuun haitallisesti vaikuttava tekijä toimintavaiheesta kaivoksen sulkemiseen saakka on sivukivialueelta ja rikastushiekka-alueelta tuleva valunta.

Taulukossa 11-8-1 on esitetty keskeiset kaivoksen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheiden aikaiset toiminnot, niiden aiheuttamat vaikutukset ja vaikutusten seuraukset.

Taulukko 11-8-2. Luokitellut pohjavesialueet hankealueella. Pohjavesialueet on esitetty kuvissa 11-8-2 ja 11-8-4.

Numero	Nimi	Luokka	Arvioitu antoisuus
			m^3/vrk
12498500	Aavahelukka	II	-
12273117A	Saivojärvi	II	2000
12273117B	Saivojärvi	III	500
12273123	Kuervaara	III	300
12273124	Kivivuopionvaara	III	150
12273125	Kivivuopionvaara	III	300
12273128	Kurtakko	III	150
12273130	Erihnäistenmaa	III	500
12273131	Juvakaisenmaa	III	400
12273132	Sadinkankaan-lampi	III	1200

11.8.2 Vaikutusalue

Pohjavesivaikutukset kohdistuvat Hannukaisen alueelle, missä avolouhokset ja sivukivialueet sijaitsevat. Eri hankevaihtoehtojen väliset erot ovat varsin pieniä ja Hannukaisen alueella niitä voidaan pitää kaikissa hankevaihtoehdoissa samanlaisina. Hankevaihtoehdossa 1A rikastushiekka-alue lisää Hannukaisen alueeseen kohdistuvaa vaikutusta.

Rikastushiekka-alueen sijainti Rautuvaarassa (vaihtoehdot 1B ja 4) ja Juvakaisenmaalla (vaihtoehto 1C) lisää näihin alueisiin mahdollisesti kohdistuvaa vaikutusta.

Vaikutusalue on määritelty käyttämällä hydrologista mallinnusta (HIA1, HIA2, SRK Consulting Ltd. 2012, 2013) sekä pohjavesialueista ja talouskaivoista saatavilla olevaa tutkimustietoa.

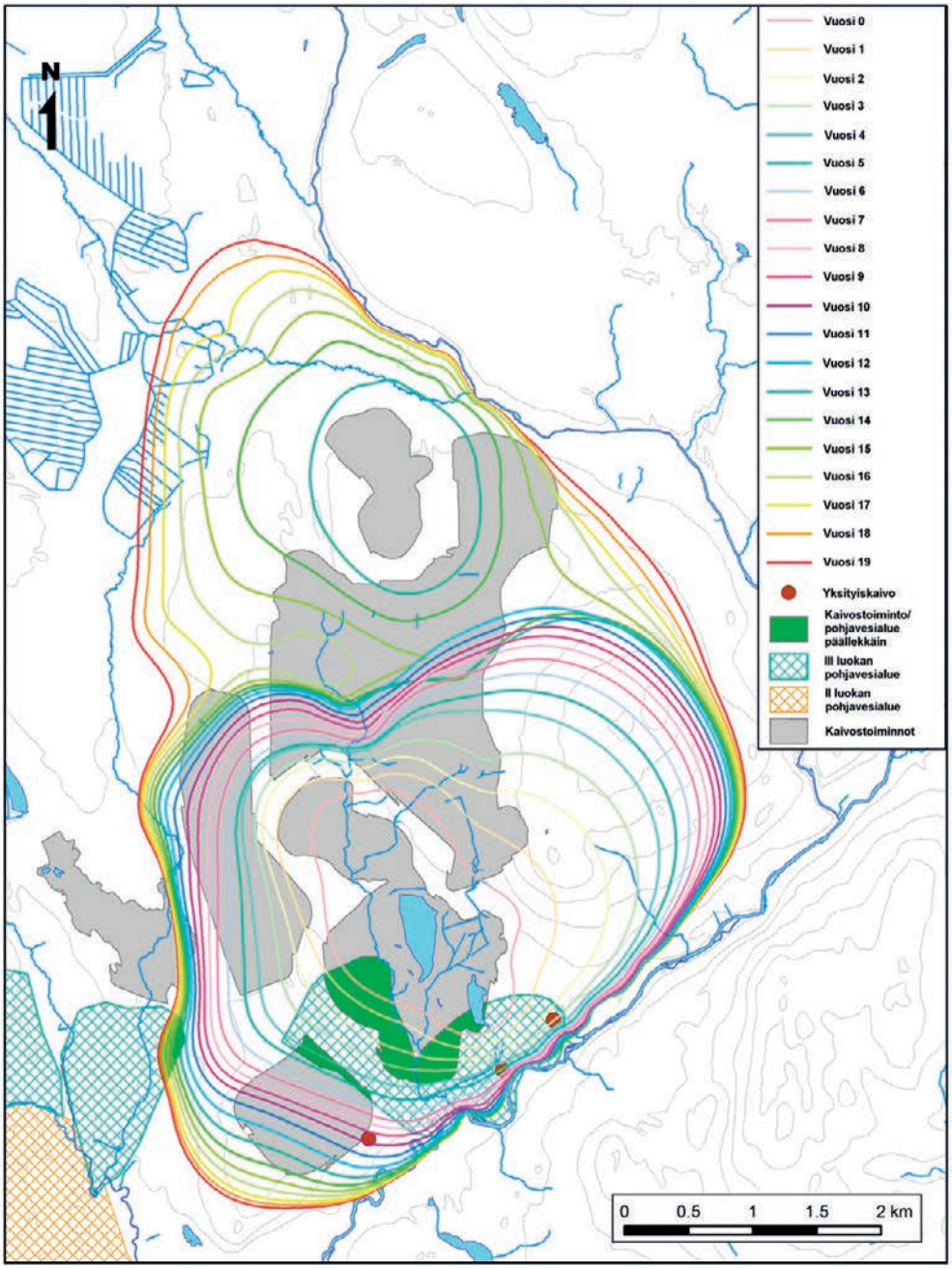
Pohjaveden muodostumiseen ja pohjaveden virtausolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat kaikissa hanketoiminnoissa varsinaiselle kaivostoiminta-alueelle.

Sen alueen laajuus, johon kaivoksen kuivatuksesta aiheutuva vaikutus ulottuu, riippuu alueen maaperän ja kallioperän vedenjohtavuudesta sekä kuivatustason syvyydestä. On tyypillistä, että vaikutusalueen koko kasvaa louhosten syvyyden ja laajuuden kasvaessa. Hannukaisen alueen hydrologisen mallinnuksen perusteella (HIA2) määritelty, vaikutusaluetta esittävä alenemakartio on esitetty kuvassa 11-8-1.

Tyypillisesti louhinnasta ja räjäytyksistä pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat louhoksen välittömään läheisyyteen. Koska pohjaveden alenemakartio ulottuu huomattavasti laajemmalle alueelle, ei räjäytysten aiheuttamaa vaikutusta ole arvioitu erikseen. Rikastushiekka-alueelta ja sivukivialueilta aiheutuu valuntaa laajalle alueella ja se voi olla pitkäkestoista. Tästä pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus on määritelty hydrologista mallinnusta käyttäen (HIA1 ja HIA2).

Vaikutusalueella on kahdeksan III-luokan ja kaksi II-luokan pohjavesialuetta (Taulukko 11-8-2). Hannukaisen avolouhoksen eteläpuolella vaikutusalueella sijaitsee muutamia yksityiskaivoja.

Lisäksi hankealueen lähistössä sijaitsevat Takasaajon (12273103) II-luokan pohjavesialue sekä Kivikkopalo (12273129) III-luokan pohjavesialue.



Kuva 11-8-1. Hannukaisen alueen pohjavedenpinnan alenemakartio (HIA2).

11.8.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineisto

Tämän arvioinnin lähtöaineistona on käytetty hankealueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteita koskevaa nykytilatutkimusta (Pöyry Environment Oy 2008), alueella tehtyjä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia (Helsingin yliopisto 2012) sekä hydrologista mallinnusta ja vaikutusten arviointia (HIA1 ja HIA2) (SRK Consulting 2012 ja 2013).

Hannukaisen ja Rautuvaaran alueisiin kohdistuva vaikutus on pääosin määritelty hydrologiseen mallinnukseen ja vaikutusten arviointiin (HIA2, 2013) perustuen. Jokiin purkautuvan pohjaveden välityksellä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu pintavesiarvioinnin yhteydessä (luku 11.9)

Lisäksi on käytetty Suomen ympäristöhallinnon pohjavesialuetietoja sekä karttatulkintaa.

11.8.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Kaivostoimintojen pohjavesiin aiheuttamat vaikutukset ovat sekä lyhyt- että pitkäaikaisia.

Lyhytaikaiset vaikutukset ovat louhinnasta ja räjäytyksistä pohjaveden laatuun kohdistuvia vaikutuksia (esimerkiksi sementuminen).

Pitkäaikaiset vaikutukset ovat määrällisiä, johtuvat louhoksen kuivatuksesta ja syntyvät kaivoksen toimintavaiheessa (pohjavedenpinnan aleneminen). Pitkäaikaiset laadulliset vaikutukset aiheutuvat rikastushiekka- ja sivukivialueiden toiminnoista.

Pohjaveden määrään kohdistuvat pysyvät vaikutukset aiheutuvat kaivoksen toiminnan aikaisesta irtomaan ja kallioperän poistosta sekä rikastushiekka-alueen ja sivukivialueiden peiterakenteiden rakentamisesta kaivoksen sulkemisvaiheessa, jotka muuttavat pohjaveden muodostumisolosuhteita.

Pohjaveden laatuun kohdistuvat pysyvät vaikutukset aiheutuvat sivukivialueilta ja rikastushiekka-alueelta tulevasta valunnasta sekä mahdollisesta pilaantuneen louhosveden virtauksesta pohjavesialueelle kaivoksen sulkemisen jälkeen.

11.8.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen luokkaan, veden käyttöön ja veden nykyiseen laatuun. Suurin osa Hannukaisen alueesta ja sen ympäristöstä kuuluu kunnallisen vesihuoltojärjestelmän piiriin.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on kaksi II- ja kahdeksan III-luokan pohjavesialuetta, joilla ei ole vedenottamoita. II-luokan pohjavesialueet saattavat soveltua veden ottoon, kun taas III-luokan pohjavesialueet eivät todennäköisesti sovellu vedenhankintaan veden määrän, veden laadun tai muiden rajoitteiden takia.

Juvakaisenmaalla ei ole pohjavesialueita eikä kaivoja. Rautuvaaran alueella ei ole yksityiskaivoja.

Kaivokartoituksen mukaan Hannukaisen avolouhoksen läheisyydessä on joitakin yksityisiä kaivoja

(Pöyry Environment Oy 2008). Tämän perusteella vaikutuskohteen herkkyys on yleisesti ottaen **matala tai keskisuuri.** Korkean herkkyyden pohjavesivaikutuskohteita ei alueella esiinny.

Pohjavesialueiden rajat perustuvat Suomen ympäristöhallinnon suorittamaan kartoitukseen, joka on tehty ennen hankevastaavan vuosina 2008 – 2012 suorittamia pohjavesitutkimuksia. Alueen viimeisimmissä tutkimuksissa on tullut esiin pohjavesialuerajausten tarkistustarve.

Taulukko 11-8-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuskriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Nykyiseen vedenhankintakäyttöön ei aiheudu vaikutuksia. Lyhytaikainen pohjaveden laadun ja määrän muutos, joka pysyy raja-arvojen sisällä.	Pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus, joka pysyy talousvedelle asetettujen raja-arvojen sisällä ja/tai pohjaveden määrään kohdistuva vaikutus, joka rajoittaa pohjavedenhankintaa kaivoksen elinkaaren aikana tai sitä lyhyempänä ajanjaksona.	Muutos pohjaveden laadussa ja/tai määrässä, joka estää sen nykyisen käytön ja/tai ylittää raja-arvot. Pysyvä muutos pohjavesialueessa.

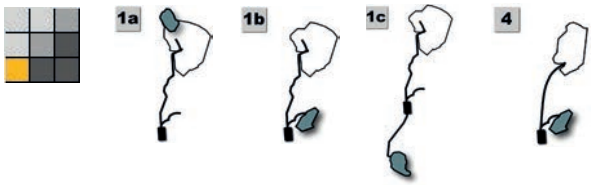
Taulukko 11-8-4. Pohjaveden herkkyyskriteerit.

Herkkyyden määritys	Matala	Keskisuuri	Korkea
Poliittinen ja lakisääteinen	Ei pohjavesialuetta III-luokan pohjavesialue	II-luokan pohjavesialue	I-luokan pohjavesialue
Ympäristöllinen	Pohjavesi ei sovellu juomavedeksi		Talousveden laatukriteerit täyttävä pohjavesi
Sosiaalinen	Ei pohjaveden ottoa	Yksityisiä kaivoja tai pohjavettä käytetään muihin tarkoituksiin	Pohjavesialuetta käytetään kunnalliseen vesihuoltoon

11.8.6 Vaikutuksen merkittävyys

11.8.6.1 Hannukaisen alue (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)

Määrälliset vaikutukset



Kivivuopionvaaran (12273124) ja Kuervaaran (12273123) III-luokan pohjavesialueet sijaitsevat Hannukaisen alueen eteläisessä osassa (Kuva 11-8-2). Osa näistä pohjavesialueista ulottuu suunnitellun Hannukaisen avolouhoksen alueelle.

Pohjavesialueet

Avolouhoksen kuivatuksen aikana alenemakartio ulottuu louhoksia ympäröivälle alueelle. Kuvassa 1 on esitetty avolouhosten ympärillä oleva, HIA2-mallinnuksen perusteella arvioitu pohjavedenpinnan alenema kaivoksen elinaikana. Alenemakartion maksimiulottuvuus kaivoksen toiminnan aikana on noin 2 km Hannukaisessa ja 1,76 km Kuervitikossa (SRK Consulting 2013). Kaivoksen toiminnan aikana Hannukaisen avolouhoksen ympärillä oleva pohjaveden alenemakartio laajenee pohjoiseen päin ja yhtyy lopulta Kuervitikon avolouhoksen aiheuttamaan alenemakartioon kaivostoiminnan 15. vuonna. Etelässä Hannukaisen alenemakartio rajoittuu Äkäsjokeen.

Pohjavedenpinnan aleneminen Kuervitikon avolouhoksen ympärillä alkaa 13. kaivostoiminnan vuotena, kun louhoksen kuivatus aloitetaan. Kuervitikon alenemakartio laajenee kaivoksen eliniän aikana pohjoisen ja lounaan suuntiin. Koillisessa Kuervitikon alenemakartio rajoittuu Kuerjokeen.

Kaivostoimintojen aloittamisesta lähtien alenemakartio ulottuu Kivivuopionvaaran (12273124) ja Kuervaaran (12273123) III-luokan pohjavesialueille, jotka sijaitsevat osittain louhosalueen sisäpuolella. Kuivatus vaikuttaa näihin pohjavesialueisiin siinä määrin, että käytännössä kaikki pohjavesialueiden vesi virtaa Hannukaisen avolouhokseen. Kaivoksen 12. toimintavuodesta eteenpäin alenemakartio ulottuu myös Kivivuopionvaaran III-luokan pohjavesialueelle (12273125), joka sijaitsee louhoksen lounaispuolella. HIA2-mallinnuksen mukaan arviolta 8 % tämän pohjavesialueen vedestä virtaa Hannukaisen avolouhokseen.

Kuervitikon louhoksen alenemakartio ulottuu Kuerjokeen saakka, mutta sen ei arvioida vaikuttavan joen vastakkaisella puolella sijaitsevaan Aavahelukan II-luokan pohjavesialueeseen (12498500), koska Hannukaisen alueen ja tämän pohjavesialueen välillä ei ole pohjaveden virtausyhteyttä.

Hankkeen vaikutusta kolmeen Hannukaisen alueen III-luokan pohjavesialueeseen voidaan pitää **kohtalaisena.**

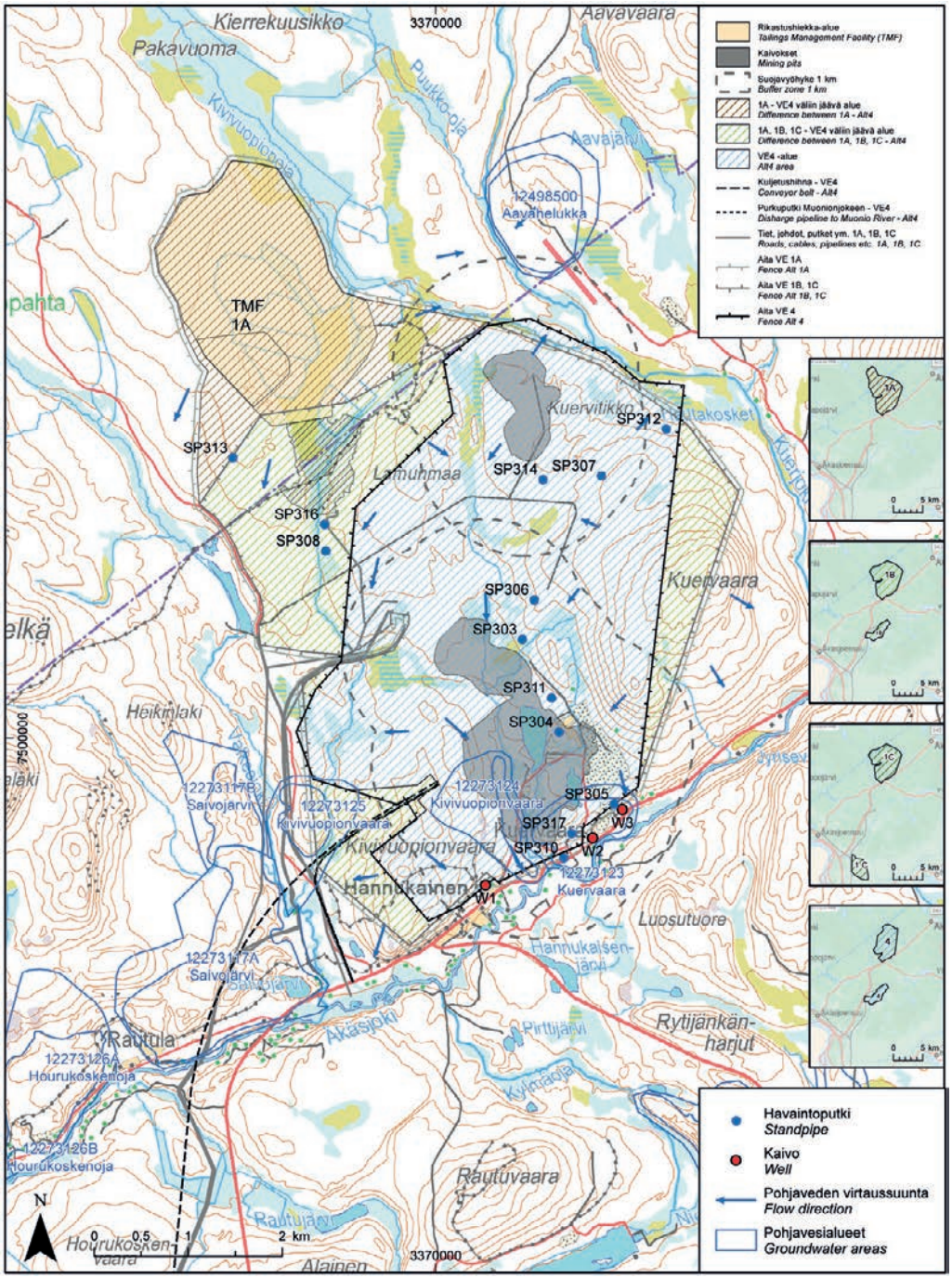
Yksityiset kaivot

Äkäsjoen varrella, Hannukaisen avolouhoksesta etelään, on kolme yksityistä kaivoa, joihin kohdistuu vaikutusta. Arvioidaan, että näissä kaivoissa pohjaveden pinnan lasku on 13 - 18 metriä (SRK Consulting 2013). Kaivot sijaitsevat kuitenkin kaivoksen suojavyöhykkeellä eikä niitä käytetä kaivoksen toiminnan aikana, mikä ehkäisee yksityistalouksien vedenhankinnalle aiheutuvat vaikutukset. **Vaikutusta ei siten ole.**

Laadulliset vaikutukset

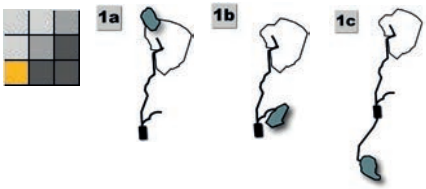
Kaivoksen toiminnan aikana koilliseen Kivivuopionvaaran (12273124) pohjavesialueeseen ja Kuervaaran (12273123) pohjavesialueeseen, jotka sijaitsevat avolouhoksen alueella, ei kohdistu laadullisia vaikutuksia, koska pohjaveden virtaus suuntautuu Hannukaisen avolouhokselle.

Kaivoksen toiminnan aikana Kivivuopionvaaran (12273125) pohjavesialueeseen kohdistuu vain vähäinen, pohjavedenpinnan aleneman aiheuttava vaikutus. Sen sijaan hankevaihtoehdoissa 1A-1C siihen aiheutuu pohjaveden laatuun kohdistuva vaikutus.



Kuva 11-8-2. Hannukaisen alue – pohjavesialueet, joihin vaikutus kohdistuu.

Hankevaihtoehdot 1A-1C



Läntiseltä, happamoitumista aiheuttavaa PAF-jätettä sisältävältä sivukivialueelta peräisin oleva valuma vaikuttaa HIA1-mallinnuksen mukaan kaivoksen toiminnan aikana pohjavesialueen veden laatuun hankevaihtoehdoissa 1A-1C.

Taulukossa 11-8-4 on yhteenveto pohjavesialueen vedenlaatuennusteista kaivoksen toiminta-aikana sekä sulkemisen jälkeen. Arseenin, kromin, elohopean, nikkelin ja uraanin pitoisuudet voivat ylittää talousvedelle asetetut raja-arvot. Myös nitraatti- ja sulfaattipitoisuudet ylittävät talousvedelle asetetut raja-arvot.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa Kivivuopionvaaran pohjavesialueella (12273125) pohjaveden laadun voidaan olettaa paranevan etäisyyden kasvaessa sivukivialueista ja vesivarastoaltaasta. Tämä johtuu haitta-aineiden liukenemisesta ja laimenemisesta puhtaaseen pohjaveteen.

Taulukko 11-8-5. Eri aineiden pitoisuuksia koskeva arviointi - Kivivuopionvaaran pohjavesialue (12273125) (SRK Consulting 2012).

				Kaivoksen elinaika		Kostea ilmasto kaivoksen sulkemisen jälkeen		Keskimääräinen ilmasto kaivoksen sulkemisen jälkeen		Kuiva ilmasto kaivoksen sulkemisen jälkeen	
		Talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 401/2001)	Perustaso**	Sivukivialueen lähellä	Valkeajoen lähellä	Sivukivialueen lähellä	Valkeajoen lähellä	Sivukivialueen lähellä	Valkeajoen lähellä	Sivukivialueen lähellä	Valkeajoen lähellä
pH		6,5 - 9,5	6,75	8,29	8,07	8,67	8,3	8,68	8,28	8,69	8,39
Sulfaatti	mg/l	250	1,56	147	83,3	457	175	481	174	505	235
Nitraatti	mg/l	50	1,19	341	193	0,064	0,759	0,062	0,782	0,074	0,67
Arsenikki	µg/l	10	0,0634	13,7	7,74	45,6	17,4	46,8	16,9	47,8	22,2
Kobolti	µg/l	-	0,314	13,8	7,92	45,5	17,5	46,7	17	47,5	22,2
Kromi	µg/l	50	0,586	32	18,3	63,3	24,4	65,8	24	68,4	32
Elohopea	µg/l	1		2,77	1,56	11,3	4,29	10,4	3,74	9,23	4,28
Nikkeli	µg/l	20	2,26	15,7	9,81	51,2	20,9	52,7	20,4	53,9	26,2
Uraani	µg/l	15*	0,03	160	90,1	495	188	524	188	554	257
Sinkki	µg/l	-	2,32	31,5	18,8	103	40,6	106	39,5	108	51,5

Osoittaa talousvedelle asetettujen raja-arvojen ylittymistä

*WHO:n ohjearvo

**Keskiarvo Hannukaisen matalissa kaivoissa

Hankevaihtoehto 4





Hankevaihtoehdossa 4 Kivivuopionojan alueella sijaitsevasta vesivarastoaltaasta tuleva valunta vaikuttaa pohjavesialueen veden laatuun. Pohjaveden arvioiduista pitoisuuksista hankevaihtoehdossa 4 on yhteenveto taulukossa 11-8-5. Kadmiumin ja nikkelin pitoisuuksien arvioidaan ylittävän WHO:n juomavedelle asettamat ohjearvot.

Kivivuopionvaaran pohjavesialueella (12273125) pohjaveden laadun voidaan olettaa paranevan etäisyyden kasvaessa sivukivialueista ja vesivarastoaltaasta. Tämä johtuu haitta-aineiden liukenemisesta ja laimenemisesta puhtaaseen pohjaveteen.

Pohjaveden laadun heikkeneminen on voimakkaampaa vaihtoehdoissa 1A-1C sivukivialueelta tulevasta valunnasta johtuen, mutta WHO:n juomavedelle asettamat raja-arvot ylittyvät myös vaihtoehdossa 4. Pohjavesialue on pienikokoinen ja luokiteltu III-luokkaan, minkä vuoksi sen hyödyntäminen vedenhankintaan on epätodennäköistä. Kaivostoiminnan aikana pohjaveden laatuun kohdistuvaa vaikutusta voidaan pitää kokonaisuudessaan **kohtalaisena.**

Taulukko 11-8-6. Arvio pitoisuuksista kaivoksen toiminnan aikana - Kivivuopionvaaran pohjavesialue (12273125) (SRK Consulting 2013).

		Juomavedelle asetetut ohjearvot			Läntinen III-luokan pohjavesialue
		STM 401/2001:n mukaiset raja-arvot	STM 401/2001:n mukaiset suositusraja-arvot	WHO (2011)	
NO3	µg/l	50		50	43,6
SO4	mg/l		250		329
Ca	mg/l				27,5
Fe	mg/l		0,2		0,0654
K	mg/l				25
Mg	mg/l				8,51
Na	mg/l				25,5
Al	mg/l		200		0,0336
As	µg/l	10		10	1,45
Cd^	µg/l	5		3	3,41
Co	µg/l				56,8
Cr	µg/l	50		50	18,3
Cu	µg/l	2000		2000	247
Hg^	µg/l			6	0,682
Mn	µg/l		50		190
Mo	µg/l				
Ni	µg/l	20		70	86
Pb	µg/l	10		10	0,918
Sb	µg/l			20	2,27
U	µg/l	100		30	17,9
Zn	µg/l				30,7
	Ylittää juomavedelle asetetut raja-arvot (STM 401/2001)				
	Ylittää juomavedelle asetetut suositusraja-arvot (STM 401/2001)				
	Ylittää WHO:n juomavedelle asettamat ohjearvot (2001)				
0.001	Tasapainotettu arvo, joka on yhtä suuri kuin tasapainottamaton arvo, koska sitä ei ole otettu mukaan tasapainotettuun malliin.				
^	Cd- ja Hg-pitoisuuksien kohonneet arvot johtuvat osittain analysoinnissa käytetyistä määritysrajoista				

11.8.6.2 Rautuvaaran alue (Hankevaihtoehdot 1B ja 4)



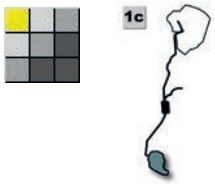
Hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 Rautuvaaraan suunniteltu rikastushiekka-alue sijoittuu osittain Kurtakon III-luokan pohjavesialueelle (12273128) (Kuva 11-8-3). Kurtakon pohjavesialuetta ympäröivät laajat metsäiset suoalueet ja avosuoalueet, jotka voivat heikentää pohjavesialueen veden laatua ja vedenhankintakelpoisuutta. Käyttöön saatavan pohjaveden määrä on pieni, arvion mukaan 150 m³/vrk. Siksi on epätodennäköistä, että Kurtakon pohjavesialuetta hyödynnettäisiin yhdyskunnan vedenhankintaan. Alueella ei ole yksityiskäytössä olevia kaivoja.

HIA2-mallinnuksen mukaan Rautuvaaran rikastushiekka-alueelta tuleva valunta saattaa vaikuttaa Kurtakon pohjavesialueen veden laatuun. On todennäköistä, että pohjavesialueen veden laatu heikkenee merkittävästi, mikä estää pohjavesialueen hyödyntämisen vedenhankintaan ilman vedenkäsittelyä.

Matalan herkkyystason vaikutuskohteeseen kohdistuvaa merkittävää vaikutusta pidetään **kohtalaisena** vaikutuksena.

Kivikkopalon II-luokan pohjavesialueeseen (12273129), joka sijaitsee lounaaseen päin rikastushiekka-alueesta alavirran puolella, **ei** kohdistu **vaikutusta.** Vaikka pohjavesialue sijaitsee rikastushiekka-alueeseen nähden Niesajoen alajuoksulla, pohjaveden virtaus suuntautuu luontaisesti pohjavesialueelta jokeen. Näin ollen haitallista vaikutusta pohjavesialueen veden laatuun tai määrään ei ole odotettavissa.

11.8.6.3 Juvakaisenmaan alue, Hankevaihtoehto 1C

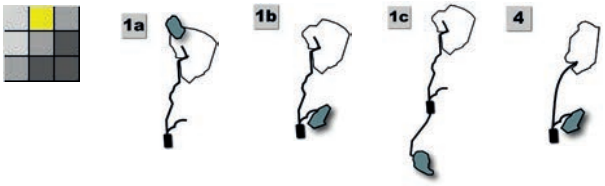


Hankevaihtoehdossa 1C Juvakaisenmaan rikastushiekka-alue sijaitsee metsäsuo- ja avosuoalueella. Tällä alueella ei ole pohjavesialueita eikä yksityisiä kaivoja. Erihnäistenmaan (12273130), Sadinkankaanlammen (12273132) ja Juvakaisenmaan (12273131) pohjavesialueet (Kuva 11-8-4) sijaitsevat lähellä, mutta ne ovat ylävirran puolella rikastushiekka-alueeseen nähden eikä niihin kohdistuvia vaikutuksia ole odotettavissa. Rikastushiekka-alueesta kaakkoon sijaitsee Takasaajon pohjavesialue (12273103). Myös se on ylävirran puolella eikä siihen kohdistu vaikutusta. Takasaajon pohjavesialuetta lukuun ottamatta kaikki edellä mainitut pohjavesialueet ovat III-luokan pohjavesialueita.

Rikastushiekka-alueelta tulevan valunnan suotautuminen pohjaveteen aiheuttaa mahdollisesti Ylläsjokeen purkautuvan pohjaveden pilaantumisen. Ylläsjoki sijaitsee rikastushiekka-alueen eteläpuolella. Ylläsjokeen kohdistuva vaikutus on arvioitu erillisessä arvioinnissa (luku 11.9, Pintavesi).

Mahdolliset rikastushiekka-alueelta peräisin olevat pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäisiksi,** koska pohjavesialueisiin tai yksityisiin kaivoihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

11.8.6.4 Kuljetuskäytävä (Kaikki hankevaihtoehdot)

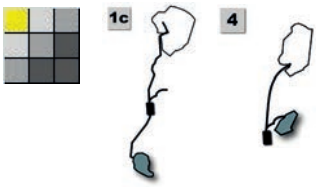


Hannukaisen ja Rautuvaaran alueet yhdistävä kuljetuskäytävä ylittää Valkeajoen läheisyydessä sijaitsevat Kivivuopionvaaran (12273125) ja Saivojärven (12273117A ja 12273117B) pohjavesialueet (Kuva 11-8-2). Saivojärven (A) pohjavesialue on luokiteltu II-luokan pohjavesialueeksi ja soveltuu siten mahdollisesti yhdyskunnan vedenhankintaan. Saivojärvi B ja Kivivuopionvaara ovat III-luokan pohjavesialueita.

Kuljetuskäytävään liittyvät pohjavesivaikutukset rajoittuvat pääosin putkilinjan, teiden ja hihnakuljettimen rakentamiseen (hankevaihtoehto 4). Rakentamistoimenpiteet rajoittuvat kuitenkin maan pintaosaan. Tämän vuoksi on epätodennäköistä, että rakentamisesta aiheutuisi vaikutuksia pohjaveteen. Vaikutus on myös verrattain lyhytaikaista.

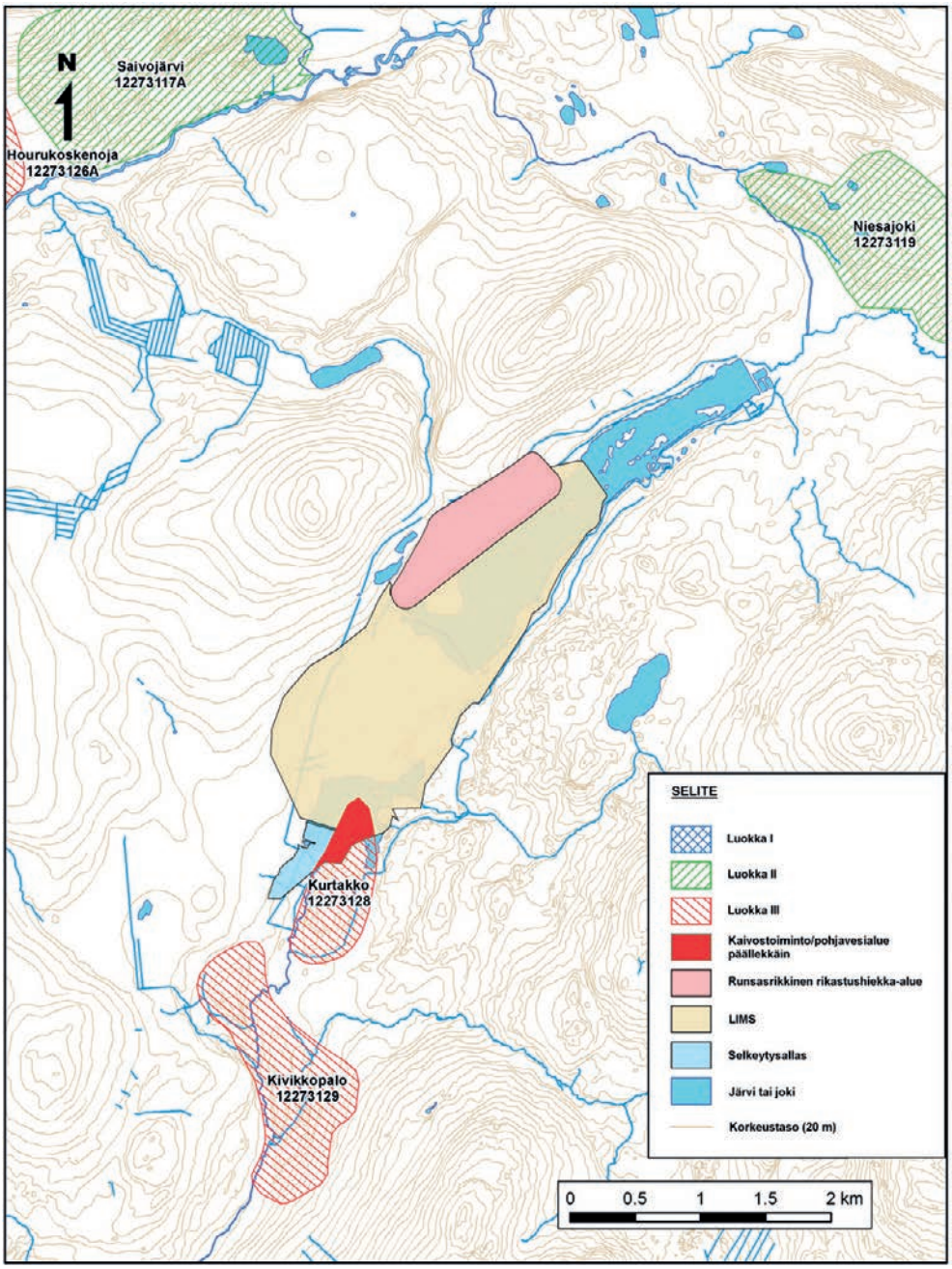
Kuljetuskäytävän rakentamisesta aiheutuvat pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.** Kuljetuskäytävän rakentamiseen liittyvät vaikutukset on arvioitava tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

11.8.6.5 Muonionjoen ja Juvakaisenmaan putkilinjat (Hankevaihtoehdot 1C ja 4)

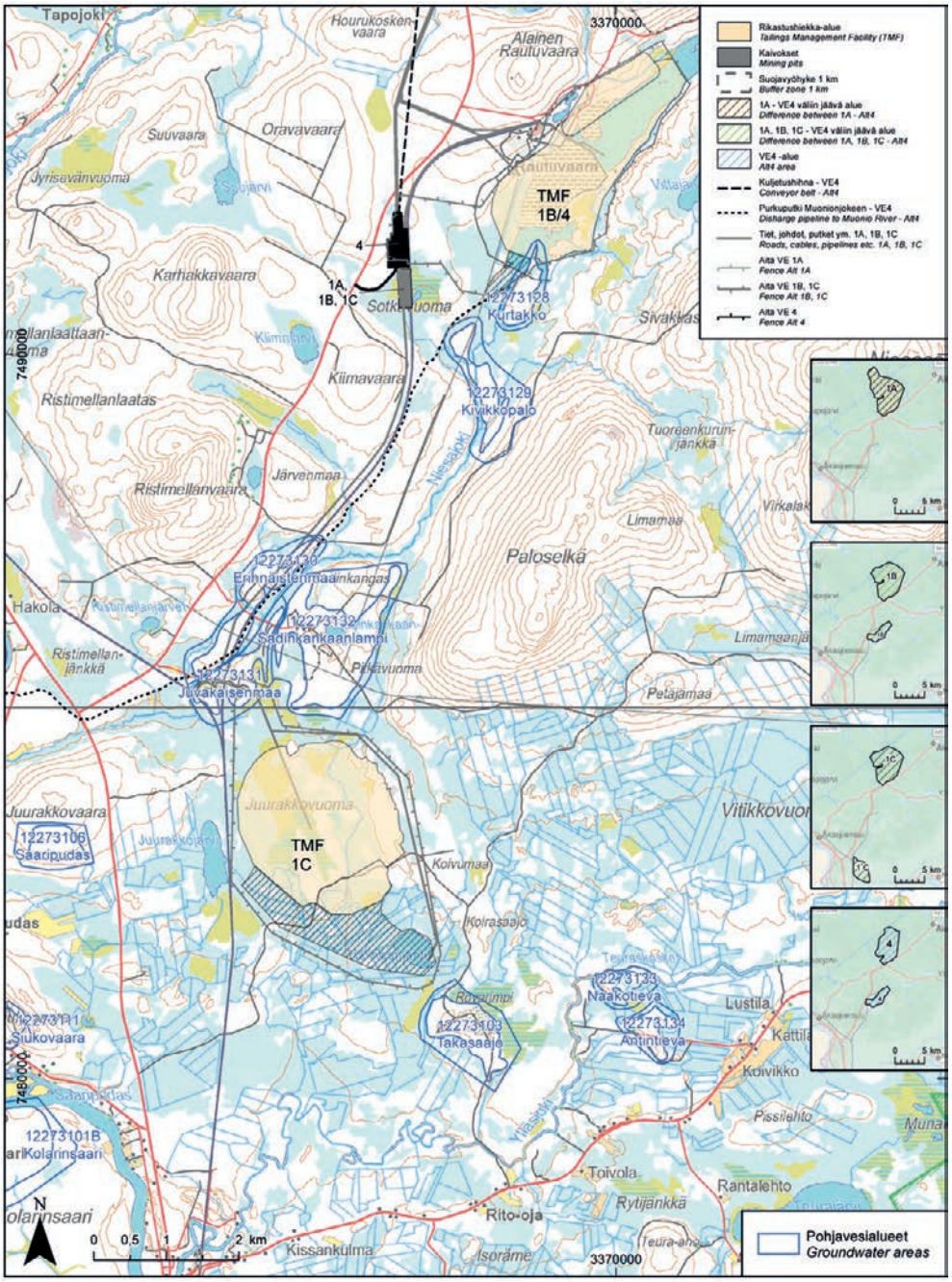


Muonionjoen putkilinja (vaihtoehto 4) ja Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen ja Rautuvaa-ran suodatuslaitoksen yhdistävä putkilinja (vaihtoehto 1C) ylittävät Erihnäistenmaan (12273130) ja Juvakaisenmaan (12273131) pohjavesialueet Juvakaisenmaan lähettyvillä (Kuva 11-8-4). Tällä hetkellä näitä III-luokan pohjavesialueita ei hyödynnetä vedenhankintaan.

Erihnäistenmaan ja Juvakaisenmaan pohjavesialueisiin mahdollisesti vaikuttavat toiminnot liittyvät kaivoksen rakennusvaiheeseen, jolloin rakennetaan putkilinjoja ja tehdään maanrakennustöitä. Rakennustoimenpiteet ovat kestoltaan ja laajuudeltaan rajallisia. Näihin III-luokan pohjavesialueisiin kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäisestä merkityksettömään.**



Kuva 11-8-3. Rautuvaaran alue - pohjavesialueet, joihin kohdistuu vaikutus.



Kuva 11-8-4. Juvakaisenmaan alue – pohjavesialueet, joihin vaikutus kohdistuu

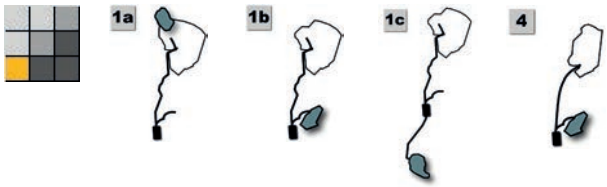
11.8.7 Kaivoksen sulkemisen jälkeinen vaikutus

Kaivoksen sulkemisen jälkeen pohjavesi palaa tasapainotilaansa. Joillakin alueilla esiintyy pysyviä vaikutuksia ja pohjavesiolosuhteet ovat nykytilaan nähden muuttuneita. Vaihtoehdosta riippuen haitta-aineita sisältävien vesien virtaus sivukivialueelta, Hannukaisen avolouhoksesta ja rikastushiekka-alueelta jatkuu ja vaikuttaa pohjavesialueisiin, joihin on kohdistunut vaikutusta jo kaivoksen toimintavaiheen aikana.

Lyhytaikaiseksi arvioitu kuljetuskäytävän ja Muonionjoen putkilinjan aiheuttama vaikutus ei tuota jälkivaikutusta.

11.8.7.1 Hannukaisen alue

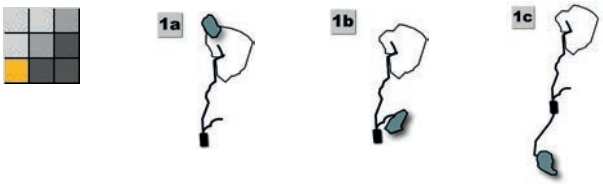
Kaikki hankevaihtoehdot



Kaivoksen sulkemisen jälkeen pohjaveden pinnantasojen ennakoidaan palautuvan ennen kaivostoiminnan aloittamista vallinneille tasoille, vaikka Kivivuopionvaaran (12273124) ja Kuervaaran (12273123) pohjavesialueet osittain poistetaan ja kaivettu louhos jää olemaan. Näitä pohjavesialueita ei todennäköisesti voida enää hyödyntää vedenhankintaan kaivoksen sulkemisen jälkeen. Haitta-aineita sisältävä louhosvesi vaikuttaa todennäköisesti pohjavesialueiden veden laatuun avolouhoksen täyttämisen jälkeen. Näiden pohjavesialueiden veden laadussa arvioidaan esiintyvän WHO:n juomavedelle asettamien ohjearvojen ylittäviä pitoisuuksia.

Kivivuopionvaaran (12273124) ja Kuervaaran (12273123) pohjavesialueisiin kohdistuva jälkivaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Hankevaihtoehdot 1A-1C



Kivivuopionvaaran pohjavesialueen (12273125) veden laatu kaivoksen sulkemisen jälkeen on esitetty edellä olevassa taulukossa 11-8-5. Pohjavesialueen haitta-ainepitoisuuksien ennakoidaan nousevan kaivoksen sulkemisvaiheessa korkeammiksi kuin ne ovat kaivoksen toimintavaiheessa, mikä johtuu sivukivialueelta tulevan valunnan ja sen laimentavan vaikutuksen vähenemisestä kaivoksen sulkemisen jälkeen. Kuten toimintavaiheessa, arseenin, kromin, elohopean, nikkelin, uraanin ja sulfaatin pitoisuuksien arvioidaan ylittävän juomavedelle asetetut laatukriteerit (SRK Consulting 2012). Kivivuopionvaaran pohjavesialueelta (12273125) pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Valkeajokea, johon pohjavesi purkautuu. Pintaveteen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu luvussa 11.9.

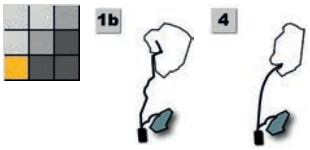
Kivivuopionvaaran pohjavesialueeseen (12273125) kohdistuva jälkivaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Hankevaihtoehto 4



Vaihtoehdossa 4 happamuutta aiheuttavien eli PAF-jätteiden sijainti sivukivialueilla on sellainen, ettei haitta-ainepitoisia vesiä arvioida virtaavan Kivivuopionvaaran pohjavesialueelle (12273125) kaivoksen sulkemisen jälkeen. Pohjavesialueen arvioidaan vähitellen kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen palaavan ennen kaivostoimintaa vallinneeseen tilaan. Pohjavesialueeseen **ei** arvioida kohdistuvan **jälkivaikutusta**.

11.8.7.2 Rautuvaara – Hankevaihtoehdot 1B ja 4



Hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 rikastushiekka-alueelta peräisin oleva valunta vaikuttaa edelleen Rautuvaarassa sijaitsevaan Kurtakon III-luokan pohjavesialueeseen (12273128). Rikastushiekka-alueen aiheuttama pohjaveden pilaantuminen aiheuttaa pohjavesialueelle pitkäaikaisia WHO:n juomavedelle asettamien ohjearvojen ylityksiä, eikä pohjavesialuetta todennäköisesti voida enää hyödyntää vedenhankintaan. On kuitenkin huomattava, että alueella muodostuvan pohjaveden määrä on hyvin vähäinen eikä alueella ole tällä hetkellä vedenhankintakäyttöä.

Kurtakon pohjavesialueeseen kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

11.8.7.3 Juvakaisenmaan alue – Hankevaihtoehto 1C





Hankevaihtoehdossa 1C rikastushiekka-alueelta peräisin oleva valunta vaikuttaa pohjaveden laatuun Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen alapuolella. Pohjavesialueisiin ei kuitenkaan kohdistu jälkivaikutuksia. Tämän vuoksi hankevaihtoehdosta 1C Juvakaisenmaan alueen pohjavesiin kohdistuvaa vaikutusta pidetään **vähäisenä.**

11.8.8 Vaikutusten lievennystoimet

Pohjavesivaikutusten lieventämiseen käytetyt toimet kohdistuvat sekä laadullisten että määrällisten vaikutusten lieventämiseen. Hankevaihtoehto 4 on kehitetty vaihtoehtojen 1A-1C vaikutusten arvioinnin perusteella ja sen vuoksi se sisältää useita lievennystoimia. Sivukivialueiden ja erityisesti rikastushiekka-alueella sijaitsevien happamuutta tuottavien PAF-jätteiden sijainnin optimointi estää yhteen pohjavesialueeseen (Kivivuopionvaara) kohdistuvan jälkivaikutuksen Hannukaisen alueella.

Rikastushiekka-alueen ja sivukivialueiden peiterakenteet, jotka on määrä rakentaa kaivoksen sulkemisen jälkeisessä vaiheessa, estävät veden ja hapen pääsyä kyseisiin rakenteisiin ja vähentävät siten haitta-aineiden liukenemista sekä pohjaveteen kohdistuvaa laadullista vaikutusta. Näillä toimenpiteillä saattaa olla (vähäinen) vaikutus pohjaveden muodostumiseen pohjavesialueilla. Hannukaisen avolouhoksen alueella sijaitseviin pohjavesialueisiin kohdistuvia vaikutuksia on vaikea lieventää tehokkaasti.

Pohjaveden pinnan ja laadun seuranta auttaa tunnistamaan mahdollisia kaivostoiminnoista pohjaveteen kohdistuvia määrällisiä ja laadullisia vaikutuksia. Aloittamalla pohjaveden pinnankorkeuden seuranta ennen kaivostoiminnan käynnistämistä saadaan tietoa pohjaveden pinnan luontaisesta vaihtelusta. Tällöin pystytään havaitsemaan louhosalueiden kuivatuksesta pohjaveden pinnankorkeuteen kohdistuvat vaikutukset. Pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset voidaan havaita tarkkailemalla kaivostoiminnan indikaattoreiden, kuten esimerkiksi sulfaatin, raskasmetallien ja typpiyhdisteiden kehitystä.

11.8.9 Epävarmuustekijät

Hankealueella sijaitsevien II- ja III-luokan pohjavesialueiden rajat on määritelty pääasiassa kartta- ja maastotarkastelun avulla, mikä aiheuttaa epävarmuutta pohjavesivaikutusten arviointiin. Pohjavesitutkimusten vähäisyyden vuoksi pohjavesialueiden merkitystä vedenhankinnalle ei tunneta tarkkaan. Alueelta käyttöön saatavan pohjaveden laadun ja määrän selvittäminen tarkemmin edellyttäisi lisätutkimuksia.

Pohjavesivaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviointiin sekä SRK Consulting Ltd:n suorittamiin HIA2- ja HIA1-mallinnuksiin perustuen. Mallinnukset sisältävät jo luonnostaan todellisuuden yksinkertaistuksia, mikä tuottaa epävarmuutta niiden antamiin tuloksiin. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt mallit on kuitenkin valittu huolella niin, että ne sopivat parhaiten ennustamaan nimenomaan kaivostoiminnan pohjaveteen aiheuttamia vaikutuksia. Mallinnus on sidoksissa käytettyihin lähtöaineistoihin. Lähtöaineistojen rajallisuus aiheuttaa osaltaan epävarmuutta arviointiin.

11.9 Pintavedet

Kaivoksen toiminnan aikaiset vaikutukset pintavesiin vaihtelevat vaihtoehdoittain. Vaihtoehto 4 on enimmiltä osiltaan suotuisin, lukuun ottamatta Muonionjokeen kohdistuvia vaikutuksia jonka suhteen kaikki vaihtoehdot ovat kutakuinkin samantapaisia. Purkuvesien sekoittumisvyöhykkeessä Muonionjoessa on havaittavissa kohtalaisesta merkittävään ulottuvaa vaikutusta. Sen sijaan kauempana alavirrassa vaikutus on **vähäistä** tai **merkityksetöntä.**

Äkäsjokeen kohdistuvaa vaikutusta pidetään **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa, lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1A, jossa vaikutuksen arvioidaan olevan **kohtalainen.** Kuerjokeen kohdistuva vaikutus on **vähäistä**, lukuun ottamatta sulkemisen jälkeistä jäännösvaikutusta, joka vaihtoehdoissa 1A-1C on peräisin sivukivialueelta suotautuvista aineista, joista aiheutuu **kohtalainen** vaikutus.

Vaihtoehdossa 1A havaitaan **merkittävä** vaikutus Valkeajokeen koko kaivoksen toiminnan ajan. Vaihtoehdot 1B-1C tuottavat Valkeajokeen **kohtalaisen** vaikutuksen sekä kaivoksen toiminnan aikana että kaivoksen sulkemisen jälkeen. Vaihtoehdon 4 Valkeajokeen tuottama vaikutus on **vähäinen** rakennusvaiheesta sulkemisen jälkeiseen vaiheeseen saakka.

Vaihtoehdoissa 1A-1C Niesajokeen kohdistuu Hannukaisen alueelta tulevien purkuvesien aiheuttama voimakas vaikutus, mistä seuraa **merkittävä** vaikutus kaivoksen toiminnan aikana. Vaihtoehdossa 4 oletetaan veden laadussa tapahtuvan lievää **positiivista** vaikutusta, kun taas veden määrään kohdistuva vaikutus on **kohtalainen.**

Ylläsjokeen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat hankevaihtoehtoon 1C, ja vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** kaivoksen toiminnan aikana.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa vettä juoksutetaan Muonionjokeen, ja vaikutukset arvioidaan pääosin samanlaisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Veden purkukohdassa, sen 500 m:n sekoittumisalueella, vaikutus on **merkittävä** hankevaihtoehdossa 4 ja **kohtalainen** vaihtoehdoissa 1A-1C. Yli 2 km:n etäisyydellä purkukohdasta vaikutuksen oletetaan vaihtelevan **vähäisestä merkityksettömään** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan linjassa ja samaa suuruusluokkaa veden laatuun kohdistuvien vaikutusten kanssa.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä tarkempia suunnitelmia sulkemistoimenpiteistä, jotka esitellään yksityiskohtaisemmin lupahakemuksen yhteydessä

Kaivoksen sulkemisen jälkeiset jäännösvaikutukset arvioidaan merkittäviksi monissa vaikuttavuusalueen joissa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa nämä vaikutukset johtuvat louhosten ylivuodosta ja rikastushiekka-alueilta tulevista suotovesistä. Nämä vaikutukset on kuitenkin mahdollista lieventää eri keinoilla, joiden myötä vaikutukset voidaan saada kohtalaiseksi tai vähäisiksi.









11.9.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Määrä

Pinta- ja pohjaveden määrään kohdistuvat vaikutukset kasvavat hankkeen edetessä ja pienenevät sulkemisvaiheen aikana niin kauan kuin vesienhallintajärjestelmä, mukaan lukien veden poisto avolouhoksista ja liikaveden purku, pidetään toiminnassa.

Laatu

Kaivoksen rakennusvaiheen aikana jokiveden laatuun vaikuttaa kiinteän aineksen aiheuttama kuormitus, ja kaivoksen toiminnan aikana vaikutus voimistuu vähitellen haitta-aineiden liukenemisen ja vesienhallintajärjestelmästä tapahtuvan liikaveden juoksuttamisen vuoksi. Liikaveden juoksutus lakkaa kaivoksen sulkemisvaiheen aikana, mutta rikastushiekka- ja sivukivialueilta tapahtuva suotautuminen, ilman lieventämiskeinoja, aiheuttaisi jatkuvaa vaikutusta jokivesistöön pitkän aikaa kaivoksen sulkemisen jälkeen.

Louhosten ylivuoto alkaa mallinnuksen mukaan vaikuttaa jokiin 18 - 82 vuotta kaivoksen sulkemisen jälkeen. Jos louhokset täytetään aktiivisesti (jotta voidaan vähentää hapettumista ja siten parantaa lopullista vedenlaatua), Kuervitikon louhos voisi täyttyä 4-10 vuodessa ja Hannukaisen louhos 13–81 vuodessa. Kun louhokset ovat tavoittaneet tasapainotilan, ylivuoto päätyy Kuerjokeen Kuervitikon louhoksesta ja Äkäsjokeen Hannukaisen louhoksesta.

Alla on yhteenveto hankkeen toiminnoista ja niihin liittyvistä vaikutuksista ja näiden seurauksista hankkeen eri vaiheissa.

11.9.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutusaluetta rajoittavat joet, joihin vaikutus ulottuu. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutus kohdistuu Äkäsjokeen, Kuerjokeen, Valkeajokeen, Niesajokeen ja Muonionjokeen. Lisäksi vaikutus kohdistuu näiden jokien pieniin, Hannukaisen alueella kulkeviin sivupuroihin Kivivuopionojaan, Laulukarhakanojaan ja Laurinojaan.

Vaihtoehdossa 1C vaikutus kohdistuu myös Ylläsjokeen.

Taulukko 11-9-2 esittää yksityiskohtaisesti pintaveteen ja kaloihin kohdistuvien laadullisten ja määrällisten vaikutusten alueet. Eri hankevaihtoehtojen väliset tekniset erot on kuvattu luvussa 8.

Taulukko 11-9-1. Hankkeen vaikutukset ja niiden seuraukset kaivoksen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa.

Rakennusvaihe		
Toiminto	**Vaikutus**	**Seuraus**
Vanhojen avolouhosten tyhjentäminen Äkäsjokeen (vain vaihtoehdoissa 1A-1C)	Laurinojan kautta Äkäsjokeen tapahtuvan virtauksen kasvu.	Lisääntynyt eroosio, joka tuottaa liettynyttä ainesta ja metalleja Laurinojaan ja Äkäsjokeen.
Pintamaan ja maakerroksien poisto, rikastushiekka-alueiden pohjarakenteiden, infrastruktuurin ja rakennusten rakentaminen	Vaiheittaiset muutokset pinta- ja pohjavesijärjestelmässä, pienentynyt pohja- ja pintavalunta Valkeajokeen, Kuerjokeen ja Äkäsjokeen sekä puroihin Laurinojaan, Kivivuopionojaan ja Laulukarhakanojaan. (Osittainen) pienten purojen tuhoutuminen. Juoksutusten alkaminen Niesajokeen.	Pienentynyt pohjavalunta Valkeajoessa, Äkäsjoessa ja Kuerjoessa, Laulukarhakanojassa ja Kivivuopionojassa. Kasvanut virtaus Niesajoessa. Sedimenttien vapautuminen jokiveteen. Muutoksia kaikkien paikallisten jokien virtauksessa ja veden laadussa.
Vesienhallintajärjestelmän rakentaminen		

Toimintavaihe		
Toiminto	**Vaikutus**	**Seuraus**
Vesienhallintajärjestelmän toiminta	Pienentynyt virtaus Valkeajokeen, Kuerjokeen ja Äkäsjokeen.	Mahdollinen kalojen lisääntymisalueiden pienentyminen, muutokset virtausolosuhteissa.
	Lisääntynyt juoksutus Niesajokeen, perustilaan verrattuna muuttunut veden laatu.	Muutokset virtausolosuhteissa ja vedenlaadussa vaikuttavat vesieliöstöön.
Rikastushiekka- ja sivukivialueiden toiminta	Rikastushiekka- ja sivukivialueilta peräisin olevan haitta-aineita sisältävän veden suotautuminen jokiin.	Perustilaselvityksen pitoisuustason ylittävien haitta-aineiden lisääntynyt määrä vaikuttaa veden yleiseen laatuun ja vesieliöstöön.

Sulkemis- ja sulkemisen jälkeinen vaihe		
Toiminto	**Vaikutus**	**Seuraus**
Aktiivinen avolouhosten täyttö vedellä, vesienhallintajärjestelmän käyttö ja vedenotto Äkäsjoesta avolouhoksiin	Edelleen jatkuva alentunut pohjavalunta Kuerjoessa, Äkäsjoessa ja Valkeajoessa.	Paluu luonnontilaan viivästyy noin 15 vuodella.
Sivukivialueiden sulkeminen. Rikastushiekka-alueen sulkeminen ja kattaminen (hankevaihtoehto 1A)	Luonnollisen virtauksen paluu Valkeajokeen, Kuerjokeen ja Äkäsjokeen.	Paluu luonnontilaan ja/tai ennen kaivostoiminnan aloittamista vallinneseen tilaan.
Alueen ennallistaminen luonnolliseen tasapainotilaan sen jälkeen kun vesienhallintajärjestelmä on suljettu.	Suotovedet sivukivialueilta virtaavat edelleen Kuerjokeen, Äkäsjokeen ja Valkeajokeen. (Vaihtoehto 1A) Suotovesi rikastushiekka-alueelta kulkeutuu Valkeajokeen, Kuerjokeen ja Äkäsjokeen (vaihtoehto 1A). Sivukivialueiden suotovedet virtaavat louhoksiin (Vaihtoehto 4) Suotovesi rikastushiekka-alueelta virtaa Niesajokeen (vaihtoehdot 1B ja 4). Suotovesi virtaa Ylläsjokeen (vaihtoehto 1C) Haitta-aineita sisältävä vesi, kuten ylivuoto Hannukaisen louhosjärvestä, kulkeutuu Kuerjokeen ja Äkäsjokeen. Kuerjoki, Äkäsjoki ja Niesajokivirtaavat Muonionjokeen.	Lisääntynyt haitta-aineiden määrä, joka ylittää ennen hanketoimia vallinneet perustilan arvot, vaikuttaa yleiseen veden laatuun ja vesieliöihin Äkäsjoessa, Valkeajoessa ja Niesajoessa (vaihtoehdot 1B ja 4) sekä Kuerjoessa, Ylläsjoessa (1C) ja Muonionjoessa.

Taulukko 11-9-2. Pintaveteen ja vesieliöihin kohdistuvien vaikutusten alueet.

Vaikutusalue				
Joki	**Mistä lähtien**	**Mihin saakka**	**Hankevaihtoehto**	**Huomattava**
Äkäsjoki	Kuerjoen jokisuusta	Muonionjokeen yhtymiseen asti	Kaikki	
Kuerjoki	Laulukarhakanojan jokisuusta	Äkäsjokeen yhtymiseen asti	Kaikki	Pisin osuus vaihtoehdossa 1A
Valkeajoki	Hankealueelta Valkeajoen altaan yläjuoksulta	Äkäsjokeen yhtymiseen asti	Kaikki	Pisin osuus vaihtoehdossa 1A, lyhin vaihtoehdossa 4
Niesajoki	Joen alusta Niesan altaalta	Muonionjokeen yhtymiseen asti	Kaikki	
Ylläsjoki	Noin 10 km jokisuulta ylävirtaan	Muonionjokeen yhtymiseen asti	1C	
Laulukarhakanoja	Jokisuulta noin 6 km ylävirtaan	Kuerjokeen yhtymiseen asti	1A	Pisin osuus vaihtoehdossa 1A
Kivivuopionoja	Joen alusta	Valkeajokeen yhtymiseen asti	Kaikki	Ylemmässä osuudessa ei vaikutuksia vaihtoehdossa 4
Laurinoja	Joen alusta	Äkäsjokeen yhtymiseen asti	Kaikki	

11.9.3 Arviointi

Pintaveteen ja vesieliöstöön kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset on arvioitu käyttämällä Hannukaisen alueen perustilatutkimuksia ja SRK Ltd:n tekemästä hydrologisesta mallinnuksesta saatuja tietoja (HIA1 ja HIA2) (ks. HIA2 Liitteessä 12). Perustilaselvitykset on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 10.

Yksi hydrologinen vaikutusten mallinnus (HIA1) on tehty vaihtoehdon 1A teknisten kuvausten perusteella, toinen (HIA2) vaihtoehtoon 4 perustuen. Vaihtoehtoja 1B ja 1C ei ole mallinnettu erikseen, vaan vaikutukset on johdettu soveltuvin osin edellä mainituista mallinnuksista.

Vesistöille ja vesieliöstölle hankkeen vaikutusalueella aiheutuvien vaikutusten arviointi eri hankevaihtoehdoissa perustuu hydrologisiin mallinnuksiin seuraavasti (Taulukko 11-9-3).

Hydrologisten vaikutusten arviointi (engl. HIA, Hydrological Impact Assessment)
Hydrologisten vaikutusten arvioinnissa (HIA) arvioidaan hankkeen aiheuttamat, kyseisen vesistön veden määrään ja laatuun kohdistuvat muutokset.

Hannukaisen kaivoshankkeessa on laadittu numeeriset pohjaveden, pintaveden ja geokemiallisen sekoittumisen mallit pohja- ja pintavesiä koskevia lähtötietoja käyttäen.

Matemaattista mallinnusta on käytetty laskettaessa veden laatu- ja virtausvaihteluita. Mallinnus perustuu hankkeessa kerättyyn tietoon kuten valuma-alueiden pienentyminen, rikastushiekka-alueelta tuleva suotautuminen sekä juoksutusten määrä ja laatu.

Mallinnuksen tuloksia on verrattu veden laatutavoitteisiin, jotka eri joille on määritelty.

Taulukko 11-9-3. Vaikutusten arviointi perustuu hydrologisiin mallinnuksiin.

Hankevaihtoehdoissa käytetty hydrologisen vaikutusarvioinnin mallinnus		
	Mallinnus	Huomattava
Vaihtoehto 1A		
Rakennusvaihe	HIA1	HIA1 kuvaa tätä vaihetta tarkasti
Toimintavaihe	HIA1	HIA1 kuvaa tätä vaihetta tarkasti
Sulkemisvaihe	HIA1/HIA2	Valuma sivukivi- ja rikastushiekka-alueelta HIA1:n mukaisesti Ylivuoto louhoksista HIA2:n mukaisesti
Vaihtoehto 1B		
Rakennusvaihe	HIA2	
Toimintavaihe	HIA1/HIA2	Sivukivialueilta tulevan suotoveden vaikutus HIA1/HIA2:n mukaisesti asiantuntijatulkintana Ylivuoto louhoksista HIA2:n mukaisesti Juoksutus Niesajokeen HIA1:n mukaisesti
Sulkemisvaihe	HIA2	
Vaihtoehto 1C		
Rakennusvaihe	HIA2	Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen rakentamista ei ole mallinnettu, arvioitu vaikutus perustuu HIA2:n tulosten asiantuntijatulkintaan
Toimintavaihe	HIA1/HIA2	Sivukivialueilta tulevan suotoveden vaikutus HIA1/HIA2:n mukaisesti asiantuntijatulkintana Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen valumavesiä kaivoksen toimintavaiheen aikana ei ole mallinnettu, vaikutus Hannukaisen alueella arvioitu HIA1/HIA2:n tulosten asiantuntijatulkintana Juoksutus Niesajokeen HIA1:n mukaisesti
Sulkemisvaihe	HIA2	Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen valumavesiä sulkemisvaiheen jälkeen ei ole mallinnettu, vaikutus arvioitu HIA1/HIA2:n tulosten asiantuntijatulkintana
Vaihtoehto 4		
Rakennusvaihe	HIA2	HIA2 kuvaa tätä vaihetta tarkasti
Toimintavaihe	HIA2	HIA2 kuvaa tätä vaihetta tarkasti
Sulkemisvaihe	HIA2	HIA2 kuvaa tätä vaihetta tarkasti

Esitetyssä hydrologisessa mallinnuksessa on joitakin rajoitteita:

- Hannukaisessa peruskallion pohjavettä johtava kerros sijaitsee rikkonaisessa kovan kallion ympäristössä. Siksi pohjaveden virtaus on todennäköisesti hyvin rakenteellisesti ohjattua. Murtumat saattavat toimia pohjavesivirtauksen kanavina tai esteinä. Rakenteista saatavilla oleva tieto on rajallista eikä jokaisen rakenteen sijaintia ja hydrologista merkitystä ole mahdollista kartoittaa. Nykyisellään kartoittamattomat rakenteet voivat toimia johtavina reitteinä lähteen ja reseptorin välillä, mutta murtuma saattaa myös pidättää vettä tai se voi johtaa pohjavesivirtauksen reseptorista pois päin. Tästä seuraa, että on mahdotonta ennustaa potentiaalisia vaikutuksia sellaisella tarkkuudella, joka voisi olla mahdollinen tasalaatuisessa, huokoisesta väliaineesta rakentuvassa ympäristössä (esim. homogeeninen hiekkakivi pohjavettä johtavana kerroksena).
- Pintaveden virtauksesta ja pinnan korkeudesta sekä pohjaveden laadusta ja pinnan korkeudesta on saatavilla jonkin verran lähtötietoja, mutta saatavilla oleva tieto ei täysin kata vuodenaikojen vaihtelua.
- Yksityiskohdat porausreikien rakenteista ovat saatavilla vain osasta reikiä;
- Työmaakohtaista säähavaintoasemaa ei ole käytetty;
- Rikastushiekka-alueen suunnitelmat ja niihin liittyvät parametrit, esim. veden suotuminen, on laskettu vain kaivoksen elinajaksi.
- Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on HIA-malleissa laskettu alustavien sulkemissuunnitelmien perusteella. Näin ollen tässä YVA:ssa esitettyihin sulkemisen jälkeisiin vaikutuksiin tulee suhtautua varauksella. Sulkemissuunnitelma on päivitettävä dokumentti josta ensimmäinen versio toimitetaan ympäristöviranomaisille lupahakemuksen yhteydessä. Suunnitelma päivitetään sen jälkeen säännöllisin väliajoin toiminnan aikana (yleensä viiden vuoden välein). Suunnitelman tarkkuus paranee lähempänä sulkemisen ajankohtaan, toiminnan aikaisten havaintojen, selvitysten ja teknisen kehityksen perusteella. On siis oletettavaa, että mallin tulokset yliarvioivat sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia.
- Luvussa 8 kuvattuja viimeisimpiä kaivoksen sulkemisvaiheen suunnitelmia ei hydrologisessa mallinnuksessa ole täysin otettu huomioon. Esimerkiksi rikastushiekka-alueen sulkeminen hydrologisessa mallissa HIA2 ei sisällä ehdotettua betoniittimattoa.
- Louhosjärvien osalta mallinnus olettaa että vesimassa on sekoittunutta, eikä siis ota huomioon sitä että todellisuudessa louhosjärvissä tulee tapahtumaan kerrostumista, jolloin painavampi ja hapeton vesi sijoittuu louhoksen pohjalle, ja pinnan lähellä on paremman laatuista vettä. Näin ollen mallinnus esittää pahinta mahdollista tilannetta ylivuotavan vedenlaadun suhteen.

Hydrologisessa mallissa valumavesien kohonneita pitoisuuksia on käytetty kolmenlaisille juoksutusolosuhteille: talvelle, kun virtausnopeudet ovat alhaisimmillaan; toukokuun kevättulvakaudelle, jolloin toteutuvat huippuvirtaukset ja heinäkuulle, jolloin avoveden aikainen virtaus on pienimmillään.

Vesimäärien vaikutus lohensukuisiin kaloihin on arvioitu kaikkein kriittisimpänä veden korkeusvaihteluiden kautena eli talvella. Lohikalojen kutu ajoittuu syksyyn ja mäti hautuu talven yli. Pohjasorassa talvehtiva lohikalojen mäti tarvitsee kylliksi hapekasta vettä. Veden syvyyden ja virtauksen tulee olla riittäviä, jotta vesi ei jäädy pohjaan saakka ja vesi pysyy hapellisena. Vastakuoriutuneet kalanpoikaset ovat herkkiä veden laadun muutoksille, koska ensimmäisten kuuden elinkuukauden aikana kalanpoikasten iho on hyvin ohut ja vailla suomuja (vrt. Urho, 1999). Näin ollen kevätaikaan, jolloin lohikalojen poikaset kuoriutuvat, veden laatu on ratkaiseva tekijä.

Vaikutuksen suuruusluokkaa määriteltäessä, vaikutuskohteiden tunnistamisessa ja vaikutuskohteiden herkkyyden arvioinnissa on käytetty paikkatietojärjestelmiä.

11.9.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyyskriteerit voidaan jakaa määrällisiin, laadullisiin, lainopillisiin ja sosiaalisiin.

Ensisijainen herkkyysarvio perustuu erilaisiin menettelytapasäännöksiin, esimerkiksi Natura 2000:n tai vesilain määrittämään suojelustatukseen. Lisäksi joen herkkyys perustuu sen veden laatuluokituksiin ja, missä tieto on saatavilla, ekologisiin luokituksiin. Näiden ohella huomioidaan valuma-alueen koko ja virtauksen määrä, talousvesikäyttö ja virkistyskäyttöarvo.

Taulukosta 11-9-4 käyvät ilmi tässä arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit. Herkkyyskriteerien matriisin rajoitteita määriteltäessä on käytetty myös tapauskohtaista harkintaa ja asiantuntija-arviota.

Herkkyys

Pieniä jokia, joiden valuma-alue on rajallinen ja virtaukset voimakkaasti vaihtelevia, voidaan pitää erityisen muutosherkkinä.

Tapauskohtainen harkinta

Esimerkiksi ekologiseen luokitukseen perustuva arvio Äkäsjoen herkkyydestä olisi kohtalainen. Äärimmäisen uhanalaisen (CR) meritaimenen (Salmo trutta) populaation esiintyminen joessa osoittaa kuitenkin, että kyse on erittäin herkästä joesta.

Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka on sidoksissa vesistön kokoon, virtaamaan, ekologiseen luokitukseen ja vaikutuksen palautuvuuteen. Pienten jokien vaikutuksen suuruusluokka saattaa olla paikallisesti huomattava, mutta alueellisesti ja kansallisesti pieni. Kannattaa huomata, että
ekologisesti arvokkaaseen pieneen, uhanalaisia lajeja sisältävään jokeen kohdistuva vaikutus voi olla kansallisesti/ kansainvälisesti merkittävä.

11.9.5 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka on määritelty sillä perusteella, kuinka ison alueen ja kuinka suuren muutoksen kaivostoiminnat aiheuttavat ympäröivien vesistöjen veden laatuun ja määrään sekä ekologiaan vesistöjen sopeutuessa vaikutuksen kestoon (Taulukko 11-9-5).

Vaikutuksen suuruusluokan kriteerimatriisin rajoitteita määriteltäessä on käytetty myös tapauskohtaista harkintaa ja asiantuntija-arviota.

11.9.6 Vaikutusten arviointi

Vaikutuksen merkittävyys määritellään muutoksen suuruusluokan ja vaikutuskohteen herkkyyden funktiona. Jokiin kohdistuvat vaikutukset jaetaan määrällisiin ja laadullisiin vaikutuksiin.

Taulukko 11-9-4. Pintavesielinympäristöjen herkkyyskriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Lainsäädäntöperusteinen	***Lainsäädäntöperusteinen***	***Lainsäädäntöperusteinen***
Ei voimassa olevia menettelytapoja	Voimassa olevia menettelytapoja	Natura 2000, Vesilaki
Laadullinen	***Laadullinen***	***Laadullinen***
Veden laatuluokitus TYYDYTTÄVÄ tai ekologinen laatuluokitus TYYDYTTÄVÄ sitä huonompi	Veden laatuluokitus HYVÄ ekologinen laatuluokitus HYVÄ	Veden laatuluokitus ERINOMAINEN ekologinen laatuluokitus ERINOMAINEN
Määrällinen	***Määrällinen***	***Määrällinen***
Valuma-alueen koko >150 km2 Vuosittainen keskivirtaama > 2,5 m3/s	Valuma-alueen koko 50-150 km2 Vuosittainen keskivirtaama 0,5-2,5 m3/s	Valuma-alueen koko <50 km2 Vuosittainen keskivirtaama < 0,5 m3/s
Sosiaalinen	***Sosiaalinen***	***Sosiaalinen***
Paikallisesti merkittävä virkistysarvo	Alueellisesti merkittävä virkistysarvo	Kansallisesti merkittävä virkistysarvo
Ei vedenottoa	Veden otto raakavedeksi	Veden otto talousvedeksi

Taulukko 11-9-5. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Muutos valuma-alueen koossa <5%. Muutos vuosittaisessa keskivirtaamassa <5% (ylittää luonnollisen vaihtelun). Vähäinen muutos veden laadussa ja ekologisessa laadussa.	Muutos valuma-alueen koossa 5-10%. Muutos vuosittaisessa keskivirtaamassa 5-10% Muutos veden laadussa ja ekologisessa laadussa (pysyy luokituksessa)	Muutos valuma-alueen koossa >10% Muutos vuosittaisessa keskivirtaamassa >10% Muutos veden laadussa ja ekologisessa laadussa (johtaa luokituksen muuttumiseen) Laaja-alainen muutos pohjaveden kertymässä
Vähäinen muutos pohjaveden kertymässä.	Muutos pohjaveden kertymässä	Vesistön pysyvä/palautumaton fyysinen muutos
Vesistön lyhytaikainen fyysinen muutos (alle viikon mittainen).	Vesistön väliaikainen/palautuva fyysinen muutos (jopa hankkeen keston mittainen)	

Määrälliset vaikutukset

Määrälliset vaikutukset voidaan jakaa vaikutuksen tuottaman tuloksen perusteella kahteen ryhmään: muutos pohjavalunnassa tai syvän pohjaveden tuottamassa vaikutuksessa ja valuma-alueessa tapahtuva muutos, joka aiheuttaa jokeen virtaavan pintavalunnan muutoksen. Pohjavalunnan muutos vaikuttaa huomattavimmin joen talviaikaisen virtaaman muutokseen. Valuma-alueen muutos vaikuttaa pääasiassa kesäajan virtauksiin ja kevään ja syksyn huippuvirtauksiin.

Yhdistettynä näiden tekijöiden aiheuttama vaikutus voidaan kuvata seuraavasti:

- muutos virtaaman määrässä,
- muutos virtausolosuhteissa, esim. huippuvirtaukset, mediaanivirtaukset ja vuodenaikojen mukainen vaihtelu
- muutos joen vedenpinnan tasossa
- muutos joen märkäpiirissä, eli veden peittämässä alassa

Edellä mainittuja kriteereitä on käytetty määriteltäessä kaivostoiminnan jokivesistöön aiheuttamaa vaikutusta joen herkkyyden ja muutosten suuruusluokan perusteella.

Laadulliset vaikutukset

Laadulliset vaikutukset arvioidaan joen metalli- ja muiden haitta-ainepitoisuuksien mukaisesti.

Laadullisen vaikutuksen määrittelemiseksi on käytetty veden laatutavoitteita (WQO) määrittelemällä hälytysarvot (AV) ja huomioarvot (TV) ottamalla huomioon sekä vaikutuksen suuruusluokka ja vaikutuskohteen herkkyys. Arvioinnissa käytetyt hydrologiset mallinnukset (HIA) ennakoivat vaikutuskohteen veden laatua näihin arvoihin verrattuna.

Arviointi keskittyy näihin vaikutuksiin ja niitä käytetään määriteltäessä jokivesistöön kohdistuvaa kokonaisvaikutusta. Kaikissa hankevaihtoehdoissa jokainen joki on arvioitu erikseen kaivoksen rakennus-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa.

Veden laatutavoitteet (WQO, engl. Water Quality Objectives)

Arvioinnin selkeyden takia ja seurantatoimet määrittelevän ohjeistuksen laatimiseksi sekä hankkeen suunnittelun ohjaamiseksi, jokaiselle joelle on määritelty veden laatutavoitteet (WQO). Veden laatutavoitteet ovat ohjanneet myös arviointityötä. Jokikohtaiset veden laatutavoitteet on laadittu käyttämällä Australian ja Uuden Seelannin ympäristönsuojeluviranomaisen (ANZECC, 2000) käyttämää menetelmää. ANZECC-menetelmä on luotettava "ohje sellaisten vedenlaatutavoitteiden määrittämiseksi, joita tarvitaan ylläpitämään nykyisiä, tai todennäköisesti tulevia, ympäristöarvoja luonnonmukaisissa tai lähes-luonnonmukaisissa vesistöissä" (ANZECC, 2000). ANZECC käyttää kansainvälisiä vedenlaatuohjeita ja seurannan tuottamaa, perustilatutkimuksesta saatua tietoa.

Tässä arviossa on käytetty viittä kansainvälistä ohjearvoa, joiden tavoitteena on taata vesieliöstön hyvinvointi. Veden laadun perustilaa on verrattu näihin viiteen kansainväliseen veden laatua koskevaan ohjearvoon (ks. luku 10.8, Perustilatutkimukset).

Huomioarvo (TV) ja hälytysarvo (AV)

Jokaiselle veden laatuparametrille on määritelty kaksi tavoitearvoa: huomioarvo (TV) ja hälytysarvo (AV)).

Vesieliöstö sietää haitta-aineiden normaalia korkeampia pitoisuuksia lyhytaikaisesti. Kansainväliset veden laadun ohjearvot sisältävät usein kaksi arvoa, joista toinen määrittelee vesieliöstön sietämät maksimiarvot ja toinen pitkäaikaisen altistuksen sietoarvon. Veden laadun tavoitearvoissa hälytysarvot (AV) on määritelty tasolle, joka on vielä turvallinen **pitkäaikaisessa altistuksessa.**

Yleisesti ottaen hälytysarvo (AV) on matalin arvo, joka kansainvälisissä vedenlaadun ohjeissa tai EU:n vesilainsäädännössä on säädetty pitkäaikaiselle altistukselle. Ellei Euroopan Unioni tai mikään muu viranomainen ole asettanut veden laadun ohjearvoja, tässä tutkimuksessa käytetty hälytysarvo on tehtyjen havaintojen (tai perustilaselvityksen) 99. prosenttipiste kahdella keskihajonnalla korotettuna. **Kansainvälisen vedenlaatuohjearvon (AV) ylitys määritellään voimakkaaksi vaikutukseksi.**

Hälytysarvo (AV)

Hälytysarvo (Action value) osoittaa kansainvälisissä veden laatuohjeissa tai EU:n vesilainsäädännössä asetetun matalimman, vesieliöiden pitkäaikaiselle altistukselle asetetun sietokyvyn arvon.

Huomioarvo (TV) on määritelty 80. prosenttipisteen kohdalle perustilaselvityksen jokaisen vedenlaatuparametrin analyysituloksista. Huomioarvon ylitys osoittaa havaittavaa veden laadun muutosta perustilaan verrattuna ja auttaa ohjaamaan seurantaa. Vähäinen huomioarvon ylitys ei sinällään merkitse vesieliöstöön tai koko vesistön veden laatuun kohdistuvaa vaikutusta. Kumulatiivisia ja eri tekijöiden aiheuttamia yhteysvaikutuksia ei voida ennustaa tai arvioida luotettavasti. Huomioarvon ylityksistä johtuvaa vaikutusta määriteltäessä on käytetty turvamarginaalia. Huomioarvon (TV) ylitys määritellään vähäiseksi vaikutukseksi, kun pysytään tasolla, joka on alle puolet AV-arvosta. Kun pitoisuus ylittää tason 50 % AV-arvosta, se määritellään kohtalaiseksi vaikutukseksi, kunhan pysytään itse AV-arvon alapuolella.

Huomioarvo (TV)

Huomioarvo (Trigger value) osoittaa poikkeamaa perustilasta eikä se osoita varsinaista vaikutusta. Huomioarvot ohjaavat seurantaa ja vedenkäsittelytoimenpiteiden valintaa ja käyttöä.

Aine	Yksikkö	Äkäsjoki				Kuerjoki		Valkeajoki		Niesajoki				Kylmäoja		Muonionjoki	
		WQO FS10		WQO FS09		WQO FS40		WQO FS08		WQO – FS15		WQO – FS12		WQO – FS03		WQO – FS23	
		TV	AV	TV	AV	TV	AV	TV	AV	TV	AV	TV	AV	TV	AV	TV	AV
Kiintoaine	mg/l	2,7	25	2,5	25	1,2	25	2,2	25	3,1	25	2,2	25	4,4	25	3,9	25
Ammoniumtyppi	mg/l	0,0075	1	0,0086	1	0,0034	1	0,003	1	0,1	1	0,009	1	0,017	1	0,0093	1
Nitriittityppi	mg/l	0,0018	0,01	0,0019	0,01	0,002	0,01	0,003	0,01	0,012	0,052	0,0025	0,01	0,004	0,01	0,0019	0,01
Nitraattityppi	mg/l	0,067	20	0,073	20	0,0068	20	0,0069	20	0,28	20	0,15	20	0,077	20	0,07	20
Kloridi	mg/l	0,9	150	0,992	150	0,6	150	0,7	150	3	150	2	150	1	150	0,91	150
Sulfaatti	mg/l	4	65	4,4	65	2,3	65	2,7	65	89	160	39	80	6,8	65	3,8	65
Rauta	mg/l	0,38	1,1	0,4	0,98	0,43	0,72	0,2	1	0,92	4,1	0,81	1,9	0,59	2,6	0,55	1,9
Alumiini	mg/l	0,051	0,1	0,05	0,1	0,0381	0,1	0,036	0,1	0,05	0,1	0,067	0,1	0,049	0,1	0,057	0,1
Arseeni	mg/l	0,000091	0,005	0,000098	0,005	0,000086	0,005	0,00008	0,005	0,0012	0,005	0,00045	0,005	0,0001	0,005	0,000073	0,005
Kadmium	mg/l	2,7E-06	0,00008	3,1E-06	0,00008	3,5E-06	0,00008	2,7E-06	0,00008	0,0000064	0,00008	2,8E-06	0,00008	3,00E-06	0,00008	6,6E-06	0,00008
Koboltti	mg/l	0,00008	0,004	0,000077	0,004	0,000043	0,004	0,000046	0,004	0,0025	0,004	0,00042	0,004	0,00031	0,004	0,000097	0,004
Kromi	mg/l	0,00033	0,001	0,00032	0,001	0,00038	0,001	0,000364	0,001	0,00033	0,001	0,00039	0,001	0,00034	0,001	0,00033	0,001
Kupari	mg/l	0,00055	0,005	0,00047	0,005	0,00033	0,005	0,00049	0,005	0,0048	0,005	0,0021	0,005	0,00052	0,005	0,00046	0,005
Elohopea	mg/l	2,1E-06	0,00005	2,6E-06	0,00005	0,000001	0,00005	2,2E-06	0,00005	0,0000022	0,00005	2,2E-06	0,00005	1,40E-06	0,00005	3,9E-06	0,00005
Mangaani	mg/l	0,021	0,7	0,018	0,7	0,0039	0,7	0,0048	0,7	0,29	0,7	0,038	0,7	0,032	0,7	0,018	0,7
Molybdeeni	mg/l	0,00021	1	0,00019	1	0,00022	1	0,00033	1	0,0002	1	0,0002	1	0,00024	1	0,00025	1
Nikkeli	mg/l	0,00031	0,02	0,0003	0,02	0,0002	0,02	0,00021	0,02	0,0066	0,02	0,0024	0,02	0,00069	0,02	0,00032	0,02
Lyijy	mg/l	0,000054	0,0072	0,000052	0,0072	0,000046	0,0072	0,000041	0,0072	0,000078	0,0072	0,000061	0,0072	5,70E-05	0,0072	0,00006	0,0072
Sinkki	mg/l	0,0017	0,03	0,0016	0,03	0,0018	0,03	0,0014	0,03	0,00041	0,015	0,00023	0,015	9,10E-05	0,015	0,00009	0,015
Uraani	mg/l	0,00011	0,015	0,00011	0,015	0,00011	0,015	0,00012	0,015	0,0024	0,03	0,0022	0,03	0,0016	0,03	0,0017	0,03
pH			<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9		<6 or >9
Sähkönjohtavuus	mS/m	4,3	8,3	4,3	6,5	3,3	5,2	2,9	4,2	26	41	16	33	5,6	10	4,6	8,4
Fosfaattifosfori	mg/l	0,008	0,016	0,008	0,019	0,011	0,017	0,012	0,017	0,007	0,036	0,007	0,027	0,01	0,026	0,0051	0,017
TOC	mg/l	6,5	12	6,5	12	7,7	14	5,4	12	9,2	15	11	24	8,1	16	6,9	13
Kalsium	mg/l	4,2	6,7	4,1	6,5	3,1	4,8	2,7	19	25	46	16	33	5,8	17	4,7	8,9
Kalium	mg/l	0,58	0,9	0,53	0,89	0,49	0,82	0,45	0,93	3	4,9	1,8	2,9	0,88	2,1	0,81	1,9
Magneesium	mg/l	1,1	1,8	1,2	1,8	0,96	1,4	0,7	6,4	9,8	17	5,3	9,1	1,5	4,3	1,3	2,4
Natrium	mg/l	1,9	2,9	1,8	2,8	1,8	2,5	1,9	4,2	5,3	9,1	3,4	5,8	2,3	8,1	1,9	3,4
Rikki	mg/l	1,6	2,5	1,6	2,4	0,81	1,3	0,97	1,4	29	53	14	23	2,7	4,8	1,6	2,7
Pii	mg/l	5,9	10	5,7	9,6	6,1	10	6,1	9,7	4,4	11	6,1	12	6,6	12	5,4	10
Barium	mg/l	0,0089	0,018	0,0092	0,018	0,0052	0,01	0,0044	0,0093	0,01	0,014	0,0077	0,013	0,014	0,022	0,0096	0,015
Strontium	mg/l	0,02	0,031	0,02	0,03	0,02	0,03	0,019	0,028	0,07	0,11	0,041	0,069	0,02	0,035	0,022	0,043
Antimoni	mg/l	0,000012	0,000027	0,000014	0,000028	0,00001	0,000014	0,000012	0,000024	0,000022	0,000059	0,000014	0,000029	1,40E-05	2,40E-05	0,000012	0,00015

TV = Huomioarvo, AV = Hälytysarvo

Taulukko 11-9-6. Jokikohtaiset vedenlaatutavoitteet (WQO) eri kohdissa jokea (havaintopisteet FS10,jne.)

Seuranta ja toimenpiteet

Tavoitearvojen ylityksiä tarkkaillaan seuraamalla eri parametrien mediaaniarvojen kehittymistä.

Hälytysarvojen (AV) ylitykset

Jos seuranta paljastaa hälytysarvojen liukuvan mediaaniarvon ylityksiä, ***on korjaustoimenpiteisiin tartuttava välittömästi.*** Hälytysarvon ylittyminen tarkoittaa vesieliöstöön kohdistuvan akuutin vaikutuksen riskiä. Näin ollen hälytysarvojen ylitys on arvion mukaan **merkittävä** vaikutus.

Huomioarvon (TV) ylitys <50% AV

Huomioarvo (TV) toimii huomion herättäjänä. Huomioarvon ylitys kertoo operaattorille lisätoimien tarpeesta ja tarkoittaa esimerkiksi sitä, että on aloitettava lisänäytteiden ottaminen. Mallin mukaisesti vähäisen ylityksen (<50% AV) mahdollisuutta on pidettävä **vähäisenä** vaikutuksena.

Huomioarvon (TV) ylitys >50 % AV

Mallin mukaan huomioarvon (TV) ylitystä, joka on kooltaan >50% AV-arvosta, on pidettävä **kohtalaisena** vaikutuksena.

Mallin avulla laadituissa ennusteissa on vaikutuksen merkittävyyden määrittämiseen huomioarvon (TV) ja hälytysarvon (AV) ylityksinä käytetty seuraavia kriteereitä:

Vaikutuskohteen herkkyys

Kaikki arvioidut joet ovat osa Tornionjoki-Muonionjoki Natura-aluetta. Äkäsjoessa ja Muonionjoessa on havaittavissa ihmistoiminnan aiheuttamaa vaikutusta, ja näissä joissa on aiemmasta kaivostoiminnasta johtuvia, hieman kohonneita metallipitoisuuksia. Niesan altaalla on kunnallinen vedenpuhdistuslaitos. Jokien valuma-alueet ovat suhteellisen pieniä ja virtaaman tasot matalia, lukuun ottamatta Muonionjokea. Äkäsjoen ja sen sivujokien sekä Niesajoen ja Ylläsjoen vesi on laadultaan `hyvää` tai ´erinomaista´. Äkäsjoen, Kuerjoen ja Ylläsjoen ekologinen laatu on ´hyvä´, Muonionjoen ´erinomainen´. Muita jokia ei ole ympäristöviranomaisen toimesta virallisesti luokiteltu, mutta tätä YVA:a varten tehdyn alustavan luokituksen mukaan, Valkeajoki kuuluu ekologiseen laatuluokkaan 'erinomainen' ja Niesajoki laatuluokkaan 'hyvä'.

Hankealueen lähijoissa elää kutevina kantoina lohta *(Salmo salar)* sekä äärimmäisen uhanalaiseksi luokiteltua meritaimenta *(Salmo trutta)*. Meritaimenen nousemisesta kudulle Niesajokeen ei ole olemassa todisteita, vaikka joella taimenta esiintyykin.

Veden laadultaan Äkäsjoki, Valkeajoki, Kuerjoki ja Muonionjoki ovat erittäin herkkiä. Niesajoki on laadultaan kohtalaisen herkkä

Virtaaman muutoksen kannalta kaikkia jokia voi pitää herkkyydeltään kohtalaisina, Äkäsjokea ja Muonionjokea herkkyydeltään matalina.

Taulukko 11-9-7. Vaikutuksen merkittävyyden kriteerit huomioarvon (TV) ja hälytysarvon (AV) ylityksille

Vaikutuksen merkittävyyskriteerit - huomioarvon (TV) ja hälytysarvon (AV) ylitykset		
Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
Huomioarvon ylitys <50%AV	Pitoisuuden 50%AV-arvon ylitys, joka jää kuitenkin hälytysarvon alle	Hälytysarvon (AV) ylitys

11.9.6.1 Äkäsjoki

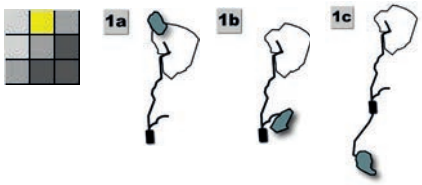
Vaikutukset Äkäsjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde - Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Louhosvesien purku 2. Vesimäärä 3. Vedenlaatu *) VE4 ei vaikutusta	Suuruus	Pieni		1*),2,3	
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Äkäsjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnan aikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4	Suuruus	Pieni		1,2,3,4 6,7,8	
		Keskisuuri		5	
		Suuri			

Vaikutukset Äkäsjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4 9. Louhosvesien ylivuoto (1A-1C ja 4)	Suuruus	Pieni		1,2,3,4,6,7, 8	5
		Keskisuuri			
		Suuri			9

11.9.6.2 Rakennusvaihe

Avolouhosaltaiden tyhjennys – Hankevaihtoehdot 1A-1C



Vanhojen avolouhosaltaiden tyhjennys Laurinojan kautta vaikuttaa Äkäsjokeen. Juoksutus lisää Äkäsjoen virtaamaa talvella 5–10 %. Muina vuodenaikoina ja vuositasolla virtaaman kasvu jää 1–2 %:iin.

Laurinojan kasvanut virtaama saattaa lisätä virtausuoman eroosiota ja kiintoaineskuormitusta Äkäsjoessa. Kuitenkin esitetyllä 0,3-0,4 m^3/s juoksutuksella malli osoittaa merkittävän eroosion kasvun epätodennäköiseksi.

Haitta-aineisen louhosveden juoksuttaminen Laurinojaan kohottaa Äkäsjoen pitoisuuksia. Sulfaatin, koboltin, kuparin, nikkelin, uraanin ja kloridin pitoisuudet Äkäsjoessa saattavat ylittää huomioarvot (TV), mutta hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei oleteta tapahtuvan.

Louhosjärvien tilavuuden takia niiden tyhjentäminen kestää alle vuoden, mistä on pääteltävissä, että aiheutunut vaikutus on tilapäistä eikä sillä ole merkittävää vaikutusta Äkäsjoen ekologiseen tilaan.

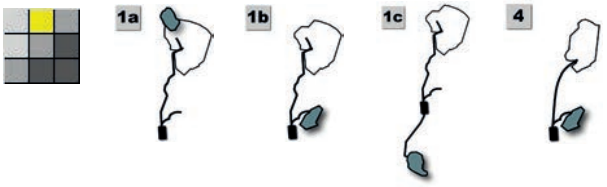
Vanhojen louhosjärvien veden tyhjentämisellä Äkäsjokeen arvioidaan olevan **vähäinen** vaikutus kyseiseen jokeen.

Kaivosjärvien tyhjentäminen – Hankevaihtoehto 4



Hankevaihtoehdossa 4 louhosjärvet tyhjennetään Äkäsjoen sijasta vasta rakennettuun Hannukaisessa sijaitsevaan vesivarastoaltaaseen, josta vedet juoksutetaan putkea pitkin edelleen Rautuvaaran selkiytysaltaaseen. Äkäsjokeen ei tapahdu juoksutusta, minkä tähden vaikutusta on pidettävä **merkityksettömänä.**

Irtomaan poisto ja muut hankevaihtoehdot (1A-1C ja 4)



Maakerrosten poisto, patojen rakentaminen ja muu rakennustoiminta kaivoksen rakennusvaiheen aikana saattaa aiheuttaa kasvanutta kiintoainekuormitusta Äkäsjoessa. Arvion mukaan selkiytysaltaan (vaihtoehto 1A), vesivarastoaltaan/prosessivesialtaan rakentaminen Laurinojan laaksoon rajoittaa kiintoaineiden purkautumisen jokeen lyhytaikaiseksi. Kiintoaineen purkautumisen vähentämiseksi altaiden rakentaminen aloitetaan varhaisessa rakennusvaiheessa. Hankevaihtoehdot 1B ja 1C näyttävät hieman edullisemmilta kuin vaihtoehto 1A, koska niissä mahdollisesti kiintoainekuormaa Äkäsjokeen aiheuttava alue on pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa. Hankevaihtoehto 4 pienentää edelleen kiintoainekuormitusta aiheuttavan alueen kokoa. Kiintoainekuormitus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi.**

Taulukko 11-9-8. Äkäsjokeen tapahtuvan juoksutuksen vaikutukset - avainparametrit ja seuraukset. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	Vedenlaatutavoitteet			Nykytila, FS 10 - Mediaani	Tammikuu		Toukokuu		Heinäkuu	
		TV	50% AV	AV		[B]Syvä	[C]Pinta	[B]Syvä	[C]Pinta	[B]Syvä	[C]Pinta
pH					6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Sulfaatti	mg/l	4,4	32,5	65	3,4	11,7	8	6	4,7	12	8,2
Rauta	mg/l	0,4	0,5	1	0,33	0,31	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31
Alumiini	µg/l	42	50	100	20	19	23	19	21	19	24
Koboltti	µg/l	0,12	2	4	0,06	0,3	0,65	0,15	0,27	0,31	0,68
Kupari	µg/l	0,5	2,5	5	0,39	0,43	1,2	0,45	0,71	0,43	1,2
Nikkeli	µg/l	0,28	10	20	0,24	0,34	1,5	0,32	0,71	0,35	1,6
Sinkki	µg/l	1,6	15	30	0,51	0,93	1,6	0,96	1,2	0,93	1,6
Arseeni	µg/l	0,089	2,5	5	0,073	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Kadmium	µg/l	0,0061	0,04	0,08	0,0036	0,005	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006
Kromi	µg/l	0,3	0,5	1	0,24	0,28	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28
Mangaani	µg/l	12,9	350	700	7	6,6	6,6	6,8	6,8	6,6	6,6
Molybdeeni	µg/l	0,23	500	1000	0,2	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22
Lyijy	µg/l	0,071	3,6	7,2	0,034	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Uraani	µg/l	0,1	7,5	15	0,1	0,96	0,56	0,4	0,26	1	0,58
Kloridi	mg/l	0,8	75	150	0,7	0,83	0,76	0,75	0,72	0,84	0,76

a Huomioarvot (TV) ja Hälytysarvot (AV) Äkäsjoelle

b Syvä tarkoittaa geokemiallisia mallinnustuloksia, jotka perustuvat Kuervaaran (1 osa) ja Laurinojan (9 osa) louhosvesien syvävesinäytteeseen.

c Pinta tarkoittaa geokemiallisia mallinnustuloksia, jotka perustuvat Kuervaaran (1 osa) ja Laurinojan (9 osa) louhosvesien pintavesinäytteeseen.

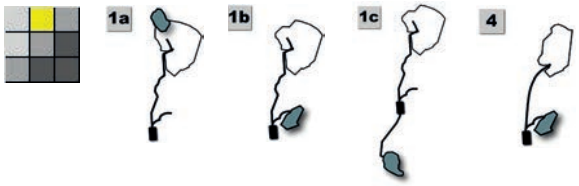
Vesienhallintajärjestelmä

Vesienhallintajärjestelmän tehtävä on yhtäältä koota Hannukaisen alueen valuma- ja pohjavesi käytettäväksi prosessissa ja toisaalta estää haitta-aineisen veden purkautuminen Äkäsjokeen, Valkeajokeen ja Kuerjokeen.

Vesienhallintajärjestelmä koostuu vedenkäsittelylaitoksesta, pumpuista ja putkilinjoista, ojista, pengerryksistä, tasoitusaltaista sekä selkeytys- ja prosessivesialtaasta.

Puhdistettu liikavesi juoksutetaan Niesajokeen tai Muonionjokeen.

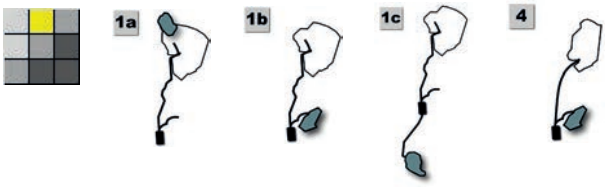
Valuma-alueen pienentyminen (1A-1C ja 4)



Kaikissa hankevaihtoehdoissa vesienhallintajärjestelmän rakentamisesta johtuva valuma-alueen vähittäinen pienentyminen arvioidaan vaikutukseltaan **vähäiseksi** kaivoksen rakentamisvaiheessa.

11.9.6.3 Toimintavaihe

Määrä (hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Vesienhallintajärjestelmän toiminta pienentää Äkäsjoen valuma-aluetta alle 2 %. Louhosten kuivatus ja valumaveden kokoaminen vähentävät valumaa ja pohjavirtausta jokeen. Mallinnus osoittaa Äkäsjoen keskimääräisen kuukausittaisen virtaaman vähenevän normaalivuonna keskimäärin 1–2 % kaikissa hankevaihtoehdoissa. Jopa hyvin kuivissa olosuhteissa virtaaman vähenemä jää pienemmäksi kuin 5 % (Taulukko 11-9-9).

Virtaaman 1–2 %:n vähenemä laskee joen pintaa alle yhdellä senttimetrillä, eli käytännöllisesti katsoen pinnan lasku on normaalin vaihtelun sisällä. Vähäisellä pinnan alenemalla ei ole haitallisia vaikutuksia lohen ja taimenen kutualueille, eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia pohjaeläinten elinympäristöille tai joen luonteeseen.

Vaihtoehdoilla 1B ja 1C on puolellaan 10 %:n etu vaihtoehtoon 1A verrattuna, koska niissä Äkäsjoen valuma-alueelta poistuu pienempi pinta-ala. Vaihtoehto 4 taas pienentää hankkeen koko pinta-alaa ja näin ollen vähentää myös valuma-alueen pienennystä. Edellä mainituilla perusteilla vähäisen Äkäsjoen virtaaman pienentymisen vaikutus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **vähäiseksi.**

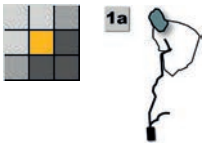
Taulukko 11-9-9. Kaivoksen toiminta-aikana pohja- ja pintavalunnan muutoksesta aiheutuva vaikutus Äkäsjoen virtaamassa erilaisissa valuntatilanteissa. 1:100 KUIVA jne. kuvaavat kuivien ja märkien vuosien toistuvuutta. Esim. kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuva märkä vuosi (1:50 MÄRKÄ). Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

	Virtaaman vähenemä (% perustilasta)											
	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
1:100 KUIVA	4	4	4	4	2	2	3	4	4	3	3	3
1:50 KUIVA	4	4	4	4	2	2	3	4	3	3	2	3
1:10 KUIVA	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	1	2
Keskimääräinen	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	1
1:10 MÄRKÄ	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	1
1:50 MÄRKÄ	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	0	1
1:100 MÄRKÄ	1	1	1	0	2	2	2	2	2	2	0	1

Harmaalla merkittyinä kuukausina vaikutuksia vain pohjavalunnan määrään.

Valkoisella merkittyinä kuukausina vaikutuksia sekä pinta- että pohjavalunnan määrään.

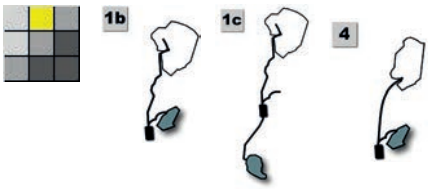
Laatu (hankevaihtoehto 1A)



Sivukivialueilta, mutta varsinkin Hannukaisen rikastushiekka-alueilta (vaihtoehto 1A), suotautuu haitta-aineita pohjaveteen ja sivujokien kautta Äkäsjokeen. Mallin mukaan useiden parametrien pitoisuudet Äkäsjoessa nousevat erityisesti vähävetisinä kausina. Äkäsjoessa kaikkien parametrien pitoisuudet ylittävät lopulta huomioarvot (TV). Mallin mukaan hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei tapahdu.

Haitta-aineiden pitoisuudet pysyvät alemmilla tasoilla kuin mitä kansainvälisesti pidetään turvallisena vesiekosysteemin hyvinvoinnin kannalta. Kromipitoisuus ylittää kuitenkin kaivoksen toiminta-aikana kohtalaiselle vaikutukselle edellä määritellyn tason (>50% AV). Tämä tarkoittaa, että hankevaihtoehdon 1A vaikutus Äkäsjoen veden laatuun on luokiteltava **kohtalaiseksi** kaivoksen toimintavaiheen aikana.

Laatu (hankevaihtoehdot 1B, 1C ja 4)



Vaihtoehdoista 1B, 1C ja 4 aiheutuu huomattavasti vähäisempää vaikutusta Äkäsjokeen kuin vaihtoehdosta 1A, sillä niistä puuttuu rikastushiekka-alueelta peräisin oleva suotautuminen. Hydrologisen mallinnuksen (HIA2) mukaan neljän raskasmetallin pitoisuudet ylittävät huomioarvon (TV), mutta minkään aineen pitoisuus ei ylitä hälytysarvoja (AV). Kromipitoisuus ylittää kuitenkin talvikaudella rajan 50 % AV-arvosta (Taulukko 11-9-10). Näin ollen Äkäsjoen vesi pysyy laadultaan turvallisella tasolla vesieliöiden kannalta, mutta arviointikriteerien mukaisesti hankevaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 Äkäsjoen veden laatuun kohdistuva vaikutus on luokiteltu **kohtalaiseksi.**

On kuitenkin huomattava, että vaihtoehdoissa 1B ja 1C mahdollisesti happoa muodostavat osat sivukivialueella saattavat tuottaa lisää huomioarvon (TV) ylityksiä Äkäsjokeen. Ne ovat tosin pienempiä kuin hankevaihtoehdossa 1A. Tätä skenaariota ei ole mallinnettu hydrologisissa arvioinneissa HIA1 ja HIA2.

Mahdollisesti happoa tuottavat sivukivialueet hankevaihtoehdossa 4 on optimoitu estämään suoraa suodattumista Äkäsjoen vesistöön. Sellaisenaan vaihtoehto 4 on edullisempi kuin vaihtoehdot 1B ja 1C.

Taulukko 11-9-10. Kaivoksen toiminta-aikana pohja- ja pintavalunnan muutoksesta aiheutuva vaikutus Äkäsjoen virtaamassa erilaisissa valuntatilanteissa. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	[a]TV	50% AV	[a]AV	FS10	[b]Pre Kuer	[c]Toiminnan aikainen	Sulkemisen jälkeen, kuiva vuosi	Sulkemisen jälkeen, keski-arvo	Sulkemisen jälkeen, märkä vuosi
pH					6,9					
Sulfaatti	mg/l	4,4	32,5	65	3,4	7,1	6,3	12	6,2	3,2
Kloridi	mg/l	0,8	75	150	0,7	0,77	0,68	1,3	0,7	0,36
Nitraatti	µg/l	71,7	10000	20000	8,9	3400	2300	30	21	11
Alumiini	µg/l	42	50	100	20	15	19	65	34	18
Kupari	µg/l	0,5	2,5	5	0,39	0,33	0,34	0,65	0,33	0,17
Rauta	mg/l	0,4	0,5	1	0,33	0,24	0,24	0,52	0,27	0,14
Arseeni	µg/l	0,089	2,5	5	0,073	0,17	0,14	0,3	0,17	0,088
Kadmium	µg/l	0,0061	0,04	0,08	0,0036	0,018	0,013	0,027	0,015	0,0082
Koboltti	µg/l	0,12	2	4	0,06	2,7	1,3	1,6	0,84	0,45
Kromi	µg/l	0,3	0,5	1	0,24	0,45	0,53	0,91	0,5	0,26
Elohopea	µg/l	0,0053	0,085	0,17	0,0022	0,036	0,019	0,043	0,029	0,017
Mangaani	µg/l	12,9	350	700	7	12	9,4	16	8,3	4,3
Molybdeeni	µg/l	0,23	500	1000	0,2	1,1	1,6	3,3	1,8	0,91
Nikkeli	µg/l	0,28	10	20	0,24	2,9	1,6	2,3	1,2	0,65
Lyijy	µg/l	0,071	3,6	7,2	0,034	0,072	0,075	0,12	0,062	0,032
Uraani	µg/l	0,1	7,5	15	0,1	1,6	1,4	3,6	2	1
Sinkki	µg/l	1,6	15	30	0,51	2	1,5	2,6	1,4	0,72

a Huomioarvot (TV) ja Hälytysarvot (AV) Äkäsjoelle

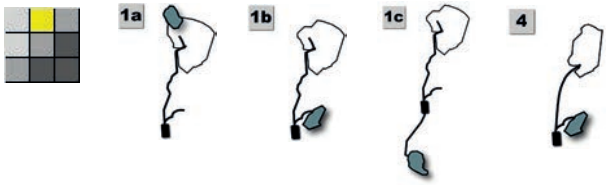
b Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta ennen Kuervitikon louhoksen avaamista

c Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta Kuervitikon louhoksen avaamisen jälkeen

11.9.6.4 Sulkemisen jälkeinen vaihe – jäännösvaikutus

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemissuunnitelmaa kehitetään jatkuvasti toiminnan aikana. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitettään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä.

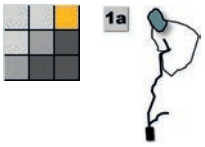
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Kaivoksen sulkemisvaiheen aikana valuma-alue palaa vähitellen luonnolliseen tilaansa. Vaikka kaivoslouhosten olemassaolo hidastaa pohjavesivirtausta Äkäsjoen sivujokiin, suurin osa valumavedestä ja pohjavedestä kulkeutuu Äkäsjokeen sen jälkeen, kun kaivoksen sulkemistoimet on saatu päätökseen. Kun louhosjärvet on muodostettu, alueen kokonaisvesitase palaa tilaan, joka muistuttaa ennen kaivostoimintaa vallinnutta tilaa. On odotettavissa, että Hannukaisen ja Kuervitikon louhokset ylivuotavat Kuerjokeen ja sitä kautta Äkäsjokeen. Tämä palauttaa ennen kaivostoimintaa alueella vallinnutta vesitasetta ja virtauksia Äkäsjokeen.

Sulkemisvaiheen vaikutusta ja jäännösvaikutusta Äkäsjoen vesimääriin on kaikissa hankevaihtoehdoissa pidettävä **vähäisenä.**

Laatu (hankevaihtoehto 1A)



Rikastushiekka- ja sivukivialueelta tuleva suotuminen

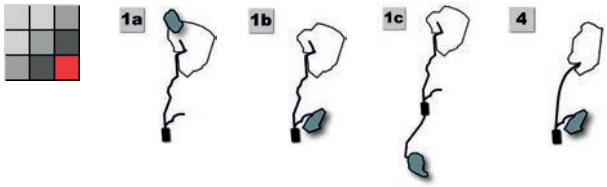
Kun Hannukaisessa sijaitseva rikastushiekka-alue on suljettu, jatkuu haitta-aineiden suotuminen rikastushiekasta vielä pitkään kaivoksen sulkemisen jälkeen. Vaikka ehdotetut katerakenteet vähentävät rikastushiekan läpi tapahtuvaa suotumista, on odotettavissa, että rikastushiekasta peräisin oleva suodattunut aines virtaa (ensisijaisesti) Valkeajokeen ja edelleen Äkäsjokeen. Sivukivialueen mahdollisesti happoa muodostavista osista (PAF Cell) peräisin olevasta suotumasta suurimman osan oletetaan päätyvän Hannukaisen ja Kuervitikon louhoksiin. PAF-kiven sijainnista johtuen osa suotuvasta aineksesta päätyy Valkeajokeen ja Kuerjokeen ja virtaa sitä kautta Äkäsjokeen samalla vaikuttaen sen veden laatuun.

Monien parametrien huomioarvot (TV) ylittyvät rikastushiekka-alueelta ja sivukivialueilta tapahtuvan suotumisen takia. Hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei ole odotettavissa (HIA1). Kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen rikastushiekka-alueen ja sivukivialueiden vaikutus Äkäsjokeen on verrattavissa siihen kohdistuvaan vaikutukseen toimintavaiheen aikana (vaihtoehto 1A). Näiden haitta-ainelähteiden vaikutusta Äkäsjokeen kaivostoiminnan lopettamisen jälkeisessä vaiheessa on siksi pidettävä **kohtalaisena.**

Taulukko 11-9-11. Äkäsjoen vedenlaatuennuste kaivostoiminnan loppuvaiheessa (HIA2, Vaihtoehto 4). Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS09			Nykytila pitoisuus	Mallinnetut pitoisuudet - kaivostoiminnan loppuvaiheessa		Muutos (%)	
		TV	50% AV	AV		Kevät	Talvi	Kevät	Talvi
Avainparametrit									
Nitriitti	mg/l	0,0019	0,005	0,01	0,001				
Nitraatti	mg/l	0,073	10	20	0,012	0,012	0,013	2,5	5,4
Kloridi	mg/l	0,992	75	150	0,0008	0,0032	0,02	300	2400
Sulfaatti	mg/l	4,4	32,5	65	3,2	3,3	3,3	2,1	2,9
Rauta	mg/l	0,4	0,49	0,98	0,28	0,29	0,29	2,1	2,4
Alumiini	mg/l	0,05	0,05	0,1	0,021	0,022	0,022	2,6	6,3
Arseeni	mg/l	0,000098	0,0025	0,005	0,000065	0,000067	0,000074	3,5	13
Kadmium	mg/l	0,0000031	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000028	0,0000044	11	74
Koboltti	mg/l	0,000077	0,002	0,004	0,00004	0,000043	0,000059	7,6	47
Kromi	mg/l	0,00032	0,0005	0,001	0,00028	0,00032	0,00057	14	100
Kupari	mg/l	0,00047	0,0025	0,005	0,00036	0,00037	0,00038	2,6	6,6
Elohopea	mg/l	0,0000026	0,000025	0,00005	0,0000016	0,0000019	0,0000035	16	120
Mangaani	mg/l	0,018	0,35	0,7	0,01	0,01	0,01	2,1	2,8
Molybdeeni	mg/l	0,00019	0,5	1	0,00017	0,00018	0,00019	3,3	13
Nikkeli	mg/l	0,0003	0,01	0,02	0,00021	0,00022	0,00023	3,1	11
Lyijy	mg/l	0,000052	0,0036	0,0072	0,000036	0,000037	0,000037	2,1	2,2
Uraani	mg/l	0,0001	0,0075	0,015	0,000092	0,0001	0,00015	0	0
Sinkki	mg/l	0,0016	0,015	0,03	0,00088	0,00092	0,0011	0	0

Louhosjärvien ylivuoto (Vaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Mallinnuksen (HIA2) perusteella Kuervitikon louhoksen ylivuodon odotetaan tapahtuvan noin 18 vuodessa, ja Hannukaisen louhoksen ylivuodon 82 vuodessa toimintojen lopettamisen jälkeen, edellyttäen ettei ryhdytä aktiivisiin louhoksen täyttötoimiin tai johdeta louhoksiin jokivettä. Jos louhoksia täytetään aktiivisesti sulkemisen jälkeen, tämä voisi lyhentää täyttymisaikaa niin että Kuervitikon louhos täyttyisi 4–18 vuodessa ja Hannukaisen louhos 13–81 vuodessa. Aktiivinen louhosten täyttäminen vähentäisi hapettumisaikaa ja näin ollen voisi alentaa louhosjärven veden mahdollisia haitta-ainepitoisuuksia ylivuototapahtuman alkuvaiheessa.

HIA2-mallinnuksen perusteella Hannukaisen ja Kuervitikon louhosjärvien ylivuoto sulkemisen jälkeen aiheuttaa Äkäsjoen veden laadun heikentymistä. Kromin, fosfaatin, kaliumin, natriumin ja antimonin hälytysarvot (AV) ylittyvät. Myös monien metallien huomioarvot (TV) ylittyvät, tosin alle 50 %:n hälytysarvojen ylityksen (<50%AV) tasolla (Taulukko 11-9-12).

Louhoksen täytyttyä lisävedet laskevat Äkäsjokea kohti. Mallinnuksen mukaan pH-arvoa nostamalla on mahdollista päästä tilanteeseen, jossa Äkäsjokeen kohdistuvan valumaveden aiheuttama pitoisuuden nousu pysyy niin pienenä, ja että vain kromipitoisuus ylittäisi hälytysarvojen (AV) tason. Muiden aineiden pitoisuudet pysyvät alempina. Useiden aineiden pitoisuudet kuitenkin ylittäisivät huomioarvot (TV).

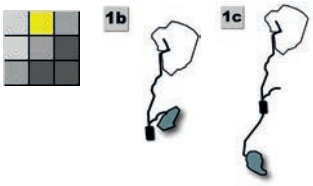
Hankevaihtoehdossa 1A rikastushiekka-alueelta ja sivukivialueilta peräsin olevien haitta-aineiden suotumisen sekä kaivoksen sulkemisen jälkeen tapahtuvan louhosten ylivuodon aiheuttama vaikutus Äkäsjoen veden laatuun on ilman lievennyskeinoja arvioitu **merkittäväksi.**

On huomattava, että mallin perusteella määritellyt pitoisuudet perustuvat konservatiivisiin oletuksiin ja dataan, ja esittävät pahinta mahdollista skenaariota. Louhosvesien kerrostumista ei ole otettu mallinnuksessa huomioon, ja siten louhoksen pintavesi, josta ylivuoto tapahtuu, tulee olemaan paremman laatuista kuin louhosvesimallissa esitetty (jossa on oletettu että vedenlaatu on tasaista koko louhoksen vesipatsaassa). Pitoisuudet on laskettu NAG-testiaineistoon perustuen, koska HCT -testiaineistoa ei vielä ollut saatavilla. NAG-testidata yleensä yliarvioi metallien suotumisen. Ottaen paremmin huomioon louhoksen kerrostumisen, ja toteuttamalla lisälievennystoimia, esimerkiksi kalkin lisääminen louhosvesiin ja ylivuotojen ohjaaminen kosteikkojen kautta kulkeutuviksi tai muita passiivisia käsittelytoimia käyttäen, voidaan Äkäsjokeen kohdistuvat vaikutukset saada hyväksyttäville tasoille.

Lisäksi on huomioitava, että kromilla ei ole EU:n vedenlaatukriteeriarvoa. Arvioinnissa käytetty arvo (1 µg/l) on peräisin Kanadassa käytettävästä kriteeristöstä. USA:n ympäristöviranomainen käyttää pitkän altistuksen arvona 11 µg/l ja Maailman terveysjärjestön (WHO) arvioima todennäköinen turvallinen pitoisuus (PNEC) vesieliöille on 5 µg/l (WHO, 2009). HIA- mallinnuksen perusteella pitoisuustaso pysyisi vielä selvästi molempien näiden raja-arvojen alapuolella.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1B, 1C)

Sivukivialueelta tapahtuva suotuminen

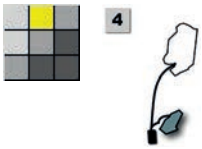


Hankevaihtoehtoon 1A verrattuna, vain pienen osan siitä suotumasta, joka aiheutuu PAF-alueista, oletetaan vaikuttavan Äkäsjoen veden laatuun. Tämä johtuu siitä, että Hannukaiseen ei sijoiteta rikastushiekka-aluetta. Suurimman osan sivukivialueen PAF-soluista peräisin olevasta suotumasta oletetaan päätyvän Hannukaisen ja Kuervitikon louhoksiin. PAF-solujen sijoituspaikoista sivukivialueella on seurauksena, että osa suotumasta ajautuu Valkeajokeen ja Kuerjokeen ja niiden kautta Äkäsjokeen vaikuttaen samalla sen veden laatuun.

Sivukivialueilta tapahtuvasta suotautumisesta johtuen huomioarvot (TV) ylittyvät monien parametrien osalta, mutta hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei oleteta tapahtuvan (HIA2). Kaivoksen sulkemisen jälkeen rikastushiekka-alueelta ja sivukivialueilta Äkäsjokeen kohdistuva vaikutus on verrattavissa hankevaihtoehdoissa 1B ja 1C esitettyihin kaivoksen toiminta-aikaisiin vaikutuksiin. On huomattava, että HIA2-mallin ennustamat pitoisuudet mahdollisesti hieman aliarvioivat vaikutusta, sillä happamuutta aiheuttavan PAF-jätteen sijaintia ei näissä vaihtoehdoissa ole optimoitu. Tämän vaikutusten välisen eron ei oleteta muuttavan arvioinnin tulosta. Näiden haitta-ainelähteiden vaikutusta jokeen kaivoksen sulkemisen jälkeisessä tilanteessa on siksi pidettävä **vähäisenä.**

Laatu (Hankevaihtoehto 4)

Sivukivialueelta tapahtuva suotuminen



Kaiken suotuneen aineksen oletetaan virtaavan Hannukaisen ja Kuervitikon louhoksiin johtuen happamuutta tuottavan kaivosjätteen optimoidusta sijoituksesta sivukivialueille. Kuerjoen ja Valkeajoen kautta tapahtuu haitta-aineiden virtausta Äkäsjokeen. Haitta-aineiden pitoisuuksien oletetaan alittavan huomioarvot (TV), ja huomioarvojen ylitykset ovat marginaalisia kadmiumin, kromin, elohopean ja uraanin osalta. Sivukivialueelta tapahtuvan suotuman vaikutus Äkäsjokeen vaihtoehdossa 4 on siksi **vähäinen.**

Taulukko 11-9-12. Äkäsjoen vedenlaatuennuste kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen - $CaCO_3$-neutralointi PAF-alueella tai Kuervitikon avolouhosaltaalle. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

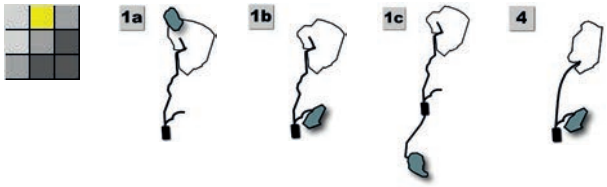
Parametri	Yksikkö	FS09			Nykytila pitoisuus	Mallinnetut pitoisuudet - Tilanne louhosjärvien ylivuodon alkuvaiheessa				Mallinnetut pitoisuudet - Tilanne vedenlaadun tasaannuttua louhosjärvissä	
		TV	50% AV	AV		Sivukivikasalta suotuvan vedenlaadun ennuste perustuen NAG -testidataan, kalkkia (CaO) lisätty Kuervitikon louhosjärveen		Sivukivikasalta suotuvan vedenlaadun ennuste perustuen NAG -testidataan, kalkkikiveä ($CaCO_3$) lisätty korkearikkiseen sivukivikasaan		Sivukivikasalta suotuvan vedenlaadun ennuste perustuen NAG -testidataan, kalkkikiveä ($CaCO_3$) lisätty korkearikkiseen sivukivikasaan	
						Kevät	Keskiarvo	Talvi	Keskiarvo	Kevät	Talvi
Avainparametrit											
Niitraatti	mg/l	0,073	10	20	0,012	0,018	0,016	0,016	0,018	0,043	0,036
Kloridi	mg/l	0,992	75	150	0,0008	0,055	0,021	0,021	0,055	0,49	0,28
Sulfaatti	mg/l	4,4	32,5	65	3,2	4,2	3,7	3,6	4	11	9,4
Rauta	mg/l	0,4	0,49	0,98	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,28
Alumiini	mg/l	0,05	0,05	0,1	0,021	0,022	0,021	0,022	0,025	0,03	0,022
Arseeni	mg/l	0,000098	0,0025	0,005	0,000065	0,000071	0,000065	0,00007	0,000081	0,00016	0,000098
Kadmium	mg/l	0,0000031	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000064	0,0000038	0,0000035	0,0000055	0,000027	0,000011
Koboltti	mg/l	0,000077	0,002	0,004	0,00004	0,00084	0,00035	0,00011	0,00021	0,0011	0,00084
Kromi	mg/l	0,00032	0,0005	0,001	0,00028	0,00056	0,00031	0,00035	0,00063	0,0035	0,0011
Kupari	mg/l	0,00047	0,0025	0,005	0,00036	0,00063	0,00049	0,00049	0,00066	0,00077	0,00047
Elohopea	mg/l	0,0000026	0,000025	0,00005	0,0000016	0,0000039	0,0000021	0,0000021	0,000004	0,000024	0,000009
Mangaani	mg/l	0,018	0,35	0,7	0,01	0,012	0,011	0,01	0,011	0,014	0,013
Molybdeeni	mg/l	0,00019	0,5	1	0,00017	0,00021	0,00019	0,00019	0,00022	0,00063	0,00043
Nikkeli	mg/l	0,0003	0,01	0,02	0,00021	0,0011	0,00055	0,00025	0,00032	0,00063	0,00044
Lyijy	mg/l	0,000052	0,0036	0,0072	0,000036	0,000036	0,000036	0,000039	0,000041	0,000046	0,000043
Uraani	mg/l	0,0001	0,0075	0,015	0,000092	0,00027	0,00016	0,00016	0,00027	0,0029	0,0021
Sinkki	mg/l	0,0016	0,015	0,03	0,00088	0,0014	0,0011	0,00096	0,0011	0,0029	0,0015

11.9.6.5 Vaikutukset kalastoon ja vesieliöstöön

Lohikalojen hyvinvoinnin kannalta herkimmät ajankohdat ovat talvi ja kevät. Talvella pohjasorassa hautuva mäti ja keväällä kuoriutuvat kalanpoikaset reagoivat kaikkein herkimmin veden laadun vaihteluihin.

Lohi ja meritaimen asettavat korkeat vaatimukset veden laadulle ja viihtyäkseen ne vaativat myös riittävän virtaaman pysymisen joessa. Siksi kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltava sekä määrällisiä että laadullisia vaikutuksia.

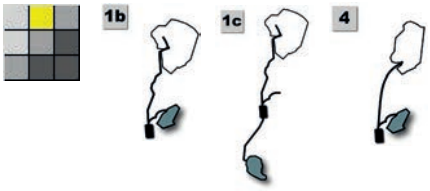
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Perustilatutkimukset osoittavat lohen kutevan Äkäsjoen alueella aina Hannukaisen korkeudelle saakka, ei kuitenkaan Äkäsjoen sivujoissa. Taimen kutee pienemmissä yläjuoksun joissa kuin lohi. Myös Äkäsjoen alueella sen kutualue kattaa Äkäsjoen ohella myös sen sivujoet Kuerjoen ja Valkeajoen kuten sähkökoekalastusten tulokset osoittavat.

Veden määrän vähentyminen talvella aiheuttaa lohikalojen kudulle riskin, kun veden virtausnopeus laskee ja pohjanläheinen alusvesi voi alkaa jäätyä. Virtausnopeuden laskuun liittyy myös mädin alentuneen hapen saannin riski. Mallinnus osoittaa, että Äkäsjoen vedenpinnan lasku on alle 1 cm. Näin ollen virtaaman vähentymisellä on vain **vähäinen** vaikutus lohen ja taimenen elinoloihin Äkäsjoessa ja Kuerjoessa.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1B, 1C ja 4)



Vaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 ei kaivoksen toiminnan aikana Äkäsjokeen oleteta kohdistuvan hälytysarvoja (AV) ylittäviä vaikutuksia johtuen siitä, että rikastushiekka-alue sijoitetaan Äkäsjoen valuma-alueen ulkopuolelle.

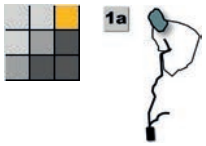
Hannukaisen alueen liikavesien johtamisen aiheuttama kuormitus kohdistuu Muonionjokeen kaikissa hankevaihtoehdoissa. Mallinnuksen mukaan kaivostoiminnan viimeisinä vuosina, jolloin toiminnan vaikutukset ovat suurimmillaan, Äkäsjokeen kaivosalueelta kohdistuva kuormitus pysyy tasolla, jossa mallinnettujen aineiden pitoisuudet eivät ylitä hälytysarvoja (AV). Kromin ja antimonin pitoisuudet ylittävät kuitenkin 50 % (kromi 57 % ja antimoni 71 %) hälytysarvosta. Tällöin niiden aiheuttama vaikutus Äkäsjoen veden laatuun on arvioitavissa **kohtalaiseksi.** Hälytysarvot (AV) on asetettu kansainvälisten vedenlaatukriteerien mukaisesti tasolle, joka takaa pitkälläkin altistuksella vesieliöiden hyvinvoinnin.

Kromi on kaloille myrkyllinen aine, mutta sen myrkyllisyys riippuu paljon veden pH-arvosta (Svobodova ym. 1993). Myös korkeat kalsiumin ja magnesiumin pitoisuudet vähentävät kromin myrkyllisyyttä. Äkäsjoen puskurikyky on hyvällä tasolla ja pH on lähes neutraali, joten kromipitoisuuden nousulla ei arvioida olevan haitallista vaikutusta joen kalastolle.

Antimonille ei löydy kansainvälisistä vedenlaatukriteeristöistä vesieliöille turvallista pitkän altistuksen arvoa. Siksi tässä käytetty hälytysarvo (AV) on laskettu suhteuttaen se perustilaselvityksessä saatuihin Äkäsjoen antimonipitoisuuksiin (ks. luku 10.8). Talousveden laatuvaatimusten (STM 461/2000) mukaan antimonin enimmäispitoisuus juomavedessä saa olla 5,0 µg litrassa. Äkäsjoelle määritetty hälytysarvo (AV) on tätä arvoa 178 kertaa pienempi, joten vaikka antimonin pitoisuuden on mallinnettu nousevan lähelle määritettyä hälytysarvoa, ei sen pitoisuuden arvioida aiheuttavan haittaa joen kalastolle.

Vedenkorkeuden muutoksen ollessa alle yksi senttimetri ja veden laadun pysyessä vesieliöille turvallisella tasolla, Äkäsjoen kalakannoille Hannukaisen kaivoshankkeen rakentamisen ja käytön aikana aiheutuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**

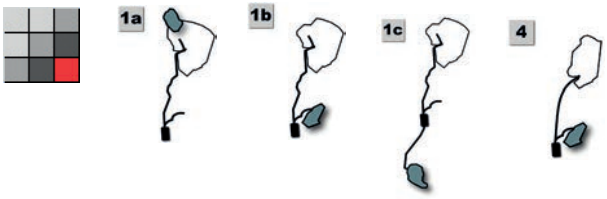
Laatu (Hankevaihtoehto 1A)



Sivukivialueen sijoittuminen Äkäsjoen valuma-alueelle aiheuttaa 50%-hälytysarvojen ylityksiä, mikä lisää vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten mahdollisuutta. Vaikka hälytysarvoa pidetään vielä turvallisena pitkäaikaisessa altistumisessa, kohonneet metallien (esimerkiksi kromin) pitoisuudet saattavat vaikuttaa haitallisesti joessa kutevaan meritaimeneen ja muihin kaloihin. Kohonneitten metallipitoisuuksien yhteisvaikutuksella voi olla odottamattomia vaikutuksia. Tästä syystä hankevaihtoehdon 1A vaikutus Äkäsjoen kalapopulaatioihin ja muiden vesieliöiden populaatioihin arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Kaivostoiminnan jälkeinen jäännösvaikutus (kaikki hankevaihtoehdot)

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitetään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä.



Kaivoksen toiminnan lopettamisen jälkeen Hannukaisen ja Kuervitikon louhokset täyttyvät vedellä ja ympäröivien jokien virtaama palautuu kaivostoimintaa edeltäneelle tasolle. Louhosten täyttymistä vedellä mahdollisesti nopeutetaan johtamalla louhoksiin jokivettä. Tämä vähentäisi seinämistä hapellisissa olosuhteissa liukenevien haitta-aineiden pitoisuutta kaivosaltaissa.

Louhosten täytyttyä vedellä ne alkavat valuttaa vettä Kuerjokeen ja Äkäsjokeen. Äkäsjoen vedenlaatua on mallinnettu kahdessa tilanteessa. Toinen kuvaa tilannetta välittömästi avolouhosten täyttymisen jälkeen (Initial Spill) ja toinen myöhempää vaihetta (15–70 v myöhemmin), jolloin avolouhosten vedenlaatu on huonontunut pysyvälle tasolleen (Steady State). Ilman kaivosvesien käsittelyä kaivosaltaista purkautuvat vedet aiheuttaisivat Äkäsjoessa vedenlaadun voimakkaan huononemisen ja sitä kautta joen kalaston elinolojen heikkenemisen. Viiden metallin pitoisuudet nousisivat Äkäsjoessa hälytysarvojen (AV) yläpuolelle, minkä takia kalastovaikutuksen arvioidaan tässä tilanteessa olevan **merkittävä.**

Kaivosaltaista purkautuvan veden laatuun voidaan kuitenkin vaikuttaa käyttämällä sopivaa vedenkäsittelyä ja muita lievennyskeinoja. Mallinnuksessa on laskettu kaivosaltaiden purkautumisvesien vaikutus Äkäsjoen vedenlaatuun, kun vesien neutraloinnissa käytettään kalkkia. Tällöin voitaisiin päästä tilanteeseen, jolloin vain kromin pitoisuus ylittäisi hälytysarvon (AV), mistä seuraa arviointimenetelmän kriteeristön perusteella suureksi arvioitu vaikutus joen vesieliöstölle, eli myös kalastolle.

On huomioitava, että kromilla ei ole EU:n vedenlaatukriteeriarvoa. Arvioinnissa käytetty arvo (1 µg/l) on peräisin Kanadassa käytettävästä kriteeristöstä. USA:n ympäristöviranomainen käyttää pitkän altistuksen arvona 11 µg/l ja Maailman terveysjärjestön (WHO) arvioima todennäköinen turvallinen pitoisuus (PNEC) vesieliöille on 5 µg/l (WHO, 2009). HIA- mallinnuksen perusteella pitoisuustaso pysyisi vielä selvästi molempien näiden raja-arvojen alapuolella.

Louhosvesien ylivuoto arvioidaan tapahtuvan useita kymmeniä vuosia kaivosten sulkemisen jälkeen, mikä mahdollistaa lievennyskeinojen jatkokehittämisen. Ylivuotokohta muodostaa pistemäisen päästölähteen, mikä helpottaa lievennyskeinojen kohdistamista.

11.9.6.6 Kuerjoki

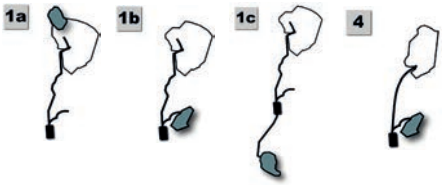
Vaikutukset Kuerjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Louhosvesien purku 2. Vesimäärä 3. Veden laatu	Suuruus	Pieni		1,2,3	
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Kuerjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnanaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4	Suuruus	Pieni		1, 2, 3, 4, 8	5, 6, 7
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Kuerjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4 9. Louhosvesien ylivuoto (1A-1C ja 4)	Suuruus	Pieni		1, 2, 3, 4 8	5, 6, 7
		Keskisuuri			
		Suuri			9

11.9.6.7 Rakennusvaihe

Irtomaan poisto ja muut rakennustoimet



Vain suhteellisen pieni osa Hannukaisen alueesta vaikuttaa luonnostaan Kuerjokeen, mikä tarkoittaa, että rakennustoimilla on vain rajallinen vaikutus jokeen.

Määrä



Vedenhallintajärjestelmän rakentamisesta johtuvalla valuma-alueen vähittäisellä pienentymisellä arvioidaan olevan **vähäinen** vaikutus kaivoksen rakentamisen aikana kaikissa hankevaihtoehdoissa.

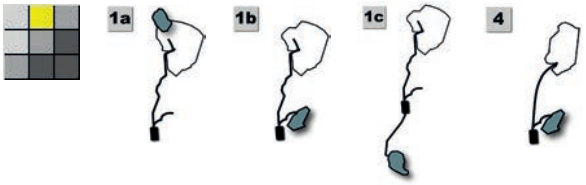
Laatu



Kiintoaineen vaikutus Kuerjokeen on minimoitavissa rakentamalla kaivoksen rakennusvaiheen alussa kokooma- ja sakeutusaltaita yhdistävät ojat ja pengerrykset. Mallinnuksen mukaan Kuerjokea kohti virtaa vesiä vain sivukiven ja pintamaan läjitysalueilta, jonne pintamaat kerätään kaivosalueen rakentamisen yhteydessä. Näiden vesien ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan pitoisuuksien nousua Kuerjoessa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa Kuerjokeen kohdistuvat kaivoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.**

11.9.6.8 Toimintavaihe

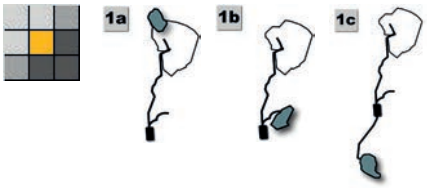
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Vedenhallintajärjestelmän käyttö vähentää Kuerjokeen suuntautuvaa pinta- ja pohjaveden virtausta, mikä puolestaan alentaa Kuerjoen virtaamaa. HIA2-mallinnuksen mukaan vedenhallintajärjestelmän käyttäminen vähentää Kuerjoen virtaamaa 7 %:lla äärimmäisen kuivana vuonna (kerran sadassa vuodessa). Keskimääräisenä vuonna virtaaman vähenemä on korkeintaan neljän prosentin luokkaa.

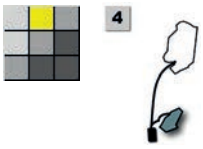
HIA2-mallin mukaan 7 %:n virtaaman vähenemä laskee Kuerjoen pintaa yhdellä senttimetrillä. Näin pieni vedenpinnan lasku ei aiheuta haitallisia vaikutuksia taimenen kutualueille eikä sillä ole haitallista vaikutusta pohjaeliöstön elinolosuhteille. Näin ollen veden vähenemän vaikutus Kuerjoessa arvioidaan **vähäiseksi** hankevaihtoehdoissa 1A-1C ja 4.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



Vaihtoehdoissa 1A-1C Kuerjoen valuma-alueelle sijoitetuista mahdollisesti happoa muodostavista PAF-sivukivialueista peräisin oleva suotuminen lisää Kuerjoen kuormitusta. Vaihtoehdossa 1A rikastushiekka-alueelta tuleva lisäkuormitus nostaa monien avainparametrien pitoisuuksia. Hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei ole odotettavissa, mutta huomioarvojen (TV) ja elohopean kohdalla myös 50%AV-arvojen ylityksiä tapahtuu. Erityisesti talviajan virtaamilla pitoisuustasot nousevat, mikä arviointikriteerien perusteella osoittaa **kohtalaista** vaikutusta.

Laatu (Hankevaihtoehto 4)

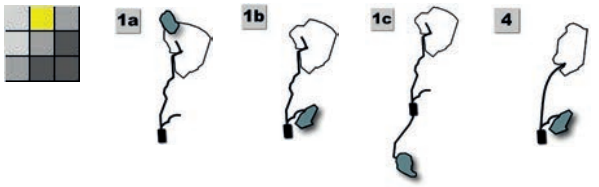


Kaivoksen toiminnanaikaisilla valunnoilla ei mallinnuksen mukaan ole vaikutusta Kuerjoen veden laatuun siitä syystä, että vedet virtaavat lähes koko sivukivialueelta louhoksia kohti. Toiminnan aikaisia vaikutuksia Kuerjoen veden laatuun on siksi pidettävä **vähäisinä.**

11.9.6.9 Sulkemisvaihe (jäännösvaikutukset)

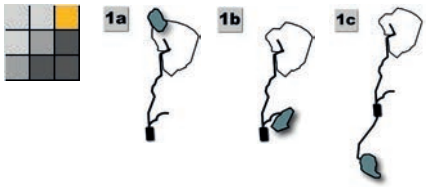
Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisella ja passiivisella toimenpiteellä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitettään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



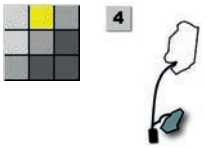
Kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen virtausolosuhteet palautuvat vähitellen ennen kaivostoimintaa vallinneelle tasolleen. Aktiivinen avolouhosten täyttäminen johtaisi tasapainotilaan arvion mukaan 15 vuodessa. Kuerjokeen kohdistuvaa jäännösvaikutusta on siksi pidettävä **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



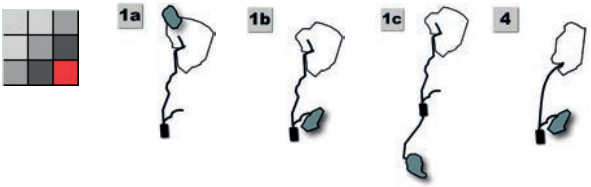
Kaivoksen sulkemisen jälkeen Kuerjokeen kohdistuva vaikutus koostuu sivukivialueilta tulevasta suotumisesta ja valumavedestä, sekä myöhemmin Kuervitikon louhoksen ylivuodosta jokeen. Vaihtoehdossa 1A myös suljetulta rikastushiekka-alueelta peräisin oleva suotuma lisää Kuerjokeen kohdistuvaa kuormitusta. HIA1-mallin mukaan huomioarvot (TV) ylittyvät Kuerjoessa johtuen Hannukaisen sivukivialueilta ja rikastushiekka-alueelta tulevasta suotumasta. Avainparametrit, joiden 50%AV-arvot ylittyvät, ovat rauta, kromi ja elohopea. 50%AV-arvon ylittyminen tulkitaan **kohtalaiseksi** vaikutukseksi. Keskimääräisenä ja märkänä vuotena kaivoksen sulkemisen jälkeen ei ole ennustettavissa 50%AV-arvojen ylityksiä.

Laatu (Hankevaihtoehto 4)



Kaivoksen sulkemisen jälkeen Kuerjokeen kohdistuva vaikutus on hankevaihtoehdossa 4 rajallinen. Verrattain puhdas valumavesi ja suotuma irtomaan läjityspaikalta kulkeutuu Kuerjokeen, mutta 50%AV-arvojen ei oleteta ylittyvän. Jokeen kohdistuva vaikutus kaivoksen sulkemisen jälkeen (lukuun ottamatta louhosjärvien ylivuotoa) hankevaihtoehdossa 4 on siksi **vähäinen.**

Louhosjärvien ylivuoto (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Kuervitikon louhoksen aktiivisella täyttämisellä sekä louhosveden neutraloinnilla voidaan vaikuttaa myönteisesti louhokselta purkautuvan veden laatuun, mutta mallinnuksen mukaan kromipitoisuus ylittää talviaikana hälytysarvon (AV). Muiden aineiden pitoisuudet pysyvät hälytysarvojen alapuolella. Näin ollen Kuerjokeen kaivoksen sulkemisen jälkeen kohdistuva vaikutus ilman muita lievennyskeinoja arvioidaan **merkittäväksi** kaikissa vaihtoehdoissa.

Louhosvesien ylivuodon arvioidaan tapahtuvan useita kymmeniä vuosia kaivosten sulkemisen jälkeen, mikä mahdollistaa lievennyskeinojen jatkokehittämisen. Ylivuotokohta muodostaa pistemäisen päästölähteen, mikä helpottaa lievennyskeinojen kohdistamista.

On huomioitava, että kromilla ei ole EU:n vedenlaatukriteeriarvoa. Arvioinnissa käytetty arvo (1 µg/l) on peräisin Kanadassa käytettävästä kriteeristöstä. USA:n ympäristöviranomainen käyttää pitkän altistuksen arvona 11 µg/l ja Maailman terveysjärjestön (WHO) arvioima todennäköinen turvallinen pitoisuus (PNEC) vesieliöille on 5 µg/l (WHO, 2009). HIA- mallinnuksen perusteella pitoisuustaso pysyisi vielä selvästi molempien näiden raja-arvojen alapuolella.

Taulukko 11-9-13. Arvioitu Kuerjoen virtaamissa tapahtuva muutos, joka johtuu pohjavalunnan jälkeen päin tapahtuvasta kehittymisestä ja pintaveden valunnan muutoksista (LOM). Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

	Virtaaman vähenemä (% perustilasta)											
	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
1:100 KUIVA	6	7	7	7	1	2	4	5	4	3	4	5
1:50 KUIVA	6	7	7	6	1	2	3	4	4	3	4	4
1:10 KUIVA	4	5	5	4	1	2	3	3	3	2	2	3
Keskimääräinen	3	4	4	2	1	1	2	2	2	2	1	2
1:10 MÄRKÄ	2	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1:50 MÄRKÄ	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1:100 MÄRKÄ	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1

Harmaalla merkittyinä kuukausina vaikutuksia vain pohjavalunnan määrään.

Valkoisella merkittyinä kuukausina vaikutuksia sekä pinta- että pohjavalunnan määrään.

Taulukko 11-9-14. HIA1-mallinnuksen ennustamat ainepitoisuudet Kuerjoen talviaikaisella (tammikuu) alivirtaamakaudella. Havaintopaikka - FS40, avainparametrit. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	[a]TV	50% AV	[a]AV	FS40	[b]Pre Kuer	[c]Toiminnan aikainen	Sulkemisen jälkeen, kuiva vuosi	Sulkemisen jälkeen, keskiarvo	Sulkemisen jälkeen, märkä vuosi
pH					6,8					
Sulfaatti	mg/l	2,3	32,5	65	2,2	2,6	2,5	4,6	2,5	1,3
Kloridi	mg/l	0,63	75	150	0,51	0,64	0,59	1,1	0,58	0,3
Nitraatti	µg/l	29	10000	20000	2	970	920	34	20	12
Alumiini	µg/l	37	50	100	24	23	24	46	24	12
Kupari	µg/l	0,27	2,5	5	0,14	0,19	0,17	0,29	0,15	0,078
Rauta	mg/l	0,51	0,5	1	0,32	0,32	0,32	0,62	0,32	0,16
Arseeni	µg/l	0,11	2,5	5	0,059	0,11	0,086	0,16	0,095	0,049
Kadmium	µg/l	0,005	0,04	0,08	0,0035	0,0091	0,0067	0,013	0,0076	0,0039
Koboltti	µg/l	0,06	2	4	0,046	0,1	0,079	0,15	0,087	0,045
Kromi	µg/l	0,48	0,5	1	0,29	0,39	0,49	0,66	0,36	0,18
Elohopea	µg/l	0,002	0,025	0,05	0,002	0,028	0,0081	0,033	0,021	0,0094
Mangaani	µg/l	5,8	350	700	3	3,7	3,5	6,6	3,5	1,8
Molybdeeni	µg/l	0,22	500	1000	0,15	0,31	0,28	0,43	0,26	0,14
Nikkeli	µg/l	0,13	10	20	0,1	0,21	0,17	0,3	0,17	0,092
Lyijy	µg/l	0,14	3,6	7,2	0,024	0,025	0,025	0,048	0,024	0,013
Uraani	µg/l	0,09	7,5	15	0,099	0,44	0,4	0,46	0,33	0,19
Sinkki	µg/l	1,5	15	30	0,68	0,82	0,77	1,5	0,78	0,4

a Huomioarvot (TV) ja Hälytysarvot (AV) Kuerjoelle

b Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta ennen Kuervitikon louhoksen avaamista

c Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta Kuervitikon louhoksen avaamisen jälkeen

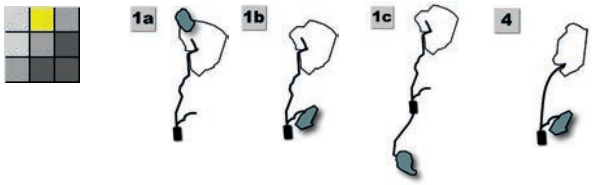
Taulukko 11-9-15. Kuerjoen kaivostoiminnan sulkemisen jälkeisen tilanteen vedenlaatuennuste kevät-kesällä ja keskimääräisenä talvena. Kalkkikiveä ($CaCO_3$) lisätty Kuervitikon avolouhosaltaaseen tai PAF-sivukivikasaan. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS40			Nykytila pitoisuus	Mallinnetut pitoisuudet - Tilanne louhosjärvien ylivuodon alkuvaiheessa			
						Sivukivikasalta suotuvan vedenlaadun ennuste perustuen NAG -testidataan, kalkkia (CaO) lisätty Kuervitikon louhosjärveen		Muutos nykytilapitoisuuksista (%)	
		TV	50% AV	AV		Kevät	Talvi	Kevät	Talvi
Avainparametrit									
Nitraatti	mg/l	0,0068	10	20	0,002	0,004	0,0099	100	390
Kloridi	mg/l	0,6	75	150	0,5	0,53	0,63	5,2	26
Sulfaatti	mg/l	2,3	32,5	65	2	2,7	4,5	35	130
Rauta	mg/l	0,43	0,36	0,72	0,32	0,32	0,32	-0,11	0,35
Alumiini	mg/l	0,0381	0,05	0,1	0,027	0,027	0,029	0,68	9
Arseeni	mg/l	0,000086	0,0025	0,005	0,000059	0,000062	0,000085	5	44
Kadmium	mg/l	0,0000035	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000046	0,000013	82	430
Koboltti	mg/l	0,000043	0,002	0,004	0,000025	0,00068	0,0024	2600	9400
Kromi	mg/l	0,00038	0,0005	0,001	0,00035	0,00048	0,0014	37	300
Kupari	mg/l	0,00033	0,0025	0,005	0,0002	0,00036	0,00082	81	310
Elohopea	mg/l	0,000001	0,000025	0,00005	0,000001	0,0000022	0,0000087	120	770
Mangaani	mg/l	0,0039	0,35	0,7	0,0029	0,0047	0,0095	63	230
Molybdeeni	mg/l	0,00022	0,5	1	0,00014	0,00017	0,00026	18	89
Nikkeli	mg/l	0,0002	0,01	0,02	0,00012	0,00086	0,0028	620	2200
Lyijy	mg/l	0,000046	0,0036	0,0072	0,000037	0,000037	0,000036	-0,75	-2,3
Uraani	mg/l	0,00011	0,0075	0,015	0,00011	0,00022	0,00062	100	460
Sinkki	mg/l	0,0018	0,015	0,03	0,001	0,0013	0,0025	33	150

11.9.6.10 Vaikutus kalastoon ja vesieliöstöön

Lohi ja meritaimen asettavat korkeat vaatimukset veden laadulle ja suosivat tiettyjä veden syvyyksiä ja lämpötiloja. Kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu sekä määrällisten että laadullisten vaikutusten kannalta.

Kuerjoki – Määrä (Kaikki hankevaihtoehdot)



Mallin mukaan Kuerjoen virtaaman alenemat ovat minimaalisia sekä talvi- että kesäaikaan kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muuttuvan virtaaman aiheuttamat kaloihin ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset on siksi luokitettu **vähäisiksi.**

Kuerjoki – Laatu (Kaikki hankevaihtoehdot)



Mallinnus ennustaa vähäistä vaikutusta veden laatuun kaivoksen rakennus- ja toimintavaiheissa. Hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei ole odotettavissa. Vaikka huomioarvoja (TV) tullaan ylittämään jossakin kaivoksen toiminnan vaiheessa, ylitysten odotetaan pysyvän selvästi 50%AV-arvojen alapuolella. Kaivoksen toiminnan aikana Kuerjoen kalastoon ja muihin vesieliöihin kohdistuvaa vaikutusta on pidettävä siksi **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Kuerjoki – Kaivostoiminnan jälkeinen jäännösvaikutus (Kaikki hankevaihtoehdot)



Mallinnuksen mukaan Kuerjoen virtaama palautuu kaivostoiminnan loputtua Hannukaisen kaivostoimintoja edeltäneeseen tilanteeseen. Kuervitikon kaivosaltaan ylivuodon alettua Kuerjoen vedenlaatu heikkenee, sillä mallinnuksen mukaan alivirtaamakaudella joen vesimäärästä 5 % on peräisin kaivosaltaasta. Kaivosaltaan veden vaikutus Kuerjoessa nostaisi metalleista kromin, kuparin, elohopean ja antimonin pitoisuudet hälytysarvojen (AV) yläpuolelle ja lähes kaikkien muiden aineiden pitoisuudet huomioarvoja (TV) korkeammiksi

Ilman lievennyskeinoja vesistövaikutuksen perusteella kalastoon ja muuhun vesieliöstöön kohdistuva vaikutus arvioidaan **merkittäväksi.**

Kuerjoen vedenlaatumallinnuksessa on käsitelty myös tilanne, jossa Kuervitikon kaivosaltaan vettä neutraloitaisiin. Tällöin Kuerjoen veden laatuun kohdistuva vaikutus pienenisi siten, että vain kromin ja antimonin pitoisuudet ylittäisivät hälytysarvon (AV) ja lähes kaikkien muiden aineiden pitoisuudet jäisivät hälytysarvojen alapuolelle. Koska kromipitoisuus ylittää vesieliöiden pitkäaikaisen sietokyvyn raja-arvo, arvioidaan kalastolle kohdistuva vaikutus tässäkin tapauksessa **merkittäväksi.** Kun ei oteta huomioon louhosveden ylivuotoa Kuerjokeen, hankevaihtoehdoista 1A, 1B ja 1C koituvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** ja vaihtoehdosta 4 koituvat **vähäisiksi.**

Louhosvesien ylivuoto arvioidaan tapahtuvan useita kymmeniä vuosia kaivosten sulkemisen jälkeen, mikä mahdollistaa lievennyskeinojen jatkokehittämisen. Ylivuotokohta muodostaa pistemäisen päästölähteen, mikä helpottaa lievennyskeinojen kohdistamista.

On huomioitava, että kromilla ei ole EU:n vedenlaatukriteeriarvoa. Arvioinnissa käytetty arvo (1 µg/l) on peräisin Kanadassa käytettävästä kriteeristöstä. USA:n ympäristöviranomainen käyttää pitkän altistuksen arvona 11 µg/l ja Maailman terveysjärjestön (WHO) arvioima todennäköinen turvallinen pitoisuus (PNEC) vesieliöille on 5 µg/l (WHO, 2009). HIA- mallinnuksen perusteella pitoisuustaso pysyisi vielä selvästi molempien näiden raja-arvojen alapuolella.

11.9.6.11 Valkeajoki

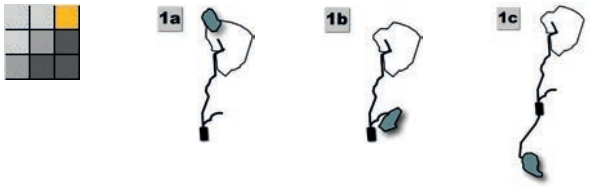
Vaikutukset Valkeajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Louhosvesien purku (VE 1A-1C) 2. Vesimäärä 3. Veden laatu	Suuruus	Pieni		2, 3	1
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Valkeajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnanaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4	Suuruus	Pieni		4, 8	2, 3, 5, 6
		Keskisuuri			
		Suuri			1, 5

Vaikutukset Valkeajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4	Suuruus	Pieni	8	1, 2, 3, 4	6, 7
		Keskisuuri			
		Suuri			5

11.9.6.12 Rakennusvaihe

Louhosten tyhjentäminen (Hankevaihtoehdot 1A-1C)

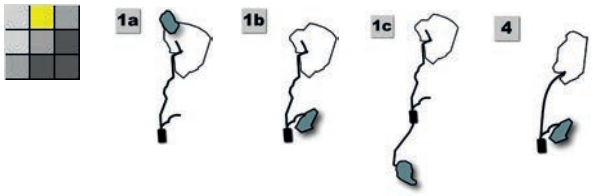


Rakennusvaiheen alussa, ennen kuin vedenpuhdistuslaitos rakennetaan, vanhoista avolouhoksista tyhjennetään vesi ja se johdetaan Laurinojan kautta Äkäsjokeen. Valkeajokeen ei näin ollen arvioida aiheutuvan vaikutusta louhosten tyhjentämisestä.

Hankevaihtoehdossa 4 vanhojen louhosjärvien vedet tyhjennetään Niesan selkeytysaltaaseen. Näin ollen millään hankevaihtoehdolla **ei** ole **vaikutusta** Valkeajokeen louhosten tyhjennysvaiheessa.

Irtomaan poisto ja muut toimet

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Irtomaan poisto, patojen rakentaminen ja muut rakennustoimet kaivoksen rakennusvaiheen aikana saattavat lisätä Valkeajokeen kohdistuvaa kiintoainekuormitusta. Suurin osa työmaan valumavesistä ja pohjavesistä virtaa luonnostaan Valkeajokeen.

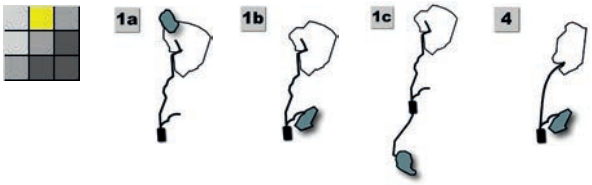
Arvioidaan, että Laurinojan laaksoon rakennettava selkeytysallas ja/tai prosessivesiallas/vesivarastoallas rajoittavat kiinteän aineksen purkautumisen jokeen lyhytaikaiseksi. Vaihtoehdot 1B ja 1C näyttävät hieman edullisemmilta kuin vaihtoehto 1A, koska ne mahdollisesti tuottavat kiintoainesta Valkeajokeen pienemmältä alueelta. Hankevaihtoehto 4 pienentää edelleen Valkeajokeen kohdistuvaa mahdollista vaikutusta kaivoksen toiminnan aikana, mikä johtuu sivukivialueiden pienemmästä koosta ja erilaisesta sijainnista.

Rakennusvaiheen aikaisen kiintoaineksen aiheuttaman kuormituksen oletetaan olevan **vähäinen** kaikissa vaihtoehdoissa.



Kuva 11-9-1. Valkeajoki

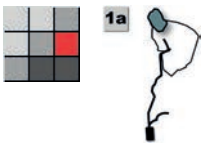
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Vesienkäsittelyjärjestelmän rakentamisesta johtuvasta valuma-alueen vähittäisestä pienentymisestä koituva vaikutus arvioidaan kaivoksen rakennusvaiheessa **vähäiseksi** kaikissa vaihtoehdoissa.

11.9.6.13 Toimintavaihe

Määrä (Hankevaihtoehto 1A)

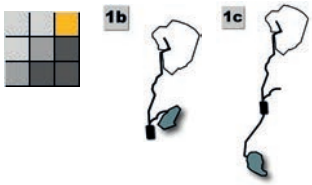


Vaihtoehdossa 1A kaivosalue kattaa 12 % Valkeajoen valuma-alueesta. Hydrologisen mallinnuksen (HIA) mukaan Valkeajoen valuma-alueen pienentyminen saattaa pienentää joen virtaamaa 12% kesäkuukausien aikana toukokuusta lokakuuhun. Muuna aikana ei virtaaman pienentymistä tapahdu, koska lumi talviaikaan muutenkin pidättyy valuma-alueelle ja pohjavalunnan ennakoidaan pysyvän muuttumattomana. Kesäkuukausien aikana virtaaman pienentyminen laskisi joen pintaa noin kahdella senttimetrillä.

Mallinnuksen laskelmat osoittavat, että Valkeajoen talviaikainen virtaama kaivoksen toimintavaiheen aikana ei muutu nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Tämä tarkoittaa, että veden määrän vähentyminen ei vaikuttaisi taimenen elinkaaren kaikkein kriittisimpään vaiheeseen. Avoveden aikainen veden väheneminen pienentää kalanpoikasten elinpiiriä eli vaikuttaa rannan lähistöllä sijaitseviin kivisiin matalikkoihin, missä virtaus on hidasta. Tällä saattaa olla negatiivinen vaikutus Valkeajoessa lisääntyville taimenkannoille, sillä vedenpinnan laskun myötä poikastuotantoalueeksi kelpaavien joen osien pinta-ala pienenisi, ja joen poikastuotantopotentiaali voisi sitä kautta vähentyä.

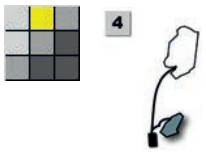
Kaivoksen toimintavaiheen aikana Valkeajoen virtaamassa tapahtuvien muutosten tuottama vaikutus arvioidaan **merkittäväksi** hankevaihtoehdossa 1A.

Määrä (Hankevaihtoehdot 1B ja 1C)



Se, että Hannukaisen alueella ei ole rikastushiekka-aluetta, rajoittaa huomattavasti Valkeajoen valuma-alueen pienentymistä. On oletettavissa, että valuma-alueen pienentyminen ja siitä seuraava kesäajan virtaaman pienennys ovat suuruudeltaan 5 – 10 % luokkaa. Vaikutus vedenpinnan korkeuteen arvioidaan alle 2 cm:ksi. Valkeajoen veden määrään kohdistuva vaikutus vaihtoehdoissa 1B ja 1C arvioidaan näin ollen **kohtalaiseksi**.

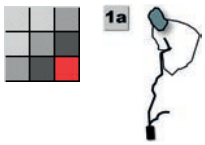
Määrä (Hankevaihtoehto 4)



Vaihtoehdossa 4 ei ennakoida muutoksia perusvaluntaan, mikä rajoittaa vaikutuksen kesäkuukausiin.

Tässä vaihtoehdossa toiminnot valtaavat 3,5 % Valkeajoen luontaisesta valuma-alueesta, mikä vaikuttaa avovesikauden virtaamaan 3,5 % pienentyneenä vesimääränä. Pinnankorkeuden muutos on mallinnuksen mukaan vain yhden senttimetrin luokkaa, millä perusteella Valkeajoen vesimääriin kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen.**

Laatu (Hankevaihtoehto 1A)

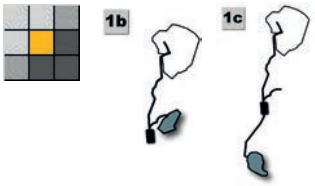


Kaivoksen toimintavaiheessa pintaveden valuma hoidetaan tehokkaasti. Sivukivialueilta, rikastushiekka-alueelta ja muualta peräisin oleva valuma kootaan selkiytysaltaisiin, käsitellään ja puretaan Niesan altaaseen. Siksi Valkeajokeen pintaveden valuman aiheuttamaa vaikutusta ei ole odotettavissa ollenkaan tai se on merkityksetöntä. Tämä pätee kaikkiin hankevaihtoehtoihin.

Haitta-aineita kuitenkin suotuu pohjaveteen ja edelleen pohjaveden kautta Valkeajokeen. Suotuma on peräisin sivukivialueilta ja ennen kaikkea rikastushiekka-alueelta. Hydrologinen malli (HIA1) osoittaa, että monien avainparanmetrien pitoisuudet Valkeajoessa nousevat huomattavasti. Kun mallin antamat tulokset vaihtelevat liukenemisolosuhteiden mukaisesti ja riippumatta juoksutusolosuhteista, on odotettavissa, että hälytysarvojen (AV) ylityksiä tapahtuu. Hälytysarvon ylitys osoittaa, että kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuu palautumattoman muutoksen riski. Erityisesti kadmiumin, kromin ja elohopean pitoisuuksien arvioidaan ylittävän vesieliöstölle määritellyt turvalliset arvot pitkäaikaisessa altistuksessa. Tästä syystä Valkeajokeen kohdistuvan haitta-ainekuormituksen aiheuttama vaikutus arvioidaan **merkittäväksi** vaihtoehdossa 1A.

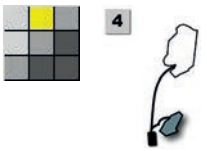
Hankevaihtoehdossa 1A Valkeajoen oletetut ainepitoisuudet kaivoksen toiminnan aikana ovat nähtävissä taulukossa (Taulukko 11-9-18).

Laatu (Hankevaihtoehdot 1B ja 1C)



Hankevaihtoehtojen 1B ja 1C vaikutusta Valkeajokeen ei ole erikseen mallinnettu HIA1-tai HIA2-mallinnuksilla. Vedenhallintajärjestelmä mahdollisesti vähentää jokeen tapahtuvaa haitta-aineisen pintaveden valumista. Lisäksi rikastushiekka-alueen puuttuminen valuma-alueelta poistaa tärkeän haitta-ainelähteen. Sivukivialueiden, ja erityisesti happamuutta aiheuttavien PAF-säilöjen sijainti voi näissä hankevaihtoehdoissa aiheuttaa Valkeajokeen kohonneita avainparametrien pitoisuuksia. Arvioidaan, että PAF-säilöistä peräisin oleva suotuma saattaa aikaansaada 50% ylittäviä huomioarvojen (TV) ylityksiä. Kaivoksen toiminnan aikana hankevaihtoehtojen 1B ja 1C vaikutus Valkeajokeen on siksi arvioitu **kohtalaiseksi.**

Laatu (Hankevaihtoehto 4)



Vaihtoehdossa 4 Valkeajokeen kohdistuva vaikutus on mallinnettu HIA2-mallinnuksena.Vedenhallintajärjestelmä, Valkeajoen valuma-alueelta puuttuva rikastushiekka-alue sekä happamuutta aiheuttavien (PAF) sivukivialueiden sijainti Valkeajoen pohjaveden valuma-alueen ulkopuolella vaikuttavat siihen, että Valkeajoen veden laatuun kohdistuva vaikutus hankevaihtoehdossa 4 on **merkityksetön.**

Taulukko 11-9-16. Valkeajoen virtaaman ennakoidut muutokset (Hankevaihtoehto 1A, HIA1). Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

	Virtaaman vähenemä (% perustilasta)											
	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
1:100 KUIVA	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
1:50 KUIVA	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
1:10 KUIVA	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
Keskimääräinen	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
1:10 MÄRKÄ	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
1:50 MÄRKÄ	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0
1:100 MÄRKÄ	0	0	0	0	12	12	12	12	12	12	0	0

Harmaalla merkittyinä kuukausina vaikutuksia vain pohjavalunnan määrään.

Valkoisella merkittyinä kuukausina vaikutuksia sekä pinta- että pohjavalunnan määrään.

Taulukko 11-9-17. Valkeajoen virtaaman ennakoidut muutokset (Hankevaihtoehto 4, HIA2). Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

	Virtaaman vähenemä (% perustilasta)											
	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
1:100 KUIVA	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
1:50 KUIVA	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
1:10 KUIVA	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
Keskimääräinen	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
1:10 MÄRKÄ	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
1:50 MÄRKÄ	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0
1:100 MÄRKÄ	0	0	0	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0	0

Harmaalla merkittyinä kuukausina vaikutuksia vain pohjavalunnan määrään.

Valkoisella merkittyinä kuukausina vaikutuksia sekä pinta- että pohjavalunnan määrään.

Taulukko 11-9-18. Valkeajoen talviajan (tammikuu) alivirtaamakauden vedenlaatuennusteet - havaintopiste FS08, avainparametrit. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	[a]TV	50% AV	[a]AV	FS08	[b]Pre Kuer	[c]Toiminnan aikainen	Toiminnan jälkeen, kuiva vuosi	Toiminnan jälkeen, keskiarvo	Toiminnan jälkeen, märkä vuosi
pH					7					
Sulfaatti	mg/l	2,9	32,5	65	2,6	20	27	56	20	47
Kloridi	mg/l	0,59	75	150	0,5	3,2	2,4	4,4	0,89	6,7
Nitraatti	µg/l	23	10000	20000	6,5	31000	24000	74	3,5	32000
Alumiini	µg/l	30	50	100	17	15	14	27	15	9,8
Kupari	µg/l	0,52	2,5	5	0,3	1,2	1,5	2,4	1,3	1,7
Rauta	mg/l	0,15	0,5	1	0,12	0,11	0,11	0,20	0,11	0,082
Arseeni	µg/l	0,08	2,5	5	0,083	1,4	1	2,3	1,4	3,7
Kadmium	µg/l	0,008	0,04	0,08	0,005	0,14	0,1	0,23	0,14	0,36
Koboltti	µg/l	0,07	2	4	0,037	1,8	2,1	4,4	2,6	4,3
Kromi	µg/l	0,37	0,5	1	0,32	1,5	2,9	4,3	2,6	5,6
Elohopea	µg/l	0,04	0,025	0,05	0,006	0,38	0,21	0,44	0,33	0,87
Mangaani	µg/l	4,1	350	700	2,9	8,3	13	21	14	13
Molybdeeni	µg/l	0,34	500	1000	0,31	8,2	12	26	14	20
Nikkeli	µg/l	0,16	10	20	0,12	2,6	3,7	7,3	4,2	5,9
Lyijy	µg/l	0,05	3,6	7,2	0,031	0,064	0,098	0,18	0,1	0,083
Uraani	µg/l	0,13	7,5	15	0,11	15	13	30	17	41
Sinkki	µg/l	1,6	15	30	0,53	4,5	4,5	9,3	5,5	9,9

a Huomioarvot (TV) ja Hälytysarvot (AV) Valkeajoelle

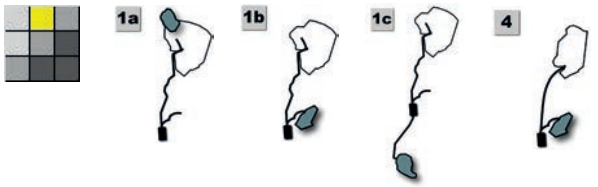
b Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta ennen Kuervitikon louhoksen avaamista

c Pitoisuudet kuvaavat toimintavaihetta Kuervitikon louhoksen avaamisen jälkeen

11.9.6.14 Sulkemisvaihe (jäännösvaikutukset)

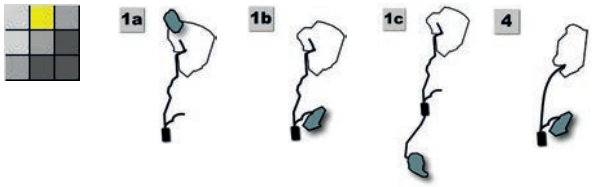
Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisella ja passiivisella toimenpiteellä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitettään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



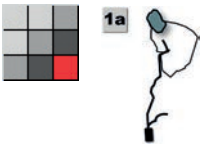
Sulkemisvaiheen jälkeen joen vesitasapaino palautuu vähitellen ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille. Pintaveden annetaan taas valua jokeen ja perusvirtaus palautuu täysin, kun louhokset on täytetty. Valkeajoen veden määrään aiheutuvat vaikutukset kaivoksen sulkemisvaiheessa arvioidaan **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Laatu – kiintoainekuormitus (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



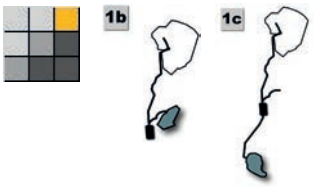
Kaivoksen sulkemisvaiheessa sulkemistoimiin kuuluu yleisiä maansiirtotoimia, kuten sivukivialueiden ja rikastushiekka-alueen katekerrosten rakentaminen (hankevaihtoehto 1A), mikä saattaa nostaa kiintoainepitoisuuksia Valkeajoessa. Sulkemisvaiheessa käytetään kuitenkin selkeytysallasta ja vedenhallintajärjestelmää, joiden avulla hallitaan alueelta tulevia vesivirtoja samalla tavoin kuin kaivoksen toimintavaiheessa. Siksi arvioidaan, että kaikissa hankevaihtoehdoissa sulkemisvaiheen toimintojen vaikutus Valkeajoen veden laatuun on samanlainen kuin rakennusvaiheen.

Laatu – sulkemisen jälkeinen vaihe (Hankevaihtoehto 1A)



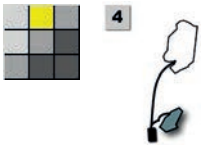
Sulkemisen jälkeisessä vaiheessa vaikutusten oletetaan jatkuvan samanlaisina kuin ne olivat kaivoksen toiminnan aikana. Rakenteiden kattaminen estää jonkin verran sadeveden kerääntymistä, mutta haitta-aineiden suotuminen rikastushiekka-alueelta ja jossakin määrin myös sivukivialueilla sijaitsevilta happamuutta tuottavilta PAF-säilöiltä lisää edelleen Valkeajoen kuormitusta. HIA2-mallinnuksen mukaan on odotettavissa hälytysarvojen (AV) ylityksiä samalla tavoin kuin kaivoksen toimintavaiheessa. Tästä syystä Valkeajokeen kohdistuva vaikutus hankevaihtoehdossa 1A on arvioitu **merkittäväksi.**

Laatu – sulkemisen jälkeinen vaihe (Hankevaihtoehdot 1B ja 1C)



Kaivoksen sulkemisen jälkeisessä vaiheessa vaikutuksen oletetaan jatkuvan samanlaisena kuin kaivoksen toimintavaiheessa. Rakenteiden kattaminen estää jonkin verran sadeveden kerääntymistä, mutta suotuma sivukivialueilla sijaitsevilta mahdollisesti happoa muodostavilta PAF-säilöiltä lisää edelleen Valkeajoen kuormitusta. Vaihtoehdoissa 1B ja 1C ei ole tehty tämän skenaarion mallinnusta. On kuitenkin oletettavissa, että Valkeajoen haitta-ainepitoisuudet kaivoksen sulkemisen jälkeen ovat samanlaisia kuin kaivoksen toimintavaiheessa. Vaihtoehdoissa 1B ja 1C Valkeajokeen kohdistuva, kaivostoiminnan sulkemisen jälkeinen vaikutus on siksi arvioitu **kohtalaiseksi.**

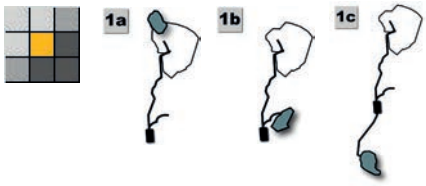
Laatu – sulkemisen jälkeinen vaihe (Hankevaihtoehto 4)



Valkeajokeen kohdistuva, kaivostoiminnan sulkemisen jälkeinen vaikutus oletetaan samanlaiseksi kuin toimintavaiheesta koituva vaikutus. Se arvioidaan siis **vähäiseksi** tai **merkityksettömäksi.** Lohi ja taimen asettavat korkeat vaatimukset veden laadulle ja suosivat tiettyjä veden syvyyksiä ja lämpötiloja. Kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuva vaikutus Valkeajoessa on arvioitu sekä määrällisten että laadullisten ominaisuuksien osalta.

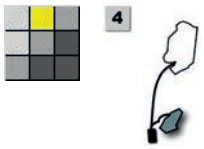
11.9.6.15 Vaikutus kalastoon ja vesieliöstöön

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



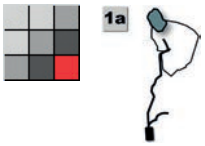
Mallinnus osoittaa Valkeajoen virtaaman pysyvän muuttumattomana talvisaikaan. Tästä voi vetää sen johtopäätöksen, että veden määrä ei vaikuta taimenen mädin hautumiseen. Vaihtoehdoissa 1A-1C touko- lokakuun avovesikautena Valkeajoen virtaaman arvioidaan pienentyvän 12 %. Vedenpinnan laskulla on kielteinen vaikutus taimenen poikastuotantoalueisiin. Taimenen poikaset elävät joissa, uoman matalissa osissa ja juuri niissä tapahtuvalla veden pinnan alenemalla on kaikkein kielteisin vaikutus. Vedenpinnan lasku vähentää uoman matalien osuuksien suhteellista osuutta, mikä pienentää joen kykyä tuottaa kalanpoikasia. Jotta poikasia tuottavan alueen pinta-alan pienentymä voitaisiin määritellä, olisi käytettävä elinympäristömallinnusta. Elinympäristömallinnus mahdollistaa kalanpoikasten vaatimien elinpiirien muutosten arvioinnin taimenen eri kehitysvaiheissa eri virtausnopeuksilla. Elinympäristömallinnuksen tuottamaa tietoa ei ole käytettävissä, mutta tällä hetkellä saatavilla olevaan tietoon perustuen, Valkeajoen virtaaman pienentymän aiheuttama vaikutus taimenen elinoloihin avovesikauden aikana arvioidaan **kohtalaiseksi** vaihtoehdoissa 1A-1C.

Määrä (Hankevaihtoehto 4)



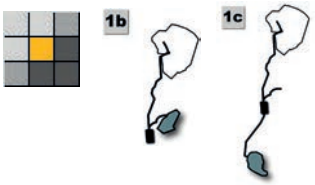
Koska Valkeajoen virtaaman muutokset HIA2-mallinnuksen mukaan vaihtoehdossa 4 jäävät alle 5 %:n tasolle avoveden aikaan, arvioidaan, että tässä hankevaihtoehdossa kalastoon kohdistuva vaikutus on **vähäinen.**

Laatu (Hankevaihtoehto 1A)



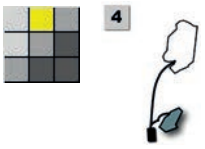
Monien vedenlaatuparametrien kohonneet pitoisuudet, jotka johtuvat pohjaveden kautta leviävistä kaivospäästöistä, saattavat lisätä mädin ja kalanpoikasten kuolleisuutta. Kadmiumin, kromin, elohopean ja uraanin pitoisuudet on mallinnettu ylittämään hälytysarvon (AV) Valkeajoessa talvella, millä mahdollisesti on negatiivisia vaikutuksia taimenen mätiin. Mallinnuksen mukaan kevään pitoisuudet laimenevat valumaveden määrän lisääntyessä, mutta kesän kuivana kautena haitallisten aineiden pitoisuudet ylittävät hälytysarvot (AV). Tästä johtuen vaikutus, joka Valkeajoessa kohdistuu taimeneen ja äärimmäisen uhanalaiseen (CR) meritaimeneen, arvioidaan **merkittäviksi.**

Laatu (Hankevaihtoehdot 1B-1C)



Vaihtoehdoissa 1B ja 1C mahdollisesti happoa muodostavan sivukiven (PAF) sijainti sivukivialueilla aiheuttaa haitallisia vaikutuksia jokiveden laatuun kaivoksen toiminnan aikana. Vaikka hälytysarvoja (AV) ei ylitetä, 50%AV-arvojen ylityksiä tapahtuu metallien osalta ja niillä on mahdollinen negatiivinen vaikutus kalastoon ja vesieliöstöön. Tästä syystä hankevaihtoehtojen 1B ja 1C vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Laatu (Hankevaihtoehto 4)



Koska sivukivialueet sijaitsevat pääasiassa Valkeajoen valuma-alueen ulkopuolella ja avolouhoksen aleneman alueella, on Valkeajoen kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvaa vaikutusta vaihtoehdossa 4 pidettävä **vähäisenä.** Mallin mukaan hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei tapahdu, vaikka huomioarvot (TV) jossakin määrin ylittyvät, 50%AV-arvojen ylityksiä ei ole odotettavissa.

11.9.6.16 Niesajoki

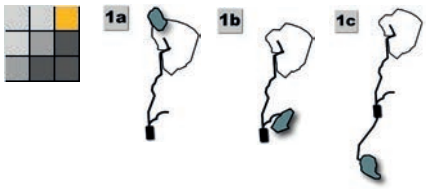
Vaikutukset Niesajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A-1C 2. Vesimäärä 4 3. Veden laatu 1A-1C ja 4	Suuruus	Pieni		2, 3	1
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Niesajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnanaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4 *) Vedenlaatu paranee VE4:ssa toiminnan aikana	Suuruus	Pieni	8*)		4
		Keskisuuri			
		Suuri			1, 2, 3, 5, 6, 7

Vaikutukset Niesajokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4	Suuruus	Pieni	5	1, 2, 3, 4, 7	
		Keskisuuri			
		Suuri			6, 8

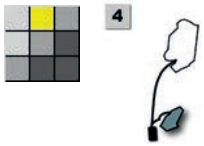
11.9.6.17 Rakennusvaihe

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



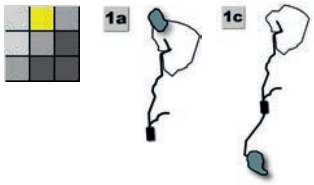
Kun Äkäsjoen valuma-alueelta vähitellen kertynyt vesi kootaan ja juoksutetaan Niesan altaaseen Hannukaisen alueen vedenhallintajärjestelmän rakentamisen ja sen käytön alkuvaiheessa, arvioidaan siitä Niesajokeen koituvan vaikutuksen olevan **vähäistä tai kohtalaista.** Liikaveden juoksutuksen Niesan altaaseen ja Niesajokeen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena kaikkien hankevaihtoehtojen toimintavaiheen kuvauksissa.

Määrä (Hankevaihtoehto 4)



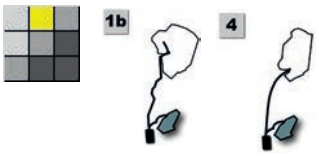
Vaihtoehdossa 4 Äkäsjoen valuma-alueen vettä ei lasketa Niesajokeen. Määrällinen vaikutus Niesajokeen oletetaan rajalliseksi, koska vain Niesan altaalla toteutettavat paikalliset toimet ja Muonionjoen putkilinjan rakennustoiminnot sijaitsevat Niesajoen valuma-alueella. Vaihtoehdossa 4 Niesajokeen kohdistuva määrällinen vaikutus on arvioitu yksityiskohtaisemmin kaivoksen toimintavaiheen tarkastelun yhteydessä. Määrällisten, Niesajokeen kohdistuvien, kaivoksen rakennusaikaisten vaikutusten oletetaan vaihtelevan ulottuvuudella **vähäisistä merkityksettömiin.**

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A ja 1C)



Rakennustoimien aikaisia, Niesan altaaseen ja Rautuvaaran alueelle kohdistuvia vaikutuksia ei ole mallinnettu. Vaikutukset ovat kuitenkin rajallisia, koska näissä vaihtoehdoissa hyödynnetään vanhaa allasta eikä Niesan altaalla tehdä laajoja maansiirtoja. Putkilinjojen rakentaminen, suodatuslaitos ja muu infrastruktuuri saattavat tuottaa jonkin verran kohonnutta, jokeen kohdistuvaa kiintoainekuormitusta. Kuitenkin näiden vaikutusten arvioidaan jäävän **vähäisiksi** ympäristönsuojelusuunnitelmien toteuttamisen ja tehokkaan vedenhallintajärjestelmän ansiosta.

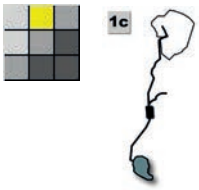
Laatu (Hankevaihtoehdot 1B ja 4)



Rakentamistoimien vaikutusta Niesajoen veden laatuun ei ole mallinnettu. Niiden haitta-ainepitoisuuksien, jotka parhaillaan suotuvat Rautuvaaran vanhasta rikastusaltaasta Niesajokeen, oletetaan nousevan, kun Rautuvaaran (hankevaihtoehdot 1B ja 4) rikastushiekka-alueen rakennustyöt toteutuvat. Rakennustyö on kuitenkin verrattain lyhytaikaista. Lisäksi selkeytysallas rakennetaan alavirtaan nykyisen Rautuvaaran rikastushiekka-alueelta. Nämä molemmat tekijät lieventävät aiheutuvaa vaikutusta.

Kaivoksen rakenteiden pystyttäminen Rautuvaaran alueelle voi mahdollisesti aiheuttaa kiintoaineen leviämistä Niesajoen veteen, sillä Muonionjokeen rakennettava putkilinja ylittää monia Niesajoen sivupuroja. Kiintoaineen leviämistä työkohteista Niesajokeen laskeviin puroihin voidaan kuitenkin vähentää työnaikaisilla tehokkailla suojauksilla ja käyttämällä parhaita käytäntöjä. Näin ollen rakentamisen aikaisen vaikutuksen on arvioitu olevan **kohtalainen tai vähäinen.**

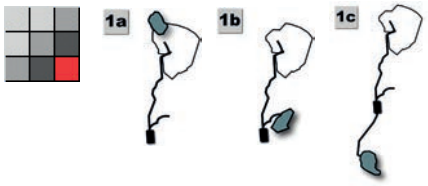
Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen rakentaminen (Hankevaihtoehto 1C)



Rikastushiekka-alueen rakentamisesta Juvakaisenmaalle ei ole tehty HIA-mallinnusta. Juvakaisenmaan rikastushiekka-alue sijoitetaan neitseelliselle maalle eikä tehtävistä toiminnoista aiheudu haitta-aineiden päästöä tai suotumista Niesajokeen, mikäli tämä hankevaihtoehto valitaan toteutettavaksi. Selkiytysaltaan rakentaminen ja rikastushiekka-alueen ympärille rakennettavat penkereet minimoivat tehokkaasti liuenneiden kiintoaineiden pääsyn jokivesistöön. Niesajokeen kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheutuu rikastushiekka-alueen rakentamisesta Juvakaisenmaalle, on pidettävä **merkityksettömänä.**

11.9.6.18 Toimintavaihe

Määrä – Hankevaihtoehdot 1A-1C



Käsiteltyjen kaivosvesien johtaminen Niesan altaaseen, mistä ne päätyvät Niesajokeen, nostaa huomattavasti Niesajoen virtaamaa. Veden purkupaikka sijaitsee Niesajoen yläjuoksulla, missä virtaamat ovat luonnostaan hyvin pieniä. Virtaaman kasvaa yläjuoksulla yli 1000 % talvikuukausien aikana. Jopa kesäaikaan lisäys on useita satoja prosentteja vallitsevaan perustilaan verrattuna. Maksimaalinen virtaaman kasvu (2400 %) toteutuisi helmikuussa kaivoksen 17. toimintavuonna.

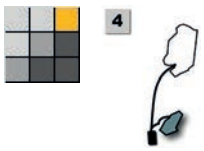
Jokisuussa virtaaman kasvu on pienempi, sillä joen varrelta, valuma-alueilta tuleva vesi lieventää osan virtaaman kasvun tuottamasta vaikutuksesta. Siitä huolimatta virtaaman kasvu on selvästi huomattavissa jokisuulla. Kuva 11-9-2 esittää Niesajoen jokisuun kasvaneet virtausmäärät.

Poikkileikkausmittauksia, jotka olisivat tehneet mahdolliseksi arvioida veden määrän kasvusta koituvan vaikutuksen vedenpinnan tasoon, ei Niesajoessa ole tehty.

Kun Niesan allas 1960-luvulla rakennettiin, osa joen yläjuoksun valuma-alueesta ohjattiin virtaamaan Äkäsjokeen. Näiden toimenpiteiden takia Niesajoen virtaama pieneni. Niesajoki on siis voimakkaasti muokattu vesistö. Mallinnuksen mukaan hankkeesta Niesajokeen juoksutettava vesimäärä on samansuuruinen kuin ennen valuma-alueen jakamista sinne ohjautunut vesi. Virtauskuvio eroaa kuitenkin hyvin paljon luonnollisesta virtauskuviosta, jossa talviaikaiset virtaukset ovat pieniä.

Kasvanut virtaama saattaa muuttaa Niesajoen kasviston ja eläimistön nykyisiä elinolosuhteita. Joen vesieliöstö on mukautunut nykyiseen virtauskuvioon ja on todennäköistä, että virtaaman kasvu muuttaa ekosysteemin rakennetta. Siksi virtaaman kasvulla arvioidaan hankevaihtoehdoissa 1A-1C olevan **merkittävä** vaikutus Niesajokeen. Juoksutusten määrät eivät näissä vaihtoehdoissa eroa merkittävästi toisistaan.

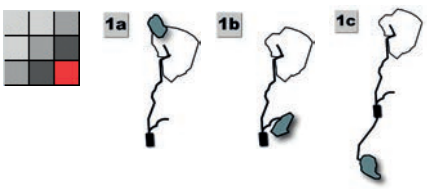
Määrä – Alternative 4



Koska Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilta peräisin oleva liikavesi juoksutetaan Muonionjokeen, ovat Niesajokeen kohdistuvat, veden määrän aiheuttamat vaikutukset hankevaihtoehdossa 4 huomattavasti pienempiä kuin vaihtoehdoissa 1A-1C. Niesajoen virtaamaan kohdistuva vaikutus johtuu isoimmilta osin veden saannon lakkaamisesta kaivoksen toimintavaiheen aikana, koska tällöin rikastushiekka-alueilta tuleva valunta kootaan ja puretaan Muonionjokeen. Paikasta riippuen virtaaman vähenemä vaihtelee. Se on 8 % jokisuussa ja 38 % välittömästi Niesajoen selkeytysaltaan alajuoksun puolella.

Niesajoen virtaaman muutosta jokisuussa on pidettävä **kohtalaisena** vaikutuksena.

Laatu – Hankevaihtoehdot 1A-1C

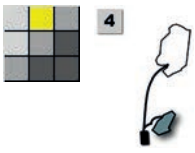


Hankkeen käsitellyt purkuvedet tuottavat eri haitta-aineiden kohonneita pitoisuuksia. HIA1- mallinnus käsittelee vain kuusi laatuparametriä ja yhtä vaille kaikkien niistä arvioidaan ylittävän Niesajoelle asetetut hälytysarvot (AV) joen yläjuoksulla. HIA-raportissa käsitellyt vedenlaatuparametrit ovat: arsenikki, rauta, elohopea, nikkeli, sulfaatti ja uraani. Pitoisuudet laskevat alavirtaan päin mennessä, mutta raudan, nikkelin ja uraanin pitoisuudet ylittävät hälytysarvoille (AV) asetetut rajat. Nikkelin ja uraanin pitoisuudet ylittävät hälytysarvorajat (AV) jokisuussa, missä Niesajoki yhtyy Muonionjokeen. Kaivoksen 17. toimintavuonna myös rautapitoisuus ylittää jokisuussa hälytysarvorajan (AV). Niesajoen jokisuun haitta-ainepitoisuudet on esitetty taulukossa (Taulukko 11-9-20).

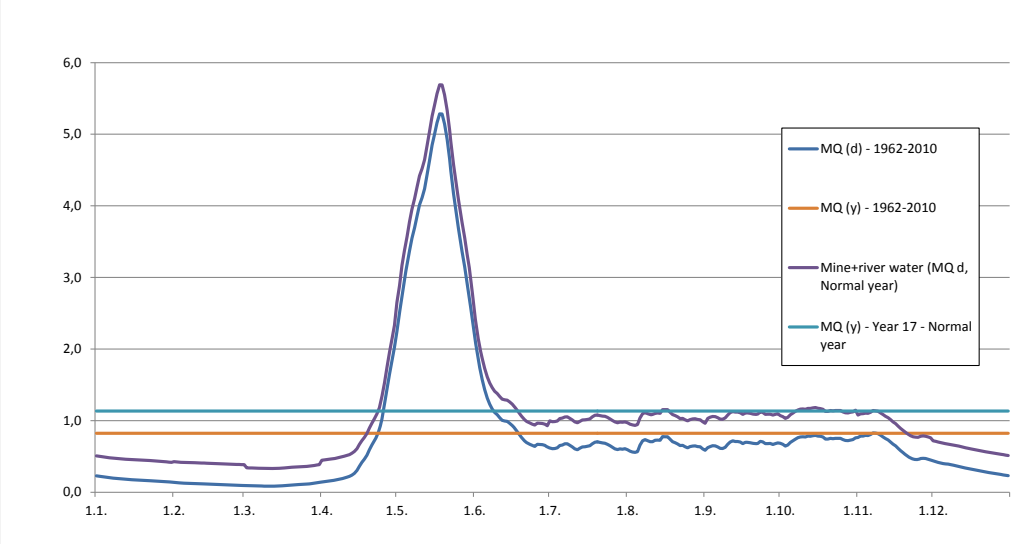
Niesajoen haitta-ainepitoisuudet ovat vesieliöstön kannalta korkeat. Kansainvälisten vedenlaatuohjeiden mukaan ne ylittävät pitkän aikavälin altistukselle asetetut arvot. Edellä esitetystä johtuen Niesajoen veden laatumuutosten arvioidaan aiheuttavan **merkittävän**, vesieliöstöön kohdistuvan vaikutuksen.

Vaihtoehdossa 1B rikastushiekka-alue sijoitetaan Rautuvaaran alueelle, mikä todennäköisesti lisää Niesajokeen kohdistuvaa vaikutusta tai vaikutuksen riskiä. Suurin osa haitta-aineita sisältävästä suotautumasta on peräisin rikastushiekka-alueelta. Koska rikastushiekka-alue sijaitsee Niesajoen valuma-alueella, on Niesajokeen kohdistuva vaikutus voimakkaampi kuin hankevaihtoehdoissa 1A ja 1C.

Laatu – Vaihtoehto 4



Vaihtoehdossa 4 Niesajoen veden laatuun ei vaikuteta kielteisesti kaivoksen toiminnan aikana, koska kaivostoiminnasta peräisin olevat vedet johdetaan putkilinjaa pitkin suoraan Muonionjokeen. Mallinnuksen mukaan Niesajoen veden laatu paranee, kun Hannukaisen kaivosrakenteet ovat toiminnassa. Kadmiumpitoisuudet ovat poikkeus. Ne nousevat jonkin verran huomioarvojen (TV) yläpuolelle (taulukko 11-9-21). Niesajoen veden laatuun katsotaan näin ollen kohdistuvan **vähäinen** vaikutus**.**



Kuva 11-9-2. Virtaaman kasvu Niesajoen jokisuussa.

Taulukko 11-9-19. Arvioitu muutos Niesajoen virtaamissa. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

	Tam	Hel	Maa	Huh	Tou	Kes	Hein	Elo	Syy	Lok	Mar	Jou	
Keskim. virtaamat nykytilassa (l/s)													
Niesan altaan alapuolella	37	28	27	56	585	196	102	104	118	144	89	53	
Joen keskivaiheilla (FS 15)	105	79	77	161	1280	590	302	287	296	341	256	152	
Joen alajuoksulla (FS16)	168	126	124	257	2040	941	482	457	472	543	408	242	
Jokisuussa (FS12)	196	147	144	300	2386	1101	563	534	552	636	477	283	
Virtaamat kaivoksen toiminnan alkuvaiheessa –Niesajoen valuma-alue (l/s)													Muutos (%)*
Niesan altaan alapuolella	23	17	17	35	364	122	64	65	73	89	55	33	-38%
Joen keskivaiheilla (FS 15)	89	67	66	137	1086	501	256	243	251	289	217	129	-15%
Joen alajuoksulla (FS16)	152	114	112	233	1847	852	436	414	427	492	369	219	-9%
Jokisuussa (FS12)	181	135	133	276	2193	1011	518	491	507	584	438	260	-8%

**Prosentuaalinen muutos kuukausittaisissa ja vuotuisissa virtaamissa*

Taulukko 11-9-20. Niesajoen suun (FS 12) vedenlaatuennusteet kaivostoiminnan aikana - vuosittainen maksimi. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	Vedenlaadun tavoitearvot			Toimintavuodet							
		TV	50% AV	AV	0	1	2	3	15	16	17	18
Arseeni	mg/l	0,00056	0,0025	0,005	0,00072	0,0013	0,0015	0,0019	0,0033	0,0033	0,0033	0,0032
Rauta	mg/l	0,78	1,3	2,6	0,67	1,2	1,4	1,7	2,5	2,5	2,6	2,5
Elohopea	mg/l	0,00005	0,00175	0,0035	0,000039	0,0001	0,00013	0,00017	0,0003	0,0003	0,00029	0,00027
Nikkeli	mg/l	0,0045	0,01	0,02	0,0057	0,015	0,02	0,025	0,037	0,037	0,038	0,036
Sulfaatti	mg/l	71	75	150	79	89	104	113	128	126	123	117
Uraani	mg/l	0,00023	0,0075	0,015	0,00017	0,0057	0,008	0,01	0,017	0,017	0,017	0,016

Taulukko 11-9-21. Mallin ennustama vedenlaadun muutos Niesajoen suulla kaivoksen toiminnan loppuaikana. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS12			Nykytila pitoisuus	Mallinnetut pitoisuudet kaivostoiminnan loppuvaiheessa			Muutos (%)		
		TV	50% AV	AV		Kesäkuu	Keskiarvo	Talvi	Kesäkuu	Keskiarvo	Talvi
Niitraatti	mg/l	0,15	10	20	0,053	0,028	0,046	0,057	-46	-12	7,5
Kloridi	mg/l	2	75	150	1,2	0,12	0,12	0,12	-90	-90	-90
Sulfaatti	mg/l	39	40	80	25	2,8	3	3,1	-89	-88	-88
Rauta	mg/l	0,81	0,95	1,9	0,63	0,32	0,32	0,32	-50	-50	-50
Alumiini	mg/l	0,067	0,05	0,1	0,039	0,019	0,019	0,019	-50	-50	-50
Arseeni	mg/l	0,00045	0,0025	0,005	0,00028	0,00014	0,00014	0,00014	-50	-50	-50
Kadmium	mg/l	0,0000028	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000035	0,0000053	0,0000062	41	110	150
Koboltti	mg/l	0,00042	0,002	0,004	0,0002	0,00013	0,00015	0,00017	-35	-23	-16
Kromi	mg/l	0,00039	0,0005	0,001	0,00035	0,00018	0,00019	0,0002	-47	-45	-44
Kupari	mg/l	0,0021	0,0025	0,005	0,0014	0,00038	0,00038	0,00041	-73	-73	-71
Elohopea	mg/l	0,0000022	0,000025	0,00005	0,000001	0,00000082	0,0000011	0,0000012	-18	7,3	21
Mangaani	mg/l	0,038	0,35	0,7	0,032	0,0034	0,0035	0,0035	-90	-89	-89
Molybdeeni	mg/l	0,0002	0,5	1	0,00015	0,000082	0,000089	0,000097	-44	-39	-33
Nikkeli	mg/l	0,0024	0,01	0,02	0,002	0,00025	0,00029	0,00032	-87	-85	-84
Lyijy	mg/l	0,000061	0,0036	0,0072	0,00003	0,000016	0,000016	0,000016	-48	-47	-46
Uraani	mg/l	0,00023	0,0075	0,015	0,00019	0,000031	0,000041	0,000047	-84	-79	-76
Sinkki	mg/l	0,0022	0,015	0,03	0,0013	0,00069	0,00073	0,00079	-46	-43	-38

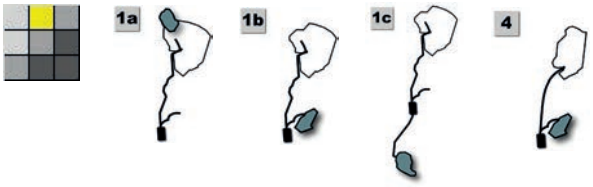
Taulukko 11-9-22. Skenaario 2:Veden laadun muutoksen ennustus Niesajoen suulla kaivostoiminnan sulkemisen aikaan - 100 % korkearikkisestä rikastushiekasta tuottaa kuormitusta. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS12			Nykytila pitoisuus	Pitoisuudet kaivoksen sulkemisen jälkeen		Muutos (%)	
		TV	50% AV	AV		Kesäkuu	Talvi	Kesäkuu	Talvi
Avainparametrit									
Niitraatti	mg/l	0,15	10	20	0,053	0,0095	0,016	-82	-69
Kloridi	mg/l	2	75	150	1,2	0,21	0,27	-82	-77
Sulfaatti	mg/l	39	39,85	79,7	25	16	46	-36	80
Rauta	mg/l	0,81	0,935	1,87	0,63	0,31	0,35	-51	-44
Alumiini	mg/l	0,067	0,05	0,1	0,039	0,019	0,02	-51	-49
Arseeni	mg/l	0,00045	0,0025	0,005	0,00028	0,00028	0,00064	-1	130
Kadmium	mg/l	0,0000028	0,00004	0,00008	0,0000025	0,000061	0,00019	2300	7600
Koboltti	mg/l	0,00042	0,002	0,004	0,0002	0,0037	0,012	1800	5800
Kromi	mg/l	0,00039	0,0005	0,001	0,00035	0,00018	0,00017	-49	-50
Kupari	mg/l	0,0021	0,0025	0,005	0,0014	0,11	0,41	7600	29000
Elohopea	mg/l	0,0000022	0,000025	0,00005	0,000001	0,000059	0,00019	5800	19000
Mangaani	mg/l	0,038	0,35	0,7	0,032	0,027	0,077	-16	140
Molybdeeni	mg/l	0,0002	0,5	1	0,00015	0,0018	0,0057	1100	3800
Nikkeli	mg/l	0,0024	0,01	0,02	0,002	0,0041	0,013	110	540
Lyijy	mg/l	0,000061	0,0036	0,0072	0,00003	0,000044	0,00012	46	280
Uraani	mg/l	0,00023	0,0075	0,015	0,00019	0,026	0,084	13000	44000
Sinkki	mg/l	0,0022	0,015	0,03	0,0013	0,017	0,053	1200	4100
Muut parametrit									
Fosfaatti	mg/l	0,007	0,0135	0,027	0,004	0,08	0,39	1900	9700
TOC	mg/l	11	12	24	6,6	3,2	3	-51	-54
Kalsium	mg/l	16	16,5	33	9,8	10	30	4,2	210
Kalium	mg/l	1,8	1,45	2,9	1,3	3,9	12	190	800
Magnesium	mg/l	5,3	4,55	9,1	3,1	1,5	3,9	-53	27
Natrium	mg/l	3,4	2,9	5,8	2,4	1,1	2,7	-55	15
Pii	mg/l	6,1	6	12	5,4	2,7	2,7	-50	-50
Barium	mg/l	0,0077	0,0065	0,013	0,0074	0,0021	0,0023	-72	-69
Strontium	mg/l	0,041	0,0345	0,069	0,028	0,031	0,092	11	230
Antimoni	mg/l	0,000014	0,0000145	0,000029	0,000005	0,0000013	0,0000013	-75	-74

11.9.6.19 Sulkemisvaihe (jäännösvaikutukset)

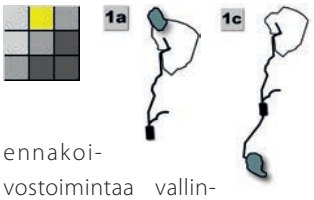
Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisella ja passiivisella toimenpiteellä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitettään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



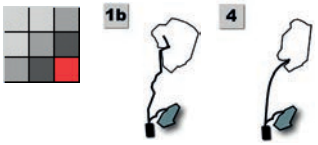
Hannukaisen hankkeen sulkemisen jälkeen Niesajoen virtaamat palaavat vähitellen ennen kaivostoimintaa vallinneelle tasolle. Vaihtoehdoissa 1A-1C vedenhallintajärjestelmän sulkeminen vähentää Niesan altaaseen tulevat virtaamat ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille, koska Äkäsjoen valuma-alueelta peräisin olevaa vettä ei enää lasketa jokeen. Vaihtoehdossa 4 Muonionjoen putkilinjan käytöstä poistaminen aiheuttaa Niesajoen virtaaman nousun sen luonnollisille, ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille. Kaivoksen sulkemisen jälkeen veden määrän vaikutus Niesajokeen arvioidaan **vähäiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A ja 1C)



Sen jälkeen kun vedenhallintajärjestelmä on lakannut purkamasta liikavesiä Niesajokeen, veden laadun ennakoidaan palaavan ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille. Tällä hetkellä Niesajoen haitta-ainepitoisuudet ovat matalat, mutta Rautuvaaran vanhan rikastushiekan olemassaolo on havaittavissa. Tämän tilanteen ennakoidaan jatkuvan, koska tilanne vallitsi jo ennen hankkeen aloittamista. Koska virtaamat palaavat entiselle tasolleen, on oletettavissa, että veden sisältämän kiintoaineen määrä palautuu myös ennalleen. Niesajoen veden laatuun kohdistuvia, kaivoksen sulkemisvaiheen jälkeisiä vaikutuksia on vaihtoehdoissa 1A ja 1C pidettävä siksi **merkityksettöminä.**

Laatu (Hankevaihtoehdot 1B ja 4)



Koska lisäveden juoksutus Hannukaisen alueelta Muonionjokeen lakkaa, veden laadun arvioidaan palautuvan ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille ensimmäisinä sulkemisen jälkeisinä vuosina. Koska suljettu rikastushiekka-alue sijaitsee Niesajoen valuma-alueella ja koska sulkemisen jälkeistä veden käsittelyä ei enää ole, on arvioitavissa, että jatkuva haitta-aineiden suotautuminen huonontaa Niesajoen veden laatua kaivoksen sulkemisen jälkeen.

Sulkurakenteiden tehokkuudesta riippuen korkearikkisen jätteen alueesta peräisin oleva, kohonneita metallipitoisuuksia sisältävä suotautuma voi vaikuttaa haitallisesti veden laatuun. Tämä näkyy huomio- ja hälytysarvojen (TV ja AV) ylityksinä koko joessa. Skenaariossa, jossa 100 %:ia korkearikkisen jätesäilön haitta-aineista pääsee suotumaan jokeen jokisuussa, missä virtaama on voimakkainta, ennakoidaan kadmiumin, koboltin, kuparin, elohopean, uraanin ja sinkin hälytysarvojen (AV) ylityksiä (ks. taulukko 11-9-22). Skenaariossa, jossa korkearikkinen jätealue on eristetty tehokkaasti ympäristöstä ja tuottaa veteen 0 %:n kuormitusta, arvioidaan kadmiumin, elohopean, uraanin ja sinkin hälytysarvojen (AV) ylittyvän.

Ilman lievennyskeinoja, Niesajokeen kaivoksen sulkemisen jälkeen kohdistuva vaikutus vaihtoehdoissa 1B ja 4 (rikastushiekka-alue Rautuvaarassa) arvioidaan **merkittäväksi.**

Vaikutusta on mahdollista lieventää eri keinoilla. Jos veden johtamista suoraan Muoniojokeen jatketaan sulkemisen jälkeen, vaikutukset Niesajokeen pysyvät pieninä (mikäli oletetaan 0% kuormitus korkearikkiseltä alueelta). Jos oletetaan 50 % kuormitus korkearikkiseltä alueelta, vain Kuparin hälytysarvo ylittyy.

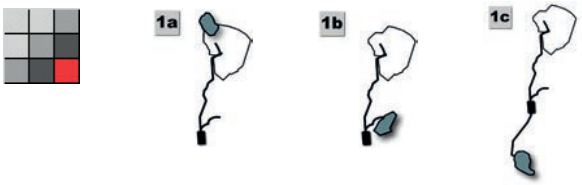
Rautuvaaran rikastushiekka-alueelta suotoveden virtaus on selkeästi Niesajokeen päin, mikä helpottaa lievennyskeinojen kohdistamista. Lievennyskeinot voivat olla esimerkiksi kosteikkojen rakentaminen selkeytysaltaassa tai kalkkipatojen rakentaminen altaan purkukohdan kohdalla. Näiden ja mahdollisesti muiden toimien avulla voidaan pienentää suotoveden haitta-aineiden pitoisuuksia ja sitä kautta vaikutusta Niesajokeen.

Sulkemisrakenteiden toimivuus on avain-asemassa suotoveden määrän kannalta ja sitä kautta jokiveden haitta-ainepitoisuuksien kannalta. Yllä esitetyt HIA-mallin tulokset eivät kuitenkaan ota rikastushiekka-alueen sulkemisenjälkeisten pintarakenteiden vaikutusta huomioon. Näin ollen todellisten pitoisuuksien arvioidaan jokivedessä olevan huomattavasti yllä esitettyjä pienempiä.

Northland kehittää sulkemisen jälkeisiä lievennyskeinoja jatkuvasti luvituksen ja toiminnan aikana. Toimenpiteiden ansiosta on mahdollista päästä tilanteeseen jossa sulkemisen jälkeiset vaikutukset ovat siedettävällä tasolla.

11.9.6.20 Kalasto ja vesieliöstö

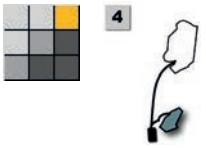
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



Kenttätutkimukset osoittavat, että Niesajoessa on lisääntyvä taimenkanta, mutta tiedossa ei ole, nouseeko meritaimen Niesajokeen kudulle. Niesajoki ei kuulu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen meritaimenen seurantajokiin samalla tavoin kuin Äkäsjoki sivujokineen.

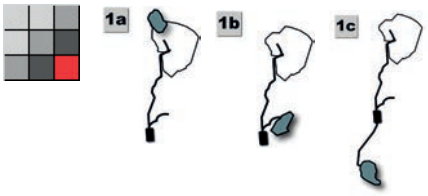
Virtaaman 1000 %:n kasvu altaiden alapuolella ja 100 %:n kasvu Muonionjoen yhtymäkohdassa on suuri vaikutus. Kasvanut virtaama muuttaa merkittävästi vesieliöstön elinolosuhteita. Niesajoen virtaaman muutos on arvioitu niin isoksi, että sen tuottama vaikutus lohikalojen elinolosuhteille arvioidaan merkittäväksi.

Määrä (Hankevaihtoehto 4)



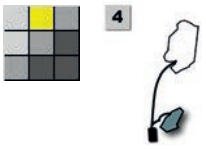
Niesajoen virtaaman vähenemä vaihtoehdossa 4 on huomattavasti pienempää kuin muissa vaihtoehdoissa. Mallinnuksen mukaan talviaikainen veden pinnankorkeuden lasku Niesajoen keskivaiheilla (FS16) olisi kaksi senttimetriä. Yläjuoksulla selkeytysaltaan alapuolella pinnankorkeuden lasku on suurempi, mutta sitä ei ole mallinnettu. Niesajoella tehtyjen sähkökoekalastusten perusteella parhaimmat taimenen lisääntymisalueet sijaitsevat joen keskivaiheilla ja alajuoksulla. Näin ollen veden määrään kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan hankevaihtoehdossa 4 aiheuttavan **kohtalaisen tai vähäisen** vaikutuksen joessa lisääntyville kalakannoille.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



Mallinnuksen mukaan Nie-sajokeen juoksutettujen vesien kuormitukset aiheuttavat monien vedenlaatuparametrien hälytysarvojen (AV) ylityksiä. Mahdollisuudet, että taimenpopulaatiot pystyisivät sopeutumaan muuttuneeseen tilanteeseen, ovat rajalliset. Näin ollen veden laadun huonontumisella arvioidaan olevan **merkittävä** vaikutus Niesajoen taimenpopulaatioon. Lisäksi arvioidaan, että joen taimenkannoille tarjoamat elinkelpoiset olosuhteet menetetään.

Laatu (Hankevaihtoehto 4)

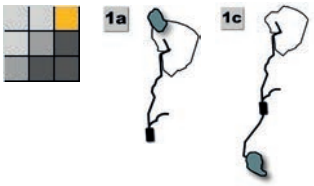


Nieasajoen yläosaa kuormittavat Ylläksen jätevedenpuhdistamon purkuvedet ja Rautaruukin entiseltä kaivoksen rikastushiekka-altaalta tuleva suotovesi. Vaikutus vedenlaatuun on ollut vähäistä, mutta havaittavaa. Hannukaisen kaivoshankkeen purkuvesien johtaminen putkea pitkin Muonionjokeen parantaa mallinnuksen mukaan Niesajoen vedenlaatua kadmiumpitoisuutta lukuun ottamatta. Kadmiumpitoisuuskin pysyy kuitenkin matalalla tasolla, joten Niesajoen kalastoon ja muuhun vesieliöstöön arvioidaan kaivoksen toiminnan aikana kohdistuvan **vähäinen** vaikutus.

Sulkemisen jälkeinen vaihe - jäännösvaikutukset

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitetään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä

Hankevaihtoehdot 1A ja 1C



Koska veden laadun ja määrän arvioidaan palaavan ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille, Niesajoen vesieliöstöön kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan vähitellen heikkenevän. Veden laadun kohoamisen ja luonnollisten virtausvaihtoehtojen palautumisen arvioidaan mahdollistavan taimenen ja muun kalaston paluun jokeen. On oletettavissa, että tämä prosessi kestää pitkän aikaa, koska muutos verrattuna kaivoksen toimintavaiheeseen ja sulkemisvaiheen jälkeiseen vaiheeseen on laaja-alainen ja iso. Sen tähden jäännösvaikutusta voi jäädä jonkin verran. Vaihtoehdoissa 1A ja 1C joen vesieliöstöön kohdistuva jäännösvaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Hankevaihtoehdot 1B ja 4



Rikastushiekka-alueen sijainti joen alkulähteillä merkitsee, että veden laatu huononee pitkäaikaisesti kaivoksen sulkemisen jälkeen vaihtoehdoissa 1B ja 4, ellei veden käsittelyä jatketa. Hälytysarvojen (AV) ylitykset uhkaavat taimenkantojen ja muun vesieliöstön elinmahdollisuuksia. Ilman vesienkäsittelyä näihin kohteisiin kohdistuvaa vaikutusta Niesajoessa arvioidaan **merkittäväksi** kaivoksen sulkemisen jälkeen. **Erilaisten lievennyskeinojen avulla voidaan pienentää vaikutuksia kalastoon.**

11.9.6.21 Ylläsjoki (Hankevaihtoehto 1C)

Vaikutukset Ylläsjokeen VE1C		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 2. Veden laatu	Suuruus	Pieni		1, 2	
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Ylläsjokeen VE1C		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnanaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 2. Vedenlaatu	Suuruus	Pieni		1, 2	
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Ylläsjokeen VE1C		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 2. Vedenlaatu	Suuruus	Pieni		1	
		Keskisuuri			
		Suuri			2



Ylläsjokeen kohdistuvia vaikutuksia syntyy ainoastaan hankevaihtoehdossa 1C. Siinä rikastushiekka-alue on sijoitettu Ylläsjoen valuma-alueelle. Muissa vaihtoehdoissa ei Ylläsjokeen kohdistu vaikutuksia.

Koska vaihtoehdossa 1C tarkastellusta rikastushiekka-alueen sijainnista ei ole mallinnustuloksia, arvio perustuu sille oletukselle, että vaikutus on samanlainen kuin Niesajokeen kohdistuva vaikutus vaihtoehdossa 4, vaikkakin Ylläsjoella kohdistuu lyhyemmälle jokiosuudelle. Samanlaisia vaikutuksia aiheutuu rakentamisesta, kun toiminnassa oleva vedenhallintajärjestelmä poimii tehokkaasti suurimman osan pintavalunnasta ja suotumisesta kaivoksen toimintavaiheen aikana. Kaivoksen sulkemisen jälkeen Ylläsjoessa syntyy samanlainen tilanne kuin Niesajoessa. Toisin sanoen, suotuma alkaa virrata jokeen. Näihin oletuksiin perustuen Ylläsjokeen kohdistuva vaikutus vaihtoehdossa 1C arvioidaan seuraavasti:

Rakennusvaihe



Rakennusvaiheen aikainen vaikutus arvioidaan sekä veden määrän että laadun kannalta **vähäiseksi.**

Toimintavaihe

Määrä



Ylläsjoen veden määrään kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan vaihtelevan välillä **vähäisestä kohtalaiseen** edellyttäen, että verrattain iso osuus Ylläsjoen valuma-alueelta kertyvästä vedestä ohjataan Niesajokeen.

Laatu



Veden laatuun kaivoksen toiminnan aikana kohdistuvaa vaikutusta on pidettävä **vähäisenä** sillä edellytyksellä, että vedenhallintajärjestelmä rajoittaa valumaveden ja suotuman pääsyä Ylläsjokeen. Veden kulkureitillä oleva turve ja suot vähentävät lisää Ylläsjokeen mahdollisesti kohdistuvaa vaikutusta.

Sulkemisen jälkeinen vaihe

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitetään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä

Määrä



Veden määrä Ylläsjoessa palaa ennen kaivostoimintaa vallinneille tasoille, kun vedenhallintajärjestelmä on poistettu käytöstä. Näin ollen veden määrään kohdistuva vaikutus kaivoksen sulkemisen jälkeen vaihtelee **vähäisestä merkityksettömään.**

Laatu



Kaivoksen sulkemisen jälkeinen vaikutus Ylläsjoen veden laatuun arvioidaan **merkittäväksi** edellyttäen, että haitta-aineisen suotuman oletetaan pääsevän jokeen. Vaikka matkalla jokeen onkin turvetta ja suota, ja se todennäköisesti auttaa jonkin verran rajoittamaan vaikutusta, on esitettävissä, että arvioidut pitoisuudet eivät Ylläsjoessa jää hälytysarvojen (AV) alle kaivoksen sulkemisen jälkeisessä vaiheessa. Jotta Ylläsjoesta voitaisiin antaa varmempi arvio, tarvitaan näiden vaikutusten ja jokeen johtavien kulkureittien mallinnusta.

11.9.6.22 Kalasto ja vesieliöstö

Määrä (Hankevaihtoehto 1C)





Jos Ylläsjokeen kohdistuvat määrälliset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, on oletettavissa, että kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä** kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

Laatu (Hankevaihtoehto 1C)





Hälytysarvojen (AV) arvioidaan ylittyvän Ylläsjoessa, mikä johtuu Juvakaisenmaan suljetun rikastushiekka-alueen valuman suotumisesta hankevaihtoehdossa 1C. Hälytysarvojen ylitykset luokitetaan **merkittäväksi** kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvaksi vaikutukseksi, koska pitkäaikainen altistuma näille pitoisuuksille saattaa vahingoittaa joen eliöstön elinkelpoisuutta.

11.9.6.23 Muonionjoki

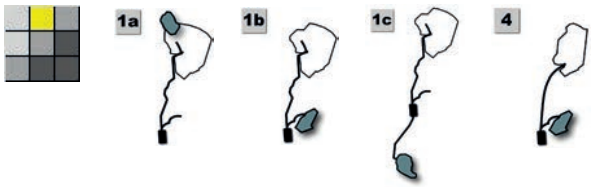
Vaikutukset Muonionjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Rakentamisaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 2. Veden laatu	Suuruus	Pieni	1,2		
		Keskisuuri			
		Suuri			

Vaikutukset Muonionjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Toiminnanaikaiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4 sekoittumisvyöhyke <500m 9. Vedenlaatu 1A-1C, 4 sekoittumisvyöhykkeen <3km alapuolella 10. Vedenlaatu 4 sekoittumisvyöhykkeen >3km alapuolella	Suuruus	Pieni	1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 10	9
		Keskisuuri			
		Suuri			8

Vaikutukset Muonionjokeen VE1A-1C ja 4		Herkkyys			
Vaikutuskohde – Sulkemisen jälkeiset			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Vesimäärä 1A 2. Vesimäärä 1B 3. Vesimäärä 1C 4. Vesimäärä 4 5. Vedenlaatu 1A 6. Vedenlaatu 1B 7. Vedenlaatu 1C 8. Vedenlaatu 4 Oletettu täydellinen sekoittuminen n. 2 km purkukohdan alapuolella.	Suuruus	Pieni		1, 2, 3, 4	5, 6, 7, 8
		Keskisuuri			
		Suuri			

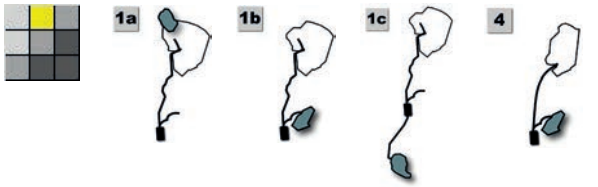
11.9.6.24 Rakennusvaihe

Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



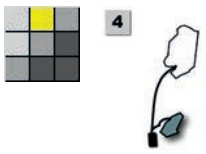
Vähittäinen niiden alueiden kasvaminen, jotka ovat yhteydessä vedenhallintajärjestelmään, muuttaa Muonionjokeen laskevien jokien virtausmääriä. Koska kuitenkin kaikki joet, joihin vaikutus kohdistuu, kuuluvat Muonionjoen valuma-alueelle, vaikutusta ei kohdistu Muonionjoen virtaamaan. Virtaus-olosuhteiden muutosten vaikutus Muonionjokeen oletetaan merkityksettömäksi, koska Muonionjoki on huomattavasti isompi kuin sen sivujoet. Vaikutus Muonionjoen veden määrään ja virtausolosuhteisiin arvioidaan siksi **merkityksettömäksi.**

Laatu Infrastruktuurin rakentaminen (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Hannukaisen alueen ja Rautuvaaran alueen rakentamisen yhteydessä Äkäsjokeen ja Niesajokeen voi kulkeutua kiintoainetta, joka päätyy virtauksen mukana Muonionjokeen. Parhaan tekniikan hyödyntäminen kiintoainepäästöjen vähentämiseksi todennäköisesti estää kiintoaineen kulkeutumisen Muonionjokeen saakka. Vaihtoehdossa 1C rakennetavan Juvakaisenmaan rikastushiekka-alueen vaikutukset Ylläsjokeen ovat verrattavissa muihin vaihtoehtoihin. Näin ollen rakentamisenaikainen vaikutus arvioidaan **merkityksettömäksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

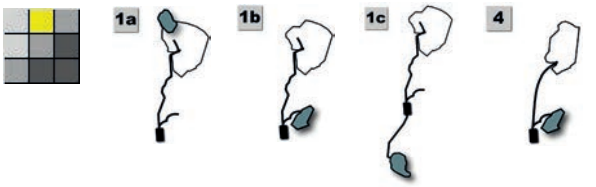
Laatu Muonionjoen putkilinjan rakentaminen (Hankevaihtoehto 4)



Muonionjokeen rakennettava putkilinja tulee ylittämään monia Niesajoen sivupuroja. Tällöin on mahdollista, että kiintoainetta leviää Niesajoen sivupuroihin ja sitä kautta Niesajokeen ja edelleen Muonionjokeen. Kiintoaineen leviämistä työkohteista Niesajokeen laskeviin puroihin voidaan kuitenkin vähentää työnaikaisilla tehokkailla suojauksilla ja käyttämällä parhaita käytäntöjä. Siksi rakentamisen aikaisen Muonionjokeen kohdistuvan vaikutuksen on arvioitu olevan **merkityksetön.**

11.9.6.25 Toimintavaihe

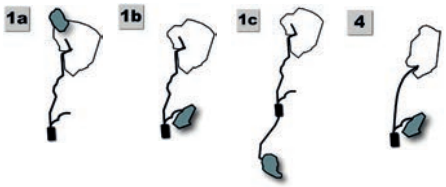
Määrä (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Kaikki Hannukaisen kaivoksen toiminta tapahtuu Muonionjoen valuma-alueella. Kaivosalueelta kerätään vettä vedenhallintajärjestelmän mukaisesti prosessissa käytettäväksi. Osa prosessivedestä poistuu alueelta poiskuljetettavan malmin mukana. Alueelle kohdistuva sadanta kerryttää valuntaa kuitenkin yli prosessin veden tarpeen ja liikavettä joudutaan johtamaan pois kaivosalueelta.

Liikavesi poistetaan vaihtoehdossa 4 purkuputken kautta Muonionjokeen ja vaihtoehdossa 1A-1C Niesajokeen. Kaiken kaivostoiminnan tapahtuessa Muonionjoen valuma-alueella Muonionjoen virtaamaan kohdistuva vaikutus arvioidaan **merkityksettömäksi.** Kaivosvesien johtaminen Äkäsjoen valuma-alueelta joko purkuputkella tai Niesajoen kautta purettavaksi Muonionjokeen vähentää virtaamaa Muonionjoessa Äkäsjoen laskukohdan ja vesien purkukohdan välillä. Äkäsjoen valuma-alueelta pois siirrettävä vesimäärä on kuitenkin niin pieni Muonionjoen virtaamaan verrattuna, että poistuman vaikutus Muonionjoen virtaamaolosuhteisiin Äkäsjoen laskukohdan alapuolella arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Laatu (Hankevaihtoehdot 1A-1C ja 4)



Muonionjokeen kohdistuvia vaikutuksia ei ole mallinnettu HIA1-mallin-nuksessa. Siksi hankevaihtoehtojen 1A-1C vaikutukset on arvioitu tulkitsemalla HIA2-mallinnuksen tuloksia.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden ylijäämävedet päättyvät Muonionjokeen. Vaihtoehdossa 4 vedet johdetaan putkilinjaa pitkin suoraan Muonionjokeen, vaihtoehdossa 1A-1C vedet puretaan Niesajokeen, josta ne purkautuvat Muonionjokeen. Näin ollen Muonionjokeen kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan lähes samat jokaisessa vaihtoehdossa, lukuun ottamatta sekoittumisvyöhykkeen alkuosaa. Niesajoen kautta tapahtuvaa ylimääräisten vesien purkua ja sekoittumista pidetään tehokkaampana sekoitusvyöhykkeen alkuosassa (< 500 m) kuin pistemäistä purkuputken kautta tapahtuvaa purkua. Kauempana sekoittumispisteestä sekoittuminen ja sen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan samantasoisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Vaikutukset sekoittumisvyöhykkeellä

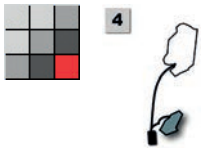


Kaivostoiminnasta syntyvät liikavedet johdetaan vaihtoehdossa 4 putkilinjaa pitkin Muonionjokeen. Muissa vaihtoehdoissa vedet puretaan Niesajokeen, josta ne purkautuvat Muonionjokeen.

HIA2-mallinnuksen mukaan Muonionjokeen, purkuputken edustalle ja siitä alavirtaan, muodostuu vyöhyke, jolla useiden aineiden pitoisuudet ylittävät huomio- ja hälytysarvot (TV ja AV). Tähän mallinnustulokseen on päästy mallintamalla veden laatua purkuputken edustalla kolmella vyöhykkeellä: välittömästi purkuputken alapuolella, missä purkuvesi yhtyy jokiveteen; purkupaikan lähistöllä, missä purkuvedestä muodostuu pilvi; sekä etäisyydellä missä purkuvesi on täydellisesti sekoittunut jokiveteen. Laskelmat on tehty vesioloiltaan keskimääräisen vuoden yli- ja alivirtaamatilanteissa.

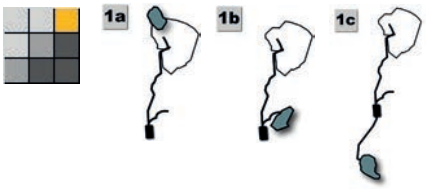
Mallinnuksen mukaan huomio- tai hälytysarvot (TV tai AV) ylittävä pitoisuusnousun vyöhyke tulisi ulottumaan ainakin 500 metriä alavirtaan ja noin 100 metrin leveydeltä, virtaamatilanteesta riippuen, Suomen puoleiselta rannalta keskivirtaa kohti. Mallinnuksen mukaan purkuvesi sekoittuu täydellisesti jokiveteen noin 500 metrin vyöhykkeen alapuolella, muutaman kilometrin etäisyydellä purkukohdasta. Tällöin aineiden pitoisuudet laskevat huomattavasti, mutta useiden aineiden pitoisuudet ylittävät edelleen huomioarvot (TV).

Vaihtoehto 4 – purkukohta <500 m



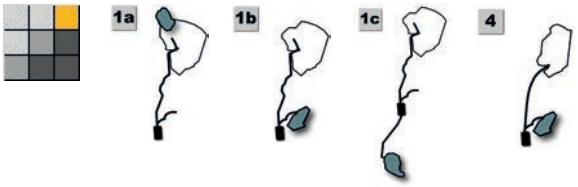
Sekoittumisvyöhykkeen sisällä, 500 metriä alavirtaan purkuputkelta vesistövaikutuksen arvioidaan vaihtoehdossa 4 olevan **merkittävä,** koska monien aineiden hälytysarvot (AV) ylittyvät.

Vaihtoehdot 1A-1C – purkukohta <500 m

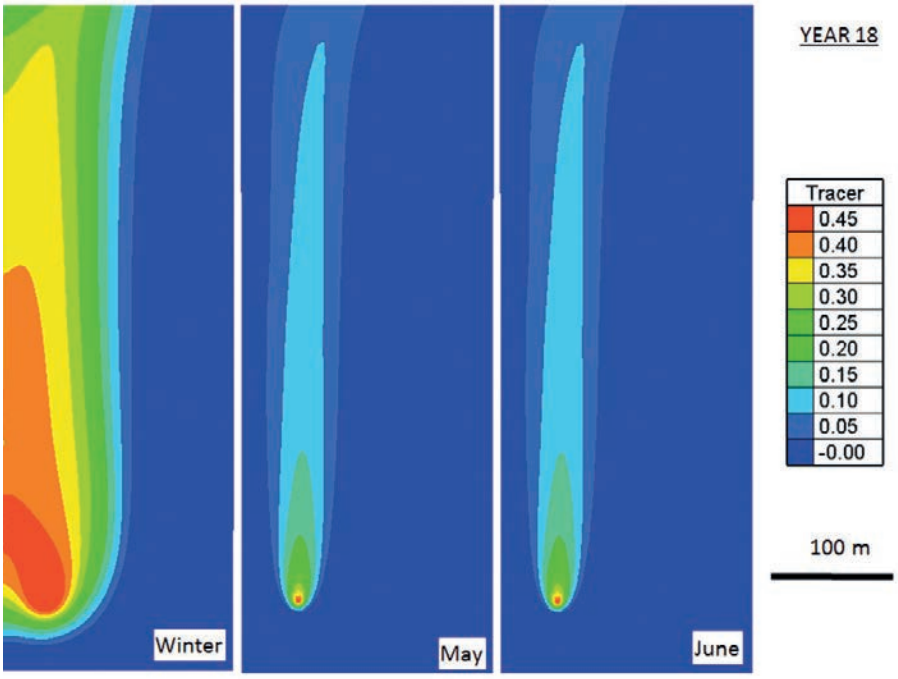


Vaihtoehdoissa 1A-1C Niesa-joessa, ennen sen laskua Muonionjokeen tapahtuvan sekoittumisen ja laimentumisen arvioidaan vaikuttavan pitoisuuksiin myönteisesti niin, että hälytysarvojen (AV) ylityksiä ei Muonionjoen vesiin aiheudu. On kuitenkin oletettavaa, että 50%AV-arvojen ylityksiä tapahtuu purkukohdasta (Niesajoen jokisuu) 500 metriä alavirtaan päin. Näin ollen tällä jokiosuudella vaikutukset hankevaihtoehdoissa 1A-1C arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Vaihtoehdot 1A-1C ja 4 – purkukohta 500 m – 3000 m

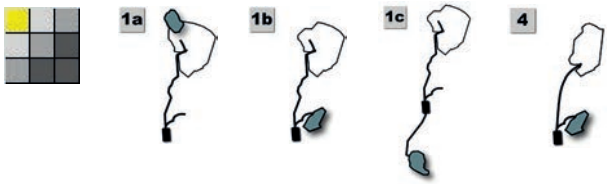


Sekoittumisvyöhykkeen alavirran puolella, noin 500 metrin ja kolmen kilometrin välille kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi,** koska tällä vyöhykkeellä useiden aineiden pitoisuudet laskevat hälytysarvojen (AV) alle, mutta ylittävät silti 50%AV-arvon.



Kuva 11-9-3. Purkuveden leviämisennusteet kaivoksen toimintavuonna 18.

Vaihtoehto 1A-1C ja 4,Vaikutukset jokivedessä sekoittumisvyöhykkeen alapuolisella osuudella



Mallinnuksen mukaan purkuveden täydellinen sekoittuminen jokiveden kanssa tapahtuu muutaman kilometrin etäisyydellä purkukohdasta alavirtaan. Mallinnuksessa on käytetty ajankohtia 5, 10 ja 18 vuotta kaivoksen toiminnan aikana. Kuormittavien aineiden suurin pitoisuuksien nousu ajoittuu kaivostoiminnan loppuaikaan, 18. vuoteen toiminnan aloituksesta. Muina mallinnettuina vuosina vaikutus on pienempi. Vuoden 18 mallinnustulosten mukaan touko/kesäkuussa kadmium- ja uraanipitoisuudet nousevat TV-arvon yläpuolelle, mutta pysyvät selvästi 50 % AV-arvon alapuolella. Alivirtaama- eli talvikaudella nousevat koboltin, kuparin, molybdeenin, nikkelin ja uraanin pitoisuudet. Tässäkin tilanteessa pitoisuudet pysyvät selvästi 50%AV-arvoa alempina.

Ottaen huomioon Muonionjoen suuren virtaaman suhteessa kaivoksen purkuveden määrään, joka alivirtaamakaudella on maksimissaan 0,65 % jokivirtaamasta, sekä kaikkien kuormittavien aineiden pitoisuuksien pysymisen mallinnuksen mukaan 50%AV-arvon alapuolella (Taulukko 11-9-23), arvioidaan Muonionjokeen kohdistuvan vaikutuksen olevan **pieni** tai **merkityksetön** sekoittumisvyöhykkeen alapuolella noin 3 kilometrin etäisyydellä purkukohdasta**.**

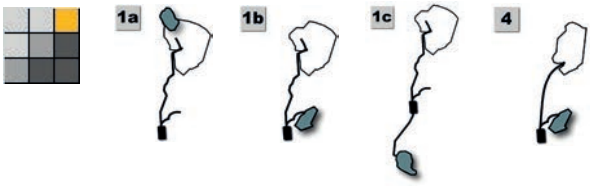
Kaikissa mallinnetuissa tilanteissa sekoittumisvyöhykkeen ulkopuolella vallitsevat olosuhteet ovat vesieliöiden hyvinvoinnin kannalta suotuisat. Minkään kuormittavan aineen pitoisuus ei ylitä kansainvälisiä vesieliöstön pitkän ajan sietokykyä osoittavia ohjearvoja, ja varovaisuusperiaatteen mukaisesti pitoisuuksien nousut eivät ylitä myöskään 50%AV-arvoa. Kun purkuveden sisältämien kuormittavien aineiden pitoisuudet ovat laskeneet kansainvälisten ohjearvojen alapuolelle, ei Hannukaisen kaivostoiminnasta arvioida aiheutuvan Muonionjoen jokiekosysteemille enää havaittavaa vaikutusta.

Sekoittumisvyöhykkeen pituutta on tarvittaessa mahdollista lyhentää, jos pistemäisen purkuputken sijaan purkuvesi sekoitetaan jokeen käyttäen erilaisia suuttimia jotka jakavat veden tasaisemmin jokeen pidemmältä leveydeltä edesauttaen sekoittumista.

11.9.6.26 Sulkemisvaihe

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset (Vaihtoehto 1A-1C ja 4)

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitetään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä



Kaivosta suljettaessa rikastushiekka-alue peitetään ja maisemoidaan. Korkea-rikkipitoisen rikastushiekan alueille rakennetaan riittävät päällysrakenteet, jotta sadevesi ei pääse liuottamaan kasoista aineita, jotka voisivat kulkeutua edelleen Niesajokeen tai Äkäsjokeen.

Muonionjoen vedenlaatu on mallinnuksessa laskettu kolmessa erilaisessa kuormitustilanteessa. Kuormitustilanteet eroavat toisistaan siinä, kuinka suuri osa korkearikkisestä rikastushiekasta vaikuttaa vesistökuormitukseen. Pahimman vaihtoehdon mukaan 100 % korkearikkisestä rikastushiekasta osallistuisi vesistökuormitukseen. Vedenlaatu on mallinnettu sekoittumisvyöhykkeen ulkopuolella, eli muutaman kilometrin etäisyydellä purkukohdasta alavirtaan. Tällä vyöhykkeellä purkuvedet ovat jo sekoittuneet koko Muonionjoen vesimassaan. Näin mallinnettujen Muonionjoen veden pitoisuuksien voidaan olettaa kuvaavan hankevaihtoehto 4:n lisäksi myös vaihtoehtoja 1A-1C.

Pahimman vaihtoehdon mallinnuksessa rikastushiekka-alueesta Muonionjokeen aiheutuva vesistökuormitus nostaa kuparin, molybdeenin ja uraanin pitoisuudet huomioarvoja (TV) korkeammiksi. Molybdeeni- ja uraanipitoisuudet pysyvät alle 50%AV-tason, mutta kuparipitoisuus nousee 50%:iin hälytysarvosta (AV). Näin ollen Muonionjoen vedenlaatuun kohdistuvasta kuormituksesta koituva vaikutus kaivoksen sulkemisen jälkeisenä aikana arvioidaan **kohtalaiseksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muilla mallinnusvaihtoehdoilla (0% tai 50%) vedenlaatuun kohdistuva vaikutus jää kaikkien aineiden pitoisuuksien osalta alle 50%AV-arvosta, vaikka huomioarvojen ylityksiä esiintyy näissäkin mallinnusvaihtoehdoissa. Näillä skenaarioilla vaikutus Muonionjoen vedenlaatuun sulkemisen jälkeen olisi **vähäinen.**

Korkearikkinen rikastushiekka peitetään kaivoksen sulkemisvaiheessa asianmukaisilla suojarakenteilla. Näin sen osallistumisen kuormittavien aineiden liukenemiseen vesistöihin pitäisi olla vähäistä. 100 % korkearikkipitoisen rikastushiekan osallistumista vesistövaikutuksiin voidaan pitää hyvin konservatiivisena vaihtoehtona.

Taulukko 11-9-23. Veden laatumuutosten ennuste Muonionjoelle - sekoittumisvyöhykkeen alapuoli, FS23, kaivoksen 18. toimintavuosi. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS23			Nykytila pitoisuus	Mallinnetut pitoisuudet kaivostoiminnan loppuvaiheessa		Muutos (%)	
		TV	50% AV	AV		Kevät	Talvi ka	Kevät	Talvi ka
Avainparametrit									
Niitraatti	mg/l	0,07	10	20	0,0051	0,00529	0,0117	2,98	128
Kloridi	mg/l	0,91	75	150	0,79	0,784	0,779	-0,379	-0,958
Sulfaatti	mg/l	3,8	32,5	65	2,57	2,9	3	11	16
Rauta	mg/l	0,54	0,95	1,9	0,4	0,4	0,4	-0,26	-0,85
Alumiini	mg/l	0,057	0,05	0,1	0,021	0,021	0,021	-0,28	-0,86
Arseeni	mg/l	0,000073	0,0025	0,005	0,000058	0,000058	0,000057	-0,2	-1,6
Kadmium	mg/l	0,0000066	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000068	0,0000028	170	13
Koboltti	mg/l	0,000097	0,002	0,004	0,000031	0,000047	0,00026	53	760
Kromi	mg/l	0,00033	0,0005	0,001	0,00024	0,00025	0,00023	7,7	-0,8
Kupari	mg/l	0,00046	0,0025	0,005	0,00037	0,00042	0,00053	14	43
Elohopea	mg/l	0,0000039	0,000025	0,00005	0,0000012	0,0000017	0,0000016	46	31
Mangaani	mg/l	0,018	0,35	0,7	0,0067	0,0067	0,0076	-0,17	13
Molybdeeni	mg/l	0,00025	0,5	1	0,00024	0,00025	0,00028	4,4	16
Nikkeli	mg/l	0,00032	0,01	0,02	0,00025	0,00031	0,00046	22	85
Lyijy	mg/l	0,00006	0,0036	0,0072	0,00004	0,000041	0,000041	2	2,2
Uraani	mg/l	0,00009	0,0075	0,015	0,000085	0,0001	0,00012	18	46
Sinkki	mg/l	0,0017	0,015	0,03	0,00096	0,00098	0,0014	2	45
Muut parametrit									
Fosfaatti	mg/l	0,0051	0,0085	0,017	0,003	0,003	0,0033	0,19	9
TOC	mg/l	6,9	6,5	13	5,1	n/a	n/a	n/a	n/a
Kalsium	mg/l	4,6	4,45	8,9	3,5	3,5	3,5	-0,19	1,6
Kalium	mg/l	0,81	0,95	1,9	0,63	0,65	0,67	4,1	6,3
Magnesium	mg/l	1,2	1,2	2,4	0,9	0,9	0,91	0,1	0,94
Natrium	mg/l	1,9	1,7	3,4	1,4	1,4	1,4	1,5	2,9
Pii	mg/l	1,6	1,35	2,7	1,1	n/a	n/a	n/a	n/a
Barium	mg/l	5,4	5	10	3,2	3,2	3,2	-0,27	-0,82
Strontium	mg/l	0,0096	0,0075	0,015	0,0069	0,0068	0,0068	-0,24	-0,31
Antimoni	mg/l	0,022	0,0215	0,043	0,016	0,015	0,015	-0,43	-0,91

Taulukko 11-9-24. Veden laatumuutosten ennuste Muonionjoelle - vedenpurkukohdan alajuoksu kaivoksen sulkemisen aikaan, 100 % korkearikkisestä jätteestä tuottaa kuormitusta. Tiedot ovat peräisin HIA:sta ja ne perustuvat konservatiivisiin laskelmiin.

Parametri	Yksikkö	FS23			Nykytila pitoisuus	Pitoisuudet kaivoksen sulkemisen jälkeen		Muutos (%)	
		TV	50% AV	AV		Kevät	Talvi ka	Kevät	Talvi ka
Avainparametrit									
Nitriitti	mg/l	n/a	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Nitraatti	mg/l	0,07	10	20	0,0051	0,005	0,005	-1,3	-4
Kloridi	mg/l	0,91	75	150	0,79	0,79	0,78	-0,2	-0,7
Sulfaatti	mg/l	3,8	32,5	65	2,57	2,7	2,7	4,2	3,7
Rauta	mg/l	0,54	0,95	1,9	0,4	0,4	0,4	-0,2	-0,4
Alumiini	mg/l	0,057	0,05	0,1	0,021	0,021	0,021	-0,3	-0,5
Arseeni	mg/l	0,000073	0,0025	0,005	0,000058	0,00006	0,00006	2,3	3,2
Kadmium	mg/l	0,0000066	0,00004	0,00008	0,0000025	0,0000032	0,0000035	29	40
Koboltti	mg/l	0,000097	0,002	0,004	0,000031	0,0001	0,000089	140	190
Kromi	mg/l	0,00033	0,0005	0,001	0,00024	0,00023	0,0002	-0,2	-0,4
Kupari	mg/l	0,00046	0,0025	0,005	0,00037	0,0017	0,0025	350	570
Elohopea	mg/l	0,0000039	0,000025	0,00005	0,0000012	0,000002	0,000002	59	81
Mangaani	mg/l	0,018	0,35	0,7	0,0067	0,007	0,0069	3,2	3,2
Molybdeeni	mg/l	0,00025	0,5	1	0,00024	0,00026	0,00027	8,6	12
Nikkeli	mg/l	0,00032	0,01	0,02	0,00025	0,00029	0,00031	17	22
Lyijy	mg/l	0,00006	0,0036	0,0072	0,00004	0,00004	0,00004	0,8	1,1
Uraani	mg/l	0,00009	0,0075	0,015	0,000085	0,0004	0,00052	360	510
Sinkki	mg/l	0,0017	0,015	0,03	0,00096	0,0011	0,0012	20	28
Muut parametrit									
Fosfaatti	mg/l	0,0051	0,0085	0,017	0,003	0,0039	0,005	31	67
TOC	mg/l	6,9	6,5	13	5,1	5,1	5,1	-0,2	-0,4
Kalsium	mg/l	4,6	4,45	8,9	3,5	3,5	3,6	2,5	2,9
Kalium	mg/l	0,81	0,95	1,9	0,63	0,67	0,68	6,6	8,8
Magnesium	mg/l	1,2	1,2	2,4	0,9	0,91	0,9	0,8	0,3
Natrium	mg/l	1,9	1,7	3,4	1,4	1,4	1,4	0,3	0
Rikki	mg/l	1,6	1,35	2,7	1,1	n/a	n/a	n/a	n/a
Pii	mg/l	5,4	5	10	3,2	3,2	3,2	-0,2	-0,5
Barium	mg/l	0,0096	0,0075	0,015	0,0069	0,0068	0,0068	-0,2	-0,5
Strontium	mg/l	0,022	0,0215	0,043	0,016	0,016	0,016	1,8	2,1
Antimoni	mg/l	0,000012	0,000075	0,00015	0,000005	0,000005	0,000005	-0,2	-0,5

11.9.6.27 Kalasto ja vesieliöstö

Rakentamis- ja toimintavaihe (VE4)



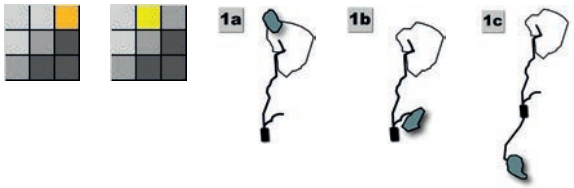
Muonionjoen kalastoon, erityisesti lohen lisääntymisalueille, joita voi sijaita muutaman kilometrin sisällä kaivoksen purkuputken alapuolella, Hannukaisen purkuvesillä on negatiivinen vaikutus. **Sekoittumisvyöhykkeen sisällä** (<500 m putkensuulta) kalaston elinolosuhteisiin kohdistuu **merkittävä** vaikutus. On mahdollista, että tällä vyöhykkeellä kalojen kutuun ja poikastuotantoon kohdistuu negatiivisia vaikutuksia. Seuraavalla vyöhykkeellä (500 m–2000/3000 m) kaloihin kohdistuu **kohtalainen** vaikutus, sillä tällä vyöhykkeellä aineiden pitoisuudet ylittävät 50% AV-arvosta, mutta eivät ylitä hälytysarvoja (AV). Tällä vyöhykkeellä ei todennäköisesti esiinny vaikutusta vesieliöstölle, joskin useiden aineiden yhteisvaikutusta on vaikea arvioida. Tällä vyöhykkeellä vesieliöstöön voi edelleen kohdistua negatiivistä vaikutusta, vaikka yksittäisten aineiden pitoisuudet pysyisivätkin vedenlaadun ohjearvojen alapuolella.

Sekoittumisvyöhykkeen pituutta on tarvittaessa mahdollista lyhentää, jos pistemäisen purkuputken sijaan purkuvesi sekoitetaan jokeen käyttäen erilaisia suuttimia jotka jakavat veden tasaisemmin jokeen pidemmältä leveydeltä edesauttaen sekoittumista.



Sekoittumisvyöhykkeen ulkopuolella, eli muutaman kilometrin etäisyydellä purkuputken alapuolella, kaivoksen purkuvesien sekoituttua koko Muonionjoen vesimassaan, kalastoon ja muuhun vesieliöstöön kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.** Tällä vyöhykkeellä kuormittavien aineiden pitoisuudet jäävät mallinnuksen mukaan alhaisiksi, joidenkin aineiden arvojen ylittäessä kuitenkin huomioarvot (TV). 50%AV-arvojen ylityksiä mallinnuksen mukaan ei enää esiinny.

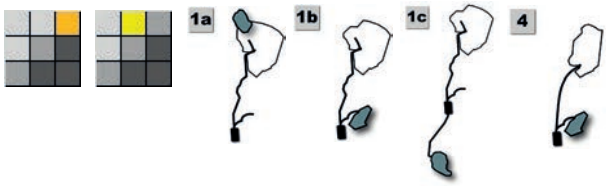
Rakentamis- ja toimintavaihe (Hankevaihtoehdot 1A-1C)



Vaihtoehdoissa 1A-1C, Hannukaisen ja Rau-tuvaaran alueen yli-jäämävedet johdetaan Niesa-jokeen. Tämä tehostaa sekoittumista ja pitoisuuksien arvioidaan jäävän alemmalle tasolle kuin vaihtoehdon 4 sekoittumisvyöhykkeellä. Siksi kalastoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** sekoittumisvyöhykkeen alkuosalla (<500 m Niesajoen suulta) ja **vähäisiksi** muualla sekoitusalueella ja sen ulkopuolella.

Sulkemisen jälkeen (Kaikki hankevaihtoehdot)

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on arvioitu alustavan sulkemissuunnitelman perusteella ja niihin tulee suhtautua varauksella. Sulkemisen jälkeisiä vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää aktiivisilla ja passiivisilla toimenpiteillä. Northland on kehittämässä sulkemistoimenpiteitä jotka esitetään tarkemmin lupahakemuksen yhteydessä.



Käytetäänpä mitä sulkemisvaihtoehtoa tahansa kaivoksen sulkemisen jälkeen vedet kulkeutuvat Muonionjokeen joko purkuputkea tai Niesajokea pitkin. Mallinnuksen mukaan Muonionjoessa ei kaivoksen sulkemisen jälkeen esiinny yhdenkään aineen pitoisuuden hälytysarvojen (AV) ylityksiä. Ainoastaan pahimmassa vaihtoehdossa, jossa oletetaan, että kaikki korkearikkinen rikastushiekka Rautuvaarassa osallistuu vesistökuormitukseen, havaitaan kuparipitoisuuden nousu 50%AV-rajalle. Tällöin Muonionjoen kalastoon kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.** Muiden sulkemisvaihtoehtojen mallinnuksen mukaan veden laadulle ja sen kautta kalastolle ja muulle vesieliöstölle aiheutuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**

Northland jatkokehittää lievennyskeinoja niin rikastushiekka-alueen kohdalla kuin myös louhosjärvien ylivuotovesien kannalta.

11.9.6.28 Yhteisvaikutus Sahavaaran ja Tapulin kaivoshankkeiden kanssa

Ruotsinpuolen Sahavaaran ja Tapulin kaivoshankkeiden liikavedet ohjautuvat Hannukaisen kaivoshankkeen tavoin Muonionjokeen. Sahavaaran hankkeesta tehdyn ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan Muonionjoessa aiheutuva kuormittavien aineiden pitoisuusnousu on hyvin vähäistä. Pitoisuusnousun ei ole arvioitu aiheuttavan haittavaikutuksia Muonionjoen vedenlaadulle tai joen vesieliöstölle.

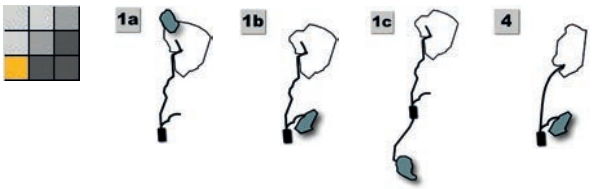
Suomenpuolen Hannukaisen hankkeen on arvioitu aiheuttavan sekoittumisvyöhykkeellä merkittäviäkin vaikutuksia Muonionjoessa, mutta näiden vaikutusten on mallinnettu rajoittuvan lyhyelle matkalle purkupaikan jälkeen. Molempien kaivoshankkeiden liikavedet purkautuvat Muonionjokeen, mutta Hannukaisen liikavesien purkukohta on useita kilometrejä alempana kuin Sahavaaran ja Tapulin purkukohta. Hannukaisen purkuvesien sekoittumisvyöhykkeen tasalla Sahavaaran ja Tapulin purkuvedet ovat jo sekoittuneet täydellisesti Muonionjoen suureen vesimassaan, eikä niillä täten todennäköisesti ole merkittävää yhteisvaikutusta. Omalta osaltaan ne voivat kuitenkin hieman kasvattaa Hannukaisen purkupaikan alapuolelle muodostuvaa sekoittumisvyöhykettä.

Suomen ja Ruotsin puolen kaivoshankkeiden yhteisvaikutusta Muonionjoen vedenlaatuun ei ole mallinnettu, mutta erillisten mallinnusten tulosten perusteella arvioituina hankkeiden aiheuttama yhteisvaikutus jää vähäiseksi.

11.9.6.29 Valkeajoen ja Kuerjoen sivujoet

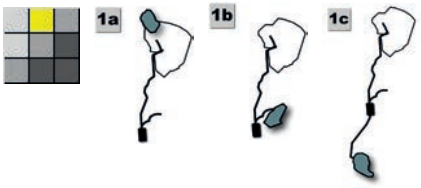
Hankkeen vaikutukselle altistuvista pienistä sivujoista Laurinoja laskee Äkäsjokeen, Kivivuopionoja Valkeajokeen ja Laulukarhakanoja Kuerjokeen. Näihin sivujokiin kohdistuvaa vaikutusta ei ole mallinnettu kummassakaan hydrologisessa mallinnuksessa (HIA).

Laurinoja – Kaikki hankevaihtoehdot



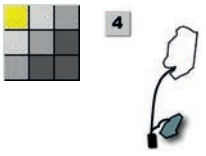
Kaivoksen infrastruktuuri tuhoaa Laurinojan palautumattomasti johtuen ensisijaisesti Hannukaisen avolouhoksesta ja siitä, että sivukivialueet on sijoitettu sen päälle. Perustilatarkastelusta käy ilmi, että Laurinojan suulla on havaittu taimenia. Ylävirralla niitä ei ole. Arvion mukaan Laurinojassa ei ole merkittäviä taimenen tai muiden kalojen elinympäristöjä. Jokea ei pidetä myöskään paikallisesti tai alueellisesti merkittävänä, ja sen valuma-alueella sijaitsee jo perustilanteessa vanha avolouhos. Laurinojan tuhoutuminen arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaiseksi** vaikutukseksi.

Kivivuopionoja – Hankevaihtoehdot 1A-1C



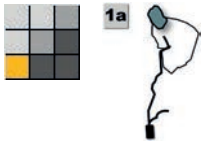
Kaivoksen infrastruktuuri tuhoaa Kivivuopionojan pitkältä matkalta. Tämä johtuu ensisijaisesti selkiytysaltaasta ja läntisestä sivukivialueesta, jotka sijoittuvat ojan alajuoksun varrelle. Vaikka on todennäköistä, että yläjuoksu palautuu jossakin määrin ennalleen kaivostoiminnan loppumisen ja selkeytysaltaan poistamisen jälkeen, kestää pitkään ennen kuin luonnollinen tila ennallistuu. Taimenen esiintymisestä Kivivuopionojassa ei ole tietoa. Kun huomioidaan Kivivuopionojan koko, on epätodennäköistä, että se olisi merkittävä kalojen elinympäristö. Siksi Kivivuopionojaan kohdistuvaa vaikutusta on pidettävä **vähäisenä.**

Kivivuopionoja – Hankevaihtoehto 4



Kivivuopionoja laskee vesivarastoaltaaseen lähellä sitä paikkaa, missä se yhtyy Valkeajokeen. Kaivostoiminnan vaikutus ei kohdistu suoraan Kivivuopionojan ylävirran alueelle, koska sivukivialueiden sijainti on optimoitu. Vaikka kohdistunut vaikutus on kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikana merkittävä, voidaan arvioida, että Kivivuopionoja palaa hitaasti normaaliin virtaamaansa Hannukaisen alueen sulkemisen jälkeen. Kivivuopionojaan kohdistuva kaivostoiminnan vaikutus on luokitettavissa **vähäiseksi.**

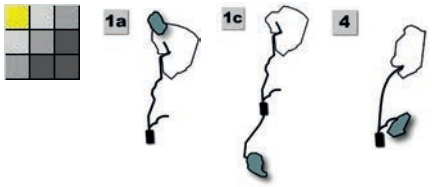
Laulukarhakanoja – Hankevaihtoehto 1A



Merkittävin vaikutus Laulukarhakanojaan toteutuu vaihtoehdossa 1A, jossa rikastushiekka-alue tuhoaa isoja osuuksia joesta. Kuervitikon avolouhoksen rikastushiekasta peräisin olevan suotuman ja pohjaveden vetäymän ennustetaan vaikuttavan myös joen muihin osuuksiin. On epätodennäköistä, että Laulukarhakanojaan istutetut taimen- ja lohikannat selviytyisivät ympäristömuutoksista tämän vaihtoehdon yhteisvaikutusten takia.

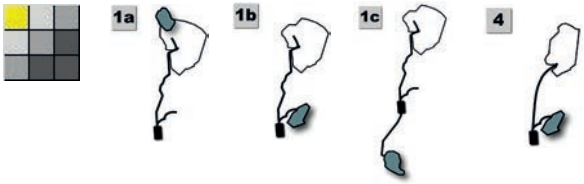
Laulukarhakanojaa pidetään paikallisesti merkittävänä siihen istutetun lohen ja taimenen takia sekä sen virkistyskäyttöarvon vuoksi. Alueellisesti tämä joki ei kuitenkaan ole merkittävä. Jokeen kohdistuvaa vaikutusta vaihtoehdossa 1A on siksi pidettävä **kohtalaisena.**

Laulukarhakanoja – Hankevaihtoehdot 1B, 1C ja 4



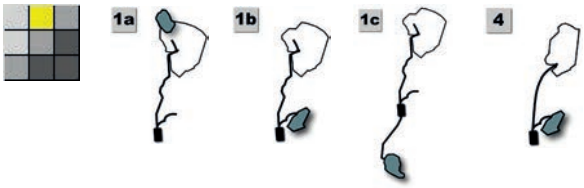
Pohjaveden vetäymä Kuer-vitikon avolouhoksesta vaikuttaa todennäköisesti osaan Laulukar-hakanojaan laskevasta pohjavalunnasta. Mahdollisesti se laskee vedenkorkeuksia talvisaikaan. Lohen ja taimenen lisääntyminen on riippuvainen riittävän vedenkorkeuden ja sitä kautta virtaaman säilymisestä joessa. Koska meritaimenen ja lohen ei oleteta kutevan Laulukarhakanojassa, alhaisemman pohjavalunnan vaikutus on näissä hankevaihtoehdoissa luokitettava ulottuvuudelle **vähäisestä kohtalaiseen.**

11.9.6.30 Jokihelmisimpukka



Äkäsjoen vesistössä on suoritettu jokihelmisimpukan perustilatutkimus (Tahvanainen ym. 2001). Se osoittaa, että hankealueen joissa ei ole laajalle levinnyttä tai vahvaa simpukkapopulaatiota. Vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa ei havaittu jokihelmisimpukoita, mikä tukee edellä mainittua johtopäätöstä. Näin ollen hankkeen vaikutus jokihelmisimpukkaan on vähäinen.

11.9.6.31 Nitraatti



Mallinnuksen mukaan nitraattipitoisuudet jokivesistössä nousevat talvikuukausien alivirtaamakauden aikana. Ravinteiden ylikuormitus ei aiheuta perustuotantoa jääpeitteen aikana. Avoveden aikaan kasvanut typpikuorma voi stimuloida jokien pohjakasvuston kasvua. Kasvanut typpikuorma keskittyy enimmäkseen järvialtaisiin ja merialueelle ja saattaa vaikuttaa siellä perustuotantoon. Hannukaisen alueen alapuolisilla jokiosuuksilla ja Rautuvaaran alueella ei ole järvialtaita ennen Perämerta. Perustilatutkimusten mukaan (Luku 10.8) Valkeajoen ja Äkäsjoen kasvua rajoittava ravinne on typpi, kun taas Perämeressä kasvua rajoittava ravinne on fosfori (Pietiläinen 2009). Koska näin on, alueen jokiin kohdistuva kasvanut typpikuorma arvioidaan vähäiseksi vaikutukseksi.

11.9.6.32 Vaikutukset Tornionjoen kansainväliseen vesienhoitoalueeseen (Tornionjoki IRBD) (Ympäristöministeriö 2010)

Hydrologiset mallinnukset (HIA) osoittavat, että Hannukaisen alueen hanketoimilla on vaihtoehdoissa 1A-C kohtalainen vaikutus Äkäsjokeen ja merkittävä vaikutus Valkeajokeen. Vaihtoehdossa 4 vaikutukset eivät ole kohtalaista suurempia, lukuun ottamatta Muonionjokeen purkuputken alapuolelle muodostuvaa sekoittumisvyöhykkeen alkuosaa. Vaihtoehdoissa 1A-C vaikutukset saattaisivat alentaa kyseisten jokien ekologista luokitusta. Tämä ei ole ristiriidassa näille joille asetettujen tavoitteiden kanssa, mutta tämä on ristiriidassa niiden tavoitteiden kanssa, jotka on asetettu Tornionjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen (Tornionjoki IRBD - YM, 2010) vedenhoitosuunnitelmalle. Vaihtoehto 4 ei ole ristiriidassa asetettujen tavoitteiden kanssa.

Malli osoittaa, että koko Muonionjokeen kohdistuva vähäinen tai merkityksetön vaikutus on linjassa hoitosuunnitelman kanssa. Kuitenkin vaikutus, joka kohdistuu hankkeessa liikaveden purkukohdan läheisyyteen (VE4), on paikallisella tasolla huomattava ja edellyttäisi sekoittumisvyöhykkeen hyväksymistä purkuputken alapuolelle.

Vedenhoitosuunnitelma jättää tietyillä ehdoilla tilaa tavoitteista poikkeamiseen. Suunnitelma toteaa, että

" *Hyvän tilan saavuttamista tai säilyttämistä koskevasta tavoitteesta voidaan tietyin edellytyksin poiketa uuden vesimuodostuman rakenteellista tai hydrologista tilaa muuttavan tärkeän hankkeen vuoksi. Samoin voidaan myös muiden tärkeiden hankkeiden vuoksi poiketa erinomaisen tilan säilyttämistavoitteesta. Edellytykset ovat seuraavat (vesienhoitolain 23 §)"*:

- *Hanke on yleisen edun kannalta erittäin tärkeä, se edistää merkittävästi kestävää kehitystä, ihmisten terveyttä tai ihmisten turvallisuutta.*
- *Haittojen ehkäisemiseksi on ryhdytty kaikkiin käytettävissä oleviin toimenpiteisiin.*
- *Tavoiteltaviin hyötyihin ei päästä muilla teknisesti ja taloudellisesti kohtuullisilla ja ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla***. "**

Kaikissa arvioiduissa hankevaihtoehdoissa Niesajoki on alttiina merkittävimmille veden laatuun ja määrään kohdistuville vaikutuksille. Nykyisessä tilassaan Niesajoki on voimakkaasti alueella toteutettujen aiempien toimintojen muokkaama, vaikka tätä ei olekaan vahvistettu jokea koskevissa viranomaislausunnoissa. Rautaruukki Oy:n vanhat kaivostoimet alueella ovat synnyttäneet ison rikastushiekka-altaan joen yläjuoksulle. Allas toimii Ylläksen matkailukeskuksen jäteveden puhdistamon selkeytysaltaana. Niesajoen valuma-alueen yläosa on käännetty purkautumaan Äkäsjoen valuma-alueelle. Niesajokeen kohdistuneesta voimakkaasta ihmisen aiheuttamasta vaikutuksesta johtuen Niesajoki voitaisiin luokitella voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaksi vesistöksi, eikä se siksi edustaisi vesistön luonnonmukaista tilaa. Mikäli Niesajoen luokitus toteutettaisiin näin, hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 esitetty rikastushiekka-alueen sijoittaminen Rautuvaaraan olisi tulkittavissa Tornionjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen (IRBD) vesienhoitosuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden mukaiseksi. Hankkeen vaikutukset Äkäsjokeen, Valkeajokeen ja Kuerjokeen olisivat vähäisiä eivätkä jokiin kohdistuvat vaikutukset vaarantaisi vesienhoitotavoitteita.

Tornionjoen kansainvälisen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015 (YM, 2010) -asiakirja toteaa, että alueen vesistöjen ekologisen luokituksen tulee pysyä ´hyvänä´ tai ´erinomaisena´. Tämä koskee Äkäsjokea ja Kuerjokea, jotka on luokitettu ´hyviksi´, ja Muonionjokea, jonka luokitus on ´erinomainen´. Valkeajokea ja Niesajokea ei ole luokitettu. Ne kuuluvat kuitenkin Tornionjoki–Muonionjoki Natura 2000 -vesistöön, jota koskevat samat rajoitukset.

Riski

Mallinnus osoittaa kaivoksen sulkemisen jälkeen tapahtuvan mahdollisen haitta-aineisen louhosveden ylivuodon vaikutuksia Äkäsjokeen ellei lievennystoimenpiteitä tehdä. Tämä tarkoittaisi jokeen kohdistuvia merkittäviä laadullisia vaikutuksia. Tässä skenaariossa vedenhoitotavoitteiden ylläpitäminen vaarantuisi. Lievennyskeinoja käyttäen vaikutus on kuitenkin pienennettävissä.

11.9.7 Jäännösvaikutukset

Jäännösvaikutukset eri vesistöihin kuvataan joka osiossa kappaleessa "sulkemisvaihe".

11.9.8 Epävarmuudet

Kuten mallinnukseen olennaisesti kuuluu, epävarmuuksia liittyy käytettyyn dataan, mallien ja algoritmien tarkkuuteen sekä mallin antamien tulosten tulkintaan. Mallinnuksessa on toteutettu erilaisia ennusteita käyttämällä konservatiivista dataa ja laskutoimituksia. Esimerkiksi tarkasteltaessa louhosveden laatuun vaikuttavaa suotoveden laatua, sekä sivukivialueilta ja rikastushiekka-alueelta tapahtuvaa suotoveden kulkeutumista jokivesistöön, on käytetty konservatiivisempaa NAG-testidataa (Net Acid Generation) sen sijaan että olisi käytetty HC-testauksen (Humidity Cell Testing) tuottamia tuloksia. Tämä todennäköisesti liioittelee pitoisuusennusteita ja niiden vaikutuksia.

Sulkurakenteet on mallissa oletettu tehokkuudeltaan rajallisiksi, mikä lisää ennusteiden konservatiivisuutta. Itse asiassa, sulkurakenteet ovat osoittautuneet tehokkaiksi lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, useisiin satoihin vuosiin saakka.

Epävarmuus koskee myös yksittäisten, pitoisuuksiltaan kohonneiden parametrien yhteisvaikutuksia. Vaikka yksittäisten aineiden pitoisuudet pysyvät hälytysarvojen (AV) alapuolella, niiden yhteisvaikutukset saattavat tulla esiin myös alemmilla pitoisuuksilla. Kohonneiden pitoisuuksien yhteishaittavaikutuksia on vaikea ennustaa. Edellä sanottuun viitaten tässä arviossa esitetyt, kohonneiden haitta-ainepitoisuuksien aiheuttamat, lohen ja taimenen lisääntymiseen, pohjakasvuston leviämiseen ja muuhun vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset Äkäsjoessa sisältävät epävarmuutta.

Louhosten sulkemisen jälkeisen tilanteen mallintamisessa ei ole otettu huomioon, että syvässä louhoksessa tapahtuu vesien kerrostumista, jolloin tyypillisesti painavampi huonolaatuisempi vesi on louhoksen syvänteissä, jossa on myös hapeton tilanne. Vesi pintakerroksissa on tyypillisesti paremman laatuista. Malli olettaa että vesimassa on sekoittunutta ja kuvaa siten pahinta mahdollista tilannetta ylivuotovesien osalta.

Hydrologinen mallinnus HIA1 perustuu hankevaihtoehtoon 1A, HIA2 vaihtoehtoon 4. Vaihtoehdot 1B ja 1C on johdettu HIA2:sta ja HIA1:stä. Vaihtoehtojen 1B ja 1C vaikutuksiin liittyy siksi lisäepävarmuutta. HIA1 perustuu rajoitetummalle datalle kuin HIA2, jota varten tehtiin lisää kenttätyötä ja tiedonkeruuta. Esimerkiksi Muonionjokeen kohdistuvia vaikutuksia mallinnettiin vähemmässä määrin HIA1-mallissa kuin toisessa mallinnuksessa, mikä lisää näiden vaikutusten epävarmuutta hankevaihtoehdoissa 1A-1C.

Mallit on kuitenkin valittu huolella ja niitä pidetään riittävinä, kun on kyse YVA-tarkoituksiin tehtävästä vaikutusten arvioinnista. Tässä vaiheessa tiedon keruu on ollut niin laajaa kuin on mahdollista. Hankevastaava luottaa siihen, että vesistöihin ja vesieliöstöön kohdistuneiden vaikutusten arviointi kuvaa tarkasti konservatiivista lähestymistapaa hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.



Kuva 11-9-4. Tornionjoki tulvii.

11.9.9 Lievennyskeinot

Vaihtoehdon 4 kehittäminen perustuu hankevaihtoehdoissa 1A-1C tunnistettuihin vaikutuksiin. Missä mahdollista, hankkeen suunnittelua on muunnettu korvaamaan ja lieventämään tunnistettuja (pääasiassa veteen liittyviä) vaikutuksia. Muiden lievennyskeinojen lisäksi hankevaihtoehdossa 4 esitetään toteutettavaksi seuraavassa kuvattuja lievennyskeinoja.

Rakennusvaihe

Rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia voidaan huomattavasti lieventää käyttämällä selkeytys- ja laskeutusaltaita. Suurimman hyödyn saamiseksi näiden altaiden rakentaminen on sijoitettava rakennusvaiheen alkuun. Nykyiset suunnitelmat sisältävät monia altaita, jotka sijoitetaan rakennettavien tilojen vierelle, mistä on seurauksena rakennusvaiheen aikainen ensisijaisesti vähäinen vaikutus jokivesistöön. Rakennusvaiheen aikaisia vaikutuksia vähentää lisää se, että rakennustyö tehdään parhaita ympäristökäytäntöjä (BEP) ja parasta saatavilla olevaa tekniikkaa (BAT) käyttäen.

Allasjärvien tyhjentäminen Laurinojaan aiheuttaa vaikutuksia Äkäsjokeen (vaihtoehdot 1A-1C). Näitä vaikutuksia on lievennetty hankevaihtoehdossa 4, jossa allasjärvet tyhjennetään laskeutusaltaan ja kosteikon kautta edelleen putkea pitkin Hannukaisessa sijaitsevaan kaivosvesipatoon ja tarvittaessa edelleen Rautuvaaran selkeytysaltaaseen. Näitä vesiä tullaan käyttämään rakennusvaiheen toiminnoissa.

Muonionjoen putkilinjan huolellinen rakentaminen, esimerkiksi silttisuojauksen käyttö sivujokien ylityksessä matkalla Niesajokeen, estää kiintoaineen virtaamasta jokeen ja siten rajoittaa vaikutusta.

On arvioitavissa, että merkittävä vaikutus jää toteutumatta, kun käytetään kuvattuja, huolellisesti toteutettuja lievennyskeinoja.

Toimintavaihe

Määrällisiä vaikutuksia ei ole helppoa lieventää. Kuitenkin sivukivialueiden optimointi ja Muonionjoen putkilinjan toteuttaminen hankevaihtoehdossa 4 esitetyllä tavalla lieventää ison osan määrällisistä vaikutuksista. Määrällisiä vaikutuksia voidaan edelleen lieventää ohjaamalla puhdas vesi pois laitoksilta, mikä rajoittaa sen valuma-alueen kokoa, joka jää pois jokivesistön käytöstä. Pohjavalunnan pienentymistä ei voida tehokkaasti lieventää, koska se aiheutuu tuotannon ylläpitämiseksi välttämättömästä avolouhosten kuivanapitopumppauksesta.

Kaivostoiminnan aikaiset laadulliset vaikutukset hoidetaan huolellisella vedenhallintajärjestelmän käytöllä ja puhdistamalla liikavesi ennen juoksutusta.

Pohjavuorausten rakentaminen runsaasti rikkiä sisältävän rikastushiekan säilöpaikkojen alle vähentää hallitsemattomia päästöjä ja rajoittaa toimintavaiheen aiheuttamaa vaikutusta. Myös rikastushiekkakasojen päälle voidaan toteuttaa pintarakenteita, joilla voidaan vähentää sadeveden pääsyä kasaan ja hidastaa sen virtausta kasan päällä. Pintarakenteina voivat tulla kyseeseen maakerrokset ja kasvitus, HDPE-kalvot, geotekstiilit, savi sekä komposiittikerrokset, joilla vähennettäisiin veden ja ilman vaihtumista kasan ja ympäristön välillä.

Pyriitin ja pyrrotiitin erottamisella rikastushiekasta ja mahdollisella kauppaamisella eteenpäin jatkojalostettavaksi vähennetään näistä jakeista vesistöön aiheutuvaa kuormitusta.

Kalkkikivikerroksen lisäämisellä sivukivi- ja rikastushiekka-alueilla sijaitsevien, mahdollisesti happoa muodostavien läjien alle voisi olla positiivinen vaikutus suotoveden laatuun. Kalkkikiven käyttöä neutralisointiin läjityksessä selvitetään tarkemmin. Sivukivialueiden optimointi, sellaisena kuin se esitetään hankevaihtoehdossa 4, johtaa sivukivestä jokiin kohdistuvan suotoveden virtauksen minimoitumiseen, koska valuma johdetaan Hannukaisen ja Kuervitikon avolouhoksiin.

Liikaveden juoksutuksen aiheuttamaa laadullista vaikutusta voidaan vähentää veden käsittelyn optimoinnilla. Juoksutusveden laadun parantaminen vähentää suoraan sekä Niesajokeen (vaihtoehdot 1A-1C) että Muonionjokeen (kaikki vaihtoehdot, ensisijaisesti vaihtoehto 4) kohdistuvaa vaikutusta.

Muonionjoen putkilinjan purkupaikan alapuoliseen vesien sekoittumisvyöhykkeeseen kohdistuvaa vaikutusta (vaihtoehto 4) voidaan edelleen vähentää erilaisilla teknisillä ratkaisuilla. Purkuveden sekoittumista Muonionjoen suureen vesimäärään voidaan nopeuttaa purkuputken päähän asennettavalla diffuusorilla. Näin purkuvesi saadaan leviämään jo purkukohdassa laajemmalle alueelle. Tämä tehostaa purkuveden ja jokiveden sekoittumista ja jokiveden kuormituksen laimentavaa vaikutusta.

On arvioitavissa, että kaivoksen toiminnan aikaisia merkittäviä vaikutuksen ei jäisi jäljelle, käytettäessä tehokasta liikaveden käsittelyä ja muita yllä esitettyjä lievennyskeinoja.

Sulkemisen jälkeinen vaihe

Sulkemisvaiheen jälkeisiä vaikutuksia voidaan lieventää erilaisin keinoin. Kuitenkin tässä arviossa kuvatut vaikutukset ovat sellaisia, että on käytettävä huolellista esisuunnittelua ja suunnittelua, jotta Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla päästään vakaaseen kaivoksen sulkemista seuraavaan tilanteeseen. Näitä suunnitelmia ei hankkeen tässä vaiheessa ole vielä laadittu. Pääasialliset alueet, joilla lievennystoimia on tehtävä, ovat louhosveden ylivuoto ja rikastushiekka-alueiden suotovesi. Koska louhokset täytyttyään vuotavat yli ennustettavissa olevaa reittiä Kuerjokeen ja Äkäsjokeen, keinoja niiden vaikutusten lieventämiseen on kehitettävissä.

Ylivaluvan louhosveden laatu paranee lisäämällä louhosveteen kalkkia ja/tai nostamalla pH-arvoa niin kuin vaihtoehdossa 4 on esitetty tehtäväksi Kuervitikon louhosvedelle. Kosteikkojen ja turvekenttien rakentaminen ylivaluvan veden kulkureitille parantaa tilannetta edelleen. Myös muita passiivisia ja aktiivisia käsittelykeinoja voidaan käyttää, jotta allasveden laatu on niin hyvä, että sillä ei enää ole vaikutusta Äkäsjokeen, Kuerjokeen ja Muonionjokeen. Tässä yhteydessä tulee huomioida, että kaivoslampien vedenlaadun mallinnuksessa ei ole arvioitu veden kerrostumisen vaikutusta. Veden kerrostuessa syvissä kaivoslammissa, vain pintakerros hapettuu vuorovaikutuksessa ilman kanssa. Kuormitteisemmat ja raskaammat vesikerrokset painuvat syvemmälle, jolloin lammista ylivuotava vesi on todennäköisesti parempilaatuista kuin lampien koko vesipatsaan pitoisuuskeskiarvojen perusteella arvioituna olisi. Lisäksi on huomioitava, että mallinnuksen mukaan Kuervitikon louhoksella tapahtuu ylivuotoa vain sateisina vuosina.

Sivukivialueilta tapahtuvan valuman vaikutusten lieventäminen on huomioitu hankevaihtoehdossa 4. Siinä mahdollisesti happoa muodostavan sivukiven säilöt on optimoitu niin, että valuma virtaa avolouhoksiin. Tämä yksinkertaistaa lievennystoimien käyttöä, koska haitta-aineiden kulku sivukivialueilta rajoittuu selkeään, louhoksesta pois päin kulkevaan reittiin.

Hankevaihtoehdoissa 1A ja 1C rikastushiekka-alueelta peräisin olevan suotuman aiheuttamaa vaikutusta on vaikea lieventää. Tämä johtuu siitä, että maaston muoto mahdollistaa veden suodattumisen laitokselta poispäin. Lieventäminen voi tapahtua rakentamalla keinotekoisia kosteikkoja laitoksen ympärille ja selkeyttämisaltaaseen, jolloin liukenevat metallit voidaan kerätä pois.

Rautuvaaran rikastushiekka-alue (hankevaihtoehdot 1B ja 4) mahdollistaa huomattavasti tehokkaamman valuman laadun kontrolloinnin, sillä alue sijaitsee laaksossa, jossa on positiivinen pohjaveden virtaus ja selkeä reitti Niesajokeen. Valuma kerätään selkeytysaltaaseen, mikä mahdollistaa haitta-aineisen veden passiivisen ja aktiivisen käsittelyn ennen sen päästämistä jokeen. On myös mahdollista rakentaa keinotekoinen kosteikko, jotta liuenneet metallit saadaan kerätyksi ennen kuin vesi päästetään jokiin. pH-arvojen nostamiseksi ja metallien keruun edistämiseksi voidaan käyttää kalkkikivipatoja.

Muonionjoen putkilinjan käyttö (hankevaihtoehto 4) kaivoksen sulkemisen jälkeen vähentää Niesajokeen kohdistuvaa vaikutusta edellyttäen, että putkilinja pidetään toiminnassa. Tällöin Muonionjokeen kohdistuva vaikutus jatkuu vähäisempänä kuin kaivoksen toimintavaiheessa.

Arvion mukaan kaivoksen sulkemisvaiheen aikainen vaikutus on hallittavissa vaihtoehdossa 4, koska siinä voidaan määritellä selvät reitit ja näin ollen myös käytettävät lievennystoimet. Muissa hankevaihtoehdoissa vaikutusten hallintaa ja lievennystoimien kehittämistä on pidettävä haasteellisena.

Northland teettää ennen luvitusta selvityksen jossa selvitetään tarkemmin tehokkaimmat ratkaisut sulkemisen jälkeisen tilanteen vesistövaikutusten lieventämiseen.

11.10 Luontovaikutukset

Vaikka eri hankevaihtoehtojen maa-alan tarve vaihtelee, hankkeessa tuhoutuvien arvokkaiden ja herkkien luontotyyppien lukumäärässä ei ole merkittävää eroa. Hankkeen vaikutukset alueen uhanalaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **merkittäviksi.** Alueen metsälakikohteisiin ja luonnontilaisiin lähteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Hankevaihtoehdot eroavat vain vähän toisistaan siinä, missä määrin hankeen myötä tuhoutuu merkittäviä kasvilajeja. Vaihtoehdossa 1B vaikutuksia kohdistuu useampiin kasvilajeihin kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa 4 Niesajoen virtaamaan ja veden laatuun kohdistuu merkittävästi pienempi vaikutus kuin muissa vaihtoehdoissa, mikä todennäköisesti estää direktiivilajeihin kuuluvaan lapinleinikkiin kohdistuvan vaikutuksen. Kaikissa hankevaihtoehdoissa uhanalaisiin lapinkämmekkään ja lettosaraan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkittäviksi.**

Hankkeen maaeläimistöön kohdistuva vaikutus, lukuun ottamatta saukkoa, arvioidaan **vähäiseksi.** Vaikutukset saukkoon arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Hankevaihtoehdossa 1A lintuihin kohdistuvat vaikutukset osoittautuvat suotuisammiksi kuin vaihtoehtojen 1B, 1C ja 4 aiheuttamat vaikutukset. Tämä johtuu siitä, että erityisesti Rautuvaaran alue on alueellisesti tärkeä lintujen elinympäristö. Hankkeen lintulajeihin ja populaatioihin kohdistuvan vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäisestä kohtalaiseen.**

Ne kasvilajien elinympäristöt, joihin kohdistuu suora, hankkeen infrastruktuurin aiheuttama vaikutus, tuhoutuvat pysyvästi. Infrastruktuurin, ennen kaikkea kuljetuskäytävän yksityiskohtainen suunnittelu saattaa pienentää arvokkaaseen elinympäristöön kohdistuvaa vaikutusta.

Kaivoksen sulkemisen jälkeen alueen arvioidaan palautuvan luonnolliseen tilaansa, jolloin elinympäristöjen ja lajien monimuotoisuus ovat verrattavissa seudun muihin vastaaviin alueisiin. Tosin metsäiset suoelinympäristöt ja luonnontilaiset lähteet eivät palaudu ennen kaivostoimintaa vallinneeseen tilaansa. Saukkoon kohdistuvaa vaikutus jatkuu sulkemisen jälkeenkin. Lievennystoimenpiteillä pyritään vähentämään vaikutukset saukkoon.









Melun ja pölyn vaikutukset lajeihin ja luontotyyppeihin on myös arvioitu. Melun ja pölyn vaikutusalueiden määrittelyssä on käytetty apuna melu- ja pölymallinnusten tuloksia.

Vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppeihin, kasvilajeihin ja maaeläimistöön* (VE1A-C ja 4) Rakentamis- ja toimintavaiheet		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Uhanalaiset luontotyypit 2. Metsälailla suojellut elinympäristöt 3. Luonnontilaiset lähteet 4. Suurpedot, selkärangattomat, pohjanlepakko 5. Saukko (NT, dir) 6. Lapinkämmekkä (VU) ja lettosara (VU) (+lapinleinikki VE1A-C dir) 7. Lapinleinikki VE4 (dir) 8. Velttosara (NT) 9. Ketonoidanlukko (NT)	Suuruus	Pieni	4,7	8,9	5
		Keskisuuri		2,3	1,6
		Suuri			

*koskee vain lainsäädännöllä suojeltuja, hankealueen vaikutusalueella esiintyviä lajeja ja luontotyyppejä.

Vaikutukset linnuston elinympäristöihin (VE1A-C ja 4) Rakentamis- ja toimintavaiheet		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Hannukaisen alueen pesimälinnusto 2. Sotkavuoman alueen pesimälinnusto (VE1A-C) 3. Sotkavuoman alueen pesimälinnusto (VE4) 4. Rautuvaaran altaan pesimälinnusto (VE1B ja VE4) 5. Juvakaisenmaan alueen pesimälinnusto (VE1C) 6. Muonionjoen putkilinjan alueen pesimälinnusto (VE4) 7. Muuttolintujen elinympäristöt 8. Lepäilevien ja ruokailevien lintujen elinympäristöt (VE1A ja 1C) 9. Lepäilevien ja ruokailevien lintujen elinympäristöt (VE1B ja 4)	Suuruus	Pieni	6,7,8	3	
		Keskisuuri	1	2,4,5,9	
		Suuri			

Vaikutukset huomionarvoisiin lintulajeihin (VE1A-C ja 4) Rakentamis- ja toimintavaiheet		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Erittäin uhanalaiset lintulajit (EN) 2. Vaarantuneet lintulajit (VU) 3. Uhanalainen petolintulaji 4. Direktiivilajit	Suuruus	Pieni		1,2,4	
		Keskisuuri		3	
		Suuri			

11.10.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Suurin osa elinympäristöihin, luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvista vaikutuksista alkaa kaivoksen rakentamisvaiheen aikana, jolloin vaikutukset ovat myös kaikkein tuntuvimmat. Vaikutukset jatkuvat koko kaivostoiminnan ajan. Sulkemisvaiheen tarkoituksena on palauttaa hankealue luonnonmukaiseen tilaansa siinä määrin kuin se on mahdollista. Tavoitteena on elinympäristöjen ja ekosysteemitoimintojen palautuminen ja jäännösvaikutusten minimoiminen. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen jäännösvaikutusten on tarkoitus olla mahdollisimman pieniä, työmaa-alueen kemiallisesti ja fyysisesti vakaa, kunnostettu ja kasvitettu, sekä ihmisten ja luonnon kannalta turvallinen käytettäväksi ja asuttavaksi.

Joidenkin vaikutuksien, kuten avolouhosten kuivatuksesta aiheutuvan pohjaveden alenemisen merkitys kasvaa sitä mukaa, kun avolouhos laajenee ja syvenee.

Taulukossa 11-10-1 on esitetty yhteenveto hankkeen eri toimintojen aiheuttamista vaikutuksista ja niiden seurauksista kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheissa.

11.10.2 Vaikutusalue

Kaivoksen rakentamisen aikainen suora vaikutus elinympäristöihin rajoittuu hankkeen vaatimalle maa-alueelle, mukaan lukien eri infrastruktuurialueita ympäröivälle, noin 100 metrin levyiselle siirtymäalueelle. Epäsuorat vaikutukset johtuvat toimenpiteistä, jotka ulottuvat varsinaisen hankkeen vaatiman alueen ulkopuolelle.

Melu ja pöly on luokiteltu suoriksi vaikutuksiksi. Pohjaveden alenemisesta johtuva kuivatusvaikutus puolestaan on määritelty epäsuoraksi vaikutukseksi. Pohjaveden alenema-alue on määritelty ulottuvan kuvien 11-10-1 ja 11-10-2 alueille.

Kaivosinfrastruktuuri[1], mukaan lukien pengerrykset ja ojat, saattavat alentaa paikallisesti pohjaveden pintaa, mikä on tulkittu epäsuoraksi vaikutukseksi.

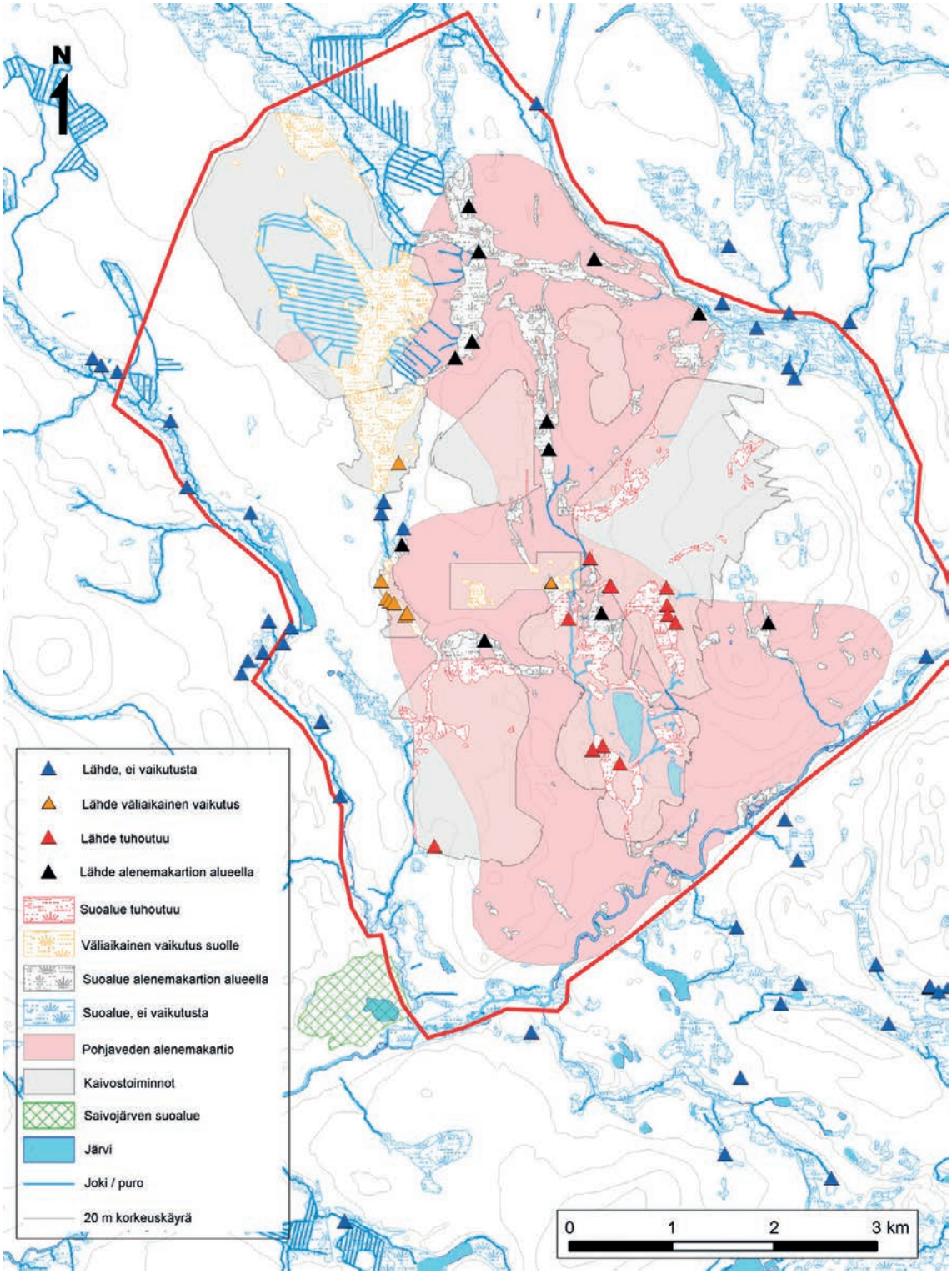
Hankevaihtoehtojen väliset erot on käsitelty tarkemmin selostuksen luvussa 9. Seuraavassa käsitellään hankevaihtoehtojen väliset eroavuudet, jotka ovat merkityksellisiä luontotyyppien ja lajien kannalta.

1 Teollisuusalue, rikastamo, suodatuslaitos, junan lastausasema, sivukivi- ja rikastushiekka-alueet toimintoineen, tiet ja kuljetuskäytävät jne.

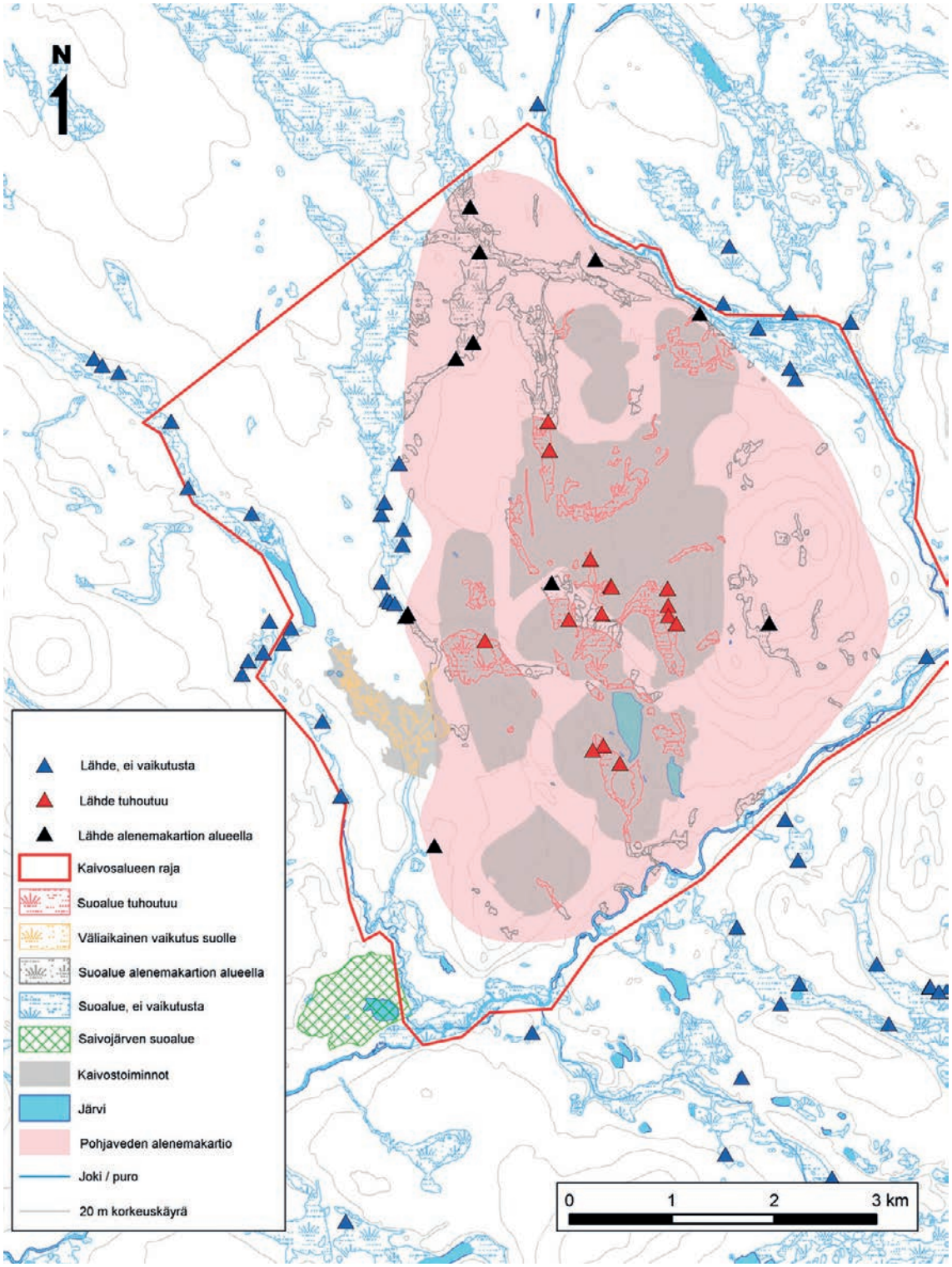
Taulukko 11-10-1. Yhteenveto vaikutuksista luonnonympäristöön (luontotyypit ja lajit) kaivoshankkeen eri vaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Puiden ja kasvillisuuden poisto	Luontotyyppien tuhoutuminen	Lajien ja luontotyyppien menetys
Pinta- ja irtomaan poisto	Lajien elinympäristöjen tuhoutuminen	
Räjäytykset, louhinta, materiaalien kuljetus	Melu, pöly	Välttämiskäyttäytyminen
Infrastruktuurin, rakennusten, kuljetusreittien, energiakäytävien rakentaminen ja toiminta		Vaikutukset lajien kasvuun, lisääntymiseen ja levittäytymiseen
		Luontotyyppien ja elinympäristöjen pieneneminen
Muut toiminnot		Törmäysriski

Toimintavaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Poraus ja räjäytykset	Melu, pöly	Välttämiskäyttäytyminen
Malmin ja sivukiven kuormaaminen ja kuljetus, malmin murskaus	Melu, pöly	Lajien kasvun, lisääntymisen ja levittäytymisen vähentyminen
Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden toiminta	Melu, pöly	
Kuljetuskäytävien käyttö ja kunnossapito	Elinympäristöjen pirstoutuminen	Välttämiskäyttäytyminen
	Estevaikutus	Vaikutukset lajien kasvuun ja lisääntymiseen
	Törmäysvaara	Eläinkuolemat
	Vähäinen melu ja pöly	Ekosysteemien toiminnalliset muutokset
Tavaroiden, tuotteiden ja ihmisten kuljetus	Törmäysvaara	Eläinkuolemat
	Vähäinen melu ja pöly	Välttämiskäyttäytyminen
Vedenpoisto avolouhoksesta	Avolouhoksen ympäristön kuivuminen	Kosteikko-, suo- ja lähde-elinympäristöjen kuivuminen ja tuhoutuminen



Kuva 11-10-1. Pohjaveden aleneman epäsuoran vaikutuksen alue kaivoksen elinaikana hankevaihtoehdoissa 1A - 1C (HIA1, SRK 2012).



Kuva 11-10-2. Pohjaveden aleneman epäsuoran vaikutuksen alue kaivoksen elinaikana hankevaihtoehdossa 4 (HIA2, SRK 1/2013).

11.10.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Luontovaikutusten arviointi on tehty vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia (ks. luku 8 Hankekuvaus) ja niistä aiheutuvia vaikutuksia luontotyypeissä ja lajistossa verrattuna nykytilaan. Nykytila on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 10.10. Lisäksi arvioinnissa on käytetty seuraavia tietolähteitä:

- uhanalaisia lajeja koskeva tieto on peräisin Suomen ympäristökeskuksen tietokannoista sekä kasvi- ja eläinatlaksista;
- Natura -alueiden direktiiviluontotyyppejä koskeva tieto perustuu Metsähallituksen aineistoon;
- Kolarin ja Muonion alueilla sijaitsevia luonnontilaisia lähteitä koskeva tieto on peräisin Maanmittauslaitoksen topografitietokannasta;
- Metsälain mukaisia yksityismetsiä koskeva tieto perustuu Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion vuoden 2010 vuositilaston tietoihin.

Paikkatietojärjestelmää on käytetty apuna, kun on määritelty vaikutuksen suuruusluokka, vaikutuskohteita sekä arvioitu niiden herkkyyttä vaikutuksille.

11.10.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Olipa vaikutus pysyvä, palautuva tai lyhytaikainen vaikutuksen suuruusluokka määritellään tuhoutuneiden luontotyyppien pinta-alan tai lajin yksittäisten edustajien ja/tai populaatioiden osuutena suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 11-10-3.

Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 11-10-2. Yhteenveto hankevaihtoehtojen vaikusalueista.

Yhteenveto eri hankevaihtoehtojen vaikutusalueista					
Hankevaihtoehto	Suora vaikutus				
	Hannukainen [ha]	Rautuvaara [ha]	Juvakaisen-maa [ha]	Kuljetuskäytävä	
1A	2840	20	0	100m x 11km. Mukaan lukien epäsuorat vaikutukset	Rikastushiekka-alue Hannukaisessa. Hannukaisessa epäsuorat vaikutukset rajoittuvat pohjaveden alenema-alueeseen. Rautuvaarassa kuivatusvaikutus rajoittuu noin 500 metriin suodatuslaitoksen ympärillä.
1B	2320	830	0	100m x 11km. Mukaan lukien epäsuorat vaikutukset	Rikastushiekka-alue Rautuvaarassa. Hannukaisessa epäsuorat vaikutukset rajoittuvat pohjaveden alenema-alueeseen. Rautuvaarassa kuivatusvaikutus rajoittuu noin 500 metriin suodatuslaitoksen ympärille sekä rikastushiekka-alueen ympärille.
1C	2320	20	700	100m x 20km. Mukaan lukien epäsuorat vaikutukset	Rikastushiekka-alue Juvakaisenmaalla (Niesa). Hannukaisen epäsuorat vaikutukset rajoittuvat pohjaveden alenema-alueeseen. Rautuvaarassa kuivatusvaikutus rajoittuu noin 500 metriin suodatuslaitoksen ympärille. Juvakaisenmaalla kuivatusvaikutus rajoittuu noin 500 metriin rikastushiekka-altaan ympärille.
4	1710	580	0	100m x 10km. Mukaan lukien epäsuorat vaikutukset	Rikastushiekka-alue Rautuvaarassa. Rikastamo ja muut rakennukset Rautuvaarassa. Putkilinja Muonionjokeen. Hannukaisen epäsuorat vaikutukset rajoittuvat pohjaveden alenema-alueeseen. Rautuvaarassa kuivatusvaikutus rajoittuu noin 300 metriin teollisuusalueesta ja rikastushiekka-altaasta.
Pölyvaikutusten alue on määritelty luvussa 11.4 ja meluvaikutusten alue luvussa 11.6.					

11.10.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Lajin herkkyysmääritys perustuu Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan[2] käyttämään luokitukseen (Kuva 11-10-3), Suomen luonnonsuojelulakiin, EU:n direktiiveihin ja Natura-alueiden suojeluperusteisiin.

Lisäksi herkkyyden arvioinnissa on otettu huomioon lajien esiintymisalueiden laajuus sekä tiheys alueellisella ja/tai kansallisella tasolla sekä lajin palautumiskyky ja kyky sijoittua uudelleen.

Luontotyyppien (habitaattien) herkkyyden määrittelyt perustuvat luontotyypin suojelustatukseen Suomen luontotyyppien uhanalaisuus[3] -arvioinnissa, Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä, EU:n direktiiveissä sekä Natura- ja FINIBA[4]-määrittelyissä.

Lisäksi on otettu huomioon luontotyypin esiintymisalueen laajuus ja yleisyys alueellisella tasolla sekä luontotyypin kyky palautua.

Taulukossa 11-10-4 on esitetty luontotyyppien ja lajien herkkyyskriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

11.10.6 Vaikutuksen merkittävyys

Seuraava vaikutusten arviointi keskittyy tiettyihin luontotyyppeihin ja lajeihin, jotka kunkin hankevaihtoehdon kannalta ovat keskeisiä. Vaikutukset kasvien ja lintujen elinympäristöihin on tässä luvussa arvioitu erikseen edellä mainittuja kriteereitä käyttäen.

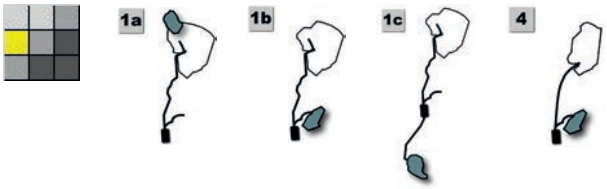
Suuruusluokka

Luontotyypin tai lajin luokitus ja suojelutaso osoittavat kyseisen luontotyypin/lajin runsautta alueellisella ja/tai kansallisella tasolla. Jokin luontotyyppi/laji voi olla kansallisella tasolla uhanalainen (VU, EN, CR), mutta alueellisella tasolla runsas, mikä osoittaa, että kansallisesti uhanalaisen luontotyypin/lajin tuhoutuminen voi alueellisesti joskus olla suuruusluokaltaan pieni tai kohtalainen.

Herkkyystaso

Jos luontotyypin esiintymät ovat pieniä ja hajallaan olevia, saattaa lajeilla olla vaikeuksia siirtyä toisille alueille. Siten tämänkaltaiset luontotyypit, kuten luonnontilaiset lähteet, on määritelty korkeamman herkkyystason vaikutuskohteiksi.

11.10.6.1 Luontotyypit



Kaikissa hankevaihtoehdoissa suurin osa suoran vaikutuksen alueella olevista luontotyypeistä on yleisiä, suojelemattomia luontotyyppejä, joiden herkkyysaste on matala. Nämä luontotyypit sisältävät mm. kivennäismaakankaita sekä asutuksen ja talousmetsän ympäröimiä elinympäristöjä.

Hannukaisen alueen luontotyyppejä esittävä kartta on esitetty kuvassa 11-10-4, Rautuvaaran alueen kuvassa 11-10-5 sekä lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueen kuvassa 11-10-6.

Kolarin, Muonion ja koko Lapin alueella on runsaasti samankaltaisia, suojelemattomia luontotyyppejä. Tämänkaltaisten luontotyyppien menettäminen Hannukaisen alueella vastaa noin 1%:n osuutta verrattuna samanlaisten luontotyyppien esiintymiseen Kolarin alueella. Näin ollen vaikutusta pidetään **vähäisenä.**



Kuva 11-10-3. Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan arviointiluokitus.

2 http://www.iucnredlist.org/

3 SY8/2008 Suomen luontotyyppien uhanalaisuus

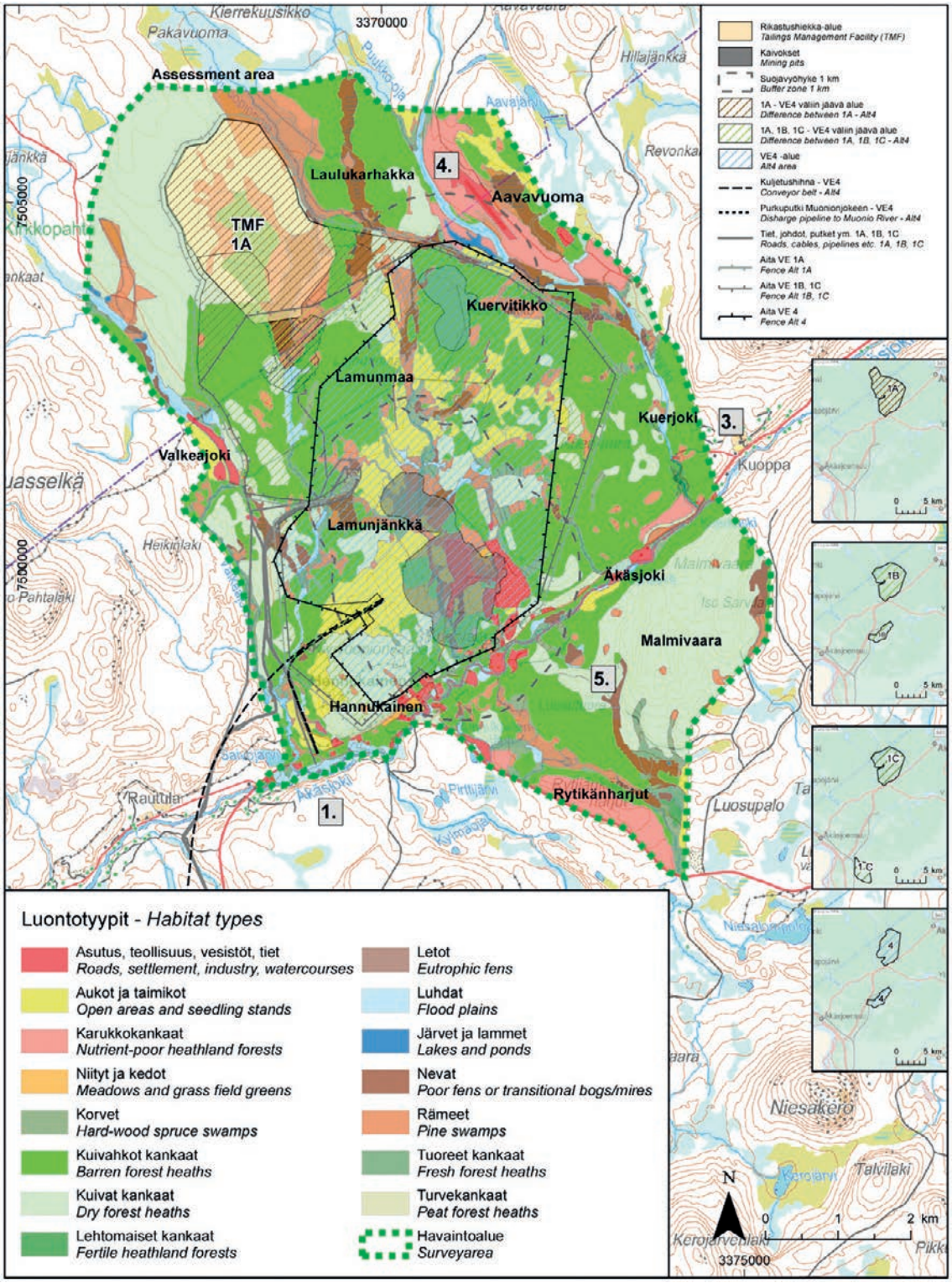
4 http://www.birdlife.fi/finiba/index.html

Taulukko 11-10-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

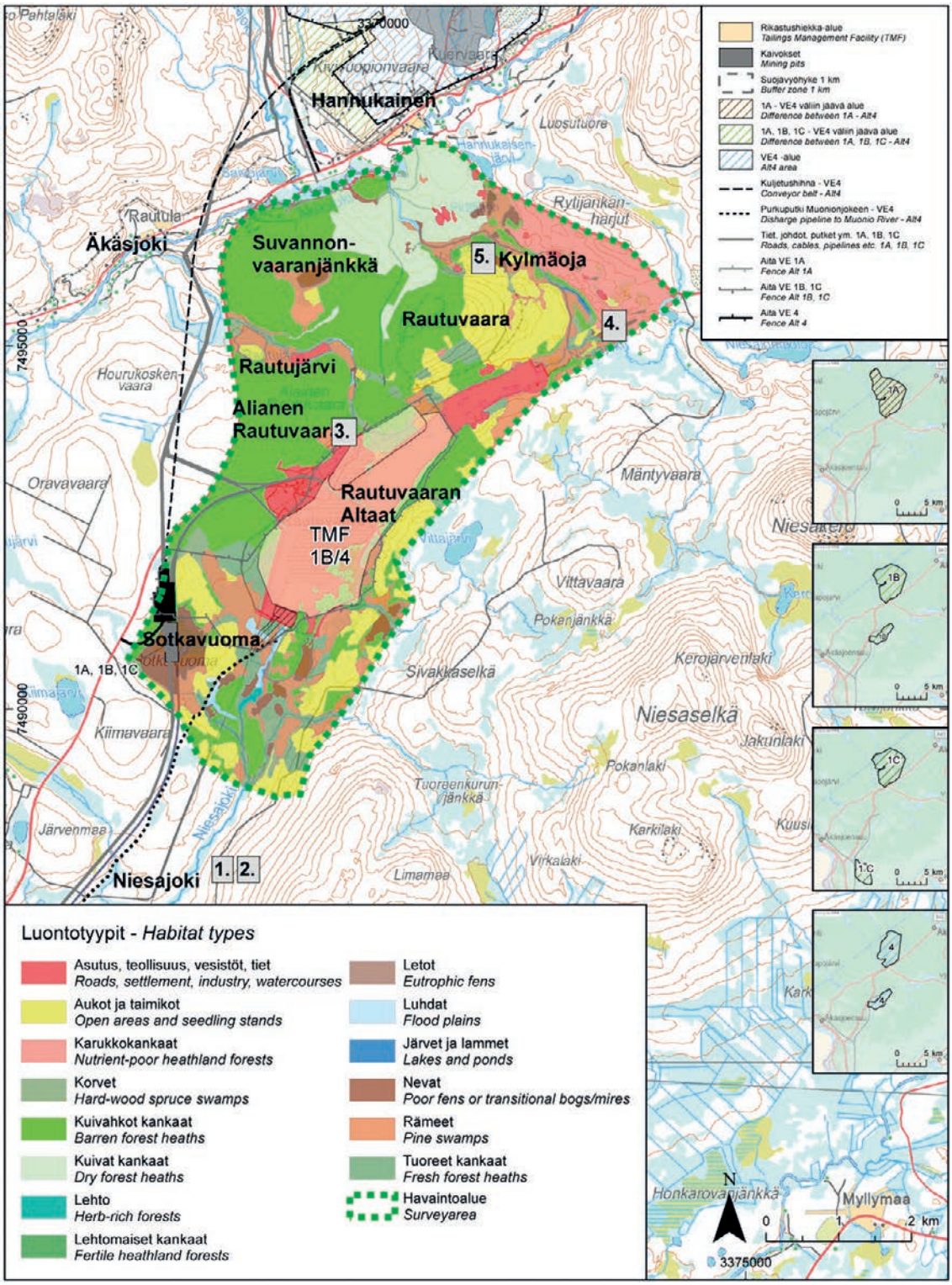
Pieni	Keskisuuri	Suuri
Tuhoutuvien yleisten luontotyyppien alue pienempi kuin 1000 ha. Alueellisella, maakunnallisella ja valtakunnallisella tasolla yleisen lajin esiintymän menettäminen. Luontotyyppien menetys on palautuvaa tai palautumatonta, ja menetystä voidaan lieventää tai lajit voidaan uudelleensijoittaa.	Tuhoutuvien yleisten luontotyyppien alue pienempi kuin 5000 ha. Kunnan tai maakunnan tasolla harvinaisen lajin esiintymän menettäminen. Luontotyyppien tai lajien menetys on osittain palautumatonta ja pysyvää, menetystä ei aina voida lieventää tai lajeja uudelleensijoittaa.	Tuhoutuvien luontotyyppien alue isompi kuin 5000 ha. Alueellisella, maakunnallisella ja valtakunnallisella tasolla harvalukuisen lajin esiintymän menettäminen. Luontotyyppien tai lajien menetys on palautumatonta ja pysyvää, menetystä ei voida lieventää tai lajeja uudelleensijoittaa.

Taulukko 11-10-4. Lajien ja luontotyyppien herkkyyskriteerit.

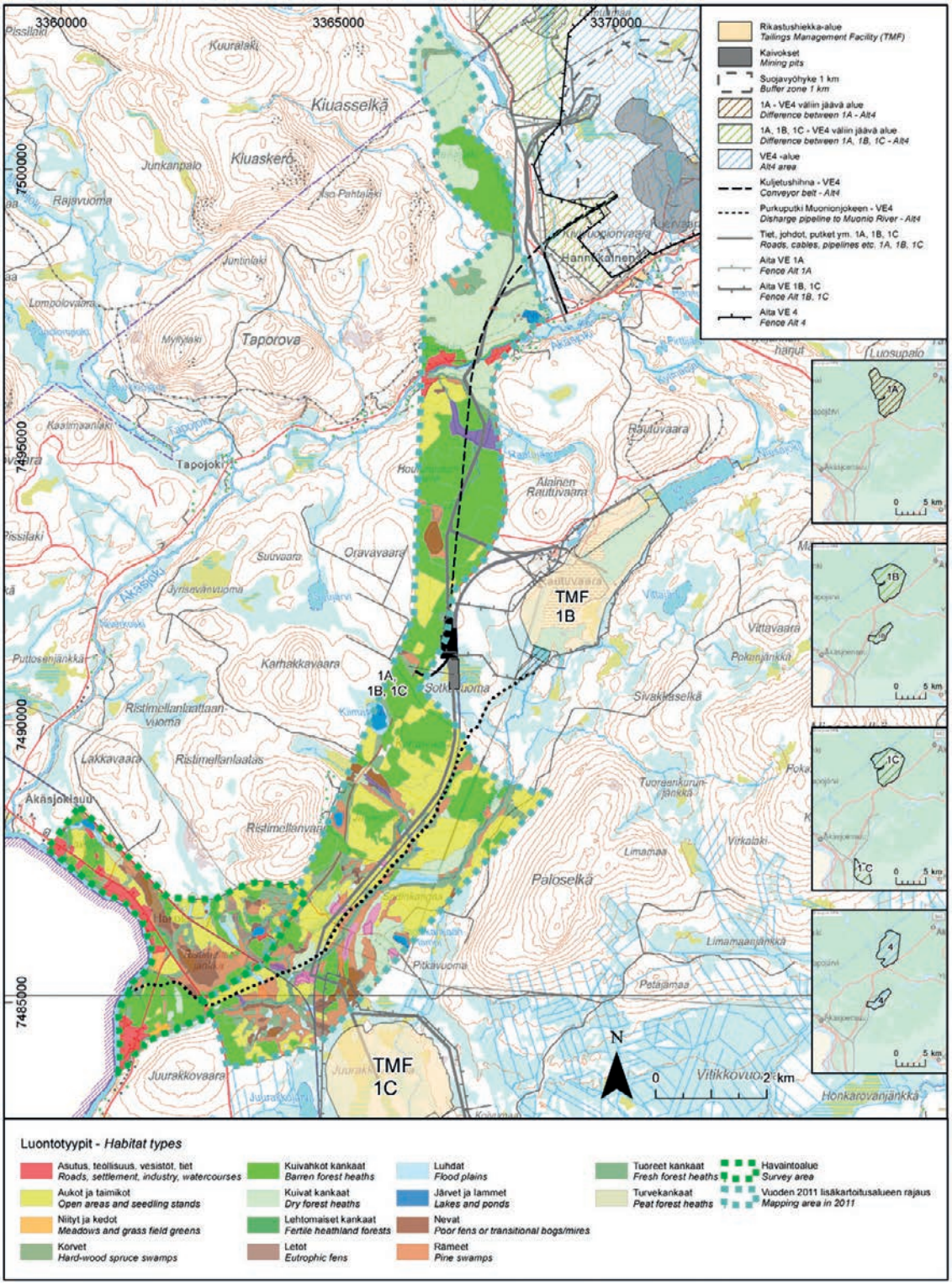
Matala	Keskisuuri	Korkea
Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomat ja suojelemattomat lajit ja luontotyypit; IUCN:n tasolla suojelemattomat ja luokittelemattomat lajit; IUCN:n elinvoimaisiksi (LC) luokittelemat lajit, Suomessa elinvoimaisiksi määritellyt luontotyypit (LC).	Suomen ympäristöhallinnon alueellinen uhanalaisuusarviointi; Vesilailla suojellut luonnontilaiset lähteet; Silmälläpidettävät luontotyypit ja lajit (NT); Metsälailla suojellut kohteet.	Natura-alueiden direktiiviluontotyypit ja -lajit; Luonnnonsuojelulaki; EU:n direktiivit, lajit ja luontotyypit; Rauhoitetut lajit; Uhanalaiset lajit (EN, CR, VU); Erityisesti suojeltavat lajit; FINIBA-alueet; IBA-alueet; RAMSAR-kosteikot.



Kuva 11-10-4. Hannukaisen alueen luontotyypit.

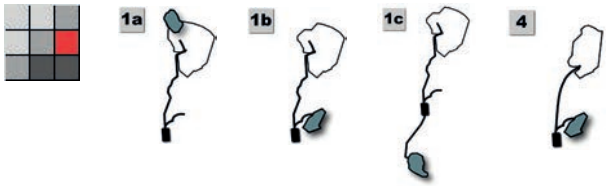


Kuva 11-10-5. Rautuvaaran alueen luontotyypit.



Kuva 11-10-6. Lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueen luontotyypit.

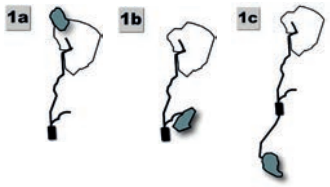
Uhanalaiset luontotyypit



Hannukaisen alueella on viisi uhanalaista luontotyyppikuviota, joihin kohdistuu vaikutuksia. Luontotyypit ovat lettorämeitä, välipintalettoja, ketoja ja niittyjä (Kuva 11-10-7). Nämä luontotyypit on luokiteltu valtakunnallisesti uhanalaisiksi ja niiden herkkyystasoa on pidettävä korkeana.

Tämänkaltaiset luontotyypit ovat paikallisesti harvinaisia, lisäksi Lapin alueen soiden kuivattaminen uhkaa näitä luonnontilaisina säilyneitä luontotyyppejä. Verrattaessa lettojen alueellista runsautta ja niiden edustaman luontotyypin herkkyyttä, arvioidaan edellä mainittujen viiden luontotyyppikuvion tuhoutuminen Hannukaisen alueella **merkittäväksi** vaikutukseksi.

Rautuvaaran alueella on myös viisi uhanalaista luontotyyppikuviota, jotka sijaitsevat hankkeen vaikutusalueella (Kuva 11-10-7). Luontotyypit ovat lettorämeitä ja vanhaa kuusivaltaista metsää. Hankevaihtoehdosta riippuen niihin kohdistuu vaikutuksia ja/tai ne tuhoutuvat suunniteltujen kaivostoimintojen seurauksena.



Hankevaihtoehdoissa 1A - 1C Niesajoessa tapahtuvat merkittävät virtausolosuhteiden ja veden laadun muutokset saattavat tuhota kolmella kuviolla Niesajoen tulva-alueilla esiintyvää uhanalaista luontotyyppiä. Sotkavuoman suoalueen lähellä on myös uhanalainen luontotyyppi alueella, missä suodatuslaitoksen rakentaminen saattaa vaarantaa sen säilymisen.



Hankevaihtoehdossa 4 suunniteltu ylimäärävesien purku Muonionjokeen vähentää Niesajoen virtausolosuhteisiin kohdistuvaa vaikutusta. Tämä pienentää myös Niesajoen tulva-alueella sijaitseviin kahteen uhanalaiseen luontotyyppikuvioon kohdistuvaa vaikutusta. Yksi näistä elinympäristöistä jää edelleen alttiiksi vaikutuksille. Myös Niesajoen veden laadun paraneminen saattaa edesauttaa säästyvien luontotyyppien luonnontilaisena säilymistä.

Suoja-aidan, selkeytysaltaan ja Muonionjoen putkilinjan sijainnit aiheuttavat todennäköisesti Niesajoen tulva-alueella yhden uhanalaisen luontotyyppikuvion tuhoutumisen ja rakenteilla on mahdollisesti vaikutusta myös kahdelle teollisuusalueen lähellä sijaitsevalle luontotyyppikuvioille.

Näihin uhanalaisiin luontotyyppeihin kohdistuva kaivostoiminnan vaikutus arvioidaan **merkittäväksi** Rautuvaaran alueella kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Muonionjoen putkilinjan varrella on uhanalaisia luontotyyppejä, erityisesti Juvakaisenmaan ja Ristimellanjänkän alueiden lähettyvillä. Niihin ei arvioida kohdistuvan vaikutusta.

Lisääntyvä tieto

Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion mukaan Pohjois-Suomessa yksityisesti omistetuilla mailla tunnistetaan vuosittain 150-200 ha uusia jyrkänteitä ja noin 150 ha lampien välittömiä lähiympäristöjä, jotka täyttävät metsälakikohteille asetetut kriteerit.

Metsälain mukaiset arvokkaat elinympäristöt

Metsälailla suojellut elinympäristöt arvioidaan herkkyydeltään keskisuuriksi. Hannukaisen alueella on kymmenen tällaista alle hehtaarin suuruista metsälain suojelemaa elinympäristöä (Kuva 11-10-8). Hankevaihtoehdoissa 1A-1C kuusi niistä tuhoutuu palautumattomasti aidatun alueen sisällä. Lisäksi yhtä puronvarsimetsää ja yhtä vähäpuustoista suota uhkaa kuljetuskäytävän infrastruktuurin rakentaminen. Neljää elinympäristöä uhkaa heikentyminen sekä mahdollinen tuhoutuminen siksi, että kaivoksen vedenhallintajärjestelmä vähentää tiettyjen purojen ja jokien virtaamaa, mikä puolestaan vähentää veden määrää ja vaikuttaa purojen varsilla ja soilla kasvavaan puustoon.

Alueen metsälakikohteiden joukossa on jyrkänne (0,7 ha)[5] sekä purojen ja jokien välittömiä lähiympäristöjä, jotka ovat metsälain nojalla suojeltuja. Hankevaihtoehdoissa 1A-1C tuhoutuu yhteensä noin 4 ha metsälakikohteita.

Verrattuna hankevaihtoehtoihin 1A-1C, vaihtoehto 4 kattaa pienemmän maa-alueen Hannukaisen alueella ja säästää kaksi joki- ja puroympäristöä tuhoutumiselta.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa Hannukaisen alueella metsälakikohteisiin kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Rautuvaaran alueella, aidatun alueen sisällä on yksi metsälailla suojeltu elinympäristö (Kuva 11-10-9). Tosin minkäänlaista infrastruktuuria ei ole suunniteltu tämän pienen vesistöalueen lähelle. Mikäli tämä elinympäristö tuhoutuu, vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

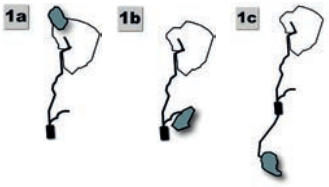
Ristimellanjänkän alueella ja Muonionjoen putkilinjan varrella metsälailla suojeltuihin elinympäristöihin ei kohdistu vaikutuksia.

Verrattuna vastaavanlaisten elinympäristöjen alueelliseen runsauteen, metsälaki-elinympäristöihin kohdistuva vaikutus arvioidaan suuruusluokaltaan keskisuureksi. Metsälakikohteet on määritelty keskisuuren herkkyystason kohteiksi. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutus arvioidaan siten **kohtalaiseksi,** tosin hankevaihtoehto 4 on hiukan muita parempi.

5 Jyrkänne on lähes pystysuora, yli 10-metrinen kallioseinämä.

Luonnontilaiset lähteet

Luonnontilaiset lähteet arvioidaan herkkyydeltään keskisuuriksi, mikä johtuu niiden vesilaissa määritellystä statuksesta ja siitä, että ne tukevat arvokkaiden elinympäristöjen olemassaoloa. Lähteet saattavat olla herkkiä hankkeessa toteutettaville kuivatustoimenpiteille.



Hannukaisen alueella sijaitsevista 77 luonnontilaisesta lähteestä tai tihkupinnasta 29 menetetään hankevaihtoehdoissa 1A-1C (Kuva 11-10-10). 11 näistä lähteistä sijaitsee louhosten kuivatusvaikutuksen alueella ja ne menetetään kaikissa hankevaihtoehdoissa. Muut aidatun alueen sisällä olevat lähteet ovat vaarassa menettää luonnontilansa, muuttua tai jopa tuhoutua.

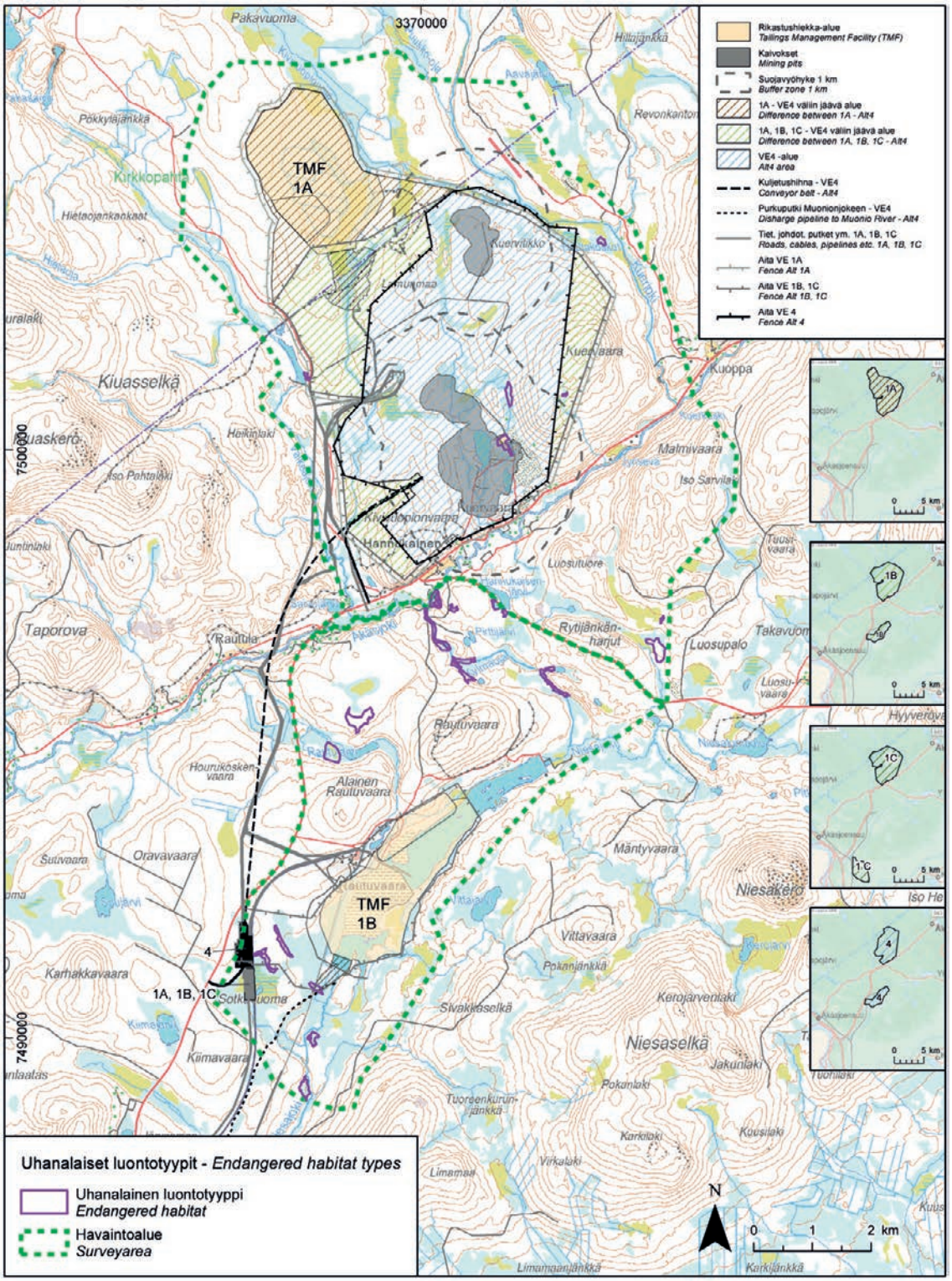


Hankevaihtoehdossa 4 lähteisiin kohdistuu vähemmän suoraa vaikutusta kuin muissa vaihtoehdoissa, koska siinä hankkeen vaatima maa-ala on muita vaihtoehtoja pienempi ja toiminnot Hannukaisessa on sijoitettu eri tavalla.

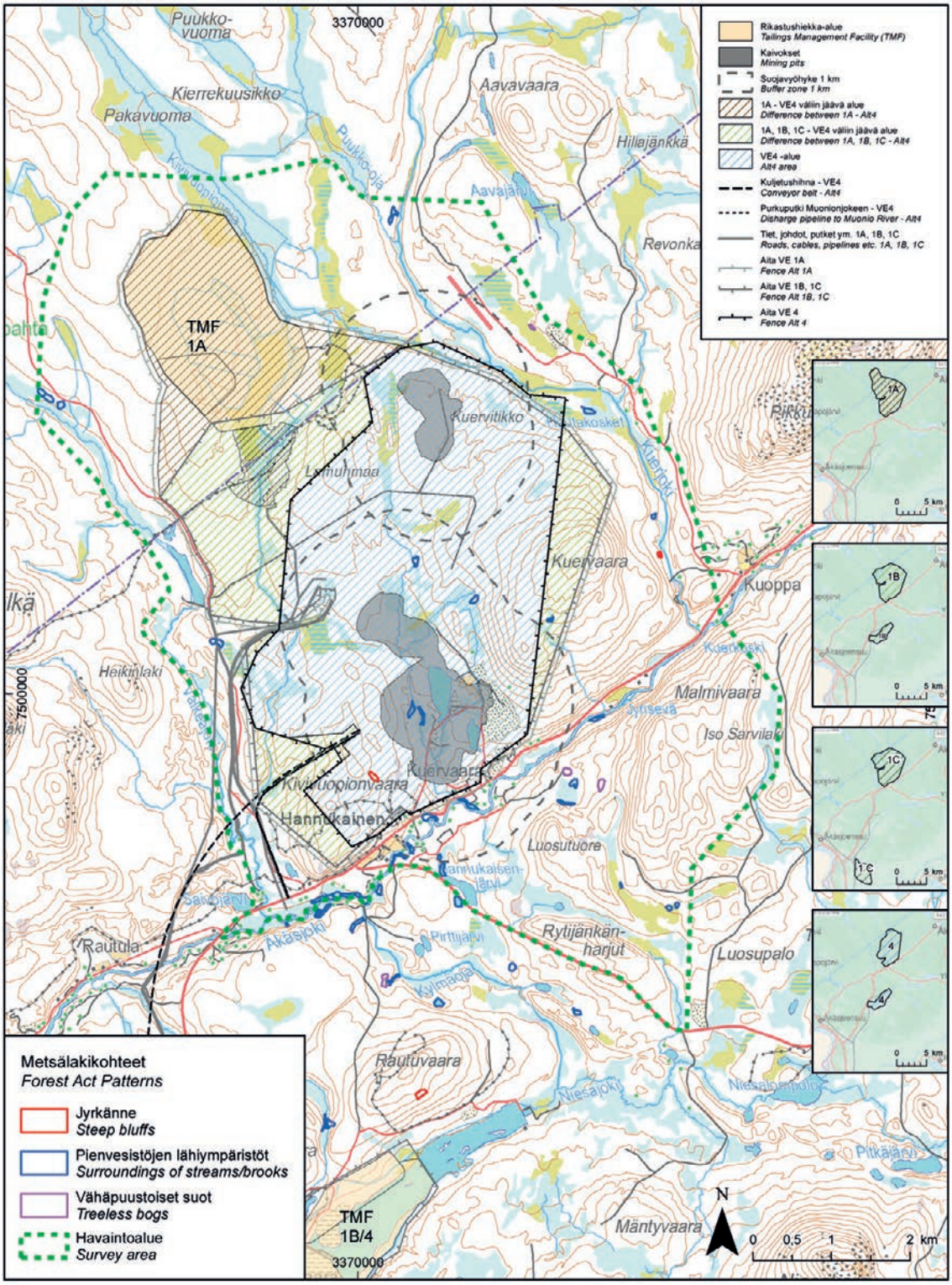
Rautuvaaran alueella Niesajoen virtausolosuhteiden muutokset saattavat vaikuttaa kolmeen lähteeseen (hankevaihtoehdot 1A-1C). Hankevaihtoehdossa 4 virtausolosuhteiden arvioidaan pysyvän nykytilanteen kaltaisena, minkä vuoksi on todennäköistä, että nämä kolme lähdettä eivät tuhoudu. Lisäksi vaihtoehdoissa 1B ja 4 kolme lähdettä on Rautuvaaran aidatun alueen sisällä ja ne saattavat tuhoutua.

Juvakaisenmaan lähellä, jonkin matkan päässä Muonionjokeen suunnitellusta putkilinjasta (VE4) on lähteitä. Koska ne ovat etäällä käytävästä, on epätodennäköistä, että putkilinjan rakentamiseen liittyvät pienimuotoiset toiminnot vaikuttaisivat niihin.

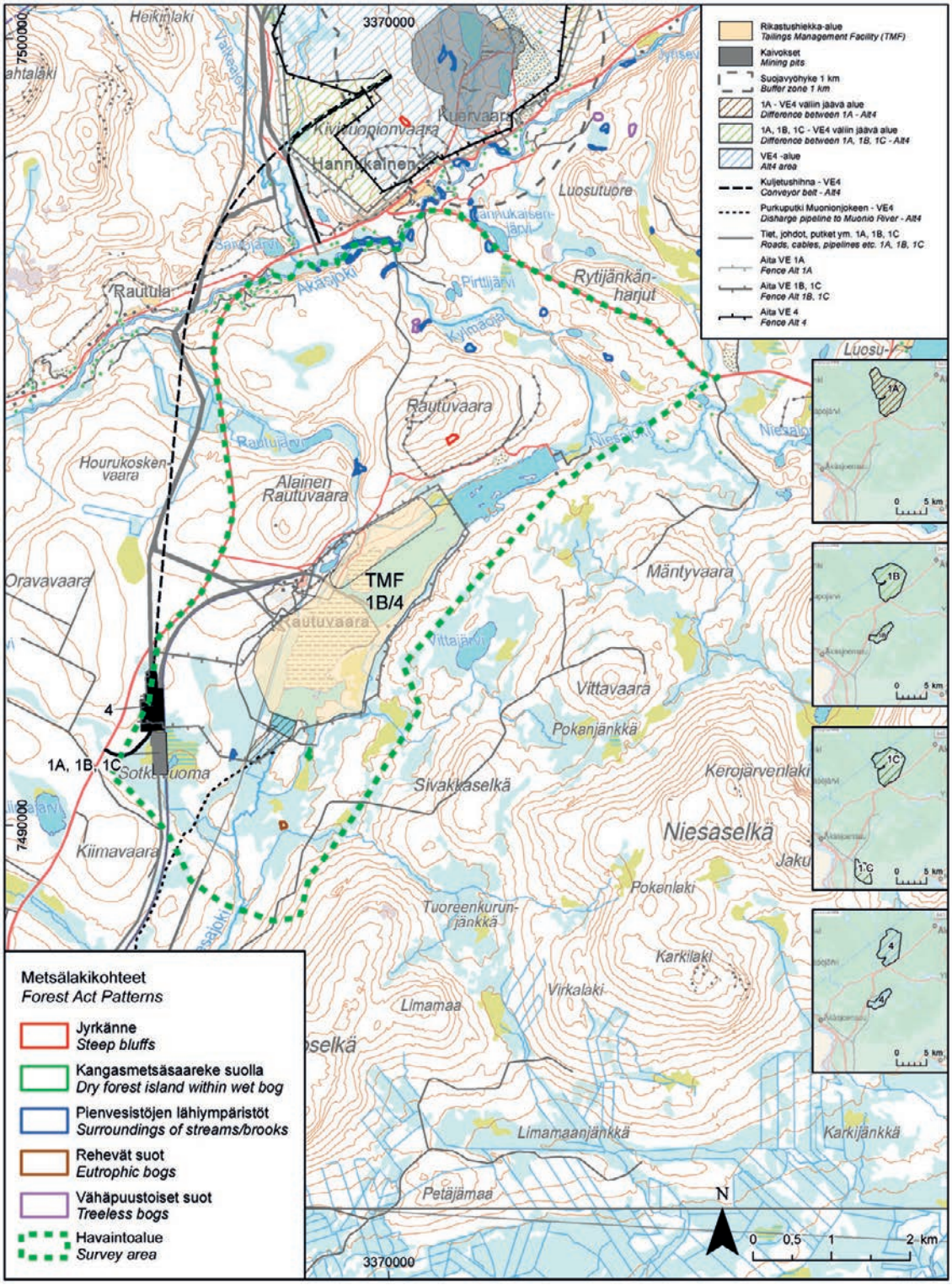
Maanmittauslaitoksen tietokantojen mukaan hankealueesta 25 kilometrin säteellä on 354 luonnontilaista lähdettä, mitä osoittaa, että alueella on runsaasti lähteitä. Siksi noin 34 - 40 lähteen tuhoutuminen hankevaihtoehdoissa 1A-1C ja 23:n tuhoutuminen hankevaihtoehdossa 4 arvioidaan **kohtalaiseksi** vaikutukseksi. Jokaiseen tuhottavaan lähteeseen on kuitenkin saatava poikkeuslupa.



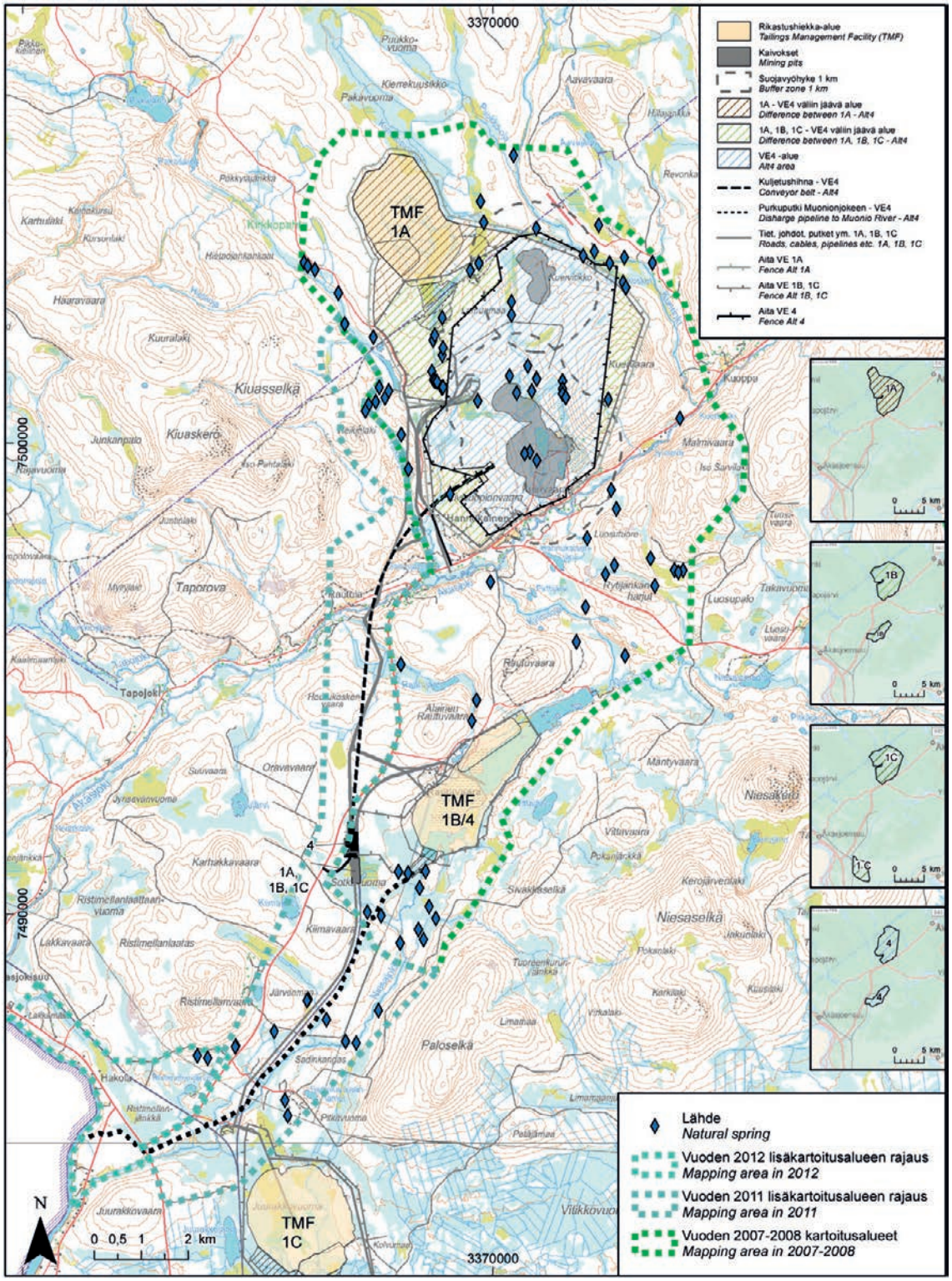
Kuva 11-10-7. Uhanalaiset luontotyypit Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla.



Kuva 11-10- 8. Metsälakikohteet Hannukaisen alueella.



Kuva 11-10-9. Metsälakikohteet Rautuvaaran alueella.



Kuva 11-10-10. Luonnontilaiset lähteet hankealueella.

11.10.6.2 Maaeläimistö ja kasvilajit

Vaikutukset vesieliöstöön, mukaan lukien kalat, pohjaeläimet ja jokihelmisimpukka on arvioitu luvussa 11.9.

Yleiset lajit



Suurin osa hankealueella tavattavista lajeista on alueellisesti ja valtakunnallisesti runsaslukuisia ja arvioidaan siksi matalan herkkyyden lajeiksi. Nämä lajit eivät kuulu suojelun piiriin tai ne ovat Kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan mukaan luokittelemattomia, tai ne on luokiteltu merkinnällä LC, eli ne ovat elinvoimaisia.

Hankkeen vaatiman maa-alan myötä tuhoutuu pääosin yleisiä luontotyyppejä, joilla esiintyy yleisiä, runsaslukuisia eläinlajeja. Tämä elinympäristöjen menetys on Kolarin ja Muonion kuntien alueista <1%. Näitä lajeja tavataan yleisesti samanlaisissa elinympäristöissä kunta-, maakunta- ja valtakunnan tasolla. Matalan herkkyyden omaavien, yleisesti esiintyvien lajien häviämisen vaikutus arvioidaan siksi **vähäisestä merkityksettömään.**

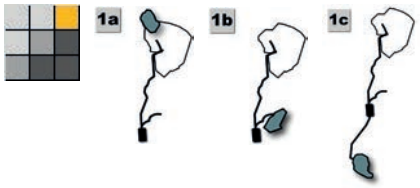
Seuraava teksti keskittyy **korkean herkkyystason** lajeihin. Nämä lajit voivat olla luokiteltu uhanalaisiksi, vaarantuneiksi, rauhoitetuiksi tai ne voivat olla direktiivilajeja.

Suurpedot



Vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa hankealueen välittömässä läheisyydessä ei tavattu isoja suurpetoja, ahmaa, karhua, sutta tai ilvestä, vaikka sutta ja karhua raportoitiinkin nähdyn noin 5 - 7 km päässä Hannukaisen alueesta. Siten hankkeen vaikutus suurpetoihin arvioidaan **vähäiseksi.**

Saukko (Lutra lutra)



Hankevaihto-ehdoissa 1A-1C Niesajoen isot veden määrän ja laadun muutokset aiheuttavat arvion mukaan saukkoon kohdistuvan **kohtalaisen** vaikutuksen, koska nämä hankevaihtoehdot todennäköisesti tekevät Niesajoesta saukolle kelpaamattoman elinympäristön. Saukko ei ole erityisen herkkä veden laadun muutoksille, mutta sekä veden laadun että määrän muutoksien arvioidaan pakottavan saukon muuttamaan uuteen elinympäristöön, esimerkiksi Äkäsjoelle. Saukkoa esiintyy Niesajoessa vaihtelevasti; joinakin vuosina siitä on tehty useita havaintoja, joinakin vuosina sitä ei ole havaittu lainkaan. Mikäli Niesajoki ei enää sovellu saukon elinympäristöksi, alueella on runsaasti muita saman kokoluokan virtavesiä, jotka sopivat saukolle ja joissa siitä on myös tehty havaintoja.



Vaihtoehdon 4 Niesajokeen kohdistuva vaikutus on huomattavasti vähäisempi kuin vaihtoehtojen 1A-1C aiheuttama vaikutus. Tästä on pääteltävissä, että saukkoon kohdistuva vaikutus on **vähäinen** kaivoksen toiminnan ja rakentamisen aikana. Kaivoksen toiminnan aikana parantunut veden laatu Niesajoessa saattaa jopa nostaa Niesajoen elinympäristön arvoa saukolle.

Kaivoksen sulkemisen jälkeen Äkäsjoen, Kuerjoen, Valkeajoen ja Niesajoen vedenlaatuun kohdistuva vaikutus, jos lievennyskeinoja ei toteuteta, saattaa vähentää saukolle sopivia elinympäristöjä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Sulkemisen jälkeinen, saukkoon kohdistuva vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi,** koska Muonionjokeen ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset voidaan kuitenkin lieventää erilaisilla lievennyskeinoilla. Northland suunnittelee soveltuvat lievennyskeinot vedenlaadun parantamiseksi lupahakemuksen yhteydessä, millä vaikutus vedenlaatuun ja saukkoon pienenee.

Saukkoon kohdistuvat vaikutukset esitetään erillisessä Natura-arvioinnissa.

Selkärangattomat



Nykytilatutkimuksessa hankealueelta löytyi yksi uhanalainen perhoslaji *Xestia gelida.* Muut alueelta löytyneet lajit on luokiteltavissa elinvoimaisiksi (LC) tai silmälläpidettäviksi (NT). Rautuvaaran lähelle sijoittuva lähteinen puro arvioitiin mahdollisesti suojelemisen arvoiseksi. Se on hankkeen vaatiman maa-alueen ulkopuolella eikä siihen arvioida kohdistuvan vaikutusta. Selkärangattomiin kohdistuva vaikutus arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi.**



Kuva 11-10-11. Saukko

Lepakot Suomessa

Kaikki lepakot kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja ovat luonnonsuojelulailla suojeltuja. Luonnonsuojelulaki (49 §) toteaa lepakkojen lisääntymis- ja lepopaikkojen hävittämisen ja heikentämisen kielletyksi. EUROBATS-sopimus korostaa, että lepakoiden tärkeät ravinnonsaantipaikat olisi tunnistettava ja suojeltava vaurioilta ja häirinnältä.
Suomen yleisin ja Lapin ainoa lepakko on pohjanlepakko.



Pohjanlepakko (Eptesicus nilssonii)



Pohjanlepakko on direktiivilaji ja luonnonsuojelulailla suojeltu. Tämän vuoksi ne arvioidaan korkean herkkyystason vaikutuskohteiksi.

Selvityksissä hankealueella on havaittu esiintyvän muutamia lepakkoyksilöitä, mutta hankealueella arvioidaan olevan varsin vähän merkitystä lepakoille.

Hankkeessa ei kajota olemassa oleviin rakennuksiin, mikä tarkoittaa, että pohjanlepakon lisääntymis- ja levähdyspaikat säilyvät. Pohjanlepakkoon kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**

Liito-orava (Pteromys volans)



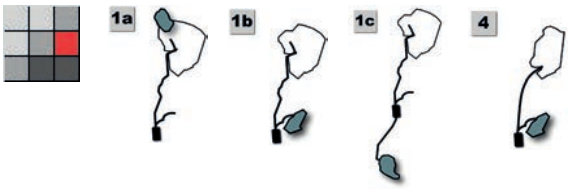
Liito-orava on luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU) ja se on myös direktiivilaji. Ympäristöviranomaisten kehotuksesta hankealueella ja sen läheisyydessä on suoritettu liito-oravan esiintymistä koskeva tutkimus, mutta jätöksiä ei havaittu. Hankkeella ei siten arvioida olevan vaikutusta liito-oravaan.

Viitasammakko (Rana arvalis)



Viitasammakko on direktiivilaji. Alueella tehtiin kaksi tutkimusta, mutta viitasammakkoa ei tavattu. Hankkeella ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Lapinkämmekkä (Dactylorhiza lapponica)



Lapinkämmekkä esiintyy Hannukaisen hankkeen suoran vaikutuksen alueella. Lajin esiintyminen Hannukaisen alueella on esitetty kuvassa 11-10-12. Lapinkämmekkä on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla ja se luokitellaan vaarantuneeksi lajiksi (VU).

Havaittujen lapinkämmekkäesiintymien kokonaismäärä Kolarin ja sen naapurikuntien alueella on 150; 139 niistä sijaitsee Kittilässä, 3 Kolarissa, 4 Muoniossa ja 4 Rovaniemellä.

Kun otetaan huomioon lapinkämmekän herkkyys ja sen alueellinen harvinaisuus, yhden esiintymän tuhoutuminen hankkeen myötä luokitellaan **merkittäväksi** vaikutukseksi.

Lapinkämmekän elinympäristön tuhoamiseen vaaditaan luonnonsuojelulain 42 §:n mukainen, rauhoitettuja kasvilajeja koskeva poikkeuslupa.

Lapinkämmekkä on pieni violettikukkainen kämmekkäkasvi. Se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) ja lisäksi rauhoitettu. Laji vaatii erityisiä kasvuolosuhteita ja kalkkipitoista maaperää. Sitä tavataan vain Lapissa kasvistollisesti rikkaimmilla letoilla, lähdesoilla ja tunturisoistumilla. Lapinkämmekkää uhkaavat soiden ojitukset ja kerääminen. Suurin osa lajin elinympäristöistä sijaitsee suojelualueiden ulkopuolella. Hannukaisesta on tehty kaksi uutta lapinkämmekkälöytöä hankkeen nykytilaselvitysten aikana.



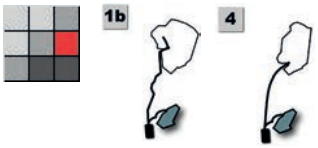
Kuva 11-10-12. Lapinkämmekkä

Lettosara on luokiteltu kansallisesti vaarantuneeksi (VU) lajiksi, joka kuuluu sarakasvien suureen heimoon. Se kasvaa runsasravinteisilla aapasoilla ja suosii luhtia, lähteisiä lettoja ja nevoja. Laji on paljon yleisempi pohjoisessa Suomessa kuin etelässä. Siitä on tullut uhanalainen, kun soita on raivattu ja ojitettu metsä- ja maatalouskäyttöön.

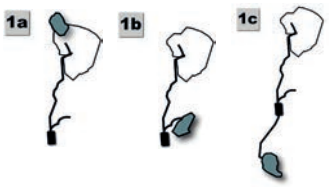


Kuva 11-10-13. Lapinleinikki

Lettosara (Carex heleonastes)



Yksi lettosarapopulaatio sijaitsee Rautuvaaran rikastushiekka-alueella (Kuva 11-10-14) ja se tuhoutuu hankevaihtoehdoissa 1B ja 4.



Toinen lettosaran elinympäristö on Niesajoen varrella Rautuvaaran altailta etelään päin. On todennäköistä, että hankevaihtoehdoissa 1A-1C tämä lettosaran elinympäristö tuhoutuu, kun hankkeen ylijäämävedet puretaan Niesajokeen ja joen virtausolosuhteet muuttuvat.



Hankevaihtoehdossa 4 Niesajoen virtausolosuhteet jäävät todennäköisesti lähelle nykytilaa, eikä em. lettosarapopulaatioon kohdistu siten vaikutusta.

Yhden korkean herkkyystason lettosarapopulaation esiintymän tuhoutumista pidetään **merkittävänä** vaikutuksena kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Lapinleinikki (Ranunculus lapponicus)

Lapinleinikin neljä esiintymää sijaitsee Niesajoen varrella Rautuvaaran rikastushiekka-alueelta alavirtaan päin (Kuva 11-10-13). Lapinleinikki ei ole uhanalainen laji, mutta se on direktiivilaji (luontodirektiivi, liite IVb).

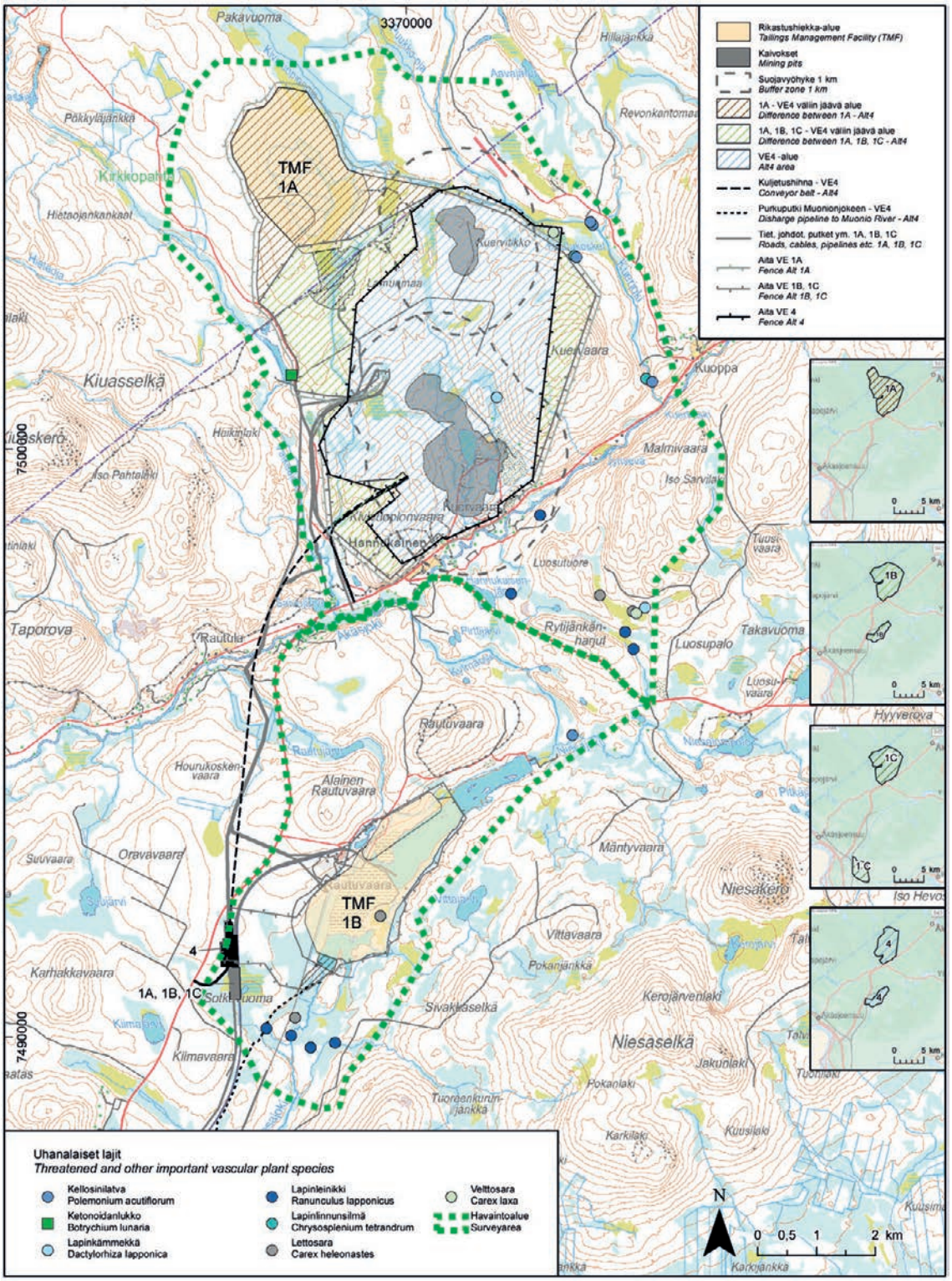


Hankkeen ylimäärävesien juoksutuksesta johtuvat Niesajoen virtausolosuhteiden muutokset hankevaihtoehdoissa 1A-1C todennäköisesti aiheuttavat em. lapinleinikkiesiintymien tuhoutumisen. Direktiivilajeihin kohdistuva vaikutus arvioidaan **merkittäväksi** vaikutukseksi.

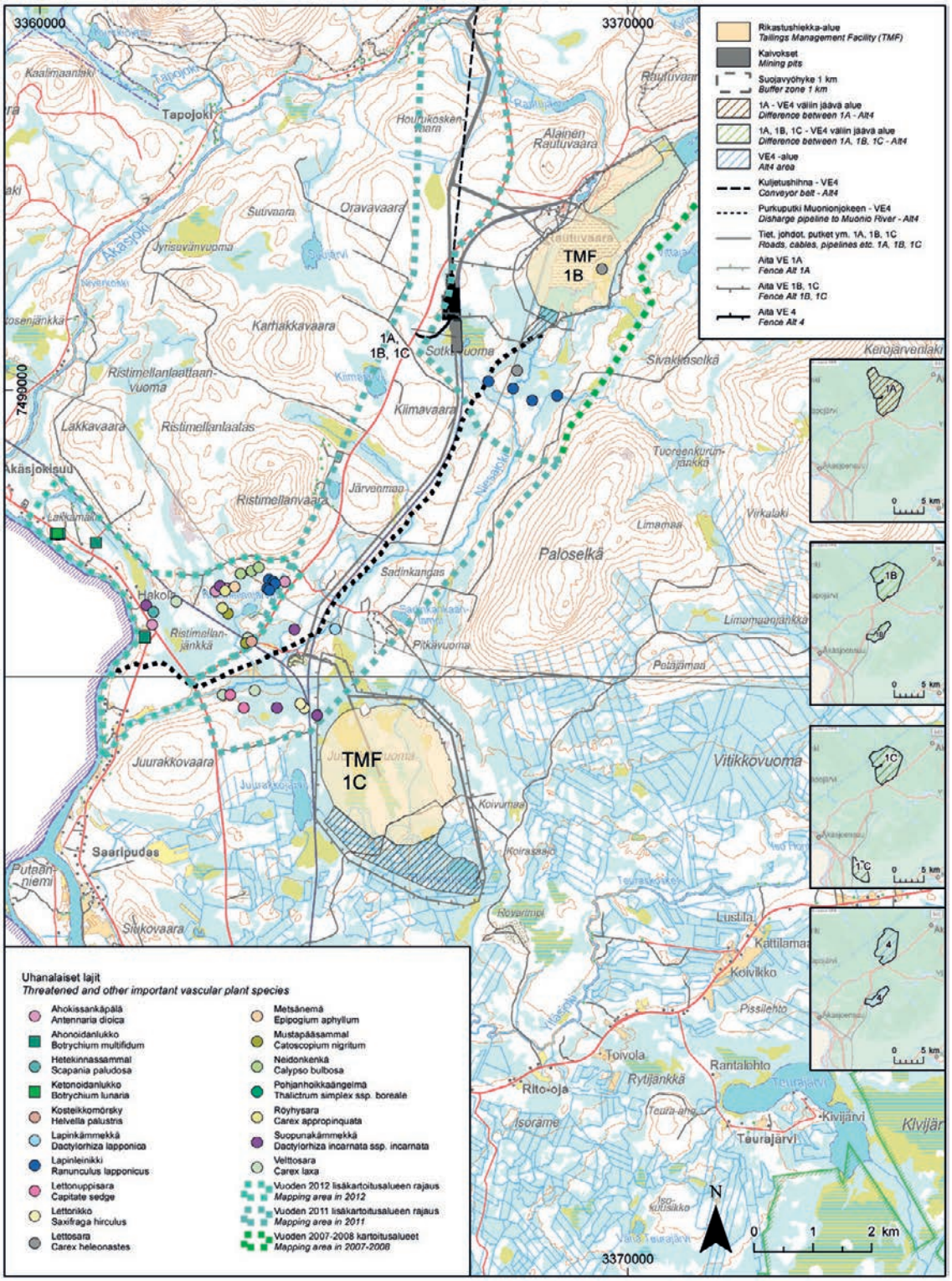


Hankevaihtoehdossa 4 Niesajoen virtausolosuhteiden muutokset ovat pieniä, mistä johtuen Niesajoen varrella sijaitseviin esiintymiin ei todennäköisesti kohdistu vaikutusta. Siten lajiin kohdistuva vaikutus vaihtoehdossa 4 arvioidaan merkityksettömäksi.

Direktiivilajin tuhoamiseen vaaditaan luvan poiketa luontodirektiivin liitteen IV(b) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta; lupa voidaan myöntää, mikäli direktiivin 16 artiklan mukaiset edellytykset poikkeamisen myöntämiselle täyttyvät. Lisäksi rauhoitettujen kasvilajien esiintymien hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n säädöksistä.



Kuva 11-10-14. Uhanalaiset ja muut merkittävät putkilokasvilajit Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla.



Kuva 11-10-15. Uhanalaiset ja muut merkittävät putkilokasvilajit lisäalueen ja Ristimellanjänkän alueilla.

Velttosara (Carex laxa)

Velttosara on luokiteltu kansallisesti silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Perä-Pohjolan alueella laji ei ole uhanalainen laji. Tässä arvioinnissa sitä pidetään herkkyydeltään keskisuurena. Hannukaisen alueelta on tehty kaksi velttosarahavaintoa (Kuva 11-10-14). Kuerjoen lähellä olevaan esiintymään saattaa kohdistua hankkeen epäsuoran vaikutuksen riski kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Velttosarasta on tehty myös kaksi havaintoa Ristimellanjänkän alueelta (Kuva 11-10-15). Esiintymät ovat kuitenkin niin kaukana suunnitellusta Muonionjoen putkilinjasta, ettei vaikutuksia arvioida muodostuvan.

Mikäli Kuerjoen lähellä oleva esiintymä tuhoutuisi, vaikutus olisi **vähäinen.**

Ketonoidanlukko (Botrychium lunaria)

Ketonoidanlukko luokitellaan kansallisella tasolla silmälläpidettäväksi lajiksi (NT). Perä-Pohjolan alueella laji ei ole uhanalainen. Hannukaisen alueella on havaittu yksi ketonoidanlukkoesiintymä. Se sijaitsee Valkeajoen lähellä, hankealueen länsipuolella turva-aidan läheisyydessä (Kuva 11-10-14). Yksi ketonoidanlukon esiintymä on lisäksi havaittu Ristimellanjänkän alueella (Kuva 11-10-15).

Valkeajoen lähellä sijaitsevaan ketonoidanlukkoesiintymään ei välttämättä koidu hankkeesta vaikutuksia, jos esiintymä otetaan huomioon infrastruktuurin suunnittelussa. Ristimellanjänkän esiintymä on niin kaukana ehdotetusta Muonionjoen putkilinjasta, että lajiin ei arvioida kohdistuvan suoraa tai epäsuoraa vaikutusta.

Mikäli Hannukaisen alueen ketonoidanlukkoesiintymään kohdistuisi vaikutus ja se tuhoutuisi, vaikutus olisi **kohtalainen** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Muihin hankealueen lähiympäristössä havaittuihin uhanalaisiin tai muihin merkittäviin kasvilajeihin (Kuvat 11-10-12 ja 11-10-16) ei hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Velttosara kuuluu sarojen laajaan heimoon. Se kasvaa keskiravinteisilla avosoilla. Velttosaraa tavataan yleisenä pohjoisessa Suomessa. Etelässä se on harvinaistunut ojituksen ja turpeennoston takia. Velttosara luokitellaan silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi.

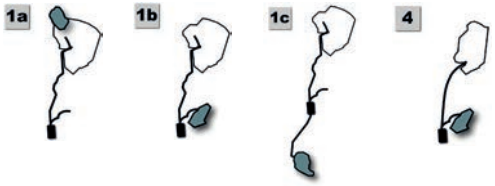
Noidanlukot ovat käärmeenkielikasvien heimoon kuuluvia saniaisia eli siemenettömiä itiökasveja. Suomessa kasvaa seitsemän noidanlukkolajia. Viisi niistä on luokitettu uhanalaisiksi ja kaksi silmälläpidettäviksi. Ketonoidanlukko on silmälläpidettävä laji (NT). Ketonoidanlukko kasvaa kuivilla, hiekkaisilla kedoilla, kalkkipitoisilla kallioilla, laidunmailla ja rehevillä niityillä. Noidanlukkoja uhkaa elinympäristöjen umpeenkasvu.



Kuva 11-10-16. Ketonoidanlukko

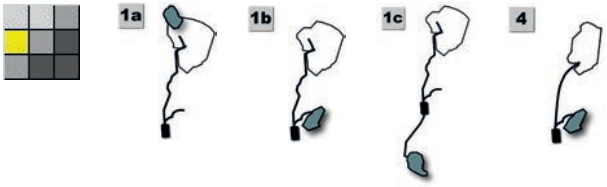
11.10.6.3 Linnuston elinympäristöt

Kaivostoiminnan linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen pesimälinnustolle ja muuttolinnuille sekä alueella lepääville tai siellä ravintoa hankkiville linnuille.



Lintuihin kohdistuvien vaikutusten kannalta hankevaihtoehto 1A on suotuisampi kuin vaihtoehdot 1B, 1C ja 4. Tämä johtuu siitä, että erityisesti Rautuvaaran alue on alueellisesti tärkeä linnuston elinympäristö. Kaiken kaikkiaan lintujen elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi.**

Pesimälinnuston elinympäristöt



Hannukaisen ja kuljetuskäytävän alueilla sijaitsevien pesivien lintujen elinympäristöjen herkkyystason on arvioitu olevan matala. Suurimmalla osalla Hannukaisen suoran vaikutuksen alueesta on yleisiä, suojelemattomia ja yleisten lintulajien elinympäristöjä, joiden herkkyystaso on matala. Hannukaisen alueen lintulajien linjalaskennassa havaittujen lintulajien määrä oli 41. Määrä on tavanomainen tällä leveyspiirillä. Kaikkien lintujen esiintymistiheys oli suhteellisen matala, vain 111,8 pesivää paria/km^2. Hannukaisen aluetta ei pidetä erityisen tärkeänä pesivien lintupopulaatioiden kannalta.

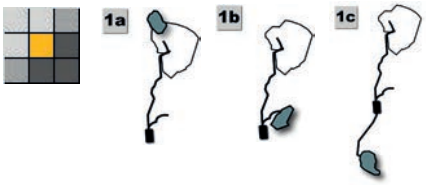
Hannukaisen alueen rakentaminen tuhoaa pesivien lintujen elinympäristöjä. Kuljetuskäytävän rakentaminen ja toiminta ei tuota merkittävää muutosta siinä pesiville linnuille tarjolla olevien elinympäristöjen määrässä tai laadussa. Vaikka hankevaihtoehto 4 vaikuttaa Hannukaisessa pienempään alueeseen kuin vaihtoehdot 1A-1C, vaikutuksen suuruusluokka arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa samansuuruiseksi.

Vastaavanlaisia elinympäristöjä on runsaasti Kolarin, Muonion ja koko Lapin alueella. Linnut voivat muuttaa pois Hannukaisen alueelta ja ne löytävät runsaasti pesimispaikkoja Lapin alueen vastaavanlaisista elinympäristöistä. Hannukaisen alueen pesivien lintujen elinympäristön tuhoutumista on pidettävä **vähäisenä** vaikutuksena.

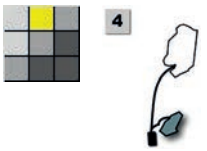
Suodatuslaitoksen alueella (1A-1C) ja teollisuusalueella (4) sijaitsevat pesimälintujen elinympäristöt, joiden herkkyystaso on keskisuuri.

Rautuvaaran alueella pesivien lintujen esiintymistiheys oli merkittävästi korkeampi kuin Hannukaisessa, 147,8 pesivää paria/km^2. Rautuvaaran alueella tehtyjen kolmen linjalaskennan mukaan Sotkavuoman alueella lintujen esiintymistiheys oli 196,9 paria/km^2. IUCN:n punaisessa listassa luokiteltujen lintulajien runsauden perusteella suodatuslaitoksen alue (Sotkavuoman suoalue) on Kolari-Muonio -alueen tärkein lintualue. Sotkavuoman alueella on paljon kahlaajia ja muita tärkeitä lajeja, kuten suokukko (*Philomachus pugnax*) (EN), vesipääsky (*Phalaropus lobatus*) (VU), käenpiika (*Jynx torquilla*) (VU), metsähanhi (*Anser fabalis*) (NT) ja metso (*Tetrao urogallus*) (NT).

Suodatuslaitoksen rakentaminen ja sen toiminta hankevaihtoehdoissa 1A-1C tuhoaa suoraan 10-20 ha linnuston elinympäristöä. Lisäksi se voi aiheuttaa epäsuorasti Sotkavuoman suoalueen kuivumista, mikä johtaa lintujen elinympäristön heikkenemiseen ja mahdolliseen tuhoutumiseen.

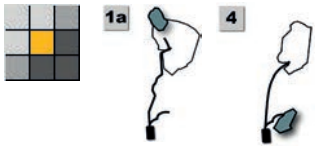


Rautuvaaran alueen suodatuslaitoksen rakentamisesta ja toiminnasta pesimälinnuston elinympäristöille aiheutuva vaikutus hankevaihtoehdoissa 1A-1C arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi.**



Hankevaihtoehdossa 4 Rautuvaaran teollisuusalue kattaa noin 20 ha alueen. Teollisuusalueeseen kuuluvat rikastamo, junan lastausasema ja suodatuslaitos, jotka on määrä rakentaa Sotkavuoman suoalueen lähelle. Koska teollisuusalue ei sijaitse varsinaisesti Sotkavuoman alueella, pesimälinnustoon kohdistuvan suoran vaikutuksen arvioidaan olevan pienempi kuin hankevaihtoehdoissa 1A-1C. Rautuvaaran teollisuusalueen rakentamisen ja sen toiminnan aiheuttamaa vaikutusta pesimälinnustoon pidetään hankevaihtoehdossa 4 **vähäisenä.**

Niesan allas Rautuvaarassa

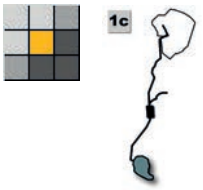


Niesan allas (Kuva 11-10-17) on tekojärvi, ja siitä on kehittynyt alueellisesti tärkeä lintujen pesintäalue. Metsähanhen ja mustapäätaskun (*Saxicola rubicola*), jouhisorsan *(Anas acuta),* isokoskelon *(Mergus merganser),* tukkakoskelon *(Mergus serrator)*, tukkasotkan *(Aythya fuligula)*, punajalkaviklon *(Tringa totanus)* ja käenpiian tiedetään pesivän alueella. Mainituista metsähanhi ja mustapäätasku ovat vaarantuneita (VU) lajeja, muut ovat silmälläpidettäviä (NT). Alueella pesii mahdollisesti myös lapinsirri *(Calidris temminckii)* (NT).

Monet muut lajit, esimerkiksi sääksi (*Pandion haliaetus*) ja törmäpääsky *(Riparia riparia)* käyttävät altaita ravintoalueena pesimiskautensa aikana. Siksi Niesan allas arvioidaan herkkyydeltään keskisuureksi.

Rautuvaaran rikastushiekka-alueen rakentaminen ja sen toiminta aiheuttavat lintujen lisääntymisalueiden tuhoutumista, kun taas uusien altaiden rakentamisen arvioidaan toisaalta mahdollistavan joidenkin lajien pysymisen alueella. Rautuvaaran elinympäristön osittainen tuhoutuminen arvioidaan **kohtalaiseksi** vaikutukseksi.

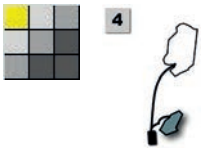
Juvakaisenmaan alue Niesassa



Alueen yleispiirteiseen tutkimukseen perustuen arvioidaan, että Juvakaisenmaan alueella on samantyyppisiä elinympäristöjä kuin Rautuvaarassa Sotkavuoman suoalueella, mutta suuremmassa mittakaavassa. On mahdollista, että samat vaarantuneet ja uhanalaiset lajit, kuten suokukko (EN), vesipääsky (VU) ja käenpiika (VU) pesivät alueella, mikä viittaa siihen, että alueen herkkyystaso on luokiteltavissa keskisuuresta korkeaan.

Rikastushiekka-alueen rakentaminen Juvakaisenmaalle tuhoaa uhanalaisten lajien elinympäristön ja vaikutus arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Ristimellanjänkän alue – Muonionjoen putkilinjan käytävä (Hankevaihtoehto 4)

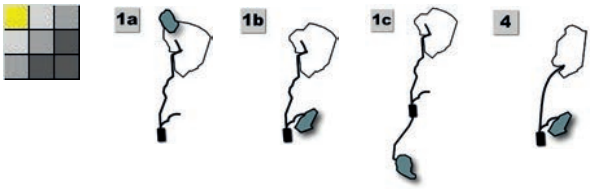


Ristimellanjänkän linnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä metsä- ja suolajeista. Joukossa on uhanalaisia ja silmälläpidettäviä lajeja: pohjansirkku *(Emperiza rustica)* (VU), keltavästäräkki *(Motacilla flava)* (VU), niittykirvinen *(Anthus pratensis)* ja kuukkeli *(*Perisoreus infaustus*)* (NT). Kaiken kaikkiaan Ristimellanjänkällä ei arvioida olevan linnustolle erityistä arvoa ja sen herkkyys luokitellaan matalaksi.

Putkilinjan rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittävää muutosta pesimälintujen elinympäristöjen määrään tai laatuun. Näin ollen pesimälintujen elinympäristöihin kohdistuvaa vaikutusta on pidettävä **vähäisenä.**

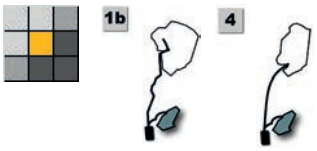
Muuttolintujen sekä lepäilevien ja ruokailevien lintujen elinympäristöt

Muuttolintujen elinympäristöt, joiden herkkyystaso on matala



Hanke ei sijaitse minkään lintujen tärkeän muuttoreitin varrella. Kuitenkin huomattava määrä ranta- ja vesilintuja käyttää aluetta lepäily- ja ravinnonsaantipaikkana sekä kevät- että syysmuuton aikana. Rautuvaaralla sijaitsevaa Niesan allasta pidetään alueellisesti tärkeänä, muuton aikaisena ranta- ja vesilintujen ravinnonhankinta-alueena. Hankevaihtoehdoissa 1A ja 1C Niesan allas pysyy nykyisenkaltaisena. Vaihtoehdoissa 1B ja 4 altaan pinta-ala pienenee rikastushiekka-alueen rakentamisen myötä. Voimajohdon rakentaminen kuljetuskäytävälle aiheuttaa riskin, että linnut törmäävät siihen. Koska mikään tärkeä lintujen muuttoreitti ei kulje alueen läpi, lintujen kuolleisuuden lisääntyminen on todennäköisesti vähäistä. Muuttolinnuille hankkeesta aiheutuva mahdollinen häiriövaikutus on todennäköisesti hyvin pieni ja linnut voivat helposti lentää hankealueella. Hankkeen muuttolinnuille aiheuttamat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.**

Elinympäristöt, jotka soveltuvat lintujen levähdysalueiksi ja ravinnonhankintaan



Hannukaisen alue ei ole merkittäviä lintujen lepäämiseen käyttämä elinympäristö. Vesilinnut käyttävät Rautuvaaran altaita ravinnonhankinta- ja levähdyspaikkoina sekä syys- että kevätmuuton aikana. Altaita käyttävät esimerkiksi harvoin tavatut lajit heinätavi *(Anas querquedula)* (VU), mustakurkku-uikku *(Podiceps auritus)* and lapasorsa *(Anas clypeata)*.

Rautuvaaran alueella ja erityisesti Niesan altaalla viihtyy huomattava määrä rantalintuja. Alueita pidetään myös arktisten rantalintujen tärkeänä levähtämisalueena. Havaittujen lintujen joukossa on muun mm. suokukkoja ja pikkulokkeja *(Larus minutus)* niin paljon, että määriä voidaan pitää alueellisesti merkittävinä.

Rautuvaaran aluetta ja erityisesti Niesan allasta pidetään herkkyydeltään keskisuurina, koska alueet ovat alueellisesti tärkeitä lintujen levähdys- ja ravinnonhankintapaikkoja.

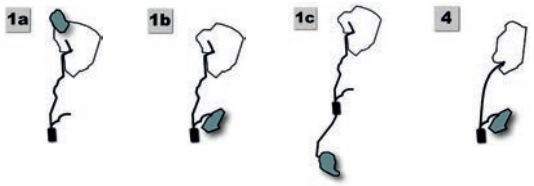
Rikastushiekka-alueen rakentaminen vaihtoehdoissa 1B ja 4 muuttaa Rautuvaaran elinympäristöä. Lintupopulaatioihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi,** koska lepäilevien lintujen määrä on suhteellisen pieni verrattuna alueella muutoin elävien lintupopulaatioiden kokoon.



Kuva 11-10-17. Niesan allas Rautuvaarassa.

11.10.6.4 Lintulajisto

Seuraavassa kaivostoiminnasta linnustoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erikseen uhanalaisille ja muille merkittäville lintulajeille. Ellei toisin mainita, tämä arviointi koskee kaikkia hankevaihtoehtoja.



Eri hankevaihtoehdoissa lintulajeihin kohdistuvat vaikutukset eroavat vain vähän toisistaan, vaikka hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 kohdistuu muita vaihtoehtoja enemmän vaikutuksia uhanalaisiin, rauhoitettuihin ja direktiivilajeihin. Lintuihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi ja monissa tapauksissa merkityksettömiksi siitä huolimatta, että alueella tavattavien lintujen joukossa on monia erityisen herkkiä lintulajeja. Vaikutuksen suuruusluokka vaihtelee pienestä merkityksettömään, mistä johtuen lintulajeihin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys voidaan luokitella **vähäiseksi.**

Erittäin herkät uhanalaiset lajit



Vaikka erittäin herkkään lintulajiin kohdistuva, suuruusluokaltaan pieni vaikutus tuottaisi merkittävyydeltään kohtalaisen vaikutuksen, on huomattava, että linnuilla on kyky asettua uusille alueille eikä populaatiotason vaikutusta näin aiheudu. Näin ollen varsinainen vaikutus on arvioitavissa **vähäisestä merkityksettömään.**

Uhanalaisiin lajeihin kuuluu vaarantuneita (VU) ja erittäin uhanalaisia (EN) lajeja. Hankealueella ei ole äärimmäisen uhanalaisia lajeja (CR).

Erittäin uhanalaiset lajit (EN)

Suokukko (Philomachus pugnax)

Suomessa suokukko on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN). Silti se on suhteellisen yleinen. Sitä tavataan maassa 5000 - 8000 paria. Viimeisten 30 vuoden aikana populaatio on Suomessa laskenut jopa 85%. Populaation pienentymisen syyt ovat epävarmoja. On kuitenkin mahdollista, että lajin läntisen Afrikan talvehtimisalueilla tapahtuneet ympäristömuutokset aiheuttaisivat vähenemistä, eikä syynä olisi elinympäristöjen menetys Suomessa.

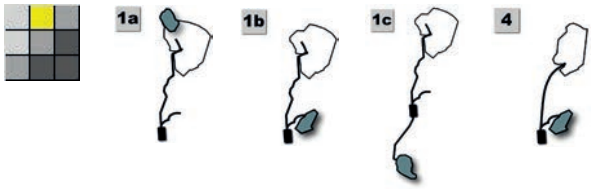
Hankkeen läheisyydessä suokukko ei ole kovin yleinen, vaikka soveltuvia lisääntymisympäristöjä on tarjolla. Ainoa suokukkohavainto on tehty Sotkavuomasta, mutta suokukkoa ei ole helppoa havainnoida sen lisääntymispaikoilla. On mahdollista, että pesivien parien määrä on havainnoitua suurempi. Suokukkoa pidetään korkean herkkyystason lajina.

Suodatuslaitoksen rakentaminen hankevaihtoehdoissa 1A-1C tai teollisuusalueen rakentaminen hankevaihtoehdossa 4 Rautuvaaraan vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti suokukon elinympäristöön. Rikastushiekka-alueen rakentaminen Rautuvaaraan tai Juurakkovuomaan aiheuttaa vaikutuksen isohkoon osaan suokukon elinympäristöä. Vaikka pientä vaikutusta korkean herkkyystason lajiin pidetään kohtalaisena vaikutuksena, arvioidaan suokukkoon kohdistuva vaikutus kuitenkin **merkityksettömäksi,** sillä hankealueen ympäristössä on runsaasti suokukolle soveltuvia elinympäristöjä, joille laji pystyy siirtymään.



Kuva 11-10-18 Suokukko

Vaarantuneet lajit (VU)



Vaarantuneisiin lajeihin kohdistuvaa vaikutusta on pidettävä **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Jouhisorsa (Anas acuta)

Jouhisorsa on laajalti levinnyt pohjoisella pallonpuoliskolla ja suhteellisen yleinen laji Suomessa. Populaatio on kutistunut 1970-luvulta lähtien. Suomessa arvioidaan olevan nykyisellään 8000 - 15000 pesivää paria ja jouhisorsa on luokiteltu vaarantuneeksi lajiksi (VU). Lajin harvenemisen ensisijainen syy on liika metsästys. Lisäksi kosteikko-elinympäristöissä on tapahtunut lajin vähenemistä aiheuttavia muutoksia. Yhden jouhisorsapariskunnan tiedetään pesivän Rautuvaaran alueella. Tutkimuksessa on havaittu enintään neljän linnun lepäilevän alueella. Hankealuetta ei pidetä jouhisorsalle tärkeänä pesimis- tai ravinnonhankkimisen alueena. Siksi pesivään populaatioon kohdistuva vaikutus arvioidaan **merkityksettömäksi.**

Tukkasotka (Aythua fuligula)

Tukkasotka on jokseenkin yleinen koko Suomessa pesivä laji. Viime vuosikymmenten aikana sen populaatio on nopeasti pienentynyt 1990-luvun loppupuolen 120 000 pesivästä parista nykyiseen 40 000 - 60 000 pariin. Kannan merkittävän vähentymisen takia tukkasotka luokitellaan vaarantuneeksi lajiksi. Lajin vähenemisen syytä ei tiedetä. Pohjois-Suomessa tukkasotka on suhteellisen yleinen pienissä järvissä ja lammissa. Hankealueella se ei ole kovin yleinen, mutta Rautuvaaran alueella on ainakin seitsemän pesivää paria. Rautuvaara on myös paikallisesti tärkeä muuttolintuihin kuuluvan tukkasotkan ravinnonhankkimis- ja lepoalue. Enimmillään Rautuvaarassa on havaittu 90 tukkasotkaa. Hankkeen vaikutukset näkyvät alueella pesimis- ja ravinto-alueiksi soveltuvien elinympäristöjen katoamisena. Paikallisesti vaikutukset voivat olla merkittäviä. Populaation tasolla vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**



Kuva 11-10-19. Vesipääsky

Vesipääsky (Phalaropus lobatus)

Vesipääsky on suhteellisen yleinen pesivä laji Pohjois-Suomessa. Sotkavuomassa pesivä pari edustaa yhtä Suomessa pesivistä 7000 - 9000 vesipääskyparista. Koska lajin lukumäärä on viimeisen 20 vuoden aikana laskenut voimakkaasti, vesipääsky luokitellaan vaarantuneeksi lajiksi (VU). Vähenemisen syitä ei tunneta. On mahdollista, että syy löytyy talvehtimisoloista, koska populaatio on pienentynyt myös Pohjois-Suomessa, vaikka pesimispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä on siellä tarjolla runsaasti. On epätodennäköistä, että hankkeesta kohdistuisi vaikutuksia vesipääskyyn. Vaikutus on siksi **merkityksetön.**

Törmäpääsky (Riparia riparia)

Törmäpääskyä tavataan kaikkialla Suomessa. Sille tavanomaisia pesimispaikkoja ovat jokien rantatörmät, mutta erityisesti eteläisessä Suomessa se pesii soramonttujen rinteissä. Suomen törmäpääskypopulaatio on pienentynyt 1980-luvun loppupuolen 50 000 - 100 000 parista nykyiseen 30 000 - 60 000 pariin. Näin ollen törmäpääsky luokitetaan vaarantuneeksi lajiksi (VU).

Lajin vähenemisen syitä tunnetaan huonosti. Törmäpääskyn ei tiedetä pesivän Hannukainen - Rautuvaara -alueella. Muutamat törmäpääskyt käyttävät Rautuvaaran altaita ravinnon hankkimiseen. Hankkeen vaikutukset törmäpääskyyn arvioidaan silti **merkityksettömiksi.**

Keltavästäräkki (Motacilla flava)

Keltavästäräkki on Suomessa yleisesti pesivä laji. Koska sen kanta on pienentynyt 50% 1980-luvulta lähtien, se luokitetaan vaarantuneeksi (VU). Etelä-Suomessa keltavästäräkin väheneminen johtuu maanviljelysmaan käytön muutoksista ja soilla sijaitsevien elinympäristöjen muutoksista. On myös viitteitä siitä, että lajin talvehtimisalueilla on vaikeuksia. Myös jotkut Pohjois-Suomen keltavästäräkkipopulaatiot ovat pienentyneet. Hankealueella keltavästäräkki on melko yleinen ja sen lajitiheys Hannukaisessa on 10,4 paria/km^2 ja 5,7 paria/km^2 Rautuvaarassa. Hankkeen myötä elinympäristöjen muutoksesta aiheutuvat vaikutukset ovat lajiin mahdollisia, mutta todennäköisesti **vähäisiä.**

Koskikara (Cinclus cinclus)

Koskikara on harvinainen Suomessa pesivä laji. Sen pesivä populaatio on noin 300 parin kokoinen ja keskittynyt Pohjois-Suomeen. Koskikara luokitellaan vaarantuneeksi (VU), vaikka pesivää populaatiota pidetään vakaana. Lintua ei kuitenkaan tunneta kovin hyvin ja sen talvehtiva populaatio, Norjasta ja Ruotsista tulevat linnut, ovat harventuneet. Koskikaran ei tiedetä pesivän hankealueella, mutta se todennäköisesti talvehtii pienissä tai kohtalaisissa määrin Äkäsjoella. Pesivään populaatioon kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti merkityksettömät. Eri hankevaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten välillä ei ole eroja.

Kivitasku (Oenanthe oenanthe)

Kivitasku on pohjoisella pallonpuoliskolla laajalle levinnyt laji. Suomessa sen esiintymät ovat laskeneet 1980-luvun 300 000 pesivästä parista nykyiseen 50 000 - 100 000 pariin. Kivitasku luokitellaan vaarantuneeksi (VU). Merkittävään lajin vähenemiseen johtavia syitä ovat mahdollisesti maanviljelytapojen aiheuttamat muutokset elinympäristöissä ja mahdollisesti myös muuttuneet ilmasto-olosuhteet talvehtimisseuduilla Afrikassa. Hankealueella kivitasku on harvinainen, mutta säännöllisesti pesivä laji. Kivitaskun tiedetään pesivän alueilla, joihin on kohdistunut voimakkaasti ihmistoimintaa. Se pesii esimerkiksi teollisuusalueilla ja soramontuissa. Kivitaskuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömästä vähäiseen.**

On mahdollista, että hankealueella pesivä populaatio kasvaa, kun ihmistoiminta alueella lisääntyy.

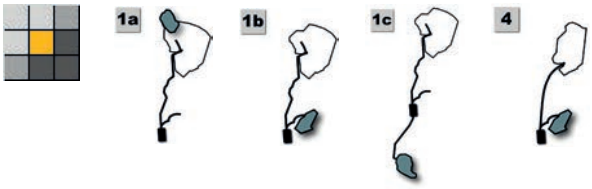


Kuva 11-10-20. Kivitasku

Pohjansirkku (Emperiza rustica)

Pohjansirkku on euraasialainen laji, jonka populaatio on Suomessa pienentynyt 30 vuodessa kaksi kolmasosaa. Tällä hetkellä populaation koko on noin 200 000 paria. Populaation pienentymisen syitä ovat todennäköisesti Aasian koillisosassa tapahtuneet talvehtimisalueiden muutokset ja vaellusreittien varrella tapahtuneet muutokset. Hankealueella pohjansirkku on suhteellisen yleinen. Sen lajitiheys on 2,2 paria/km^2 Hannukaisessa ja 4,0 paria/km^2 Rautuvaarassa. Tästä syystä hankevaihtoehdolla 1A on vähemmän paikallista vaikutusta pohjansirkkuun kuin muilla vaihtoehdoilla. Populaation tasolla hankkeen pohjansirkulle aiheuttamat vaikutukset ovat **vähäisiä.**

Uhanalaiset petolinnut

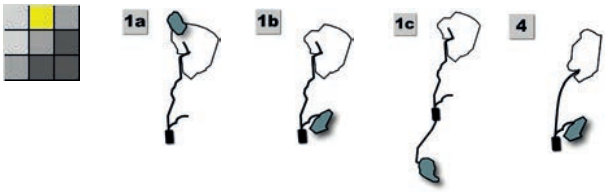


Viiden kilometrin sisällä hankealueen ympärillä on havaittu kolme uhanalaisen ja rauhoitetun petolinnun[6] reviiriä. Pesimispaikat sijaitsevat hankealueen ulkopuolella, mutta pesivien yksilöiden on havaittu metsästävän Hannukaisen ja Rautuvaaran alueilla. Suomessa pesiviä kyseisen petolintulajin yksilöitä oli vuonna 2011 noin 330 - 400. Ne tuottivat noin 200 jälkeläistä. Populaatio oli alimmillaan 1970-luvulla, kun sen koko oli hieman yli 100 paria. Aktiiviset suojelutoimet ovat saaneet populaation hitaasti elpymään. Suomen uhanalaisten lajien rekisterin mukaan laji luokitellaan vaarantuneeksi (VU) ja se on erityisesti suojeltu.

Uhanalainen petolintulaji on erityisen herkkä pesimiskauden alkuun osuville häiriöille maalis- huhtikuussa. Hankealue sijaitsee suhteellisen kaukana näiden lintujen pesimäpaikoista. Siksi on ennakoitavissa, että hanke ei vaikuta suoraan lajiston pesintään muuten kuin räjäytyksistä aiheutuvan melun takia. Lajin yksilöihin kohdistuvat meluvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** suhteessa siihen, kuinka pitkäaikainen hanke kaiken kaikkiaan on.

Koska uhanalaiset petolinnut metsästävät hankealueella, hankkeella saattaa olla lajiin epäsuora vaikutus saaliin vähenemisen myötä. Koska petolintujen käyttämä saalistusalue ulottuu kymmenien kilometrien päähän, epäsuoraa vaikutusta lajistoon on pidettävä **vähäisenä** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Lintudirektiivilajit



Luonnonvaraisten lintujen suojeluun tähtäävä EU:n lintudirektiivi koskee kaikkia luonnonvaraisina esiintyviä lintulajeja Euroopan Unionin alueella. Siinä huomioidaan lisäksi, että luonnonvaraiset linnut, joista monet ovat muuttolintuja, ovat jäsenvaltioiden yhteistä perintöä ja että niiden tehokas suojelu vaatii kansainvälisiä toimenpiteitä. Direktiivin taustalla on tieto siitä, että elinympäristöjen katoaminen ja rappeutuminen ovat vakavimmat uhat luonnonvaraisten lintujen suojelulle. Sen vuoksi direktiivissä korostetaan sekä erittäin uhanalaisten että muuttolintujen elinympäristöjen suojelua.

Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteessä I luetellaan 193 lajia tai alalajia, jotka unionin alueella ovat erityisen suojelun alaisia. Näistä lajeista 62 esiintyy Suomessa ja 20 Hannukaisen hankealueella.

6 tarkat pesimäpaikat ja lajitieto ovat salassa pidettäviä (laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999).

Kuikka (Gavia arctica)

Kuikka ei ole Suomessa uhanalainen. Sen pesivän populaation koko on noin 11 000 - 13 000 paria. Kolmen parin tiedetään pesivän Rautuvaaran altailla. Tähän pesivään populaatioon kohdistuva vaikutus arvioidaan **vähäiseksi.**



Kuva 11-10-21. Kuikka

Laulujoutsen (Cygnus Cygnus)

Nykyisin laulujoutsen on yleinen lintu, jonka populaatio on kasvanut nopeasti 1950-luvun merkittävän vähenemisen jälkeen. Populaation koko on 5000 - 7000 paria, ja laji on Suomessa elinvoimainen (LC). Hankkeen vaikutus laulujoutseneen on **merkityksetön.**

Uivelo (Mergus albellus)

Uivelo on euraasialainen laji. Euroopassa sillä on pesivä populaatio vain Suomessa ja Ruotsissa. Suomessa uivelopopulaatio on kasvanut. Nykyisin se on 2000 - 3000 parin suuruinen. Hankealueella uivelo ei ole yleinen, mutta Rautuvaaran altailla on havaittu neljä pesivää paria. Populaation tasolla uiveloon kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisiä.**

Kalasääksi (Pandion haliaetus)

Kalasääksi on kosmopoliittinen laji, jolla on Suomessa noin 1200 pesivän parin vakaa populaatio. Kalasääksi luokitellaan silmälläpidettäväksi lajiksi (NT). Kalasääksen ei tiedetä pesivän hankealueella, mutta se käyttää Rautuvaaran altaita ruokailuun ja sillä on todennäköisesti pesä jossakin lähettyvillä. Kalasääksi on melko herkkä häiriöille, erityisesti hautomisaikaan. Siksi on mahdollista, että hankkeella saattaa olla jonkin verran negatiivista vaikutusta kalasääkseen. Populaation tasolla vaikutukset voidaan arvioida **vähäisiksi**.



Kuva 11-10-22. Kalasääksi

Merikotka (Haliaeetus albicilla)

Merikotka on laajalle levinnyt petolintu, jonka populaatio on Suomessa kasvanut. Nykyisin se on noin 350 parin suuruinen. Merikotka arvioidaan vaarantuneeksi lajiksi (VU). Euroopan populaation koko on 5000 - 6600 paria. Merikotka ei pesi hankealueella eikä se ole siellä yleinen muuttolintu. Merikotkaan kohdistuva vaikutus arvioidaan **merkityksettömäksi.**

Ampuhaukka (Falco columbarius)

Ampuhaukka on laajalle levinnyt haukka, jonka populaation koko on Suomessa noin 3200 pesivää paria. Eniten ampuhaukkaa esiintyy maan pohjoisosissa. Ampuhaukka ei ole uhanalainen. Ampuhaukka ei ole yleinen hankealueella, mutta Rautuvaarassa siitä on tehty havaintoja. Ampuhaukkapopulaatioon kohdistuvat vaikutukset ovat **merkityksettömiä.**

Pyy (Bonasa bonasia)

Pyy on Suomessa yleinen ja laji on levinnyt viime vuosina pohjoista kohti. Populaatio vaikuttaa vakaalta, ja laji arvioidaan elinvoimaiseksi (LC). Hankealueella laji ei ole kovin yleinen. Pyypopulaatiolle aiheutuvat vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi.**

Teeri (Tetrao tetrix)

Teeri on Suomessa yleinen laji, jonka populaation koko on noin 600 000 pesivää paria. Teeri on suosittu riistalintu. Teeripopulaatio on merkittävästi pienempi kuin 50 vuotta sitten, joten se on luokitettu silmälläpidettäväksi (NT). Hankealueella teeri on säännöllinen, mutta harvinainen pesijä. Populaatioon kohdistuvat vaikutukset ovat **merkityksettömät.**



Kuva 11-10-23. Teeri

Metso (Tetrao urogallus)

Metsopopulaatio pieneni 70% 1960-luvulta 1990-luvulle. Viimeiset 20 vuotta populaation koko on ollut vakaa, ja tämänhetkinen arvio sen koosta on 300 000 paria. Metso ei ole yleinen hankealueella, mutta se pesii siellä säännöllisesti ja populaation esiintymistiheys on korkeampi kuin teeren. On epätodennäköistä, että hanke vaikuttaisi metsopopulaatioon, joten vaikutus on **merkityksetön.**

Kurki (Grus grus)

Kurkipopulaatio on kasvanut voimakkaasti ja on nykyisin 30 000 - 40 000 paria. Hannukainen-Rautuvaara -alueella kurki on harvinainen, eikä hanke vaikuta pesivään populaatioon. Vaikutus on siksi arvioitavissa **merkityksettömäksi.**

Kapustarinta (Pluvialis apricaria)

Kapustarinta on euraasialainen laji, jonka Euroopan populaation koko on 460 000 paria. Suomen 50 000 - 80 000 parin populaatio on mahdollisesti pienentymässä, mutta sitä ei kuitenkaan pidetä uhanalaisena. Kapustarinta on harvinainen sekä Rautuvaaran että Hannukaisen alueilla. On epätodennäköistä, että hanke vaikuttaisi kapustarinnan populaatioon. Vaikutus on siksi **merkityksetön.**



Kuva 11-10-24. Kapustarinta

Suokukko

Ks. Erittäin uhanalaiset lajit.

Liro (Tringa glareola)

Kaikista Suomen rantalintulajeista lirolla on suurin pesivä populaatio, 350 000 - 400 000 pesivää paria. Liron populaatio on pienentynyt noin kolmanneksen viimeisten 30 vuoden aikana, mutta laji luokitellaan siitä huolimatta elinvoimaiseksi (LC). Populaatioiden tiheys on suurin Pohjois-Suomessa. Myös hankealueella liro on yleisin rantalintu. Pesivä populaatio on runsas ja hankkeen aiheuttamat vaikutukset populaatiotasolla **merkityksettömiä.**

Vesipääsky

Ks. Vaarantuneet lajit (VU).

Lapintiira (Sterna paradisaea)

Lapintiiran Suomen populaatio on 60 000 - 90 000 parin kokoinen ja lajin kantaa pidetään vakaana. Pohjois-Suomessa lapintiiran populaatio on pienentynyt, mutta lintu on silti vielä hyvin yleinen. Hannukainen-Rautuvaara -alueella lapintiira ei ole säännöllisesti pesivä laji eikä sillä ole siellä tärkeitä lepo- tai ravinnonhankintapaikkoja. Hankkeen vaikutus lapintiirapopulaatioihin on merkityksetön.

Hiiripöllö (Surnia ulula)

Hiiripöllön pesivän populaation arvioidaan vaihtelevan 1000 ja 6000 parin välillä. Hiiripöllö on hyvin riippuvainen ravinto-olosuhteista. Lajia ei pidetä uhanalaisena. Tutkimuksissa hiiripöllön on havaittu esiintyvän sekä Hannukaisen että Rautuvaaran alueilla. Kun kuitenkin otetaan huomioon sen esiintymisen epäsäännöllisyys (kts. tekstilaatikko ohessa), hankkeen hiiripöllölle aiheuttamia vaikutuksia pidetään **merkityksettöminä.**

Helmipöllö (Aegolius funereus)

Hyvien ravinto-olosuhteiden vallitessa helmipöllö on Suomen runsaslukuisin pöllö. Pesivän populaation koko on 3000 - 8000 paria, mutta viimeisten 30 vuoden aikana populaation koko on yleisesti pienentynyt ja tällä hetkellä helmipöllö arvioidaan silmälläpidettäväksi lajiksi (NT). Helmipöllö pesii Hannukainen - Rautuvaara -alueella, mutta populaatiotasolla hankkeen toteuttamisen aiheuttamaa elinympäristöjen vähenemistä voidaan pitää **vähäisenä.**

Palokärki (Dryocopus martius)

Palokärki on Suomessa yleisesti pesivä lintu lukuun ottamatta maan pohjoisosaa. Populaation koko on 30 000 - 50 000 paria eikä lajia luokitella uhanalaiseksi. Hankealueella laji on harvinainen ja siitä on yksi havainto Rautuvaaran alueelta. Palokärkeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.**

Myyräpopulaatioiden koon tiedetään vaihtelevan 3-5 vuoden sykleissä. Pöllöjen esiintymät ja pesiminen on voimakkaasti sidoksissa niiden pääasialliseen ravintoon eli myyriin. Erityisesti helmipöllö on erikoistunut myyriin ja kun ravintoa on runsaasti helmipöllön pesimistiheys voi olla suuri. Vuosi 2011 oli myyrien esiintymisen huippuvuosi ja Hannukaisen-Rautuvaaran alueella rekisteröitiin jopa 17 helmipöllöreviiriä. Suotuisissa olosuhteissa helmipöllö on Suomen runsain pöllölaji 3000 - 8000 parin esiintymällä.
Viimeisen 30 vuoden aikana populaatio on Suomessa pienentynyt. Nykyään helmipöllö luokitellaan silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Myös hiiripöllön ja suopöllön tiedetään elävän Hannukaisen - Rautuvaaran seudulla. Seutua voidaan pitää suhteellisen tärkeänä pöllöille.



Kuva 11-10-25. Palokärki

Pohjantikka (Picoides tridactylus)

Pohjantikan Suomen populaatio on 20 000 - 30 000 pesivää paria ja sitä pidetään vakaana. Hankealueella pohjantikka on harvinainen. Yksi pari on kuitenkin havaittu Sotkavuomassa. Hankkeen vaikutukset pohjantikkapopulaatioon arvioidaan **vähäisiksi.**

Sinirinta (Luscinia svecica)

Sinirinta on euraasialainen laji ja sen levinneisyysalue Suomessa kattaa maan pohjoiset osat. 1980-luvulta lähtien sinirintapopulaatio on pienentynyt noin 50 % ja laji luokitellaan silmälläpidettäväksi (NT). Rautuvaaran alueella sinirinta on harvinainen pesimälaji, eikä sitä ole tavattu Hannukaisen alueella. Hankkeen vaikutukset lajiin ovat **merkityksettömät.**

11.10.7 Vaikutusten lievennystoimet

Vaikutusten lievennystoimet sekä hankkeen aiheuttamat jäännösvaikutukset, jotka ovat hankevastaavan toteutettavissa, koskevat samalla tavoin kaikkia elinympäristöjä ja lajeja.

Hankevastaavalla on rajalliset mahdollisuudet lieventää eri elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia. Elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvia vaikutuksia on kuitenkin pyritty minimoimaan koko infrastruktuurin ja kaikkien järjestelmien sijainnin huolellisella suunnittelulla. Myös kuljetusreitit ja -käytävät on suunniteltu ja sijoitettu ottaen huomioon hankkeen vaikutuskohteet. Hankevaihtoehto 4 on kehitetty hankevaihtoehdoista 1A-1C saadun palautteen ja tiedon perusteella. Vaihtoehto 4 lieventää joitakin vaikutuksia, esimerkiksi luonnontilaisiin lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Uhanalaisia luontotyyppejä, etenkin lettoja, ja monia luonnontilaisia lähteitä sijaitsee välittömästi hankkeen kannalta tärkeän infrastruktuurin alla tai välittömästi niiden vierellä. Näihin lettoihin ja luonnontilaisiin lähteisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole vältettävissä, mikä johtuu näihin alueisiin kohdistuvan muutoksen suuruusluokasta ja toiminnan laadusta. Hankkeen kannalta välttämättömiin toimiin kuuluvat esimerkiksi työmaa-alueen valmistelutoimet, teiden ja infrastruktuurin rakentaminen sekä kaivostoiminnassa käytetyn vesihuoltojärjestelmän rakentaminen.

Suurin osa metsälailla suojatuista elinympäristöistä on hankkeen suoran vaikutuksen ulkopuolella, ja on epätodennäköistä, että niihin kohdistuisi epäsuoraa negatiivista vaikutusta. Jos vaikutukset kohdistuvat suoraan joihinkin elinympäristöihin, ei vaikutusten lieventämiseksi ole jälkikäteen lievennyskeinoja.

Itäisen sivukivialueen alle jää lapinkämmekän esiintymä ja lettosaran esiintymä jää Rautuvaaran rikastushiekka-alueen alle (hankevaihtoehdot 1B ja 4). Hankesuunnitelmaa ei ole mahdollista muuttaa sellaiseksi, ettei näihin esiintymiin kohdistuisi vaikutusta. Hankevastaava voi kompensoida aiheutunutta haittaa esimerkiksi edesauttamalla korvaavien esiintymien suojelemista yhteistyössä ELY-keskuksen kanssa.

Hankealueella on havaittu ketonoidanlukon esiintymä, johon kohdistuvan vaikutuksen ja menettämisen riski on lievennettävissä tehokkaalla hankkeen infrastruktuurin suunnittelulla, ennen kaikkea suoja-aidan sijoittamisella ja erityisellä rakennusaikaisella varovaisuudella. Ketonoidanlukkoesiintymän säilyttämiseksi hankevastaava voi aidata esiintymisalueen. Tässä tapauksessa myös hankevaihtoehto 4, jossa hankkeen vaatima alue pienenee, toimii lievennystoimena.

Vaihtoehdossa 4 Niesajoen tulva-alueella sijaitsevat lapinleinikin esiintymät tulevat säilymään.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa menetetään väistämättä tärkeitä lintujen elinympäristöjä. Kaivoshankkeen linnustolle aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa suoria, elinympäristöjen menetysten kautta tapahtuvia vaikutuksia. Näitä vaikutuksia ei voida lieventää. Epäsuoria, erityisesti melusta johtuvia vaikutuksia, voidaan lieventää. Uhanalainen petolintulaji, jonka tiedetään elävän hankealueen läheisyydessä, on erityisen herkkä hautomisen aikaisille häiriöille. Mikäli kovaa melua (räjäytyksiä ym.) voidaan välttää hautomisen aikana, pienenee tähän uhanalaiseen lajiin kohdistuva negatiivinen vaikutus.

11.10.8 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Elinympäristöihin suorasti kohdistuvan hankkeen infrastruktuurin, esimerkiksi avolouhosten, sivukivialueiden ja kuljetuskäytävien aiheuttamat jäännösvaikutukset tuottavat palautumattomia menetyksiä. Tässä arvioinnissa kaikkia eläin- ja kasvilajeja sekä luontotyyppejä, jotka ovat aidatun alueen sisäpuolella tai kyseisestä alueesta riippuvaisia, pidetään pysyvästi tuhoutuneina. Mikään laji, joka on sidoksissa näihin elinympäristöihin, ei palaa näille paikoille, ja menetystä voidaan pitää pysyvänä. Aidatun alueen ulkopuolelle kohdistuva melu- ja pölyvaikutusten aiheuttama häiriö lakkaa, kun kaivos suljetaan, mikä mahdollistaa lajiston toipumisen.

Pohjaveden alenemisen sekä jokien virtaamien ja veden laadun muutosten aiheuttamat vaikutukset pienenevät vähitellen kaivoksen sulkemisvaiheen jälkeen. Tämän vuoksi aidatun alueen ja hankkeen infrastruktuurin ulkopuolelle jäävät elinympäristöt, joihin kohdistunut vaikutus on ollut epäsuoraa, palaavat luonnolliseen, ennen kaivostoimintaa vallinneeseen tilaansa. Häiriötä kokeneet lajit toipuvat suurelta osin.

Kun kaivoksen sulkemistoimenpiteet on suoritettu, alkaa hankealueelle muodostua luonnollisia, eteläiselle Lapille ja pohjoiselle havumetsävyöhykkeelle tyypillisiä elinympäristöjä. Näiden elinympäristöjen arvioidaan kehittyvän ajan mittaan. On myös todennäköistä, että lajiston monimuotoisuus ja esiintymistiheys on verrattavissa vastaavilla muilla alueilla vallitsevaan monimuotoisuuteen ja esiintymistiheyteen.

11.10.9 Epävarmuustekijät

Lajit saattavat reagoida elinympäristöjen ja biotooppien muutoksiin tavoilla, joita ei ole tässä arvioinnissa ennakoitu. Esimerkiksi melun ja suorien elinympäristömenetysten takia populaatioihin kohdistuvat vaikutukset saattavat olla suurempia kuin on arvioitu. Hankkeesta riippumattomat tekijät, kuten vesipääskyn talvehtimisolosuhteissa Afrikassa tapahtuneet muutokset saattavat vähentää lajimääriä ja lisätä lajin herkkyyttä muutoksille myös kesäisillä elinalueilla.

Lajien esiintymistä koskeva tieto perustuu julkisesti saatavilla oleviin tietokantoihin ja maastotöihin. Tämä tieto saattaa sisältää epävarmuutta. Tieto on myös riippuvainen selvitysten toteutusajankohdasta ja tieto saattaa muuttua ajan myötä. Tämä lisää osaltaan arvioinnin epävarmuutta.

Arvioinnissa käytetyt mallit (pöly, melu jne.) sisältävät todellisuuden yksinkertaistuksia, mikä myös lisää arvioinnin epävarmuutta.

11.11 Natura 2000

Hannukaisen hanke sijoittuu Muonionjoen–Tornionjoen vesistöalueen Natura-alueelle. Ruotsin puolella sijaitsee Torne och Kalix älvsystem Natura-alue ja Rautuvaaran rikastushiekka-alueen läheisyydessä sijaitsee Niesaselän Natura-alue. Vaikutukset läheisiin Natura-alueisiin voidaan luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n mukaisesti arvioida osana ympäristövaikutusten arviointia. Natura-arviointi voidaan tehdä myös erillisenä arviointina tai osana lupamenettelyä.

Northland tulee tekemään Natura-arvioinnin myöhemmin omana menettelynään, erillään YVA-selostuksesta. Natura-arvioinnissa tullaan keskittymään siihen vaihtoehtoon, jolle aiotaan hakea ympäristölupaa. Tässä luvussa on esitetty hieman taustatietoa Natura-arvoista, joita tullaan arvioimaan sekä Natura-arvioinnin lainsäädännöllistä taustaa. Varsinaista Natura-arviointia ei siis tulla esittämään tässä luvussa, vaan mainitussa erillisessä Natura-arviointia koskevassa raportissa.

Arvioitavat vaikutukset tulevat perustumaan ensisijaisesti tässä YVA-selostuksessa esitettyihin vaikutusarviointeihin. Haitallisia vaikutuksia lieventävien toimenpiteiden suunnittelu täsmentyy ennen lupavaiheeseen siirtymistä.

11.11.1 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat Natura-alueet

- Muonionjoen–Tornionjoen vesistöalueen Natura-alue (Suomi)
- Torne och Kalix älvsystem Natura-alue (Ruotsi)
- Niesaselän Natura-alue

Hankkeen sijainti suhteessa edellä mainittuihin Natura-alueisiin on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11-11-1).

Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin, jotka tullaan arvioimaan erillisessä Natura-arvioinnissa, johtuvat pääosin:

- louhosten tyhjentämisestä rakennusvaiheessa (ainoastaan vaihtoehdot 1A–1C),
- toimenpiteistä valuma-alueella kaivoksen toiminnan aikana,
- rikastushiekka-alueesta suotautumisen ja avolouhosten ylivuotamisen vaikutuksista kaivoksen sulkemisen jälkeen sekä
- rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen aikaisesta pölystä.

Eri hankevaihtoehtojen vaikutuksia pintavesiin ja vesieliöstöön on arvioitu luvussa 11.9.

Kaivostoiminnasta saattaa aiheutua pölyhaittaa lähinnä Niesaselän Natura-alueelle, joka sijaitsee Rautuvaaran rikastushiekka-altaiden kaakkoispuolella. Pölyn leviämisen kannalta eniten on merkitystä sillä, millaisin toimin pölyhaittaa pyritään ehkäisemään ja/tai pienentämään.

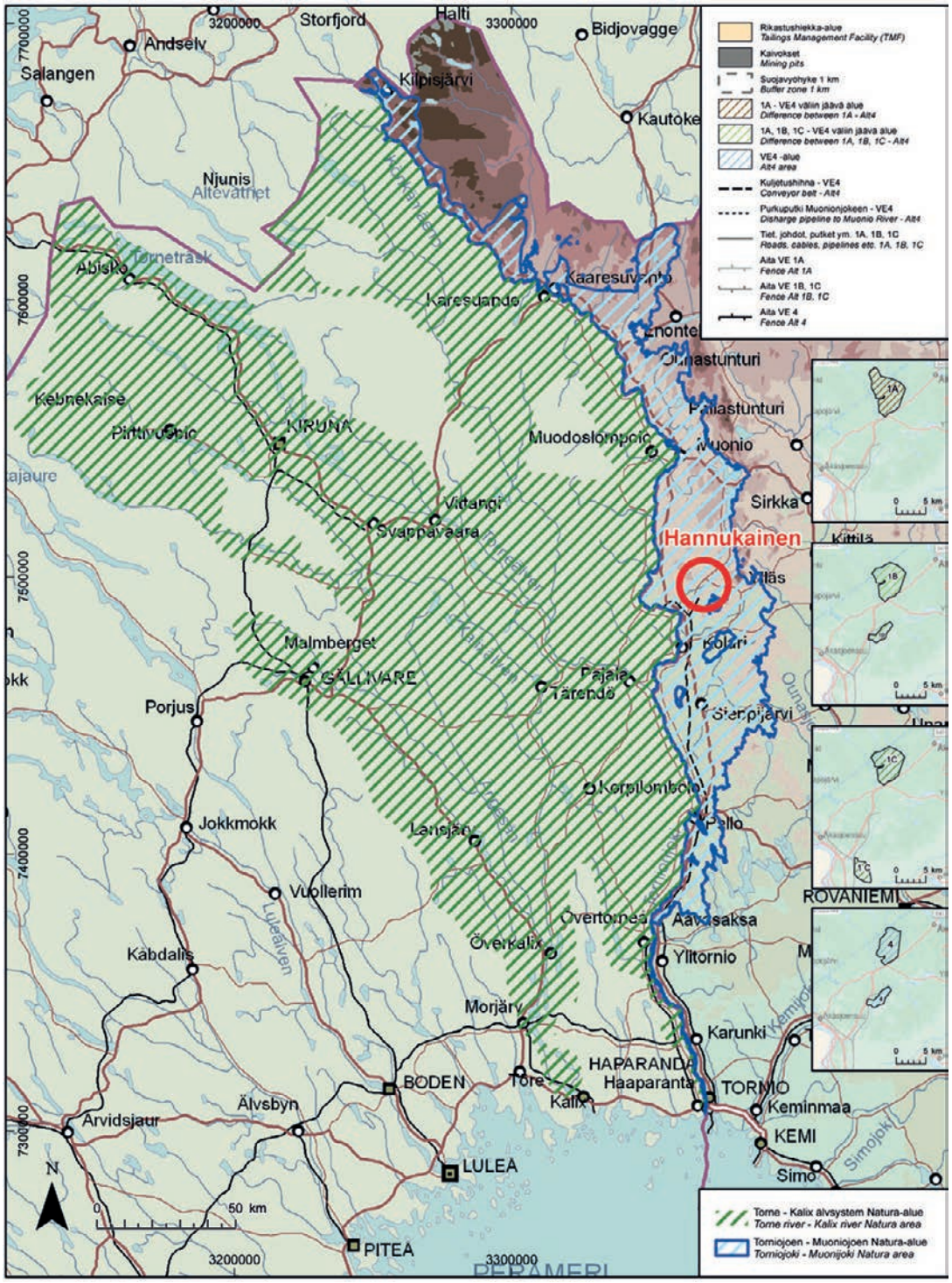
Kasvillisuusvaikutuksia aiheuttavat sekä pienet että suuret hiukkaset sekä näihin mahdollisesti sitoutuneet haitta-aineet. Halkaisijaltaan 8-10 µm:n suuruiset hiukkaset tukkivat kasvien ilmarakoja ja aiheuttavat yhteyttämisen vähenemistä ja muutoksia aineenvaihdunnassa. Tämä saattaa johtaa kasvun vähenemiseen ja muuttaa kasviyhteisöjen lajien runsaussuhteita. Heikentyneinä kasvit myös ovat alttiimpia patogeeneille ja tuhoeläimille. Maaperän kautta tapahtuvassa altistuksessa hiukkaskoolla ei ole merkitystä, sillä haitta-aineet suotautuvat maaperään sadeveden mukana.

Vaikutusten arviointi kattaa Muonionjoki–Tornionjoki vesistöalueen Natura-alueella vesilain mukaiset vesistöt; arvioinnin ulkopuolelle jäävät vesistöt, jotka kuuluvat johonkin toiseen Natura-aluekokonaisuuteen.

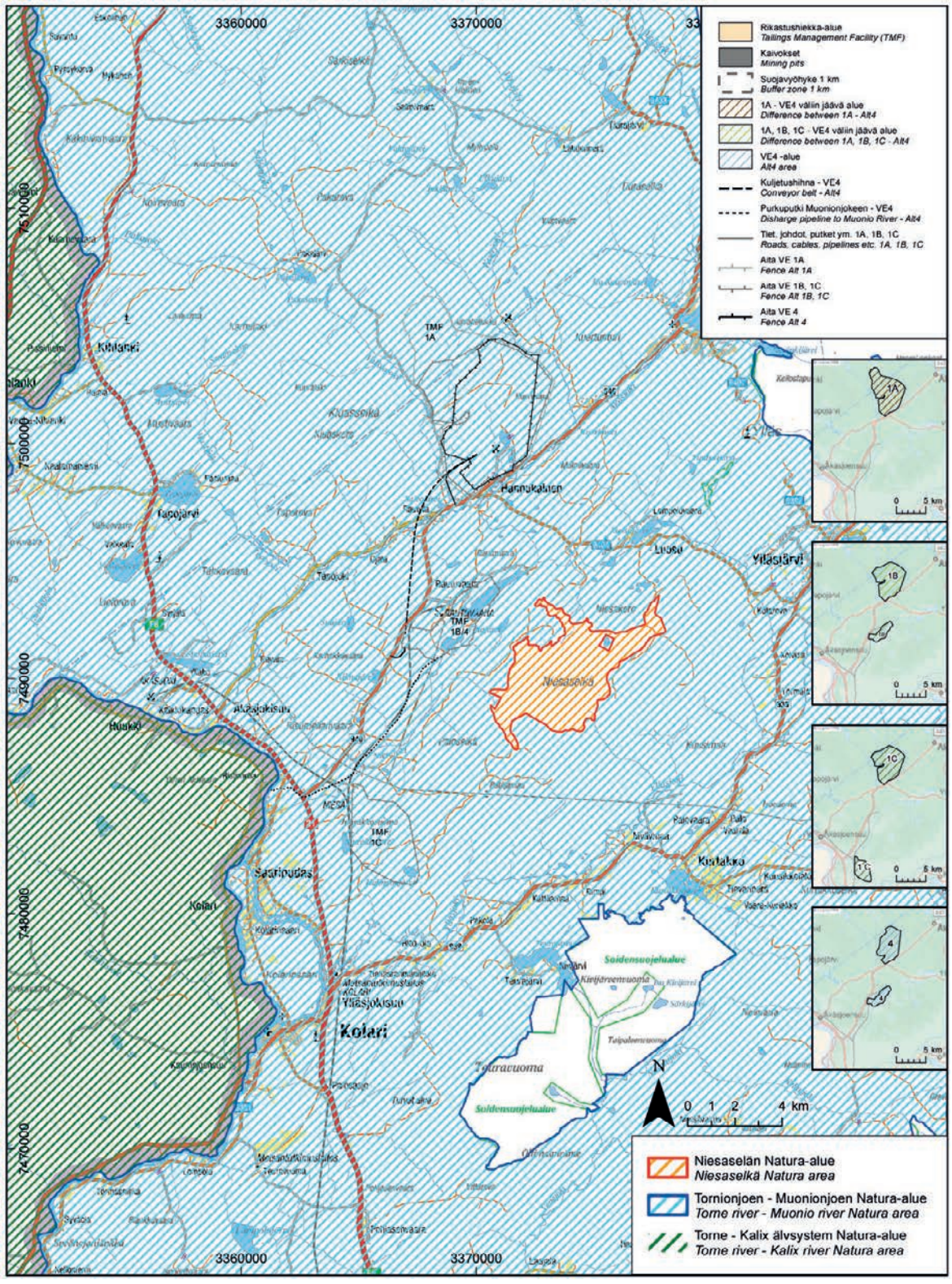
Vesilain (587/2011) 3 §:n mukaan vesistöllä tarkoitetaan järveä, lampea, jokea, puroa ja muuta luonnollista vesialuetta sekä tekojärveä, kanavaa ja muuta vastaavaa keinotekoista vesialuetta. Vesistönä ei kuitenkaan pidetä noroa, ojaa ja lähdettä.

Niesaselän alueella vaikutusarviointi kohdistuu luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin ja -lajeihin.

Hankkeen vesistövaikutukset kohdistuvat Suomen puolella Valkeajokeen, Kuerjokeen, Äkäsjokeen, Niesajokeen ja Muonionjokeen sekä vaihtoehdossa 1C myös Ylläsjokeen. Lisäksi vaikutusalueella on useita vesilain mukaisia lampia, järviä ja puroja (Kuva 11-11-2). Ruotsin puolella vaikutukset kohdistuvat Äkäsjokisuun ja Perämeren väliin jäävälle Muonionjoen osalle.



Kuva 11-11-1. Natura-alueet hankealueen läheisyydessä.



Kuva 11-11-2. Natura-alueet suhteessa YVA-selostuksessa esitettyihin vaihtoehtoihin.

11.11.2 Arvioinnin perusteet

Natura-verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppejä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura -verkostoon ilmoittamilla tai ehdottamilla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura -verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Natura-verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulailla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä.

11.11.3 Arvioinnissa käytettävä aineisto

Natura-arvioinnissa tullaan hyödyntämään vaikutusten arviointia pintavesien osalta (Luku 11.9) sekä pölymallinnuksen tuloksia (Luku 11.4). Lisäksi arvioinnissa käytetään Metsähallituksen tietokannoista saatava biotooppitietoja.

11.11.4 Natura-arvioinnin lainsäädännöllinen tausta

Natura-arvioinnissa sovelletaan luontodirektiiviä, Suomen luonnonsuojelulakia sekä Ruotsin ympäristölakia.

11.11.5 Luontodirektiivi

Luontodirektiivin (892/43/ETY) tavoitteena on direktiivissä mainittujen luontotyyppien sekä direktiivissä mainitun luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston ja niiden elinympäristöjen suojelu. Direktiivin mukaisesti toteutetuilla toimenpiteillä pyritään varmistamaan Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja lajien suotuisa suojelutaso. Keskeisiä toimenpiteitä ovat Natura-alueiden perustaminen, lajien tiukan suojelun järjestelmä sekä hyödyntämisen säätely. Luontodirektiivin liitteissä lueteltuja, yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppejä ja lajeja on Suomessa ja Ruotsissa seuraavasti:

- Liite I, 69 luontotyyppiä Suomessa, 88 luontotyyppiä Ruotsissa, suojelukeino Natura-alueet (SCI-alueet, Sites of Community Importance)
- Liite II, 88 lajia Suomessa, 104 lajia lajia Ruotsissa, suojelukeino Natura-alueet (SCI-alueet, Sites of Community Importance)
- Luontodirektiivin liitteisiin on valittu luontotyyppejä ja lajeja
- jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan,
- joilla on pienet kannata tai levinneisyysalueet,
- jotka ovat hyviä esimerkkejä kyseisen luonnonmaantieteellisen alueen ominaispiirteistä tai
- jotka ovat endeemisiä lajeja.

Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja lajeista on määritelty ensisijaisesti suojeltaviksi, ja ne on osoitettu direktiivin liitteissä I ja II tähdellä (*). Niiden suojelusta Euroopan yhteisö on erityisvastuussa.

Mikäli luontotyypin pinta-ala supistuu, luontodirektiivi toteaa:

"Kaikki tapahtumat, jotka aiheuttavat alueen muodostamisen perustana olevan luontotyypin kattaman alan supistumista, voidaan katsoa heikentymiseksi. Esimerkiksi luontotyypin kattaman alan supistumisen merkitystä on arvioitava suhteessa sen kattamaan koko pinta-alaan alueella ottaen huomioon kyseisen luontotyypin suojelun taso."

11.11.6 Suomen luonnonsuojelulaki

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain (1096/1996) 10 luvussa säädetään Natura-verkostosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viittaussäännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään, eivätkä yhdessä merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura-verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta, kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot, myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle.

11.11.7 Ruotsin ympäristölaki

Ruotsin lainsäädännössä Natura-verkostoa on käsitelty ympäristölain (Miljöbalken) luvussa 7 §:ssä 28–29 (Taulukko 11-11-1).

Taulukko 11-11-1. Ruotsin Miljöbalken eli ympäristölaki ruotsiksi ja suomeksi.

Miljöbalken in Swedish	Miljöbalken suomeksi
Särskilda skyddade områden	Erityisesti suojellut alueet
28 § Regeringen får förklara ett naturområde som särskilt skyddsområde, om området enligt direktiv 79/409/EEG är särskilt betydelsefullt för skyddet av vilda fåglar.	28 § Hallitus voi julistaa luonnonalueen erityiseksi suojelualueeksi, jos alue direktiivin 79/43/ETY mukaisesti on erityisen merkityksellinen villien (luonnonvaraisten) lintujen suojelulle.
Ett område som enligt artikel 4.4 i direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter har valts ut som ett område av intresse för gemenskapen skall av regeringen förklaras som särskilt bevarandeområde.	Hallitus julistaa alueen, joka luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun direktiivin 92/43/ETY 4.4 artiklan nojalla on valittu yhteisön tärkeänä pitämäksi, yhteisön erityiseksi suojelualueeksi.
Regeringen får efter samråd med kommissionen upphäva en förklaring enligt första eller andra stycket, om områdets naturvärden inte längre motiverar en sådan förklaring. Lag (2001:437).	Hallitus voi, neuvoteltuaan komission kanssa, lakkauttaa ensimmäisen tai toisen momentin nojalla annetun julistuksen, jos alueen luonnonarvot eivät enää vastaa sellaista julistusta. Laki (2001:437).
28 a § Tillstånd krävs för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 27 § första stycket 1 eller 2.	28 a § Toiminnan harjoittamiselle tai sellaisiin toimenpiteisiin ryhtymiselle, jotka voivat merkittävällä tavalla vaikuttaa ympäristöön 27 §:n 1 tai 2 momentin mukaisesti luetteloidulla luonnonalueella, edellytetään lupaa.
Tillstånd enligt första stycket krävs inte för verksamheter och åtgärder som direkt hänger samman med eller är nödvändiga för skötseln och förvaltningen av det berörda området. Lag (2001:437).	Direktiivistä johtuvalle taikka kyseistä aluetta koskevalle hoidolle tai hallinnolle välttämättömälle toiminnalle tai toimenpiteille ei edellytetä lupaa ensimmäisen momentin nojalla. Laki (2001:437).
28 b § Tillstånd enligt 28 a § får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte	28 b § Lupa 28 a §:n nojalla voidaan antaa vain, jos toiminta tai toimenpiteet yksin tai yhdessä toisten nykyisten tai suunniteltujen toimintojen tai toimenpiteiden kanssa eivät
1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,	1. voi vahingoittaa alueen suojeltavaksi tarkoitettua elinympäristöä tai elinympäristöjä,
2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna. Lag (2001:437).	2. aiheuta suojeltavaksi tarkoitetun lajin tai lajien altistumista häiriölle, joka merkittävällä tavalla voi vaikeuttaa lajin tai lajien säilymistä alueella. Laki (2001:437).
29 § Trots bestämmelserna i 28 b § får tillstånd enligt 28 a § lämnas, om	29 § Huolimatta 28 b §:n määräyksistä voidaan lupa 28 a §:n nojalla myöntää, jos
1. det saknas alternativa lösningar,	1. jos vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole
2. verksamheten eller åtgärden måste genomföras av tvingande orsaker som har ett väsentligt allmänintresse och	2. toiminta tai toimenpiteet on pakko suorittaa yleisen edun kannalta pakottavista syistä ja
3. de åtgärder vidtas som behövs för att kompensera för förlorade miljövärden så att syftet med att skydda det berörda området ändå kan tillgodoses.	3. ryhdytään menetettyjen luonnonarvojen kompensoimiseksi tarvittaviin toimenpiteisiin niin, että pyrkimys suojella kyseistä aluetta voidaan kuitenkin tyydyttää.
Ett beslut om tillstånd med stöd av första stycket får lämnas endast efter regeringens tillåtelse. Lag (2001:437).	Päätös ensimmäisen momentin nojalla annetusta luvasta voidaan antaa vain hallituksen suostumuksen jälkeen. Laki (2001:437).
29 a § Om ett tillstånd lämnas efter regeringens tillåtelse enligt 29 §, är den som ansökt om tillståndet skyldig att bekosta de kompensationsåtgärder som anges i beslutet om tillstånd.	29 a § Jos lupa annetaan hallituksen suostumuksen jälkeen 29 §:n nojalla, on luvanhakija velvollinen kustantamaan ne kompensointitoimenpiteet, jotka lupapäätöksessä määrätään.
Första stycket gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att kräva att sökanden skall stå för kostnaderna. Vid avvägningen skall särskilt beaktas det allmänintresse som avses i 29 § första stycket 2. Lag (2001:437).	Ensimmäinen momentti pätee siinä laajuudessa, jota hakijan vastattavaksi vaadittavista kustannuksista ei voi pitää kohtuuttomana. Harkinnassa on erityisesti otettava huomioon 29 §:n 1 momentin 2. kohdassa. Laki (2001:437).
29 b § Frågor om tillstånd enligt 28 a § prövas av länsstyrelsen i det län där det berörda området finns.	29 b § Lupaa koskevat kysymykset 28 a §:n nojalla tutkitaan kyseisen alueen läänin lääninhallituksessa.
För en verksamhet eller åtgärd som omfattas av tillståndsplikt eller dispensprövning till följd av bestämmelserna i 9 kap. eller 11-15 kap. skall dock frågan om tillstånd enligt 28 a § prövas av den myndighet som prövar den andra tillståndsfrågan eller dispensen.	Toiminnalle tai toimenpiteille, jotka sisältävät 9 luvun tai 11-15 luvun määräyksistä johtuvia lupavelvoitteita tai poikkeusharkintaa, tutkii kuitenkin 28 a §:n lupakysymyksen toista lupakysymystä tai poikkeusta tutkiva viranomainen.
Innan myndigheten meddelar sitt beslut, skall den länsstyrelse som avses i första stycket beredas tillfälle att yttra sig. Lag (2001:437).	Ennen kuin lupaviranomainen antaa päätöksen tiedoksi, on ensimmäisessä momentissa tarkoitetulle lääninhallitukselle varattava tilaisuus lausua asiassa. Laki (2001:437).

11.11.8 Luontotyypit ja lajit

Tornionjoen – Muonionjoen vesistöalue (FI301912, SCI), Suomi

Tornionjoen – Muonionjoen Natura-alue sijaitsee boreaalisella (70 %) ja alpiinisella (30 %) vyöhykkeellä Enontekiön, Kittilän, Kolarin, Muonion, Pellon, Tornion ja Ylitornion kuntien alueella (Kuva 11-11-1). Natura-alue käsittää Tornion- ja Muonionjoen vesistöt, maa-alueita suojelualueeseen ei kuulu. Suojelualue sijaitsee valtakunnan rajalla, ja Natura-alueeseen kuuluvista vesistöistä osa kuuluu sekä Suomen että Ruotsin vesistöalueisiin.

Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin (SCI) nojalla ja alueen luontoarvot perustuvat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin ja liitteen II lajeihin. Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue on suojeltu myös vesipuitedirektiivin nojalla.

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppi käsittää 100 % Natura-alueesta. Suomen viranomaiset ovat luokitelleet joen ekologisen tilan hyväksi (luokittelussa käytetään jaottelua erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono). Ruotsista poiketen Suomi on saanut poikkeusluvan luontodirektiivin liitteen II erityisalueiden suojelun vaatimuksista. Tämä tarkoittaa, että lohi ei ole suojeltu Suomen Natura-alueilla, vaikkakin lohi ja muut tärkeät kalalajit on mainittu hyvän veden laadun indikaattoreina Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura-alueella. Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue on myös saukon elinaluetta. Saukko kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Suomessa saukko ei ole luokiteltu uhanalaisiin lajeihin, mutta se on luokiteltu koko maassa silmälläpidettäväksi lajiksi (NT).

Torne och Kalix älvsystem (SE0820430, SCI), Ruotsi

Tornionjoki ja Kalixjoki (Kuva 11-11-1) muodostavat yhden Euroopan suurimmista vesistökokonaisuuksista, jota ei ole valjastettu vesivoiman piiriin. Jokiverkosto on myös yksi haarautuneimmista vesistöistä maailmassa. Alue on lohen ja taimenen tärkeä lisääntymisalue, ja lohi kuuluu Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Jokiverkostosta 40 % sijaitsee alpiinisella vyöhykkeellä ja 60 % boreaalisella vyöhykkeellä. Tornionjoki saa alkunsa Torneträskjärvestä. Natura-alue sisältää ainoastaan jokiuomat, ei jokien ranta-alueita lukuun ottamatta Könkämäjokea.

Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin (SCI) nojalla ja alueen luontoarvot perustuvat luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin ja liitteen II lajeihin. Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -luontotyyppi käsittää 100 % Natura-alueesta. Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella tavataan saukkoa, kivisimppua, lohta, jokihelmisimpukkaa, kirjojokikorentoa ja lapinkauraa. Joet ovat tärkeitä muuttoreittejä monille muuttolinnuille ja joissa olevat saarekkeet ovat lintujen tärkeitä lisääntymisalueita. Lohi, saukko ja kivisimppu esiintyvät sekä alpiinisella että boreaalisella vyöhykkeellä.

Niesaselkä (FI1300706, SCI), Suomi

Luontodirektiivillä suojeltu Niesaselän Natura-alue sijaitsee noin kaksi kilometriä kaakkoon Rautuvaaran alueelta (Kuva 11-11-2). Niesaselkä kuuluu myös vanhojen metsien suojeluohjelman kohteisiin (AMO120248). Alueen metsät ovat 150–200 vuotta vanhoja havumetsiä, joissa on erityisen runsaasti raitaa. Alueella on myös muutamien vanhojen haapojen esiintymiä.

Luontodirektiivin liitteessä I listatut luontotyypit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-11-2). Kolme luontotyypeistä on ensisijaisesti suojeltavia; näiden luontotyyppien suojelusta EU:lla on erityisvastuu. Natura-alueella ei ole tehty havaintoja luontodirektiivin liitteen II lajeista, mutta alueella on monia uhanalaisten putkilokasvien ja sienien esiintymiä.

*Taulukko 11-11-2. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit Niesaselän Natura-alueella, *priorisoitu luontotyyppi.*

Luontotyyppi	Tunnus	Ensisijaiset luontotyypit, ha	Muut luontotyypit ensisijaisten luontotyyppien kuvioilla, ha
Niukka-keskiravinteiset järvet	3130	<1	
Pikkujoet ja purot	3260	<1	
Vaihettumissuot ja rantasuot	7140	21	
Lähteet ja lähdesuot	7160	<1	<1
Letot	7230	2	
Aapasuot	7310*	382	
Silikaattikalliot	8220	<1	
Boreaaliset luonnonmetsät	9010*	1324	
Lehdot	9050	3	
Puustoiset suot	91D0*	40	110
Ei luontotyyppiä	-	188	
Yhteensä		1962	111

11.12 Vaikutukset maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön sekä kaavoitukseen









Maankäyttö

Muutokset maankäytössä vaikuttavat alueella, joka on tärkeä metsä- ja porotaloudelle ja vähemmässä määrin matkailulle ja virkistyskäytölle. Maan ja kiinteistöjen hankinnalla tulee olemaan väliaikainen vaikutus maankäyttöön, huomattavimmin Hannukaisen kylälle ja Äkäsjokivarren loma-asutukselle ja virkistyskäyttöön. Vaikutus on suuri kaivospiirin alueella ja se lievenee etäisyyden kasvaessa. Kokonaisuudessaan vaikutusta voidaan pitää **merkittävänä.**

Rakennettu ympäristö

Hannukaisen kylän rakennettuun ympäristöön vaikutusta ennen lieventämistoimia voidaan pitää **merkittävänä.** Northlandin kehittämät lievennys- ja korvaustoimenpiteet tulevat kuitenkin lieventämään suurimman osan vaikutuksista, joten korvauksien jälkeen vaikutusta voidaan pitää **kohtalaisena.**

Rautuvaaran rikastushiekka-allas vaihtoehdoilla (VE1B ja VE4) on tuskin ollenkaan vaikutusta rakennettuun ympäristöön, koska suunniteltujen rikastushiekka-altaiden alue on jo nyt rikastushiekan sijoitusaluetta ja läheisyydessä ei sijaitse asutusta.

Kaavoitus

Vaihtoehdot 1A, 1B ja 4 noudattavat maakuntakaavaa. Vaihtoehto 1C vaatii maakuntakaavan muutoksen.

Kaikilla hankevaihtoehdoilla on yhtäläinen tarve yleiskaavoitukseen. Yleiskaavan rajat ja sisällöt vaihtelevat eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehto 1A sekä mahdollisesti vaihtoehdot 1B ja 1C tarvitsevat osayleiskaavan sekä Muoniossa että Kolarissa. VE4 edellyttää osayleiskaavaa vain Kolarissa.

Kaivoksen perustaminen ja kaivostoiminta eivät vaadi asemakaavan tekemistä alueelle. Kuitenkin tuotannon, toimistojen ja varastorakennusten rakentaminen edellyttää asemakaavan tekemistä Hannukaisen ja Rautuvaaran teollisuusalueille. Asemakaava on tarpeen myös louhoksen turva-alueiden alueella voimassa olevien rantakaavojen muuttamiseksi.

11.12.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Hankkeen suunnitellut toimet aiheuttavat muutoksia maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön sekä vaativat kaavoituksen muutoksia tai laajentamista. Kaivosalueelle pääsyä rajoittavat esimerkiksi aitaaminen. Maan hankinta, teollisuusalueiden, jätteenkäsittelylaitosten ja infrastruktuurin rakentaminen tulevat muuttamaan alueen maankäyttöä ja muodostavat uutta rakennettua ympäristöä.

11.12.2 Vaikutusalue

Hannukaisen alue

Vaikutusalue Hannukaisen alueella määritellään aluerajoitusten (aitaaminen) laajuuden, suojavyöhykkeen laajuuden ja mahdollisten maakuntakaavan, yleiskaavan ja asemakaavan muutosten laajuuden perusteella.

Rautuvaaran alue

Vaikutusalue Rautuvaaran alueella määritellään aluerajoitusten (aidat) ja mahdollisten maakuntakaavan, yleiskaavan ja asemakaavan muutosten laajuuden perusteella.

Juvakaisenmaan alue

Vaikutusalue Juvakaisenmaan alueella määritellään aluerajoitusten (aidat) ja mahdollisten maakuntakaavan, yleiskaavan ja asemakaavan muutosten laajuuden perusteella.

11.12.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

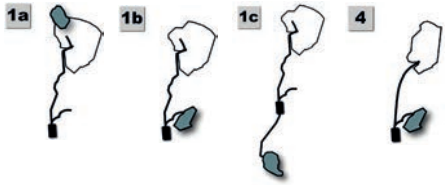
Käytetyt menetelmät sisältävät:

- Olemassa olevan maankäytön ja kaavoitusten arvioinnin
- Asuinrakennusten, liiketilojen ja vapaa-ajan kiinteistöjen kartoituksen

  Seuraavia tietoja ja tietokantoja on käytetty arvioinnissa:
- topografiset kartat, ilmakuvat jne.
- Oiva-tietokanta
- alueelta kerätty tieto, mm. valokuvat
- Hannukaisen hankesuunnitelmat
- maastokäynnit

11.12.4 Vaikutuskohteet

Hannukaisen alue



Maankäyttö

Nykyinen maankäyttö Hannukaisen alueella on pääsääntöisesti metsätaloutta ja poronhoitoa. Paikalliset ja jossain määrin myös matkailijat käyttävät metsiä jokamiehen oikeudella virkistyskäyttöön ja ajoittaiseen luonnontuotteiden keräilyyn. Alueet ovat vapaasti käytettävissä lukuun ottamatta vanhan kaivoksen aluetta. Äkäsjoen varrella on Hannukaisen kylän pysyviä kiinteistöjä ja vapaa-ajan kiinteistöjä sekä myös joitain matkailuun liittyviä liiketoimintoja. Hannukaisen nykyinen kaivosalue sisältää kaksi avolouhosta, Laurinojan louhos ja Kuervaaran louhos, sivukivialueen ja kaivoksen osana käytetyt läheiset alueet. Soraa tuottava murskaamo on sijoittunut vanhalle sivukivialueelle. Seututie 940 kulkee Äkäsjoen varrella.

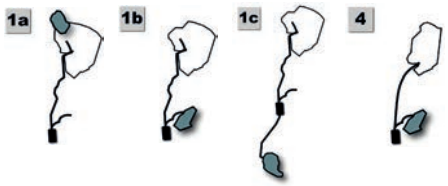
Rakennettu ympäristö

Olemassa oleva rakennettu ympäristö koostuu Hannukaisen kylän pysyvistä kiinteistöistä, Äkäsjokivarren vapaa-ajan kiinteistöistä sekä seututiestä 940.

Kaavoitus

Maakuntakaava, kuten myös yleiskaava, on voimassa koko Hannukaisen alueelle. Äkäsjokivarren vapaa-ajankiinteistöt on määritelty yksityiskohtaisesti Äkäsjoen rantakaavassa.

Rautuvaaran alue



Maankäyttö

Rautuvaaran nykyinen maankäyttö on lähinnä vanhaa kaivosinfrastruktuuria. Alue on osa porojen laidunalueita, mukaan lukien osan olemassa olevasta rikastushiekka-altaasta. Porot kerääntyvät vanhalle rikastushiekka-altaalle erityisesti kesän räkkä-aikaan saadakseen helpotusta hyttysistä ja mäkäräisistä. Paikalliset asukkaat ja matkailijat käyttävät ympäröiviä metsiä vapaa-aikaan ja ajoittaiseen luonnontuotteiden keräilyyn ja ne ovat vapaasti käytettävissä. Rautuvaaran nykyinen kaivosalue sisältää kaksi avolouhosta, teollisuusrakennuksia, olemassa olevan rikastushiekka-altaan ja kaivoksen osana käytetyt läheiset alueet. Rautatie Kolarista päättyy Rautuvaaran alueelle.

Rautuvaaran rikastushiekka-altaan koillispäässä on jäteveden puhdistamo, jossa puhdistetaan Äkäslompolon ja Ylläsjärven alueen jätevedet. Sen uudistaminen on suunnitteilla.

Rakennettu ympäristö

Rautuvaaran alueella ei ole pysyvää tai vapaa-ajan asutusta. Rakennettu ympäristö koostuu hylätyistä kaivosrakennuksista, tiestöstä ja Kolari-Rautuvaara rautatiestä.

Kaavoitus

Maakuntakaava on voimassa koko Rautuvaaran alueella. Maakuntakaavassa Rautuvaaran alue on osin yhdyskuntateknisen huollon, osin kaivostoiminnan aluetta.

Osalla Rautuvaaran aluetta on voimassa oleva yleiskaava. Alueella, johon teollisuustoiminnot sijoittuvat ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa.

Juvakaisenmaan alue



Maankäyttö

Juvakaisenmaan alue on pääasiassa metsätalouden hyödyntämiä ja paikallisten asukkaiden ja matkailijoiden ajoittain luonnontuotteiden keräilyyn käyttämiä metsä- ja suoalueita.

Rakennettu ympäristö

Juvakaisenmaan alueella ei ole rakennettua ympäristöä.

Kaavoitus

Maakuntakaavassa ei ole määritelty Juvakaisenmaan maankäyttöä.

11.12.5 Vaikutusten suuruusluokka

Maankäytön muutoksissa vaikutusten suuruus määritellään muutoksen laadun, laajuuden sekä ulottuvuuden ja palautuvuuden perusteella. Vaikutusten suuruutta rakennettuun ympäristöön määritellään vertaamalla muutoksen laajuutta rakennetun ympäristön nykyiseen laajuuteen ja tyyppiin.

Muutosten suuruus hankealueen kaavoihin riippuu muun muussa nykyisten kaavojen tasosta. Muutokset asemakaavoihin arvioidaan vaikutukseltaan suuremmiksi kuin muutokset maakuntakaavaan. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruuden kriteerit ovat esitelty alapuolella taulukossa 11-12-1.

Lisähuomioita ja asiantuntijatietoa on otettu huomioon määriteltäessä taulukon kriteerejä.

11.12.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittelee nykyinen maankäyttö, rakennetun ympäristön tyyppi ja laajuus sekä maakunta-, yleis-, ja asemakaavojen mahdollinen olemassaolo (Taulukko 11-12-2). Kriteereitä määriteltäessä asiantuntijatietoa ja lisähuomioita on otettu huomioon.

Taulukko 11-12-1. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai maankäytön laatu heikentynyt. Nykyistä rakennettua ympäristöä on hieman muutettu, kehittäminen rajoitettua. Toiminta on linjassa tai poikkeaa hieman nykyisestä kaavoituksesta maakunta-, yleis- tai asemakaavan tasolla. Muutos, haitta on lyhytaikainen, alle viisi vuotta.	Suurta haittaa alueen nykyiselle maankäytölle tai maankäytön laatu on huomattavasti laskenut. Nykyinen rakennettu ympäristö on muuttunut, kehittäminen on pysähtynyt. Toiminta poikkeaa selvästi nykyisestä kaavoituksesta maakunta-, yleis- tai asemakaavan tasolla. Muutos, haitta on väliaikainen, alle 30 vuotta.	Alueen nykyinen maankäyttö ei ole enää mahdollista. Nykyinen rakennettu ympäristö poistetaan, kehittäminen pysyvästi loppunut. Toiminta on vastoin nykyistä kaavoitusta maakunta-, yleis- ja asemakaavan tasolla. Muutos, haitta on pitkäaikainen, yli 30 vuotta. Alkuperäinen maankäyttö ei palaudu

Taulukko 11-12-2. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

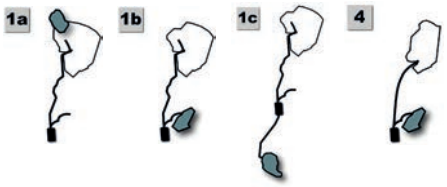
Herkkyyden määrittely	Matala	Keskisuuri	Korkea
Maankäyttö	Metsätalous, virkistyskäyttö, jokamiehen oikeudet, ajoittainen luonnontuotteiden keräily	Voimakas matkailu, poronhoito, tiet	Luonnonpuisto, merkittävä matkailuun liittyvä maankäyttö
Rakennettu ympäristö	Teollisuusalueet, tehtaat	Vapaa-ajan asumukset	Pysyvät asumukset
Kaavoitus	Maakuntakaava käytössä	Yleiskaava käytössä	Asemakaava käytössä

11.12.7 Vaikutusten arviointi

11.12.7.1 Vaikutukset maankäyttöön

Hannukaisen alue ja kuljetuskäytävä

Vaihtoehdot 1A–1C ja 4



Hannukaisen kaivosalue aidataan. Näin estetään pääsy laajalle alueelle, jota ennen käytettiin pääasiassa metsä- ja porotalouteen. Sivukivialueet, teollisuusalue ja muu infrastruktuuri tulevat muuttamaan maankäyttöä. Vaihtoehdossa 1A muutosalue tulee olemaan suurempi ja siten vaikutus tulee olemaan merkittävämpi erityisesti poronhoidon kannalta. Maankäyttö olemassa olevien louhosten ympärillä pysyy pitkälti samana suunnitellussa ja entisessä kaivostoiminnassa.

Suojavyöhykkeen perustaminen Hannukaisen alueelle vaatii pysyvien- ja vapaa-ajan asuinkiinteistöjen sekä liikekiinteistöjen hankkimista kaivoksen toimintojen ajaksi. Muutoksen kohteena on Hannukaisen kylä ja Äkäsjoen varrella olevaa lomaasutusta noin kilometrin etäisyydellä kaivoksen avolouhoksesta. Kaivosalueella louhosten ja sivukivialueiden suhteen maankäytön muutos on pysyvä. Nykyinen metsäalue muuttuu kaivosalueeksi. Kaivostoiminnan päätyttyä hankealue maisemoidaan sulkemissuunnitelman mukaisesti. Sen jälkeinen maankäyttö poikkeaa merkittävästi nykyisestä maankäytöstä. Hannukaisen ja Kuervitikon louhosten välittömät ympäristöt tulevat kokemaan pysyviä muutoksia maankäytössä sekä turvatoimista johtuvia mahdollisia pitkäkestoisia pääsyrajoituksia kuten aitoja.

Kaivosalueen ympäristössä, suojavyöhykkeellä muutokset maankäytössä tulevat olemaan pitkäkestoisia, mutta väliaikaisia, kestoltaan 10–30 vuotta. Suojavyöhykkeen maankäyttö voi palata nykyisten pääkäyttötarkoitusten mukaiseksi. Kun suojavyöhykettä ei enää tarvita, alueen maankäyttö suunnitellaan ja asemakaavoitetaan uudelleen.



Hannukaisen alueen maankäytön muutoksia voidaan pitää laajaan alueeseen vaikuttavina, vaikuttaen lähinnä paikallisiin asukkaisiin, vapaa-ajan kiinteistöjen omistajiin, poromiehiin sekä paikallisiin liikkeenharjoittajiin. Vaikutuksen voidaan katsoa olevan **merkittävä.**



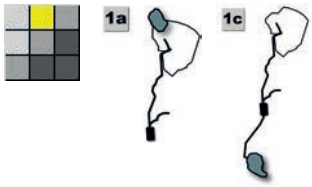
Kuljetuskäytävän vaikutus rajoittuu pienelle alueelle, mutta voi haitata porotaloutta alueella estevaikutuksen kautta. Kuljetuskäytävän vaikutusta maankäyttöön on siten pidettävä **kohtalaisena.**

Hankevaihtoehdoissa VE 1B ja 1C sekä VE4:ssa vaikutukset ovat Hannukaisen kaivosalueella merkittävästi pienemmät erityisesti Muonion kunnan alueella kuin VE 1A:ssa. VE1A:ssa ja jonkin verran myös VE 1B:ssä ja 1 C:ssä maankäyttöä jouduttaisiin muuttamaan myös Muonion kunnan alueella. VE4 on suunniteltu VE1-vaihtoehtojen pohjalta ja se sisältää maankäytöllisesti useita etuja muihin vaihtoehtoihin nähden:

- Poronerotuspaikka kuntien rajan tuntumassa jää kaivosalueen ulkopuolelle.
- Kaivostoiminnoille aidattava alue on pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa.
- Kaivosalue on pinta-alaltaan pienempi ja myös yleiskaavoitettava alue on pienempi verrattuna muihin vaihtoehtoihin.

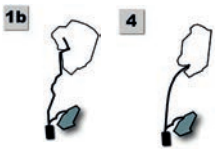
Rautuvaaran alue

Vaihtoehdot 1A, 1C



Vaihtoehdoissa 1A ja 1C, rautatien varrelta noin 10–20 hehtaarin alue metsää tullaan muuttamaan teollisuusalueeksi. Olemassa olevan rikastushiekka-altaan ja Rautuvaaran kaivosalueen maankäyttö ei muutu. Vaikutusta on pidettävä **vähäisenä.**

Vaihtoehdot 1B, 4



Nykyisen rikastushiekka-altaan maankäyttö pysyy vaihtoehdoissa 1B ja 4 samana. Uusi rikastushiekka-allas sijaitsee pääosin olemassa olevan altaan päällä. Ehdotetun rikastushiekka-alueen ja muiden jätealueiden vaatima maa-alue ylittää olemassa olevan rikastushiekka-altaan alueen jossain määrin. Laajennusalue on metsätalous- ja poronhoitoaluetta. Rikastushiekka-alueen aitaaminen estää alueelle pääsyn.



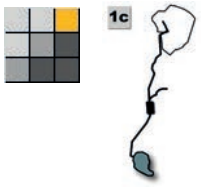
Jäteveden puhdistamon toiminta ja laajentaminen on mahdollista. Puhdistetun jäteveden johtaminen rikastushiekka-alueen sivuitse tulee turvata. Muutos maankäytössä on arvioitu pitkäaikaiseksi. Maankäytön muutoksia Rautuvaaran rikastushiekka-alueella voidaan pitää **vähäisinä,** koska uusi maankäyttö on suurelta osin samanlaista vanhaan kaivostoimintaan liittyvän maankäytön kanssa.



Vaihtoehdossa 4 Rautuvaaran alueelle rakennetaan lisäksi rikastamo ja muita teollisuuslaitoksia. Näin alueelle muodostuu merkittävä teollisuusalue. Se sijoittuu metsätalousalueelle maantien ja rautatien väliin. Aluetta voidaan käyttää myös muiden kaivosten malmin rikastamiseen. Siten muutos on pitkäaikainen ja vaikutusta voidaan pitää **merkittävänä.**

Juvakaisenmaan alue

Vaihtoehto 1C

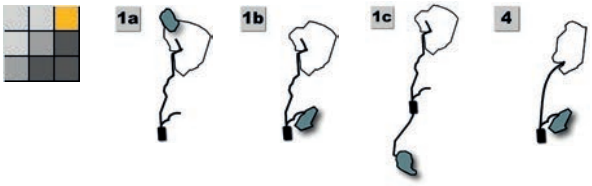


Juvakaisenmaan nykyinen maankäyttö on pääsääntöisesti metsätaloutta. Aidatun rikastushiekka-altaan perustaminen alueelle muuttaa kaavoituksen jätehuoltoon ja teollisuustoimintaan samalla rajoittaen ajoittaisen luonnontuotteiden keräilyn ja virkistyskäytön pääsyä alueelle. Alueen hyödyntäminen ei ole laajaa ja muutos on väliaikaista viitaten **kohtalaiseen** vaikutukseen.

11.12.7.2 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

Hannukaisen alue ja kuljetuskäytävä

Vaihtoehdot 1A-1C ja 4



Suojavyöhykkeen perustaminen ja asuinrakennusten, liike- ja vapaa-ajankiinteistöjen lunastaminen (Taulukko 11-12-3) ko. alueelta Northlandin toimesta tulee vaikuttamaan rakennettuun ympäristöön. Keskusteollisuusalueen rakentaminen tulee muodostamaan uuden rakennetun ympäristön mitä alueella ei ole aikaisemmin ollut. Muutokset tulevat olemaan pitkäaikaisia, mutta eivät peruuttamattomia, kestoltaan noin 10–30 vuotta. Vaikutusta voidaan pitää **merkittävänä.** Northlandin kehittämät lievennys- ja korvaustoimenpiteet tulevat kuitenkin lieventämään suurimman osan vaikutuksista, joten korvauksien jälkeen vaikutusta voidaan pitää **kohtalaisena.**

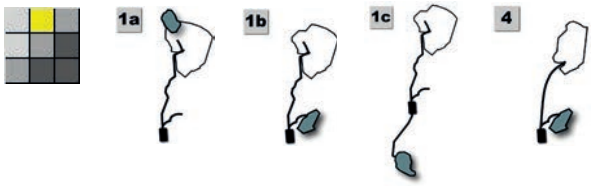
Kuljetuskäytävän rakentaminen muodostaa uuden, rakennetun ympäristön kaltaisen elementin ympäristöön. Käytävällä ei sijaitse kiinteistöjä. Muutos on väliaikainen, noin 20 vuotta. Kuljetuskäytävän vaikutusta rakennettuun ympäristöön voidaan pitää **vähäisenä.**

Taulukko 11-12-3. Hankealueen läheisyydessä olevien asuinrakennusten, liikehuoneistojen ja tonttien määrät (Northland Mines Oy 2013).

Hankittavat kiinteistöt	kpl
Pysyvät asuinkiinteistöt	11
Vapaa-ajan kiinteistöt	35
Liikekiinteistöt	6
Kaavoitetut rakentamattomat tonttikiinteisöt	42

Rautuvaaran alue

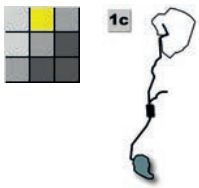
Vaihtoehdot 1A-1C ja 4



Nykyiset teollisuusrakennukset pysyvät paikoillaan ja Rautuvaara – Kolari rautatien läheisyyteen tullaan rakentamaan uusi noin 10 – 20 hehtaarin teollisuusalue vaihtoehdosta riippuen. Rautuvaaran alueen läheisyydessä ei ole asuinrakennuksia. Vaikutusta rakennettuun ympäristöön voidaan pitää **vähäisenä.**

Juvakaisenmaan alue

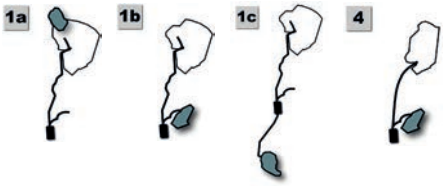
Vaihtoehto 1C



Putkisto Juvakaisenmaan rikastushiekan käsittelyalueelle tulee seuraamaan seututietä 940, viitaten muutoksen olevan **vähäinen.** Rikastushiekka-alueelle, mikä sijaitsee kaukana olemassa olevista rakennuksista ja rakenteista, ei tulla rakentamaan merkittäviä rakennuksia tai rakenteita viitaten vaikutuksen olevan **vähäinen.**

11.12.7.3 Vaikutus kaavoitukseen

Hannukaisen alue (VE1A-C ja 4)

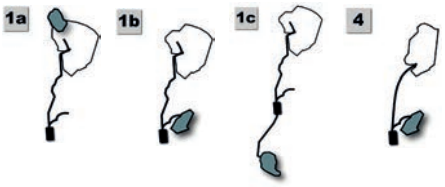


Hannukaisen alueen suunnitellut toimenpiteet ovat kaikissa vaihtoehdoissa maakuntakaavan mukaisia vaihtoehtoa 1C lukuun ottamatta (Kuva 11-12-1). Alueelle laaditaan Hannukaisen kaivosalueen osayleiskaava ja asemakaava kaivosteollisuusalueelle (vaihtoehdot 1A, 1B, 1C ja 4).

Äkäsjokivarren vapaa-ajan kiinteistöjen ranta-asemakaava-alueelle laaditaan asemakaava, jolla maankäyttö suunnitellaan uudelleen suojavyöhykkeen perustamisen mahdollistamiseksi.

- VE1A:ssa rikastushiekka-allas ulottuisi Muonion puolelle, minkä vuoksi myös Muonion kunnan puolelle täytyisi laatia osayleiskaava. Mahdollisesti myös vaihtoehdoissa 1B ja 1C osayleiskaava pitäisi laatia Muonion puolelle.
- Vaihtoehdossa 4 yleiskaavoitettavaa aluetta ei tarvitse ulottaa Muonion puolelle.
- VE 4 on pitkälti vaihtoehdon 1B mukainen, VE 1B:ssä Hannukaisen teollisuusalue on suurempi kuin VE 4:ssä, koska se sisältää myös rikastamon.
- VE 4:ssä lentokenttä alue jää yleiskaavoitettavan alueen ulkopuolelle.
- VE 4:ssä yleiskaavoitettava alue Hannukaisessa on pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa.
- VE 4:ssä poroerotuspaikka pohjoisessa jää yleiskaavoitettavan alueen ulkopuolelle.

Rautuvaaran alue (VE1A-C ja 4)



Rautuvaaran alueen suunnitellut toimenpiteet ovat kaikissa vaihtoehdoissa maakuntakaavan mukaisia. Vaihtoehdoissa 1B ja 4 rikastushiekka-allas sijoittuu osin yhdyskuntateknisen huollon (ET) alueelle, mutta jäteveden puhdistamon toiminta voi muutoksesta huolimatta jatkua. Laadittava Hannukaisen osayleiskaava tulee kattamaan myös Rautuvaaran alueen. Rautuvaaran suunnitellulle teollisuusalueelle edellytetään asemakaavaa kaikissa hankevaihtoehdoissa. VE4:ssa Rautuvaaraan tuleva teollisuusalue on isompi, koska tässä vaihtoehdossa Rautuvaaraan sijoitetaan myös rikastamo.

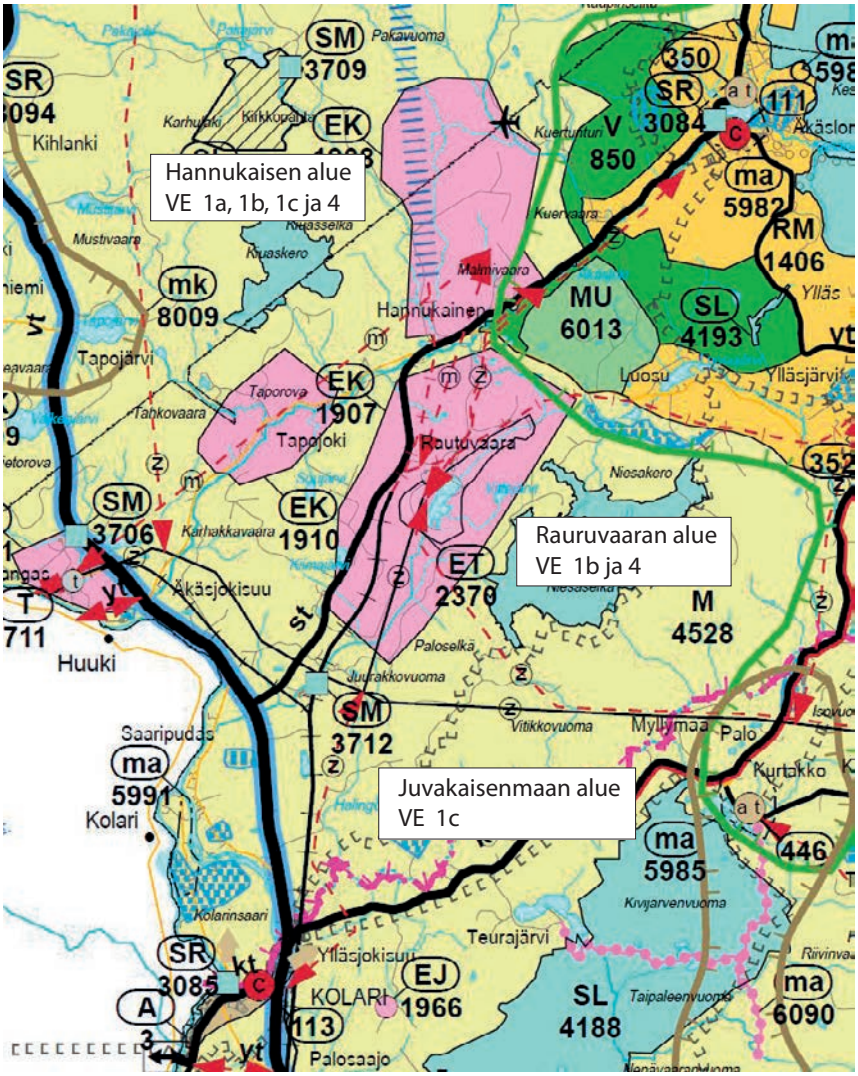
- Yleiskaavassa osoitetaan uudet rautatieyhteydet maakuntakaavan toteuttamiseksi.
- Rautuvaaran teollisuusalue asemakaavoitetaan siltä osin, mihin tulee rakentamista (tien varressa oleva alue).
- Yleiskaavassa osoitetaan myös putkilinjat ja nykyinen jäteveden puhdistamo.

Juvakaisenmaan alue (VE1C)



Maakuntakaava ei sisällä Juvakaisenmaata kaivosalueena. Jos tämä vaihtoehto valitaan, pitää maakuntakaavaa muuttaa ja laajentaa sisällyttämään rikastushiekka-altaan sijainti. Yleiskaava tarvitaan myös tälle paikalle mutta ei asemakaavaa.

- Tässä vaiheessa osayleiskaavoitettava-alue ei ulotu Juvakaisenmaalle asti.



Kuva 11-12-1. Hankealueen olemassa oleva maakuntakaava ja eri hankevaihtoehtojen sijoittuminen.

11.12.8 Hankkeen yhteensopivuus valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) kanssa

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet liittyvät seuraaviin:
Kaivoshanke toteuttaa maakuntakaavaa ja siten tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita kuten

- Toimiva aluerakenne
- Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto

Kaivoshanke ei vaikeuta seuraavien tavoitteiden toteuttamista:

- Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö, luonnonvarat
- Luonto- ja kulttuuriympäristönä erityiset aluekokonaisuudet (Lapin tunturiseutu)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet kattavat huomioitavat asiat kaikessa maankäytössä ja kaavoituksessa läpi Suomen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan viranomaisten tulee ottaa huomioon alueidenkäyttötavoitteet ja edistää niiden käyttöä maakunta- ja kunnalliskaavoissa.

Hannukaisen kaivoshanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita seuraavasti:

Maakunnan suunnittelu, erityisesti maakuntakaavoitus on ensisijainen suunnittelumuoto valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden konkretisoinnissa. Maakuntakaavassa tavoitteet voidaan ja tulee sovittaa yhteen niin maakunnallisten kuin paikallistenkin tavoitteiden kanssa. Lapin maakuntakaavassa on määritelty alueidenkäytön perusperiaatteet. Hannukaisen kaivoshanke toteuttaa maakuntakaavaa ja valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

11.12.8.1 Toimiva aluerakenne, eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Tavoite:

Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueiden käytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.

Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys.

Yhteysverkostojen ja energiahuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä.

Kaivoshankkeen vaikutus:

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitu Hannukaisen hankkeessa ottamalla vanha kaivosalue uusiokäyttöön sekä hyödyntämällä niin paljon kuin mahdollista muita olemassa olevia rakenteita. Kuten vaadittu, kaivokselle määritellään suojavyöhykkeet ja muut suojatoimenpiteet. Myös muut alueelta löydetyt malmivarat ja niiden hyödyntäminen on tutkittu ja ne on pyritty hyödyntämään.

- Hanke edesauttaa Lapin alueen kehittämistä. Alueelta on kaivostoiminta loppunut, jonka myötä työpaikat ja väkiluku vähentynyt. Hanke luo mahdollisuudet Kolarin kirkonkylän ja siellä olevien teollisuusalueiden kehittämiselle. Hanke mahdollistaa myös matkailuun nojaaville palveluille (kauppa, infra, vesihuolto) ympärivuotisen käytön.
- Kaivostoiminta lisää ja kehittää kansainvälistä toimintaa ja kansainvälistä kilpailukykyä.
- Ei edellytä uuden tie- ja rataverkon rakentamista vaan voidaan hyödyntää olemassa olevaa verkostoa.
- Hanke voi hyödyntää olemassa olevia rakenteita, sillä alue on osin vanhaa kaivosaluetta (Rautuvaara, Hannukainen) ja toiminnat sijoittuvat lähelle nykyistä rautatietä ja maantietä. Alueen infraverkoston voi olettaa paranevan, jolloin myös matkailutoiminta hyötyy siitä. Esim. rautatiet, tiet, muu infraverkosto, niiden rakentaminen, kunnostaminen ja ylläpito.
- Olemassa olevien rakenteiden hyödyntäminen vaikuttaa aluerakenteen taloudellisuuteen positiivisesti.
- Vaihtoehto 4 palvelee kunnan jätevedenhuoltoa, koska jätevedet laitetaan samaan putkeen.
- Hannukainen liittyy osaksi kaivosten "verkostoa": Kaunisvaara, Meänmaan kaivoshanke.

- YVA-menettelyssä on tehty mm. luontoon liittyviä selvityksiä. Vaikutuksia luontoon on pienennetty YVAn aikana kehittämällä VE 4.
- Kaivospiirialueen määrittämisessä on huomioitu poronhoitoalueet.
- Ympäristömenettelyn ja kaavoituksen kautta pyritään turvaamaan, että hanke toteutuu ympäristön kannalta kestävällä tavalla.
- Haitallisia terveysriskejä tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen vaikutuksille on jätetty riittävät suojaetäisyydet/suojavyöhykkeet. Asumiseen on tarvittava suojaetäisyys. Olemassa oleva asuminen poistuu suoja-alueelta. Suojavyöhykkeet vahvistetaan kaavoituksella.
- Kaivostoiminta luo uusia työpaikkoja kaivosalalle ja siihen tukeutuviin aloihin. Hanke lisää mm. palvelu- ja matkailuelinkeinojen kysyntää sekä rakentamiseen liittyvien elinkeinojen kysyntää.
- Uusien työpaikkojen myötä on odotettavissa myös uusia asukkaita.
- Kaivoshankkeen sijoittaminen Kolariin hyödyntää alueen omia vahvuuksia alueen ollessa jo ennestään kaivospaikkakunta.
- Kolari on kaivospaikkakunta, joten alueella on perinteet kaivostoiminnassa.
- Hanke edistää taantuneen keskuksen ja alueen kehittämisedellytyksiä: syntyy ylimaakunnallinen kehittämisvyöhyke.
- Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen: "eheytymisen myötä yhdyskuntarakenteen toimivuus ja taloudellisuus paranee".
- Palveluelinkeinojen toimintaedellytykset paranevat, palvelujen tuottamisedellytykset paranevat.
- Kaivoshanke on suunniteltu siten, että se tukee matkailun nykyisiä toimintaedellytyksiä. Tämä saavutetaan infrastruktuuriin vahvistamisella. Uusien pysyvien työpaikkojen synnyttäminen Kolariin lisää palvelujen käyttöä eri vuodenaikoina sekä asunto- ja työpaikkarakentamista.

11.12.8.2 Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö, luonnonvarat

Tavoite:

Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet. Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä. (Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei virkistys- ja kulttuurikokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota)

Kaivoshankkeen vaikutus:

- Hankeen yhteydessä on arvioitu vaikutukset vesistöihin ja tehty suunnitelmat vesien käsittelystä ja johtamisesta pois alueelta.
- Hanke on suunniteltu siten, että merkittäviin kohteisiin on tarvittavat suojaetäisyydet ja merkittävät kohteet on jätetty kaivostoiminnan ulkopuolelle (mm. Saivojärvi). Merkittävät virkistysalueet ja poronhoitoalueet jäävät kaivosalueiden ulkopuolelle.
- Hanke rajoittaa jonkin verran virkistyskäytön ja matkailun jatkumista alueella, mutta ei pirsto virkistys- ja kulttuurikokonaisuuksia. Siten vaikutukset kulttuuriin, luonnonperintöön ja virkistykseen eivät ole merkittävästi haittaavia.
- Kaivoksen toiminnan aikana alueen maankäyttö muuttuu. Toiminnan päättymisen jälkeen alue maisemoidaan ja palautetaan mahdollisimman hyvin lähelle luonnonmukaista muistuttavaa tilaa.
- Hankkeen suunnittelussa ja toimintojen sijoittamisessa on pyritty minimoimaan vaikutukset.
- VE 4:ssä toiminnat sijoittuvat keskitetymmin, jolloin jää vapaaksi enemmän luonto- ja virkistysalueita. VE 4 säilyttää poroerotuspaikan ja Pakasaivoon johtavan tien nykyisillä paikoilla kaivostoiminnan ulkopuolella.
- Toimintojen sijoittaminen vanhalle kaivosalueelle mahdollistaa sen, että koskematonta luontoa jää enemmän kuin sijoittamalla hanke kokonaan uuteen paikkaan.

11.12.8.3 Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto

Tavoite:

Tarvittaviin liikenneyhteyksiin varaudutaan kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia pääliikenneyhteyksiä ja -verkostoja.

Kaivoshankkeen vaikutus:

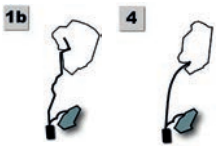
- Kaivostoiminta tukeutuu olemassa olevaan liikenne- ja infraverkostoon ja parantaa sitä. Nykyisiä teitä ja rautateitä parannetaan. Hanke ei edellytä merkittävästi uusien yhdyskuntahuollon verkostojen rakentamista.
- Hanke antaa mahdollisuuden rautatien kehittämiselle ja jatkamiselle maakuntakaavan mukaisesti.

11.12.8.4 Luonto- ja kulttuuriympäristönä erityiset aluekokonaisuudet (Lapin tunturiseutu)

Tavoite:

Alueidenkäytöllä edistetään Lapin tunturialueiden säilymistä luonto- ja kulttuuriarvojen kannalta erityisen merkittävinä aluekokonaisuuksina. Samalla varmistetaan, että asumisen ja elinkeinotoiminnan harjoittamisen edellytykset säilyvät. Alueiden erityispiirteet tunnistetaan ja alueidenkäyttö sovitetaan mahdollisimman tasapainoisesti yhteen poikkeuksellisten luonnonolojen, luonnon kestokyvyn ja kulttuuriarvojen turvaamiseksi. Samalla tuetaan luonnonoloihin sopeutuneiden omaleimaisten kylä- ja kulttuuriympäristöjen säilymistä ehyinä. Poronhoitoalueella turvataan poronhoidon alueidenkäytölliset edellytykset.

Kaivoshankkeen vaikutus:



- Kaivostoiminta on pyritty sijoittamaan keskitetysti (VE 1B, VE 4)
- Hankkeella ei ole vaikutuksia Lapin luonto- ja kulttuuriympäristöjen aluekokonaisuuksien säilymiseen esimerkiksi Ylläs-Pallastunturin kansallispuistoon.
- VE4 alueellisesti tiiviimpänä vaihtoehtona vaikuttaa porotalouteen yms. vähemmän kuin muut vaihtoehdot, hankkeen sijoittaminen tiiviimmälle alueelle keskitetysti säilyttää alueen elinkeinotoiminnan harjoittamisen alueet (poronhoito) vapaampana, poroerotusalue jää alueen ulkopuolelle
- Toimintojen keskittyminen yhdelle alueelle vähentää haitallisia vaikutuksia muilla alueilla
- Alueet tullaan suunnittelemaan siten, että kaivostoimintaa varten rakennetut aidat toimisivat parhaansa mukaan myös porotalouden tarvitsemina aitoina. Porojen vaelluksiin tarvitsemien reittien ylläpito on myös otettu huomioon.

11.13 Vaikutukset kulttuuriperintöön

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee useita muinaisjäännöksiä. Arviolta 7-9 luokkaan 2 kuuluvaa muinaisjäännöstä joko tuhoutuu tai niihin kohdistuu merkittäviä vaikutuksia; vastaavia muinaisjäännöksiä säilyy hankealueella kuitenkin myös koskemattomina. Alueellisesti tarkasteltuna tuhoutuvien muinaisjäännösten määrä on pieni. Luokkaan 2 kuuluvan muinaisjäännöksen tuhoaminen edellyttää kuitenkin poikkeuslupaa.

Kirkkopahdan ja Pakasaivon muinaisille palvontapaikoille johtava tie toimisi muutaman ensimmäisen kilometrin matkalta yleisenä reittinä kaivosalueelle. Tämä voi väliaikaisesti vaikuttaa tunnelmaan kohteille tultaessa.

Eri hankevaihtoehtojen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset eivät poikkea merkittävästi toisistaan, vaikkakin vaihtoehdossa 4 häviäisi lukumääräisesti hieman vähemmän kohteita. Erityistä kulttuuriarvoa omaaviin kohteisiin kohdistuu vaikutuksia lähinnä kaivoksen rakentamisvaiheessa ja vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Joitakin kohteita voidaan säästää huolellisella rakentamisella ja/tai pienillä muutoksilla kaivoksen infrastruktuurin sijoittamisessa.









Vaikutukset kulttuuriperintöön (VE1A-C ja VE4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
Muinaisjäännökset Muinaiset palvontapaikat Pakasaivo ja Kirkkopahta Juvakaisenmaan malmilouhos (VE1C)* Rautuvaaran vanha kaivosalue Poronhoidon kulttuurimaisema	Suuruus	Pieni	4	1,2	3*
		Keskisuuri	5		
		Suuri			

*Vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 4 vaikutuksen merkittävyys Juvakaisenmaan malmilouhokseen **merkityksetön.**

11.13.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Kaivoksen rakentaminen voi tuhota kohteen, jolla on erityistä kulttuurihistoriallista arvoa. Vaihtoehtoisesti se voi muuttaa hankealueen läheisyydessä sijaitsevan kohteen luonnetta. Erityistä kulttuuriarvoa omaaviin kohteisiin kohdistuu vaikutuksia lähinnä kaivoksen rakentamisvaiheessa, kun hankkeesta johtuen muutamat kohteet tuhoutuvat. Hankkeen toimintavaiheessa ja sulkemisvaiheessa ei vastaavia vaikutuksia kulttuuriperintöön aiheudu. Kun kulttuuriperintökohde on tuhoutunut, sitä ei kuitenkaan voi enää korjata. Taulukossa 11-13-1 on esitetty yhteenvetona hankkeen vaikutukset kulttuuriperintöön.

Kaivostoiminnasta itsestään voi ajan myötä kehittyä osa kulttuurimaisemaa. Esimerkiksi Kolarin alueen kaivoshistoria ulottuu vuosisatojen taakse.

11.13.2 Vaikutusalue

Suoran vaikutuksen alueet tarkoittavat alueita, jonne rakennetaan, eli toisin sanoen alueita, joilla pintamaita käsitellään tai se poistetaan. Epäsuora vaikutus tarkoittaa että vaikutus muuttaa merkittävään kulttuuriympäristöön liittyvää kokemusta, kuten äänimaiseman tai näkyvän maiseman muutoksen myötä.

11.13.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Arviointimenetelminä on käytetty karttatarkasteluja ja maastokäyntejä.

Tietolähteenä on käytetty seuraavia:

- topografiset kartat,
- Oiva-tietokanta,
- maastoaineisto, mm. arkeologiset kaivaukset ja valokuvat,
- Hannukaisen hankesuunnitelmat.

11.13.4 Vaikutuksen suuruusluokka

Vaikutuksen suuruutta arvioidaan useiden eri tekijöiden perusteella: tuhoutuuko arvokas kohde, voidaanko se säilyttää tai entisöidä, muuttuuko merkittävän kohteen luonne, onko tuhoutuva kohde harvinainen, mikä on kohteen suojelutaso.

Vaikutuksen suuruuden arviointiin käytetyt kriteerit on esitetty taulukossa 11-13-2. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

Taulukko 11-13-1. Vaikutukset kulttuuriperintöön kaivoshankkeen rakentamis- ja toimintavaiheessa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Rakennusten ja infrastruktuurin rakentaminen	Kasvillisuuden ja pintamaiden poisto	Tuhoaa kulttuurihistoriallisesti merkittävän kohteen / muuttaa kohteen luonnetta

Toimintavaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Kaivostoimintojen olemassaolo	Kaivostoiminnan näkyminen maisemassa, melu ja muut häiriöt	Muuttaa kulttuurihistoriallisesti merkittävän kohteen luonnetta

Taulukko 11-13-2. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arvokkaan kulttuuriympäristön lähialueelle, mutta ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Alueellisesti yleinen, 3-luokan arkeologinen kohde tuhoutuu. Alueellisesti yleinen, 2-luokan kulttuurihistoriallinen kohde häiriintyy, muuttuu tai tuhoutuu. Tai häiriö on tilapäinen (luokat 1, 2 ja 3)	Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arvokkaan kulttuuriympäristön alueelle, mutta ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Merkittävän tai harvinaisen 2- tai 3-luokan arkeologisen kohteen luonne häiriintyy/muuttuu pysyvästi tai kohde tuhoutuu.	Hanke sijoittuu tai hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arvokkaan kulttuuriympäristön alueelle ja vaikuttaa oleellisella tavalla kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Harvinainen tai ainutlaatuinen 1-luokan arkeologinen kohde muuttuu pysyvästi tai tuhoutuu

11.13.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvokkaiden kulttuurihistoriallisten kohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan.

Taulukossa 11-13-3 on esitetty kulttuuriperintökohteiden ja arkeologisten kohteiden herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

11.13.6 Vaikutuksen merkittävyys

11.13.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteiden herkkyyteen vaikuttavat tekijät on tunnistettu edellä. Tämän aineiston perusteella eri vaikutuskohteiden herkkyystasot on määritetty seuraavasti:

Muinaisjäännökset

Suunnitellun kaivostoiminnan alueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat muinaisjäännökset on määritetty luokkiin 2 tai 3. Vaikutuskohteen herkkyys on siten arvioitu keskisuureksi.

Muinaiset palvontapaikat Pakasaivo ja Kirkkopahta

Pakassaivon ja Kirkkopahdan palvontapaikat ovat valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä. Näiden vaikutuskohteiden herkkyystaso on **korkea.**

Juvakaisenmaan malmilouhos

Juvakaisenmaa kuuluu Tornionlaakson raudanvalmistushistorian kohteisiin ja on valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue (Kuva 11-13-1). Tämän vaikutuskohteen herkkyystaso on **korkea.**

Rautuvaaran kaivosalue

Rautuvaaran alueella sijaitsee vanha kaivosalue. Alueella on arvioitu olevan jonkin verran historiallista arvoa, joka kasvaa ajan myötä. Vaikutuskohteen herkkyystaso on arvioitu **matalaksi.**

Poronhoidon kulttuurimaisema

Koko hankealueella, erityisesti Hannukaisen louhoksista pohjoiseen ja Rautuvaarasta pohjoiseen/luoteeseen sijaitsee poronhoitoon liittyviä alueita. Molemmilla alueilla sijaitsee poroerotuspaikka. Poronhoito on vuosisatoja vanha elinkeino, jota harjoitetaan koko pohjoisen Suomen alueella. Kulttuuriperinnön näkökulmasta poronhoitoon liittyvien alueiden herkkyys on **matala,** sillä samantyyppistä toimintaa on runsaasti sekä paikallisesti että alueellisesti.

11.13.6.2 Vaikutusten merkittävyys

Muinaisjäännökset



Sivukivialueen ja muun kaivoksen infrastruktuurin rakentaminen Hannukaisen louhoksen länsipuolelle tuhoaa kaksi 2-luokan ja yhden luokittelemattoman kohteen (kohteet 1-3, kuva 11-13-2 ja taulukko 11-13-4).

Kuljetuskäytävälle sijoittuu kaksi talonpohjaa ja yksi tervahauta, jotka voivat tuhoutua kuljetusreittiä rakennettaessa (kohteet 5-7). Suunnitellun sisääntulotien kohdalla sijaitseva vanha talonpohja voi tuhoutua tienrakentamisen yhteydessä (kohde 8).

Vaihtoehdoissa 1A-1C, Valkeajoen altaan läheisyydessä aidatun alueen eteläpuolella sijaitseva tervahauta (kohde 4) voi tuhoutua rakentamisvaiheessa. Aidatun alueen lounaisnurkassa sijaitseva vanha louhos (numero 9) voi tuhoutua rakentamisen aikana. Alueellisesti yleisien, luokkaan 2 ja 3 kuuluvien, kohteiden tuhoutuessa vaikutuksen suuruus on määritetty **pieneksi** ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi.**

Luokkaan 2 ja 3 kuuluvien muinaisjäännösten hävittämiseksi vaaditaan poikkeuslupa. Muinaismuistolain mukaan muinaisjäännökset tulee tutkia ja kartoittaa riittävällä tarkkuudella arkeologista ja historiallista tutkimusta varten ennen kuin ne voidaan hävittää.



Kuva 11-13-1. Juvakaisenmaan malmilouhos (Lähde: RKY.fi)

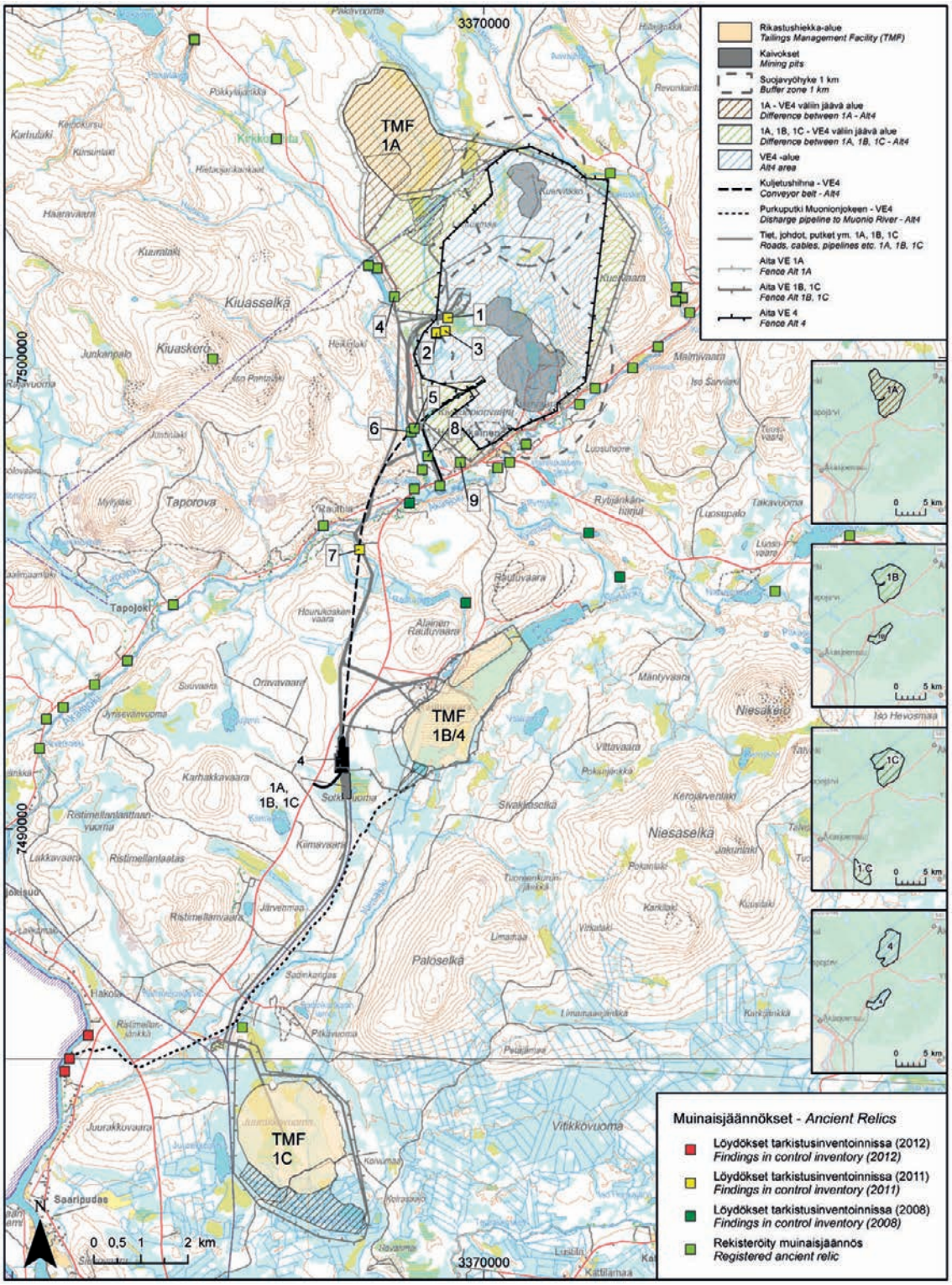
Taulukko 11-13-3. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Kohteet, jotka eivät ole suojeltuja Muinaismuistolain nojalla suojellut kohteet- luokka 3	Muinaismuistolain nojalla suojellut kohteet – luokka 2	Kohteet, jotka on Museovirasto on rekisteröinyt valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetun ympäristön kohteiksi. Muinaismuistolain perusteella suojellut kohteet – luokka 1

Taulukko 11-13-4. Hankkeen vaarantamat tai tuhoamat kohteet hankevaihtoehdoittain. Kohteet numeroituina kuvassa 11-13-2 .

Nro	Muinaisjäännös	Rekisterinumero	Tyyppi	Rauhoitus- luokka	VE. 1A-1C	VE. 4
1	Hirvasjänkkä	1000019026	talonpohja	2	X	X
2	Kivivuopionoja	1000019027	tervahauta	2	X	X
3	Lamunjänkkä*	1000019028	talonpohja		X	X
4	Valkeajoki 5	1000010405	tervahauta	2	X	
5	Valkeajoki 4	1000010404	tervahauta	2	X	X
6	Valkeajoki 3	1000010403	talonpohja	2	X	X
7	Rautuoja	1000019029	talonpohja	2	X	X
8	Valkeajoki 2	1000010385	talonpohja	2	X	X
9	Kivivuopionvaara	1000010382	louhos	2	X	

* muu kohde (ei luokiteltu muinaisjäännökseksi)

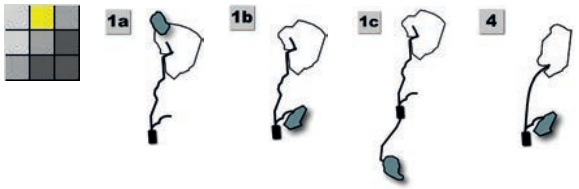


Kuva 11-13-2. Muinaisjäännökset hankealueen läheisyydessä. Vaikutuksen alaiset kohteet on numeroitu taulukon 11-13-4 mukaisesti.



Kuva 11-13-3. Pakasaivon muinainen palvontapaikka.

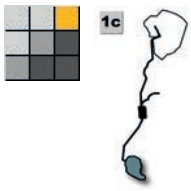
Pakasaivon ja Kirkkopahdan muinaiset palvontapaikat



Muinaisille Pakasaivon (Kuva 11-13-3) ja Kirkkopahdan palvontapaikoille johtava tie toimisi muutaman ensimmäisen kilometrin matkalta pääasiallisena sisääntulotienä kaivokselle kaikissa vaihtoehdoissa. Kohteiden sijaitessa jonkin matkan päässä hankealueelta ei niiden luonteen arvioida muuttuvan hankkeen vaikutuksen vuoksi. Yleinen tunnelma/ilmapiiri lähestyttäessä näitä muinaisia palvontapaikkoja voi kuitenkin muuttua. Muonion suunnasta tuleva vaihtoehtoinen reitti, johon hanke ei vaikuta, varmistaa häiriöttömän lähestymisen kohteille. Pääsääntöisesti suuruusluokaltaan pieni vaikutus kohteeseen, jonka herkkyys on korkea, aiheuttaisi merkittävyydeltään kohtalaisen vaikutuksen. Edellä esitetyn perusteella vaikutuksen näihin kohteisiin arvioidaan kuitenkin olevan suuruudeltaan **pieni** ja merkittävyydeltään **vähäinen.**

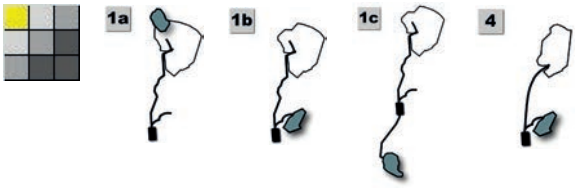
Juvakaisenmaan malmilouhos

Vaihtoehdoilla 1A, 1B ja 4 ei ole vaikutusta Juvakaisenmaan malmilouhoksen kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaihtoehdossa 4 Muonionjokeen johtava putkilinja sijoitetaan riittävän kauas kohteesta, jotta häiriötä ei syntyisi. Rautatie erottaa kohteen suunnitellusta putkilinjasta. Näiden vaihtoehtojen vaikutus tähän kohteeseen arvioidaan **merkityksettömäksi.**



Vaihtoehdossa 1C rikastushiekka-alue sijoittuu lähelle kulttuuriympäristöltään arvokasta Juvakaisenmaan malmilouhosta. Hankkeen aiheuttama maiseman muutos näkyy arvokkaan kulttuuriympäristön alueelle, mutta ei oleellisesti vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutuksen suuruus tähän herkkyydeltään korkeaan alueeseen on arvioitu **pieneksi** ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi.**

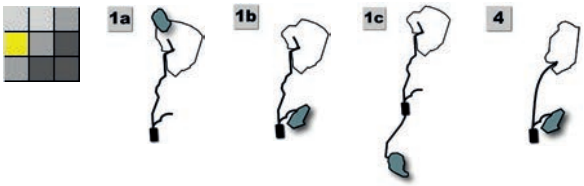
Rautuvaaran historiallinen kaivos



Vaihtoehdoissa 1A ja 1C Rautuvaaran vanha kaivosalue säilyy pääosin koskemattomana, kun taas rikastushiekka-alueen rakentaminen olemassa olevan Rautuvaaran rikastushiekka-altaan alueelle vaihtoehdoissa 1B ja 4, samoin kuin vaihtoehdon 4 mukainen laajennettu teollisuusalue vaikuttaa kohteeseen. Hankkeen toiminnot ovat kuitenkin samankaltaisia kuin alueen aiemmat toiminnot. Siten vaikutuksen suuruuden tähän kohteeseen katsotaan olevan **pieni.** Tämän kohteen herkkyys on määritetty **matalaksi,** sillä se on luokittelematon, historiallisesti nuori kohde.

Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutukset Rautuvaaran rakennuksiin ja muuhun infrastruktuuriin ovat **vähäisiä.**

Poronhoidon kulttuurimaisema

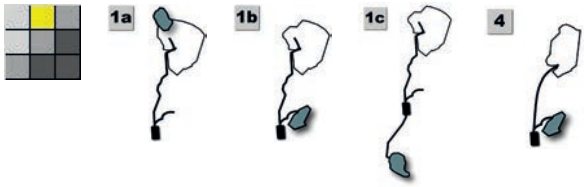


Kaivoksen rakentaminen vaikuttaa poronhoidon kulttuurimaisemaan. Suurimmillaan vaikutus on vaihtoehdossa 1A, jossa rikastushiekka-allas peittää huomattavan laajasti porojen laidunmaata. Hankkeen toiminnot vaihtoehdoissa 1A-1C edellyttävät Hannukaisen alueen pohjoispuolisen porojen erotusaitauksen siirtämistä. Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan **keskisuuri.** Kun keskisuuri vaikutus kohdistuu herkkyydeltään alhaiseen kohteeseen, vaikutuksen katsotaan olevan merkitykseltään **vähäinen.** Vaihtoehdossa 4 vastaavaa erotusaitauksen siirtämistä ei tarvita ja vaikutusta kulttuurimaisemaan voi pitää **vähäisenä** tai **merkityksettömänä.**

Hannukaisen ja Rautuvaaran välisen kuljetuskäytävän rakentaminen voi häiritä poronhoidon kulttuurimaisemaa Rautuvaaran pohjoispuolella kaikissa hankevaihtoehdoissa. Rautuvaaran poroerotusaitaan ei kuitenkaan kohdistu vaikutuksia, minkä perusteella vaikutuksen merkittävyys tällä alueella olisi **vähäinen.**

Vaikutukset itse poronhoitoon on arvioitu SVA:ssa (sosiaalisten vaikutusten arviointi), luku 11.15.

11.13.6.3 Johtopäätökset ja hankevaihtoehtojen vertailu



Vaikkakin lähes kymmenen luokkaan 2 kuuluvaa muinaisjäännöstä tuhoutuu, useita vastaavia kohteita säilyy koskemattomana hankealueen ympäristössä. Suuremmalla alueellisella tasolla tarkasteltuna tuhoutuneiden kohteiden määrä jää pieneksi. Kirkkopahdan ja Pakasaivon palvontapaikkoihin kohdistuvaa vaikutusta ei katsota merkittäväksi vaikutuksen keston, vaihtoehtoisen reitin ja vaikutuksen epäsuoruuden perusteella. Vaikutus Juvakaisenmaan malmilouhoksen kulttuuriympäristöön on vain vaihtoehdolla 1C. Koska hankeen tuoma muutos maisemassa liittyy alueen kulttuurihistorialliseen arvoon kaivosympäristönä, ei kulttuuriympäristön arvo heikkene merkittävästi hankkeen myötä. Kokonaisuutena tarkastellen vaikutuksen hankealueen kulttuuriympäristöön arvioidaan jäävän **vähäisiksi.**

Eri vaihtoehtojen aiheuttamien vaikutusten välillä ei voi havaita merkittävää eroa, vaikkakin vaihtoehdossa 4 vaikutuksia kohdistuu hieman pienempään määrään muinaisjäännöksiä verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C ja vaihtoehdossa 1C vaikutus Juvakaisenmaan vanhaan malmilouhokseen on arvioitu **kohtalaiseksi.**

11.13.7 Vaikutusten lievennystoimet

Joitakin hankealueella sijaitsevia muinaismuistoja voitaisiin säilyttää edellyttäen että suunnitellut kaivostoiminnot mahdollistavat sen. Kohteiden ympärille voisi esimerkiksi perustaa suojavyöhykkeen, joka suojelisi niitä kaivosalueen toiminnoilta. Tämä tukisi myös kaivoksen maisemointia sulkemisvaiheessa. Linjausten tarkalla suunnittelulla sisääntulotien ja kuljetuskäytävän kohdalla olevat muinaisjäännökset samoin kuin aidan lähellä olevat muinaisjäännökset voidaan säilyttää.

Historiallisten kohteiden tutkimisella (ennen niiden tuhoamista) voidaan säilyttää osa niiden arvosta sekä lisätä tietoa alueen kulttuurihistoriasta.

11.13.8 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Mikäli kulttuurihistoriallinen kohde tuhoutuu, vaikutus on pysyvä. Huolellinen kartoittaminen Muinaismuistolain edellyttämällä tavalla ennen hävittämistä tarjoaa kuitenkin tutkijoille ja yleisölle tietoa alueella ennen kaivostoiminnan alkua sijainneista kohteista säilyttäen osan niiden arvosta.

Kirkkopahtaan ja Pakasaivoon kohdistuvat vaikutukset ovat väliaikaisia, eikä havaittavaa vaikutusta ole kaivoksen sulkemisen jälkeen. Vaikutus Juvakaisenmaan malmilouhoksen kulttuuriympäristöön vaihtoehdossa 1C on pysyvä, koska alueen maisema tulee muuttumaan rikastushiekka-alueen myötä.

Vanhan Rautuvaaran kaivoksen rakennelmat ja rakennukset säilyttävät kulttuuriarvonsa ja historiallisen arvonsa eikä pysyviä vaikutuksia arvioida olevan kaivoksen sulkemisen jälkeen.

Poronhoidon kulttuurimaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia, mutta ajan myötä hankealue palautuu suurelta osin nykyisiä olosuhteita vastaaviksi alueen huolellisen sulkemisen avulla. Tämä mahdollistaa poronhoidon alueella uudelleen.

On mahdollista, että ajan myötä Hannukaisen ja Rautuvaaran alueiden kaivostoiminnan jälkeinen maisema muodostaa itsessään historiallisen kohteen. Kaikki ihmistoiminta jättää jäljet maisemaan ja tulee osaksi historiallista kulttuuriperintöämme.

11.13.9 Epävarmuustekijät

Arvioinnin yhtenä epävarmuustekijänä on mm. nykytilaselvitysten kattavuus, toisin sanoen emme voi olla varmoja, että kaikki hankealueella sijaitsevat muinaisjäännökset on löydetty ja tunnistettu. On mahdollista, että lisää historiallisesti merkittäviä kohteita löydetään hankkeen rakentamisvaiheessa.

Lisäksi on syytä huomioida, että muut hankkeet voivat ajan myötä muuttaa maankäyttöä, ja maisema itsessään muuttuu. On selvää, että nämä tekijät aiheuttavat epävarmuutta kulttuuriperintöä koskevien vaikutusten arvioinnissa. Todennäköisesti myös kulttuuriympäristön arvon arvioimiseen käytettävät kriteerit muuttuvat. Ei siis ole varmuutta siitä, millaista kulttuuriympäristöä pidetään merkittävänä kun kaivostoiminta aikanaan päättyy.

11.14 Liikennevaikutukset

Vaikka hankkeen aiheuttama liikenteen suhteellinen kasvu teillä 21 ja 940 on merkittävä, raskaan liikenteen ja kokonaisliikenteen määrät ovat alle keskiarvon verrattuna vastaaviin tietyyppeihin koko maassa. Onnettomuusriskin hankkeessa käytettävillä teillä ei odoteta kasvavan merkittävästi nykyisestä.

Lentävien irtokivien vaara räjäytettäessä Hannukaisen louhoksen eteläosassa edellyttää tien 940 sulkemista. Johtuen liikenteen suuresta määrästä hiihtosesongin aikana seututie nro 940 sulkeminen ei ole suositeltavaa lauantaisin.

Yleisesti hankkeen liikenteen aiheuttamaa vaikutusta teille 21 ja 940 voidaan pitää **vähäisenä.** Hiihtosesongin aikana vaikutuksia voidaan pitää **kohtalaisina** johtuen liikennemäärien kolminkertaistumisesta teillä 21 ja 940.

Koska liikennemäärät ovat lähes samat kaikilla vaihtoehdoilla, ei eri vaihtoehtojen välillä ole suuria eroja. Kuitenkin vaihtoehdossa 4 henkilöliikenteen määrä toiminnan aikana odotetaan olevan noin 30 % suurempi verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C. Raskaan liikenteen määrä on samansuuruinen riippumatta vaihtoehdosta.

Hankkeen aiheuttamat liikennemäärät rakentamis- ja toimintavaiheessa ovat käytännössä samansuuruisia, joten vaikutuksia voidaan myös pitää samansuuruisina kaikissa vaihtoehdoissa. Sulkemisvaiheessa hankkeen tuottamat liikennemäärät vähenevät huomattavasti ja loppuvat kokonaan noin viidessä vuodessa.









Liikennevaikutukset (VE1A-C ja VE4)		Herkkyys			
Vaikutuskohde			Matala	Keskisuuri	Korkea
1. Liikenne valtatiellä 21 ja seututiellä 940 2. Liikenne valtatiellä 21 ja seututiellä 940 hiihtosesongin aikana	Suuruus	Pieni		1	
		Keskisuuri		2	
		Suuri			

11.14.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Vaikutus syntyy hankkeen tuottamasta liikenteestä kaivoksen rakentamis-, tuotanto- ja sulkemisvaiheiden aikana (Taulukko 11-14-1). Rakentamisvaiheen aikana rakennusmateriaalit, kalusto ja henkilöstö kuljetetaan hankealueelle. Tuotantovaiheessa liikennettä aiheuttavat kupari-kulta rikasteen, kulutustavaroiden, jätteiden ja henkilöstön kuljetukset.

Tuotantovaiheessa räjäytysten tapahtuessa Hannukaisen louhoksen eteläpäässä tie 940 on ajoittain suljettuna lyhyitä ajanjaksoja räjäytysten aikana lentävien irtokivien riskien pienentämiseksi. Sulkemisvaiheessa suurin osa rakenteista puretaan ja kuljetetaan pois alueelta. Sulkemisvaiheessa materiaaleja, kuten kasvukerrosta, kuljetetaan alueelle ja vaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 rikastushiekka-altaiden peittomateriaali tullaan kuljettamaan Rautuvaaraan tai Juvakaisenmaahan. Kaikissa kaivostoiminnan vaiheissa tulee olemaan hankealueen sisäistä sekä työmatkaliikennettä.

Liikennemäärät hankkeen vaihtoehdoissa 1A-1C on arvioitu seuraavanlaisiksi:

Rakentamisvaihe: 350 ajoneuvoa / vrk, josta 35 raskaita ajoneuvoja/ vrk

Tuotantovaihe: 350 ajoneuvoa / vrk, josta 30 raskaita ajoneuvoja / vrk

Sulkemisvaihe: 100 ajoneuvoa / vrk, josta 80 raskaita ajoneuvoja / vrk

Rakentamis- ja sulkemisvaiheissa vaihtoehdossa 4 liikennemäärät ovat samansuuruisia kuin on arvioitu vaihtoehdoissa 1A-1C. Tuotannon aikana työmatkaliikenteen määrä oletetaan olevan jonkin verran suurempi johtuen 5-vuorotyöstä (1 vuoro enemmän verrattuna vaihtoehtoihin 1A-1C), sekä jonkin verran korkeammasta arvioidusta työntekijöiden määrästä. Raskaan liikenteen määrä on samansuuruinen kuin vaihtoehdoissa 1A-1C.

Liikennemäärät vaihtoehdossa 4 on arvioitu seuraavasti:

Rakentamisvaihe: 350 ajoneuvoa / vrk, josta 35 raskaita ajoneuvoja/ vrk

Tuotantovaihe: 470 ajoneuvoa / vrk, josta 30 raskaita ajoneuvoja / vrk

Sulkemisvaihe: 100 ajoneuvoa / vrk, josta 80 raskaita ajoneuvoja / vrk

Kuvissa 11-14-1 ja 11-14-2 on esitelty hankkeen eri vaihtoehtojen liikennemäärien jakautumista eri teille. Laskelmissa oletetaan, että puolet henkilöliikenteen määrästä suuntaa Äkäslompolon suuntaan ja puolet Kolarin suuntaan. Oletuksena on 1,32 henkilöä per henkilöauto (Lähde: Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2005).

Rakentamis- ja toimintavaiheissa suurin osa raskaasta liikenteestä kulkee tietä 940 Kolariin ja sieltä edelleen Tornioon. Lisäksi jotain kunnossapitoon liittyvää liikennettä oletetaan suuntaavan Äkäslompoloon. Kupari-kulta rikaste kuljetetaan rekoilla asiakkaille, teitä 940 ja 21 pitkin Kolariin ja siitä Ruotsin puolelle mahdollisesti Jällivaaraan tai Aitikiin ja siitä eteenpäin junalla. Sulkemisvaiheessa suurin osa raskaasta liikenteestä kulkee Kolarin kunnan alueella, koska rekoilla kuljetetaan pääasiassa tuotantoalueelle pintamaata. Sulkemisvaiheessa todennäköisesti vain pieni osa raskaasta liikenteestä kulkee Tornion suuntaan.

11.14.2 Vaikutusalue

Kaivostoiminnan tuottama liikenne suuntautuu kaikissa vaiheissa ensisijaisesti seututielle 940 ja seututie 940 risteyksestä etelään valtatiellä 21. Erityisesti raskas liikenne keskittyy näille kahdelle tielle. Koska hankkeen työmatka-alueen oletetaan keskittyvän Kolari-Muonio-Kittilä-Pajalan alueelle, tulee vaikutuksia myös joihinkin muihin teihin. Liikenteen määrää niillä on vaikea arvioida ja vaikutusten katsotaan jäävän vähäisiksi johtuen liikenteen leviämisestä laajalle alueelle.

11.14.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

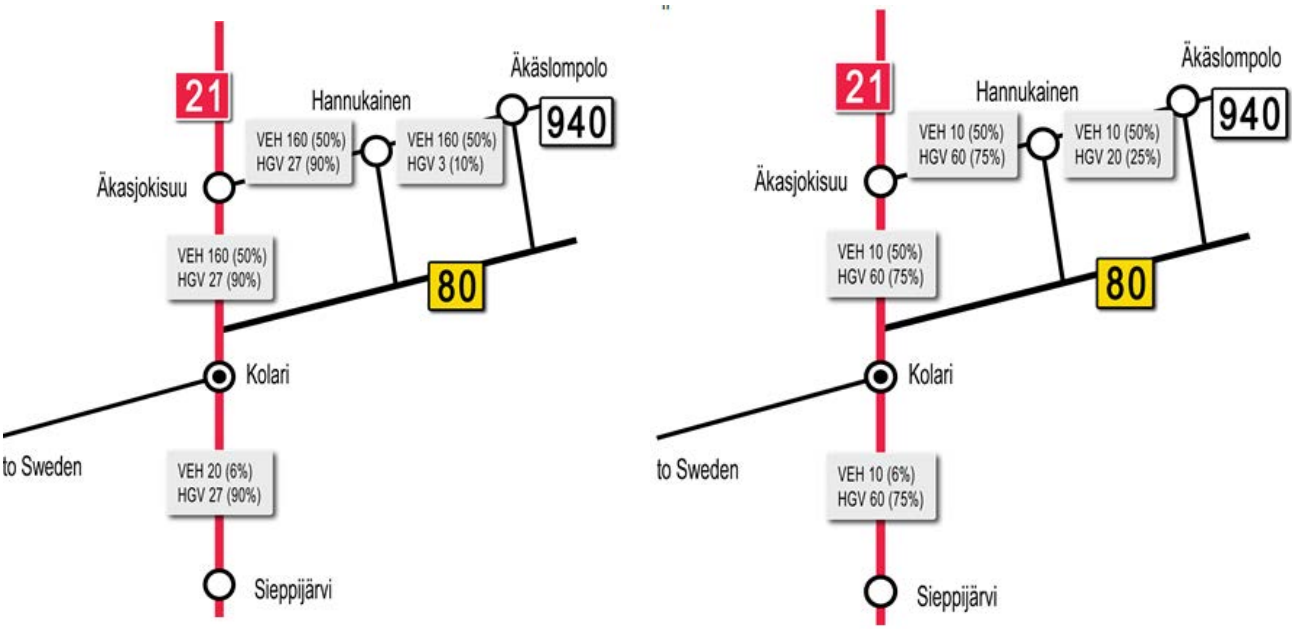
Liikenteen vaikutuksia on arvioitu vertaamalla nykyisiä liikennemääriä ja raskaan liikenteen osuutta hankkeen aiheuttamiin liikennemäärän muutoksiin. Kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta kuin tiet 940 ja 21 on käytetty vertailuarvoina arvioitaessa hankkeen aiheuttamien liikennevaikutusten suuruutta sekä merkittävyyttä. Onnettomuuksien määrä, teiden leveys jne. on otettu huomioon arvioinnissa.

Arviot hankkeen vaikutuksista liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen perustuvat julkisesti saatavilla oleviin tietoihin. Liikennemääriä on verrattu tie- ja risteysaluesuunnittelun ohjearvoihin ja näitä tietoja on käytetty pohjana mahdollisten tieverkon korjaustoimenpiteiden tarpeiden arvioimiseen.

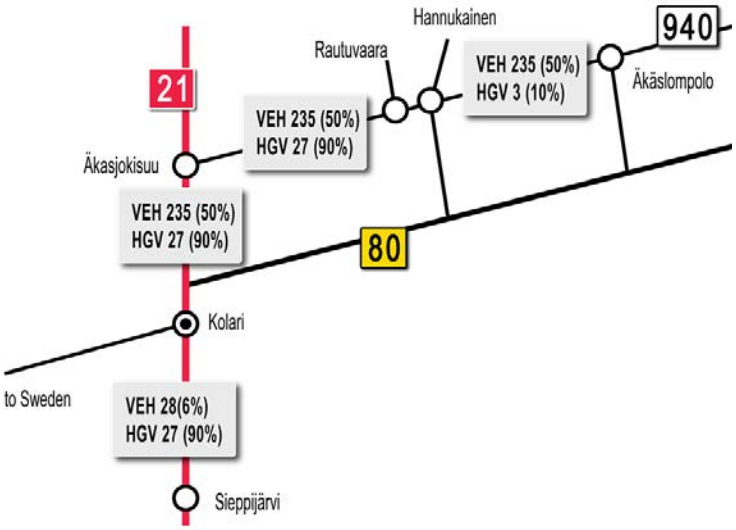
Hankkeen vaikutus tieverkon ja siltojen kuntoon on otettu huomioon arvioinnissa. Tämä on tehty haastattelemalla asianomaisia viranomaisia sekä tieverkoston ja siltojen kantavuutta koskevien tietojen perusteella.

Arvioinnin lähdemateriaali:

- kirjalliset lähteet
- viranomaishaastattelut
- vertailutieto vastaavista hankkeista
- tierekisteritiedot ja onnettomuustietorekisteri
- Hannukaisen hankkeen liikennemääräarviot



Kuva 11-14-1. Hankkeen vaihtoehdot 1A-1C: liikenteen jakautuminen teille 21 ja 940 hankkeen tuotantovaiheen (vasen) ja sulkemisvaiheen (oikea) aikana. Rakentamisvaiheen liikennemäärät vastaavat suunnilleen tuotantovaiheen liikennemääriä. VEH=henkilöautot, HGV=raskas liikenne.



Kuva 11-14-2. Liikenteen jakautuminen teille 21 ja 940 vaihtoehdossa 4 hankkeen tuotantovaiheen aikana. VEH=henkilöautot, HGV=raskas liikenne.

Tieverkoston ja siltojen kunnon arvioiminen

Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen voidaan arvioida erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella. Tiestön kevät-aikaisen kantavuuden pitäisi täyttää uusille teille vaaditun kantavuusarvon. Siltojen osalta täytyisi huomioida niiden rakentamisvuosi sekä mahdolliset kunnostustoimenpiteet ja niiden ajankohta, jotta voitaisiin arvioida siltojen kantavuutta verrattuna nykyisiin vaatimuksiin. Tiestöä ja siltoja koskevat kantavuustiedot ovat tärkeitä, kun arvioidaan esimerkiksi erikoiskuljetuksia ja niiden mahdollisia rajoituksia ko. tieosuudella.

Liikennemäärien vaikutus liikenteen sujuvuuteen

Liikenteen kokonaismäärällä on liikenteen sujuvuuteen ja jonojen muodostumiseen merkittävä vaikutus. Myös yli 20 % lisäys raskaaseen liikenteeseen voi vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Jos raskaan liikenteen osuus ylittää kaksikymmentä prosenttia, raskas liikenne voimistaa liikennemäärien aiheuttamaa jononmuodostusta ja kevyiden ajoneuvojen keskinopeudet laskevat vielä huomattavammin. (Lehtonen, Sonja: Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 10/2009).

Taulukko 11-14-1. Yhteenveto hankkeen aiheuttamista vaikutuksista sekä niiden seurauksista rakentamis-, tuotanto- ja sulkemisvaiheissa.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Tieliittymän rakentaminen tielle 940 Hannukainen/Rautuvaara kohdalle	Lisääntyneen liikenteen vaikutukset liikennevirtaan, liikenneturvallisuuteen ja tieverkon kuntoon.	Vaikutukset liikennevirtaan Lisääntynyt onnettomuusriski Vaikutukset tieverkon kuntoon Melu-ilmanlaatu-tärinä
Rakentamisen aikainen liikenne: laitteet, polttoaine ja rakennusmateriaalit		
Työmatkaliikenne		

Toimintavaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Poraukset ja räjäytystyöt (tien 940 sulkeminen)	Lisääntyneen liikenteen vaikutukset liikennevirtaan, liikenneturvallisuuteen ja tieverkon kuntoon.	Vaikutukset liikennevirtaan Lisääntynyt onnettomuusriski Vaikutukset tieverkon kuntoon Melu-ilmanlaatu-tärinä
Työmatkaliikenne		
Kupari-kulta rikasteen maantiekuljetukset		
Kulutustavaroiden toimitukset hankealueelle		
Jätteen kuljetukset hankealueelta		

Sulkemisvaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Jätteen ja koneiden kuljetus	Lisääntyneen liikenteen vaikutukset liikennevirtaan, liikenneturvallisuuteen ja tieverkon kuntoon.	Vaikutukset liikennevirtaan Lisääntynyt onnettomuusriski Vaikutukset tieverkon kuntoon Melu-ilmanlaatu-tärinä
Materiaalien kuljetus hankealueelle/hankealueelta		
Työmatkaliikenne		

11.14.4 Vaikutusten suuruus

Vaikutusten suuruus määritellään liikennemäärän lisäyksen aiheuttamista uusista määristä. Uusia arvoja verrataan alueellisiin ja kansallisiin keskiarvoihin (Taulukko 11-14-2). Raskaiden kuorma-ajoneuvojen määrää on verrattu alueellisiin ja kansallisiin keskiarvoihin. Raskaiden ajoneuvojen osuutta on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuus kokonaisliikennemäärästä vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokan kriteerit on esitetty taulukossa 11-14-3.

Taulukossa 11-14-3 esitettyjen kriteerien lisäksi vaikutuksen kesto vaikuttaa vaikutuksen suuruuteen. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

11.14.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Liikenteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määräytyy tien geometrian ja ominaisuuksien, kuten leveyden, mutkien määrän ja jyrkkyyden, mäkien määrän sekä laskujen ja nousujen jyrkkyyksien perusteella. Herkkyystasoon vaikuttaa myös nykyisen liikenteen määrä ja raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä. Herkkyyteen vaikuttaa myös tieosuuden nykyinen onnettomuuksien määrä.

Taulukko 11-14-4 kuvaa liikenteen herkkyyden kriteerit. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.

11.14.6 Vaikutuksen merkittävyys

11.14.6.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Seuraavassa on kuvattu herkkyystasoja valtatie nro 21:lla ja seututie nro 940:lla, missä suurin osa hankkeen liikenteestä odotetaan tapahtuvan. Teiden 21 ja 940 ominaisuudet, tiegeometria ja liikennemäärät vaihtelevat eri osuuksilla ja tämän takia eri tieosuuksille on määritelty erilliset herkkyystasot.

Valtatie 21 – Sieppijärvi - Kolari:

Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne tällä valtatie 21:n osuudella on hieman alueellista (Lappi) keskiarvoa alhaisempi. Raskaiden ajoneuvojen määrä on 9,4 % liikenteen kokonaismäärästä, mikä on alhaisempi kuin alueellinen ja kansallinen keskiarvo. Tien leveys tällä osuudella on 9 metriä ja tien geometrialle ovat ominaisia loivat mutkat sekä suhteellisen pitkät suorat. Onnettomuudet ajettua miljoonaa kilometriä kohden ovat selvästi alle alueellisen ja kansallisen keskiarvon. Perustuen nykyiseen tilanteeseen, valtatien 21 herkkyys Sieppijärven ja Kolarin välillä voidaan määritellä **matalaksi.**

Valtatie 21 – Kolari - Äkäsjokisuu:

Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne tällä valtatie 21:n osuudella on hieman alueellista (Lappi) keskiarvoa alhaisempi. Raskaiden ajoneuvojen määrä on 11,2 % liikenteen kokonaismäärästä, mikä on hieman korkeampi kuin alueellinen ja kansallinen keskiarvo. Tien leveys tällä osuudella on 7 metriä ja tien geometrialle ovat ominaisia loivat mutkat sekä suhteellisen pitkät suorat sekä loivat mäet. Onnettomuudet ajettua miljoonaa kilometriä kohden ylittävät alueellisen ja kansallisen keskiarvon, mutta verrattuna onnettomuuksiin tiekilometriä kohden on se alle kansallisen keskiarvon. Perustuen nykyiseen tilanteeseen, valtatien 21 herkkyys Kolarin ja Äkäsjokisuun välillä voidaan määritellä **matalaksi.**

Seututie 940 – Äkäsjokisuu - Hannukainen:

Alueella matkailuun liittyvän liikenteen takia nykyiset liikennemäärät tällä tien 940 osuudella ylittävät alueellisen (Lappi) keskiarvon. Raskaiden ajoneuvojen määrä on 4,0 % liikenteen kokonaismäärästä, mikä on alhaisempi kuin alueellinen ja kansallinen keskiarvo. Tien leveys tällä osuudella on 7 metriä ja tien geometrialle ovat ominaisia loivat mutkat, suhteellisen pitkät suorat ja loivat mäet. Onnettomuuksien määrä miljoonaa ajettua kilometriä kohden on alle alueellisen keskiarvon. Perustuen nykyiseen tilanteeseen, seututien 940 herkkyys Äkäsjokisuun ja Hannukaisen välillä voidaan määritellä **matalaksi.**

Seututie 940 – Hannukainen - Äkäslompolo:

Alueella matkailuun liittyvän liikenteen takia nykyiset liikennemäärät tällä tien 940 osuudella ylittävät alueellisen (Lappi) keskiarvon. Raskaiden ajoneuvojen määrä on 6,6 % liikenteen kokonaismäärästä, mikä on alhaisempi kuin alueellinen keskiarvo. Tien leveys tällä osuudella on 6,5 metriä ja tien geometrialle ovat ominaisia tiukat mutkat, suhteellisen lyhyet suorat ja jyrkät mäet. Onnettomuudet ajettua miljoonaa kilometriä kohden ovat verrattavissa alueelliseen keskiarvoon. Perustuen nykyiseen tilanteeseen, seututien 940 herkkyys Hannukaisen ja Äkäslompolon välillä voidaan määritellä **keskisuureksi.**

Taulukko 11-14-2. Keskimääräiset liikennemäärät valtateillä ja seututeillä Suomessa.

	Valtatiet Suomessa	Valtatiet Lapissa	Seututiet Suomessa	Seututiet Lapissa
Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL)	5837	1801	1384	420
Keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS)	587	192	88	29
Raskaan liikenteen osuus (KVLRAS-%)	10,1 %	10,7 %	6,4 %	6,9 %

Taulukko 11-14-3. Arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Liikennemäärä jää alle alueellisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä jää alle 10 %*.	Liikennemäärä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus koko liikenteen määrästä on yli 10 %, mutta pysyy alle 20 %.	Liikennemäärä ylittää kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen määrä ylittää kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus koko liikenteen määrästä ylittää 20 %.

*Raskaan liikenteen osuuden kansallinen keskiarvo on Suomessa 10 %.

Taulukko 11-14-4. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Nykyinen: Liikennemäärä jää kyseisen tietyypin alueellisen keskiarvon alapuolelle (Lappi). Raskaan liikenteen prosenttiosuus jää alle tietyypin kansallisen keskiarvon. Tien leveys >8 metriä. Onnettomuusmäärä jää alle alueellisen keskiarvon (Lappi).	Nykyinen: Liikennemäärä ylittää alueellisen keskiarvon (Lappi). Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyypin kansallisen keskiarvon. Tien leveys 6-8 metriä. Onnettomuusmäärä ylittää alueellisen keskiarvon (Lappi).	Nykyinen: Liikennemäärä ylittää tietyypin kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen prosenttiosuus ylittää tietyypin alueellisen keskiarvon (Lappi). Tien leveys on vähemmän kuin 6 metriä. Onnettomuusmäärä ylittää kansallisen keskiarvon.

Taulukko 11-14-5. Hankkeen toimintavaiheesta (hankevaihtoehdot 1A-1C) sekä sulkemisvaiheesta johtuva liikennemäärien kasvu valtatiellä 21.

Valtatie 21			
	Sieppijärvi-Kolari	Kolari-Äkäsjokisuu	Tietyypin keskiarvo (Lappi/Suomi)
nykyinen KVL	1600	1250	1800/5800
odotettu kasvu -%	3 %/4 %	15 %/6 %	
uusi KVL	1647/1670	1437/1320	1800/5800
nykyinen KVLRAS	150	140	192/587
odotettu kasvu -%	18 %/40 %	19 %/43 %	
uusi KVLRAS	177/210	167/200	
nykyinen KVLRAS -%	9,4 %	11,2 %	10,7 %/10,0 %
uusi KVLRAS -%	10,7 %/12,6 %	11,6 %/15,2 %	10,7 %/10,0 %
suhteellinen onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 milj. ajettua km)	2,8	15,6	8,7/5,6
onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 km)	1,6	7,2	5,7/11,9

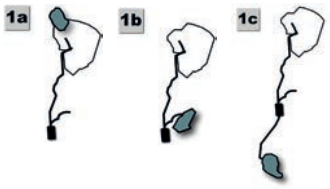
KVL=keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLRAS=keskimääräinen raskaan liikenteen vuorokausiliikenne

11.14.6.2 Vaikutuksen suuruus

Tässä luvussa on määritelty hankkeen liikennevaikutusten suuruus teillä 21 ja 940, joihin suurin osa hankkeen tuottamasta liikenteestä keskittyy. Vaikutusten suuruus on erikseen määritelty kyseisten teiden eri osuuksilla, koska niiden eri osuuksilla tien ominaisuudet ja liikennemäärät vaihtelevat suuresti. Lisäksi toimintavaiheessa eri hankevaihtoehtojen vaikutusten suuruus hankkeelle on arvioitu erikseen. Rakennus- ja sulkemisvaiheiden vaikutusten suuruuksien katsotaan olevan samat eri vaihtoehdoilla.

Vaikutusten suuruus toimintavaiheessa vaihtoehdoissa 1A-1C sekä rakentamis- ja sulkemisvaiheissa kaikissa hankevaihtoehdoissa

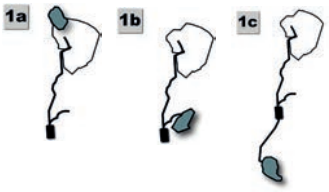
Valtatie 21 – Sieppijärvi - Kolari (etelään Kolarista):



Toimintavaiheen aikana odotetaan tällä tien 21 osuudella keskimäärin 47 ajoneuvon lisäystä aiheuttaen yhteensä keskimäärin 1647 ajoneuvoa päivässä (Taulukko 5). Tämän tietyypin alueellinen keskiarvo on 1800 ajoneuvoa ja kansallinen keskiarvo 5800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaiden ajoneuvojen määrän oletetaan nousevan 27 ajoneuvoa päivässä toiminnan aikana, mikä tarkoittaa yhteensä 177 raskasta ajoneuvoa/vrk, verrattuna alueelliseen keskiarvoon 192 ja kansalliseen keskiarvoon 587 raskasta ajoneuvoa/vrk. Raskaan liikenteen osuus tulee olemaan 10,7 % kokonaisliikennemäärästä. Liikenteen kasvusta johtuvaa vaikutusten suuruutta tällä tien 21 osuudella voidaan pitää **pienenä.**

Sulkemisvaiheen aikana keskimääräinen 70 ajoneuvon kasvu on odotettavissa tällä tien 21 osuudella aiheuttaen keskimääräisen 1670 ajoneuvon liikenteen vuorokaudessa, mikä on alueellista ja kansallista keskiarvoa alhaisempi (Taulukko 11-14-5). Raskaan liikenteen osuus sulkemisvaiheessa on suurempi kuin toimintavaiheessa (12,6 % koko keskimääräisen liikenteen määrästä per vuorokausi). Verrattuna nykyiseen tilanteeseen, raskaan liikenteen osuus Sieppijärven ja Kolarin välillä kasvaisi päivittäin 150 raskaasta ajoneuvosta 210 raskaaseen ajoneuvoon. Raskaiden ajoneuvojen määrä pysyy edelleen alle kansallisen keskiarvon ja raskaiden ajoneuvojen osuus kaikesta liikenteen kokonaismäärästä on hieman yli 10 %. Sulkemisvaiheen kestäessä noin 5 vuotta voidaan sulkemisvaiheen vaikutusta pitää lyhytaikaisena. Näistä syistä voidaan sulkemisvaiheen vaikutusten suuruutta tällä tien 21 osuudella pitää pienenä.

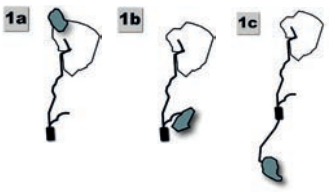
Valtatie 21 – Kolari - Äkäsjokisuu (pohjoiseen Kolarista):



Kaivoksen **toimintavaiheen** aikana, odotetaan tällä tien 21 osuudella keskimääräistä 190 ajoneuvon kasvua, jolloin keskimääräinen liikennemäärä on 1440 ajoneuvoa vuorokaudessa (Taulukko 11-14-5). Tämän tyyppisen tien alueellinen keskiarvo on 1800 ja kansallinen keskiarvo 5800. Raskaiden ajoneuvojen määrän odotetaan kasvavan kaivoksen toimintavaiheen aikana yhteensä noin 170 raskaaseen ajoneuvoon/vrk verrattuna alueelliseen keskiarvoon 192 ja kansalliseen keskiarvoon 587 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaiden ajoneuvojen määrän osuus on 11,9 % koko keskimääräisestä liikennemäärästä päivässä. Liikenteen kasvusta johtuvaa vaikutusten suuruutta tällä tien 21 osuudella voidaan pitää **pienenä.**

Sulkemisvaiheen aikana on odotettavissa keskimääräinen 70 ajoneuvon vuorokautinen kasvu tällä tien 21 osuudella saaden aikaan keskimäärin 1370 ajoneuvoa päivässä, joka on alle alueellisen ja kansallisen keskiarvon (Taulukko 11-14-5). Sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen osuus on selvästi suurempi kuin toimintavaiheessa (keskimäärin 15,2 % kaikesta liikennemäärästä vuorokaudessa). Nykyiseen tilanteeseen verrattuna raskaan liikenteen osuus Kolarin ja Äkäsjokisuun välillä kasvaisi 140 raskaasta ajoneuvosta 200 raskaaseen ajoneuvoon vuorokausittain. Raskaan liikenteen määrä pysyy edelleen alle kansallisen keskiarvon. Sulkemisvaiheen kestäessä noin 5 vuotta voidaan sulkemisvaiheen vaikutusta pitää lyhytaikaisena. Näistä syistä voidaan sulkemisvaiheen vaikutusten suuruutta pitää **pienenä.**

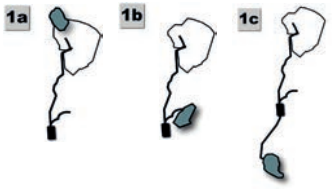
Seututie 940 – Äkäsjokisuu - Hannukainen:



Kaivoksen **toimintavaiheen** aikana, odotetaan tällä tien 940 osuudella keskimääräistä 187 ajoneuvon kasvua, jolloin keskimääräinen liikennemäärä on 737 ajoneuvoa vuorokaudessa (Taulukko 11-14-6). Tämän tyyppisen tien alueellinen keskiarvo on 420 ja kansallinen keskiarvo 1400. Raskaiden ajoneuvojen määrän odotetaan kasvavan 27 raskaalla ajoneuvolla/vrk kaivoksen toimintavaiheen aikana tarkoittaen yhteensä noin 49 raskasta ajoneuvoa/vrk verrattuna alueelliseen keskiarvoon 29 ja kansalliseen keskiarvoon 88 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaiden ajoneuvojen määrän osuus tulee olemaan 6,6 % koko keskimääräisestä liikennemäärästä päivässä. Liikenteen kasvusta johtuvaa vaikutusten suuruutta tällä tien 940 osuudella voidaan pitää **pienenä.**

Sulkemisvaiheen liikenteen kokonaismäärä on pienempi kuin tuotantovaiheessa. Kuitenkin raskaan liikenteen osuus sulkemisvaiheessa on selvästi suurempi (keskimäärin 13,2 % kaikesta liikennemäärästä vuorokaudessa). Verrattuna nykytilanteeseen, raskaan liikenteen osuus Kolarin ja Hannukaisen välillä kasvaisi 22 raskaasta ajoneuvosta 82 raskaaseen ajoneuvoon vuorokausittain. Siitä huolimatta raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon ja raskaan liikenteen osuus kaikesta liikenteen kokonaismäärästä on hieman yli 10 %. Sulkemisvaiheen kestäessä noin 5 vuotta voidaan sulkemisvaiheen vaikutusta pitää lyhytaikaisena. Näistä syistä voidaan sulkemisvaiheen vaikutusten suuruutta pitää **pienenä.**

Seututie 940 – Hannukainen - Äkäslompolo:



Kaivoksen **toimintavaiheen** aikana, odotetaan tällä tien 940 osuudella keskimääräistä 163 ajoneuvon kasvua, jolloin keskimääräinen liikennemäärä on 813 ajoneuvoa vuorokaudessa (Taulukko 11-14-6). Tämän tyyppisen tien alueellinen keskiarvo on 420 ja kansallinen keskiarvo 1400. Raskaiden ajoneuvojen määrän odotetaan hieman kasvavan kaivoksen toimintavaiheen aikana ollen yhteensä noin 46 raskasta ajoneuvoa/vrk verrattuna alueelliseen keskiarvoon 29 ja kansalliseen keskiarvoon 88 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaiden ajoneuvojen määrän osuus tulee olemaan 5,7 % koko keskimääräisestä liikennemäärästä vuorokaudessa. Liikenteen kasvusta johtuvaa vaikutusten suuruutta tällä tien 940 osuudella voidaan pitää **pienenä.**

Sulkemisvaiheen liikenteen kokonaismäärä on pienempi kuin tuotantovaiheessa. Kuitenkin raskaan liikenteen osuus sulkemisvaiheessa on suurempi (keskimäärin 9,3 % kaikesta liikennemäärästä vuorokaudessa) (Taulukko 11-14-6). Verrattuna nykytilanteeseen, raskaan liikenteen osuus Hannukaisen ja Äkäslompolon välillä kasvaisi 43 raskaasta ajoneuvosta 63 raskaaseen ajoneuvoon vuorokausittain. Siitä huolimatta raskaan liikenteen määrä jää alle kansallisen keskiarvon ja raskaan liikenteen osuus kaikesta liikenteen kokonaismäärästä on alle 10 %. Näistä syistä voidaan sulkemisvaiheen vaikutusten suuruutta pitää **pienenä.**

Vaikutuksen suuruus toimintavaiheessa vaihtoehdossa 4

Valtatie 21 – Sieppijärvi - Kolari (Kolarista etelään):



Hankkeen vaihtoehdossa 4 toimintavaiheen aikana tällä tieosuudella odotetaan keskimäärin 55 ajoneuvon lisäystä, mikä tarkoittaa keskimäärin 1655 ajoneuvon vuorokautista liikennemäärää (Taulukko 11-14-7). Tämä jää alle alueellisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus odotetaan olevan samansuuruinen vaihtoehtojen 1A-1C kanssa. Näistä syistä vaikutuksen suuruutta tällä tien 21 osuudella voidaan myös vaihtoehdossa 4 pitää **pienenä.**

Valtatie 21 – Kolari - Äkäsjokisuu (pohjoiseen Kolarista):



Hankkeen vaihtoehdossa 4 toimintavaiheen aikana tällä tieosuudella odotetaan keskimäärin 262 ajoneuvon lisäystä, mikä tarkoittaa keskimäärin 1512 ajoneuvon vuorokautista liikennemäärää (Taulukko 11-14-7). Tämä määrä jää alle alueellisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus odotetaan olevan samansuuruinen vaihtoehtojen 1A-1C kanssa. Näistä syistä vaikutuksen suuruutta tällä tien 21 osuudella voidaan myös vaihtoehdossa 4 pitää **pienenä.**

Seututie 940 – Kolari – Hannukainen:



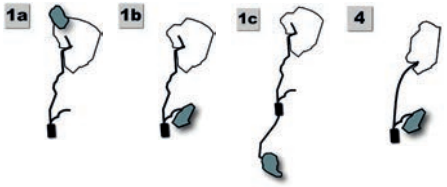
Hankkeen vaihtoehdossa 4 toimintavaiheen aikana tällä tieosuudella odotetaan keskimäärin 262 ajoneuvon lisäystä, mikä tarkoittaa keskimäärin 812 ajoneuvon vuorokautista liikennemäärää (Taulukko 11-14-8). Tämä määrä ylittää alueellisen keskiarvon, mutta jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus odotetaan olevan samansuuruinen vaihtoehtojen 1A-1C kanssa. Näistä syistä vaikutuksen suuruutta tällä tien 21 osuudella voidaan myös vaihtoehdossa 4 pitää **pienenä.**

Seututie 940 – Hannukainen – Äkäslompolo:



Hankkeen vaihtoehdossa 4 toimintavaiheen aikana tällä tieosuudella odotetaan keskimäärin 238 ajoneuvon lisäystä, mikä tarkoittaa keskimäärin 888 ajoneuvon vuorokautista liikennemäärää (Taulukko 11-14-8). Tämä arvo ylittää alueellisen keskiarvon, mutta jää alle kansallisen keskiarvon. Raskaan liikenteen osuus on samanlainen vaihtoehtojen 1A-1C kanssa. Näistä syistä vaikutuksen suuruutta tällä tien 940 osuudella voidaan myös vaihtoehdossa 4 pitää **pienenä.**

Liikennemäärän kasvu teillä 21 ja 940 hiihtosesongin aikana



Tieliikenteen vilkkain päivä on pääsiäislauantai, jolloin liikennemäärät kasvavat kolminkertaisiksi teillä 21 ja 940. Tiellä 21 liikennemäärä kasvaa noin 5000 ajoneuvoon / vrk verrattuna keskimääräiseen 1600 ajoneuvoa / vrk. Tiellä 940 Äkäsjokisuu - Hannukainen tieosuudella keskimääräinen vuorokautinen liikenne kasvaa 1550 ajoneuvoon / vrk verrattuna keskimääräiseen 550 ajoneuvoa / vrk, ja Hannukainen - Äkäslompolo osuudella lisäys on 1650 ajoneuvoon / vrk verrattuna 650 ajoneuvoa / vrk.

Liikennemäärän lisäys perustuu oletukseen, että puolet matkailusesongin huipun Kolarin ja Ylläsjärven välisestä liikenteestä käyttää tietä numero 80. Toinen oletus on, että 60 % sesonkihuipun liikenteestä käyttää tietä 940 Kolarista Äkäslompoloon.

Matkailusesongin huipun liikennemääriä on käytetty arvioitaessa räjäytystöiden aikaisen tien sulkemisen aiheuttamia jonojen pituuksia olettaen että tunnin aikana liikennemäärä on noin 8-9 % päivittäisestä kokonaisliikennemäärästä. Laskelmat osoittavat, että jos tie on suljettu kymmenen minuuttia ajoaika tien 21 risteyksestä Äkäslompoloon kasvaa noin 1,5-kertaiseksi. Täten voidaan vaikutuksen suuruuden määritellä olevan hiihtosesongin aikana **keskisuuri.** Muina aikoina se arvioidaan **pieneksi.**

11.14.6.3 Johtopäätökset

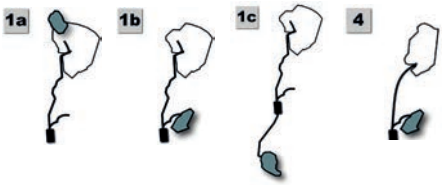
Vaikka hankkeesta johtuva liikenteen kasvu teillä 21 ja 940 on suhteellisen suuri, raskaan liikenteen ja kokonaisliikenteen määrät jäävät silti edelleen alle samojen tietyyppien kansallisen keskiarvon.

Yleensä liikennemäärien kasvu lisää onnettomuuksien määrää tiekilometriä kohden. Tämän perusteella verrattuna aikaisempiin vuosiin olisi odotettavissa onnettomuuksien määrällistä lisääntymistä. Kuitenkaan onnettomuusriskin kasvun teillä 21 ja 940 ei odoteta olevan merkittävää verrattuna ajettuihin kilometreihin.

Tieverkoston kapasiteetti on riittävä kaivostoimintaan. On tärkeää suunnitella hankkeen toiminnot vastaamaan vuoden vilkkainta päivää, pääsiäislauantaita (vilkkain päivä vuodessa), jolloin liikennemäärät teillä 21 ja 940 kasvavat noin 300 %. Matkailukausi aiheuttaa voimakkaita kausivaihteluita liikennemäärissä. Räjäytystöiden takia ei ole suositeltavaa sulkea tietä 940 lauantaisin.

Hankealueen teiden ja siltojen kantokyky kuin myös teiden leveys ovat riittäviä arvioiduille liikennemäärien kasvulle. Erikoiskuljetuksia ajatellen, valtatien 21 kaksi siltaa, Palosaajon ja Ylläsjoen sillat, on tutkittava niiden kantavuuden arvioimiseksi. ELY-keskuksen palaute on vaikuttanut vaikutusten arviointiin siten, ettei kantavuutta tarvitse alkaa parantamaan, vaikkakin jollain tieosuuksilla voi olla lieviä kantavuusongelmia.

11.14.6.4 Vaikutusten merkittävyys



Eri vaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja liikennevaikutuksissa, koska liikennemäärät ovat käytännössä katsoen samat. Kuitenkin vaihtoehdossa 4 tuotantovaiheen liikennemäärien odotetaan olevan noin 30 % suurempia kuin vaihtoehdoissa 1A-1C. Raskaan liikenteen määrät ovat samoja vaihtoehdosta riippumatta. Kokonaisvaikutus pysyy samana, koska kansallisten ja alueellisten keskiarvojen ylitystä ei ole odotettavissa.

Rakentamis- ja toimintavaiheissa hankkeen aiheuttama liikenne on suunnilleen samansuuruista, mikä tarkoittaa että vaikutukset ovat myös samanlaiset (poikkeuksena vaihtoehto 4 toimintavaiheen suurempi työmatkaliikenne). Sulkemisvaiheessa kokonaisliikennemäärä vähenee merkittävästi, vaikka raskaassa liikenteessä on odotettavissa lyhyen aikavälin lisäystä.

Liikenteen lisäyksen vaikutus (mukaan lukien raskas liikenne) on kaikissa hankevaihtoehdoissa suhteellisen vähäinen verrattuna samantyyppisten teiden alueelliseen tai kansalliseen tasoon. Tämän vuoksi talvikunnossapidon tasoon ei tule muutoksia. Kansallisten teiden talvikunnossapidon vähimmäisluokka on määritelty olevan 1b (viisi hoitoluokkaa: 1s, 1, 1b, 2 ja 3), kun vuoden vuorokautisen liikenteen keskiarvo on 3000 autoa/vrk tai tämän alle. Seututiet Suomessa on luokiteltu hoitoluokkaan 2, kun vuosittainen keskimääräinen vuorokausiliikenne on välillä 200 ja 1000 ajoneuvoa/vrk. Hoitoluokkaa 1b käytetään alueellisilla teillä, jos liikennemäärä on välillä 1000 ja 3000 ajoneuvoa vuorokaudessa.



Perustuen yllämainittuihin vaikutuskohteen herkkyyteen ja vaikutuksen suuruuteen, liikenteen aiheuttamaa kokonaisvaikutusta teillä 21 ja 940 voidaan pitää **vähäisenä.**



Hiihtosesongin aikana vaikutuksen suuruutta voidaan pitää **kohtalaisena** johtuen liikennemäärien kolminkertaistumisesta teillä 21 ja 940.

Taulukko 11-14-6. Hankkeen tuotantovaiheesta (hankevaihtoehdot 1A-1C) sekä sulkemisvaiheesta johtuva liikennemäärien kasvu seututiellä 940.

Seututie 940			
	Äkäsjokisuu-Hannukainen	Hannukainen-Äkäslompolo	Tietyypin keskiarvo (Lappi/ Suomi)
nykyinen KVL	550	650	420/1400
odotettu kasvu -%	34 %/13 %	25 %/5 %	
uusi KVL	737/620	813/680	420/1400
nykyinen KVLRAS	22	43	29/88
odotettu kasvu -%	123 %/273 %	7 %/47 %	
uusi KVLRAS	49/82	46/63	
nykyinen KVLRAS -%	4,0 %	6,6 %	6,9 %/6,4 %
uusi KVLRAS -%	6,6 %/13,2 %	5,7 %/9,3 %	6,9 %/6,4 %
suhteellinen onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 milj. ajettua km)	2,8	9,0	9,9/10,6
onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 km)	0,6	2,1	1,5/5,4

Taulukko 11-14-7. Liikennemäärien kasvu tiellä 21 hankkeen toimintavaiheessa vaihtoehdossa 4.

Valtatie 21			
	Sieppijärvi-Kolari	Kolari-Äkäsjokisuu	Tietyypin keskiarvo (Lappi/ Suomi)
nykyinen KVL	1600	1250	1800/5800
odotettu kasvu -%	3 %	21 %	
uusi KVL	1655	1512	1800/5800
nykyinen KVLRAS	150	140	192/587
odotettu kasvu -%	18 %	19 %	
uusi KVLRAS	177	167	
nykyinen KVLRAS -%	9,4 %	11,2 %	10,7 %/10,0 %
uusi KVLRAS -%	10,7 %	11,0 %	10,7 %/10,0 %
suhteellinen onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 milj. ajettua km)	2,8	15,6	8,7/5,6
onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 km)	1,6	7,2	5,7/11,9

11.14.7 Vaikutusten lievennystoimet

Hankkeen liikennevaikutusten lieventämiseksi voidaan teillä 21 ja 940 tehdä joitain pieniä toimia. Esimerkiksi teiden 21 ja 940 risteyksessä tulppasaarekkeen rakentaminen ja Kolarin taajaman suunnasta tulevan liikenteen ohjaus oikealle kääntyvälle kaistalle vähentäisi vaikutusta sekä riskejä ja helpottaisi liikenteen sujuvuutta. Kaivoksen sisääntulotien ja tien 940 risteykseen rakennettava kääntyvän liikenteen kaista sekä väistötila vähentäisivät vaikutuksia sekä riskejä ja parantaisivat liikenteen sujuvuutta. Samankaltainen järjestely Rautavaaran teollisuusalueen sisääntulotielle saattaisi lieventää liikennevaikutuksia sekä edistää turvallisuutta.

Välttämällä räjäytystöiden tekemistä lauantaisin varsinkin vilkkaimman hiihtokauden aikana voidaan lieventää niiden aiheuttamia liikenteen pysäytyksiä sekä ruuhkia. Työmatkojen aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää järjestämällä työaikojen mukaisia, kaivosalueen ja keskusten kuten Kolarin ja Äkäslompolon välisiä yhteisiä linja-auto kuljetuksia.

Kaksi kapeaa siltaa tiellä 940 lähellä Hannukaista eivät rajoita tavallista tieliikennettä. Erikoiskuljetus kuormia saatetaan joutua kohottamaan yli 1,1 metristen kaiteiden kuljetusten helpottamiseksi. Kolarin kunnan keskustan lähellä oleville kahdelle tien 21 sillalle joudutaan tekemään yksityiskohtaisemmat kantavuusmittaukset, jos erikoiskuljetuksia tai raskaita kuormia joudutaan kuljettamaan niiden yli.

Yleistä tien kulumista voidaan osittain lieventää järjestämällä raskaimmat kuljetukset talvisin kun koko tieverkosto on jäätynyt.

11.14.8 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoiminnan aikana koetut kielteiset liikennevaikutukset päättyvät kaivoksen sulkemisen jälkeen ja liikennemäärät palaavat toimintaa edeltäneelle tasolle.

Mahdolliset parannukset hankealueelle johtavilla teillä ja silloilla palvelevat tienkäyttäjiä kaivoksen sulkemisen jälkeenkin.

11.14.9 Epävarmuustekijät

Hankevastaava on laskenut oletetut liikennemäärät perustuen arvioihin työntekijöiden määrästä, kaivoksen tuotannosta sekä muihin arvioihin. Liikennemäärät rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen aikana saattavat vaihdella arvioiduista, koska ne ovat, muiden asioiden ohella, riippuvaisia kolmannen osapuolen (urakoitsija) päätöksistä ja kalustosta. Tämä saattaa johtaa oletettua pienempiin tai suurempiin vaikutuksiin vaikutuskohteissa.

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Kaikkia mahdollisia skenaarioita ei ole tarkasteltu erikseen. Esim. raskaan liikenteen osalta arvioinnissa on oletettu, että kaikki kuljetukset Tornioon käyttävät tietä 21. Jos osa tai kaikki kuljetukset kulkevat Kolarin kautta Ruotsiin, niiden vaikutus liikenneturvallisuuteen pitää tutkia erikseen, mm. koululaisten koulumatkojen turvallisuuteen liittyen.

Työmatkaliikennettä koskeva arviointi olettaa, että karkeasti ottaen puolet liikenteestä suuntaa Kolariin ja puolet Äkäslompoloon. Jos merkittävästi enemmän liikennettä suuntautuu Äkäslompoloon, tien 940 tiegeometriset puutteet pitää tarkastella yksityiskohtaisemmin sekä tarpeellisia parannuksia harkita. Tämä kyseinen osuus on hyvin kapea sekä mutkainen ja lisääntynyt liikennemäärä nostaa onnettomuusriskiä hyvin nopeasti verrattuna vastaavaan nousuun vähemmän mutkaisella tiellä, kuten tiellä 940 Äkäsjokisuun ja Hannukaisen välillä.

Taulukko 11-14-8. Liikennemäärien kasvu tiellä 940 hankkeen toimintavaiheessa vaihtoehdossa 4.

Seututie 940			
	Äkäsjokisuu-Hannukainen	Hannukainen-Äkäslompolo	Tietyypin keskiarvo (Lappi/ Suomi)
nykyinen KVL	550	650	420/1400
odotettu kasvu -%	48 %	37 %	
uusi KVL	812	888	420/1400
nykyinen KVLRAS	22	43	29/88
odotettu kasvu -%	123 %	7 %	
uusi KVLRAS	49	46	
nykyinen KVLRAS -%	4,0 %	6,6 %	6,9 %/6,4 %
uusi KVLRAS -%	6,0 %	5,2 %	6,9 %/6,4 %
suhteellinen onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 milj. ajettua km)	2,8	9,0	9,9/10,6
onnettomuuksien määrä (onnettomuuksia/100 km)	0,6	2,1	1,5/5,4

Kuva 11-14-3. Tieltä 940 Hannukainen - Äkäslompolo



11.15 Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on tehty erillisenä selvityksenä YVA-selostukseen (Sosiaalisten vaikutusten arviointi, Pöyry Finland Oy 2013). Seuraava arviointi perustuu ko. selvitykseen. Lisäksi hankkeessa on tehty erillinen porotalousselvitys (Itkonen 2012). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu kolme eri vaikutuskohderyhmää: paikalliset asukkaat, porotalous ja monisektorinen sidosryhmä.

Paikalliset asukkaat: Hankkeen myötä lukuisia Hannukaisen kylän kiinteistöjä täytyy lunastaa kaivostoimintojen lähialueilta ja asukkaiden muuttaa pois. Muille hankealueen lähiasukkaille voi koitua vaihtelevissa määrin erilaisia ympäristövaikutuksia. Hanke vaikuttaa Muonion paliskunnan porotalouteen maa-alan pienenemisen sekä erilaisten poronhoidollisten rakenteiden ja käytäntöjen muuttumisen myötä melko merkittävästi. On kuitenkin odotettavissa, että porotalous sopeutuu muutoksiin ajan myötä tiettyjen kompensaatiotoimenpiteiden avulla. Hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttö voi hieman vähentyä tai häiriintyä hankkeen myötä, mutta virkistyskäyttöä voi helposti kohdentaa muille vastaaville alueille. Kaivoshankkeen huomattava positiivinen taloudellinen vaikutus alkaa rakentamisvaiheessa, jolloin kaivosyhtiö ja alihankkijat tekevät paikallisia hankintoja (materiaalit ja palvelut) sekä työllistävät alueen väestöä. Sulkemisvaiheessa positiivinen taloudellinen vaikutus puolestaan hiipuu. Alueen väestön kasvun myötä yhteiskunnallisten palvelujen tarve kasvaa. Palvelujen tarve on suurimmillaan toimintavaiheessa, kun työntekijöiden määrä on suurimmillaan. Sulkemisvaiheessa palvelujen tarve muuttuu ja vähenee. Suurimmat muutokset alueen yhteisörakenteeseen tapahtuvat hankkeen toimintavaiheessa, kun alueelle muuttaa työikäistä väestöä perheineen ja samalla alueen väestörakenne tasapainottuu. Sulkemisvaiheessa työväestön muuttaessa alueelta väestörakenne todennäköisesti taas muuttuu vanhemman väestön ollessa alueella enemmistönä. Kaivoshankkeen tuoma hyöty matkailulle on kausivaihtelun tasapainottaminen. Kuitenkin on olemassa riski, että kaivoshankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten ylittyessä alueen imago koskemattomana, erämaisena ja luontomatkailuperusteisena kohteena kärsii.

Sosiaalisten vaikutusten osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Porotalouden osalta eri vaihtoehdoilla sen sijaan on merkitystä vaikutuksiin. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle.









Taulukko 11-15-1. Yhteenveto sosiaalista vaikutuksista kaivoshankkeen eri vaiheissa.

Esirakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Kaivostoiminnasta tiedottaminen ja vuorovaikutus alueella Kiinteistöjen ja maan hankinta sekä vuokraus	Suojavyöhykkeen kiinteistöjen lunastaminen ja asukkaiden poismuutto Muutokset porotalouteen liittyvillä alueilla ja rakenteissa Yleinen tietoisuus kaivostoiminnoista alueella Mahdolliset muutokset alueen matkailun vetovoimatekijöitä koskevissa näkemyksissä	Vaikutukset lähiasutukseen, yrityksiin, porotalouteen, poroihin ja alueen matkailuimagoon jne.

Rakentamisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Työvoiman rekrytointi Kaivosinfrastruktuurin rakentaminen	Työvoiman ja heidän perheidensä muutto alueelle Muutokset yhteisörakenteessa Paikallisten palvelujen ja infrastruktuurin käyttö Tulot paikalliselle taloudelle Lisääntynyt liikenne ja siihen liittyvät vaikutukset Maisemavaikutukset Pöly-, melu- ja tärinävaikutukset	Vaikutukset lähialueen asutukseen ja yrityksiin sekä naapurikuntiin (Kolari-Kittilä-Muonio) Paineet paikallisille palveluille ja infrastruktuurille Riski muutoksista alueen kokemisessa, vaikutukset matkailuimagoon jne. Vaikutukset poroihin ja porotalouteen jne.

Toimintavaihe		
Toiminta	Vaikutus	Seuraus
Työvoiman rekrytointi Kaivostoiminta	Työvoiman ja heidän perheidensä muutto alueelle Muutokset yhteisörakenteessa Paikallisten palvelujen ja infrastruktuurin käyttö Tulot paikalliselle taloudelle Lisääntynyt liikenne ja siihen liittyvät vaikutukset Maisemavaikutukset Pöly-, melu- ja tärinävaikutukset	Vaikutukset lähialueen asutukseen ja yrityksiin sekä naapurikuntiin (Kolari-Kittilä-Muonio) Paineet paikallisille palveluille ja infrastruktuurille Riski muutoksista alueen kokemisessa, vaikutukset matkailuimagoon jne. Vaikutukset poroihin ja porotalouteen jne.

Sulkemisvaihe		
Toiminta	**Vaikutus**	**Seuraus**
Toimintojen sulkeminen Resurssien leikkaaminen	Työvoiman irtisanominen Työvoiman poismuutto Paikalliselle taloudelle koituvat tulot loppuvat Porojen laidunalueiden ennallistaminen Alueen ennallistaminen yleiseen käyttöön Alueen visuaalisen ilmeen koheneminen	Vaikutukset lähialueen asutukseen ja yrityksiin sekä naapurikuntiin (Kolari-Kittilä-Muonio) Paineet paikallisille palveluille ja infrastruktuurille Muutokset alueen kokemisessa, vaikutukset matkailuimagoon jne. Vaikutukset poroihin ja porotalouteen jne.

11.15.1 Vaikutuksen aiheuttaja

Taulukossa (Taulukko 11-15-1) on yhteenvetona esitetty hankkeesta aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset kaivoksen esirakentamis-, rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa.

11.15.2 Vaikutusalue

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on rajattu kolme maantieteellisiltä laajuudeltaan erilaista vaikutusaluetta. Paikalliset asukkaat on edelleen jaettu kahteen alaryhmään:

- Paikalliset asukkaat: Hannukaisen kylän paikalliset (vakinaiset ja loma-asukkaat) asukkaat 0–3 km etäisyydellä hankealueesta (sisältäen 1 km:n suojavyöhykkeen sisällä olevat asukkaat).
- Paikalliset asukkaat 3–8 km etäisyydellä hankealueesta.
- Muonion paliskunta (epäsuoria vaikutuksia voi koitua Kolarin paliskunnalle sekä Muonion saamelaiskylään Ruotsin puolelle).
- Monisektoriset sidosryhmät Kolarin, Kittilän, Muonion ja Pajalan kuntien alueella, erityisesti painottuen matkailualalle. Yli 8 km:n etäisyydellä hankealueesta asuvien asukkaiden ei ole katsottu altistuvan hankkeen suorille vaikutuksille.

Nämä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa määritellyt vaikutusalueet on esitetty tarkemmin kuvassa (Kuva 11-15-1).

11.15.3 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Aineisto:

Sosiaalisten vaikutusten arviointia varten toteutettu aineistonkeruu on pitänyt sisällään pienryhmäkokouksia ja työryhmiä, joissa sidosryhmiä on tiedotettu kaivoshankkeen edistymisestä. Vuorovaikutteisissa kokouksissa on kuultu paikallisten asukkaiden ja loma-asukkaiden näkemyksiä ja mielipiteitä, ja niitä on käytetty myös arvioinnissa. Satunnaisotannalla toteutettu kysely kohdistettiin 300 Muonion ja Kolarin asukkaalle hankkeen vaikutusalueella lokakuussa 2011. Myös muilla asukkailla oli mahdollisuus osallistua kyselyyn käyttämällä kaikille avointa, Hannukaisen kaivoksen internet-sivuilla olevaa kyselyä (www.hannukaisenkaivos.fi). Samantyyppinen kysely lähetettiin myös alueen yrittäjille. Poromiesten kanssa on pidetty useita kokouksia, sisältäen viranomaisneuvottelun Poronhoitolain 53§:n mukaisesti.

Yhteenveto aineistonkeruu- sekä vuorovaikutusprosessista on esitetty taulukossa (Taulukko 11-15-2).

Menetelmät:

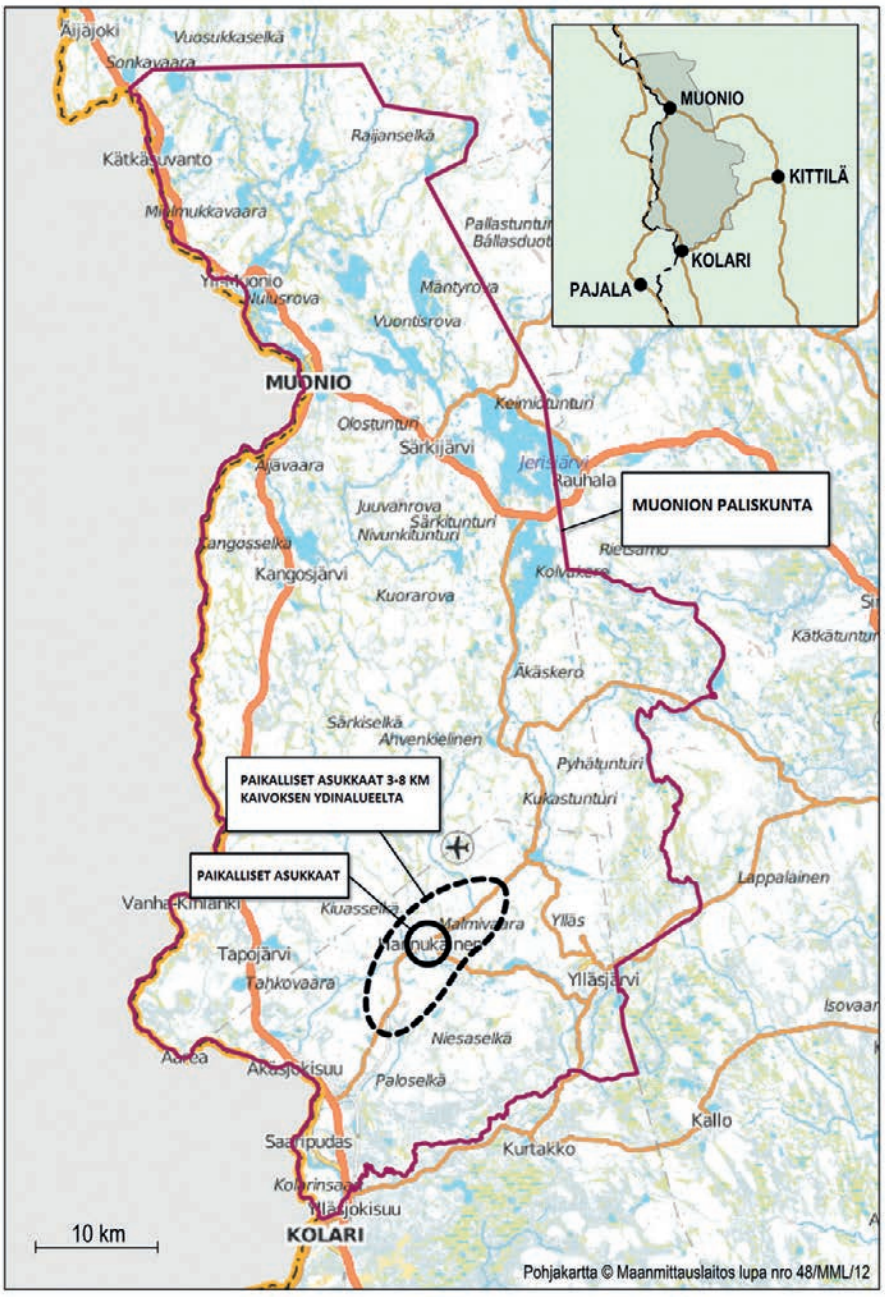
Arviointiprosessi on ollut vuorovaikutteinen ja arvioinnissa on käytetty samantyyppistä menetelmää läpi koko arviointiprosessin. Vaikutuskohteina olevien sidosryhmien kanssa on käyty jatkuvaa vuoropuhelua. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ei ole sen sijaan käytetty paljon kirjallisia lähteitä. Arviointia on tehty ns. alhaalta–ylöspäin suuntautuvana tutkimuksena (induktiivinen tutkimus), mikä on perustunut laaja-alaiseen vuorovaikutukseen eri sidosryhmien kanssa sisältäen vuorovaikutteisen aineistonkeruun.

Nykytilatiedon merkitystä arvioinnissa on painotettu, millä on samalla vahvistettu arvioinnin induktiivista luonnetta. MCDA-menetelmää (kuvattu alempana) on käytetty laajan aineiston johdonmukaisessa yleistämisessä. MCDA-menetelmään perustuvaa materiaalia on käytetty lähtöaineistona varsinaisessa vaikutusten arviointimenetelmässä. Yhdistämällä induktiiviset lähestymistavat, hankkeen sosiaaliset vaikutukset on arvioitu käyttämällä herkkyys-suuruus-merkittävyys-matriiseja.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetty menetelmä on ollut ns. multikriteerianalyysi eli MCDA. Multikriteerianalyysi on väline, jolla voidaan verrata eri vaihtoehtojen vaikutuksia sekä asiantuntijatietoon perustuen että ottaa huomioon myös eri sidosryhmien näkemykset (Kuva 11-15-2).

MCDA on strukturoitu tutkimus, jossa määritellään kokonaiskuvaa tai eri vaihtoehtojen merkittävyyttä huomioimalla erilaiset näkemykset ja tavoitteet. Monikriteerianalyysi jäsentää suunnittelutilannetta systemaattisesti sekä erittelee ja yhdistää siihen liittyvät näkemykset ja tiedon.

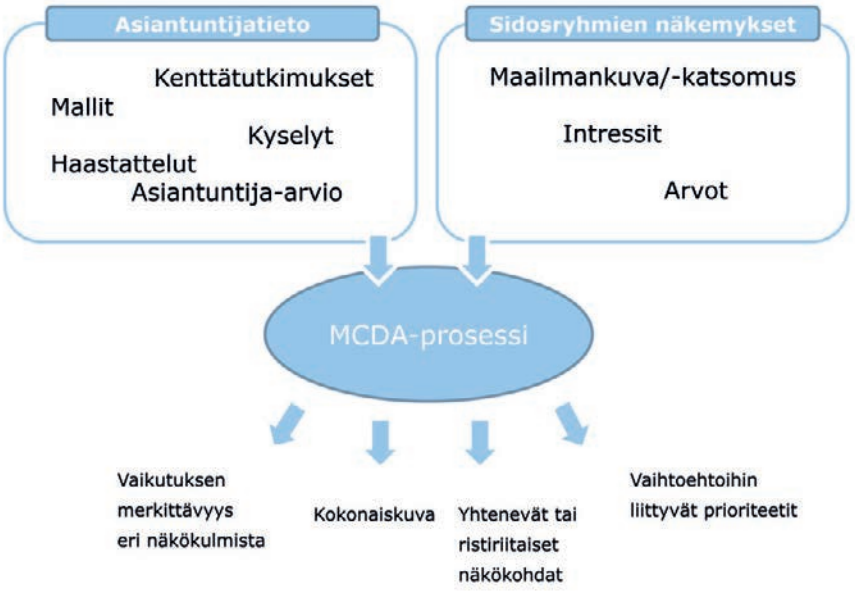
Kuvassa 11-15-3 on esitetty yhteenveto MCDA-menetelmän käytöstä Hannukaisen hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa vaikutusten merkittävyyttä ja eri YVA-hankevaihtoehtoja arvioitaessa.



Kuva 11-15-1. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa määritellyt vaikutusalueet. Kuvassa oikealla ylhäällä oleva alue tarkoittaa monisektoristen sidosryhmien aluetta (Pöyry Finland Oy 2013).

Taulukko 11-15-2. Sosiaalisten vaikutusten arviointia varten kerätty aineisto (Pöyry Finland Oy 2013).

Poronomistajat	Vakinaiset asukkaat	Monisektoriset sidosryhmät
1. Kirjallisuus	1. Pienryhmä kokoukset	1. Pienryhmä kokoukset
2. Lainsäädäntö	2. Kirjallisuus	2. Tilastot
3. Tilastot	3. Lainsäädäntö	3. Kirjallisuus
4. Kenttätyöt	4. Tilastot	4. Lainsäädäntö
5. Haastattelut	5. Kenttätyöt	5. Kyselyt
6. Workshopit	6. Kyselyt	6. Haastattelut
7. Pienryhmä kokoukset	7. Haastattelut	7. Workshopit
8. Kyselyt	8. Workshopit	8. Viranomaisten haastattelut
9. Viranomaisten haastattelut	9. Viranomaisten haastattelut	9. Kenttätyöt
10. Selvitys vaikutuksista porotalouteen		



Kuva 11-5-2. Kaaviokuva vuorovaikutteisesta MCDA suunnitteluprosessista, jossa on käytetty asiantuntijatietoa ja sidosryhmien näkemyksiä (Pöyry Finland Oy 2013).

11.15.4 Vaikutusten suuruusluokka

Tässä arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit on esitetty vaikutuskohteittain seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-15-3). Taulukossa (Taulukko 11-15-3) esitetyt kriteerit kuvaavat kaivoksen toimintavaihetta. Suuruusluokan kriteerit on laadittu erikseen eri toimintavaiheille ja kaikki kriteeristöt on esitetty liitteenä 39 olevassa Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi laadittaessa suuruusluokan kriteerejä.

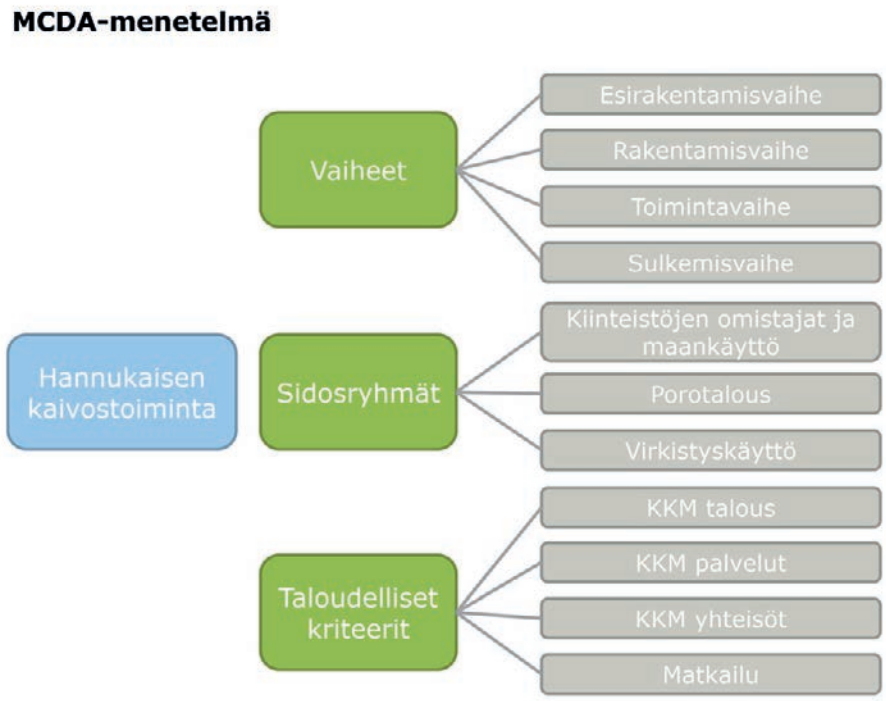
11.15.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusten arviointiprosessissa tunnistettiin seitsemän merkittävintä vaikutuskohderyhmää. Merkittävimmät vaikutuskohderyhmät ovat:

1. Paikalliset asukkaat ja kiinteistöjen omistajat
2. Porotalous
3. Virkistyskäyttö
4. Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen talous
5. Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen palvelut
6. Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteisöt
7. Matkailu

Jokaisen vaikutuskohderyhmän sisällä on tunnistettu alakohderyhmiä. Niitä on käsitelty tarkemmin liitteenä 39 olevassa sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Taulukossa (Taulukko 11-15-4) on esitetty sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyystason kriteerit kunkin vaikutuskohteen osalta. Taulukossa (Taulukko 11-15-4) esitetyt kriteerit kuvaavat kaivoksen toimintavaihetta. Herkkyyskriteerit on laadittu erikseen eri toimintavaiheille ja kaikki kriteeristöt on esitetty liitteenä 39 olevassa sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi määriteltäessä herkkyystason kriteerejä.



Kuva 11-15-3. MCDA-menetelmän käyttö Hannukaisen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (Pöyry Finland Oy 2013). KKM=Kolari-Kittilä-Muonio.

Taulukko 11-15-3. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuksen suuruusluokan kriteerit vaikutuskohteittain kaivoksen toimintavaiheessa.

	Pieni	Keskisuuri	Suuri
Paikalliset asukkaat ja kiinteistöjen omistajat	Vaikutukset ovat havaittavissa vain suojavyöhykkeen sisällä. Vähäinen vaikutus sijoituksiin. Vähäinen muutos kiinteistöjen arvossa <5%. Vaikutukset kestävät vain lyhyen aikaa (esimerkiksi toimintavaiheen alussa).	Vaikutukset ovat havaittavissa koko Hannukaisen kylällä. Kohtalainen vaikutus sijoituksiin. Kohtalainen muutos kiinteistöjen arvossa 5-10%. Vaikutukset kestävät koko kaivoksen elinkaaren ajan.	Vaikutukset ovat havaittavissa 3 km:n etäisyydellä suojavyöhykkeestä. Merkittävä vaikutus sijoituksiin. Merkittävä muutos kiinteistöjen arvossa >10 %. Vaikutukset ovat pysyviä.
Porotalous	Kaivostoiminta tuhoaa <2 % kesälaitumista. <2 % suuruinen vasomisalueiden menetys. <2 % suuruinen talvilaidunten menetys. Laidunkiertoa ei muuteta. Myytyjen porojen määrä on muuttumaton. Väliaikainen porojen erotusaidan menettäminen (rakentamisvaiheessa).	2-5 % suuruinen vaikutus porolaitumiin. Osa laidunkierrosta muuttuu. Myytyjen porojen määrä vähenee, mikä alentaa porotalouden tuloja. Väliaikainen porojen erotusaidan menettäminen (kaivoksen elinkaaren aikana).	>5 % suuruinen vaikutus porolaitumiin. Merkittävimpiin laidunkiertoreitteihin muutoksia. Myytyjen porojen määrä vähenee, mikä alentaa porotalouden tuloja ratkaisevasti. Pysyvä erotusaidan menettäminen.
Virkistyskäyttö	<5 % virkistysalueista menetetään kaivostoiminnan myötä. Virkistysalueiden menetys on väliaikaista (esimerkiksi rakentamisen aikana). Vaikutukset ovat havaittavissa 2 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista.	5-50 % virkistysalueista menetetään kaivostoiminnan myötä. Virkistysalueiden menetys on väliaikaista (kaivostoimintojen aikana). Vaikutukset ovat havaittavissa 2-8 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista.	>50 % virkistysalueista menetetään kaivostoiminnan myötä. Virkistysalueiden menetys on pysyvää. Vaikutukset ovat havaittavissa yli 8 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen talous	Talouden muutos hyvin paikallinen (tietyt kylät). Prosentuaalinen taloudellinen muutos <0,1 %. Merkityksetön kerrannaisvaikutus talouteen (1). Talouden muutos on lyhytaikainen (esimerkiksi rakentamisvaihe). Talouden muutos on kokonaan riippuvainen kaivostoiminnoista <5 %. Muutos KKM alueen työllisten määrässä.	Talouden muutos vaikuttaa yhden kunnan alueelle. Prosentuaalinen taloudellinen muutos 0,1–0,5 %. Kerrannaisvaikutus talouteen 2. Talouden muutos on osittain riippuvainen kaivostoiminnasta. 5–10 % muutos KKM alueen työllisten määrässä.	Talouden muutos vaikuttaa alueellisesti KKM-kuntiin. Huomattava taloudellinen muutos Pajalan kunnassa. Prosentuaalinen taloudellinen muutos suurempi kuin 0,5 %. Kerrannaisvaikutus talouteen suurempi kuin 2. Talouden muutos ulottuu kaivoksen sulkemisen jälkeiseen aikaan. Kaivostoiminta edesauttaa muun teollisuuden ja yritysten syntyä. >10 % muutos KKM alueen työllisten määrässä.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteiskunnalliset palvelut	Vaikutus on paikallinen (kylän tasolla). Palvelujen laadussa on vähäistä muutosta. Vaikutus on väliaikainen (esimerkiksi rakentamisvaiheessa).	Vaikutukset ovat havaittavissa yhden kunnan alueella. Palvelujen laadussa tapahtuu muutos. Havaittu vaikutus kestää koko kaivoksen elinkaaren ajan.	Vaikutus on havaittavissa koko KKM-alueella. Palvelujen laadussa tapahtuu merkittävä muutos. Vaikutukset ulottuvat kaivostoiminnan sulkemisen jälkeiseen aikaan.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen sosiaaliset yhteisöt	Vaikutus on paikallinen (kylän tasolla). Vaikutus on väliaikainen (esimerkiksi rakentamisvaiheessa). Ei-havaittava muutos yhteisössä. 5-10 % muutos liikennemäärissä.	Vaikutukset ovat havaittavissa yhden kunnan alueella. Kohtalainen muutos yhteisössä. Havaittu vaikutus kestää koko kaivoksen elinkaaren ajan. 10–20 % muutos liikennemäärissä.	Vaikutus on havaittavissa koko KKM-alueella. Merkittävä muutos yhteisössä. Havaittu vaikutus kestää koko kaivoksen elinkaaren ajan. >20 % muutos liikennemäärissä.
Matkailutoiminta	Vaikutukset ovat havaittavissa 2 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista. Vaikutus havaitaan 500 m etäisyydellä kuljetuskäytävistä. Merkityksetön muutos matkailun tuloissa 0–10 %. Yöpymisten määrä on yli 300 000. Sesongin aikaisten (marraskuu-huhtikuu) matkailun tulojen väheneminen merkityksetöntä <8 %. Vaikutus on väliaikainen (esimerkiksi rakentamisvaiheessa).	Vaikutukset ovat havaittavissa 2–8 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista. Merkittävä muutos matkailun tuloissa 11–20 %. Yöpymisten määrä 200 000–300 000. Sesongin aikaiset matkailun tulot vähenevät 8–12 %. Vaikutukset ovat havaittavissa koko kaivoksen elinkaaren ajan.	Vaikutukset ovat havaittavissa yli 8 km:n etäisyydellä kaivostoiminnoista. Ratkaiseva muutos matkailun tuloissa. Yöpymisten määrä alle 200 000. Sesongin aikaiset matkailun tulot vähenevät >12 %. Vaikutukset ulottuvat kaivostoiminnan sulkemisen jälkeiseen aikaan.

Taulukko 11-15-4. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit vaikutuskohteittain kaivoksen toimintavaiheessa.

	Matala	Keskisuuri	Korkea
Paikalliset asukkaat ja kiinteistöjen omistajat	Halukkuus muuttaa/tai muuttamiselle on vaihtoehtoja. Löyhä side alueeseen. Heikko sosiaalinen koheesio. **Rajallinen määrä** investointeja alueelle. Pystyy muuttamaan, jos sitä vaaditaan.	Neutraali suhtautuminen muuttamiseen ja/tai muuttamiseen on kohtalaisia vaihtoehtoja. Kohtalainen side alueeseen. Kohtalainen sosiaalinen koheesio. Kohtalainen määrä investointeja alueelle. Kohtalainen muuttokapasiteetti, jos sitä vaaditaan.	Ei halukkuutta muuttamiseen ja/tai pakotetaan muuttamaan tai muuttamiselle on rajallisesti vaihtoehtoja. Vahva side alueeseen. Vahva sosiaalinen koheesio. Suuria investointeja alueelle (resurssit, kustannukset, aika, tutkimustyö, markkinointi jne.). **Heikko muut**tokapasiteetti, jos sitä vaaditaan.
Porotalous	Väliaikainen porotalouden rakenteiden menetys (rakentamisvaihe). Muutokset porojen käyttäytymisessä ja poronhoidossa eivät aiheuta ylimääräisiä kustannuksia poronomistajille.	Talviaikaisesta lisäruokinnasta aiheutuvia ylimääräisiä kustannuksia. Lisätyövoimasta koituvia kustannuksia. Muutokset porojen käyttäytymisessä. Väliaikainen porotalouden rakenteiden menetys (kaivoksen koko elinkaari).	Sukupolvien välisen yhteyden menetys poronhoidossa. Porojen määrän menetys. Merkittävä porotalouden tulojen väheneminen. Pysyvä porotalouden rakenteiden menetys.
Virkistyskäyttö	Virkistystoiminnot eivät ole riippuvaisia kaivosalueesta tai kaivostoiminnot eivät vaikeuta niitä. Virkistysarvoihin koituu vähäisiä haittoja kuten pöly-, melu- ja tärinähaittoja. Muuttunut maisema ei heikennä virkistyskäyttöarvoa.	Virkistystoiminnot ovat vain osittain riippuvaisia kaivosalueesta ja/tai kaivostoiminnot vaikeuttavat niitä vain vähän. Virkistysarvoihin koituu jonkin verran haittaa, kuten pöly-, melu- ja tärinähaittoja. Muuttuneella maisemalla on huomattava vaikutus virkistyskäyttöarvoon.	Virkistystoiminnot ovat riippuvaisia kaivosalueesta ja kaivostoiminnot estävät ne (suojavyöhykkeen sisällä). Virkistysarvoihin koituu selvää haittaa esimerkiksi pöly-, melu- ja tärinähaittojen muodossa. Muuttuneella maisemalla on merkittävä vaikutus virkistyskäyttöarvoon.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen talous	Monipuolinen talousrakenne. Kunnan tulot ovat kasvussa. Väestö kasvaa. Korkea pääoma. Kehittynyt liikenneverkko. Monipuoliset palvelut. Alhainen työttömyys. Uusien yritysten määrä kasvaa.	Vakaa kuntatalous. Tasapainoinen väestörakenne. Vakaa työllisyystilanne. Riittävä palvelujen tarjonta.	Ei kovin monipuolinen talousrakenne. Korkea työttömyys. Kunnan tulot laskusuunnassa. Väestö vähenee. Alhainen pääoma. Heikko liikenneverkko. Rajallinen palvelujen tarjonta. Toimintansa lopettaneiden yritysten määrä kasvaa.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteiskunnalliset palvelut	Julkisten palvelujen kapasiteetti on korkea ja se on riittävä myös kaivostoimintaan liittyvään väestön palvelutarpeeseen. Palvelut ovat vajaakäyttöisiä tai uusia palvelujen laajentamista suunnitellaan. Maankäyttö sallii palvelutarjonnan laajentamisen.	Julkisten palvelujen taso on kohtalaisella tasolla väestönkasvua silmällä pitäen. Palvelujen käyttö on tasaista.	Julkisten palvelujen kapasiteetti on alhainen vastaamaan väestönkasvua ja/tai palvelujen taso on alhainen. Kehittämistoimenpiteitä ei ole suunniteltu. Maankäyttö ei salli palvelutarjonnan laajentamista.
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen sosiaaliset yhteisöt	**Korkea:** rikosten määrä; paikalliset liikennemäärät; onnettomuusmäärät; taustamelutaso; sosiaaliset ongelmat; tulotasot; päihteiden käyttö. **Alhaisempi:** herkän väestön osuus; vanhemmat ikäryhmät; yhtenäisyys. **Heikko:** sosiaalinen koheesio; epätasainen sukupuolijakauma.	Yhteisöjä kuvaavat tunnusluvut ovat verrattavissa kansalliseen keskitasoon.	**Alhainen:** rikosten määrä; paikalliset liikennemäärät; onnettomuusmäärät; taustamelutaso; sosiaaliset ongelmat; tulotasot; päihteiden käyttö. **Korkeampi:** herkän väestön osuus; vanhemmat ikäryhmät; yhtenäisyys. **Korkea:** sosiaalinen koheesio; tasainen sukupuolijakauma.
Matkailutoiminta	Matkailuala vaatii alle 200 000 yöpymistä vuosittain. Matkailu ei ole riippuvainen toiminnoista, jotka sijaitsevat lähellä kaivosaluetta. Matkailu ei ole riippuvainen luontoperustaisista toiminnoista tai luontoarvoihin perustuvista toiminnoista. Matkailualan yritysten määrä kasvaa.	Matkailuala vaatii 200 000–250 000 yöpymistä vuosittain. Matkailualan yritysten määrä pysyy tasaisena. Matkailu on osittain riippuvaista luontoperustaisista toiminnoista ja luontoarvoihin perustuvista toiminnoista.	Matkailu on riippuvainen kokonaisuudessaan luontoperustaisista toiminnoista. Matkailu on riippuvainen toiminnoista, jotka sijaitsevat kaivosalueen lähellä. Matkailu on riippuvainen luontoarvoihin perustuvista toiminnoista. Matkailuala vaatii enemmän kuin 250 000 yöpymistä vuosittain. Uusien perustettavien matkailualan yritysten määrä vähenee.

11.15.6 Vaikutuksen merkittävyys

Paikalliset asukkaat ja kiinteistöjen omistajat

Keskeisimmin kaivostoiminnan vaikutuksen kokevat Hannukaisen kylän paikalliset asukkaat (vakinaiset ja loma-asukkaat), joihin kohdistuu suora melun, pölyn ja tärinän vaikutus noin 0–3 km etäisyydellä keskeisten kaivostoimintojen alueesta. Merkittävin vaikutus kohdistuu suojavyöhykkeiden (1 km:n) sisällä oleviin rakennuksiin ja kiinteistöihin, jotka Northland lunastaa hankkeen esirakentamisvaiheessa. Suojavyöhykkeiden sisällä on yhteensä 46 kotitaloutta, 6 yritystä sekä 42 kiinteistöä, joilla ei ole rakennusta. Kyseiset kiinteistöt lunastetaan ja asukkaat muuttavat pois ennen kaivostoiminnan alkua.

Kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheen aikana paikalliset asukkaat ja yritykset noin kolmen kilometrin sisällä hankealueesta (poislukien suojavyöhykkeiden alueet) voivat kokea häiriötä kaivostoiminnasta. Näitä vaikutuksia ovat erityisesti melu-, pöly- ja tärinävaikutukset sekä liikennevaikutukset. Näistä merkittävimpiä ovat pölyvaikutukset sekä räjäytyksistä aiheutuvat melu- ja ilmanpainevaikutukset. Lisääntynyt liikenne hankealueen läheisyydessä saattaa lisätä mm. onnettomuusriskiä ja vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen. Kaivoksen lähellä sijaitsevat rakennukset ja kiinteistöt saattavat menettää arvoaan näiden erilaisten ympäristövaikutusten johdosta. Lähialueen matkailuyrityksille kaivostoiminnasta aiheutuu todennäköisesti melko merkittävää haittaa ja on suunniteltu, että suorien vaikutusten piirissä oleville yrityksille aiheutettuja haittoja kompensoidaan. Vaikutukset paikallisiin kiinteistön omistajiin yli kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta arvioidaan sen sijaan positiivisiksi, kun mm. matkailuyrityksiin vaikuttavat kaivostoiminnan haitalliset ympäristövaikutukset loppuvat etäisyyden kasvaessa ja positiiviset vaikutukset korostuvat.

Hankkeen myötä noin 2500 ha Metsähallituksen omistamaa metsätalousalaa jää kaivostoimintojen alle. Kyseinen ala siirtyy Northlandin hallintaan kaivostoiminnan ajaksi ja todennäköisesti kaivoksen sulkemisen jälkeen metsäala siirtyy jälleen Metsähallituksen omistukseen.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa.

Vaikutusten lievennystoimet

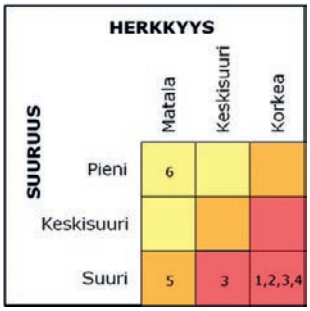
Paikallisiin asukkaisiin kohdistuvista vaikutusten lieventämistoimista merkittävin on suojavyöhykkeiden perustaminen. Suojavyöhykkeiden sisälle ei jää asutusta ja niiden sisällä liikkuminen on rajattua. Suojavyöhykkeiden ulkopuolelle koituvia haittoja, kuten melu-, pöly- ja tärinähaittoja voidaan lieventää mm. erilaisilla pölyn ja melun torjuntatoimenpiteillä sekä huolellisella räjäytysten suunnittelulla ja toteutuksella. Liikenteen haittoja voidaan vähentää esimerkiksi ilmoittamalla etukäteen erikoiskuljetuksista.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

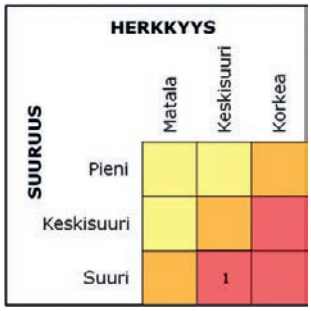
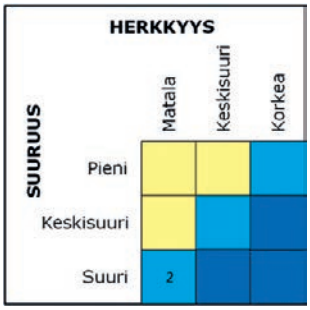
Sulkemistoimenpiteiden jälkeen hankealue ympäristöineen pitäisi sulkemissuunnitelman mukaisesti olla soveltuva kaikille mahdollisille maankäyttömuodoille, kuten asumiselle, virkistyskäytölle ja matkailulle. Kaivostoiminnan päätyttyä hankealueen ympäristöön saattaa jäädä tyhjilleen olevia kiinteistöjä työvoiman muutettua muualle. Kiinteistöjä voidaan käyttää esimerkiksi matkailutoiminnan tarpeisiin.

Yhteenveto vaikutuksista

Esirakentamisvaihe

Vaikutuskohteet 1. Hannukaisen alueen asukkaat suojavyöhykkeen sisällä 2. Paikalliset yritykset (suojavyöhykkeen sisällä) 3. Yrittäjät (3 km:n säteellä) 4. Loma-asunnon omistajat suojavyöhykkeen sisällä 5. Loma-asunnon omistajat heti suojavyöhykkeen ulkopuolella 6. Metsähallitus/Metsätalous	

Rakentamis- ja toimintavaiheet

Vaikutuskohteet 1. Kiinteistön omistajat 3 km:n säteellä	2. Kiinteistön omistajat yli 3 km:n etäisyydellä
	

11.15.6.1 Porotalous

Hannukaisen kaivoshanke sijoittuu Muonion paliskunnan alueelle. Hankkeella on merkittävä vaikutus porotalouteen hankealueella. Kaivoshankkeen myötä joitakin porotalouden pysyviä rakenteita joudutaan poistamaan, mutta siitä huolimatta porotaloutta on mahdollista yhä harjoittaa hankealueen lähiympäristössä. Suurimmat muutokset porotalouteen aiheutuvat esirakentamisvaiheessa, kun maa-alueita lunastetaan porotalouden käytöstä. Poromiehet tulevat sopeutumaan asteittain vaikutuksiin. Northlandin tosin täytyy olla aktiivinen ja ennakoiva lieventämiskeinojen osalta, jotta porotalouselinkeino ja -kulttuuri säilyvät elinkelpoisina. Tässä esitetyt Hannukaisen kaivoshankkeen porotalousvaikutukset ovat yhteenveto hankkeeseen erikseen tehdystä porotalousselvityksestä (Itkonen 2012). Porotalousselvitys on kokonaisuudessaan esitetty liitteenä 40.

Porojen käyttäytyminen: Esirakentamisvaiheessa kaivostoiminnoista voi aiheutua häiriöitä, minkä takia laiduntaminen joillakin alueilla voi vähentyä. Hannukaisen kaivoshanke sijaitsee enimmäkseen porojen syksyisin ja aikaisin talvella käyttämillä laidunalueilla. Tällöin porot eivät ole erityisen herkkiä häiriöille. On mahdollista, että porot välttävät joitain alueita häiriöiden takia, mutta on myös mahdollista, että porot tottuvat kaivostoiminnan aiheuttamiin häiriöihin ajan myötä. Toimintavaiheessa pääasialliset porojen käyttämät laidunkiertoreitit muuttuvat. Niiden välttämiskäyttäyminen tässä vaiheessa on vaikeasti ennustettavissa. Tämä vaatiikin jatkuvaa seurantaa. On mahdollista, että välttämiskäyttäytyminen heikkenee ajan myötä.

Kaivoksen perustamista varten joitakin porotalouden pysyviä rakenteita täytyy poistaa ja sijoittaa uudelleen, näistä esimerkkeinä erotusaidat ja pääasialliset laidunkiertoreitit. Rakenteiden uudelleensijoittaminen tapahtuu esirakentamisvaiheessa, jolloin suunnittelua tehdään yhdessä Muonion paliskunnan kanssa. Toiminta- ja sulkemisvaiheissa vastaavanlaista toimintojen siirtämistä ei enää tapahdu.

Kaivoshankkeen myötä tapahtuvat laidunalueiden menetys, kaivoshankkeesta koituvat häiriöt (melu-, tärinä- ja pölyvaikutukset jne.) ja lisääntynyt liikenne voivat aiheuttaa muutoksia poromääriin ja sitä kautta Muonion paliskunnan ja poromiesten tuloihin. Maankäytössä ja rakenteiden siirtämisessä tapahtuvat muutokset voivat aiheuttaa poromiehille lisätöitä erityisesti esirakentamis- ja rakentamisvaiheissa. Myös porojen lisäruokinnan kustannukset voivat nousta.

Arviolta noin 1 % koko Muonion paliskunnan alueen laidunalueista menetetään kaivoshankkeen myötä. Vaikka alue ei periaatteessa ole kovin iso, hanke sijoittuu poronhoidon kannalta keskeiselle alueelle keskelle laidunkiertoa, vasomisalueita ja erotuspaikkoja. Siksi vaikutusta voidaan pitää merkittävänä. Laidunalueiden menettämisen vuoksi saatetaan tarvita porojen lisäruokintaa.

Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle. VE4:ssa hankealueen vaatima maa-alue on muita vaihtoehtoja pienempi, millä säästetään enemmän laidunalueita. Lisäksi VE4:ssa Lamunmaan erotusaita jää paikalleen ja toiminta siellä voi jatkua entisellään. Toisaalta vaihtoehto 4:ssa Hannukaisen ja Rautuvaaran välille rakennettaisiin hihnakuljetin, minkä vaikutus porojen laidunkiertoon ja välttämiskäyttäytymiseen voi olla merkittävä.

Vaikutusten lievennystoimet

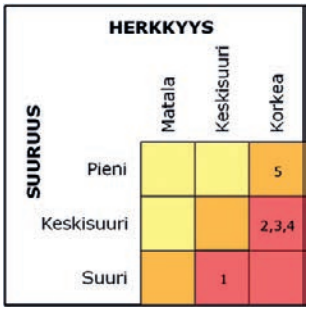
On tärkeää, että Northlandin ja Muonion paliskunnan välillä on jatkuva neuvotteluyhteys ja seurantatoimenpiteitä suoritetaan yhteistyönä. Vaikutusten lieventämistoimien kannalta on tärkeää, että porojen käyttäytymistä ja sen muutoksia seurataan jatkuvasti. Tässä voidaan käyttää apuna esimerkiksi GPS-pantoja. Junaliikenteen porovahinkojen välttämiseksi junaradan varrelle tulee miettiä toimia, joilla välttää porojen pääsemistä radalle tai kulkemista radalla. Erotusaitojen ja muiden porotalouden rakenteiden siirtämisen takia porojen käyttäytymistä tulee seurata, jotta rakenteita voidaan tarvittaessa siirtää. Seurantaa tulee jatkaa myös kaivoksen sulkemisen jälkeen. Poromiehille koituvia suoria taloudellisia tappioita Northland korvaa lähinnä rahallisella kompensaatiolla. Rahallinen kompensaatio ohjataan paliskunnan kautta. Käytettävät kompensaatiomuodot eivät ole pelkästään rahallisia, vaan lieventämiskeinoihin liittyy useita eri osapuolten toiminnallisia ratkaisuja. Korvauksista neuvotellaan yhteistyössä paliskunnan kanssa.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

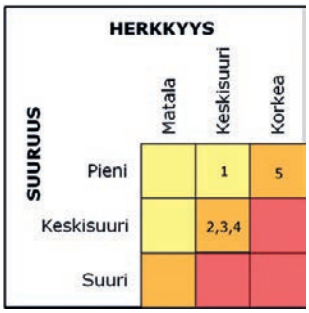
Kaivostoiminnan sulkemisen jälkeen porojen käyttämissä reiteissä voi tapahtua muutoksia. Hankealueen kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia ennen kuin porot voivat saada alueelta ravintoa. Kaivostoiminnan päättyessä porot ja porotalous ovat tottuneet kaivoksen rakentamisvaiheessa tehtyihin uusiin rakenteisiin. Todennäköisesti nämä rakenteet jäävät alueelle, mutta on mahdollista, että joitakin muutoksia mm. laidunkierron muutosten takia tarvitaan. Myös alkuperäisten rakenteiden palauttaminen alueella sulkemisen jälkeen on mahdollista. Hiljalleen sulkemisen jälkeen poronhoito ja sen rakenteet tasapainottuvat. Seurantaa ja mahdollisia toimenpiteitä tarvitaan kuitenkin myös sulkemisen jälkeen.

Yhteenveto vaikutuksista porotalouteen

Esirakentamisvaihe

Vaikutuskohteet	
1. Porojen käyttäytyminen 2. Poronhoidon pysyvät rakenteet 3. Poromiehet 4. Muonion paliskunta 5. Laidunalueet	

Rakentamisvaihe ja toimintavaihe

Vaikutuskohteet	
1. Porojen käyttäytyminen 2. Poronhoidon pysyvät rakenteet 3. Poromiehet 4. Muonion paliskunta 5. Laidunalueet	

11.15.6.2 Virkistyskäyttö

Ylläksen matkailukeskuksen ympäristössä sekä koko Kolarin kunnan alueella on erilaisia virkistyskäyttömahdollisuuksia (hiihto, moottorikelkkailu, melonta, luonnossa oleminen) paikallisille asukkaille ja matkailijoille. Myös hankealueella ja sen läheisyydessä on erilaisia virkistysreittejä, joista osa liittyy Ylläksen matkailukeskuksen laajempaan reitistöön. Lisäksi aluetta saa käyttää nykyisin jokamiehenoikeudella vapaasti. Alueella harrastetaan myös esimerkiksi metsästystä ja kalastusta.

Hannukaisen lähialueen asukkaiden ja mökin omistajien (1-3 km etäisyydellä hankealueesta) virkistyskäyttöä hankealueen ympäristössä voivat häiritä mm. melu-, ilmanpaine- ja pölyhaitat sekä lisääntynyt liikenne. Metsästykselle kaivostoiminnasta aiheutuu haittoja suorien metsästysalueiden menetysten ja meluhäiriöiden myötä syntyvän saaliseläinten välttelykäyttäytymisen myötä. Arviolta noin 25 % Äkäs Erän ja Frimanin seurueen metsästysalueista tullaan menettämään kaivostoiminnan myötä. Yli 3 km:n etäisyydellä hankealueesta asuville paikallisille asukkaille ja lomamökin omistajille hankkeesta koituu melko vähän virkistyskäytöllistä haittaa, sillä ympäristövaikutukset ovat etäisyyden kasvaessa lieviä. Alueella väliaikaisesti oleileville vierailijoille ja matkailijoille hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää virkistyshaittaa, sillä Hannukaisen alue ei ole kovin tärkeää aluetta matkailuun liittyen ja siellä sijaitsevien reittien ja kohteiden määrä on melko pieni verrattaessa esimerkiksi koko Ylläksen alueen reitteihin ja alueisiin. Erilaisille virkistystoiminnoille, kuten hiihdolle, moottorikelkkailulle, melonnalle ja luonnontuotteiden keräämiselle koituu hankkeesta lieviä vaikutuksia, kun esimerkiksi osa reiteistä ei ole enää käytössä.

Kaivoshankkeen pääasialliset virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset keskittyvät suojavyöhykkeen alueelle. Koska vakituisten asukkaiden ja lomamökkien kiinteistöt suojavyöhykkeiden sisältä tullaan lunastamaan, kohdistuu suhteellisen pieneen ihmismäärään vaikutuksia. Toisaalta kaivostoiminnoista voi aiheutua häiritsevää vaikutusta lähialueen virkistyskäytölle mm. melun takia. Suurin osa virkistystoiminnoista on mahdollista sijoittaa jonnekin muualle. Virkistystoiminnalle kohdistettavat kompensaatiotoimet jäävät todennäköisesti vähäisiksi. Seurantatoimia tarvitaan kuitenkin todennäköisesti koko kaivoksen elinkaaren ajan.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa. Vaihtoehdossa 4 hankealueen vaatima alue on pienempi ja alue sijoittuu laajemmin jo teollisen toiminnan vaikutuspiirissä olevalle alueelle (Rautuvaara) kuin muissa vaihtoehdoissa. Tämä taas tarkoittaa, että virkistystoiminnoille on enemmän maa-alueita hankealueen ympärillä.

Vaikutusten lievennystoimet

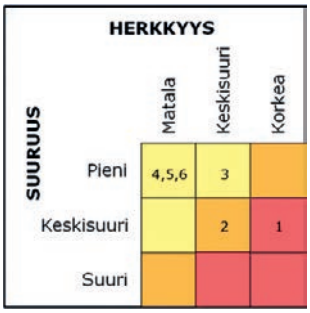
Kaivostoiminnan aikana syntyviä, virkistyskäytölle koituvia ympäristövaikutuksia, kuten melu- ja pölyhaittoja pyritään lieventämään. Vaikutusten lievennystoimena voidaan käyttää tarvittaessa myös virkistystoimintojen uudelleensijoittamista. Esimerkiksi Hannukaisen mökkialueella sijaitseva 1,8 km:n pituinen hiihtoreitti voidaan siirtää kohti Äkäslompoloa. Alueella vierailleville matkailijoille voidaan tiedottaa alueen kaivostoiminnoista.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

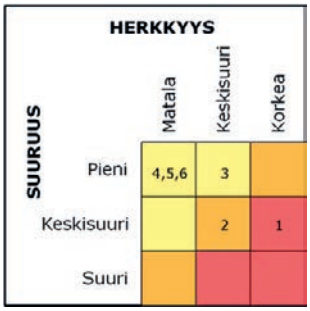
Kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset lievenevät sulkemisvaiheessa ja loppuvat sulkemisen jälkeen kokonaan, jolloin hankealueen lähiympäristön virkistyskäytölle ei koidu enää haittoja. Joitakin ennen kaivostoimintaa alueella olleista virkistysreiteistä ja alueista ei voi käyttää enää samalla tavalla kaivostoiminnan jälkeen. Sulkemistoimenpiteillä pyritään kuitenkin ennallistamaan alue siten, että se on käytettävissä kaikille maankäyttömuodoille. Siten myös uusien virkistyskäyttömuotojen syntyminen alueella on mahdollista.

Yhteenveto vaikutuksista virkistyskäyttöön

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohteet 1. Hannukaisen alueen asukkaat ja lomamökin omistajat 2. Metsästys 3. Paikalliset asukkaat yli 3 km:n etäisyydellä 4. Lomamökin omistajat laajemmalla alueella 3-8 km:n etäisyydellä hankealueesta 5. Vierailijat/matkailijat 6. Virkistyskäyttö (moottorikelkkailu, maastohiihto, luonnossa oleminen, melominen)	

Toimintavaihe

Vaikutuskohteet 1. Hannukaisen alueen asukkaat ja lomamökin omistajat 2. Metsästys 3. Paikalliset asukkaat yli 3 km:n etäisyydellä 4. Lomamökin omistajat laajemmalla alueella 3-8 km:n etäisyydellä hankealueesta 5. Vierailijat/matkailijat 6. Virkistyskäyttö (moottorikelkkailu, maastohiihto, luonnossa oleminen, melominen)	

11.15.6.3 Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen talous

Yksityisen sektorin talous saa vahvistusta jo kaivostoiminnan rakentamisvaiheessa ja myönteinen kehitys jatkuu läpi kaivoksen elinkaaren ajan. Yksityiselle sektorille koituu suoraa taloudellista hyötyä kaivosyhtiön ja alihankkijoiden paikallisten hankintojen (tarvikkeet ja palvelut) myötä. Lisäksi yksityiselle sektorille tulee positiivisia kerrannaisvaikutuksia, kun yksityisten ihmisten ostovoima kasvaa uusien työntekijöiden tullessa alueelle. Kaivoksen myönteinen talousvaikutus myötävaikuttaa myös uusien yritysten perustamiseen alueelle. Kaivoksen työntekijöiden myötä alueen palveluja (ravintolat jne.) käytetään ympärivuotisesti. Nykytilanteessa osa alueen palveluista on käytettävissä vain kausiluonteisesti matkailun tarpeiden mukaan.

Julkisille palveluille (sektorille) tulee kasvavissa määrin kysyntää, kun väestö hankkeen myötä kasvaa ja ikärakenne muuttuu. Rakentamisvaiheen aikana julkisella sektorilla on mahdollisuus sopeutua kasvavaan julkisten palvelujen kysyntään. Julkisen sektorin talous muuttuu hitaammin kuin yksityisen sektorin talous, sillä julkinen sektori on riippuvainen verotuloista. Verotulot taas ovat riippuvaisia siitä, ovatko työntekijät pysyviä kunnan asukkaita. Tämä asettaa omat haasteensa julkisten palvelujen rahoittamiselle varsinkin rakentamisvaiheessa, jolloin iso osa työntekijöistä todennäköisesti asuu muualla ja maksaa verojaan muualle kuin KKM-alueen kunnille. KKM-alueen julkisen sektorin tilanne on tosin nykyään melko vakaalla pohjalla, mikä helpottaa sopeutumista kasvavaan palvelujen kysyntään. KKM-alueen ja sen asuinolosuhteiden tekeminen mahdollisimman houkuttteleviksi kaivoksen työntekijöille on kuitenkin hyvin tärkeää, sillä osa julkisista palveluista rahoitetaan verovaroin. Kun kaivostoiminta kunnolla käynnistyy, tulee se parantamaan KKM-alueen kuntien taloutta.

Työllisyys kasvaa Kolarin, Kittilän ja Muonion alueilla ensimmäisten toimintavuosien aikana. Rakentamisvaiheessa paikallinen työllistämisvaikutus ei vielä merkittävästi kasva ja osa työllistämisestä on väliaikaista, vaikka alueelle muuttaa myös työntekijöitä vakituisesti. Toimintojen ylösajovaiheen jälkeen työntekijöiden määrä tasapainottuu. Alueen työttömyysaste vähenee hankkeen myötä merkittävästi. Toimintavaiheessa kaivos työllistää arviolta 350–400 henkilöä. Northlandin tavoitteena on työllistää mahdollisimman paljon alueen asukkaita, mutta todennäköisesti jonkin verran ihmisiä joudutaan rekrytoimaan myös alueen ulkopuolelta.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa.

Vaikutusten lievennystoimet

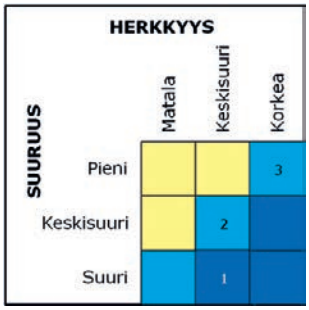
Sulkemisen jälkeen kaivoksen myönteiset talous- ja työllisyysvaikutukset hiipuvat. Alueellisten viranomaisten ja tutkimuslaitosten vastuulle jää pitkälti, miten aluetta lähdetään kehittämään kaivostoiminnan loppuvaiheessa ja sen päätyttyä. Esimerkiksi erilaisten kehittämisohjelmien ja uusien liikeideoiden avulla olemassa olevaa osaamista voidaan hyödyntää ja jalostaa. Myös alueen matkailua on syytä kehittää ja pitää elinkelpoisena, jotta sen toiminta jatkuisi myös kaivostoiminnan loputtua. Mahdollisimman monipuolisen yrityspohjan luominen jo kaivostoiminnan aikana luo edellytyksiä kestävälle taloudelliselle kehitykselle.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

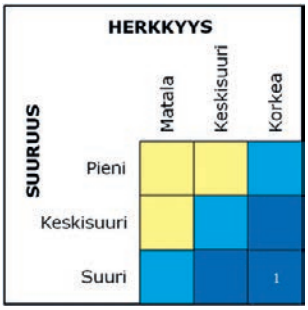
Kaivostoimintojen loppuessa sen myönteiset talousvaikutukset vähenevät rajusti, ellei alueella kehitetä muita toimialoja talouden tasapainottamiseksi. Useat yritykset lopettavat todennäköisesti toimintansa ja osaava työväestö muuttaa suurelta osin pois alueelta, ellei alueella ryhdytä sopeuttamistoimiin. Tämän lisäksi julkisen sektorin verotulot laskevat ja palvelujen, kuten koulujen ja päiväkotien tarve vähenee. Tämä asettaa myös osaltaan paineita sopeuttamistoimille. Esimerkiksi matkailuala voi työllistää osan kaivostoiminnasta vapautuvasta työvoimasta.

Yhteenveto vaikutuksista talouteen

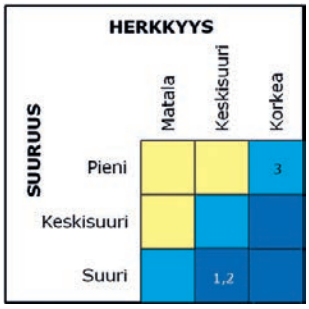
Rakentamisvaihe

Vaikutuskohteet	
1. Yksityisen sektorin talous 2. Julkisen sektorin talous 3. Työllisyys	

Toimintavaihe (toimintojen ylösajovaihe)

Vaikutuskohteet	
1. Työllisyys	

Toimintavaihe

Vaikutuskohteet	
1. Yksityisen sektorin talous 2. Julkisen sektorin talous 3. Työllisyys	

11.15.6.4 Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteiskunnalliset palvelut

Rakentamisaikana julkisten palvelujen käyttö on varsin vähäistä, koska rakentamisaikana osa työntekijöistä on alueella vain väliaikaisesti. Suurin kysyntä erilaisille palveluille on toimintavaiheessa, jolloin työvoiman määrä on suurimmillaan, suurin osa työvoimasta on pysyvämpää ja palvelujen käyttöä lisäävät myös kaivoshenkilökunnan perheet. Sulkemisvaiheessa palvelujen tarve muuttuu ja vähenee. Kolarin, Kittilän ja Muonion alueella yhteiskunnalliset palvelut on alun perin mitoitettu suuremmalle asukasmäärälle. Varsinaisia lisäpalveluja ei ole välttämättä tarvetta rakentaa, mutta henkilöstöä tarvitaan lisää. Lähikunnilla on kuitenkin mahdollisuus sopeutua kohtuullisen helposti kasvavaan kysyntään.

Hankkeen myötä väestö kasvaa alueella, mikä puolestaan asettaa haasteensa terveyspalvelujen riittävyydelle Kolarin kunnassa sekä koko KKM-alueella. Tällä hetkellä terveyspalvelut on mitoitettu 3850 henkilölle. Arvion mukaan hankkeen myötä terveyspalveluja tarvittaisiin noin kaksinkertainen määrä työntekijöille ja heidän perheilleen. Tämä asettaa haasteen terveyspalveluille erityisesti toimintavaiheen aikana. Toisaalta kaivosyhtiö järjestää työntekijöilleen oman työterveyshuollon, joten julkiselle terveydenhuollolle ei koituisi siten niin paljon vaikutuksia. Kunnat ja alueellinen terveydenhuoltoviranomainen ovat kuitenkin viime kädessä vastuussa terveydenhuoltopalvelujen järjestämisestä. Hanke asettaa lisäksi omat haasteensa myös asumis- ja majoituspalveluille Kolarin kunnassa ja koko KKM-alueella. Rakentamisvaiheessa ko. palveluille ei ole niin suurta tarvetta, mutta toimintavaiheessa tarve selvästi kasvaa, kun työntekijöitä on enemmän pysyvässä työsuhteessa. Kunnissa ollaan melko hyvin valmistauduttu hankkeen myötä kasvavaan asumistarpeeseen, esimerkiksi valmista kunnallisinfrastruktuuria ja vapaita tontteja on jo olemassa. KKM-alueen ja alueen verotulojen kannalta on erittäin tärkeää, että alueen asumis- ja elinolosuhteet tehdään mahdollisimman viihtyisiksi, jotta kuntiin saadaan kaivoksen työntekijöistä pysyviä asukkaita. Kaivostoiminnan myötä tarvitaan myös kasvavissa määrin sosiaalipalveluja, kun väestö KKM-alueella kasvaa. Sosiaalipalvelujen tarve kasvaa selvästi toimintavaiheen alussa, kun alueelle muuttaa ihmisiä pysyvästi. Sosiaalipalveluihin, kuten kouluihin, päiväkoteihin jne. on kuitenkin todennäköisesti helpompi saada osaavaa henkilöstöä kuin terveyspalveluihin. Muiden kunnallisten palvelujen, kuten kirjastojen, kulttuuri- ja urheilutoimen, vesihuollon ja pelastuspalvelujen tarve kasvaa myös, kun työikäisen väestön määrä erityisesti toimintavaiheessa alueella kasvaa. Jotta kunnalliset palvelut saadaan sopeutettua kasvavaan kysyntään, vaaditaan taloudellisia resursseja ja suunnittelukapasiteettia.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa.

Vaikutusten lievennystoimet

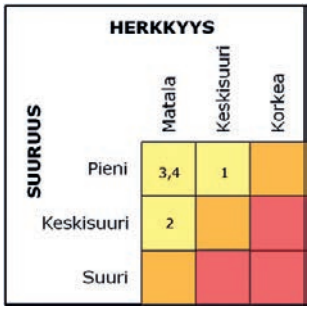
Terveydenhuolto-, sosiaali-, kunnallis- ja asumispalveluihin liittyen Northlandin tärkein vaikutusten lieventämiskeino on neuvotella KKM-kuntien ja alueellisten viranomaisten kanssa, jotta he ymmärtävät lisäresurssien tarpeen. Myös valtion tukea todennäköisesti tarvitaan palvelujen järjestämisessä.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

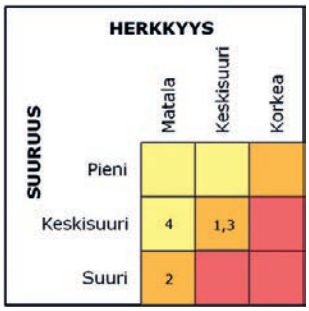
Kun kaivostoiminta päättyy, terveydenhuoltoresurssit ovat todennäköisesti ylisuuria tarpeeseen nähden väestön vähetessä. Tämä johtaa resurssien karsimiseen. Todennäköisesti myös ylimääräisiä asumis- ja majoitusresursseja jää, kun kaivostoiminta loppuu. Asuntoja voidaan hyötykäyttää sulkemisen jälkeen matkailun tarpeisiin. Tätä varten asuntojen suunnittelussa ja sijoittelussa tulisikin huomioida myös tulevaisuuden tarpeet. Kaivostoiminnan päätyttyä sosiaaliturvan tarve saattaa kasvaa niiden työntekijöiden osalta, jotka jäävät alueelle. Toisaalta jotkin sosiaalipalvelut saattavat olla ylisuuria tarpeeseen nähden kaivostoiminnan loputtua. Kunnallispalvelujen resurssien osalta tarvitaan todennäköisesti myös sopeuttamistoimia, kun kaivostoiminta loppuu.

Yhteenveto vaikutuksista palveluihin

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohteet	
1. Terveyspalvelut 2. Asuminen ja majoituspalvelut 3. Sosiaalipalvelut 4. Kunnalliset palvelut	

Toimintavaihe

Vaikutuskohteet	
1. Terveyspalvelut 2. Asuminen ja majoituspalvelut 3. Sosiaalipalvelut 4. Kunnalliset palvelut	

11.15.6.5 Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteisöt

Uusien ihmisten muuttaessa hankealueelle erityisesti toimintavaiheessa saattaa yhteisön sosiaalisessa koheesiossa (yhtenäisyys) ja sosiaalisessa käyttäytymisessä aiheutua muutoksia. Muuttoliike lisää erilaisten sosiaalisten ongelmien riskiä. Paikallisen yhteisön yhtenäisyys vähenee vähitellen muuttoliikkeen myötä rakentamis- ja toimintavaiheissa. Toisaalta paikalliset asukkaat ovat tottuneet matkailutoiminnan myötä siihen, että alueella käy kausittaisesti ulkopaikkakuntalaisia. Tämän takia todennäköisesti hankkeesta aiheutuvasta muuttoliikkeestä ei aiheudu suuria ongelmia. Sosiaalisten ongelmien, päihteiden käytön ja rikosten määrää on kuitenkin syytä seurata.

Suurimmat muutokset alueen väestörakenteeseen aiheutuvat erityisesti toimintavaiheessa, kun pysyvät työntekijät asettuvat alueelle. Useimmat työntekijät muuttavat alueelle perheidensä kanssa. Nuoren väestön lisääntyessä alueen väestörakenne muuttuu vinoutuneesta tasapainoisemmaksi. Väestörakenteen muutos ulottuu todennäköisesti melko laajalle alueelle kattaen KKM-alueen ja Pajalan kunnan alueen. Ajallisesti muutos käsittää koko kaivoksen elinkaaren ajan.

Hanke aiheuttaa liikenteen kasvua hankealueen teillä. Työmatkaliikenteen lisäksi hankkeesta aiheutuu melko paljon raskasta liikennettä. Lisääntyvän liikenteen vaikutus on suurimmillaan rakentamis- ja toimintavaiheissa ja sulkemisvaiheessa liikenne hiljalleen vähenee. Vaikutus kohdistuu arvion mukaan suurelta osin seututielle 940. Lisääntynyt liikenne voi heikentää liikenneturvallisuutta ja lisätä onnettomuusriskiä. Toisaalta alueen väestö on tottunut siihen, että matkailun vuoksi alueen liikennemäärät saattavat vaihdella kausittain huomattavasti.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa.

Vaikutusten lievennystoimet

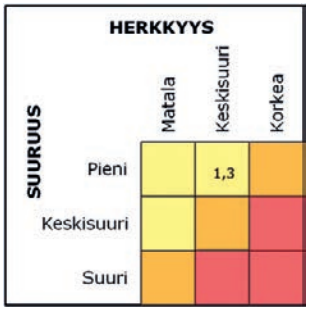
Hankevastaavalla ei ole paljon keinoja sosiaaliseen käyttäytymiseen liittyvien haittavaikutusten lieventämisessä. Yhtenä keinona tosin on, että Northland ja alueen kunnat eivät kannusta ”vanhantyylisten” kaivoskylien rakentamista, vaan osallistuvat väestörakenteeltaan monimuotoisten, modernien asuinalueiden suunnitteluun ja toteutukseen. Hankkeen haitallisia liikennevaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi yhteiskuljetuksilla, joilla vähennetään yksityisautoilun määrää työmatkaliikenteessä.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

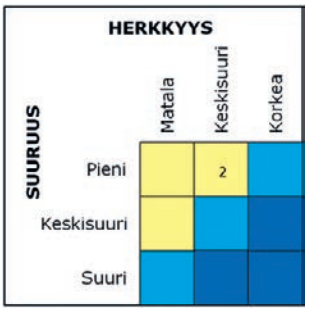
Kaivostoiminnan loputtua todennäköisesti iso osa työntekijöistä muuttaa hankealueelta pois. Tämän myötä väestön sosiaalinen käyttäytymisrakenne muuttuu ja esimerkiksi riskit sosiaalisille ongelmille kasvavat. Esimerkiksi matkailutoiminnoilla on tärkeä rooli elinolosuhteiden tasapainottamisessa. Kun kaivostoiminnan loputtua työikäistä väestöä muuttaa alueelta pois, väestörakenne kääntyy vinoutuneempaan suuntaan, kun vanhemman väestön osuus alueella on jälleen vallitsevana. Siihen, millainen väestörakenne toiminnan loputtua on, voidaan esimerkiksi erilaisilla sopeuttamistoimilla vaikuttaa.

Yhteenveto vaikutuksista alueen yhteisöihin

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohteet 1. Sosiaalinen käyttäytyminen 2. Väestörakenne 3. Liikenne	

Toimintavaihe

Vaikutuskohteet 1. Sosiaalinen käyttäytyminen 2. Väestörakenne 3. Liikenne	

11.15.6.6 Matkailutoiminta

Matkailu on ollut yksi kehittyneimmistä elinkeinosektoreista Kolari-Kittilä-Muonio -alueella. Matkailutoimintaan voi kaivostoiminnasta johtuen kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Kaivoshankkeen tuoma hyöty matkailulle on kausivaihtelun tasapainottaminen. Kaivostyöntekijöiden myötä alueen majoitus- ja ravintolapalveluja käytetään ympärivuotisesti. Kaivostoiminnan mahdollinen kielteinen vaikutus matkailuun voi aiheutua, jos alueen imagokäsitys muuttuu tai kärsii. Kaivostoiminta tulee olemaan alueella näkyvissä suoraan ja välillisesti, mm. Ylläksen laelta on näkyvyys kaivosalueelle. Kaivostoiminnan alkuvaiheessa matkailutoiminta saattaa kokea jonkinlaisen imagon laskun, mutta luultavasti toipuu siitä pian. Koska hankkeen myötä KKM-alueen taloudellinen aktiivisuus kasvaa sekä suoraan että välillisesti, myös matkailun kasvu on todennäköistä.

Käsitys alueen imagosta vaikuttaa matkailutoiminnan kehittymiseen tulevaisuudessa. On olemassa riski, että kaivoshankkeen myötä alueen imago koskemattomana, erämaisena ja luontomatkailuperusteisena kohteena kärsii. Käsitys alueen imagosta on osittain riippuvainen siitä, miten läpinäkyvää kaivoshankkeesta tiedottaminen matkailijoille on. Kaivoshankkeen olemassaolosta pitäisi olla riittävästi tietoa saatavilla. Jos mediassa ei ole kaivoshanketta koskien negatiivista julkisuutta, alueen imago luontomatkailukohteena tuskin kärsii. Potentiaaliset alueella matkailevat voivat itse määritellä, pitävätkö he kaivostoimintoja häiritsevinä vai eivät.

Mahdollisia kaivostoiminnan vaikutuksia matkailuun on vaikeaa etukäteen arvioida, ennen kuin kaivoksen rakentamistyöt alkavat. On kuitenkin olemassa riski, että matkailutoiminta kärsii kaivostoiminnasta. Toisaalta on mahdollista, että matkailutoiminta jatkuu entisellä kehitysurallaan kaivoksesta riippumatta muiden olosuhteiden säilyessä ennallaan. Matkailutoimintaan kohdistuvien mahdollisten vaikutusten havaitseminen edellyttää jatkuvaa seurantaa.

Eri hankevaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa vaikutuksissa.

Ylläksen ja Levin matkailijoiden suhtautumista Hannukaisen kaivoshankkeeseen ja Kittilän kaivokseen on selvitetty Metlan DILACOMI-tutkimushankkeessa, josta on julkaistu alustavat tulokset helmikuussa 2013 (Metla 2013). Tutkimuksen mukaan paikalliset ihmiset suhtautuvat kaivoksiin mökkiläisiä myönteisemmin. Lisäksi mökkiläiset näkevät kaivostoiminnan ja matkailun yhteensovittamisen vaikeampana. Iso osa mökkiläisistä (46–72%) katsoo matkailun kärsivän kaivostoiminnasta. Kittilän kaivoksen ja muiden luontoon perustuvien elinkeinojen yhteensovittaminen arvioidaan helpommaksi kuin Ylläksellä. Tämä voi tosin johtua siitä, että Kittilässä kaivos on jo olemassa ja näkemykset perustuvat todellisuuteen, kun taas Kolarissa ei kaivosta ole ja vastaukset perustuivat täysin mielikuviin. Metlan alustava tutkimusraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä 41.

Vaikutusten lievennystoimet

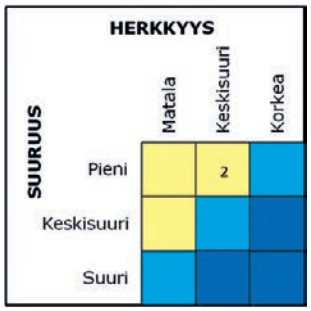
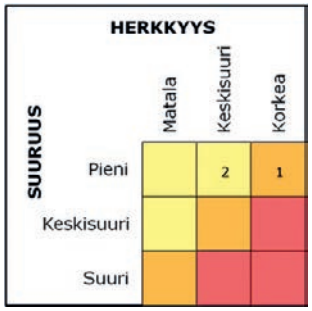
Hankevastaava voi osallistua Ylläksen alueen markkinointiin yhteistyössä paikallisen matkailutoiminnan kanssa. Avoin yhteistyö median kanssa kaivostoiminnasta ja sen suhteesta matkailutoimintoihin on syytä ylläpitää, jotta alueen imago luontomatkailukohteena ei kärsisi. Jotta Ylläksen alueen positiivinen imago säilyisi, tulee Northlandin ottaa huomioon luonnonsuojelu ja yhteiskuntavastuullinen toiminta.

Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

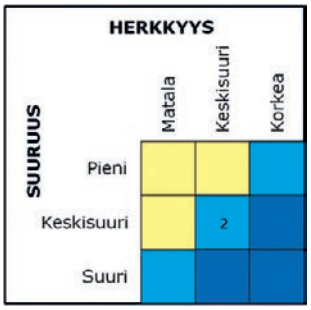
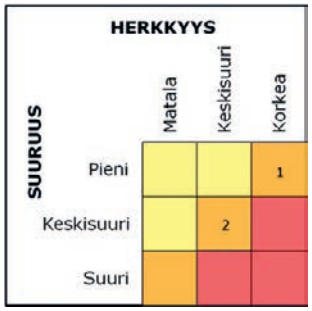
Kaivoksen sulkemisen jälkeen maisemoitua vanhaa kaivosaluetta voidaan käyttää esimerkiksi matkailutoimintojen tarpeisiin. Matkailuteollisuuden elinkelpoisena pitäminen auttaa alueen sopeutumista uuteen tilanteeseen kaivostoiminnan loputtua. Osa kaivoksen työntekijöistä voi työllistyä matkailutoimintoihin. Alueen matkailuimagoon kaivoksen sulkemisella on todennäköisesti positiivisia vaikutuksia, kun hankealue maisemoidaan ja kaivostoiminta loppuu.

Yhteenveto vaikutuksista matkailuun

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohteet 1. Käsitys alueen imagosta 2. Matkailutoiminta (yritykset)		

Toimintavaihe

Vaikutuskohteet 1. Käsitys alueen imagosta 2. Matkailutoiminta (yritykset)		

11.15.7 Erot hankevaihtoehtojen välillä

Sosiaalisten vaikutusten osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa louhinta tapahtuu Hannukaisen alueella. Pääasialliset erot vaihtoehtojen välillä on toimintojen, kuten rikastushiekka-altaiden, vesienhallinnan ja malmin kuljetuksen, sijoittelussa. Vaihtoehdossa 4 rikastamo sijoittuu Rautuvaaran vanhalle kaivosalueelle. Eri hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset ovat käytännössä samanlaisia paikallisten asukkaiden, virkistyskäytön, KKM-alueen talouden, KKM-alueen palvelujen, KKM-alueen yhteisöjen ja matkailutoiminnan kannalta. Vaihtoehdossa 4 hankkeen vaatima maapinta-ala on hieman pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa. Porotalouden osalta eri vaihtoehdoilla sen sijaan on merkitystä vaikutuksiin. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskuntaan.

11.15.8 Johtopäätökset

Yleensä ottaen Hannukaisen kaivoshankkeen sosiaaliset vaikutukset ovat kaksiulotteisia perustuen yhteiskunnallis-taloudellisiin ja ympäristöllisiin vaikutuksiin (Kuva 11-15-4). Yhteiskunnallis-taloudellisella ulottuvuudella tarkoitetaan suoria vaikutuksia kun taas ympäristö-ulottuvuuden sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan enemmän epäsuoria ja kumulatiivisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta biofysikaalisista muutoksista.

Osa Hannukaisen kaivoshankkeen sosiaalisista vaikutuksista on pysyviä, ja siten hankkeesta aiheutuu myös sulkemisen jälkeisiä jäännösvaikutuksia. Osa vaikutuksista tapahtuu ainoastaan kaivoksen elinkaaren aikana, siten ne ovat väliaikaisia vaikutuksia, joiden kesto tosin on melko pitkä, 2–15 vuotta. Sulkemisvaiheessa hankealue ennallistetaan ja maisemoidaan. Tällöin monet hankkeen sosiaaliset vaikutukset palautuvat nykytilanteen tasolle.

Sosiaalisten vaikutusten kannalta eri hankevaihtoehdoilla on melko vähäisesti eroa. Ainoastaan porotalouden kannalta eri vaihtoehdoilla voidaan nähdä olevan eroja. Asukkaiden, virkistyskäytön, yhteisöjen tai talousvaikutusten kannalta eri hankevaihtoehdoilla ei ole merkittävää eroa. Paikallinen yhteisö pystyy sopeutumaan hankkeen positiivisiin ja mahdollisiin negatiivisiin vaikutuksiin. Kaivoshanke saattaa aiheuttaa eriasteisia ympäristöhaittoja. Samanaikaisesti hankkeen aikaansaama piristysruiske alueen taloudelle tuo lisäarvoa koko alueelle.

Matkailutoiminta on ollut tähän asti kaikkein kehittynein elinkeino Kolari-Kittilä-Muonio alueella. Matkailu on todennäköisesti yksi tärkeimmistä toimialoista alueella, jotka kehittyvät kaivostoiminnan aikana ja myös sen loputtua. Matkailulle Hannukaisen kaivoshankkeesta aiheutuu sekä suoria että välillisiä vaikutuksia. Hankkeen vaikutukset matkailutoiminnalle ovat todennäköisesti positiivisia, mutta on olemassa riski, että myös negatiivisia vaikutuksia aiheutuu. Matkailualalle koituvien vaikutusten suuruus ja erityisesti kaivostoiminnan vaikutus Ylläksen alueen imagoon on vaikeasti ennustettavissa. Kaivostoiminnan vaikutukset matkailuun vaativat jatkuvaa seurantaa.



Kuva 11-15-4. Hannukaisen kaivoshankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin eri ulottuvuudet (Pöyry Finland Oy 2013).

11.16 Terveysvaikutukset

Ilman kautta leviävissä päästöissä hengitettävä pöly on merkittävin tekijä terveydellisten vaikutusten suhteen. Pöly sellaisenaan on terveysriski, mutta pölyn metallipitoisuudet ovat niin pieniä, että pölyn mukana leviävistä metalleista ei arvioida aiheutuvan merkityksellistä terveysriskiä.

Jos lähimpiä loma-asuntoja ei poisteta virkistyskäytöstä, pölyn terveysvaikutukset luokitellaan merkittäviksi mutta kun suojavyöhykkeen sisällä olevat kiinteistöt siirtyvät kaivosyhtiölle, luokitellaan vaikutukset **kohtalaisiksi.** Vaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa 1A, koska Hannukaisen rikastushiekka-alueen lähistöllä on asutusta. Arvioinnissa ei otettu huomioon pölypäästöjen rajoittamistoimia, joita käyttäen vaikutuksia voidaan lieventää oleellisesti.

Pintavesiin kulkeutuvat myrkylliset metallit (elohopea, kadmium) voivat kertyä kaloihin ja aiheuttaa terveyshaittaa, jos kaloja käytetään ravintona. Hankkeella on kaikissa vaiheissa vaikutusta Äkäsjoen, Kuerjoen ja Muonionjoen vesien laatuun, mutta terveysvaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Valkeajoen vesien metallipitoisuuksien takia terveysvaikutus arvioidaan vaihtoehdossa 1A **kohtalaiseksi** ja muissa vaihtoehdoissa **vähäiseksi.** Niesajoen osalta terveysvaikutus vaihtelee hankkeen eri vaiheissa ja arvioidaan kokonaisuutena kaikissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaiseksi.** Ylläsjokeen kohdistuu vaikutuksia vaihtoehdossa 1C ja sulkemisen jälkeen terveysvaikutukset arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Kaivostoiminnalla on vaikutusta pohjaveden laatuun ja talousveden laatuvaatimusten mukaiset metallien pitoisuudet ylittyvät kaivostoiminnan lähialueella, mutta jos pohjavettä ei käytetä, terveydellistä haittaa ei aiheudu.









11.16.1 Terveysvaikutusten aiheuttajat

Ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tavoitteena tunnistaa hankkeen aiheuttamat merkittävät terveysvaikutukset, joita ovat muutokset ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Terveysvaikutukset voivat olla suoria, jolloin toiminnasta aiheutuva tekijä kohdistuu suoraan haittaa kärsivään. Vaikutukset voivat olla myös epäsuoria ja ilmentyä esimerkiksi luonnosta saatavien elintarvikkeiden kontaminoitumisen seurauksena.

Mahdollisia kaivoksen terveysvaikutusten aiheuttajia ovat ilman kautta leviävä (metallipitoinen) pöly sekä vesien mukana leviävät metalliyhdisteet. Melukin voi vaikuttaa terveyteen.

Pöly

Ilman kautta leviävistä päästöistä keskeinen on hienojakoinen pöly, mikä on sellaisenaan terveysriski. Pölylaskeuma voi aiheuttaa epäsuoria terveysvaikutuksia esimerkiksi marjojen tai puutarhakasvien ravintokäytön seurauksena. Pölyä syntyy kaikissa kaivoksen toiminnoissa. Pölyvaikutusten aiheuttajat ovat tarkemmin esitetty luvussa 11.4.

Vesi

Vesien mukana leviävät haitalliset aineet voivat aiheuttaa terveyshaittaa suoraan esimerkiksi vesien talousvesikäytön tai virkistyskäytön yhteydessä. Yleensä vesiin kulkeutuvien haitallisten aineiden merkittävin epäsuora vaikutus syntyy haitallisten aineiden biokertymisen seurauksena. Kaivostoiminnasta syntyy ylijäämävesiä ja suotovesiä jotka voivat vaikuttaa heikentävästi vaikutusalueen vesistöihin ja pohjavesiin.

Metallit

Metallit esiintyvät ympäristössä useissa eri muodoissa ja niiden terveysvaikutukset vaihtelevat esiintymismuotojen ja altistumisreittien mukaan. Kokonaispitoisuus ei kuvaa luotettavasti mahdollisia vaikutuksia. Kupari, nikkeli, kolmenarvoinen kromi ja sinkki ovat ihmiselle ja muille eliöille tarpeellisia hivenaineita, mutta liian suurina pitoisuuksina ne ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia. Osa nikkeliyhdisteistä on syöpävaarallisia (IARC[1] luokka 1). Kuudenarvoinen kromi on maaperässä herkästi liikkuva, terveydelle haitallinen ja jotkin kuudenarvoisen kromin yhdisteet ovat syöpävaarallisia (IARC luokka 1). Ympäristössä kromi esiintyy kuitenkin pääasiassa kolmiarvoisena. Kadmium, lyijy ja elohopea ovat eliöille tarpeettomia ja terveydelle sekä ympäristölle vaarallisia metalleja. Osa kadmiumyhdisteistä on syöpävaarallisia (IARC luokka 1). Myös osa epäorgaanisista lyijy-yhdisteistä on todennäköisesti syöpävaarallisia ihmiselle (IARC luokka 2A).

Uraani on kallioperässä yleisesti esiintyvä radioaktiivinen alkuaine. Luonnon uraani on pääosin matala-aktiivista isotooppia U-238. WHO:n[2] arvioinnin mukaan juomaveden uraanin kemiallinen toksisuus on suurempi riski kuin sen säteilyn aiheuttama riski. Uraani todennäköisesti imeytyy ihon läpi elimistöön huonosti. Eläinkokeiden perusteella tiedetään, että uraani vaikuttaa haitallisesti munuaisiin. Uraanin esiintymistä ja ominaisuuksia on käsitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 10.3.

Arseeni on myrkyllinen ja syöpävaarallinen (IARC luokka 1) puolimetalli. Suomessa arseenia esiintyy erityisesti kalliopohjavesissä muun muassa Pirkanmaan alueella, missä porakaivojen vesien arseenipitoisuudet ovat usein talousveden laatuvaatimuksen mukaista enimmäispitoisuutta suurempia.

Metalleista elohopea ja kadmium ovat herkimmin vesieliöihin kertyviä. Elohopea esiintyy luonnossa sekä orgaanisina että epäorgaanisina yhdisteinä. Orgaaniset elohopeayhdisteet (esim. metyylielohopea) ovat rasvaliukoisia, kertyvät eliöihin ja ravintoketjuihin. Metyylielohopea imeytyy ruoansulatuskanavasta verenkiertoon tehokkaammin kuin epäorgaaninen elohopea. Metyylielohopea voi aiheuttaa muun muassa keskushermosto- ja aivovaurioita. Epäorgaanisen elohopean haittavaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti munuaisiin. Kaivosteollisuuden elohopeapäästöt ovat epäorgaanisessa muodossa, mutta vesistöissä mikrobit voivat muuttaa epäorgaanista elohopeaa metyylielohopeaksi.

Monet viljelykasvit ottavat kadmiumia maaperästä ja suurin osa suomalaisten kadmiumin saannista tulee viljatuotteista sekä vihanneksista ja hedelmistä. Lisäksi sisäelimistä, katkaravuista, simpukoista, kaakaosta, pellavan ja auringonkukan siemenistä sekä joistakin sienistä on mitattu korkeita kadmiumpitoisuuksia. Myös tupakointi on tärkeä kadmiumin lähde. Noin 5 % kadmiumista kulkeutuu ruoansulatuskanavasta verenkiertoon ja kertyy munuaisiin. Liiallinen kadmiumin saanti aiheuttaa munuaistoiminnan heikentymistä.

1 Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–106. Last update: 07 November 2012. International Agency on Research on Cancer.

2 WHO 2011. Guidelines for Drinking-Water Quality. Fourth Edition. World Health Organization.

11.16.2 Vaikutusalue sekä käytetyt arviointimenetelmät ja aineistot

Terveysvaikutusten arviointi perustuu ilman kautta leviävien haitta-aineiden osalta luvussa 11.4, melun osalta luvussa 11.6, pohjavesien osalta luvussa 11.8 ja pintavesien osalta luvussa 11.9 mallinnettuihin ja arvioituihin pitoisuuksiin ja vaikutusalueisiin. Terveysvaikutusten arvioinnista on vastannut FT Esko Rossi/Esko Rossi Oy.

11.16.3 Vaikutusten merkittävyys

Arvioinnissa käytetyt raja-arvot ja altistumistasot ottavat sekä vaikutuksen suuruusluokan että kohteen (ihmisten terveyden) herkkyystason huomioon ja kuvaavat näin ollen vaikutusten merkittävyyttä.

Terveysvaikutusten merkittävyys on luokiteltu vertailemalla laskettuja pitoisuuksia haitattomiksi esitettyihin pitoisuuksiin. Haitattomat pitoisuudet on yleensä laskettu jatkuvalle altistumiselle ja silloin lyhytaikainen haitattoman tason ylittävä lievä altistuminen ei aiheuta terveyshaittaa. Luokittelu on esitetty taulukossa 11-16-1.

Metalleille altistumisessa herkimpiä kohderyhmiä ovat lapset ja lisääntymisiässä olevat naiset, joiden altistumisessa riskit kohdistuvat ensisijaisesti sikiön kehitykseen. Hengitysilman pölystä kärsivät kaikenikäiset astmaatikot sekä keuhkoahtaumaa, sepelvaltimotautia ja sydämen vajaatoimintaa sairastavat. Myös allergikot ja pienet lapset voivat saada tavanomaista herkemmin hengityselinten oireita ja infektioita pienhiukkasille altistumisen seurauksena.

3 WHO 2005. Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. World Health Organization.

Taulukko 11-16-1. Terveysvaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuksen merkittävyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Merkittävä
Altistuminen ei ylitä lyhytaikaisestikaan haitattomaksi arvioitua tasoa.	Altistuminen voi ylittää lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, mutta terveyshaittojen riski ei ole merkityksellinen.	Ihmisessä todettava terveydentilan häiriö tai elinympäristön terveellisyyden pitkäaikainen heikkeneminen.

Taulukko 11-16-2. Ulkoilman ohjearvopitoisuuksia ja ennustettuja suurimpia pitoisuuksia kaivoksen lähialueella. Metallien pitoisuudet on laskettu pölyn kokonaispitoisuuden 50 µg/m³ ja rikastushiekan (LIMS) L/S 10 liukoisuustuloksen mukaan.

Aine	Yksikkö	Peruste	Ohjearvo	Ennustettu pitoisuus
Nikkeli	ng/m³	WHO 2005[3]	25*	0,004
Arseeni	ng/m³	WHO 2005	6,6*	0,00025
Kadmium	ng/m³	WHO 2005	5	<0,0005
Kromi (VI)	ng/m³	WHO 2005	0,25*	<0,0005
Lyijy	µg/m³	WHO 2005	0,5	<0,00000005
Elohopea	µg/m³	WHO 2005	1	0,00000005

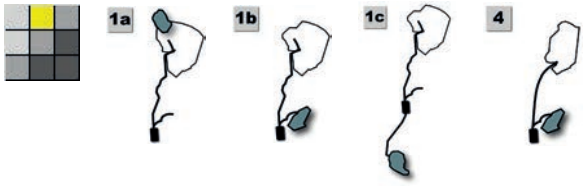
* syöpäriski elinaikaisessa altistumisessa 1×10^{-5}

11.16.4 Terveysvaikutusten arviointi

11.16.4.1 Ilman kautta leviävät päästöt

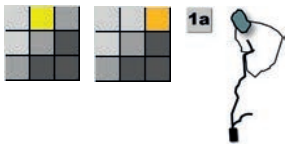
Pöly

Pölyn muodostumista, leviämistä ja laskeumaa on käsitelty luvussa 11.4. Kaivokselta leviävän pölyn aiheuttamia hiukkaspitoisuuksia on verrattu ulkoilman ohjearvopitoisuuksiin ja luvussa 11.4 esitetyt vaikutusarviot vastaavat hiukkaspitoisuuksien osalta suoraan terveysvaikutuksia.



Rakentamisen ja sulkemisen aikana hengitettävien hiukkasten pitoisuuden laskettiin ylittävän ohje- ja raja-arvopitoisuudet lähinnä Hannukaisen aidatulla alueella. Koska pitoisuudet eivät ylitä ohje- tai raja-arvoja asutuilla alueilla, terveysvaikutukset arvioidaan **vähäisiksi.** Pölyn terveysvaikutus on sama eri hankevaihtoehdoissa, mutta suuremman toiminta-alueen takia pölyä leviää vaihtoehdoissa 1B ja 4 sekä erityisesti vaihtoehdossa 1C laajemmalle alueelle kuin vaihtoehdossa 1A.

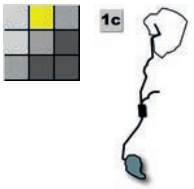
Kaivoksen toiminta-aikana pölypäästöt lisääntyvät vähitellen ja ovat suurimmillaan 13-17 vuoden kuluttua toiminnan alkamisesta, kun Hannukaisen ja Kuervitikon kaivokset toimivat yhtä aikaa. Pölypäästöjen vaikutukset arvioidaan tämän pahimman tilanteen mukaan. Arvioinnissa ei oteta huomioon pölypäästöjen rajoittamistoimien vaikutuksia.



Vaihtoehdossa 1A hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus voi ylittyä Äkäsjoella Hannukaisen kaivoksen eteläpuolella. Mallilaskelmien mukaan vuorokausikeskiarvon raja-arvo voi ylittyä lähimpien loma-asuntojen alueella. Jos näitä loma-asuntoja ei lunasteta, terveysvaikutukset luokitellaan merkittäviksi. Asunnot sijaitsevat kuitenkin suoja-vyöhykkeellä josta kaivosyhtiö lunastaa kaikki kiinteistöt. Tällöin vaikutukset luokitellaan **vähäisiksi.** Vuorokausikeskiarvon mukaiset ohjearvopitoisuudet voivat ajoittain ylittyä laajalla alueella kaivoksen ympärillä ja suojavyöhykkeen ulkopuolella. Näillä alueilla on useita vakituisia ja vapaa-ajan asuntoja ja terveysvaikutukset luokitellaan **kohtalaisiksi.**



Vaihtoehdoissa 1B ja 4 useimmat pölyn lähteet ja vaikutukset ovat samoja kuin vaihtoehdossa 1A. Koska rikastushiekka-allas sijoittuu etelämmäksi, ilman laatu kaivoksen pohjoispuolella on parempi kuin vaihtoehdossa 1A. Vaikutusalue on kokonaisuutena hieman laajempi kuin vaihtoehdossa 1A, mutta Rautuvaaran vaikutusalueella ei ole asutusta ja Rautuvaaran rikastushiekka-altaalta leviävien hengitettävien hiukkasten terveysvaikutukset ovat **vähäisiä.**

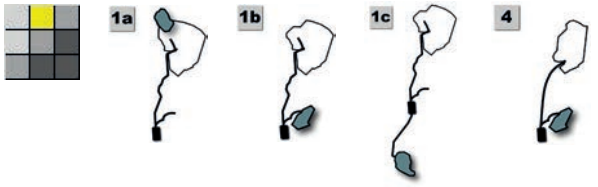


Vaihtoehdossa 1C rikastushiekka-allas sijoittuu Juvakaisen-maalle Hannukaisen lounaispuolelle. Mallinnuksen mukaan hengitettävien hiukkasten pitoisuus voi ylittää raja-arvon osassa altistuvia kohteita kuten vaihtoehdoissa 1A ja 1B. Pölyn vaikutusalue on pinta-alaltaan suurempi vaihtoehdossa 1C, kuin vaihtoehdoissa 1A, 1B ja 4. Koska Juvakaisenmaan alueella ei ole vakituista eikä vapaa-ajan asutusta rikastushiekka-altaan pölyjen vaikutukset ovat vaihtoehdossa 1C **vähäisiä.** Muutoin pölyvaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa 1A.

Kaivostoiminnasta aiheutuvissa pölypäästöissä on metalleja, joilla voi olla haitallisia terveysvaikutuksia. Taulukossa 11-16-2 on esitetty keskeisten metallien ohjearvopitoisuuksia ulkoilmalle ja vastaavia ennustettuja pitoisuuksia. Ennustetut pitoisuudet laskettiin pölyn kokonaispitoisuuden ohjearvon (vuosikeskiarvo 50 µg/m^3) ja rikastushiekan (LIMS) liukoisten (L/S 10) metallipitoisuuksien mukaan. Kokonaispitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia suurempia, mutta liukenemattomien metallien vaikutukset ovat ilmeisesti vähäisiä. Tulokset osoittavat, että pölyn mukana leviävistä metalleista ei aiheudu merkityksellistä terveysriskiä.

4 STM 2000. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. N:o 461/2000.

Melu



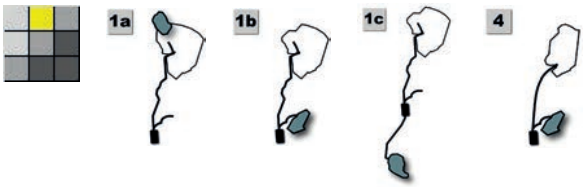
Melun muodostumista, leviämistä ja vaikutuksia on käsitelty luvussa 11.6. Meluvaikutusten suhteen ei todettu eroja eri hankevaihtoehtojen kesken ja meluvaikutuksia on käsitelty yhtenä kokonaisuutena. Kaivoksen toimintavaiheessa meluvaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia. Rakentamisen ja sulkemisen aikana meluvaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Melun vaikutusaluetarkastelussa vertailuarvoina on käytetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvoja. Melun ohjearvot on annettu meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi, joten niiden noudattamisen odotetaan suojaavan myös terveyshaitoilta. Voimakkuuden ja laadun lisäksi melusta aiheutuvien terveyshaittojen syntymiseen vaikuttavat myös melun kohteena olevan henkilön ominaisuudet ja hänen subjektiiviset kokemuksensa. Kaikille viihtyvyyshaittaa kokeville ei muodostu terveysvaikutuksia ja siksi viihtyvyyshaitta syntyy herkemmin kuin terveyshaitta. On ilmeistä, että lievistä melun ohjearvotasojen ylityksistä ei aiheudu terveyshaittaa ja melun terveysvaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa ja eri vaiheissa **vähäisiksi.**

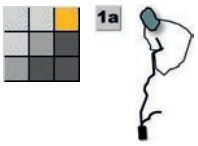
11.16.4.2 Pintavesien kautta leviävät päästöt

Suorat terveysvaikutukset

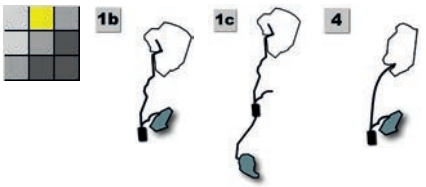
Pintavesivaikutusten osalta jokaista jokea on tarkasteltu erikseen ottaen huomioon rakentamisen, toiminta-ajan ja toiminnan lopettamisen jälkeisen ajan päästöt. Virkistyskäyttöön liittyviä suoria terveysvaikutuksia arvioidaan vertaamalla ennustettuja enimmäispitoisuuksia talousveden laatuvaatimuksiin tai suosituksiin (laatukriteerit). Eri hankevaihtoehtojen, -vaiheiden ja virtaamatilanteiden mallinnuksessa lasketut suurimmat pitoisuudet on koottu taulukkoon 3.



Hankkeella on kaikissa vaiheissa vaikutusta Äkäsjoen, Kuerjoen ja Muonionjoen vesien laatuun, mutta ennustetut pitoisuudet jäävät kaikissa hankevaihtoehdoissa ja tarkastelluissa virtaamatilanteissa talousveden laatukriteerejä pienemmiksi. Suorat terveysvaikutukset ovat Äkäsjoen, Kuerjoen ja Muonionjoen osalta kaikissa vaihtoehdoissa **vähäisiä.**

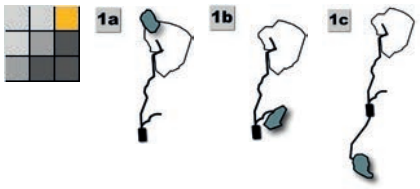


Toiminnan aikana sivukiven ja rikastushiekan suotovesiä kulkeutuu hankevaihtoehdossa 1A Valkeajokeen ja alivirtaamatilanteissa uraanin pitoisuus voi ylittää WHO:n juomavesinormin 30 µg/l. Virkistyskäytössä, esimerkiksi uidessa, ihmiset voivat altistua veden uraanille, mutta koska kyse ei ole varsinaisesta juomavedestä, terveysvaikutus luokitellaan **kohtalaiseksi.** Varsinaista toiminta-aikaa lukuun ottamatta tarkasteltujen aineiden pitoisuudet jäävät talousveden laatukriteerejä pienemmiksi ja vaikutukset luokitellaan **vähäisiksi.**



Vaihtoehdoissa 1B, 1C ja 4 rikastushiekka-altaan suotovesiä ei kulkeudu Valkea-jokeen ja näissä vaihtoehdoissa vaikutus luokitellaan hankkeen kaikissa vaiheissa **vähäiseksi.**

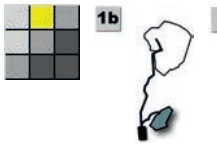
Rautuvaaran nykyiseltä rikastushiekka-altaalta leviää suotovesiä Niesajokeen ja haitta-aineiden päästöt lisääntyvät vaihtoehdoissa 1B ja 4 uuden rikastushiekka-altaan rakentamisen yhteydessä, mutta vaikutus on lyhytaikainen (noin vuosi).



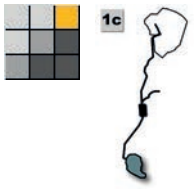
Toiminnan aikana kaivoksen käsitellyt vedet johdetaan hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C Niesajokeen, missä useiden haitta-aineiden pitoisuudet nousevat merkittävästi. Mallinnus on tehty vaihtoehdolle 1A ja siinä on tarkasteltu kuutta kaivosvesien kuormitustekijää ja niistä nikkelin pitoisuuden on laskettu ylittävän talousveden laatuvaatimuksen. Virkistyskäytössä, esimerkiksi uidessa, ihmiset voivat altistua nikkelille ja mahdollisesti muillekin metalleille, mutta koska kyse ei ole varsinaisesta juomavedestä, terveysvaikutus luokitellaan hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C **kohtalaiseksi**. Varsinaista toiminta-aikaa lukuun ottamatta vaihtoehdoissa 1A ja 1C Niesajokeen ei kohdistu merkittävää haitta-ainekuormitusta.



Vaihtoehdossa 4 kaivostoiminnasta peräisin olevat vedet johdetaan putkilinjaa pitkin suoraan Muonionjokeen eikä Niesajoen veden laatuun vaikuteta kielteisesti kaivoksen toiminnan aikana.

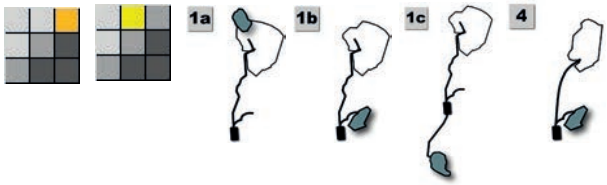


Vaihtoehdoissa 1B ja 4 rikastushiekka-allas sijoittuu Rautuvaaraan ja se lisää toiminnan jälkeistä Niesajokeen menevää haitta-aineiden kuormitusta vaihtoehtoihin 1A ja 1C verrattuna. Myös nikkelin pitoisuuden on kuitenkin laskettu jäävän talousveden laatuvaatimusta pienemmäksi ja suorat terveysvaikutukset luokitellaan sulkemisen jälkeen **vähäisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.



Hankevaihtoehdossa 1C rikastushiekka-alueen suotovedet menevät Ylläsjokeen ja kaivoksen sulkemisen jälkeen suora terveysvaikutus luokitellaan **kohtalaiseksi.**

Epäsuorat terveysvaikutukset



Epäsuoria terveysvaikutuksia voi aiheutua, jos kontaminoituneen veden haitta-aineita kertyy ravintona käytettäviin vesieliöihin. Kadmium ja elohopea kertyvät kaloihin ja niiden pitoisuudet kaloissa voivat nousta terveydelle haitalliselle tasolle, vaikka pitoisuudet vedessä olisivat talousveden laatukriteerejä pienempiä. Euroopan komission asetuksessa (EY 1881/2006, muutos 629/2008) yleiseksi kadmiumin enimmäispitoisuudeksi kaloissa on asetettu 0,05 mg/kg tuorepainoa kohden. Vastaavasti elohopean enimmäispitoisuudeksi on useimmille kalalajeille asetettu 0,5 mg/kg tuorepainoa kohden ja esimerkiksi hauelle 1 mg/kg tp. Toisin kuin useimmat biokertyvät orgaaniset yhdisteet, metallit kertyvät ensisijaisesti petokaloihin (esim. hauki, ahven, kuha, made) eivätkä rasvapitoisiin lohikaloihin.

Kadmiumin biokertyminen vedestä selkärankaisiin eläimiin vaihtelee laji- ja vesistökohtaisesti paljon. Vesipuitedirektiivin taustaselvityksessä[5] kadmiumin kertymistä kuvaavaksi bioakkumulaatiokertoimeksi (BAF) on esitetty 1 – 623 l/kg mediaanin ollessa 42 l/kg tuorepainoa. Taulukossa 2 esitettyjen pitoisuuksien mukaan laskien kadmiumin enimmäispitoisuudet kaloissa olisivat Äkäsjoessa 0,017 mg/kg, Kuerjoessa 0,008 mg/kg, Valkeajoessa 0,22 mg/kg ja Niesajoessa 0,12 mg/kg. Valkeajoessa ja Niesajoessa kadmiumin pitoisuus voisi osassa kaloja ylittää elintarvikkeena käytettäville kaloille asetetun pitoisuusrajan 0,05 mg/kg tp. Suurimmassa osassa kaloja kadmiumin pitoisuus jäisi todennäköisesti alle 0,05 mg/kg tp.

Elohopean biokertymisen arviointi on erityisen ongelmallista, koska elohopean metylaatioprosessi vaikuttaa kertymiseen ratkaisevasti. Elohopean biokertyminen kaloihin on kuitenkin yleensä voimakkaampaa kuin kadmiumin kertyminen. Elohopean ennustetut maksimipitoisuudet ovat suurempia kuin kadmiumin vastaavat pitoisuudet ja on ilmeistä, että elohopean pitoisuus voisi osassa Valkeajoen ja Niesajoen petokaloja ylittää elintarvikkeena käytettäville kaloille asetetun pitoisuusrajan 0, 5 mg/kg tp. Elohopea kulkeutuu vähitellen alavirtaan ja sedimentoituu suvantopaikkoihin. Sedimenttiin kertynyt elohopea voi edelleen muuntua metyylielohopeaksi, mikä kertyy voimakkaasti erityisesti petokaloihin. Elohopean vaikutukset eivät nouse paikallisesti suuriksi, mutta vaikutukset ovat pitkäaikaisia ja ulottuvat välitöntä vedessä havaittavaa pitoisuusmuutosta laajemmalle alueelle.

Kaloihin kertymisen perusteella terveysvaikutukset luokitellaan Äkäsjoen ja Kuerjoen osalta kaikissa hankevaihtoehdoissa ja -vaiheissa **vähäisiksi.** Valkeajoen osalta terveysvaikutukset luokitellaan hankevaihtoehdossa 1A **kohtalaisiksi** ja muissa vaihtoehdoissa **vähäisiksi.** Niesajoen osalta terveysvaikutukset luokitellaan toiminnan aikana hankevaihtoehdoissa 1A, 1B ja 1C **kohtalaisiksi.** Koska kaivoksen toiminnan aikana vaihtoehdossa 4 Niesajoen veden laatuun ei vaikuteta merkityksellisesti, terveysvaikutusta ei aiheudu. Sulkemisen jälkeen terveysvaikutukset luokitellaan Niesajoen osalta **kohtalaisiksi** hankevaihtoehdoissa 1B ja 4 ja **vähäisiksi** hankevaihtoehdoissa 1A ja 1C.

5 Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive Environmental Quality Standards (EQS) Substance Data Sheet. Priority Substance No. 6, Cadmium and its Compounds. Brussels, 31 July 2005.

Taulukko 11-16-3. Talousveden tai juomaveden laatukriteerejä ja eri vesistöille ennustettuja suurimpia pitoisuuksia (yhteenveto kaikista vaihtoehdoista, korkein arvo esitetty).

Aine	Yksikkö	Peruste	Laatu-kri-teeri	Ennustettu maksimipitoisuus				
				Äkäsjoki	Kuerjoki	Valkeajoki	Niesajoki	Muonionjoki
Nitraatti	mg/l	STM 2000[4]	50	3,4	0,97	32	0,053	0,012
Sulfaatti	mg/l	STM 2000	250	12	4,6	56	128	3
Alumiini	µg/l	STM 2000	200	65	46	27	39	21
Kupari	µg/l	STM 2000	2000	1,2	0,82	2,4	410	2,5
Nikkeli	µg/l	STM 2000	20	2,9	2,8	7,3	39**)	0,46
Arseeni	µg/l	STM 2000	10	0,3	0,16	3,7	3,3	0,06
Kadmium	µg/l	STM 2000	5	0,027	0,013	0,36	0,19	0,0068
Kromi	µg/l	STM 2000	50	3,5	1,4	5,6	0,35	0,25
Mangaani	µg/l	STM 2000	50	16	9,5	21	77	7,6
Molybdeeni	µg/l	WHO 2011	70	3,3	0,43	26	5,7	0,28
Lyijy	µg/l	STM 2000	10	0,12	0,048	0,18	0,12	0,041
Elohopea	µg/l	STM 2000	1	0,043	0,033	0,87	0,3	0,002
Uraani	µg/l	WHO 2011	30	3,6	0,62	41*)	84***)	0,52

*) Uraanin toiminnan aikainen raja-arvon ylitys VE1A

**) Nikkelin toiminnan aikainen raja-arvon ylitys VE1A-1C

***) Uraanin sulkemisen jälkeinen raja-arvon ylitys VE1B ja 4

11.16.4.3 Pohjaveden kautta leviävät päästöt



Pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty luvussa 11.8. Koh-dealueen lähellä on pieniä luokan II ja III pohjavesialueita. Nykyisin lähialueen pohjavettä ei käytetä muutoin kuin yksittäisissä talouksissa. Kaikki yksityiset kaivot ovat toimenpidealueen suojavyöhykkeen sisällä ja Northland hankkii ne omistukseensa ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Vaihtoehdossa 1A Kivivuopionvaaran (12273125) pohjavesialueen vedessä arseenin, kromin, elohopean, nikkelin, uraanin, nitraatin ja sulfaatin pitoisuudet ylittävät mahdollisesti talousveden laatuvaatimusten mukaiset pitoisuudet. Kivivuopionvaaran itäinen pohjavesialue (12273124) ja Kuervaaran pohjavesialue (12273123) sijoittuvat kaivoksen lähelle, missä pohjaveden pinta laskee kaivoksen tyhjänäpidon seurauksena. Kun vaikutusalueen pohjavettä ei käytetä, terveysvaikutuksia ei muodostu.

Vaihtoehdoissa 1B Rautuvaaran rikastushiekka-alue sijoittuu osittain Kurtakon (12273128) pohjavesialueelle. Kurtakon arvo pohjavesialueena on pieni. Alueella ei ole yksityisiä kaivoja. Kun vaikutusalueen pohjavettä ei käytetä, terveysvaikutuksia ei muodostu.

Vaihtoehdossa 1C Niesan rikastushiekka-alue sijoittuu pohjavesialueiden ulkopuolelle eikä vaikutusalueella ole yksityisiä kaivoja. Kun vaikutusalueen pohjavettä ei käytetä, terveysvaikutuksia ei muodostu.

11.16.5 Terveysvaikutusten lievennystoimet

Ilman kautta leviävien päästöjen muodostamia terveyshaittojen riskiä voidaan vähentää rajoittamalla pölyn ja melun muodostumista ja leviämistä ja rajaamalla riittävä suojavyöhyke toiminta-alueen ympärille. Pintavesien osalta metallien, erityisesti elohopean kertyminen kaloihin ja kalojen käyttö ravintona on merkittävin terveydellinen riskitekijä. Riskiä voidaan hallita seuraamalla metallien pitoisuuksia kaloissa, jolloin kalojen ravintokäyttö voidaan tarvittaessa kieltää. Pohjaveden pilaantumisen seurauksena muodostuvien terveysriskien hallinta edellyttää pohjavesivaikutusten seurantaa ja haitallisten pitoisuuksien esiintyessä veden käyttö tulee lopettaa.

11.16.6 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Sulkemisen aikana pölypäästöt vähenevät ja lakkaavat kokonaan sulkemistöiden loputtua. Näin ollen pölyn osalta ei ole jäännösvaikutuksia.

Vesistövaikutukset jatkuvat sulkemisen jälkeen ja osittain voimistuvat louhosjärvien ylivuodon ja rikastushiekka-alueen suotovesien myötä. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset on kuvattu ja arvioitu tarkemmin yllä. Ilman sulkemisen jälkeisten lievennyskeinojen käyttöä terveysvaikutukset pysyvät sulkemisen jälkeen vähäisenä tai kohtalaisena.

11.16.7 Epävarmuustekijät

Terveydellisten vaikutusten arviointi perustui erillisiin ulkoilmaa sekä pinta- ja pohjavesiä koskeviin arviointeihin, joissa oli arvioitu eri ympäristönosiin leviävien päästöjen määriä ja muodostuvia pitoisuuksia. Näihin liittyviä epävarmuuksia on käsitelty asianomaisissa osissa. Tässä yhteydessä esitetään epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät terveydellisten vaikutusten arviointiin aiemmin esitettyjen pitoisuustietojen pohjalta.

Ilman kautta leviävän pölyn koostumuksesta ei ollut tarkkaa tietoa ja metallien pitoisuuksia ulkoilmassa laskettiin rikastushiekan vallitsevasta komponentista (LIMS) tehtyjen liukoisuustestien tulosten (L/S 10) perusteella. Todelliset pitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia jonkin verran suurempia. Ulkoilmalle lasketut metallien pitoisuudet olivat WHO:n ohjeellisiin enimmäispitoisuuksiin verrattuna niin pieniä, että ulkoilmaan leviävän pölyn metalleista ei voi aiheutua terveyshaittaa eikä metallien pitoisuuksiin liittyvällä epävarmuudella voi olla merkitystä vaikutusarvion tuloksiin.

Pintavesien osalta suurimmat epävarmuustekijät liittyivät metallien biokertymisen arviointiin. Biokertyminen vaihtelee vesialueittain paljon ja ilman aluekohtaista tutkimustietoa esimerkiksi kaloille ennustetut pitoisuudet sisältävät jopa kahden kertaluokan epävarmuuden. Valkeajoen vedelle ennustetut elohopean pitoisuudet olivat vaihtoehdossa 1A enimmillään niin suuria, että haitallisten elohopeapitoisuuksien kehittyminen kaloihin on epävarmuudetkin huomioon ottaen todennäköistä. Myös Niesajoessa elohopean ja kadmiumin pitoisuudet kaloissa todennäköisesti nousisivat hankevaihtoehdon 4 toiminta-aikaa lukuun ottamatta, mutta haitallisten pitoisuuksien kehittyminen ei olisi todennäköistä. Kalojen ravintokäyttöön liittyvien terveyshaittojen tarkempi arviointi ja ennakointi edellyttävät kalastustietoja mahdolliselta vaikutusalueelta ja pitoisuusmäärityksiä kaloista kaivoksen toiminnan käynnistymisen jälkeen. Alueen tärkeimmät kalat ovat lohikaloja, joihin yleensä kertyy heikosti metalleja. Vaikutuksia Ylläsjoen veden laatuun ei ollut mallinnettu, joten Ylläsjoen vaikutusarvioihin sisältyy muita jokia suurempi epävarmuus.

Kaivostoiminnalla on vaikutusta lähialueen pohjavesien laatuun, mutta lähtökohtana on, että vaikutusalueen pohjavesiä ei käytetä talousvetenä. Jos pohjavesivaikutusten laajuutta ei tunnisteta tarkasti, kontaminoitunutta pohjavettä saatetaan ottaa joiltain osin käyttöön. Vesilaitosten veden laatua tarkkaillaan, joten terveyshaittojen riski koskee tällaisessa tilanteessa yksityisiä kaivoja käyttäviä talouksia.

11.17. Rautatien käytön vaikutukset

Hannukaisen rautarikasteen kuljetukset lisäävät rautatielle liikennettä vuodessa 2190 junamatkan verran. Arviointi on kaikille hankevaihtoehdoille sama. Liikennemäärien lisäys ilman lieventämiskeinoja aiheuttaa **kohtalaisen** tai **merkittävän** vaikutuksen aina Rautuvaarasta Kemiin välisillä rautatieosuuksilla ja Oulu–Tuomioja rautatieosuudella. Lieventämistoimet huomioiden vaikutus liikennemääriin on kaikilla rautatieosuuksilla **kohtalainen** tai **vähäinen.**

Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden peruskorjaamisesta aiheutuvan meluvaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen.** Tuotannon aikana kuljetuksista aiheutuva melu on arvioitu olevan Kolarin kunnan alueella **vähäinen** ja Pellon, Ylitornion ja Tornion kunnan alueilla **kohtalainen.**

Rautatiekuljetuksilla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavesiin, eikä Natura-verkostoon kuuluviin alueisiin. Lisäksi kuljetusten ei arvioida aiheuttavan pölyvaikutuksia.

Rautuvaara–Kolari -radan perusparantamisen vaikutus ihmisiin on lyhytkestoinen ja myös toimintavaiheen vaikutukset ovat vähäisiä. Kolarista Tornioon välisellä rataosuudella liikenteen lisääntyminen on suurta (240 %), mutta olemassa olevan liikenteen ja ongelmallisten kohtien suhteenkaan lisääntyvällä liikenteellä ei odoteta olevan merkittäviä vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna. Torniosta eteenpäin eri satamavaihtoehtoihin liikenteen suhteellinen lisääntyminen vähenee, eikä sen uskota tuovan muutosta nykytilanteeseen.

Rautuvaara–Kolari -radan perusparantamisen vaikutus porotalouteen on lyhytkestoinen ja vähäinen. Toimintavaiheessa Rautuvaara–Kolari -rataosuuden vaikutukset Muonion paliskuntaan ovat **merkittäviä** lisääntyneen liikenteen sekä eteläisen alueen halki kulkevan radan vuoksi. Kolarin, Orajärven ja Lohijärven paliskunnat eivät ole kovin huolestuneita lisääntyvän liikenteen vaikutuksista, jotka ovat **kohtalaisia.** Vaikutukset Isosydänmaan ja Oijärven paliskuntiin ovat **vähäisiä.**

Tästä rautatien käytön vaikutusten arvioinnista on vastannut kokonaisuudessaan Northland.









11.17.1 Rautuvaara–Kolari rataosuuden peruskorjaaminen

Radan peruskorjaamisesta ja siihen liittyvistä rakenteista vastaa Liikennevirasto. Rautuvaara–Kolari rataosan peruskorjaamisen suunnittelu tulee aloittaa jo hyvissä ajoin. Suunnittelu ja peruskorjaaminen vievät yhdessä aikaa noin 2 vuotta. Itse peruskorjaamisen tekemiseen on hyvä varata yksi rakentamiskausi aikaa (Liikennevirasto 2012).

Kolari–Rautuvaara välisen rataosan peruskorjaaminen vaatii radan päällysrakenteen uusimisen. Päällysrakenteen uusimisen työmenetelmä määräytyy yleensä urakoitsijan valinnan yhteydessä, mutta käyttämättömillä ja vähäliikenteisillä rataosuuksilla usein käytetty menetelmä on niin kutsuttu kaivinkonetyö (Liikennevirasto 2012).

Kaivinkonetyö -menetelmässä hyödynnetään olemassa olevaa rataa materiaalien kuljettamisessa ja jakamisessa radan varteen (Kuva 11-17-1). Työkoneet liikkuvat työnaikana pääsääntöisesti raiteilla. Olemassa olevan raiteen purkaminen suoritetaan katkaisemalla kiskot ja irrottamalla ne pölkyistä. Katkaistut kiskot kuljetetaan ratapengertä pitkin lähimmälle tasoristeykselle. Irrotetut pölkyt kerätään radan varteen ja uuden päällysrakenteen valmistuttua ne viedään rataa pitkin läjityspaikalle. Ratapenger leikataan suunniteltuun tasoon ratapenkereellä liikkuvalla kaivinkoneella. Kaivumassat maisemoidaan yleensä rautatiealueelle (Liikennevirasto 2012).

Uudet ratapölkyt siirretään aikaisemmin jaetuista pölkkypinoista leikkaustasolle kaivinkoneeseen kiinnitetyllä jakolaitteella. Kiskot siirretään pölkyille kaivinkonetta ja kiskonsiirtolaitetta käyttäen. Sepeli jaetaan raiteelle uutta raidetta pitkin sepelin kuljetusvaunuilla. Raide nostetaan vaiheittain raiteentukemiskoneella suunniteltuun korkeusasemaan täydentäen sepeliä tuentojen välillä. Seuraavaksi suoritetaan kiskon neutralisointi ja hitsaaminen. Lopuksi suoritetaan tukikerroksen viimeistely harjakoneella (Liikennevirasto 2012).

Rautatien peruskorjaamisen yhteydessä kannattaa ja on helpoin rakentaa aidat poroja varten sekä myös mahdolliset yli- tai alikäytävät poroille, joilla turvataan porojen turvallinen kulku rautatien ylitse. Lisää poronhoitoon liittyvistä asioista on kerrottu luvussa 11-17-8.

11.17.2 Vaikutukset liikennemääriin

11.17.2.1 Liikennemäärät ja vaikutusalue

Hannukaisen rikastekuljetusten liikennemäärät Rautuvaarasta johonkin satamavaihtoehtoon tulee olemaan 2–3 junaa yhteen suuntaan eli 4–6 junamatkaa lisää rautatieosuuksille vuorokaudessa. Hannukaisen malmikuljetuksia on vuoden jokaisena päivänä eli 365 päivänä vuodessa, mikä tarkoittaa yhteensä 2190 junamatkan lisäystä rataosuuksille vuosittain. Tätä lukua on suhteutettu eri rataosuuksien nykyiseen liikenteeseen, jolloin on saatu vuosittaiset prosentuaaliset liikenteen lisäykset. Vaikutusalue on suuri isoista välimatkoista johtuen. Vaikutusalueen kokonaispituus on noin 550 km. Etäisyydet Rautuvaarasta eri satama-vaihtoehtoihin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-17-1) (Liikennevirasto 2012).

Matkalla Kolarista vaihtoehtoisiin satamiin liikennemäärien lisääntyminen yleisesti ottaen pienenee matkalla kohti etelää. Suhteellisesti suurin lisäys liikennemäärään on Rautuvaara–Kolari -rautatieosuudella, jolla ei tällä hetkellä ole lainkaan liikennettä ja pienin lisäys liikenteeseen on rautatieosuudella Ylivieska–Kokkola 15 %. Satamiin johtavilla rautatieosuuksilla liikennemäärien lisäykset ovat suurempia, koska matkustajaliikennettä ei ole laisinkaan ja tavaraliikennekin on vähäisempää (Taulukko 11-17-2) (Liikennevirasto 2012).

11.17.2.2 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineisto

Arvioitaessa junaliikenteen lisäystä radan nykyisiä liikennemääriä on verrattu hankkeen aiheuttamiin liikennemäärien lisääntymiseen.

Arvioinnissa käytettävä lähdemateriaali:

- Nykyiset liikennemäärät, Liikennevirasto (2012)
- Hannukaisen hankkeen arvio rikastejunien määrästä
- Rautatien ominaisuudet VR Track Oy (2012)
- Vaikutukset liikennesuunnitteluun, Liikennevirasto (2012)

11.17.2.3 Vaikutusten suuruusluokka

Vaikutuksen suuruusluokka on määritetty vertaamalla nykyisiä junaliikenteen määriä Hannukaisen hankkeen aiheuttamiin junaliikennemääriin rataosuuksittain. Raja-arvot pienen, keskisuuren ja suuren vaikutuksen välillä perustuvat asiantuntija-arvioon (Taulukko 11-17-3).

11.17.2.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Junaradan herkkyys vaikutukselle määräytyy sen mukaan kuinka haastavaa lisääntyvä liikenne on liikennesuunnittelun kannalta sekä suurimman sallitun akselipainon mukaan rataosuuksittain. Rataosuuksilla Rautuvaarasta kaikkiin kolmeen satamavaihtoehtoon on suurin sallittu akselipaino kaikkialla 225 kN (Luku 10.17, Kuva 11-17--6) (Taulukko 11-17-4).



Kuva 11-17-1. Päällysrakenteen vaihto käynnissä Karungissa Tornion pohjoispuolella (Liikennevirasto 2012).

Taulukko 11-17-1. Etäisyydet Rautuvaarasta eri satamavaihtoehtoihin.

Satama	Matka rautateitse (km)
Kemi	227
Raahe	430
Kokkola	550

Taulukko 11-17-2. Tavara- ja henkilöjunaliikenteen määrät vuosina 1997–2011, niiden keskiarvot ja Hannukaisen rikastekuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys prosentteina (Liikennevirasto 2012)

Rataosuus	Tavara- ja henkilöjunien määrä							Lisäys %
	1997	2000	2003	2006	2009	2011	Keskiarvo	
Kolari–Tornio / Tornio–Kolari	837	837	914	910	1014	960	912	240
Tornio–Laurila / Laurila–Tornio	3539	3792	3711	2132	1526	3870	3095	71
Laurila–Kemi / Kemi–Laurila	10288	9945	10051	8152	7702	10149	9381	23
Kemi–Oulu / Oulu–Kemi	7443	7721	7648	8523	7319	7755	7735	28
Oulu–Tuomioja / Tuomioja–Oulu	9578	10633	10969	14287	14001	13272	12123	18
Tuomioja–Raahe / Raahe–Tuomioja	2586	2799	2593	2766	1503	1557	2301	95
Raahe–Rautaruukki / Rautaruukki–Raahe	2583	3128	2680	2797	1429	1543	2360	93
Tuomioja–Ylivieska / Ylivieska–Tuomioja	9828	10799	11225	14916	14667	14470	12651	17
Ylivieska–Kokkola / Kokkola–Ylivieska	12213	12674	13404	16592	15919	18183	14831	15
Kokkola–Ykspihlaja / Ykspihlaja–Kokkola					115	3885	2000	110

Taulukko 11-17-3. Arvioinnissa käytetty vaikutuksen suuruusluokka.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Liikennemäärän lisäys on < 50 %	Liikennemäärän lisäys on > 50 % ja < 100 %	Liikennemäärän lisäys on > 100 %

Taulukko 11-17-4. Arvioinnissa käytetty vastaanottajan herkkyys.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Liikennesuunnittelu ei ole ongelma lisääntyvän liikenteen jälkeen. Rautatien akselipaino vastaa rautatien suurinta sallittua akselipainoa 225 kN	Liikennesuunnittelu on ajoittain haasteellista. Rautatien akselipaino saadaan vastaamaan perus-korjaamisella rautatien suurinta sallittua akselipainoa 225 kN.	Liikennesuunnittelu on haasteellista lisääntyvän liikenteen jälkeen. Rautatien akselipaino ei vastaa rautatien suurinta sallittua akselipainoa 225 kN

11.17.2.5 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusten yhteenveto

Tuotantovaihe lieventämiskeinoja ennen

Vaikutuskohde

1. Rautuvaara - Kolari rautatieosuus
2. Kolari–Tornio rautatieosuus
3. Tornio–Laurila rautatieosuus
4. Laurila–Kemi rautatieosuus
5. Kemi–Oulu rautatieosuus
6. Rautatieosuudet Oulu–Tuomioja–Ylivieska–Kokkola
7. Rautatieosuudet Tuomioja–Raahe–Raahen satama
8. Kokkola–Ykspihlaja (Kokkolan satama) rautatieosuus

SUURUUS \ HERKKYYS	Matala	Keskisuuri	Korkea
Pieni		5	1,4,6
Keskisuuri	7,8		3
Suuri			2

Tuotantovaihe lieventämiskeinojen jälkeen

Vaikutuskohde

1. Rautuvaara–Kolari rautatieosuus
2. Kolari–Tornio rautatieosuus
3. Tornio–Laurila rautatieosuus
4. Laurila–Kemi rautatieosuus
5. Kemi–Oulu rautatieosuus
6. Rautatieosuudet Oulu–Tuomioja–Ylivieska–Kokkola
7. Rautatieosuudet Tuomioja–Raahe–Raahen satama
8. Kokkola–Ykspihlaja (Kokkolan satama) rautatieosuus

SUURUUS \ HERKKYYS	Matala	Keskisuuri	Korkea
Pieni	1,4,6	5	
Keskisuuri	3,7,8		
Suuri	2		

Rautuvaara–Kolari rautatieosuus

Rautuvaaran ja Kolarin välisellä rautatieosuudella ei ole tällä hetkellä lainkaan junaliikennettä, jolloin junamäärien lisääntymistä ei voida esittää prosentuaalisena kasvuna. Vaikutuksen suuruus on arvioitu pieneksi, koska tuleva liikenne ei tule vaikuttamaan muuhun liikenteeseen rautatieosuudella. Rautuvaara–Kolari rautatieosuudella liikennesuunnittelu on helppoa lisääntyvän liikenteen jälkeen, koska radalla kulkee vain Hannukaisen hankkeen rikastejunat. Rautatien nykyinen kunto ei vastaa kuljetuksien vaatimaa tasoa ja siksi rautatieosuus pitää peruskorjata. Rautatieosuuden tämän hetkinen herkkyys on keskisuuri ja vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen.** Kyseinen rautatieosuus tullaan peruskorjaamaan. Peruskorjaaminen lieventää rautatien herkkyyden tasolle matala, jolloin vaikutuksen merkittävyys olisi **vähäinen.**

Kolari–Kemi rautatieosuus

Kolarin ja Tornion välisellä rautatieosuudella liikennemäärän lisäys on 240 %, jolloin vaikutus on suuruusluokaltaan suuri. Vaikutuksen herkkyys rautatieosuudella on korkea, koska liikennesuunnittelu aiheuttaa ongelmia lisääntyvän liikenteen jälkeen. Edellä mainituin perustein liikennemäärän lisäyksen merkittävyys rautatieosuudella on **merkittävä.**

Torniosta Kemiin kuljettaessa liikenne lisääntyy huomattavasti erityisesti Laurilan kohdalla, jossa Rovaniemeltä tuleva liikenne yhdistyy rautatieosuudelle. Tornion ja Laurilan välillä liikennemäärien lisäys on 71 %, jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri ja vaikutuksen merkittävyys on **merkittävä.** Liikenne Laurilan ja Kemin välillä on vilkasta ja liikenteen prosentuaalinen lisäys on 23 %, jolloin vaikutuksen suuruus on pieni. Vastaanottajan herkkyys on korkea, koska liikenteen suunnittelu on haastavaa. Vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen.**

Liikenteen lisääntyminen Kemi–Kolari rautatieosuudella vaatii 1–2 uuden kohtaamispaikan rakentamisen rautatieosuudelle. Uusien kohtaamispaikkojen rakentaminen lieventäisi vastaanottajan herkkyyden tasolle matala. Vaikutuksen merkittävyys Kolari–Tornio rautatieosuudella olisi **kohtalainen** ja Tornio–Laurila sekä Laurila–Kemi rautatieosuuksilla **vähäinen.**

Kemi–Oulu rautatieosuus

Rautatieliikenteen määrä vähenee Kemin jälkeen osan siitä ohjautuessa muun muassa Kemin satamaan. Liikennemäärän lisäys Kemi–Oulu välillä on 28 %, jolloin vaikutuksen voimakkuus on pieni. Vastaanottajan herkkyys on keskisuuri, koska liikenteen suunnittelu on ajoittain haastavaa. Edellä mainituin perustein vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen.**

Rautatieosuudet Oulusta vaihtoehtoisiin satamiin

Oulusta etelään lähdettäessä junaliikenne käyttää pääasiassa Suomen päärataverkostoa, jolla liikennettä on paljon ja sen vuoksi lisääntyvä liikenne on haasteellista liikennesuunnittelun kannalta, jolloin vastaanottajan herkkyys on korkea.

Rataosuuksilla Oulu–Tuomioja, Tuomioja–Ylivieska ja Ylivieska–Kokkola liikenteen lisäys on 15–18 %, joten vaikutuksen suuruusluokka on pieni. Näillä rautatieosuuksilla vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen.** Arvioinnissa ei huomioida rautatieosuudella Seinäjoki–Oulu käynnissä olevaa kaksoisraiteen rakentamista, joka valmistuu vuonna 2017. Kaksoisraiteen rakentamisen jälkeen vastaanottajan herkkyys lievenee tasolle matala, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen.**

Raahen satamaan johtavilla rautatieosuuksilla Tuomioja–Raahe ja Raahe–Rautaruukki junaliikenteen lisäys on 93–95 % ja Kokkolan satamaan johtavalla rautatieosuudella Kokkola–Ykspihlaja liikennemäärän lisäys on 110 %. Liikennevirasto on painottanut, että ongelmia ei ensimmäiseksi synny kyseisillä rautatieosuuksilla, koska rautatieosuudet ja ajoajat ovat lyhyitä, eikä tapahdu junien kohtaamisia. Edellä mainituin perustein vastaanottajan herkkyys on matala ja vaikutuksen suuruus on keskisuuri, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen.**

11.17.2.6 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoiminnan loputtua myös rautarikasteen junakuljetukset loppuvat. Liikennemäärät radalla vähenevät rikastekuljetusten verran. Liikennemäärien ei voida olettaa palautuvan nykytilanteen kaltaisiksi, koska oletettavaa on, että matkustajaliikenne Lapin hiihtokohteisiin tulee kasvamaan edelleen kaivostoiminnasta huolimatta. Liikenne Kolari–Rautuvaara välisellä rautatieosuudella päättyy kokonaan.

11.17.2.7 Epävarmuustekijät

Junaliikennemäärissä ei ole otettu huomioon vuodenaikaisvaihtelua, joka vaikuttaa etenkin Laurila–Kolari välisiin päivittäisiin liikennemääriin huomattavasti. Kolariin tuleva henkilöjunaliikenne on hiihtokeskusten sesonkiaikoihin painottuvaa ja junamäärien lisäykset todellisuudessa päivittäisellä tasolla tarkasteltuna ovat ajoittain huomattavasti suuremmat kuin vaikutusten arvioinnissa on annettu ymmärtää. Saatavilla ei kuitenkaan ollut tietoa junamääristä kuin vuositasolla tarkasteltuna.

11.17.3 Meluvaikutukset

11.17.3.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineisto

Meluvaikutusten arvioinnissa rautatieosuudella Rautuvaara–Kolari on käytetty Rambollin tekemää melumallinnusta peruskorjaamisen aiheuttaman melun arvioinnissa. Tuotannon aikaisten rikastekuljetuksien aiheuttamat meluvaikutukset sekä päivä-, että yöaikaan on arvioitu Siton tekemän melumallinnuksen perusteella (Sito 2012).

Sito käytti lähtömelutasojen määrittämisessä sekä melun leviämisen arvioinnissa apuna SoundPlan 7.0 -melulaskentaohjelmaa. Ohjelman laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettävään, yhteispohjoismaiseen raideliikennemelun laskentamalliin. Melulaskentaohjelmalla muodostettiin kuvitteellinen tilanne, jossa rautatieosuutta vastaavat raideliikennemäärät mallinnettiin tasaiseen ja esteettömään maastoon. Kyseiseen tilanteeseen perustuen oli mahdollista selvittää, mille etäisyydelle radasta ohjearvot ylittävä melu leviää (Sito 2012).

Etäisyydet ovat voimassa melun leviämisen kannalta suotuisissa, eli myötätuuliolosuhteessa tai positiivisen lämpötilagradientin vallitessa. Pitkillä etäisyyksillä jo muutaman desibelin muutos laskettuun arvoon tarkoittaa satojen metrien muutosta maastossa tietyllä melutasolla. Laskentamallin tarkkuutena radan läheisyydessä pidetään yleisesti +/- 2dB. Pidemmillä etäisyyksillä tarkkuus/pysyvyystaso on heikompi. Arviointi on tehty laajimmalle leviävän melun mukaan. Siton mallinnukseen perustuvat melualueet yö- ja päiväsaikaan ja niillä olevien asuinrakennusten lukumäärät kunnittain on esitetty seuraavaksi (Taulukko 11-17-5) (Sito 2012).

Rautatiekuljetusten meluvaikutusten arvioinnissa on käytetty samoja kriteerejä kuin itse kaivoshankkeen aiheuttamien muiden meluvaikutusten arvioinnissa. Meluvaikutusten arvioinnissa käytetty vaikutuksen suuruusluokka ja vaikutuksen herkkyys on kerrottu tarkemmin kappaleessa 11.6.

Kolarista etelään lähtevän radan varren asutuksesta ei ollut saatavilla aineistoa, joka olisi erotellut rakennustyypin vakituisiin ja vapaa-ajan rakennuksiin, minkä vuoksi vaikutusten arviointi on tehty olettaen, että kaikki vaikutusalueella olevat asunnot ovat vakituisia asuntoja. Olettamus perustuu arvioon, jonka mukaan vakituisesti asuttujen rakennusten määrä radan varrella on huomattavasti suurempi kuin vapaa-ajan rakennusten määrä. Valtioneuvoston antamat melun ohjearvot vakituisille asuinalueille on päiväsaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB. 55 dB:n ylittävä melualue ulottuu päiväsaikaan 50 metrin etäisyydelle rautatien keskilinjasta ja 50 dB:n ylittävä melualue ulottuu yöaikaan 170 metrin etäisyydelle rautatien keskilinjasta (Taulukko 11-17-5).

Taulukko 11-17-5. Vakituisten tai vapaa-ajan asuntojen lukumäärät kunnissa melualueittain.

Asuintalojen lukumäärä klo 07–22 melun raja-arvojen mukaan				
Kunta	> 55 dB (50 m)	> 50 dB (110 m)	> 45 dB (330 m)	
Kolari	0	0	14	
Pello	8	27	101	
Ylitornio	58	149	448	
Tornio	132	284	802	
Asuintalojen lukumäärä klo 22–07 melun raja-arvojen mukaan				
Kunta	> 55 dB (70 m)	> 50 dB (170 m)	> 45 dB (440 m)	> 40 dB (630 m)
Kolari	0	3	22	30
Pello	13	37	242	457
Ylitornio	100	203	599	767
Tornio	186	431	1122	1513

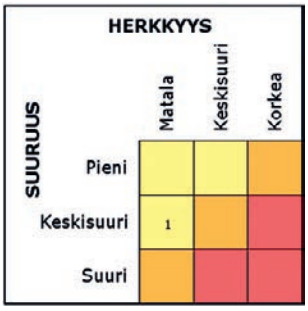
11.17.3.2 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusten yhteenveto

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohde

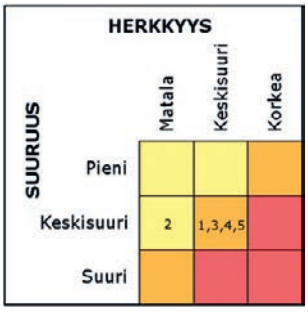
1. Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparantaminen



Tuotantovaihe

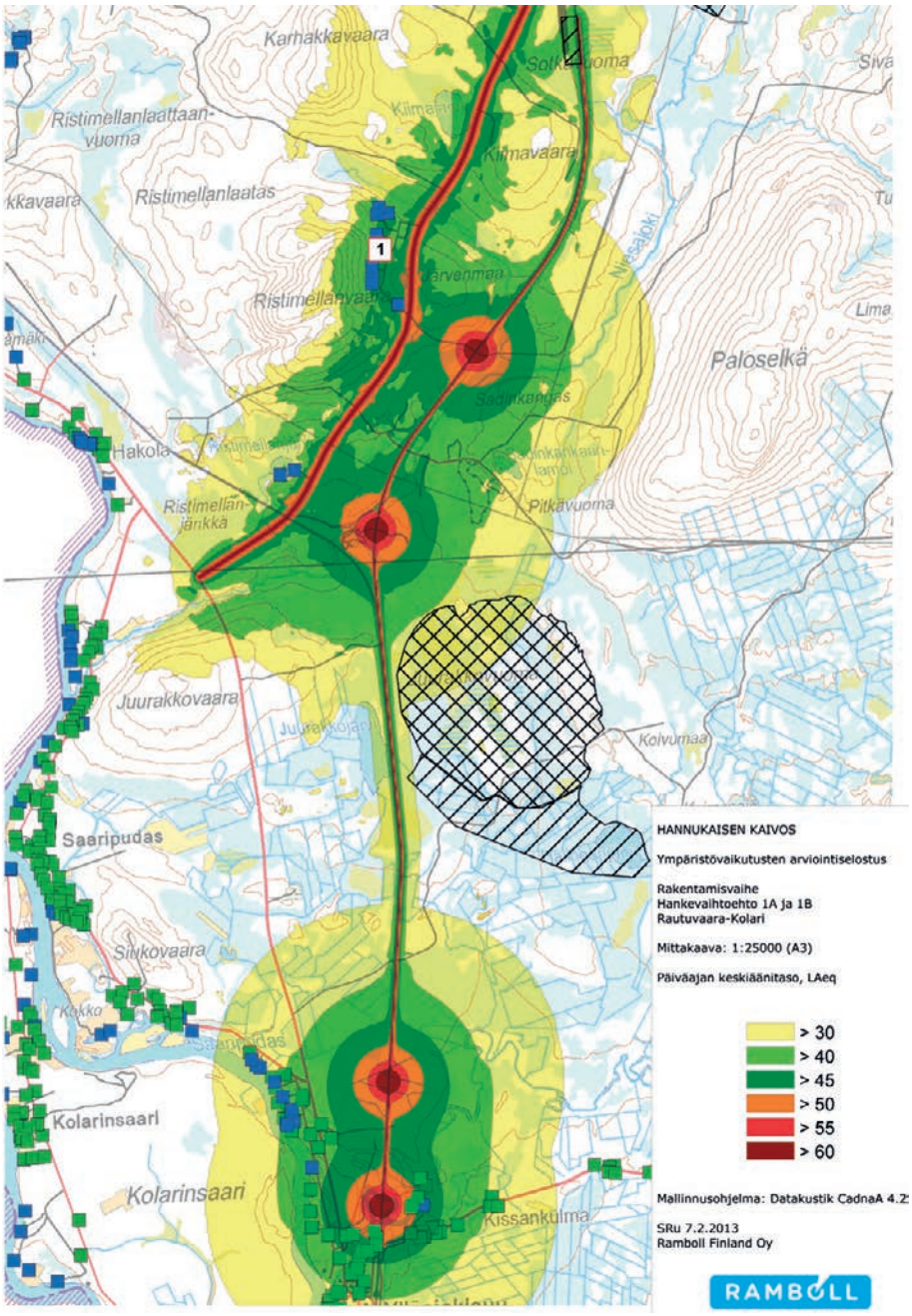
Vaikutuskohde

1. Rautuvaara–Kolari rautatieosuus
2. Kolarin kunta
3. Pellon kunta
4. Ylitornion kunta
5. Tornion kunta



Rakentamisvaihe, Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparannus

Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparannus tehdään päiväsaikaan, yhden kesäkauden aikana. Perusparannus aiheuttaa päiväaikaisen melun raja-arvojen ylityksiä loma-asunnoille lähellä Kolarin rautatieasemaa (Kuva 11-17-2), jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Tällä hetkellä raja-arvo loma-asutuksen osalta ylitetään samalla alueella myös maantieliikenteen melun osalta. Lisäksi rautatien perusparannus tapahtuu yhden kesän aikana ja on näin ollen lyhytkestoinen melun lähde, jolloin vastaanottajan herkkyys on matala. Edellä mainittujen asioiden perusteella radan perusparantamisen aiheuttaman meluvaikutuksen on arvioitu olevan vähäinen.



Kuva 11-17-2. ***Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparantamisen aiheuttama päiväaikainen melun leviäminen kaikkien hankevaihtoehtojen osalta. Kartassa esiintyvät vihreät neliöt ovat vakituisia asuntoja ja siniset neliöt loma-asuntoja.***

Tuotantovaihe

Rautuvaara–Kolari rautatieosuus

Rautuvaara–Kolari rautatieosuudella ei ole päiväaikaisen raja-arvon, 55 dB ja 50 m, melualueella yhtään asuinrakennusta (Kuva 11-17-3). Yöaikaisen raja-arvon, 50 dB ja 170 m, melualueella on kaksi asuinrakennusta, jotka sijaitsevat lähellä Kolarin rautatieasemaa, jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Alue sijaitsee lähellä maantietä 939, josta aiheutuu taustamelua asuinrakennuksille, jolloin vastaanottajan herkkyys on keskisuuri. Näiden perusteella vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **kohtalainen.**

Kolari–Tornio rautatieosuus

Rautatieosuudella Kolarin kunnan alueella ei ole päiväaikaisen raja-arvon, 55 dB ja 50 m, melualueella yhtään asuinrakennusta. Yöaikaisen raja-arvon, 50 dB ja 170 m, melualueella on yksi asuinrakennus, joka sijaitsee Kolarin rautatieaseman eteläpuolella, jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Asuintalo sijaitsee lähellä valtatietä 21, josta aiheutuu taustamelua asuinrakennukselle, jolloin vastaanottajan herkkyys on matala. Näiden perusteella vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen** (Kuva 11-17-4, Taulukko 11-17-5).

Rautatieosuudella Pellon kunnan alueella on päiväaikaisen raja-arvon melualueella 8 asuinrakennusta, joista 7 sijaitsee Pellon keskustassa tai sen läheisyydessä ja yksi eteläosassa Pelloa. Yöaikaisen raja-arvon melualueella on 37 asuinrakennusta, joista suurin osa sijaitsee Pellon keskustassa tai sen läheisyydessä ja loput Pellon pohjois- ja eteläosissa. Melun raja-arvoissa tapahtuu ylityksiä, jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Pellon keskusta sijaitsee valtatie 21 varrella, josta aiheutuu taustamelua asuinympäristöön. Pellon pohjois- ja eteläosissa melualueella sijaitsevista taloista suurin osa sijaitsee myös valtatie 21 varrella, josta aiheutuu asuinalueille taustamelua. Taustamelun esiintymisen ja kuntakeskuksen aiheuttaman melun takia vastaanottajan herkkyys on keskisuuri. Näiden perusteella meluvaikutuksen merkittävyyden Pellon kunnan alueella arvioidaan olevan **kohtalainen** (Kuva 11-17-4, Taulukko 11-17-5).

Rautatieosuudella Ylitornion kunnan alueella on päiväaikaisen raja-arvon melualueella 58 asuinrakennusta ja yöaikaisen raja-arvon melualueella 203 asuinrakennusta, näistä molemmista suurin osa sijaitsee Ylitornion keskustassa tai sen läheisyydessä. Toinen suuri keskittymä asuinrakennuksia molemmilla raja-arvoilla on Kaulinrannan alueella Ylitornion pohjoisosassa ja joitakin asuinrakennuksia on Aavasaksassa ja Kainuunkylässä eteläosissa Ylitorniota. Raja-arvoja ylittyy, joten vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Ylitornion alueella rautatie kulkee lähes koko matkaltaan valtatie 21 välittömässä läheisyydessä, josta asuinalueille aiheutuu taustamelua ja lisäksi Ylitornion keskusta on isompi taajama, missä taustamelua syntyy jo paikallisesta liikenteestä, jolloin vastaanottajan herkkyys on keskisuuri. Näiden perusteella meluvaikutuksen merkittävyyden Ylitornion kunnan alueella arvioidaan olevan **kohtalainen** (Kuva 11-17-5, Taulukko 11-17-5).

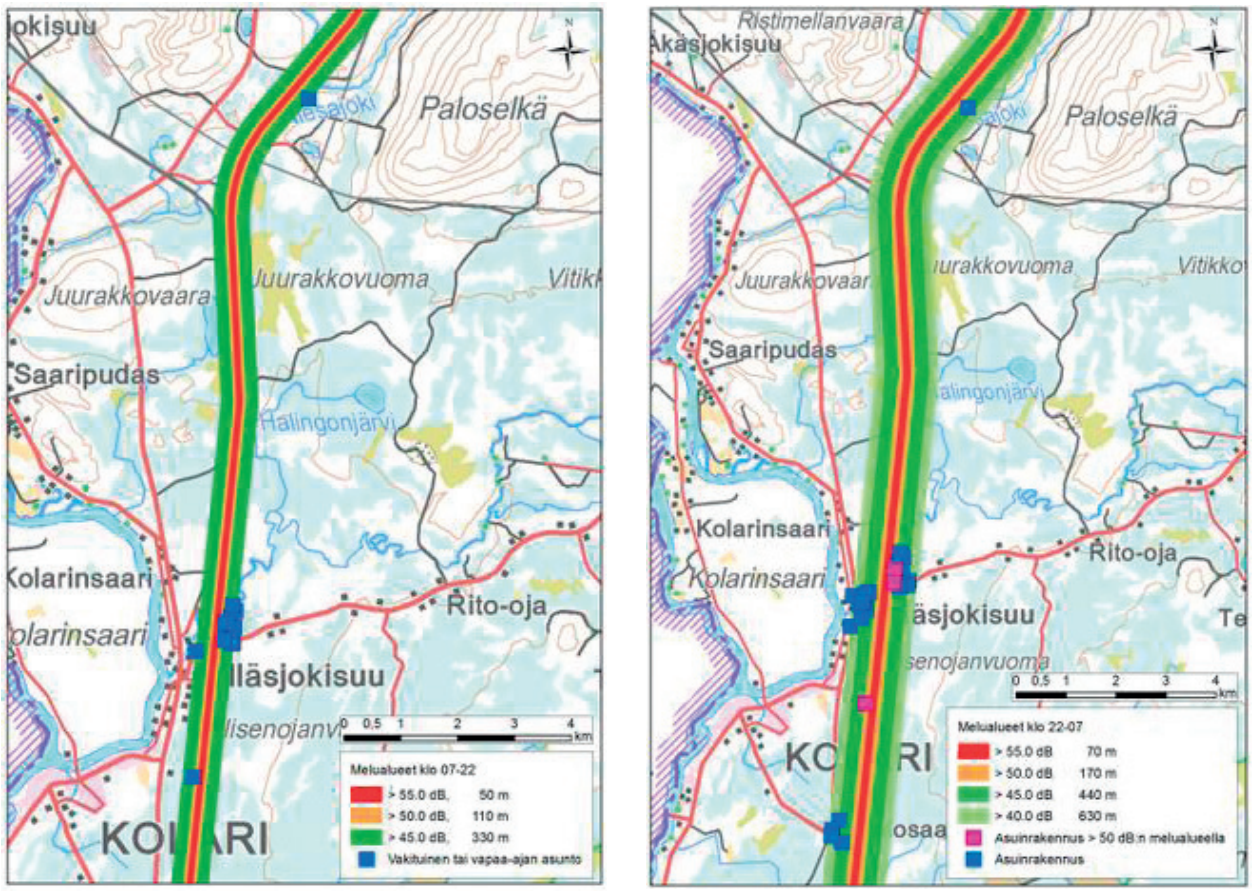
Rautatieosuudella Tornion kunnan alueella on päiväaikaisen raja-arvon melualueella 132 asuinrakennusta ja yöaikaisen raja-arvon melualueella 431 asuinrakennusta, näistä molemmista suurin osa sijaitsee Kivirannan ja Ala-Raumon asuinalueilla. Muita asuinalueita Torniossa, jotka sijoittuvat melualueille, ovat Yli-Kaakamo lähellä Keminmaan kuntarajaa sekä Vojakkala ja Kukkola Kivirannan pohjoispuolella. Melun raja-arvoja ylittyy, jolloin vaikutuksen suuruusluokka on keskisuuri. Kivirannan, Vojakkalan ja Kukkolan alueilla rautatie kulkee valtatie 21 välittömässä läheisyydessä, josta asuinalueille aiheutuu taustamelua. Tornion kaupunki on keskikokoinen asuinkeskittymä, jossa on raskasta teollisuutta ja Tornion kautta on paljon läpikulkuliikennettä Pohjois-Lappiin ja Haaparantaan, Ruotsiin, jolloin vastaanottajien herkkyys on keskisuuri. Näiden perusteella meluvaikutuksen merkittävyyden Ylitornion kunnan alueella arvioidaan olevan **kohtalainen** (Kuva 11-17-6, Taulukko 11-17-5).

Tornio–Oulu rautatieosuus

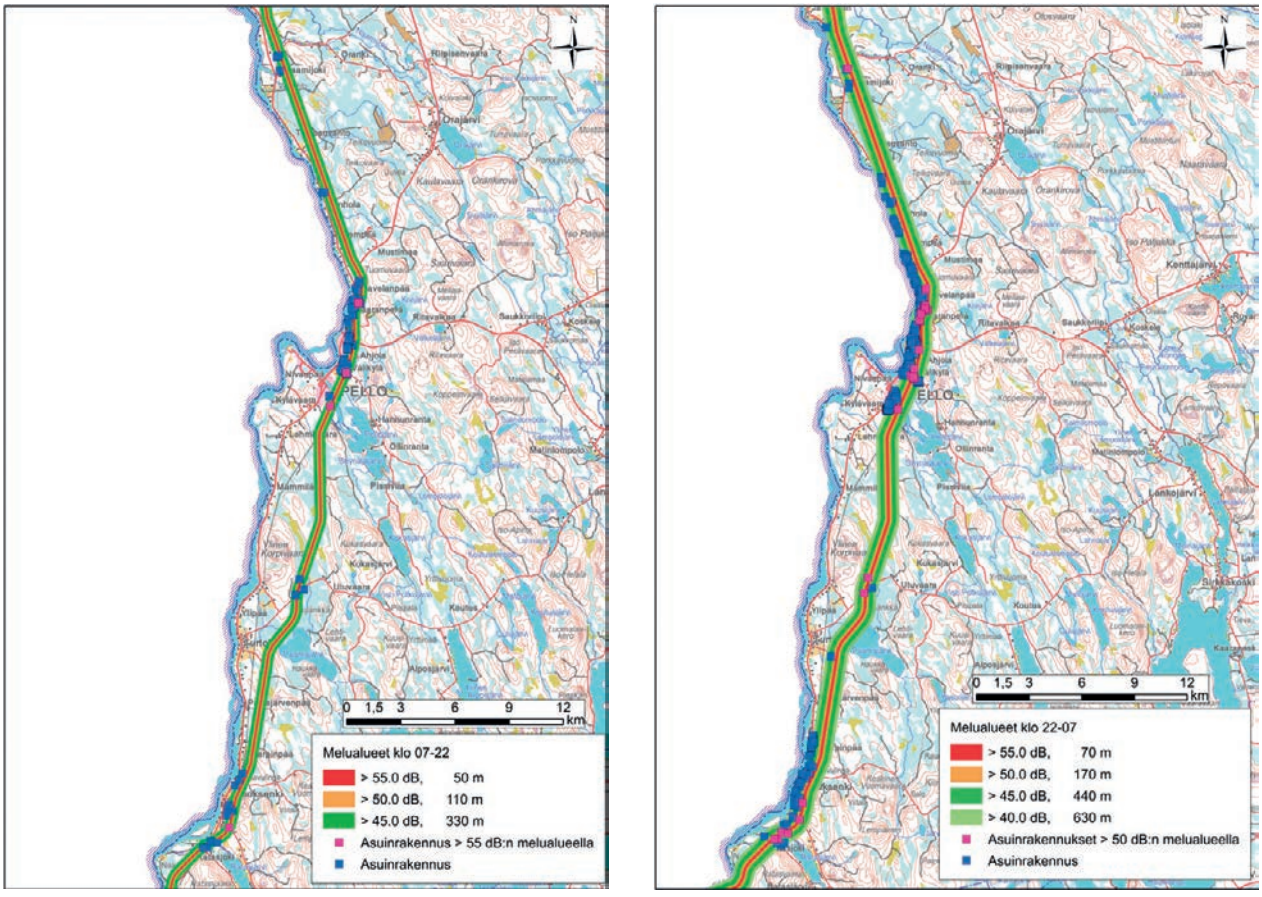
Tämänhetkiset liikennemäärät Torniosta Ouluun välisellä rautatieosuudella ovat melko suuret, minkä vuoksi rautatien aiheuttamat meluvaikutukset ovat jo lähtötilanteessa suuret, eikä rikastekuljetusten aiheuttaman lisäyksen melun kohdalta arvioida aiheuttavan vaikutuksia ympäristöön.

Rautatieosuudet Oulusta vaihtoehtoisiin satamiin

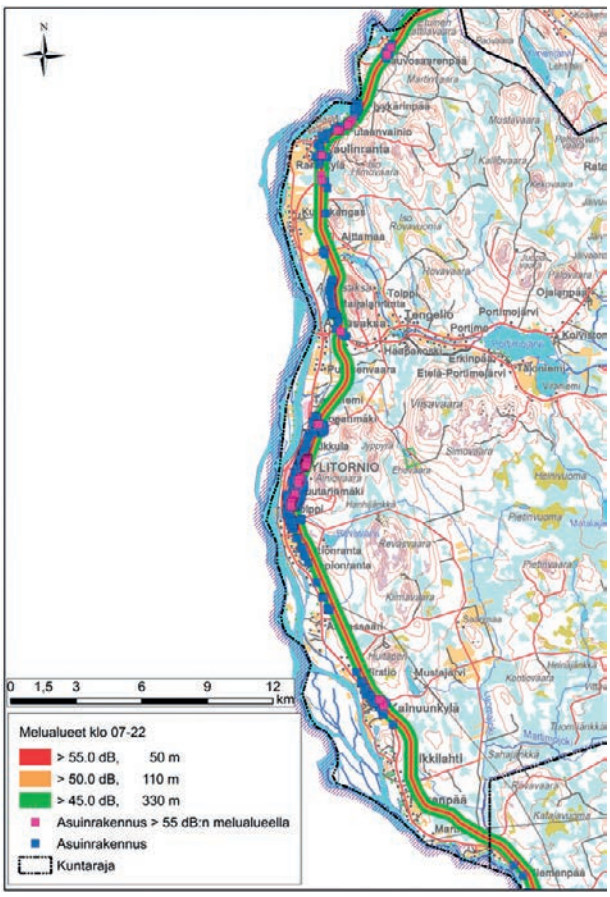
Oulusta etelään kuljettaessa rikastekuljetukset kulkevat Suomen pääratаverkostoa pitkin. Liikennemäärät ja sitä mukaa rautatien aiheuttamat meluvaikutukset ovat jo lähtötilanteessa suuret, joten rikastekuljetuksien ei arvioida aiheuttavan melutasoihin lisäystä ja näin ollen rikastekuljetuksilla ei ole meluvaikutuksia.

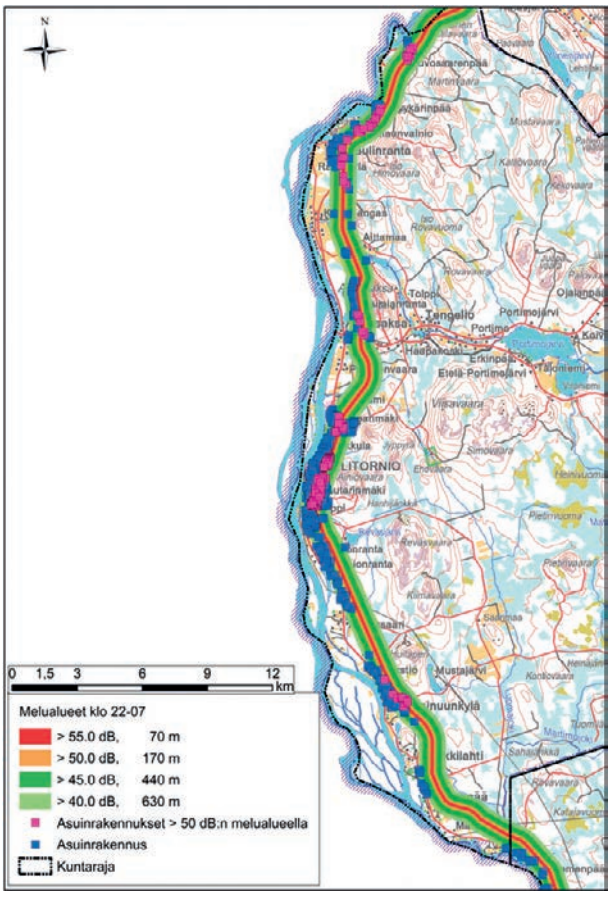


Kuva 11-17-3. Kuvassa vasemmalla puolella päiväaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät vakituiset tai vapaa-ajan asunnot Kolarin kunnan alueella. Kuvassa oikealla yöaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät vakituiset tai vapaa-ajanasunnot Kolarin kunnan alueella.

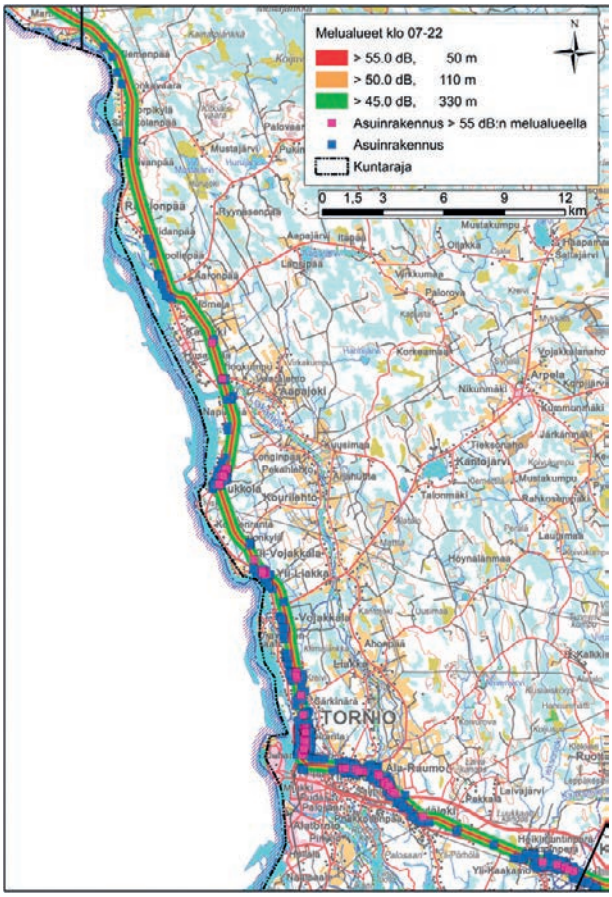


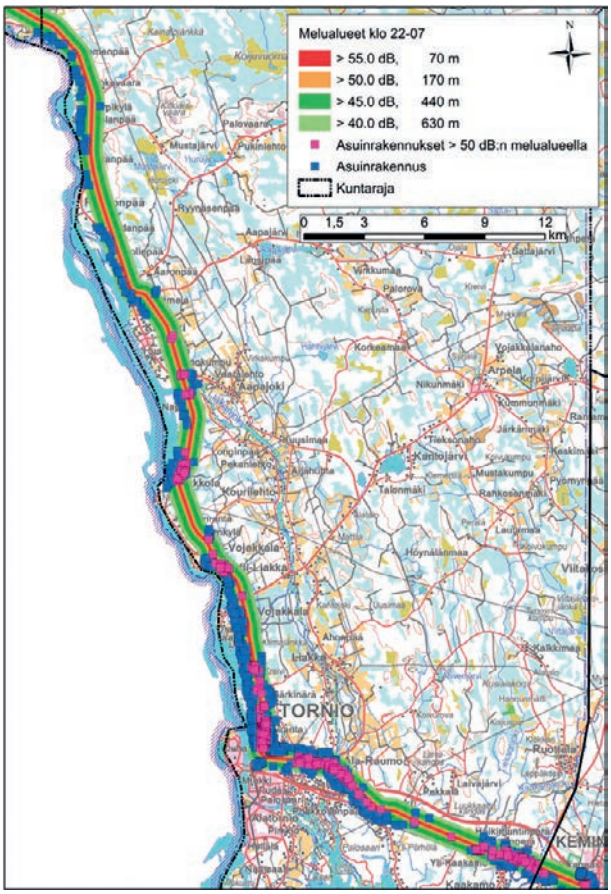
Kuva 11-17-4. Vasemmalla puolella päiväaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Pellon kunnan alueella ja oikealla yöaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Pellon kunnan alueella.





Kuva 11-17-5. Vasemmalla puolella päiväaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Ylitornion kunnan alueella ja oikealla yöaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Ylitornion kunnan alueella.





Kuva 11-17-6. Vasemmalla puolella päiväaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Tornion kunnan alueella ja oikealla yöaikaisten melun raja-arvojen leviämisalueelle jäävät asuinrakennukset Tornion kunnan alueella.

11.17.3.3 Vaikutusten lievennystoimet

Siton melumallinnuksessa junan nopeuden oletetaan olevan 80 km/h. Junaliikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan lieventää laskemalla junien nopeuksia taajamien kohdilla.

11.17.3.4 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Kaivostoiminnan loputtua rautarikasteen junakuljetukset päättyvät ja liikenne Rautuvaara–Kolari välisellä rautatieosuudella päättyy kokonaan. Melutason tilanne palautunee ainakin Rautuvaara–Kolari rautatieosuudella nykytilanteen kaltaiseksi. Muilla rautatieosuuksilla rautatien aiheuttamasta melusta poistuu rikastekuljetusten aiheuttama melu. Melutasot voivat silti olla suurempia kuin nykytilanteen melutasot, koska muu liikenne, etenkin matkustajaliikenne, rautatiellä luultavasti kasvaa nykyisestä.

11.17.3.5 Epävarmuustekijät

Siton ja Rambollin tekemät melumallinnukset eivät huomioi paikallisia maanmuotoja ja mahdollisia suojaavia rakenteita, jotka mahdollisesti vaikuttaisivat lieventävästi melun leviämiseen. Lisäksi Siton melumallinnus ei huomioi radan varren topografiaa, jolla on huomattava vaikutus melun leviämiseen. Molempien puutteiden takia melun leviämisalueet arvioinnissa ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin ne todellisuudessa ovat, etenkin rautatiestä kauempana olevien vaikutuskohteiden osalta. Mallinnukset on tehty melun leviämisen kannalta suotuisissa olosuhteissa eli myötätuuli olosuhteissa ja positiivisen lämpötilagradientin vallitessa. Pitkillä etäisyyksillä jo muutaman desibelin muutos laskettuun arvoon tarkoittaa satojen metrien muutosta maastossa tietyllä melutasolla. Siton käyttämän laskentamallin tarkkuutena radan läheisyydessä pidetään yleisesti +/- 2dB. Pidemmillä etäisyyksillä tarkkuus/pysyvyystaso on heikompi. Edellä huomioidut asiat johtavat siihen, että melutasot ympäristössä ovat suurimman osan ajasta matalammat kuin arvioinnissa esitetyt melutasot. Kuitenkin tulee huomioida, että ääriolosuhteet, esim. kova myötäinen tuuli rautatieltä vastaanottajaa kohti, voivat aiheuttaa melutasojen nousun mallinnuksissa arvioitua korkeammille tasoille.

11.17.4 Vaikutukset pohjavesiin

Rakentamisvaihe, Rautuvaara – Kolari rautatieosuuden perusparantaminen

Rautatien perusparantaminen tehdään suurimmaksi osaksi raiteilta käsin, jolloin vaikutuksia pohjavesiin ei synny. Ratapenkereen korotuksessa käytettävä sepeli on tarkoitukseen soveltuvaa rakennusmateriaalia, josta ei liukene haitallisia aineita ympäristöön. Radan perusparantaminen ei aiheuta vaikutuksia pohjavesiin.

Tuotantovaihe

Rautatien riskit pohjavesialueisiin käytön aikana liittyvät lähinnä vaarallisten aineiden kuljetuksiin sekä mahdollisiin onnettomuuksiin. Normaalisti rautatiekuljetuksista tai radanpidosta ei aiheudu vaikutusta pohjavesiin. Northland pyytää rautatiekuljetuksista vastaavalta liikennöitsijältä heidän hätävalmiussuunnitelmansa mahdollisia onnettomuuksia varten.

11.17.5 Vaikutukset Natura-verkostoon

Rakentamisvaihe, Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparantaminen

Rautatie Rautuvaarasta Kolariin kulkee Tornionjoen ja Muonionjoen vesistöt -Natura-alueella. Natura-alueella on yksi suojeltu laji, Saukko. Koska perusparantaminen tapahtuu pääasiallisesti raiteilta käsin, ei saukolle ja näin ollen Tornionjoen ja Muonionjoen vesistön Natura-alueelle arvioida olevan vaikutuksia.

Tuotantovaihe

Rautatie Kolarista vaihtoehtoisiin satamiin kulkee 23 luonnonsuojelualueen läheisyydessä, joista se lävistää kuusi: Tornionjoen ja Muonionjoen vesistö, Aavasaksa, Simojoki, Kiiminkijoki, Limingan lakeus ja Lestijoki. Näistä Aavasaksa ja Limingan lakeus on suojeltu valtakunnallisesti merkittävänä maisema-alueena. Tornionjoen ja Muonionjoen vesistö, Simojoki, Kiiminkijoki ja Lestijoki on suojeltu vesilain ja koskiensuojelulain perusteella. Rautatieliikenteen voidaan ajatella olevan osa valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, koska rautatie on ollut olemassa jo ennen kuin luonnonsuojelualueet on perustettu. Rautatie ylittää joet yleensä mahdollisimman kapeasta kohdasta jo siltarakenteiden vähäisemmän tarpeen takia, jolloin vaikutusalue vesistöihin on vähäinen. Näihin seikkoihin perustuen voidaan todeta, että rautatien lisääntyvällä käytöllä ei ole vaikutuksia sen lävistämiin luonnonsuojelualueisiin.

11.17.6 Pölyvaikutukset

Rakentamisvaihe, Rautuvaara – Kolari rautatieosuuden perusparantaminen

Rautatien perusparantaminen tapahtuu pääasiassa kiskoilta käsin ja yhden kesän aikana. Työvaiheet ja käytetyt materiaalit ovat sellaisia, joiden ei katsota aiheuttavan pölyämistä, joten rautatien perusparantamisen ei arvioida aiheuttavan pölyvaikutuksia.

Tuotantovaihe

Kuljetettava rikaste on kosteaa ja raskasta rautarikastetta, jonka ei arvioida aiheuttavan pölyämistä junakuljetusten aikana, joten rautatien lisääntyvästä käytöstä ei arvioida aiheutuvan pölyvaikutuksia.

11.17.7 Vaikutukset ihmisiin

Arvioinnissa tarkastellaan Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin kulkevan radan aiheuttamia vaikutuksia varren asukkaisiin liikennemäärän suhteellisen lisääntymisen, tärinän ja melun voimakkuuden suhteen.

Tämä arviointi keskittyy niihin seikkoihin, jotka nousivat esiin asukkaiden kuulemisessa:

- Melu ja tärinä
- Tieturvallisuus, erityisesti risteykset
- Asutuksen läheisyys
- Alueen vapaa-ajan käyttö
- Mahdollinen pölyn leviäminen (Asukaskysely 2012)

Pölyä ei ole otettu huomioon arviointikohteena. Kuljetettava rikaste on painavaa ja kosteaa, eikä junanvaunuja lastata yli laitojen, joten pölyn leviämistä kuljetuksissa ei ole odotettavissa. Useat asukkaiden esiin nostamat huolenaiheet aiheuttavat huolta jo nykyisessä tilanteessa ja liikenteessä. Olemassa olevien asioiden sekä tulevien huoltotöiden ja parannusten päätöksistä vastaa Liikennevirasto. Tässä arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota olemassa oleviin merkittäviin vaikutuksiin sekä niiden mahdollisiin muutoksiin, joita Northlandin kuljetusten lisääntyminen mahdollisesti tuo.

11.17.7.1 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineisto

Aineistona on käytetty seuraavia lähteitä:

- Asukaskysely radan varren asukkaille Kolari–Tornio rautatieosuudella (Asukaskysely 2012)
- Muut arvioinnit
- Kolarin kaivosradan selvitystyö (Ratahallintokeskus 2009)

Menetelmänä on käytetty kirjallisuuden, karttatarkastelujen ja osallistumisen avulla saatuja tietoja ja yhdistelty näitä. Näin on saatu koottua tietoa alueesta ja liikenteen tuomista vaikutuksista alueen asukkaisiin, joihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan alueittain eri suuruustasoilla pieni-keskisuuri-suuri sekä herkkyystasoilla matala-keskisuuri-korkea.

11.17.7.2 Vaikutusten suuruusluokka

Vaikutusten suuruutta radanvarren asukkaisiin on arvioitu vertaamalla liikennemäärän lisääntymistä nykyiseen, tärinän havaitsemista ja kokemista häiritsevänä sekä melutason päivä- ja yöaikaisia tasoja. Raja-arvot melun suhteen perustuvat valtiohallinnon päätökseen 993/1992 melun raja-arvoista. Prosentuaalinen liikenteen lisääntyminen antaa suuntaa rataverkoston liikennemäärän muutokselle. Kaivostoiminta lisää maksimissaan kuusi junamatkaa päivää kohden (joka vastaa yhtä junaa neljää tuntia kohden) (Taulukko 11-17-6 ja Taulukko 11-17-7).

11.17.7.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksia kohtaan määräytyy taustamelun mukaan (Taulukko 11-17-8). Taustameluun vaikuttavat teollisuuden määrä, liikenne sekä alueella oleva asutus. Arvioinnissa on myös otettu huomioon erityisesti melulle herkkiä vaikutuskohteita, joita ovat muun muassa päiväkodit ja vanhusten palvelutalot. Vaikutuskohteiden herkkyystasoon vaikuttaa myös yhteisön tarve ylittää rata.

Taulukko 11-17-6. Ihmiset, vaikutusten suuruus.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Vähäinen liikennemäärän lisäys (<50 % nykyisestä) Tärinää ei ole havaittu. Melutaso on <40 dB yöaikana ja <50 dB päiväsaikaan	Kohtalainen liikennemäärän lisäys (50–100 % nykyisestä) Havaittavissa oleva tärinä, mutta ei koeta häiritsevänä. Melutaso on <45 dB yöaikana ja <55 dB päiväsaikaan	Merkittävä liikennemäärän lisäys (>100 % nykyisestä) Tärinä koetaan häiritsevänä. Melutaso on >45 dB yöaikana ja >55 dB päiväsaikaan

Taulukko 11-17-7. Päivä- ja yömeluraja-arvot sekä näiden sisään jäävät asukkaat Kolari-Tornio -välisellä rataosuudella.

Asuintalojen lukumäärä klo 07–22 melun raja-arvojen mukaan				
Kunta	> 55 dB (50 m)	> 50 dB (110 m)	> 45 dB (330 m)	
Kolari	0	0	14	
Pello	8	27	101	
Ylitornio	58	149	448	
Tornio	132	284	802	
Asuintalojen lukumäärä klo 22–07 melun raja-arvojen mukaan				
Kunta	> 55 dB (70 m)	> 50 dB (170 m)	> 45 dB (440 m)	> 40 dB (630 m)
Kolari	0	3	22	30
Pello	13	37	242	457
Ylitornio	100	203	599	767
Tornio	186	431	1122	1513

Taulukko 11-17-8. Ihmiset, herkkyyskriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Keskeinen väestökeskittymä, teollisuutta, vilkasta liikennettä ja huomattava taustamelu. Ei herkkiä vaikutuskohteita, kuten päiväkoteja jne. Kulku radan yli harvemmin kuin päivittäin.	Keskisuuri väestökeskittymä, jossa jonkin verran teollisuutta, liikennettä ja taustamelua. Joitain herkkiä vaikutuskohteita, kuten päiväkoteja jne. Kulku radan yli keskimäärin kerran päivässä.	Pieni asutuskeskittymä, ei teollisuutta. Vähän liikennettä ja matala taustamelu. Ei herkkiä vaikutuskohteita, kuten päiväkoteja jne. Kulku radan yli useasti päivässä.

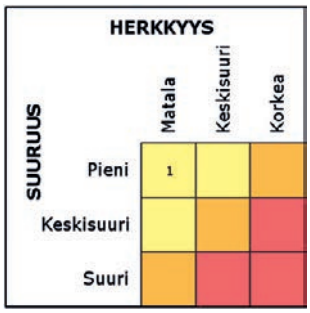
11.17.7.4 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten yhteenveto

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohde

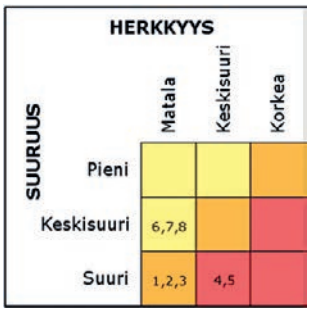
1. Rautuvaara–Kolari rautatieosuuden perusparantaminen



Tuotantovaihe

Vaikutuskohde

1. Rautuvaara–Kolari rautatieosuus
2. Kolarin kunta
3. Pellon kunta
4. Ylitornion kunta
5. Tornion kunta
6. Tornio–Oulu rautatieosuus
7. Oulu-Raahe rautatieosuus
8. Oulu-Kokkola rautatieosuus



Rautuvaara–Kolari rataosa

Perusparannus

Rautuvaaran ja Kolarin välisen rataosuuden perusparannustyön aiheuttama melu on väliaikaista ja se kohdistuu muutamiin loma-asuntoihin lähellä Kolarin rautatieasemaa. Maantieliikenteen aiheuttama melu ylittää loma-asutukselle asetetut raja-arvot. Radan perusparantaminen tehdään yhden kesän aikana päivisin, joten sen kesto on lyhytaikainen. Perusparantamistyöt vaikuttavat lyhyen aikaa pieneen, paikalliseen ryhmään, joten vaikutuksen suuruus on pieni. Olemassa oleva taustamelu vähentää perusparannuksen tuomaa vaikutusta, joten vaikutuskohteiden herkkyys on matala. Perusparannuksen aiheuttama vaikutus on siten **vähäinen.**

Toiminta

Rataosuuden ainoat asukkaat ovat Kolarin rautatieaseman pohjoispuolella, joten liikenteen lisääntyminen, tärinä ja melu vaikuttavat pienelle alueelle. Keskisuuri väestökeskittymä ja maantieliikenne tiellä 939 aiheuttavat taustamelua, eikä alueella ole herkkiä vaikutuskohteita. Rautatieliikenteen aiheuttaman melun raja-arvot eivät ylity päiväsaikaan ja yöaikaan yli 50 dB:n melu 170 metrin etäisyydellä radasta ulottuu kahteen asuintaloon. Tärinää ei havaita tai koeta ongelmaksi. Vaikutuskohteiden herkkyys on matala. Liikenteen lisääntyminen radalla on suurta (240 %) ja kulku estyy junan kulkiessa Suukosken tien kohdalla. Asukkaiden mukaan heillä ei kuitenkaan ole tarvetta kulkea tämän risteyksen kautta säännöllisesti. Vaikutuksen suuruus on suuri. Toiminnan aikainen liikenteen lisääntymisen vaikutus on **kohtalainen.**

Kolari - Tornio rataosa

Kolarin kunnan alueella on yksi talo yöaikaisen melun, 50 dB ja 170 m, raja-arvojen alueen sisäpuolella. Valtatie 21 sekä taajama-asutus lisäävät taustamelua. Tärinää ei havaita tai koeta häiritsevänä. Radan läheisyydessä ei ole herkkiä vaikutuskohteita eikä rataosuudella ole ongelmalliseksi koettuja risteysalueita. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten matala. Liikennemäärä rataosuudella lisääntyy 240 %, joten sen vaikutus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **kohtalainen.**
Pellon keskustassa päiväaikaisen melun raja-arvojen sisälle, 55 dB ja 50 m, jää seitsemän taloa, kunnan eteläosassa yksi. Yöllä melualueen sisälle jää 37 asuinrakennusta, joista suurin osa taajamassa ja sen läheisyydessä sekä muutamia kunnan pohjois- ja eteläosissa. Valtatie 21 aiheuttaa taustamelua, samoin kuin taajama-asutus ja pienteollisuus. Tärinää ei havaita tai sitä ei koeta häiritsevänä. Radan läheisyydessä ei ole herkkiä vaikutuskohteita eikä rataosuudella ole ongelmalliseksi koettuja risteysalueita. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten matala. Liikenne radalla lisääntyy 240 %, joten vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on siten **kohtalainen.**

Melun raja-arvot ylittyvät Ylitornion kunnan alueella sekä päivisin 58 ja öisin 203 asuinrakennuksen kohdalla, joista suurin osa sijaitsee keskustaajamassa tai sen läheisyydessä ja muut alueet Kaulinrannassa, Aavasaksalla ja Kainuunkylässä.

Kaulinrannassa vilkasliikenteinen valtatie 21 kulkee lähellä asutusta, joka tuo taustamelua. Ohimenevien junien aiheuttama melutason nousu on lyhytkestoinen. Asutuskeskittymä on pieni, mutta siellä ei ole erityisen herkkiä vaikutuskohteita, kuten päiväkoteja. Radan välittömässä läheisyydessä asuvat asukkaat kokevat liikenteen häiritsevänä ja alueella on vaarallisia risteyksiä, joita asukkaat käyttävät päivittäin. Tärinä koetaan häiritsevänä. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten keskisuuri. Liikenne radalla lisääntyy 240 %, joten vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **merkittävä.** Rautatieliikenteen vaikutus rataosuudella on merkittävä jo ennen liikenteen lisääntymistä. Radan varren asukkaiden huoli nykyisestä liikenteestä on otettu huomioon sen vähentäessä heidän asumisviihtyvyyttään. Tässä yhteydessä rajoitettu kuuden päivittäisen junamatkan lisääntyminen rataosuudella ei todennäköisesti aiheuta merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen.

Ylitornion keskustaajaman alueella on jonkin verran teollisuudesta ja valtatie 21:stä johtuvaa taustamelua. Taajama-alueella kuljetaan radan yli töihin päivittäin ja rata kulkee asutusalueen läpi. Nykyinen liikenne koetaan häiritsevänä. Radan varrella ei ole herkkiä vaikutuskohteita eikä tärinää koeta häiritsevänä. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten keskisuuri. Liikenne radalla lisääntyy 240 %, joten vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **merkittävä.**

Ylitorniolta etelään meluarvot ylittyvät sekä päivisin että öisin Aavasaksalla ja Kainuunkylässä. Nuotiorannan kohdalla tärinä sekä liikenne koetaan häiritseväksi ja siellä on vaarallinen tasoristeys. Asutuskeskukset ovat pieniä ja hajanaisia, eikä niissä ole herkkiä vaikutuskohteita radan läheisyydessä. Valtatie 21 lisää taustamelua. Vaikutuskohteiden herkkyys on keskisuuri. Liikenne radalla lisääntyy 240 %, joten vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **merkittävä.** Rautatieliikenteen vaikutus rataosuudella on merkittävä jo ennen liikenteen lisääntymistä. Radan varren asukkaiden huoli nykyisestä liikenteestä on otettu huomioon sen vähentäessä heidän asumisviihtyvyyttään. Tässä yhteydessä rajoitettu kuuden päivittäisen junamatkan lisääntyminen rataosuudella ei todennäköisesti aiheuta merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen.

Tornion kunnan alueella melurajojen sisäpuolelle jää päivisin 132 ja öisin 431 asuinrakennusta, jotka sijaitsevat Kivirannalla, Ala-Raumossa, Yli-Kaakamossa, Vojakkalassa sekä Kukkolassa. Valtatie 21 aiheuttaa taustamelua Kivirannan, Vojakkalan ja

Kukkolan alueella, Tornio on keskikokoinen asutuskeskus, jossa on raskasta teollisuutta ja paljon liikennettä. Kivirannalla on tärinäherkkä alue sekä rautatien läheisyydessä sijaitsevat päiväkoti, koulu ja vanhusten palvelutalo. Kivirannalla on myös vilkkaasti liikennöity asuinalueella oleva tasoristeys, joka lisää onnettomuusriskiä. Näiltä osin nykyinen liikenne koetaan häiritsevänä. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten keskisuuri. Liikenne radalla lisääntyy 240 %, joten vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **merkittävä.** Rautatieliikenteen vaikutus rataosuudella on merkittävä jo ennen liikenteen lisääntymistä. Radan varren asukkaiden huoli nykyisestä liikenteestä on otettu huomioon sen vähentäessä heidän asumisviihtyvyyttään. Tässä yhteydessä rajoitettu kuuden päivittäisen junamatkan lisääntyminen rataosuudella ei todennäköisesti aiheuta merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen.

Tornio–Oulu rataosa

Radan varressa on asutusta ja suuremmissa asutuskeskuksissa Kemissä ja Oulussa on raskasta teollisuutta ja paljon liikennettä. Rataosuudelta ei ole saatavissa meluarvotietoja. Olemassa olevan vilkkaan liikenteen vuoksi liikenteen lisääntymisestä johtuvan tärinän ei uskota aiheuttavan häiriötä. Vaikutuskohteiden herkkyys on siten matala. Tornion ja Oulun välisellä rataosuudella liikenteen lisäys on Tornion ja Laurilan välillä 71 % (kohtalainen) ja Laurilasta Ouluun 23–38 % (vähäinen). Liikenteen lisäys on kohtalaista, joten vaikutuksen suuruus on keskisuuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **vähäinen.**

Oulusta Satamavaihtoehtoihin

Radan varrella on Oulun ja Raahen kaupungit, taajamia sekä harvaa maaseutuasutusta. Muu liikenne, taajama-asutus ja teollisuus aiheuttavat taustamelua. Rataosuudelta ei ole saatavissa meluarvotietoja. Olemassa oleva liikenne on runsasta, joten lisääntyneen liikenteen aiheuttaman tärinän ei uskota aiheuttavan häiriötä. Vaikutuskohteen herkkyys on matala. Liikenne Oulusta satamavaihtoehtoihin kulkee Suomen vilkkaasti liikennöidyllä pääradalla. Liikenne lisääntyy Oulusta Tuomiojalle 18 % ja siitä Raaheen 95 %, joten tällä osuudella vaikutuksen suuruus on korkeimmillaan keskisuuri. Liikenteen aiheuttama vaikutus on **vähäinen.**

Oulun ja Kokkolan kaupunkien välillä on taajama-asutusta Oulaisissa, Ylivieskassa ja Kannuksessa sekä näiden välillä kyliä, pienkyliä ja harvaa maaseutuasutusta. Muu liikenne, taajama-asutus ja teollisuus aiheuttavat taustamelua. Olemassa oleva liikenne on runsasta, joten lisääntyneen liikenteen aiheuttaman tärinän ei uskota aiheuttavan häiriötä. Vaikutuskohteiden herkkyys on matala. Rataosuudella liikenteen lisäys on Tuomiojan ja Ylivieskan sekä Ylivieskan ja Kokkolan välillä 15–17 % (pieni), Kokkolasta Ykspihlajaan 110 % (suuri), joten vaikutuksen suuruus on korkeimmillaan keskisuuri. Liikenteen aiheuttama vaikutus on **vähäinen.**

11.17.7.5 Vaikutusten lievennystoimet

Radan varren asukkaat ovat maininneet eräitä keinoja haittojen lieventämiseksi. Radan varteen voidaan rakentaa äänivalleja ja alentaa nopeuksia. Vanha rata tulee tarkistaa huolellisesti ja korjata sekä rakentaa alikulkuja vaarallisiin paikkoihin sekä huolehtia radan ylikulkujen turvajärjestelyistä. Pölyämistä voidaan estää umpivaunujen käytöllä ja kiinteistöjen arvonalennuksesta halutaan korvauksia. Junien aikataulut olisi hyvä tietää ennakkoon (Asukaskysely 2012).

Torniosta päin Kivirannalle kääntyvän ryhmittymiskaistan pidentäminen on tarpeellista.

Radan siirtäminen pois jokivarresta ja raskaan liikenteen siirtäminen uudelle radalle lieventäisi haittoja. Nuotiorannalla Ylitorniolla rata voitaisiin linjata uudestaan kulkemaan metsän reunalle ja pois kirkonkylän keskeltä. Myös Kaulinrannan kohdalla rata halutaan linjata uudestaan kulkemaan kylän itäpuolelta (Asukaskysely 2012).

Laurilassa suurten terässiltojen alusrakenteiden kokonaisvarmuus ei täytä vaatimustasoa ja niissä on jo nyt nähtävissä siirtymiä. Mikäli malmikuljetukset menevät Ajokseen, täytyy rataa linjata uudestaan Peurasaaressa (Ratahallintokeskus 2009).

Radan varren asukkaat kokevat tarvetta yllä olevien epäkohtien korjaamiseksi jo tämänhetkisessä tilanteessa ennen liikenteen lisääntymistä radalla. Liikennevirasto on vastuussa näistä korjaustoimista.

11.17.7.6 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Rikastekuljetusten poistumisen jälkeen liikenne radalla vähenee, mutta matkailun kasvun vuoksi on oletettavissa, että liikennemäärä jää nykyistä korkeammalle tasolle. Rautuvaara–Kolari -rataosuudella liikenteen poistuminen kokonaan poistaa vähäiset haitat asutukselle.

11.17.7.7 Epävarmuustekijät

Siton ja Rambollin tekemät melumallinnukset eivät huomioi topografiaa eivätkä kasvillisuutta, joten todellisuudessa nämä vähentävät melun leviämistä. Varsinkin kauempana radasta mallinnuksien kyky ennustaa melun leviämistä heikkenee. Mallinnukset eivät myöskään huomioi sääolosuhteiden, kuten tuulen, vaikutusta äänen kulkeutumiseen.

11.17.8 Vaikutukset porotalouteen

Paliskunnat huolehtivat itse raatojen hakemisesta pois onnettomuuspaikoilta. Maanteillä sattuneissa onnettomuuksissa liikennevahinkoarviomiehelle maksetaan kilometrikorvaus, raadon hävittämiskulut sekä arviointipalkkio, joka kasvaa portaittain sen mukaan, montako poroa onnettomuudessa on kuollut kerrallaan. Rautatieonnettomuuksissa näitä korvauksia ei makseta. Junan alle jääneet eläimet voivat kulkeutua sen mukana kauas onnettomuuspaikasta, joka lisää etsimiskustannuksia (Paliskuntain yhdistys 2012).

11.17.8.1 Vaikutusalue

Arviointi käsittää Rautuvaarasta satamavaihtoehtoihin kulkevan radan varrella olevat paliskunnat ja porojen liikkumisen radan läheisyydessä. Vaikutuksia arvioidaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamien onnettomuuksien ja kulkuesteen suhteen.

11.17.8.2 Käytetyt arviointimenetelmät ja aineisto

Aineistona on käytetty seuraavia lähteitä:

- Sähköpostikeskustelut Paliskuntain yhdistyksen Porotalousneuvoja Marja Anttosen kanssa (Anttonen 2012)
- Riista-aidan tarveselvitys ja toteutuksen suunnittelu Palojärven paliskunnan alueella (Brask 2009)
- Tapaaminen Muonion paliskunta (2012)
- Tapaaminen Kolarin paliskunta (2012)
- Tapaaminen Orajärven paliskunta (2012)
- Tapaaminen Lohijärven paliskunta (2012)
- Puhelinkeskustelu Isosydänmaan paliskunta (2012)
- Puhelinkeskustelu Oijärven paliskunta (2012)

Menetelmänä on käytetty kirjallisuuden, karttatarkastelujen ja osallistumisen avulla saatuja tietoja ja yhdistelty näitä. Näin on saatu koottua tietoa alueesta ja liikenteen tuomista vaikutuksista porotalouteen, joihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan alueittain eri suuruustasoilla pieni-keskisuuri-suuri sekä herkkyystasoilla matala-keskisuuri-korkea.

11.17.8.3 Vaikutusten suuruusluokka

Porotalouteen kohdistuvaa vaikutuksen suuruutta arvioidaan sen mukaan, miten paljon liikenne lisääntyy radalla suhteutettuna nykytilanteeseen (Taulukko 11-17-9).

11.17.8.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu sen suhteen, miten lähellä rataa porot laiduntavat ja kuinka suuri osa poroista sijoittuu radan läheisyyteen (Taulukko 11-17-10).

Taulukko 11-17-9. Porotalous, vaikutusten suuruuskriteerit.

Pieni	Keskisuuri	Suuri
Kohtalainen liikennemäärän lisäys (<100 % nykyisestä)	Merkittävä liikennemäärän lisäys (>100 % nykyisestä)	Ei olemassaolevaa liikennettä

Taulukko 11-17-10. Porotalous, vaikutusten herkkyyskriteerit.

Matala	Keskisuuri	Korkea
Laitumet kaukana radasta, ylikulku laidunkiertojen aikaan. Ei poroja radan läheisyydessä. Vähäisiä vaikutuksia elinkeinoon.	Osa laitumista radan läheisyydessä. Vähäinen osa poroista radan läheisyydessä. Joitakin vaikutuksia elinkeinoon.	Rata kulkee laidunalueiden läpi. Porot liikkuvat jatkuvasti radan yli. Merkittävä osa poroista radan läheisyydessä. Merkittäviä vaikutuksia elinkeinoon.

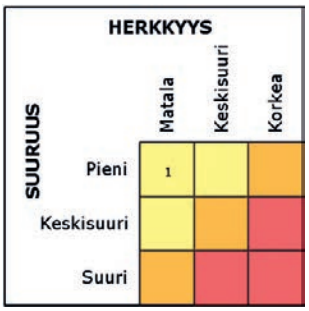
11.17.8.5 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusten yhteenveto

Rakentamisvaihe

Vaikutuskohde

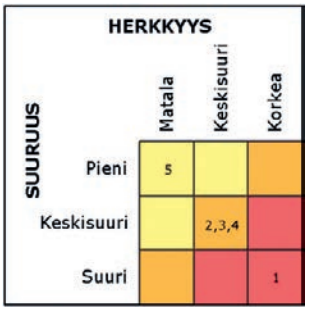
1. Muonion paliskunta



Tuotantovaihe

Vaikutuskohde

1. Muonion paliskunta
2. Kolarin paliskunta
3. Orajärven paliskunta
4. Lohijärven paliskunta
5. Oijärven ja Isosydänmaan paliskunnat



Rautuvaara–Kolari rataosa

Perusparannus

Radan peruskorjaamisen kesto on lyhytaikainen kestäen yhden kesän ajan ja vaikutukset rajoittuvat radan läheisyyteen, joten vaikutuksen suuruus on pieni. Porot laiduntavat alueella kesällä, joten vaikutuskohteen herkkyys on matala. Perusparannuksen aikainen vaikutus porotalouteen on **vähäinen.**

Toiminta

Porot ovat tottuneet kulkemaan ja laiduntamaan alueella vapaasti ja ne eivät osaa vältellä liikennöimätöntä rataa. Tuotannon alettua niillä meneekin jonkin aikaa tottua liikenteeseen ja välttelemään rata-aluetta. Vaikutuskohteen herkkyys on siten korkea. Rata katkaisee paliskunnan alueen eteläosan kahtia ja toistaiseksi on vaikea arvioida, miten porot suhtautuvat siihen ja tulevat liikkumaan alueella jatkossa. Yksi paliskunnan erotusaidoista sijaitsee radan läheisyydessä ja kulku tällä alueella voi häiriintyä liikenteen vuoksi (Kuva 11-17-7). Vaikutuksen suuruus on suuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus toiminnan aikana on **merkittävä.**

Kolari-Tornio rataosa

Kolarin paliskunta ei ole huolestunut lisääntyvästä liikenteestä, mutta toimet Muonion paliskunnan alueella vaikuttavat heihin varsinkin alueen pohjoisosassa. Rautuvaara–Kolari välinen rata ja sen mahdollinen aitaaminen jakavat Muonion paliskunnan kahtia ja tämä luo painetta sille, että porot alkavat siirtyä kohti etelää ja Kolarin kuntakeskusta, jolloin ne voivat kulkeutua liian lähelle asutusta ja häiritä ihmisiä sekä liikennettä. Paliskunta jakautuu huolta aiheuttavien alueiden suhteen karkeasti kolmeen, etelä-pohjoissuunnassa: läntisin osa Ruotsin rajalta rautatiehen aiheuttaa eniten huolta, rautatien ja valtatie 21:n väli jonkin verran ja alue valtatie 21:stä itään päin ei lainkaan.

Porot laiduntavat radan läheisyydessä kesäisin sekä syystalvella, alueen pohjoisosissa myös kevättalvella. Alueella on muutamia onnettomuusherkkiä kohtia Kolarin kylältä etelään, Sieppijärveltä pohjoiseen ja alueen eteläosassa (Kuva 11-17-8). Paliskunta ei koe liikenteen lisääntymisen vaikuttavan merkittävästi heidän elinkeinoonsa. Vaikutuskohteen herkkyys on keskisuuri. Liikenteen lisäys alueella on keskisuurta, 240 %, ja osa laitumista sekä poroista on radan läheisyydessä. Porot kulkevat jonkin verran radan yli. Vaikutuksen suuruus on keskisuuri. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on **kohtalainen.**

Orajärven paliskunnan alueelle vuonna 2008 rakennettu radan molemmin puolin kulkeva aita on heidän kokemustensa mukaan vähentänyt onnettomuuksia ja sama on nähtävissä myös tilastossa. Paliskunnan alueen porot kulkevat radan yli talvella siirtyessään radan itäpuolella olevilta kesälaitumilta talvilaitumille ja keväällä takaisin, joten porot eivät oleile ja liiku radan läheisyydessä jatkuvasti. Vaikutuskohteen herkkyys on siten keskisuuri. Liikennemäärän lisääntymisen vaikutus on keskisuuri. Liikenteen aiheuttama vaikutus on siten **kohtalainen.**

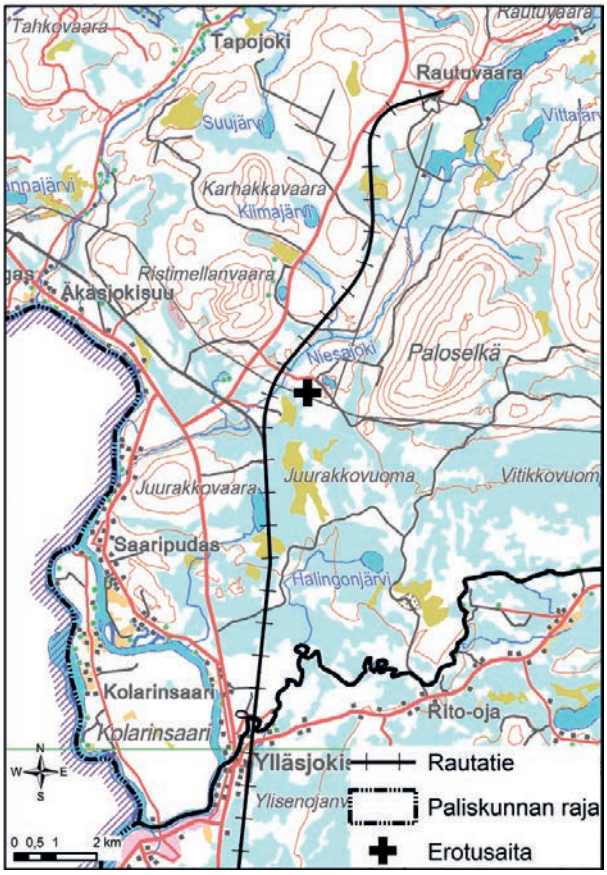
Lohijärven paliskunta ei katso tarpeelliseksi rakentaa kaksipuoleista aitaa radalle eikä se ole kovin huolissaan lisääntyvän liikenteen vaikutuksista. Porot laiduntavat syystalvella radan läheisyydessä ja kulkevat radan yli ajoittain. Onnettomuusherkkiä alueita on Ylitorniolta etelään ja pohjoiseen pitkällä matkalla (Kuva 11-17-9). Pohjoisosassa on yksittäinen ylikulkupaikka, joka on kriittinen. Erotusaidat sijaitsevat etäällä radasta. Vaikutuskohteen herkkyys on siten keskisuuri. Liikennemäärän lisääntymisen tuoman vaikutuksen suuruus on keskisuuri. Liikenteen aiheuttama vaikutus on **kohtalainen.**

Tornio–Oulu rataosa

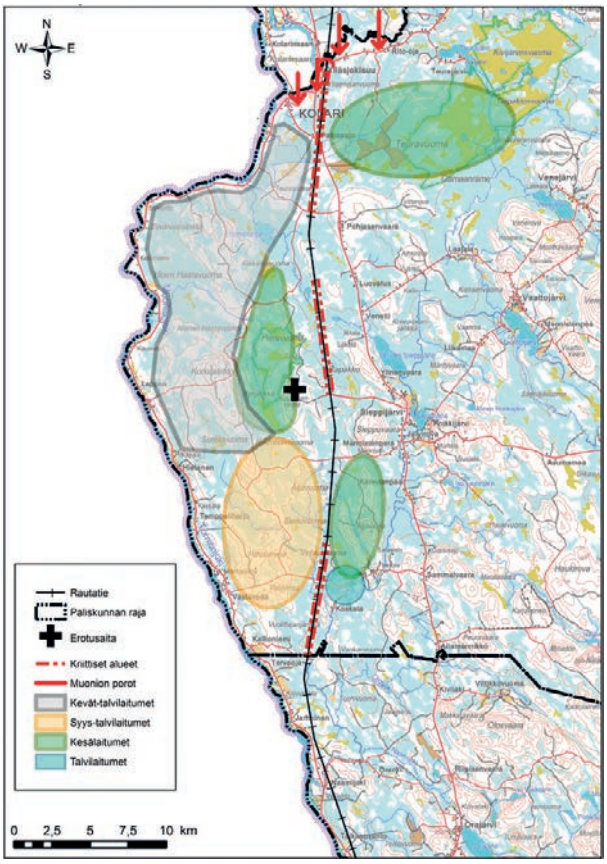
Tornion ja Oulun välisellä rataosuudella liikenteen lisäys on Tornion ja Laurilan välillä 71 % (kohtalainen) ja Laurilasta Ouluun 23–38 % (pieni), joten sen aiheuttaman vaikutuksen suuruus on korkeimmillaan pieni. Oijärven ja Isosydänmaan paliskunnat eivät koe liikenteen lisääntyvän niin merkittävästi, että sillä olisi merkittävää vaikutusta heidän alueensa onnettomuusmääriin. Porot laiduntavat osan aikaa radan läheisyydessä ja kulkevat radan yli toisinaan. Vaikutuskohteet herkkyys on matala. Liikenteen lisääntymisen aiheuttama vaikutus on siten **vähäinen.**

Oulusta Satamavaihtoehtoihin

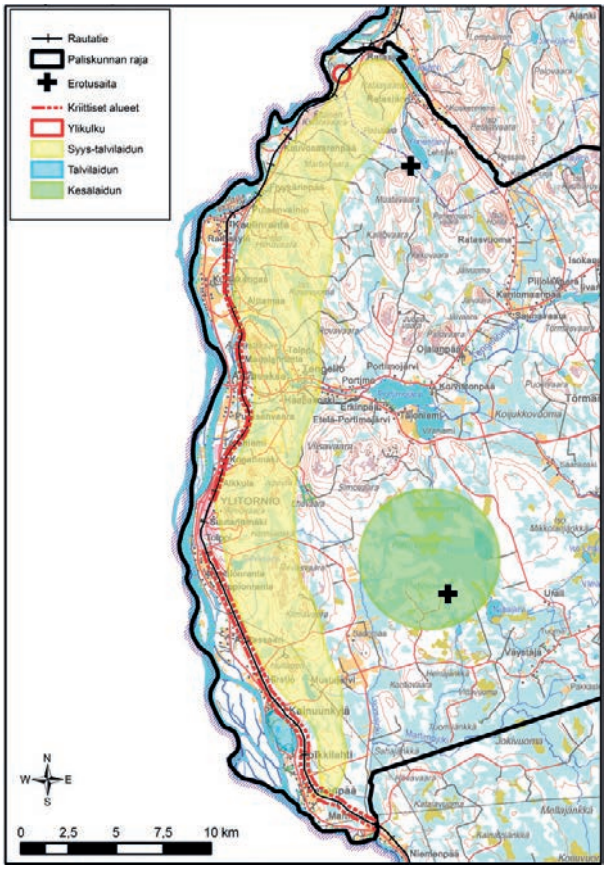
Poronhoitoalue päättyy lihin, joten liikenteen lisääntymisellä ei ole vaikutuksia sieltä eteenpäin.



Kuva 11-17-7. Rautatie ja erotusaita Muonion paliskunnan alueella.



Kuva 11-17-8. Laidunalueet, kriittiset rataosuudet sekä erotusaidat Kolarin paliskunnan alueella.



Kuva 11-17-9. Laidunalueet, kriittiset rataosuudet sekä erotusaidat Lohijärven paliskunnan alueella.

11.17.8.6 Vaikutusten lievennystoimet

Riista-aidoilla voidaan estää riistan pääsyä radalle ja näin vähentää onnettomuuksia. Ongelmiksi muodostuvat tasoristeysten aiheuttamat aukot sekä aidan toimiminen fyysisenä kulkuesteenä. Riista-aidat tarvitsevat kunnossapitoa ja niissä olevien porttien sulkemisesta on muistettava huolehtia. Aidat on kiinnitettävä siltarakenteisiin, etteivät eläimet pääse aidatulle alueelle näistä kohdista. Eläimille on järjestettävä kulkureitti aidan toiselle puolelle ja tätä varten tulee selvittää eläinten luontaiset kulkureitit (Brask 2010).

Tasoristeyksien aukkojen kohdalle voi laittaa poroestesillan, jonka pyöriville kapuloille porot eivät uskalla astua. Tätä on kokeiltu mm. Norjan ja Suomen välisellä poroaidalla Pulmankijärvellä. Kanankakan ja koivutisleen on todettu karkottavan eläimiä tiealueelta, jonka lisäksi on testattu hajusaippuakarkotetta. Nämä voivat toimia lisäkarkotteena porttiratkaisujen yhteydessä. Orajärven paliskunnassa on ollut käytössä liiketunnistimella varustettu kovaääninen hälytin kaksipuolisen aidan aukkokohdissa, joka säikäyttää lähelle tulevan eläimen pois. Hälytin käyttää virtalähteenään auton akkua eikä vaadi juuri kunnossapitoa. Kustannuksiltaan hälytin on edullinen. Yhden talven kokeilun perusteella tämä on ollut toimiva ratkaisu. Muonion paliskunnassa on kokeiltu kivillä täytettyä betonimyllyä melulähteenä (Brask 2010, Orajärven paliskunta 2012).

Erilaisia porttiratkaisuja ovat mm. kaksiovinen portti sekä painovoimalla toimiva portti. Eläimiä voidaan ohjata pois radalta yksisuuntaisilla porteilla tai rampeilla, jota pitkin ne pääsevät aidan yli. Kunnossapitotoimia varten voidaan rakentaa kettinkiportteja, joissa ketjut muodostavat porttiin maahan asti ulottuvan verhon (Brask 2010).

Eläimet pääsevät radan toiselle puolelle joko siltojen tai alikulkujen kautta. Ylikulkuja voi maisemoida kasvillisuudella ja niiden alku- ja loppuosien levennykset houkuttelevat eläimiä käyttämään niitä. Alikulkujen suositeltu leveys on vähintään 15 metriä ja korkeus 4-6 metriä, poroille riittää pienempikin kulkuväylä. Koko vaikuttaa käyttömäärään ja on todettu, että suurempien alikulkujen käyttöaste on suurempi kuin pienten. Kulkuaukkojen suut on rauhoitettava metsästykseltä, josta sovitaan paikallisen metsästysseuran kanssa (Brask 2010).

Ruotsissa on tutkittu kokoamisaitausten käyttöä porojen siirtämiseksi aidan toiselle puolelle. Niissä porot kootaan aitaukseen, josta hoitajat vapauttavat ne radan yli porteista. Tämä toimii tilapäisratkaisuna. Ruotsissa on testattu myös varoitusjärjestelmää, jossa veturinkuljettaja lähettää radalla tai sen läheisyydessä olevista poroista viestin poronhoitajille. Porot voidaan myös varustaa lähettimillä, jotka lähettävät hoitajille viestin porojen lähestyessä rataa (Brask 2010).

Junan nopeus kannattaa pitää alhaisena Rautuvaara–Kolari -rataosuudella. Ratapenkkaa voisi leventää uudistustyön yhteydessä, jolloin rata-alueelle joutuneet porot mahtuisivat juoksemaan junan rinnalla. Muonion paliskunnan näkökulmasta alikulut olisivat hyvä ratkaisu. Poroille laitetaan seurantapantoja, joiden avulla pystytään selvittämään reittejä, joita ne käyttävät. Ylitai alikulut kannattaa sijoittaa niihin kohtiin, joilla eläimet liikkuvat luonnollisesti. Niiden liikkeiden seurantaa kannattaa jatkaa myös liikenteen alettua, jotta tiedetään, missä porot liikkuvat.

Kolarin ja Muonion paliskuntien välille olisi hyvä rakentaa ohjaava raja-aita Kolarin kylän kohdalle Ylläsjokisuun varteen, jolloin porot ohjautuvat pois kylältä. Alue on yksityisten omistuksessa, joten rakennusluvan saamiseksi tarvitaan neuvotteluapua eri tahoilta, kuten kaivosyhtiöltä.

Orajärven paliskunnan mielestä alikulut olisivat paras keino siirtää porot radan toiselle puolelle.

Mikäli aita rakennettaisiin yksipuoleisena Lohijärven paliskunnan alueelle, se olisi parempi rakentaa radan itäpuolelle, jolloin se estäisi Ruotsista tulevien porojen pääsyn paliskunnan alueelle. Paliskuntien tulisi saada paremmin tietoa onnettomuuksista. Nykyinen järjestelmä, jossa junan kuljettaja soittaa hälytysnumeroon ja tieto tulee poliisin kautta, on hankala. Paliskunnan kannalta olisi parasta, jos junan kuljettaja ilmoittaisi onnettomuudesta suoraan isännälle

Aitavaihtoehtoa valittaessa on tarpeen tutkia, liikkuvatko porot radan läheisyydessä koko ajan, vai kulkevatko ne radan yli laidunkierron myötä tiettyinä aikoina. Mikäli ne ovat alueella jatkuvasti, radan aitaaminen voi olla järkevin vaihtoehto. Mikäli eläimet siirtyvät radan yli tiettyinä aikoina, voisi kokooja-aidan rakentaminen ja radan yli ajaminen olla edullisempi vaihtoehto.

11.17.8.7 Sulkemisvaiheen jälkeiset jäännösvaikutukset

Rautuvaara–Kolari -välisen rataosuuden liikenne poistuu, jolloin porot voivat jälleen liikkua rata-alueella ilman onnettomuusriskiä. Mahdolliset radalle pääsyä estävät aitarakenteet on purettava. Kolarista etelään liikenne vähenee ja myös onnettomuusriski pienenee.

11.17.8.8 Epävarmuustekijät

Olosuhteilla, kuten lumimäärillä, laitumilla, poromäärillä sekä liikenteellä, on suuri merkitys onnettomuuksien määrään ja tämän vuoksi vuosittaiset erot tilastoissa ovat suuret. Tästä syystä myös paliskuntien kannat aitaratkaisun hyödyistä ja haitoista vaihtelevat.

11.18 Yhteisvaikutukset

11.18.1 Johdanto

Lappiin on toiminnassa olevien kaivosten lisäksi valmisteilla ja suunnitteilla useita uusia kaivoksia, kaivoshankkeisiin liittyviä liikenteen infrastruktuurihankkeita sekä hankkeita mm. matkailuun, metsätalouteen sekä energiantuotantoon liittyen.

Kaivoshankkeet ovat suuria ja Lapin kannalta hyvin merkittäviä hankkeita, joiden alueellisia vaikutuksia on tutkittu eri näkökulmista mm. Ruralia Instituutin toimesta (Törmä & Reini 2009a, 2009b). Kaivoshankkeiden toteutuminen on lisäksi sidoksissa rautatie-, satama- ja tieinvestointeihin. Infrastruktuuriin liittyen on valmistumassa Liikenneviraston tilaama selvitys kaivostoiminnan kuljetustarpeista pohjoisella alueella ja niiden arvioiduista vaikutuksista liikennejärjestelmään (ks. Luku 11-17-4).

Liikenne- ja viestintäministeriö antoi Liikennevirastolle tehtäväksi selvittää, mitkä ovat yritysten ja viranomaisten näkemykset Pohjois-Suomen kaivostoiminnan kuljetustarpeista ja toimivista kuljetusreiteistä. Tehtävää varten Liikennevirasto perusti työryhmän selvittämään Suomen ja naapurimaiden kaivostoiminnan kuljetustarpeet ja näiden edellyttämän liikennejärjestelmän lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä. Työryhmä koostui ministeriöiden, alueen maakuntaliittojen ja ELY-keskusten edustajista. Työn aikana muodostetaan yhteinen kansallinen näkemys kaivostoiminnan tarvitsemista kuljetusreiteistä ja näiden vaikutuksista liikennejärjestelmälle. Työssä huomioitiin myös Suomen rajojen ulkopuolella tapahtuvien investointien ja liikenneratkaisujen vaikutus Suomen liikennejärjestelmälle ja kuljetusreiteille. Työ valmistuu maaliskuussa 2013 ja työ luovutetaan liikenneministerille maalis-huhtikuussa.

Hannukaisen hankkeen ympäristövaikutusten arviointi kattaa myös yhteisvaikutukset. Yhteisvaikutuksissa on otettu huomioon kaivoshankkeiden lisäksi myös muita joko alueellisesti tai maakunnallisesti merkittäviä hankkeita, jotka on lyhyesti kuvattu seuraavissa kappaleissa. Lisäksi lähinnä Kolarin ja Muonion kuntien tasolla on selvitetty alueella olemassa olevia ja suunniteltuja maa- ja metsätalouteen sekä vesihuoltoon liittyviä hankkeita, joiden vesistövaikutukset voivat esimerkiksi kohdistua samaan vesistöön kuin Hannukaisen kaivoshankkeessa. Hankkeiden arvioidut yhteisvaikutukset on koottu yhteen ja esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-18-1).

11.18.2 Northlandin kaivoshankkeet

Northland kehittää samanaikaisesti Hannukaisen kanssa Ruotsin puolella Kaunisvaaran kaivoshanketta, joka tulee lopulta käsittämään kolme avolouhosta (Tapuli, Sahavaara ja Pellivuoma) sekä rikastamon. Suunnitelman mukaan tuotanto Tapulissa aloitettaisiin keväällä 2013, ja Sahavaarassa vuoden 2014 lopussa. Tapulin avolouhoksen ja Kaunisvaaran rikastamon rakentamiset alkoivat alkuvuodesta 2011.

Ruotsin ja Suomen esiintymien täysi vuosituotantokapasiteetti tulisi olemaan 7–9 miljoonaa tonnia rautarikasteita. Ruotsin puolella rikasteet tullaan kuljettamaan maanteitse Svappavaaraan, josta rikaste kuljetetaan edelleen rautateitse Narvikiin, Norjaan.

Edellä esitettyjen hankkeiden tärkein yhteisvaikutus tulee olemaan vesiin liittyvä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa (Luku 11.9) on arvioitu Tapulin ja Hannukaisen päästöjen yhteisvaikutukset Muonionjokeen.

11.18.3 Muut kaivoshankkeet

Lapin maakunnan alueella kaivostoiminta on muutoinkin vilkasta, malmeja etsitään ja kaivostoimintaan investoidaan laajasti useiden toimijoiden toimesta. Kuvassa (Kuva 11-18-1) on esitetty kaivostoimintaan liittyvien valtaus-, varaus- ja kaivospiirialueiden sijainnit Pohjois-Suomessa.

Tällä hetkellä Lapin maakunnassa on neljä toimivaa metallimalmikaivosta (Kemi, Suurikuusikko, Pahtavaara, Kevitsa) sekä Hannukaisen kaivoshankkeen lisäksi vireillä useita uusia hankkeita (Nordkalk tarkasti ottaen ei metallimalmi- vaan mineraalikaivos, Sakatti, Sokli, Suhanko ja Mustavaara). Lisäksi muutamat jo olemassa olevat kaivokset aikovat laajentaa toimintaansa. Yhteenveto toiminnassa olevista kaivoksista on esitetty taulukossa (Taulukko 11-18-2) sekä toiminnassa olevien kaivosten ja vireillä olevien hankkeiden sijainnit kuvassa (Kuva 11-18-2).

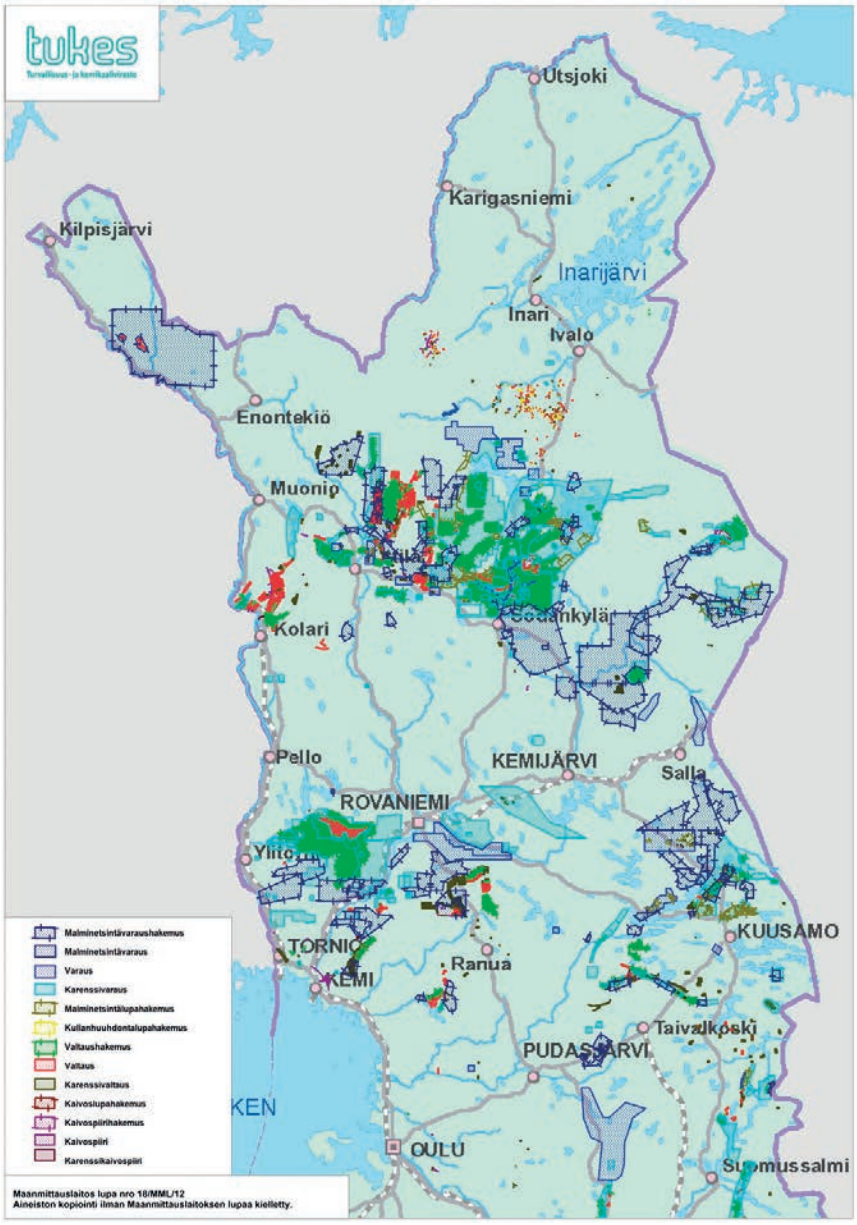
Vireillä olevat kaivoshankkeet:

- Nordkalk Oy, Ruonanoja kalkkikivikaivos
- Anglo American, useita metallikaivosvarauksia
- Sokli, fosforikaivos
- Mustavaara, vanadiini–rauta–titaani -kaivos
- Suhanko, Ranuan palladium, nikkeli, kupari, platinakaivos

Taulukko 11-18-1. Hannukaisen hankkeen yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa.

Muut hankkeet	Yhteisvaikutukset	Vaikutuskohde
Northland Resources, Kaunisvaaran kaivos-hanke	• Alueellinen talouskasvu • Positiiviset työllisyysvaikutukset • Kaunisvaara–Svappavaara ratahanke • Kolarin radan kehittäminen ml. Kolari–Rautuvaara ja Kolari–Äkäsjokisuu ratojen perusparannus • Vesistövaikutukset, erityisesti Muonionjokeen. Haitallisten yhdisteiden ja aineiden kokonaiskuormitus Muonionjokeen voi kasvaa.	• Aluetalous • Elinkeinot • Paikalliset asukkaat • Infrastruktuuri • Alueen vesistöt
Muut kaivoshank-keet Lapissa	• Alueellinen talouskasvu, joka on arvioitu olevan yhteensä Pajala–Kolarin, Soklin sekä Talvivaaran hankkeilla 1-3 % yli ennakoidun normaalikehityksen. • Huomattava määrä uusia työpaikkoja. Normaalin työllisyyskehityksen lisäksi Pajala–Kolarin, Soklin ja Talvivaaran myötä syntyy noin 11 000 työpaikkaa lisää suurimman työvoimatarpeen aikana. • Osaavan työvoiman hyödyntäminen useilla kaivoksilla. • Merkittävä positiivinen vaikutus rakentamisen toimialaan ainakin väliaikaisesti. • Yleinen elintason nousu, jonka myötä palvelutoimiala, koulutus sekä terveydenhuolto- ja sosiaali-palvelut vahvistuisivat, vaikka toisaalta alussa saattaa olla pulaa palveluista ennen toimialan kehitty-mistä. • Alueen elinkeinorakenne muuttuu ja kaivosalasta voi muodostua suhteellisen pysyvä uusi toimiala Lapissa. • Mahdollinen resurssipula muilla toimialoilla, jonka seurauksena mm. alkutuotannon määrä laskee. • Työvoiman tuonti, heterogeenisyys lisääntyy ja kulttuuristen konfliktien määrä voi lisääntyä. • Inflaatio ja yleisen hintatason nousu. • Asuntojen saatavuus heikentyy kasvavan asukasluvun seurauksena. • Raskaiden kuormien lisääntyessä teiden kantavuusongelmat lisääntyvät. • Lisääntyvien kuljetustarpeiden myötä rata- ja tieverkoston kehittäminen mahdollistuu. • Lisääntyvän liikenteen pöly-, melu- ja tärinävaikutukset. • Vesistö- ja luontovaikutukset. • Negatiiviset maisemavaikutukset.	• Aluetalous • Elinkeinot • Paikalliset asukkaat • Infrastruktuuri • Luonnonympäristö
Liikenneinfrastruk-tuuri	• Rata- ja maantieverkoston kehittäminen. • Liikenteen kasvu rauta- ja maanteillä. • Seutukuntien taloudellinen kasvu erityisesti rautatieinvestointien myötä. • Väyläinvestointien positiiviset työllisyysvaikutukset, esimerkiksi Pajala–Kolari kaivoshankkeen rauta-tieinvestoinnit toisivat Tunturi-Lappiin arviolta 147 uutta työpaikkaa. • Saavutettavuuden ja liikennöintimahdollisuuksien parantuminen parantaa alueen tavoitettavuutta matkailun kannalta ja lisää metsäteollisuuden sekä alueen muiden kaivoshankkeiden (mm. Nordkalk) kuljetusmahdollisuuksia. • Rata- ja tieverkoston tihentäminen lisää liikenneonnettomuusriskejä • Lisääntyvän liikenteen pöly-, melu- ja tärinävaikutukset	• Aluetalous • Infrastruktuuri • Matkailu • Porotalous • Metsätalous • Muut kaivoshankkeet • Paikalliset asukkaat
Matkailu	• Alueellinen talouskasvu • Positiiviset työllisyysvaikutukset, toisaalta mahdollisuutena resurssipula • Yleinen elintason nousu, jonka myötä palvelutoimiala, koulutus sekä terveydenhuolto- ja sosiaali-palvelut vahvistuisivat • Mahdollinen negatiivinen maisemavaikutus • Negatiiviset vaikutukset alueen erämaaimagoon • Liikenteen kasvu rauta- ja maanteillä • Porojen laidunmaiden vähentyminen • Vesistövaikutukset	• Aluetalous • Paikalliset asukkaat • Porotalous • Infrastruktuuri • Alueen vesistöt
Energiantuotanto (tuulivoima)	• Porojen laidunalueiden vähentyminen Muonion paliskunnan alueella	• Porotalous

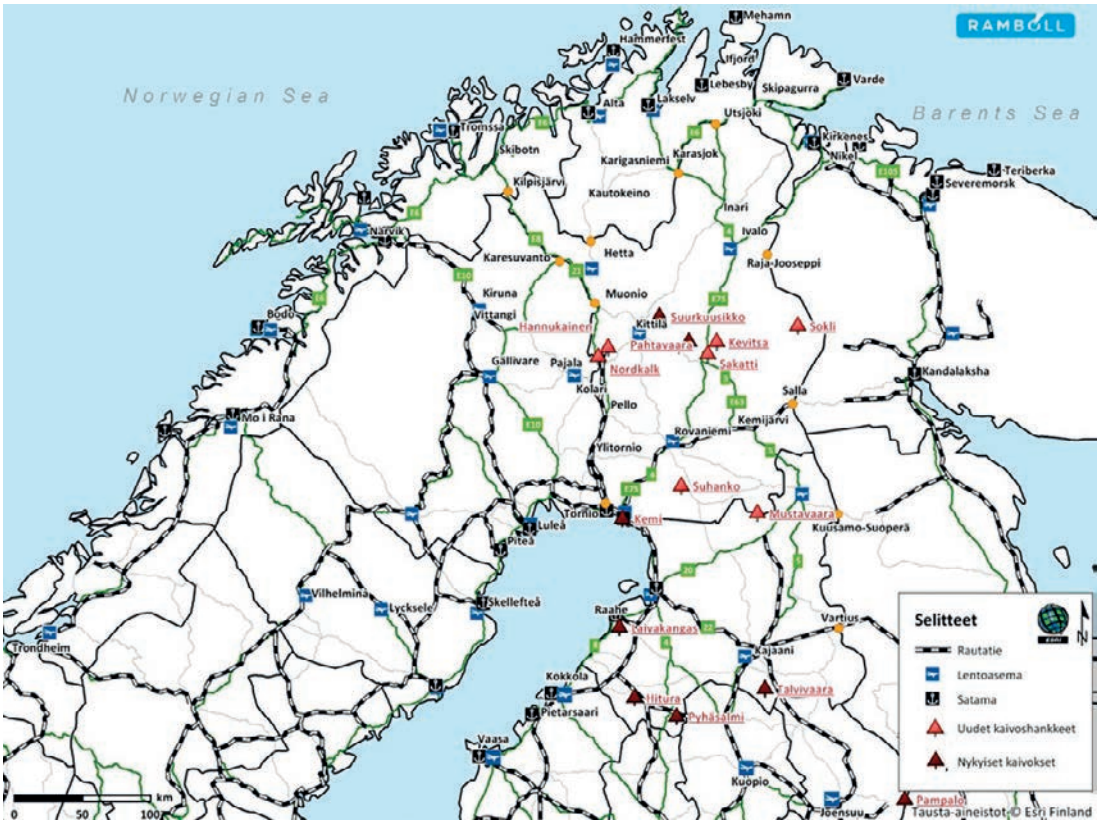
Muut hankkeet	Yhteisvaikutukset	Vaikutuskohde
Energiantuotanto (muu), metsätalous	• Alueellinen talouskasvu • Positiiviset työllisyysvaikutukset • Liikenteen kasvu rauta- ja maanteillä	• Aluetalous • Paikalliset asukkaat • Infrastruktuuri
Teollisuushankkeet	• Alueellinen talouskasvu • Positiiviset työllisyysvaikutukset	• Aluetalous • Paikalliset asukkaat
Jätevedenpuhdistamo	• Vesistövaikutukset	• Alueen vesistöt • Virkistyskäyttö, erityisesti kalastus



Kuva 11-18-1. Kaivostoimintaan liittyvien valtaus-, varaus- ja kaivospiirialueiden sijainnit Pohjois-Suomessa (TUKES 2012).

Taulukko 11-18-2. Yhteenveto toiminnassa olevista kaivoksista (Agnico-Eagle 2012, Lappland Goldminers 2011, Lähteenmäki 2011, Outokummun kaivosmuseo 2012, Uusisuo 2010).

Kaivos	Yhtiö	Tuote	Tuotanto t/a	Työntekijät	Toiminnan aloitus	Arvioitu toiminnan lopettaminen
Kemin kaivos	Outokumpu Chrome Oyj	Kromirikaste	2,7 milj. t	210	1966	-
Suurikuusikko	Agnico-Eagle Oy	Kulta	5	375	2009	2032
Pahtavaara	Lappland goldminers Oy	Kulta	0,8	-	1996	-
Kevitsa	Kevitsa Mining Oy	Nikkeli, kupari	0,15 milj. t	-	2012	Toiminta-aika 13–28 vuotta



Kuva 11-18-2. Liikenneinfrastruktuuri, toiminnassa olevat kaivokset ja uudet kaivoshankkeet (Ramboll Finland Oy 2012).

11.18.4 Liikenneinfrastruktuuri

11.18.4.1 Nykyinen liikenneinfrastruktuuri

Nykyisten Pohjois-Suomessa toimivien kaivosten kuljetukset hoidetaan pääsääntöisesti maantiekuljetuksin, poikkeuksena Talvivaaran kaivos, jonka raaka-aineista ja tuotteista suuri osa kuljetetaan rautateitse. Nykyisellä kaivostuotannolla liikenneyhteydet ovat pääosin riittävät. Kapasiteettiongelmia esiintyy jonkin verran lähinnä pääradalla välillä Oulu-Kokkola. Uusista kaivoshankkeista suurimmat kuljetusmäärät syntyvät Kolarin ja Soklin kaivoshankkeista, jotka tämän hetkisen tiedon mukaan suuntautuvat jonkin Perämeren sataman kautta laivakuljetuksina jatkojalostettavaksi. Molempien kaivosten suurten kuljetusmäärien tehokas hoitaminen edellyttää rautatiekuljetuksia. Muissa kaivoshankkeissa rautatieyhteyden tarve ei ole yhtä suuri, mutta pitkällä aikavälillä myös Keski-Lapin malmivyöhykkeen kuljetuskysyntä todennäköisesti kasvaa merkittävästi.

Kaivostoiminnan kuljetuksissa satamilla on merkittävä rooli. Perämerellä Kokkolan sataman meriväylän syvyys on 13 metriä, muissa satamissa 8–10 metriä. Kokkolaa lukuun ottamatta satamien kapasiteetti mittavien rikastekuljetusten käsittelyyn on tällä hetkellä puutteellista. Suuret kuljetusmäärät edellyttävät suuria aluskokoja etenkin merentakaisissa kuljetuksissa. Perämeren satamien meriväylien syvyydet rajoittavat suurten alusten liikennöintimahdollisuuksia. Lisärajoituksia aiheuttavat myös talvella Perämeren jääolosuhteet ja jäänmurto. Vuonna 2015 on Itämerellä tulossa voimaan rikkidirektiivi, jonka mukaan Itämerellä kulkevien alusten käyttämän polttoaineen rikkipitoisuus laskisi 0,1 prosenttiin nykyisestä 1,5 prosentista. Tämän on arveltu nostavan Suomen merirahtien hintaa jopa 30–50 % ja sillä on erittäin merkittävät vaikutukset Suomen vientiteollisuuden kilpailukykyyn. Edellä mainittujen asioiden takia kaivostoiminnan kuljetuksissa on noussut esiin yhteydet Suomesta Jäämeren satamiin (Norjaan), jotka ovat jäättömiä ympäri vuoden, joiden meriväylät ovat huomattavasti syvemmät kuin Perämerellä, ja jotka eivät ole rikkidirektiivin piirissä.

11.18.4.2 Uudet ratayhteystarpeet Pohjois-Suomessa

Eri toimijat ovat esittäneet Pohjois-Suomen alueella useita uusia ratayhteystarpeita (Kuva 11-18-3). Perusteina uusille ratayhteyksille ovat olleet lähinnä uusien kaivoshankkeiden kuljetustarpeet ja metsäteollisuuden raaka-ainekuljetukset. Ratayhteyksien rakentamisesta ei ole tehty vielä päätöksiä. Liikennevirasto on käynnistänyt hankkeen, jossa selvitetään kaivostoiminnan kuljetustarpeet pohjoisella alueella ja arvioidaan niiden vaikutukset liikennejärjestelmään. Työn yhteydessä tutkitaan myös tarpeet liikenneinfrastruktuurin kehittämiselle mukaan lukien uudet ratayhteystarpeet. Työ valmistuu vuoden 2013 alussa (ks. Ramboll Finland Oy 2012). Seuraavassa on esitetty Länsi-Lapin alueelle kaavailtuja uusia ratahankkeita, joilla toteutuessaan olisi vaikutusta myös Kolarin alueen kaivoshankkeiden kuljetuksille.

Kaunisvaara–Svappavaara -rata: Northland Resources on tehnyt päätöksen kuljettaa Ruotsin puolella sijaitsevien kaivosten tuotteet Ruotsin Svappavaaran kautta Narvikin satamaan. Kuljetukset hoidetaan Pajalasta maanteitse erikoiskalustolla Svappavaaraan, josta ne kuljetetaan rautateitse Narvikiin. Uusi ratayhteys Kaunisvaaran ja Svappavaaran välillä mahdollistaisi kaivostuotteiden kuljetuksen rautateitse. Lisäksi on esitetty, että Kolarin rataa jatketaan Ruotsin raideleveydellä Kaunisvaaraan, mikä mahdollistaisi myös Kolarin alueen kaivosten kuljetukset Narvikiin. Samalla Suomen rataverkolta muodostuisi uusi yhteys Ruotsin rataverkkoon (Kuva 11-18-3).

Läntinen Jäämeren rata Kolari Skibotten: Skibotteniin on mahdollista rakentaa isoille valtamerialuksille sopiva syväsatama. Selvityksissä uuden ratayhteyden (Kuva 11-18-3) kuljetuspotentiaali muodostuu mm. Kolari-Pajala -alueen kaivostoiminnan, Norjan kalateollisuuden, Norjan LNG:n eli nesteytetyn kaasun ja muun teollisuuden kuljetuksista. Lisäksi ratayhteyttä voi hyödyntää matkailuliikenteessä.

Keski-Lapin poikittaisrata: Länsi-, Keski- ja Itä-Lapin kaivoshankkeet yhdistävä Keski-Lapin poikittaisrata on esitetty rakennettavaksi Kolarista Ylläksen, Kittilän, Sodankylän, Soklin ja Kemijärven välille (Kuva 11-18-3). Ratayhteys mahdollistaa kaivostuotteiden kuljetukset Suomen tuotantolaitoksiin tai Perämeren satamiin ja mahdollisia uusia ratayhteyksiä pitkin Narvikiin tai muihin Jäämeren satamiin. Rataa voidaan myös hyödyntää metsäteollisuuden raaka-ainekuljetuksissa ja se yhdistää Ylläksen, Levin ja Keski-Lapin matkailukeskukset Suomen rataverkkoon. Keski-Lapin poikittaisradan avulla olisi mahdollista kehittää poikittaisyhteyksiä Ruotsiin ja Venäjälle.

Itäinen Jäämeren rata Rovaniemi–Kirkenes: Itäistä Jäämerenrataa on esitetty toteutettavaksi kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe Rovaniemi-Sodankylä rakennetaan Keski-Lapin kaivosten ja metsäteollisuuden raaka-ainekuljetusten tarpeisiin. Lisäksi rataa voi hyödyntää alueen matkailuliikenteessä. Pitkän aikavälin visio on jatkaa rataa Sodankylästä Kirkenesiin (Kuva 11-18-3). Radan kuljetuspotentiaali muodostuu kaivos- ja metsäteollisuuden kuljetusten lisäksi Koillisväylän avautumiseen liittyvistä kuljetuksista sekä Barentsin- ja Norjanmeren suurhankkeisiin (öljy- ja kaasukentät, kaivokset, jne.) liittyvistä kuljetuksista.

Sallan rata: Suomen ja Venäjän rataverkko on mahdollista yhdistää rakentamalla uusi rata Venäjän raideleveydellä Kelloselästä Alakurttiin sekä parantamalla Kemijärvi–Kelloselkä sekä Alakurtti–Kantalahti-ratoja. Radan kuljetuspotentiaali muodostuu kaivos-, metalli-, konepaja- ja metsäteollisuuden kuljetuksista.

11.18.5 Muut hankkeet

11.18.5.1 Matkailuhankkeet

Yllästunturin aluetta ollaan kehittämässä sekä Äkäslompolon että Ylläsjärven puolella ympärivuotiseen käyttöön.

Äkäslompolon uusi kehityssuunnitelma julkaistiin tammikuussa 2012. Projektin päätekijät ovat Metsähallitus Laatumaa, Lapland Hotels Oy sekä Kolarin kunta. Kehitteillä on suuri, yli 12 km^2, matkailualuekokonaisuus, joka tuo Ylläkselle 13 000 uutta vuodepaikkaa ja noin 350 000 kerrosneliömetriä (Oikarinen 2011).

Ylläsjärveä, Ylläksen eteläpuolta, ollaan myös kehittämässä. Kehityssuunnitelma julkaistiin joulukuussa 2011 ja se kattaa noin 75 hehtaarin kokoisen alueen. Hankkeessa ovat mukana Metsähallitus Laatumaa, Ski Resort Iso-Ylläs/Sport Resort Ylläs Oy ja Kolarin kunta. Hanke on merkittävä Ylläksen kehittämisen kannalta, sillä sen myötä rakennetaan useita uusia hotelleja, joissa on yhteensä 8 000 vuodepaikkaa, sekä yli 150 000 kerrosneliömetriä (Luoteis-Lappi 2011).

Mittava rakennustoiminta sekä uuden rakennetun ympäristön luominen voivat muuttaa valuntaolosuhteita valuma-alueella.

Äkäslompolon kehittämisalue sijoittuu samalle valuma-alueelle kuin Hannukaisen hanke vaikuttaen mahdollisesti Äkäsjokeen. Ylläsjärven kehittämisalue sijoittuu Ylläsjoen valuma-alueelle. Yhteisvaikutuksia voi tulla vaihtoehdon 1C kanssa. Molemmat joet laskevat Muonionjokeen.

11.18.5.2 Energiantuotanto- ja metsätaloushankkeet

Lähimmät **tuulivoimahankkeet** sijaitsevat Muoniossa (Mielmukkavaara) ja Kittilässä (Kuolavaara, Keulakkopää) yli 50 km päässä. Tuulivoimahankkeilla ja Hannukaisen kaivoshankkeella ei yleisesti arvioida olevan yhteisvaikutuksia, sillä tuulivoimalat sijaitsevat riittävän etäällä hankealueesta. Yhteisvaikutuksia aiheutuu kuitenkin jossain määrin Muonion paliskunnalle, sillä tuulipuisto, kuten kaivoskin, vie maa-alueita poronhoidolta.

Metsäteollisuus ja energiantuotanto ovat mittavaa toimintaa Lapissa. Metsäenergian hyödyntämisen myötä kuljetuskapasiteetin tarve voi lisääntyä. Metsäenergian hyödyntämistä varten on suunnitteilla uusia voimalaitoshankkeita, esimerkiksi Mustikkamaan voimalaitoshanke Rovaniemellä, joka käyttäisi vuosittain noin 0,5 miljoonaa tonnia puupohjaisia polttoaineita. Lisäksi Kemiin on suunnitteilla biopolttonestelaitos, jonka vuosituotanto olisi noin 0,2 miljoonaa tonnia ja puupohjaisen raaka-aineen tarve noin 1,5–2,0 miljoonaa m^3. Oman haasteensa puun kuljetuksille suurempiin aluekeskuksiin asettavat alueen pitkät välimatkat (Rovaniemen Energia 2012, WSP Finland 2011). Kolari–Laurila -radan kehittäminen (mm. sähköistys, liikennepaikat) lisäisi metsäteollisuuden puunkuljetusmahdollisuuksia. Myös Kolari–Rautuvaara välisen radan kunnostaminen voi parantaa jonkin verran myös metsäteollisuuden puunkuljetusmahdollisuuksia, vaikkakin Kolari–Rautuvaara välisen radan hyötyjen voidaan katsoa olevan vähäiset, sillä rata on kohtalaisen lyhyt ja yksiraiteinen.

11.18.5.3 Teollisuushankkeet lähialueella

Rudus Oy on avannut Äkäsjokisuun vanhan sementtitehtaan alueelle betoniaseman, joka tuottaa betonia mm. Ylläksen alueen matkailurakentamisen tarpeisiin. Mikäli Hannukaisen hanke käynnistyy suunnitellusti, tullaan betonitehtaan tuotantoa mahdollisesti laajentamaan (Luoteis-Lappi 2008).

11.18.5.4 Kunnalliset hankkeet

Ylläksen keskuspuhdistamolle Rautuvaaraan kootaan kaikki Ylläksen alueen taajamien ja matkailukeskusten jätevedet pitkillä siirtoviemäreillä. Rautuvaarassa kaivoksen vanha raakavesiallas toimii jälkiselkeytysaltaana. Jätevedenpuhdistamo on tällä hetkellä mitoitettu 30 000 asukkaan tarpeille (Posanger 2007, YYHT 2012).

Rautuvaaran jätevedenpuhdistamon kapasiteetin lisäämistä suunnitellaan jälleen Ylläksen matkailukeskuksen laajentamiseen liittyen. Vaihtoehtoina ovat keskuspuhdistamon saneeraus tai uuden keskusjätevedenpuhdistamon rakentaminen jonnekin muualle. Vaihtoehtona on myös jätevesisiirtoviemärilinjan rakentaminen Kolarin kirkonkylän ja Rautuvaaran välille (Posanger 2007, Lauri 2012).

Ravinteikkaiden ja runsaasti orgaanista ainesta sisältävien jätevesien sekoittuminen mahdollisesti happamiin rikastushiekka-altaan vesiin voi olla suotuisaa altaan vedenlaadulle.



Kuva 11-18-3. Eri tahojen esiin nostamia uusia ratahankkeita Pohjois-Suomessa (Liikennevirasto2012).

12. HANKEVAIHTOEHTOJEN VERTAILU

YVA-asetuksen 2006/713 §10/8 mukaan YVA:ssa täytyy vertailla arvioituja hankevaihtoehtoja. Vertailun tarkoituksena on vetää yhteen ja tulkita YVA:ssa esitettyä tietoa ja arviointeja ymmärrettävällä tavalla. Tällä pyritään tukemaan päätöksentekoprosessia sekä auttamaan sidosryhmiä ymmärtämään eri hankevaihtoehtojen eroja.

12.1 Ympäristövaikutukset

Yhteenveto keskeisistä toiminnan aikaisista ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 12-1-1.

Taulukko 12-1-1. Yhteenveto toiminnan aikaisista ympäristövaikutuksista eri hankevaihtoehdoissa.

Ympäristövaikutusten vertailu						
Vaikutuksen kohde	**0**	**1A**	**1B**	**1C**	**4**	**Muita huomioita**
Maisema						Vaikutukset merkittävimmät VE1A:ssa
Maa- ja kallioperä						
Ilmanlaatu - Pöly						Ilman pölyntorjuntaa vaikutus merkittävä
Melu						
Tärinä						Räjäytyksistä syntyvän paineaallon viihtyisyyshaitta kohtalainen
Pohjavedet						VE 4 hieman edullisempi
Pintavedet						
Äkäsjoki						
Kuerjoki						
Valkeajoki						
Niesajoki						Toiminnan aikaiset vaikutukset veden laatuun VE4:ssa lievästi positiivisia
Ylläsjoki						
Muonionjoki						Vedenlaatu sekoitusvyöhykkeen alkuosassa VE4:ssa heikompi kuin muissa vaihtoehdoissa
Kalasto (lohen ja taimenen lisääntymisalueet)						Vaikutukset kalastoon linjassa vesistövaikutuksien kanssa
Luonto, elinympäristöt ja lajit						
Ei suojellut, yleiset elinympäristöt						
Uhanalaiset luontotyypit						
Metsälain mukaiset arvokkaat elinympäristöt						
Luonnontilaiset lähteet						VE4:ssa tuhoutuvia lähteitä vähemmän
Maaeläimistö- ja kasvilajit						
Yleiset lajit						
Suurpedot						
Saukko						VE4:ssa toimintavaiheessa vaikutus vähäinen, sulkemisen jälkeen kohtalainen
Selkärangattomat						
Pohjanlepakko						
Lapinkämmekkä						
Lettosara						
Lapinleinikki						
Velttosara						
Ketonoidanlukko						
Linnusto, elinympäristöt						
Lintujen pesimäalueet						VE4:ssa Rautuvaaran teollisuusalueen vaikutus pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa
Muuttolintujen elinympäristöt						
Lepäilevien ja ruokailevien lintujen elinympäristöt						Rautuvaaran alue tärkeä levähdyspaikka
Linnusto, lajit						
Uhanalaiset lajit (EN, VU) ja direktiivilajit						
Uhanalainen petolintulaji						
Maankäyttö						

Rakennettu ympäristö						Vaikutus Northlandin korvaus- ja lievennystoimenpiteiden jälkeen
Kulttuuriympäristö						
Liikenne						
Liikennevaikutukset yleisesti						
Liikennevaikutukset hiihtosesonkina						
Terveys						

12.2 Ympäristövaikutusten vertailu

Hankevaihtoehtojen välillä on pääosin vain pieniä eroja, mitkä eivät johda vaikutuksen merkittävyystason (pieni, kohtalainen tai merkittävä) muutoksiin. Esimerkiksi vaihtoehdossa 4 tuhoutuvien lähteiden määrä on jonkin verran pienempi kuin vaihtoehdoissa 1A-1C, mutta kokonaisuudessaan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan olevan kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Maisemavaikutusten osalta VE1A vaikutuksen arvioidaan olevan suurin, koska tällöin Hannukaisen hankealue on suurimmillaan. Kokonaisuudessaan maisemavaikutus arvioidaan kuitenkin olevan kohtalainen kaikissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehto 4:n pienempi kokonaispinta-ala vähentää yleisesti vaikutuksia. Kokonaisuudessaan sillä ei ole kuitenkaan suurta merkitystä, vaikka esimerkiksi muutamia laji-esiintymiä säästyy tuhoutumiselta pienemmän vaikutusalueen ansiosta. Rautatiekuljetusten aiheuttamat sosiaaliset sekä ympäristövaikutukset ovat kaikille hankevaihtoehdoille samat.

Merkittävimmät erot hankevaihtoehtojen välillä syntyvät vesistövaikutuksista, mitkä johtuvat rikastushiekka-alueen sijainnin, PAF-alueiden (sivukivialueiden) sijainnin ja ylijäämävesien purkukohdan välisistä eroista. Vaihtoehto 4:n toiminnanaikaiset vaikutukset pintavesiin ja kalastoon ovat selvästi pienempiä kuin muiden vaihtoehtojen vaikutukset. Vaihtoehto 1A vaikuttaa eniten alueen vesistöihin, kun rikastushiekka-alueen suotovedet sekä pohjavalunnan pienentyminen arvioidaan vaikuttavan merkittävästi Valkeajokeen. Myös vaikutukset Äkäsjokeen ovat vaihtoehdossa 1A suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa. Kun vaihtoehdoissa 1A-1C vaikutukset Niesajokeen ovat merkittävät, ovat VE4:n vaikutukset tähän jokeen toiminnan aikana positiivisia (laatu) tai kohtalaisia (määrä). Kaikissa vaihtoehdoissa vaikutus Muonionjokeen on pieni sekoittumisvyöhykkeen alapuolella, joskin VE4:ssa sekoittumisvyöhykkeen sisäiset vaikutukset ovat suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa.

Luontovaikutuksien osalta vaihtoehto 4 on jonkin verran parempi kuin muut vaihtoehdot. Vaihtoehto 4:n pienemmät vaikutukset Niesajokeen johtavat myös pienempään vaikutukseen Niesajoessa havaittuun saukkoon. Muissa vaihtoehdoissa vaikutus saukkoon katsotaan olevan kohtalainen. Pienemmät virtaamamuutokset Niesajoessa (VE4) parantavat joen tulva-alueella havaitun lapinleinikin selviytymismahdollisuuksia. Siten vaikutukset tähän direktiivilajiin katsotaan olevan vähäisiä, kun muissa vaihtoehdoissa vaikutukset ovat merkittävät esiintymien todennäköisesti tuhoutuessa. Kaikissa vaihtoehdoissa uhanalaisten lettosaran ja lapinkämmekän esiintymät tulevat tuhoutumaan, millä katsotaan olevan merkittävä vaikutus.

Rautuvaaran allas on tärkeä lintujen levähdys- ja ruokailupaikka ja vaikutukset ko. linnustoon katsotaan olevan kohtalaisia vaihtoehdoissa 1B ja 4, missä Rautuvaaraan sijoitetaan rikastushiekka-alue. Vaikutus vaihtoehdoissa 1A ja 1C arvioidaan puolestaan pieneksi.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset perustuvat alustavaan sulkemissuunnitelmaan, ja niihin tulee suhtautua varsinkin vesistövaikutusten osalta varauksella. Vesistövaikutusten osalta sulkemisen jälkeen vaihtoehtojen välillä ei ole käytännössä eroa. Alustavan sulkemissuunnitelman perusteella, ilman lisälievennystoimenpiteitä, sulkemisen jälkeiset vaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa merkittävät Äkäsjoessa ja Kuerjoessa louhosten ylivuotovesien huonon laadun takia. Vaihtoehto 1A:ssa sulkemisen jälkeiset vaikutukset Valkeajokeen ovat merkittävät, vaihtoehdoissa 1B ja 1C kohtalaiset ja vaihtoehdossa 4 pienet. Niesajokeen kohdistuva sulkemisen jälkeinen vaikutus on ilman lisälievennystoimenpiteitä vaihtoehdoissa 1B ja 4 merkittävä rikastushiekka-alueen suotovesien takia. Muissa vaihtoehdoissa vaikutus Niesajokeen arvioidaan olevan pieni. Ylläsjokeen kohdistuva vaikutus on merkittävä vaihtoehdossa 1C, muut vaihtoehdot eivät vaikuttaa Ylläsjokeen. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset kohdistuvat eri vaihtoehdoissa eri jokiin ja vaihtoehdot ovat keskenään samanarvoisia jäännösvaikutusten kannalta.

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeen vaikutukset ympäristöön ovat kokonaisuudessaan pienimmät vaihtoehdossa 4.

12.3 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Eri hankevaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset ovat käytännössä samanlaisia paikallisten asukkaiden, virkistyskäytön, KKM-alueen (Kolari-Kittilä-Muonio) talouden, KKM-alueen palvelujen, KKM-alueen yhteisöjen ja matkailutoiminnan kannalta. Porotalouden osalta eri vaihtoehdoilla sen sijaan on merkitystä vaikutuksiin. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskuntaan.

Yhteenveto sosiaalisista vaikutuksista on esitetty taulukossa 12-3-1. Värien avulla on osoitettu, onko kielteinen vaikutus vähäinen (keltainen), kohtalainen (oranssi) vai merkittävä (punainen). Positiiviset vaikutukset on osoitettu sinisellä värillä. Merkittävät positiiviset vaikutukset on kuvattu tumman sinisellä värillä ja vähäisesti/kohtalaisesti positiiviset vaikutukset vaaleansinisellä värillä.

12.4 Sosiaalisten vaikutusten vertailu

Oheiseen yhteenvetoon perustuen hankkeen vaikutukset alueen talouteen, työllisyyteen ja väestörakenteeseen ovat positiivisia. Matkailuun hankkeella on puolestaan sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset paikallisiin asukkaisiin, kiinteistön omistajiin ja yrittäjiin, erityisesti suojavyöhykkeen sisällä, on arvioitu merkittävästi negatiivisiksi. Vaikutukset ovat samoja kaikissa hankevaihtoehdoissa, koska suojavyöhykkeiden sijainti on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa. Suojavyöhykkeiden perustaminen lieventää paikallisiin asukkaisiin ja yrityksiin mahdollisesti kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia merkittävästi. Suojavyöhykkeiden asutus ja yritykset tullaan lunastamaan Northlandin toimesta ja ihmisten täytyy muuttaa muualle. Osana vaikutusten lieventämiskeinoja Northland neuvottelee ja käy aktiivista vuorovaikutusta näiden suojavyöhykkeiden asukkaiden kanssa ja tulee kompensoimaan koituvat haitat asianmukaisella tavalla. Hankealueen lähiympäristön virkistyskäyttö voi hieman vähentyä tai häiriintyä hankkeen myötä, mutta virkistyskäyttöä voi helposti kohdentaa muille vastaaville alueille.

Hankkeella voidaan katsoa olevan lieviä tai kohtalaisia negatiivisia vaikutuksia KKM-alueen yhteiskunnallisiin palveluihin. Hankkeen myötä väestö alueella kasvaa ja samalla myös terveyspalvelujen, asumis- ja majoituspalvelujen, sosiaalipalvelujen sekä muiden kunnallisten palvelujen tarve kasvaa. Tämä puolestaan asettaa haasteensa palvelujen riittävyydelle Kolarin kunnassa ja koko KKM-alueella.

Hankkeella saattaa olla vähäisiä negatiivisia vaikutuksia alueen yhteisöjen sosiaaliseen koheesioon ja sosiaalisessa käyttäytymisessä saattaa tapahtua muutoksia ulkopaikkakuntalaisten väestön muuttaessa alueelle.

Matkailutoimintaan voi kaivostoiminnasta johtuen kohdistua sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Kaivoshankkeen tuoma hyöty matkailulle on kausivaihtelun tasapainottaminen. Kaivoshankkeen myötä on kuitenkin olemassa riski, että kaivoshankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten ylittyessä alueen imago koskemattomana, erämaisena ja luontomatkailuperusteisena kohteena kärsii. Mahdollisia kaivostoiminnan vaikutuksia matkailuun on vaikeaa etukäteen arvioida, ennen kuin kaivoksen rakentamistyöt alkavat.

Vaikutukset porotalouteen ovat pääosin negatiivisia. Vaikutus Muonion paliskunnan porotalouteen syntyy maa-alan pienenemisen sekä erilaisten poronhoidollisten rakenteiden ja käytäntöjen muuttumisen myötä. Kaikki hankevaihtoehdot vaikuttavat merkittävästi porotalouteen, mutta arvion mukaan vaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle. VE4:ssa hankealueen vaatima maa-alue on muita vaihtoehtoja pienempi, millä säästetään enemmän laidunalueita. Lisäksi VE4:ssa Lamunmaan erotusaita jää paikalleen ja toiminta siellä voi jatkua entisellään. Toisaalta VE4:ssa Hannukaisen ja Rautuvaaran välille rakennettaisiin hihnakuljetin, minkä vaikutus porojen laidunkiertoon ja välttämiskäyttäytymiseen voi olla merkittävä.

Taulukko 12-3-1. Yhteenveto sosiaalisista vaikutuksista.

Vaikutuskohde	1A	1B	1C	4
Paikalliset asukkaat ja kiinteistöjen omistajat				
Esirakentamisvaihe				
Hannukaisen alueen asukkaat suojavyöhykkeen sisällä	-	-	-	-
Paikalliset yritykset (suojavyöhykkeen sisällä)	-	-	-	-
Yrittäjät (3 km:n säteellä)	-	-	-	-
Loma-asunnon omistajat suojavyöhykkeen sisällä	-	-	-	-
Loma-asunnon omistajat heti suojavyöhykkeen ulkopuolella	-	-	-	-
Metsähallitus/Metsätalous	-	-	-	-
Rakentamis- ja toimintavaiheet				
Kiinteistön omistajat 3 km:n säteellä	-	-	-	-
Kiinteistön omistajat yli 3km:n etäisyydellä	+	+	+	+
Porotalous				
Esirakentamishanke				
Porojen käyttäytyminen	-	-	-	-
Poronhoidon pysyvät rakenteet	-	-	-	-
Poromiehet	-	-	-	-
Muonion paliskunta	-	-	-	-
Laidunalueet	-	-	-	-
Rakentamis- ja toimintavaiheet				
Porojen käyttäytyminen	-	-	-	-
Poronhoidon pysyvät rakenteet	-	-	-	-
Poromiehet	-	-	-	-
Muonion paliskunta	-	-	-	-
Laidunalueet	-	-	-	-
Virkistyskäyttö				
Rakentamisvaihe				
Hannukaisen alueen asukkaat ja lomamökin omistajat	-	-	-	-
Metsästys	-	-	-	-
Paikalliset asukkaat yli 3 km:n etäisyydellä	-	-	-	-
Lomamökin omistajat laajemmalla alueella 3-8 km:n etäisyydellä hankealueesta	-	-	-	-
Vierailijat/matkailijat	-	-	-	-
Virkistyskäyttö	-	-	-	-
Toimintavaihe				
Hannukaisen alueen asukkaat ja lomamökin omistajat	-	-	-	-
Metsästys	-	-	-	-
Paikalliset asukkaat yli 3 km:n etäisyydellä	-	-	-	-
Lomamökin omistajat laajemmalla alueella 3-8 km:n etäisyydellä hankealueesta	-	-	-	-
Vierailijat/matkailijat	-	-	-	-
Virkistyskäyttö	-	-	-	-
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen talous				
Rakentamisvaihe				
Yksityisen sektorin talous	+	+	+	+
Julkisen sektorin talous	+	+	+	+
Työllisyys	+	+	+	+
Toimintavaihe				
Työllisyys (toimintojen ylösajovaihe)	+	+	+	+
Yksityisen sektorin talous	+	+	+	+
Julkisen sektorin talous	+	+	+	+
Työllisyys	+	+	+	+
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteiskunnalliset palvelut				
Rakentamisvaihe				
Terveyspalvelut	-	-	-	-
Asuminen ja majoituspalvelut	-	-	-	-
Sosiaalipalvelut	-	-	-	-
Kunnalliset palvelut	-	-	-	-
Toimintavaihe				
Terveyspalvelut	-	-	-	-
Asuminen ja majoituspalvelut	-	-	-	-
Sosiaalipalvelut	-	-	-	-
Kunnalliset palvelut	-	-	-	-
Kolarin, Kittilän ja Muonion alueen yhteisöt				
Rakentamisvaihe				
Sosiaalinen käyttäytyminen	-	-	-	-
Väestörakenne	+	+	+	+
Liikenne	-	-	-	-
Toimintavaihe				
Sosiaalinen käyttäytyminen	-	-	-	-
Väestörakenne	+	+	+	+
Liikenne	-	-	-	-
Matkailutoiminta				
Rakentamisvaihe				
Käsitys alueen imagosta	-	-	-	-
Matkailutoiminta (negatiivinen)	-	-	-	-
Matkailutoiminta (positiivinen)	+	+	+	+
Toimintavaihe				
Käsitys alueen imagosta	-	-	-	-
Matkailutoiminta (negatiivinen)	-	-	-	-
Matkailutoiminta (positiivinen)	+	+	+	+

13. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

Hankkeen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa voi aiheutua tunnistettujen, suunniteltujen toimintojen ja tekijöiden vaikutusten lisäksi myös odottamattomia vaikutuksia ja riskejä. Onnettomuudet voivat vaikuttaa merkittävästi vaikutuskohteisiin, jotka voivat olla ennakoitua herkempiä ympäristömuutoksille. Hannukaisen kaivoshankkeen ja muiden hankkeiden yhteisvaikutuksilla voi olla kumulatiivisia, tällä hetkellä tuntemattomia vaikutuksia, jotka voivat aiheutua esimerkiksi eri haitta-aineiden keskinäisistä reaktioista.

Tässä luvussa on käsitelty hankkeeseen liittyviä riskejä ja niiden mahdollisia lievennyskeinoja. Luvussa on käsitelty sellaisia riskejä, erityisesti vesien hallintaan liittyen, jotka aiheuttavat voimakkaita vaikutuksia.

13.1 Riskien hallinta ja lieventäminen

Hankevastaava ottaa käyttöön ympäristöasioiden hallintajärjestelmän. Järjestelmä koostuu mm. suunnitelmista ja toimista onnettomuustilanteissa, ennakoimattomien vaikutusten tunnistamisesta sekä toimista esim. tilanteissa, kun tarkkailussa havaitaan huomio- tai hälytysarvojen ylityksiä. Tärkeä infrastruktuuri tarkastetaan säännöllisesti. Henkilöstön koulutus sekä laitteiden ja koneiden asianmukainen huolto vähentävät monia riskejä.

13.2 Suunnittelu

Kaivoksen infrastruktuurin suunnittelussa on otettu huomioon riskien rajoittaminen ja lieventäminen. Erityistä huomiota on kiinnitetty vesien hallintaan, koska mahdollisen tulvimisen, laiterikkojen ja onnettomuuksien vaikutukset herkässä jokivesistössä voivat olla huomattavia. Käyttämällä riittävän isoja turvallisuuskertoimia ja tekemällä hyvin harkittuja suunnittelupäätöksiä, onnettomuuksien ja laiterikkojen mahdollisuutta on vähennetty ja mahdollisesta vaikutuksesta saatu hallittava.

Esimerkiksi hankevaihtoehdossa 4 sivukivialueiden sijainti on suunniteltu siten, että mahdollisen pumppuvian aiheuttamassa tulvatilanteessa vesi virtaa pääasiassa avolouhosten suuntaan ja on siten hallittavissa.

13.3 Tunnistetut riskit

Taulukossa 13-1-1 on esitetty luettelo mahdollisista riskeistä, niiden vaikutuksista ja lievennystoimista. Vesien hallintaan liittyvät riskit on käsitelty yksityiskohtaisemmin jäljempänä.

13.3.1 Vesien hallintaan liittyvät riskit

Kaivoksen vesienhallintajärjestelmä on suunniteltu siten, että kerran 50 vuodessa (1/50) toteutuvan tulvan aikana ei vesienhallintajärjestelmän mistään osasta tapahdu tulvimista jokivesistöön. Vesienhallintajärjestelmään kuuluvat vedenkäsittelylaitos, pumppaamot sekä vesialtaat ja niiden puskurikapasiteetti.

Joissakin vesienhallintajärjestelmän osissa on ylivuodon riski, mikäli kerran sadassa vuodessa toistuva tulva toteutuisi. Tämä johtaisi (osittain puhdistetun) kaivosveden kulkeutumiseen jokivesistöön.

13.3.1.1 Kerran sadassa vuodessa toteutuva tulvatilanne Hannukaisen alue

Kerran sadassa vuodessa (1/100) tapahtuvassa tulvatilanteessa pumput eivät mahdollisesti pysty käsittelemään kaikkea vettä. Itäisellä sivukivialueella muodostuva vesi voidaan varastoida tilapäisesti avolouhoksiin tai muualle Hannukaisen alueelle. Tulvaveden pääasiallinen virtaussuunta on avolouhokselle päin ja arviolta 10 000 m^3 tulvavedestä kulkeutuu Kuerjoen suuntaan.

Mikäli kaikki pumput toimivat asianmukaisesti, kerran sadassa vuodessa tapahtuva tulva saattaa aiheuttaa selkeytysaltaan ylivuodon Valkeajokeen. Jokeen saattaa kulkeutua enimmillään noin 23 000 m^3 käsiteltyä vettä. Veden laadun oletetaan olevan samalla tasolla tai parempaa verrattuna Niesajokeen tai Muonionjokeen johdettavien ylijäämäveden laatuun.

13.3.1.2 Kerran sadassa vuodessa toteutuva tulvatilanne – Rautuvaaran alue

Rautuvaarassa kerran sadassa vuodessa toteutuva tulvatilanne ei aiheuttaisi altaan ylivuotoa.

13.3.1.3 Pumppurikko

Pumput saattavat rikkoutua tulvatilanteesta riippumatta. Hannukaisen vesivarastoaltaiden pumput ovat ratkaisevassa asemassa, kun vettä johdetaan pumppaamalla Hannukaisen alueelta Rautuvaaran alueelle. Normaali käytäntö on varapumppujen asennus, mikä varmistaa pumppauskapasiteetin pumpun rikkoutumisen tai huollon aikana. Varastossa pidetään varapumppuja, jotta pumpun rikkoutumiseen voidaan reagoida nopeasti. Pumput voivat rikkoutua, mutta suunnitellut varotoimet vähentävät rikkoutumisen mahdollisesti aiheuttamia vaikutuksia.

Taulukko 13-1-1. Ympäristöriskit ja häiriötilanteet.

Ympäristöriskit ja häiriötilanteet					
Kuvaus	**Kaivos-toiminnan vaihe**	**VE**	**Syy**	**Seuraus/riski**	**Toiminta/ lieventäminen**
Pohjavesi ja pintavesi	Rakentamis-vaihe	1A-1C	Avolouhosten tyhjentäminen aiheuttaa ennakoitua voimakkaamman eroosion.	Vedenlaadun heikentyminen ja kohonneet kiintoainepitoisuudet Valkeajoessa ja Äkäsjoessa vaikuttavat kalastoon ja pohjaeliöstöön.	Veden juoksutuksen pienentäminen, virtauksen kääntäminen selkeytys- ja/tai prosessivesialtaaseen
	Rakentamis-vaihe	Kaikki	Vesienhallintajärjestelmän rakentaminen viivästyy tai järjestelmä ei toimi suunnitelmien mukaisesti.	Rakentamisen aiheuttamat kiintoainepäästöt ja muut päästöt vaikuttavat jokiin.	Tilapäisten laskeutusaltaiden rakentaminen, jokien kiintoaineen ja haitta-aineiden pitoisuuksien entistä tarkempi seuranta.
	Kaikki	Kaikki	Kuorma-autojen (esim. polttoainekuljetukset) sekä muiden koneiden/laitteiden onnettomuudet.	Öljy- ja polttoainepäästöt jokivesistöön vaikuttavat vesieliöstöön ja veden laatuun.	Öljynpuhdistus laitteiston ja öljynimeytysaineen saatavuus työmaalla, liikenteen hallintasuunnitelma.
	Kaikki	Kaikki	Valuma-alueen pienenemisen aiheuttama vaikutus ennakoitua suurempi.	Ennakoitua suurempi jokien perusvirtaaman pieneneminen uhkaa Natura 2000 -alueen elinkelpoisuutta.	Seuranta, vesienhallintasuunnitelma.
	Kaikki	Kaikki	Altaiden kapasiteetti ei riitä rankkasateen aikana.	Prosessivesialtaan ja rikastushiekan selkeytysaltaan tulviminen johtaa hallitsemattomaan veden johtamiseen jokiin.	Seuranta, vesienhallintasuunnitelma.
	Kaikki	Kaikki	Avolouhostenkuivatusvedet aiheuttavat vaikutuksia suuremmalle alueelle.	Ennakoitua suurempi jokien perusvirtaaman pieneneminen uhkaa Natura 2000 -alueen elinkelpoisuutta.	Seuranta, vesienhallintasuunnitelma, vedenpoiston säätäminen.
	Kaikki	Kaikki	Suoja-alueen ulkopuolella oleviin yksityisiin kaivoihin kohdistuu vaikutuksia.	Paikallinen väestö ei voi käyttää kaivoja.	Seuranta, vedenhallintasuunnitelma.
	Toimintavaihe	Kaikki	Ylijäämäveden käsittely ei tuota laadultaan riittävän hyvää vettä.	Niesajoen/Muonionjoen veden laatu huononee, vaikutuksia kalastoon ja pohjaeliöstöön.	Prosessin seuranta ja säätäminen, tilapäinen veden johtamisen keskeyttäminen.
	Toimintavaihe	Kaikki	Onnettomuus tai vika vedenkäsittelyjärjestelmässä: selkeytysaltaassa, vesivarastoaltaassa, putkistovika, pumppuvika jne.	Hallitsematon veden johtaminen vaikuttaa jokivesistön veden laatuun.	Seuranta, turvaohjeet, liikenteen hallintasuunnitelma, koulutus.
	Toimintavaihe	Kaikki	Rikastushiekka-alueen padon sortuminen	Rikastushiekka kulkeutuu Kuerjoen, Valkeajoen tai Niesajoen vesistöihin ja vaikuttaa vesieliöstöön ja veden laatuun.	Patoturvallisuusohjeet, padon tarkastukset, henkilöstön koulutus.
	Toimintavaihe	Kaikki	Vesitase on oletettua positiivisempi.	Niesajokeen/Muonionjokeen tehtävät lisäjuoksutukset aiheuttavat ennakoitua voimakkaamman vaikutuksen.	Vesienhallintasuunnitelma, seuranta.
	Sulkemisvaihe	Kaikki	Sivukivi- ja/tai rikastushiekka-alueen sulkemissuunnitelma ei toimi.	Happamien suotovesien muodostuminen ja haitta-ainepitoisten suotovesien kulkeutuminen jokivesistöön.	Jatkuva kaivoksen sulkemissuunnitelman kehittäminen ja seurantaohjelma.
	Sulkemisvaihe	Kaikki	Avolouhosten ylivuoto.	Pilaantunut louhosvesi kulkeutuu käsittelemättömänä Äkäsjokeen.	Louhosveden laadun ja tason seuranta, patojen rakentaminen ja/tai passiivinen vesienkäsittley.
	Sulkemisvaihe	Kaikki	Suljetuilta rikastushiekka- tai sivukivialueilta suotovedet kulkeutuvat pohjaveteen.	Pohjavesivarojen pilaantuminen.	Asianmukaiset kaivoksen sulkemistoimet, hallintasuunnitelman seuranta.
Ilmanlaatu	Kaikki	Kaikki	Tulipalossa vapautuu haitta-aineita.	Asukkaisiin kohdistuvat vaikutukset.	Suoja-alue, harjoitukset ja koulutus, turvatoimet.

	Kaikki	Kaikki	Räjähdevarastolla tai räjäytyksen aikana tapahtuvat onnettomuudet.	Lentävät irtokivet ja päästöt.	Suoja-alue, harjoitukset ja koulutus, turvatoimet.
	Kaikki	Kaikki	Rikkihappokaasun vapautuminen.	Asukkaiden ja työntekijöiden terveysvaikutukset.	Suoja-alue, harjoitukset ja koulutus, turvatoimet.
Melu	Kaikki	Kaikki	Melutaso on ennakoitua korkeampi.	Ohjearvojen ylittyminen vaikuttaa asukkaisiin.	Lievennystoimet, reittisuunnittelu.
Tärinä	Toimintavaihe	Kaikki	Tärinä on ennakoitua voimakkaampaa.	Rakenteiden halkeamat ja asukkaisiin kohdistuva haitta.	Räjäytysten suunnittelu ja hallinta.
Liikenne ja kuljetukset	Kaikki	Kaikki	Onnettomuudet	Vaikutukset paikallisiin asukkaisiin ja tienkäyttäjiin.	Liikenteenhallintasuunnitelma, turvaohjeet, koulutus, kaivosalueen ja julkisen liikenteen välisten yhteyksien reittisuunnittelu.
Visuaaliset vaikutukset	Kaikki	Kaikki	Ympäröivän metsän suojavaikutus katoaa metsätaloudellisten toimenpiteiden vuoksi (kasvillisuuden poisto).	Ennakoitua voimakkaampi visuaalinen vaikutus.	Metsätalouden suunnittelu, suoja-alue.

13.4 Patoturvallisuus

13.4.1 Patoluokat ja niiden kriteerit

Patoturvallisuusviranomainen luokittelee padon vahingonvaaran perusteella luokkiin 1, 2 tai 3. Luokittelua ei kuitenkaan tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomainen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa. Patoturvallisuuslaissa tarkoitettujen patojen luokittelu koskee vesistö-, jäte- ja kaivospatoja sekä tulvapenkereitä. Luokittelu koskee myös lain tarkoittamia tilapäisiä patoja kuten työpatoja.

Padon luokittelussa huomioidaan sortumatapauksessa syntyvästä tulva-aallosta padon alapuolelle aiheutuva vahingonvaara sekä vedenpinnan äkillisestä alenemisesta padon yläpuolelle aiheutuva vaara. Jätepatojen osalta luokitteluun vaikuttavat lisäksi padotun aineen laatu ja määrä, ympäristön maankäyttö sekä aineen leviämisestä aiheutuvat lyhyen ja pitkän ajan mahdolliset haitat, esimerkiksi vedenhankintaan tai luontoarvoihin kohdistuneet haitat. Jätepadot voidaan luokitella vastaavin perustein kuin vesistöpadot, jos padon sortumisesta aiheutuva tulva-aalto aiheuttaa suurempaa vahinkoa kuin padotun aineen leviäminen.

Patoturvallisuuslaki (PTL 11 §): Padon luokittelu

Pato sijoitetaan vahingonvaaran perusteella johonkin seuraavista luokista:

1) 1-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle tai huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle;
2) 2-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle tai vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle;
3) 3-luokan pato, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa.

Luokittelua ei tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomainen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa.

13.4.2 Padon rakentaminen

Padon omistajan tulee toimittaa patoturvallisuusviranomaiselle asiakirjat, joiden perusteella viranomainen määrittelee padolle luokituksen. Lupahakemuksen asiakirjat sisältävät padon yleissuunnitelmat, padon hydrologisen mitoituksen ja selostuksen padon aiheuttamasta vahingonvaarasta sekä esityksen padon luokituksesta. Vahingonvaaran perusteella viranomainen luokittelee padon luokkaan 1, 2 tai 3.

Omistajan tulee laatia luokitellulle padolle myös tarkkailuohjelma, jonka patoturvallisuusviranomainen päätöksellään hyväksyy. 1-luokan padoista pitää lisäksi laatia muita laajempi vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma.

Tietojärjestelmään merkitsemistä varten padon omistajan pitää tarkkailuohjelman lisäksi toimittaa patoturvallisuusviranomaiselle omat ja padon käyttöhenkilöstön yhteystiedot sekä patoa koskevat tekniset tiedot (rakennussuunnitelma-asiakirjat ja toteuma-asiakirjat).

Padolle haetaan lupaa patoturvallisuusviranomaiselta (ELY-keskus).

13.4.3 Hannukaisen hankkeen patoturvallisuus

Rikastushiekka-alueen, selkeytysaltaan ja vesivarasto-/prosessivesialtaiden padot on suunniteltu patoturvallisuuslain mukaisiksi. Patoturvallisuuslaki vaatii, että padot suunnitellaan isoilla turvakertoimilla, jolloin padon vaurioituminen on epätodennäköistä. Patojen on vastattava sitä korkeampia turvallisuusstandardeja mitä isomman vaikutuksen padon sortuminen voi aiheuttaa.

Patopenkereiden vahingonvaara arvioidaan. Padoilta vaaditaan patoluokituksen mukaiset vaaroihin liittyvät selvitykset ja turvallisuussuunnitelmat.

Alustava patojen turvallisuusluokittelu on tehty Rautuvaaran rikastushiekka-alueen kohdalla, mikä koskee lähinnä hankevaihtoehtoja 4 ja 1B sekä Hannukaisen alueen padoille.

Tällä hetkellä Rautuvaaran alueen nykyiset padot on luokiteltu seuraavasti:

- Eteläisen padon luokka on 2 (Rautaruukki Oy)
- Pohjoisen padon luokka on 3 (YYTH)

Rautuvaaran alueen uudet padot on alustavasti luokiteltu seuraavasti:

Eteläinen pato

Eteläisen padon luokaksi arvioidaan luokka 2. Tämä pato eristää rikastushiekka-alueen selkeytysaltaasta. Mikäli pato murtuu, murtumisen on arvioitu aiheutuvan kohtalaisia, mutta ei merkittäviä vaikutuksia ympäristöön. Padon murtuminen aiheuttaisi rikastushiekan valumisen selkeytysaltaaseen.

Pohjoinen pato

Pohjoisen padon on esisuunnitelmissa arvioitu kuuluvan luokkaan 2, koska padon murtuminen voi aiheuttaa kohtalaisia, mutta ei merkittäviä vaikutuksia ympäristöön. Pato eristää rikastushiekka-alueen pohjoisen altaasta.

Runsasrikkisen rikastushiekka-alueen pato

Runsasrikkisen rikastushiekka-alueen pato kuuluu esisuunnitelman perusteella luokkaan 1, koska padon murtuminen voisi aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. 1-luokan padon tulvamitoitus on 1/5000 vuodessa -tulva, mikä lisää huomattavasti padon turvallisuutta.

Hannukaisen alueen patojen luokaksi arvioidaan luokka 1. Tämä sillä perusteella, että tulotie kaivosalueelle kulkee tulvavaara-alueella ja todennäköisesti patosortumatilanteessa tie joltakin osalta huuhtoutuisi kokonaan pois.

13.5 Sosiaaliset riskit ja ennakoimattomat vaikutukset

Kaivoksen aiheuttamien sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu taulukon 13-5-1 mukaiset riskit ja ennakoimattomat vaikutukset (Sosiaalisten vaikutusten arviointi, Pöyry 2013). Sosiaalisia riskejä hallitaan hankevastaavan ja paikallisen yhteisön välillä toimivalla aktiivisella tiedonvälityksellä ja yhteisön jäsenten mahdollisuuksilla osallistua suunnitteluun ja päätösten tekoon. Sosiaalisia riskejä käsitellään tarkemmin sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (Liite 39).

Taulukko 13-5-1. Kaivoshankkeiden riskit ja ennakoimattomat vaikutukset.

Riskit	Ennakoimattomat vaikutukset
Lakko vähentää ostovoimaa ja verotuloja.	
Kaivoksen kansallistaminen	
Kannattavuuden lasku, pienempi tuotanto vähentää työvoiman tarvetta.	
Tuotanto loppuu, kaivos suljetaan ja työvoimaa ei tarvita.	
Kaivoksen toiminta ei ole luvan mukaista ja kaivos suljetaan, työvoimaa ei tarvita.	
Ympäristöasioiden hoitaminen heikkoa (vaikutusten arviointi epätarkkaa).	Sosiaalisen vastustuksen kasvu, sosiaalisen yhteenkuuluvuuden väheneminen, sosiaalisen toimiluvan menettäminen.
Ulkomaisen työvoiman muutto alueelle aiheuttaa jännitteitä.	Sosiaalisen vastustuksen kasvu, sosiaalisen yhteenkuuluvuuden väheneminen, sosiaalisen toimiluvan menettäminen.
Kasvava rikollisuus ja sosiaaliset ongelmat.	Sosiaalisen vastustuksen kasvu, sosiaalisen yhteenkuuluvuuden väheneminen, sosiaalisen toimiluvan menettäminen.
Merkittävät ja jatkuvat viivästykset hankkeen kehittämisessä/nolla-vaihtoehto.	Luottamuksen ja sosiaalisen toimiluvan menetys, pettymys, sosiaalinen lamaannustila.
Hannukaisen ja Ylläksen kehittämisen kumulatiiviset vaikutukset.	Julkisten palveluiden ylikuormittuminen, sosiaaliset ja ympäristölliset seuraukset.
Välittömien pölyvaikutusten alueella pölypäästöjen vaikutus seudun virkistysarvoon ja kiinteistöjen arvoon.	
Porotaloudelle mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset: muutokset kulttuurissa, perinteessä ja sukupolvien välisen yhteyden menettäminen.	

14. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu seuraavista näkökulmista:

- Tekninen toteuttamiskelpoisuus
- Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus
- Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus
- Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen tekninen ja taloudellinen toteuttamiskelpoisuus on selvitetty hankevastaavan toimesta kannattavuusselvityksessä (nk. DFS-raportti, eli Definite Feasibility Study). DFS-selvitys on laadittu samanaikaisesti ja vuorovaikutteisesti YVA:n kanssa, jolloin toteuttamiskelpoisuus on varmistettu myös ympäristön näkökulmasta sekä yhteiskunnallisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta.

Definite Feasibility Study (DFS) on kaivosyhtiön tekemä kannattavuusselvitys, jonka tarkoitus on selvittää sijoittajille ja yhtiön johdolle hankkeen tekninen ja taloudellinen toteuttamiskelpoisuus. Selvitys sisältää yksityiskohtaiset suunnitelmat ja kustannuslaskelmat, joiden avulla yhtiön johto ja mahdolliset sijoittajat pystyvät arvioimaan hankkeen arvoa.
Selvityksessä käsitellään myös ympäristötekniset ja sosiaaliset tekijät. Selvitys ei ole julkinen.

14.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Kannattavuusselvityksen perusteella hanketta voidaan pitää sekä teknisesti että taloudellisesti toteuttamiskelpoisena. Hankkeessa käytetyt tekniikat ovat pääosin hyvin tavanomaisia vastaavanlaisessa toiminnassa.

Teknisen toteuttamiskelpoisuuden kannalta tärkeimmät osa-alueet ovat:

- louhinta- ja räjäytystekniikat
- materiaalien kuljetukset
- rikastustekniikka
- sivukivi-alueet ja rikastushiekka-alueet
- vesienkeräilyjärjestelmän ja vesienkäsittelyn tekniikka

Louhinta- ja räjäytystekniikat

Hankkeessa käytetään tavanomaista avolouhintaa, mikä on Suomessa ja muualla maailmassa laajasti käytössä. Louhintatyössä käytetyt koneet ovat kaivureita, pyöräkuormaajia sekä louhosautoja. Räjäytysaineena käytetään yleisesti käytössä olevia ANFO-pohjaista emulsioräjähteitä. Avolouhinta on paras käyttökelpoinen tekniikka, kun malmisuoni on laaja-alainen ja lähellä maanpintaa, ja arvometallien pitoisuudet ovat suhteellisen matalat. Hannukaisen kaivoshankkeessa nämä edellytykset täyttyvät.

Materiaalien kuljetukset ja infrastruktuuri

Hankkeen eri materiaalivirrat kuljetetaan käyttötarkoitukseen soveltuvalla tekniikalla kunkin materiaalin ominaisuuksien mukaan. Käytössä olevat kuljetusmuodot ovat louhosautot, rekat ja kuorma-autot, kuljetinhihnat sekä putkilinjat. Kaivoksen lopputuote kuljetetaan junalla satamaan. Kupari-kulta rikaste kuljetetaan rekoilla sulattamoon.

Rikastushiekka pumpataan putkilinjaa pitkin rikastushiekka-alueeseen. Rikastushiekan kuiva-ainepitoisuus on suhteellisen korkea, jolla minimoidaan kuljetuksen vedentarve. Kannattavuusselvityksen yhteydessä suoritetut kokeet osoittavat tekniikan soveltuvaksi Hannukaisen rikastushiekalle.

Osa tuotteesta ja tavarantoimituksista kulkee teitse, osa rautateitse. Arvioinnin perusteella tieverkoston nykyinen kapasiteetti on riittävä vastaanottamaan kaivoksen aiheuttaman (raskas- ja henkilö-) liikenteen. Kolari-Rautuvaara välinen rautatie perusparannetaan, minkä jälkeen sillä pystytään suorittamaan kaivoshankkeen vaatimia junakuljetuksia eli lähinnä rikastekuljetuksia.

Materiaalien kuljetukseen ei liity erityisiä teknisiä riskejä, koska kaikki osa-alueet käyttävät kaivostoiminnassa hyvin tavanomaisia ja laajasti käytössä olevia tekniikoita. Hanketta voidaan pitää teknisesti käyttökelpoisena myös tämän osalta.

Rikastustekniikka

Hannukaisen kaivoshankkeen rikastusprosessissa käytetään jauhatusta, vaahdotusta sekä magneettista erottelua. Nämä tekniikat ovat metallikaivoksissa yleisesti käytössä olevat tekniikat. Malmin prosessointi on kannattavuusselvityksen yhteydessä selvitetty koetoiminnan avulla. Näiden selvityksien perusteella malmin prosessointi on kuvatulla tekniikalla teknisesti toteuttamiskelpoinen. LIMS-rikastushiekan rikkipitoisuus pienennetään rikinpoistotekniikalla. Rikinpoisto on parasta käyttökelpoista tekniikkaa.

Sivukivialueet ja rikastushiekka-alue

Kaivoksen sivukivet loppusijoitetaan sivukivialueisiin. Sivukivien laatu vaihtelee ja kivien laatua seurataan jatkuvasti toiminnan aikana. Sivukivet luokitellaan joko NAF- tai PAF -luokkaan ja sijoitetaan luokituksen perusteella eri osa-alueisiin. Sivukivialueiden rakentaminen käsittää tavanomaista maansiirto- ja kivilouhimotyötä eikä sisällä erityisiä teknisiä haasteita. Läjitystekniikka on laajasti käytössä sekä Suomessa että muualla maailmassa.

Rikastushiekka pumpataan rikastushiekka-altaaseen. Rikastushiekka-allasta ympäröivät padot, jotka ovat patolain mukaisia, turvallisia ja teknisesti toteutettavissa. Korkearikkipitoinen rikastushiekka loppusijoitetaan erilliseen sijoituspaikkaansa, mikä edustaa parasta käytössä olevaa tekniikkaa. Hankkeen rikastushiekan läjitystekniikka on laajasti maailmalla käytössä.

Sulkemisen yhteydessä sivukivi- sekä rikastushiekka-alueet maisemoidaan ja peitetään tiivisrakenteella. Tiivisrakenteessa käytetään mm. HDPE-muovikalvoa sekä bentoniittimattoa tai vastaavia materiaaleja. Vastaavat rakenteet ovat käytössä laajasti ja teknisesti toteuttamiskelpoisia. HDPE-muovikalvon sekä bentoniittimaton käyttö sulkemisrakenteessa on parasta käytössä oleva tekniikkaa.

Vesienhallinta

Alueen vedet kerätään ojien ja pumppausasemien avulla altaisiin, käsitellään ja johdetaan alueen vesistöön. Alueen ulkopuoliset vedet pyritään johtamaan pois hanke-alueelta. Kannattavuusselvityksessä vesienkäsittely- ja hallintajärjestelmän mitoitus on tehty mm. kerran 50. vuodessa toistuvan tulvatilanteen mukaan. Vesienhallintajärjestelmää kehitetään edelleen lupahakemuksen yhteydessä. Eri alueiden vedet kerätään erikseen ja puhtaita vesiä johdetaan pois vesienkäsittelypiiristä. Vesien keräilyjärjestelmän tekniikka on yleisesti käytössä olevaa ja arvioidaan olevan tarkoitukseen soveltuvaa parasta käytössä olevaa tekniikkaa.

Vesienkäsittely

Hankkeen ylijäämävedet käsitellään ennen vesistöön johtamista. Vesienkäsittely on tavanomainen kaksivaiheinen käsittely, jossa ensimmäisessä vaiheessa haitta-aineet saostetaan pH-säädön avulla. Käsittely on suhteellisen yksinkertainen ja toteuttamiskelpoinen.

Toiminnan aikana voidaan kehittää sulkemisrakenteita ja muita lievennyskeinoja pienentämään hankkeen ympäristövaikutuksia. Vesienkäsittelyä voidaan myös kehittää, tehostaa ja tarkentaa toiminnan aikana, kun ylijäämävesien koostumus ja ominaisuudet ovat tarkemmin tiedossa. Hanke on kuitenkin teknisesti toteuttamiskelpoinen nykymuodossaan, sillä käytetyt tekniikat ovat yleisesti käytössä olevia, ja niiden toiminta ja riskit ovat hyvin tiedossa.

14.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Yhteiskunnallisesti hanke voidaan arvioida toteuttamiskelpoiseksi. Kaikki hankevaihtoehdot, lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1C (rikastushiekka-allas Juvakaisenmaalla) ovat voimassa olevan Tunturi-Lapin maakuntakaavan mukaisia. Hankkeen toteuttaminen vaatii kuitenkin Ylläksen osayleiskaavan muuttamista ja laajentamista sekä asemakaavojen laatimista tuotanto- ja teollisuusrakennuksille. Yleis- ja asemakaavojen laatimisprosessi on aloitettu hyvissä ajoin rinnakkain tämän YVA-prosessin kanssa, mikä osaltaan edesauttaa hankkeen etenemistä.

Arvion mukaan kaivoshanke tukee valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, eikä vaikeuta tavoitteiden toteuttamista. Lisäksi hanke on pääosin linjassa muiden alueellisten suunnitelmien ja strategioiden, kuten Lapin teollisuusstrategian kanssa.

14.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Yleisesti ottaen hanketta voidaan pitää ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena, tosin riippuen osaltaan hankevaihtoehdosta. Seuraavassa on keskitytty hankkeen merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin.

Vesistövaikutusten osalta hankevaihtoehdoissa 1A-1C veden laadun ja määrän muutokset Äkäsjoen ja Niesajoen valuma-alueilla olisivat arvion perusteella niin suuria, että siitä aiheutuisi merkittävää haittaa vesieliöstölle ja kalastolle. Vaihtoehdossa VE4 vesistövaikutukset olisivat arvion perusteella melko pieniä ja vesieliöstölle siedettävällä tasolla, kun myös sulkemisvaiheen aikaisille vesistöpäästöille selvitetään soveltuvat lievennyskeinot. Vaikutukset Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueen Natura 2000 -arvoihin tullaan myös arvioimaan.

Myös luontovaikutusten näkökulmasta hanketta voidaan pitää toteuttamiskelpoisena, vaikka hankealueella esiintyykin monia huomionarvoisia luontotyyppejä sekä kasvi- ja eläinlajeja. Hankkeen myötä tuhoutuvien luonnontilaisten lähteiden hävittämiselle on haettava poikkeuslupa. Myös kaikissa hankevaihtoehdoissa tuhoutuvalle lapinkämmekälle on haettava luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa. Hankealueelle esiintyy myös lapinleinikkiä, joka on direktiivilaji. Lajin esiintymät tuhoutuvat todennäköisesti vaihtoehdoissa 1A-C, mutta säilyvät VE4:ssa. Lapinleinikin tuhoamiseen vaaditaan poikkeuslupa.

Hankealueella esiintyy myös saukkoa, joka on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji ja sen elinympäristöjen hävittäminen on kiellettyä. On kuitenkin arvioitu, että hankkeen vaikutukset saukkoon ovat korkeintaan kohtalaisia, ja saukon edellytykset elää hankealueella säilyvät. VE4 olisi arvion mukaan saukolle kuitenkin edullisempi vaihtoehto. Hankkeen lintulajeihin ja populaatioihin kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäisestä kohtalaiseen. Vaihtoehdoissa 1B ja 4 vaikutukset linnustoon ovat suurimmat, sillä Rautuvaaran aluetta pidetään alueellisesti tärkeänä lintujen elinympäristönä. Lisäksi hankealueen läheisyydessä elää uhanalainen petolintulaji, johon hankkeen vaikutukset on kuitenkin arvioitu enimmillään kohtalaiseksi.

Hankkeen pöly- ja meluvaikutukset on arvioitu kohtalaiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kun otetaan huomioon pöly- ja meluvaikutusten lieventämiskeinot, vaikutukset lähialueen asutukseen ja muihin vaikutuskohteisiin jäävät siedettävälle tasolle. Rakenteiden ja turvallisuuden kannalta hankkeen tärinävaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Räjäytyksistä aiheutuvien ilmanpaineaaltojen viihtyisyyshaitta arvioidaan kuitenkin kohtalaiseksi. Tätä viihtyisyyshaittaa lieventää kuitenkin se seikka, että räjäytyksiä tapahtuu melko harvoin, arviolta noin 2 kertaa viikossa. Yhtenä merkittävämpänä vaikutusten lievennyskeinona sekä melu-, pöly-, että tärinävaikutuksille toimii yhden kilometrin suojavyöhykkeen perustaminen avolouhosten ympärille. Ihmisten terveydelle hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa missään hankevaihtoehdossa, mikä osaltaan tukee hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

Vaikka hankkeen myötä liikenne alueen teillä lisääntyy merkittävästi, ei onnettomuusriskin hankealueen teillä odoteta kasvavan merkittävästi nykyisestä ja vaikutuksia pidetään kokonaisuudessaan vähäisinä. Hiihtosesongin aikana, jolloin liikennemäärät alueella kasvavat matkailun johdosta, arvioidaan hankkeen liikennevaikutukset kohtalaisiksi. Panostamalla erityisesti hiihtosesongin aikaisen liikenneturvallisuuteen vähennetään liikenteelle ja ihmisille koituvia vaikutuksia. Rikastekuljetuksiin käytettävän ratayhteyden Rautuvaara-Kolari perusparantamisesta ja käytöstä koituvat vaikutukset arvioidaan vähäisestä kohtalaiseen. Rautatienkäytön suurimmat vaikutukset koituvat porotaloudelle, mutta vaikutusten lievennyskeinoilla vaikutuksia voidaan lieventää.

Hankkeen maisemavaikutuksien osalta merkittävimmäksi tekijäksi nousee hankkeen osittainen näkyminen Yllästunturille. Koska hanke on kuitenkin nähtävissä vain Yllästunturin laelle ja länsipuolen rinteille, ei hankkeesta arvioida koituvan merkittäviä haittoja Yllästunturin ja muun alueen matkailutoiminnoille ja -imagolle. Myöskään alueen kulttuuriperinnölle hankkeesta ei arvioida koituvan merkittävää kielteistä vaikutusta.

14.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Vaikka hankkeen sosiaaliset vaikutukset sisältävät positiivisten vaikutusten lisäksi myös jonkin verran kielteisiä vaikutuksia, voidaan tätä hanketta pitää kokonaisuudessaan toteuttamiskelpoisena. Seuraavassa on keskitytty hankkeen merkittävimpiin sosiaalisiin vaikutuksiin.

Keskeisimmin kaivostoiminnan vaikutuksen kokevat Hannukaisen kylän paikalliset asukkaat. Hankkeen myötä lukuisia Hannukaisen kylän kiinteistöjä täytyy lunastaa kaivostoimintojen lähialueilta ja asukkaiden muuttaa pois. Muille hankealueen lähiasukkaille voi koitua vaihtelevissa määrin erilaisia ympäristövaikutuksia, kuten pöly- ja meluhaittoja sekä räjäytyksistä aiheutuvia ilmanpaineaaltoja. Hankevastaava on käynyt tiivistä vuoropuhelua lähiasukkaiden kanssa, jotka suhtautuvat hankkeeseen pääosin myötämielisesti. Myös alustavista kompensaatiotoimenpiteistä on keskusteltu. Hankkeesta lähiasukkaille koituvat ympäristövaikutukset on arvioitu korkeintaan kohtalaisiksi, mikä osaltaan tukee hankkeen sosiaalista toteuttamiskelpoisuutta.

Hanke vaikuttaa Muonion paliskunnan porotalouteen maa-alan pienenemisen sekä erilaisten poronhoidollisten rakenteiden ja käytäntöjen muuttumisen myötä melko merkittävästi. On kuitenkin odotettavissa, että porotalous sopeutuu muutoksiin ajan myötä tiettyjen kompensaatiotoimien avulla. Tämän toteutumisessa tärkeässä roolissa on se, että Northlandin ja Muonion paliskunnan välillä on jatkuva neuvotteluyhteys ja seurantatoimenpiteitä suoritetaan yhteistyönä. Arvion mukaan hankevaihtoehdolla 4 olisi kaikkein vähiten vaikutusta Muonion paliskunnan porotaloudelle.

Hankealueella matkailu on nykyisin hyvin merkittävä elinkeino. Kaivoshankkeen tuoma hyöty matkailulle on kausivaihtelun tasapainottaminen. Kaivoshankkeen myötä on kuitenkin olemassa riski, että kaivoshankkeen arvioitujen ympäristövaikutusten ylittyessä alueen imago koskemattomana, erämaisena ja luontomatkailuperusteisena kohteena kärsii. Kaivoshankkeen ympäristövaikutusten hallinnalla ja läpinäkyvällä kaivoshankkeesta tiedottamisella alueen matkailuimago tuskin kärsii merkittävästi.

15. 0-VAIHTOEHTO

0-vaihtoehto eli ns. nollavaihtoehto tarkoittaa sitä, ettei hanke toteudu. Tällöin ympäristön ja yhteiskunnan tila säilyy nykyisellään ja hankkeesta aiheutuvat positiiviset ja negatiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

15.1 Vaikutukset maisemaan

Jos hanke jäisi toteutumatta, hankealue jäisi lähes nykyiseen kuntoonsa. Vanhat kaivostoiminnan rakenteet, kuten avolouhokset ja sivukivikasa sekä rakennukset jäisivät paikalleen. Koska vanhoja kaivostoiminnan rakenteita ei ole tarkoituksenmukaisella tavalla purettu, ne saattavat olla riskitekijä luonnonoloille ja ihmisille. Northlandilla ei ole hankealueella mitään jälkihoitovelvoitteita. Rautaruukki Oy:llä, joka vastasi aikaisemmassa vaiheessa Hannukaisen kaivostoiminnasta, ei myöskään ole muita velvoitteita alueen jälkihoidolle kuin Rautuvaaran vanhan rikastushiekka-altaan kunnostaminen ja maisemointi.

Hankealueen maisema pysyisi 0-vaihtoehdossa lähes ennallaan. Ainoastaan Rautuvaaran rikastushiekka-allas maisemoitaisiin ja sillä olisi positiiviset maisemavaikutukset. Hannukaisen alue kuitenkin jäisi ennalleen. Jos hanke toteutetaan, hankealue tullaan kaikissa vaihtoehdoissa maisemoimaan kaivoksen sulkemisen jälkeen. Tällä hallitaan ja estetään sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan mahdolliset vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.

15.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Jos hanke ei toteutuisi, suuret määrät kallioperää jäisi louhimatta ja maaperää poistamatta. Tämä taas estäisi toimenpiteiden mahdolliset haitalliset vaikutukset ja riskit hankealueella. Toisaalta hankealueelle jäisi hyödyntämättä kansallisesti merkittävä luonnonvara, jota ei voi siirtää muualle. Alueen pohjavesiolosuhteissa ei tapahdu muutoksia, lukuun ottamatta vanhan sivukivialueen mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tärkeitä pohjavesialueita tai vedenottamoita.

15.3 Vaikutukset ilmanlaatuun, meluun ja tärinään

0-vaihtoehdossa ilman laatu hankealueella säilyy nykyisenlaisena eli hyvänä. Hankealueella ei ole nykyisin myöskään melua tai tärinää aiheuttavia toimintoja. Vähäiset melu- ja tärinävaikutukset syntyvät pääasiassa liikenteestä. Siten haittoja ei juuri synny ihmisille, eläimistölle tai kasvillisuudelle.

15.4 Vaikutukset pintavesiin ja pohjaeliöstöön

Hankealueen vesistöt jäävät 0-vaihtoehdossa nykyiseen tilaansa. Alueen vesistöt ovat puhtaita ja niiden ekologinen tila on hyvä. Vesistöjen tilan odotetaan pysyvän hyvänä myös tulevaisuudessa, ellei maankäytössä tapahdu merkittäviä muutoksia muiden hankkeiden toimesta. Tosin nykytilassaankin hankealueen vesistöjä kuormittavat jonkin verran mm. maa- ja metsätalous sekä jätevesiverkoston ulkopuolelta tulevat haja-asutuksen jätevedet, joiden määrä saattaa lisääntyä matkailun ja siihen liittyvän jokivarsirakentamisen myötä. 0-vaihtoehdossa myöskään vesistöjen pohjaeliöstölle ei muodostu uhkia, vaan vesistöjen ekologia kehittyy luontaisesti.

15.5 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

0-vaihtoehdossa hankealueen vesistöjen kalasto säilyy nykyisellään. Jokien kalataloudellinen arvo ei todennäköisesti muutu ainakaan lyhyellä aikavälillä ja vesistöt säilyvät edelleen taimenen ja lohen lisääntymisalueina. Meritaimen on nykyisellääkin hankealueen vesistöissä äärimmäisen uhanalainen.

15.6 Luontovaikutukset

0-vaihtoehdossa luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ei kaivostoiminnasta ole. Alueen lajisto ja habitaatit säilyvät entisellään. Kasvillisuuden hidas kehitysprosessi voi jatkua alueella ja esim. uhanalaiset lajit voivat levitä uusille esiintymisalueille. Toisaalta vaikka tämä hanke ei toteutuisikaan, saattavat jotkut muut hankkeet, kuten metsäojitukset, asutuksen leviäminen ja tieverkoston laajentaminen tuhota alueen arvokasta lajistoa ja habitaatteja.

15.7 Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

0-vaihtoehdossa hankealueen maankäyttö on jatkossakin pääasiassa metsätaloutta ja poronhoitoa ja aluetta voi vapaasti käyttää virkistyskäyttöön. Pieni osa hankealueesta jää maisemoimattomaksi vanhaksi kaivosalueeksi, eikä alueelle ole pääsyä asiattomilla. Rakennetun ympäristön kannalta 0-vaihtoehto tarkoittaa sitä, että yksityisomistuksessa olevat kiinteistöt hankealueen läheisyydessä säilyvät, eikä niitä lunasteta kaivostoiminnan käyttöön.

Muista alueen maankäyttöön vaikuttavista hankkeista ei ole tällä hetkellä tietoa. Jos hanke ei toteudu, on mahdollista, että aluetta käytetään matkailuun liittyviin toimintoihin. Toisaalta vaikka hanke toteutuisikin, alueen purkamisen ja sulkemistoimenpiteiden jälkeen aluetta voidaan käyttää myös matkailutoimintoihin.

15.8 Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Hankealueen alle jäävät muinaisjäännökset säilyisivät 0-vaihtoehdossa. Myöskään muinaisjäännösten lisätutkimusten välitöntä tarvetta ei ole, jos kaivoshanke ei toteudu. Jos hanke jää toteutumatta, sillä ei ole myöskään välillisiä haitallisia vaikutuksia hankealueen läheisyydessä sijaitseviin Pakasaivon ja Kirkkopahdan muinaisiin palvontapaikkoihin.

15.9 Liikennevaikutukset

Liikenne hankealueen teillä säilyy 0-vaihtoehdon myötä entisellään. Liikenne alueen teillä ei ole nykyisellään erityisen runsasta lukuun ottamatta hiihtosesongin aikaista liikennepiikkiä. Myös teiden kunto säilyisi nykyisen kaltaisena ja hankkeen mahdollisesti tuoma paine alueen teiden kantavuudelle jäisi toteutumatta. Rautatieliikenne Kolarin asemalle säilyisi todennäköisesti nykyisen kaltaisena jatkossakin. Hankkeeseen liittyvät maantie- ja rautatieverkoston parantamistyöt jäisivät alueella toteutumatta.

15.10 Yhteiskunnallis-taloudelliset vaikutukset

Jos hanke ei toteudu, nykyiset sosio-ekonomiset piirteet ja kehityssuunnat säilyvät ennallaan:

- Kolarin kunta pysyy edelleen voimakkaasti kausiluonteisesta matkailusta riippuvaisena,
- kunnallisverojen määrä ei nouse merkittävästi ja siten ei tuota lisää tuloja kunnalle,
- alueen elinkeinorakenne pysyy nykyisenkaltaisena
- paikallinen elinkeinotoiminta ei kykene tuottamaan merkittävää lisäarvoa,
- alueen talouden, työllisyyden ja palveluiden taso pysynee samalla tasolla kuin nykyisin,
- väestön määrä alueella vähenee tai pysyy suurinpiirtein samana,
- väestörakenne todennäköisesti vääristyy nuorten muuttaessa pois alueelta,
- kaivoshankkeen koulutetun työvoiman mukanaan tuoma tieto-taito alueella jää hyödyntämättä,
- parannukset liikenneinfrastruktuuriin eivät todennäköisesti tapahtuisi ilman hanketta niin nopeasti,
- Suomen valtion kauppatase ei vahvistu,
- Suomen maine kaivosmaana ei vahvistu.

0-vaihtoehdon positiivista vaikutuksista voidaan mainita esimerkiksi se, että porotaloudelle ei koidu haitallisia vaikutuksia. Lisäksi lähialueen asutukselle, virkistyskäytölle ja luontomatkailulle ei koituisi haitallisia vaikutuksia, kuten melu-, tärinä-, pöly- ja liikennevaikutuksia. Myöskään suojavyöhykkeen alueelta ei tarvitsisi lunastaa asutusta, vaan asutus voisi jäädä alkuperäiselle paikalleen. Myös hankkeen negatiiviset vaikutukset, jotka seuraisivat kaivostoiminnan loputtua, jäisivät toteutumatta. Näitä ovat mm. työttömyys, ylisuuri palvelurakenne, kunnan tulojen heikkeneminen ja ostovoiman heikkeneminen.

16. SEURANTA

16.1 Ympäristövaikutusten tarkkailusuunnitelma

Tässä luvussa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailusuunnitelmasta. Tarkempi yksityiskohtainen tarkkailuohjelma laaditaan lupapäätöksen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa. Ympäristölainsäädäntö määrittelee pääperiaatteet kaivoshankkeen toimintojen, päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman.

Vaikutustarkkailun tavoitteena on koota systemaattista tietoa hankkeen ennakolta merkittävimmistä ympäristövaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana. Tarkkailusuunnitelmassa keskitytään tässä YVA-selostuksessa arvioituihin vaikutuksiin. Tarkkailulla saadaan tietoa haittojen ehkäisyyn ja lieventämiseen käytettyjen toimenpiteiden toimivuudesta ja tehokkuudesta. Tarkkailun tärkeänä tehtävänä on käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia merkittäviä haittoja ilmenee.

Tarkkailutoimenpiteet aloitetaan jo ennen rakentamisen aloittamista, jotta voidaan määritellä ympäristön nykytila tärkeimpien vaikutuskohteiden osalta. Tarkkailu hankealueella on jo aloitettu, jotta on saatu tietoa hankealueen ympäristön nykytilasta YVA-selostukseen. Tarkkailu jatkuu koko toimintavaiheen ajan sekä vielä muutamia vuosia kaivoksen toiminnan päättymisen jälkeen. Tarkkailun tulokset raportoidaan tietyin määräajoin ympäristöviranomaisille.

Tarkkailusuunnitelma tulee olemaan olennainen osa Northlandin kehittämää hankkeen ympäristöasioiden hallintasuunnitelmaa.

16.1.1 Käyttötarkkailu

Kaivostoimintojen käyttötarkkailun avulla ylläpidetään rekisteriä, josta on hyötyä, jos hankkeesta aiheutuu ennalta arvaamattomia ympäristövaikutuksia. Jos tällaisia vahinkoja tapahtuu, niihin johtaneita toiminnallisia häiriöitä voidaan myöhemmin selvittää käyttötarkkailupäiväkirjojen tms. avulla. Käyttötarkkailun tarkoituksena on lisäksi varmistaa, että tuotanto ja rakentamistyöt suoritetaan lupamääräysten edellyttämällä tavalla sekä tarjota tietoa Northlandin sisäisille ympäristö-, turvallisuus-, terveys- ja laatuohjelmille.



Kuva 16-1. Ahti Haaparanta ja Niklas Eriksson näytteenotossa Saivojärvellä.

16.1.2 Päästötarkkailu

Päästötarkkailun tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen tuotantoprosessi toimii suunnitellun mukaisesti ja että päästöt eivät ylitä hyväksyttyinä pidettyjä rajoja. Päästöt voidaan jakaa vesipäästöihin, ilmapäästöihin (sisältäen pölypäästöt) sekä melupäästöihin ja tärinään.

Vesiin liittyvässä päästötarkkailussa keskitytään tarkkailemaan kaivosalueelta poisjohdettavien vesien määrää ja laatua. Veden laatuun ja määrään liittyvät raja-arvot määritellään ympäristöluvassa. Myös käsittelyyn tulevien vesien laatua tarkkaillaan vesien puhdistustehokkuuden arvioimiseksi. Säännöllisen tarkkailun avulla vesienkäsittelyn mahdollisiin puutteisiin voidaan puuttua tehokkaasti.

Päästötarkkailuun sisältyy myös ilmaan menevien päästöjen (hiukkaset, SO2, NOx) sekä melupäästöjen mittaus. Ilmapäästömittaukset suoritetaan vuosittain päästölähteittäin. Ei-pistemäisistä lähteistä peräisin olevat pölypäästöt mitataan esimerkiksi suojavyöhykkeen alueelta tai muilta valituilta vaikutuskohteilta. Tärinämittauksia tehdään tihennetysti hankkeen alkuvaiheessa useiden vaikutuskohteiden osalta, kun räjäytystyöt alkavat. Tärinämittauksiin perustuen räjäytystöiden käytäntöjä voidaan muuttaa, jotta tärinävaikutukset ovat hallittavissa olevia.

16.1.3 Vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten seuranta kohdistuu hankkeen vaikutusalueella oleviin vaikutuskohteisiin, kuten vesistöjen veden laatuun, hydrobiologiaan, kalastukseen, kasvillisuuteen ja eläimistöön, pohjavesiin, ilman laatuun, meluun ja tärinään kuten myös sosiaalisiin vaikutuksiin.

Vesistöt

Hankkeen vaikutusalueella olevien vesistöjen veden fysikaalis-kemiallista laatua tarkkaillaan, jotta voidaan huomata hankkeen mahdolliset vaikutukset. Hankkeen mahdolliset vaikutukset vesistöihin ilmenevät vesikemian (esimerkiksi pH, metallit, sameus) muutoksissa tai virtausolosuhteiden muutoksissa. Tarkkailutuloksia verrataan vedenlaatutuloksiin, jotka on mitattu ennen kaivoksen rakentamista. Jos merkittäviä hankkeesta johtuvia negatiivisia vaikutuksia havaitaan, käynnistetään haittojen lieventämistoimet.

Vesistöjen biologisessa tarkkailussa seurataan perifytonia (piilevät) ja pohjaeläimistöä. Tarkkailussa seurataan lajistossa ja lajien välisissä runsaussuhteissa tapahtuvia muutoksia.

Seurantapaikat ja ajankohdat määritellään tarkemmin lupaprosessin aikana.

Kalatalous

Kalataloudellinen tarkkailu toteutetaan kaivoksen vesipäästöjen vaikutusalueella sähkökoekalastusten ja kalastustiedustelujen avulla. Tarkoituksena on erityisesti seurata meritaimenen lisääntymismenestykseen mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia ja kaloihin mahdollisesti kertyviä metalleja. Nykytila todennetaan tarkkailemalla meritaimenen ja lohipopulaatioiden tilaa hankealueen vesistöissä. Kalojen lihaksen metallipitoisuuksia seurataan määrävuosin keräämällä näytekaloja kaikilta vaikutusalueen jokialueilta.

Kasvillisuus ja eläimistö

Biologista seurantaa tehdään sekä maa- että vesiympäristössä. Seurannan tarkoituksena on tunnistaa hankkeen mahdolliset vaikutukset alueen eliölajistoon.

Vaikutuksia hankealueen ympäristön kasvillisuuteen tarkkaillaan perustamalla eri etäisyyksille pysyviä kasvillisuusnäytealoja, joilta arvioidaan säännöllisin väliajoin putkilokasvien, sammalien ja jäkälien projektiopeittävyydet yhden neliömetrin suuruisilta näytealoilta. Natura -verkostoon kuuluvien virtavesien kasvillisuusmuutoksia tarkkaillaan samanlaisella peittävyysarvioinnilla; erityistä huomiota kiinnitetään nykyisellään runsaana esiintyvän näkinsammalen ja muiden puhtaissa virtavesissä viihtyvien kasvilajien peittävyyksien muutoksiin. Vertailuaineistona vesikasvillisuusinventoinneissa käytetään pohjavesipinnan mittaustuloksia ja muun kasvillisuuden inventoinneissa pölymittauksien tuloksia.

Raskasmetallien ja muiden eliöihin kertyvien haitta-aineiden pitoisuuksia tarkkaillaan pyydystämällä maakiitäjiä tai kekomuurahaisia analysoitavaksi. Kasveista ja sienistä tarkkailtaviksi valitaan seinäsammal, naava ja kangasrousku. Tarvittaessa tarkkailuun voidaan sisällyttää myös määrityksiä mustikasta tai puolukasta.

Pohjavedet

Kaivoksen ympäristöön on asennettu useita pohjavesiputkia ja niitä käytetään hankkeen mahdollisten pohjavesivaikutusten seurantaan. Tarkkailuun otetaan mukaan myös tärkeimpiä kaivoja, ja jos tarpeen, olemassa olevien havaintoputkien verkostoa täydennetään uusilla. Kaivosta lähimpänä olevat kaivot sijaitsevat kaivoksen suojavyöhykkeellä. Näiden kaivojen tarkkailu määritellään tarkemmin myöhemmin laadittavassa tarkkailusuunnitelmassa.

Jotta pohjaveden laadun ja tason luonnollisesta vaihtelusta saataisiin riittävän tarkka käsitys, tarkkailua tehdään ennen kaivostoimintojen alkamista. Tehtävät analyysit määritellään erillisessä tarkkailuohjelmassa. Nykytilaselvitysten tulokset otetaan huomioon, kun tarkkailusuunnitelmaa laaditaan.

Ilman laatu

Ulkoilman hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuudet mitataan jatkuvatoimisilla analysaattoreilla myöhemmin valittavissa tarkkailupisteissä kaivosalueella ja sen ympäristössä. Tuloksia verrataan voimassa oleviin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia koskeviin raja-arvoihin ja ohjearvoihin. Lisäksi kaivosalueen ympäristössä voidaan mitata laskeumaa.

Ilman laatua ja laskeuman raskasmetallipitoisuuksia seurataan myös bioindikaattorien avulla. Näytteitä voidaan ottaa alueen sammalista, humuksesta, jäkälistä tai sienistä (kts. myös edellä kasvillisuus ja eläimistö).

Melu

Kaivostoimintojen ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttamat melutasot on arvioitu melumallinnuksilla. Jos uusia melulähteitä ilmenee tai melulähteiden ominaisuudet ja määrä muuttuvat merkittävästi, melulähteet tutkitaan ja tarvittaessa melumallia päivitetään. Melutasot lähiympäristössä todennetaan myös mittauksin, jotka ajoitetaan rakentamisen tai tuotannon ollessa käynnissä normaalisti. Meluvaikutuksia voidaan arvioida mitatuilla keskiäänitasoilla ja mittaamisen aikana tehtyjen havaintojen avulla. Lisäksi perustetaan ns. meluraati, joka käy paikan päällä arvioimassa melun vaikutuksia ja kokemista.

Tärinä

Kaivostoiminnan ensimmäisten suurien räjäytyksien aikana mitataan tärinä kaivosta lähimmän asuin- tai vapaa-ajankäytössä olevan rakennuksen tai muiden riskialttiiden rakenteiden perustuksessa. Mittauksen tulosten perusteella päätetään, ovatko tärinämittaukset tarpeellisia myös jatkossa.

Rikastushiekan ja sivukiven laatu

Tuotannosta syntyvän rikastushiekan ja sivukiven laatua tarkkaillaan osana kaivannaisjätesuunnitelmaa. Tämä edellyttää, että NAF ja PAF-materiaalit (matala- ja korkearikkinen) erotellaan, jotta jätemateriaalit osataan sijoittaa eri sijoituspaikkoihin. Rikastushiekan ja sivukiven laadun tutkimuksissa käytetään mineralogisia-, kemiallisia- ja liukoisuustestimenetelmiä. Myös rikastushiekka-alueen ympäristön ojista tarkkaillaan suotovesien laatua, jotta osataan arvioida rikastushiekka-altaan vaikutuksia ympäristöön.

Sosiaaliset vaikutukset

Kaivostoiminnan suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin myötä on eri osallistahojen välille syntynyt vuorovaikutteinen verkosto, jonka jatkaminen on kaikille osapuolille tärkeää ja hyödyllistä. Seurannassa varmistetaan yhteistyön ja vuoropuhelun jatkuminen myös rakentamisen ja kaivostoiminnan aikana. Paikallisille asukkaille ja muille sidosryhmille informoidaan säännöllisesti kaivostoiminnoista ja vaikutusten seurannasta, mikä hoidetaan esimerkiksi sähköpostilistojen ja internet-sivujen avulla. Mahdollisista häiriötilanteista informoidaan välittömästi. Kaivostoimintoihin liittyen voidaan antaa palautetta kirjoittamalla (kirjeet, sähköposti, nettisivut) tai puhelimitse (ympärivuorokauden toimiva palvelu). YVA-prosessissa perustettu ohjausryhmä voidaan kutsua säännöllisesti koolle myös jatkossa. Ohjausryhmä koostuu tahoista, jotka ovat olleet mukana YVA-prosessissa. Jos tarpeen, ohjausryhmää voidaan jatkossa laajentaa tai muuttaa. Kaivoksen toimintavaiheessa tullaan tekemään sosiaalisten vaikutusten seurantatutkimusraportti.

Porotalous

Kaivostoiminnan vaikutuksia porotalouteen seuraamaan voidaan perustaa työryhmä, johon kuuluu paliskunnan jäseniä, kaivosyhtiön edustajia ja edustaja paliskuntain yhdistyksestä. Ryhmän tavoitteena olisi kehittää ja ylläpitää vuoropuhelua paliskunnan ja kaivosyhtiön välillä, jotta mahdolliset ongelmat tai konfliktit voidaan tunnistaa nopeasti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa myös seurantaohjelman, missä arvioidaan, miten kaivoshanke vaikuttaa porotalouteen.

17. LÄHTEET

1. Johdanto – 5. Osallistuminen ja tiedottaminen

EnDic (2012). Ympäristösanakirja. Ympäristökeskus ja Ilmatieteenlaitos. <http://mot.kielikone.fi/mot/endic/netmot.exe?UI=fied&height=165>. Vierailtu 10.4.2012.

Himmi, M. (2007). Kaivosteollisuuden rikastushiekan ja sivukivien BAT-vertailuasiakirjan sanasto. Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=73749>. Vierailtu 10.4.2012.

IndexMundi (2012). Sweden Iron Ore Production by Year. <http://www.indexmundi.com/minerals/?country=se&product=iron%20ore&graph=production>. Vierailtu 2.3.2012.

Korkalo, T. (2006). Keski-Lapin kulta- ja kupariesiintymät sekä niiden etsintä ja hyödyntäminen. Väitöskirja. Oulun yliopisto.

Lapin liitto (2012). Tunturi-Lapin maakuntakaava. <http://www.lapinliitto.fi/maakuntakaavoitus/tunturilapin_maakuntakaava>. Vierailtu 7.6.2012.

Northland (2012). Hannukaisen kaivoshanke. <http://www.hannukaisenkaivos.fi/>. Vierailtu 13.4.2012.

Northland Resources (2012). Northland Resources S.A., Internetsivut. <www.northland.eu>. Vierailtu 10.4.2012.

Pöyry Finland Oy (2010). Hannukaisen rautakaivoshanke – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Northland Mines Oy.

Pöyry Finland Oy (2013). Hannukaisen kannattavuustarkastelu. Sosiaalisten vaikutusten arviointi. Northland Mines Oy.

SRK Consulting Ltd (2012&2013). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I ja II). Northland Mines Oy.

TUKES (2012). Karttatiedostot. **<**http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kaivokset/Karttatiedostot/>. Vierailtu 22.2.2012.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2010). Suomen mineraalistrategia. <http://www.mineraalistrategia.fi/etusivu/fi_FI/etusivu/_files/84308780946884010/default/SuomenMineraalistrategia.pdf>. Vierailtu 2.3.2012.

Ympäristöministeriö (2012). Kansainväliset YVA-asiat. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=425415&lan=FI>. Vierailtu 7.6.2012.

YYTH Oy (2012). Ylläksen Yhdyskuntatekninen Huolto Oy. <www.yyth.fi>. Vierailtu 11.4.2012.

6. Lainsäädäntö

Kauppa- ja teollisuusministeriö (2007). Malminetsintä ja kaivostoiminta suojelualueilla sekä saamelaisten kotiseutualueella ja poronhoitoalueella, Opas. KTM julkaisuja 28/2007. <http://ktm.elinar.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/8CA47CA1F3F02142C22573A2002F5673/$file/jul28teo_2007%20A4_netti.pdf>. Vierailtu 8.2.2013.

Northland Resources (2012). Company S&E management structure.

Ympäristöhallinto (2012a). Vesilupa. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=2000>. Vierailtu 7.6.2012.

Ympäristöhallinto (2012b). Ympäristölupa. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=300&lan=fi>. Vierailtu 7.6.2012.

Ympäristöministeriö (2012a). Kansainväliset ympäristösopimukset. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=119587>. Vierailtu 7.6.2012.

Ympäristöministeriö (2012b). Kansainväliset YVA-asiat. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=409415&lan=FI>. Vierailtu 7.6.2012.

7. Liittyminen muihin ohjelmiin ja strategioihin

Euroopan komissio (2012). Muut kuin energiaraaka-aineet. <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/index_fi.htm>. Vierailtu 18.4.2012.

Lapin liitto (2009). Lapin maakuntasuunnitelma 2030. <http://www.lapinliitto.fi/lapin_kehittaminen/maakuntasuunnitelma>. Vierailtu 7.6.2012

Lapin liitto (2011). Lapin matkailustrategia 2011–2014. <http://www.lapinliitto.fi/fi/lapin_kehittaminen/strategiat/lapin_matkailustrategia>. Vierailtu 7.6.2012

Lapin liitto (2012). Maakunnan suunnittelu. <http://www.lapinliitto.fi/146>. Vierailtu 7.6.2012.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2010). Suomen mineraalistrategia. <http://www.mineraalistrategia.fi/>. Vierailtu 18.4.2012

Uusisuo, M. (2008). Lapin teollisuusstrategia 2030, luonnos. Lapin liitto. <http://www.lapinliitto.fi/lapi_kehittaminen/strategiat/teollisuusstrategia>. Vierailtu 7.6.2012.

Ympäristöministeriö (2002). Suomen valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=86232&lan=en>. Vierailtu 18.4.2012

Ympäristöministeriö (2009). Tulevaisuuden alueiden käytöstä päätetään nyt. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=98972&lan=fi>. Vierailtu 07.6.2012.

Ympäristöministeriö (2011). Ympäristönsuojelu. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=88&lan=fi>. Vierailtu 18.4.2012.

8. Hankekuvaus – 9. Hankevaihtoehdot

Jacobs (2013). Hannukainen Feasibility study. Northland Mines Oy.

Ramboll Finland Oy (2013). Kaivoksen sulkemissuunnitelma. Northland Mines Oy.

10. Ympäristön nykytila – Maisema

Destia Oy (2007). Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys, Enontekiö, Kittilä, Muonio ja Kolari. 31 s. Destia Oy ja ARKTON Suunnitteluryhmä Oy.

Koskenniemi, J. (2012). Äkäslompolo, Ylläs. Valokuva.

Pöyry Environment Oy (2006). Ylläksen osayleiskaavan muutoksen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys (luonnos).

Pöyry Environment Oy (2008). Baseline study with remote sensing – Geographical report/ Perustilaselvitys kaukokartoituksella – Maantieteellinen raportti.

Ramboll Finland Oy (2011). Maiseman perustilaselvitys ja näkymäalueanalyysi.

Uusitalo, M., P. Sarala & S. Tuulentie (2006). Elävä matkailumaisema – Ounasselän tunturiseudun sekä Ylläksen ja Levin maisemaselvitys. Metlan työraportteja 33. 193 s.

Ympäristöministeriö (1992a). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. 204 s. Ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö (1992b). Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. 199 s. Ympäristönsuojeluosasto.

10. Ympäristön nykytila – Geologia

Europrobe (2011). Europrobe projects. Eurobridge: Paleoproterozoic Accretion of Sarmatia and Fennoscandia. <http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/ebridge/Eurobrid.htm>. Vierailtu 7.6.2012

Golder Associates (2011). Ympäristövastuiden selvitys, luonnos.

Hazen, A. (1911). Discussion: Dams on Sand foundations. Transactions, American Society of Civil Engineering Vol. 73, 199 s.

Hiltunen, A. (1982). The Precambrian geology and skarn iron ores of the Rautuvaara area, northern Finland. GTK, Bulletin 318, 133 s.

Jacobs (2013). Hannukainen Feasibility study. Northland Mines Oy.

Koljonen, T. (toim.) (1992). The Geochemical Atlas of Finland, Part 2: Till. GTK. Espoo.

Lehtinen, M., P. Nurmi, & T. Rämö (toim.) (1998). Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen geologinen seura, Helsinki.

Niiranen, T. & P. Eilu (2007). Kolari IOCG deposit. Teoksessa: Ojala, V.J., P. Weihed, P. Eilu & M. Iljina (toim.). Metallogeny and tectonic evolution of the Northern Fennoscandian Shield: Field trip guidebook. GTK, Opas 54, 64–7.

Nurminen, T. & K. Korkka-Niemi (2011). Hydrogeology of the Hannukainen area, Kolari. Part 4. Teoksessa: Salonen V-P. (toim.), J. Moreau, K. Korkka-Niemi, O. Hyttinen, A. Kaakinen, N. Karhu & T. Nurminen. Sedimentological and Hydrogeological conditions in the Hannukainen area, Kolari.

OIVA (2012). OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Ympäristöhallinto.

Pöyry Environment Oy (2008). Pajalan ja Kolarin rautakaivoshankkeet. Maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys, Lopullinen raportti. Northland Exploration Finland.

Pöyry Finland Oy (2010). Hannukaisen rautakaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Northland Mines Oy.

Salonen V-P. (toim.), J. Moreau, K. Korkka-Niemi, O. Hyttinen, A. Kaakinen, N. Karhu & T. Nurminen (2011). Sedimentological and Hydrogeological conditions in the Hannukainen area, Kolari. Part 1. Quaternary sedimentology and stratigraphy.

Watts, Griffis & McQuat (2010). Technical report on the mineral resource estimates and preliminary assessment of the Hannukainen Project, Finland for Northland Resources S.A.

10. Ympäristön nykytila – Taustasäteily

Energiateollisuus (2006). Hyvä tietää uraanista. 27 s. Innocorp Oy.

GTK (1996). Suomen Geokemian Atlas, Osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit.

Helsingin yliopisto (2012). Sedimentological and hydrogeological conditions in Hannukainen, Kolari. Northland Mines Oy.

Honkamaa, T., M. Hämäläinen, E. Kainulainen, E. Martikka, M. Nikkinen & T. Varjoranta (2004). Ydinmateriaalivalvonta kansainvälisen asevalvonnan edelläkävijänä. Teoksessa: Sandberg, J. (toim.) (2004). Ydinturvallisuus. Säteilyturvakeskus.

Pohjolainen, E. (2010). Uraanin ja ydinvoiman riskit. ERACedu, Kuopio 19.-20.10.2010. GTK.

Pöyry Environment Oy (2008). Pajalan ja Kolarin rautakaivoshankkeet. Maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys, Lopullinen raportti. Northland Exploration Finland.

SRK Consulting (2011). Hannukainen Uranium discussion note. Northland Resources.

SRK Consulting (2012). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I). Northland Mines Oy.

Säteilyturvakeskus (2007). Mitä on säteily? <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/mitaonsateily/fi_FI/mitaonsateily/>. Vierailtu 5.3.2012

Säteilyturvakeskus (2010a). Suomen Radonkartta. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/radon/kartat/fi_FI/radon-koko-suomi-2010/>. Vierailtu 14.05.2012

Säteilyturvakeskus (2010b). Ydinvoimalaitokset. <http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinvoimalaitokset/fi_FI/ydinvoimalaitokset/>. Vierailtu 15.5.2012

Säteilyturvakeskus (2011a). Luonnon taustasäteily. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/taustasateily/fi_FI/taustasateily/>. Vierailtu 5.3.2012

Säteilyturvakeskus (2011b). Uraanipitoisuudet Suomen kallioperässä ja vesistöissä. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/uraani/fi_FI/uraani-suomessa/>. Vierailtu 29.2.2012

Säteilyturvakeskus (2012a). Juomaveden radioaktiivisuus. <http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/esitteet/_files/12222632510021098/default/juomaveden_radioaktiivisuus_huhtikuu_2008.pdf>. Vierailtu 22.3.2012

Säteilyturvakeskus (2012b). Mitä radon on? <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/radon/fi_FI/mita_radon_on/>. Vierailtu 14.05.2012

Säteilyturvakeskus (2012c). Pientaloasuntojen radonpitoisuudet Suomen kunnissa. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/radon/fi_FI/pientaloasuntojen_radonmittaukset/>. Vierailtu 14.05.2012.

Säteilyturvakeskus (2012d). Radon Suomessa. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/radon/fi_FI/pitoisuudet/>. Vierailtu 14.5.2012.

Säteilyturvakeskus (2012e). Talousveden radon ja muut radioaktiiviset aineet. <http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/talousvesi/fi_FI/talousvesi/>. Vierailtu 5.3.2012

Säteilyturvakeskus & GTK (2007). Uraanimalmin koelouhinnan ja -rikastuksen ympäristövaikutuksista (URAKKA), Loppuraportti Ympäristöministeriölle. 42 s.

Terveyden ja Hyvinvoinnin laitos (2008). Uraani. <http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/elinymparisto/vesi/kaivovesi/uraani/>. Vierailtu 14.5.2012.

Tossavainen, K. (2004). Ydinturvallisuus. Suomi ja lähialueet. Raportti 4/2004. 21 s. Säteilyturvakeskus.

Turunen, P. (2007). Havaintoja uraanin gammasäteilyspektristä. 94 s. GTK.

Vaaramaa, K. (2010). Uraani ja sen hajoamistuotteet. Uraanituotannon ja ydinvoiman riskit. Kuopio 19.10.2010. Säteilyturvakeskus.

Vesterbacka, P., T. Turtiainen, K. Hämäläinen, L. Salonen & H. Arvela (2003). Talousveden radionuklidien poistomenetelmät. 99 s. Säteilyturvakeskus A197.

10. Ympäristön nykytila – Ilmasto

Pöyry Environment Oy (2008). Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet, Ilman ja ilmaston perustilaselvitys. Northland Exploration Finland Oy.

10. Ympäristön nykytila – Ilmanlaatu

Ilmatieteenlaitos (2010). Hengitettävien hiukkasten sekä arseenin ja metallien pitoisuusmittaukset Kolarin kaivosalueiden ympäristössä jaksolla toukokuu-heinäkuu 2010.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011). Hannukaisen jäkäläkartoitus ja kangasrouskujen alkuainepitoisuudet. Northland Mines Oy.

Leppänen, S., L. Leinonen & P. Anttila (2000). Ilmanlaatu tausta-asemilla 2000. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaatu

Pöyry Environment Oy (2008a). Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet, Ilman ja ilmaston perustilaselvitys. Northland Exploration Finland Oy.

Pöyry Environment Oy (2008b). Pajalan ja Kolarin rautamalmihankkeet, Ilmanlaskeuman perustilaselvitys, humus- ja sammalnäytteet. Northland Resources Inc.

10. Ympäristön nykytila – Melu ja tärinä

Pöyry Energy Oy (2008). Pajala-Kolari hankkeen taustameluselvitys. Northland Exploration Finland Oy.

Pöyry Environment Oy (2008). Tärinän nykytilaselvitys, Pajalan ja Kolarin rautakaivoshankkeet. Northland Exploration Finland Oy.

Ramboll Finland Oy (2013). Noise dispersion modelling. Hannukainen iron mine project – Environmental impact assessment.

10. Ympäristön nykytila – Pohjavedet

Helsingin yliopisto (2012). Sedimentological and hydrogeological conditions in Hannukainen, Kolari. Northland Mines Oy.

Lahermo, P., T. Tarvainen, T. Hatakka, B. Backman, R. Juntunen, N. Kortelainen, T. Lakomaa, M. Nikkarinen, P. Vesterbacka, U. Väisänen & P. Suomela (2002). Tuhat kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. GTK. Tutkimusraportti 155.

Pöyry Environment Oy (2008). Soil and groundwater baseline study. Final report. Northland Exploration Finland Oy. Pajala and Kolari iron ore projects.

Ramboll Finland Oy (2011). Pohjavesialueluokitusten tarkistus. Hannukaisen kaivoshanke, Kolari.

SRK Consulting Ltd (2012). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I). Northland Mines Oy.

10. Ympäristön nykytila – Pintavedet ja pohjaeliöstö

Armitage, D.P., D. Moss, J.F. Wright & M.T. Furse (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. Water res. 17: 333-347.

Ekholm, M. (1993). Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A 126.

Eloranta, P., S. M. Karjalainen, K.-M. Vuori (2007). Ecological status of some Finnish rivers evaluated using benthic diatom communities. Environmental Guide 2007. Oulu 2007. North Ostrobothnia Regional Environment Centre

Forsberg, C. & S.-O. Ryding (1980). Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish lakes. Arch. Hydrobiol. 89:189-207.

Haynes, A. (1999). The long term effect of forest logging on the macroinvertebrates in a Fijian stream. Hydrobiologia 405: 79–87.

Hertta (2011). Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä.

Kwadrans, J., P. Eloranta, B. Kawecka, K. Wojtan (1998). Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of southern Poland.

Lapin ELY-keskus (2009). Tornionjoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma pintavesille vuoteen 2015. Tornionjoen vesienhoitoalue 2009.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008a). Stora Sahavaaran, Tapulin, Hannukaisen, Rautuvaaran ja Äkäsjokisuun alueiden vesistöjen perustilaselvitys. Northland Resources Inc. 121 s.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008b). Tutkimus Kolarin alueen vesiselkärangattomista. Northland.

Lapin Vesitutkimus Oy (2012). Kolarin kaivosalueiden pohjaeläinselvitys 2011. Northland Mines Oy.

Northland Resources (2011). Stora Sahavaaran, Tapulin, Hannukaisen, Rautuvaaran ja Äkäsjokisuun alueiden vesistöjen perustilaselvitys. 127 s.

Pöyry Finland Oy (2010). Hannukaisen rautakaivoshanke – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. 108 s. Northland Mines Oy.

Ramboll Finland Oy (2012). Valkeajoen ja Niesajoen ekologinen luokitus. Northland Mines Oy.

SYKE (2012). Vesistömallijärjestelmä. Suomen ympäristökeskus.

Whiles, M. R., B. L. Brock, A. C. Francen & S. C. Dinsmore (2000). Stream invertebrate communities, water quality, and land-use patterns in an agricultural drainage basin of Northeastern Nebraska, USA. Environmental Management 26: 563–576.

WSP Environmental Oy (2010). Kolarin ja Pajalan vesiselkärangattomat.

10. Ympäristön nykytila – Kalasto ja kalastus

Ikonen, E., E. Jutila, M.-L. Koljonen, V. Pruuki & A. Romakkaniemi (1986). Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.

Lapin Vesitutkimus Oy (2007). Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastoselvitykset. Northland. 67 s.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008). Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastustiedustelun tulokset. Northland. 22 s.

Lapin Vesitutkimus Oy (2012). Kolarin kaivoshankkeen kalastoselvityksiä vuodelta 2011. Northland Mines Oy. 18 s.

Varo, P. (1981). Kivennäisainetaulukko. 118 s. Otava, Keuruu.

Venäläinen, E-R., P.J. Vuorinen, A. Hallikainen, R. Parmanne (2004). Kotimaisen järvi- ja merikalan raskasmetallipitoisuudet. Elintarvikeviraston julkaisuja 3/2004. Helsinki 2004

Vähä, V., A. Romakkaniemi, M. Ankkuriniemi, M. Keinänen, K. Pulkkinen & S. Mäntyniemi (2007). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2006. Kala- ja riistaraportteja nro 405. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 51 s + 10 liites.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Pulkkinen, K. & Keinänen, M. (2008). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2007. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 7/2008. 27 s.

Vähä, V., A. Romakkaniemi, M. Ankkuriniemi, K. Pulkkinen, J. Lilja & M. Keinänen (2010). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2009. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 4/2010. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Vähä, V., A. Romakkaniemi, M. Ankkuriniemi, K. Pulkkinen, J. Lilja & M. Keinänen (2011). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2010. Riista- ja kalatalous, tutkimuksia ja selvityksiä 3/2011. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

10. Ympäristön nykytila – Luonnonympäristö

Duke University (2012). Climate change and fire ecology in Northern boreal forest. Biology department. <http://www.biology.duke.edu/bio217/2005/nlg3/index.html>. Vierailtu 10.7.2012.

Luonnontieteellinen keskusmuseo (2011). Eläinmuseon linnustonseuranta/ <http://www.fmnh.helsinki.fi/seurannat/linnut.htm> Vierailtu 10.7.2012.

Helcom (2012). Salmo salar (Linnaeus 1758), Atlantic salmon (Salmonidae). Helsingin komissio, Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio. <http://www.helcom.fi/environment2/biodiv/endangered/Fish/en_GB/Salmo_salar/>. Vierailtu 10.7.2012.

Koskimies, P. (1994). Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa. – Vesi ja ympäristöhallinnon julkaisuja, Sarja B18. 83s.

Koskimies, P & R.A. Väisänen (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 2. painos.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008a). Kolarin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys. Northland Resources Inc.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008b). Nisäkässelvitys 2008. Northland Resources Inc.

Lapin Vesitutkimus Oy (2009). Kolarin ja Pajalan kaivosalueiden linnustoselvitykset. Northland Resources Inc.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011a). Hannukaisen – Rautuvaaran lisäalueen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2011. Northland Resources SA.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011b). Kolarin–Pajalan hankealueiden pöllöselvitys 2011. Northland Mines Oy.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011c). Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden muuttolintuselvitys 2011. Northland Mines Oy.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011d). Kolarin ja Pajalan kaivoshankealueiden saukkokartoitus 2011. Northland Resources SA.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011e). Kolarin – Pajalan hankealueiden viitasammakkoselvitys, Northland Resources SA.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011f). Niesan alueen kasvillisuus, esiselvitys 2011. Northland Mines Oy.

Lapin Vesitutkimus Oy (2011g). Äkäsjoen vesistön raakkuselvitys 2011. Northland Resources SA.

Lapin Vesitutkimus Oy (2012a). Kolarin Ristimellanjänkän linnusto. Northland Mines Oy.

Lapin Vesitutkimus Oy (2012b). Ristimellanjänkän luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2012. Northland Mines Oy.

Metsähallitus (2008). Raakun esiintyminen Tornionjoen vesistössä. Kärkipaino Oy, Helsinki.

Metsähallitus (2012). Raakku eli jokihelmisimpukka. <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Lajitjaluontotyypit/Uhanalaisetelaimet/Raakku/Sivut/Raakkuelijokihelmisimpukka.aspx>. Vierailtu 10.7.2012.

Naturvårdsverket (2011). Uhanalaistiedot. Ruotsin ympäristöhallinto.

Oulun yliopisto (2008). Kolarin ja Pajalan suunniteltujen kaivosalueiden lajistokartoitus: Lepidoptera, Coleoptera, Araneae: Lycosidae, Rana arvalis & Pteromys volans. Eläinmuseo, Oulun yliopisto.

Ramboll Finland Oy (2011). Hannukainen mine project, bat survey. Occurence of the Northern bat in the Hannukainen mine area. Northland.

Rassi, P., E. Hyvärinen, A. Juslén & I. Mannerkoski (ed.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen Kirja 2010. 685 p. Ympäristöministeriö and Suomen Ympäristökeskus.

RKTL (2012a). Taimen. <http://www.rktl.fi/kala/tietoa_kalalajeista/taimen/>. Vierailtu 10.7.2012.

RKTL (2012b). Taimenen uhanalaisuus. <http://www.rktl.fi/kala/tietoa_kalalajeista/suomen_uhanalaiset_kalat/taimenen_uhanalaisuus.html>. Vierailtu 10.7.2012.

RKTL (2012c). Lajit ja kannat. **<**http://www.rktl.fi/vesiviljely/viljeltavat_kalat/tuotantolajit_kannat/>. Vierailtu 10.7.2012.

Sulkava, R. (2007). Snow tracking: a relevant method for estimating otter Lutra lutra populations. –Wildl. Biol. 13: 208–218.

Suurpedot (2012). Suomen suurpedot. <http://www.suurpedot.fi/www/fi/index.php>. Vierailtu 10.7.2012.

Vähä, V., A. Romakkaniemi, M. Ankkuriniemi, M. Keinänen, K. Pulkkinen & S. Mäntyniemi (2007). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Torniojoessa vuonna 2006. Kala- ja riistaraportteja nro 405. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Vähä, V., A. Romakkaniemi, M. Ankkuriniemi, K. Pulkkinen & M. Keinänen (2008). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Torniojoessa vuonna 2007. Riista- ja kalatalous – selvityksiä 7/2008. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Vähä, V., A. Romakkoniemi, M. Ankkuriniemi, K. Pulkkinen, J. Lilja & M. Keinänen (2011). Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Torniojoen vesistössä vuonna 2010. Riista- ja kalatalous, tutkimuksia ja selvityksiä 3/2010. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

10. Ympäristön nykytila – Maankäyttö ja kaavoitus

Lapin liitto (2012). Tunturi-Lapin maakuntakaava. <http://www.lapinliitto.fi/maakuntakaavoitus/tunturilapin_maakuntakaava>. Vierailtu 10.7.2012.

Kolarin kunta (2008). Ylläksen osayleiskaavan muutos. Pöyry Environment Oy.

SYKE (2006). CORINE maankäyttöaineisto. Suomen ympäristökeskus.

10. Ympäristön nykytila – Kulttuuriperintö

Destia Oy (2007). Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys. Enontekiö, Kittilä, Muonio ja Kolari. 31 s. Destia Oy ja ARKTON Suunnitteluryhmä Oy.

Elo, T. & P. Magga (toim.) (2007). Eletty, koettu maisema – näkökulmia saamelaiseen kulttuurimaisemaan. Suomen ympäristö 34/2007.

Itkonen, P. (2012). Porotalousselvitys, Hannukaisen kaivoshanke.

Lapin Seutukaavaliitto (1987). Kolarin kuntakuvaus. Rovaniemi.

Mikroliitti Oy (2007). Äkäsjokisuun, Äkäsjoen ja Hannukaisen alueen arkeologinen selvitys 2007. 71 s.

Mikroliitti Oy (2008). Rautuvaaran alueen muinaisjäänteiden inventointi 2008, Kolari. 15 s.

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt..

Museovirasto (2011). Hannukaisen rautakaivosalueen arkeologinen inventointi 1.-5.8.2011. Kolari. 20 s. Museovirasto, Arkeologiset kenttäpalvelut.

Museovirasto (2012). Hannukainen, putkilinjan arkeologinen inventointi 23.-27.7.2012. Kolari. Museovirasto, Arkeologiset kenttäpalvelut.

OIVA (2011). OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Ympäristöhallinto.

Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta (1991). Torniojokilaakson historia I. Jääkaudelta 1600-luvulle.

Tornionlaakson kuntien historiakirjatoimikunta (1993). Torniojokilaakson historia II, 1600-luvulta vuoteen 1809.

Ylläs (2012). Ylläksen matkailukeskuksen www-sivut. <www.yllas.fi>. Vierailtu 20.1.2012.

10. Ympäristön nykytila – Infrastruktuuri

Erkinjuntti, A. (2011). Teiden kunto ja kantokyky. ELY-keskus, Liikennetietovastaava. Puhelu ja sähköposti 28.10.2011.

Heikkilä, K. (2011). Teiden kunto ja kantokyky. ELY-keskus, Investointivastaava. Puhelu ja sähköposti 28.10.2011.

Karjalainen, J. (2011). Siltojen kunto. ELY-keskus, siltainsinööri. Puhelu ja sähköposti 28.10.2011

Kärkkäinen, A. (2011). Teiden kunto ja kantokyky. ELY-keskus, Ylläpitovastaava. Puhelu ja sähköposti 28.10.2011

Liikennevirasto (2010). Liikenteen automaattinen mittaus 2010. <http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaarat/LAM-kirja/lam2010.pdf>. Vierailtu 28.10.2011.

Rantakyrö, L. & J. Johansson (2007). Infrastruktuuri Pajalassa ja Kolarissa. Luleå University.

10. Ympäristön nykytila – Yhteiskunnallis-taloudellinen nykytila

Abrahamsson, L. (2008). Organizational gender aspects. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Edjemo, T, N.-G. Lundgren & P. Söderholm (2008). Socio-economic baseline study of Kolari. Raw Materials Group.

Edjemo, T., H. Törmä & S. Määttä (2011). Regional Economic Impacts of the Hannukainen and Kaunisvaara Iron Ore Projects: Summary and Cross-Border Perspective. Raw Materials Group

Harju, L. (2012). Kolarin palvelut. Kolarin kunta, perusturvajohtaja. Sähköpostiviesti 3.1.2012.

Jakobsson, M. (2008). Preferences about present situation and future axpectations in Pajala and Kolari. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Jakobsson, M. & P. Waara (2008). Demography and social conditions in Pajala and Kolari. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Kalatalouden keskusliitto (2012). Suomen kalastusalueet. <http://www.ahven.net/kalastusalue-kartat>. Vierailtu 10.1.2012.

Kela (2011). Terveyspuntari. <http://www.kela.fi/in/internet/suomi.nsf/NET/080904082237PN?openDocument>. Vierailtu 10.2.2012.

Kittilän kunta (2011). Kittilän kunnan www-sivut. **<**http://www.kittila.fi>. Vierailtu 20.1.2012.

Kolarin kunta (2008). Hyvinvointikertomus 2008, Ylläs-kunta – hyvinvointikunta. <http://www.kolari.fi/media/liitetiedostot/lomakkeet/hvk_nettiin.pdf>. Vierailtu 20.1.2012.

Kolarin kunta (2011a). Kolarin kunnan www-sivut. <http://www.kolari.fi>. Vierailtu 20.1.2012.

Kolarin kunta (2011b). Äkäsjoki – Melontakartta. <http://www.kolari.fi/media/kuvat/matkailu/akasjoki.pdf>. Vierailtu 20.1.2012.

Laasanen, J. (2010). Pajala-Kolari kaivoshankkeen vaikutukset Kolarin kuntaan. Raportteja 52. Ruralia-Instituutti. Helsingin yliopisto.

Lapin liitto (2009). Katsaus Lapin liiton jäsenkuntien talouteen vuoden 2008 tietojen perusteella. >http://www.lapinliitto.fi/c/document_library/get_file?folderId=139779&name=DLFE-12143.pdf>. Vierailtu 10.1.2012.

Lapin liitto (2011). Väestö. <http://www.lapinliitto.fi/195>. Vierailtu 10.2.2012.

Lapin Vesitutkimus Oy (2008). Kolarin ja Pajalan kaivoshankkeiden kalastustiedustelun tulokset. Northland. 22 p.

Metsähallitus (2012). Luontokeskus Kellokas. <http://www.luontoon.fi/palvelupisteet/luontokeskukset/kellokas/Sivut/Default.aspx>. Vierailtu 20.1.2012.

Muonion kunta (2011). Muonion kunnan www-sivut. <http://www.muonio.fi>. Vierailtu 20.1.2012.

Rantakyrö, L. (2008a). Labor supply in Pajala and Kolari. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Rantakyrö, L. (2008b). Local trade and industry in Pajala and Kolari. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Ruotsin tilastokeskus (2011). Etsi tilastoja. <http://www.scb.se/Pages/List____250611.aspx>. Vierailtu 20.4.2012.

Satta, J. (2012). Äkäsjoen kalastusluvat. Metsähallitus, luontopalvelut. Sähköpostiviesti 4.1.2012.

SOTKAnet (2011). Tilasto- ja indikaattoripankki SOTKAnet. <http://uusi.sotkanet.fi/portal/page/portal/etusivu>. Vierailtu 10.1.2012.

Tilastokeskus (2007). Kaskipelloilta palveluyhteiskuntaan - 90 vuotta elinkeinorakenteen muutosta. <http://www.stat.fi/tup/suomi90/helmikuu.html>. Vierailtu 12.1.2012.

Tilastokeskus (2011). Tilastotietokannat. <http://www.stat.fi/tup/tilastotietokannat/index.html>. Vierailtu 20.4.2012.

Tunturi-Lappi (2012). Kolari. <http://www.tunturi-lappi.fi/index.php?id=5_29>. Vierailtu 20.4.2012.

Törmä, H. & S. Määttä (2011). Regional Economic Impacts of the Hannukainen Iron Ore Project. Raw Materials Group

Valtiovarainministeriö & Kunnallinen työmarkkinalaitos (2006). Julkinen sektori työnantajana. 16 s. Edita Prima Oy, Helsinki. <http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/01_julkaisut/06_valtion_tyomarkkinalaitos/ho_eupj_suomi_netti.pdf>. Vierailtu 10.2.2012.

Villi Pohjola (2011a). 2510 Äkäsjoki ja Kesänkijärvi <http://www.villipohjola.fi/sivustot/villipohjola/fi/kalastus/Sivut/kalastus_2510.aspx>. Vierailtu 13.1.2012.

Villi Pohjola (2011b). Virkistyskalastusaluekartta, 2510 Äkäsjoki ja Kesänkijärvi <http://varaamo.villipohjola.com/intresdocs/kuvat/virkalastuskartat/k2510.pdf>. Vierailtu 10.2.2012.

Waara, P., L. Berglund, L. Soudunsaari & V. Koskimäki (2008). How people regard the mine establishment in Kaunisvaara, Tapuli and Hannukainen areas. Luleå University of Technology, Department of Human Work Sciences.

Ylläs (2011). Ylläksen kesään, Matkaopas. PunaMusta Oy.

Ylläs (2012a). Seitsemän tunturin taikaa. <http://www.yllas.fi/>. Vierailtu 20.1.2012.

Ylläs (2012b). Sienestys ja marjastus. <http://www.yllas.fi/sienestys-ja-marjastus>. Vierailtu 16.2.2012.

Ylläsjärven kylä (2011). Ylläsjärvi – Elävä kylä Yllästunturin juurella. <http://yllasjarvi.suntuubi.com/fi/>. Vierailtu 10.2.2012.

Ylläsjärvi, U. (2012). Kolarin terveyspalvelut. Kolarin terveyskeskus, Johtava lääkäri. Sähköpostiviesti 10.1.2012.

Ympäristöministeriö (2011). Jokamiehenoikeudet. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=390528&lan=FI>. Vierailtu 16.2.2012.

Äkäslompolon kylä (2011). Äkäslompolon kyläyhdistys ry. <http://www.akaslompolo.fi>. Vierailtu 20.1.2012.

10. Ympäristön nykytila – Matkailu

Haaga-Perho (2008). Study of Tourism Economic Impacts in Fell Lapland 2008.

Haaga-Perho (2011). Matkailun palvelukonseptiselvitys Tunturi-Lapin alueella. <http://www.tunturilappi.fi/sites/tunturilappi.fi/files/MatkailunPalvelukonseptiTunturiLappi%20raportti20042011.pdf>. Vierailtu 29.2.2012

Lapin liitto (2011a). Lapin matkailutilastollinen vuosikirja 2011. http://www.lapinliitto.fi/c/document_library/get_file?folderId=20782&name=DLFE-11816.pdf

Lapin liitto (2011b). Matkailustrategia 2011–2014. <http://www.lapinliitto.fi/c/document_library/get_file?folderId=349619&name=DLFE-9598.pdf>. Vierailtu 29.2.2012

Lapin liitto (2012). Matkailutilastot. <http://www.lapinliitto.fi/julkaisut_ja_tilastot/matkailu>. Vierailtu 29.2.2012

Matkailun edistämiskeskus (2012). Internet-sivut. <http://www.mek.fi/w5/meken/index.nsf/%28Pages%29/Index>. Vierailtu 29.2.2012.

Metsähallitus (2012). Luontoon.fi Internet-sivut. <http://www.luontoon.fi/Sivut/Default.aspx>. Vierailtu 29.2.2012.

Sport Resort Ylläs (2012). Matkailukeskuksen Internet-sivut. <http://www.sportresortyllas.com/>. Vierailtu 20.12.2012.

Ramboll Finland Oy (2012). Ylläksen maisematie, teiden ja siltojen onnistunut yhteensulauttaminen ainutlaatuisen luonnon ja huikeiden maisemien keskelle. <http://www.ramboll.fi/projektit/~/media/A1D5C2727FE84145A633F7B8A0901D42.ashx>. Vierailtu 6.5.2012.

Tilastokeskus (2012). Tilastokeskuksen Internet-sivut. <http://www.stat.fi/index_en.html>. Vierailtu 29.2.2012

Ylläs (2012). Seitsemän tunturin taikaa. <http://www.yllas.fi/>. Vierailtu 29.2.2012.

10. Ympäristön nykytila – Porotalous

Geolocation (2012). Poronhoitoalue on laajempi kuin etelän asuja arvaakaan. <http://www.geolocation.ws/v/l/5518351700480130913-5518546005467782706/poronhoitoalue-on-laajempi-kuin-eteln/en>. Vierailtu 10.1.2012.

Itkonen, P. (2012). Porotalousselvitys, Hannukaisen kaivoshanke.

Jernsletten, J.-L. L. & K. Klokov (2002). Kestävä porotalous.

Nieminen, M. (2009). Mielmukkavaaran tuulimyllypuisto, Porotalousselvitys. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kaamanen.

Paliskuntain yhdistys (2012). Paliskuntain yhdistyksen Internet-sivut. <http://www.paliskunnat.fi/PoroNet2/>. Vierailtu 10.1.2012.

Paliskuntain yhdistys (2011). Porotalouden tilastoja 2009/2010. Poromies-lehti 2/2011. Paliskuntain yhdistys, Rovaniemi.

Paliskuntain yhdistys (2009). Poro. http://www.paliskunnat.fi/PoroNet2/attachments/poro_suomi_web.pdf. Vierailtu 18.2.2013.

Ristimella, T. (2011). Muonion paliskunnan poroisäntä Taisto Ristimella. Haastattelu 27.08.2011.

Timo Newton-Syms (2013). Reindeer. <http://www.flickr.com/photos/timo_w2s/3941365769/in/set-72157627261352325>. Vierailtu 4.1.2013.

10. Ympäristön nykytila – Rautatien käytön nykytila

Anttonen, M. (2012). Paliskuntain yhdistyksen Porotalousneuvoja Marja Anttonen. Sähköpostit kevät 2012.

Asukaskyselyt (2012). Rautatien käytön YVA, asukaskysely radan varren asukkaille Kolari-Tornio rautatieosuudella.

Hirvasniemi, M (2012). Oijärven paliskunnan poroisäntä Martti Hirvasniemi. Puhelinhaastattelu 15.05.2012.

Holster, H. (2012). Lohijärven paliskunnan poroisäntä Heikki Holster. Puhelinhaastattelu 15.05.2012.

Itkonen, P. (2012). Porotalousselvitys, Hannukaisen kaivoshanke.

Kemin satama (2010). Kemin sataman vuosikertomus 2010. <http://www.keminsatama.fi/media/files/vuosikertomukset/keminsatama_vuosi10_netti.pdf>. Vierailtu 10.7.2012.

Koskenniemi, M. (2012). Orajärven paliskunnan poroisäntä Mikko Koskenniemi. Puhelinhaastattelu 15.05.2012.

Kokkolan satama (2012). Kokkolan sataman Internetsivut. <http://www.portofkokkola.fi>. Vierailtu 10.7.2012.

Krupula, H. (2012). Isosydänmaan paliskunnan poroisäntä Hannu Krupula. Puhelinhaastattelu 15.05.2012.

Lampinen, T. (2012). Kehityshankkeet. Kokkolan satama, Tekninen johtaja. Puhelu ja sähköposti 24.2.2012.

Liikennevirasto (2012a). Liikenneviraston Internet-sivut. <http://www.liikennevirasto.fi>. Vierailtu 10.7.2012.

Liikennevirasto (2012b). Sähköpostikeskustelu Liikenneviraston kanssa, kevät 2012.

Nirhama, J. (2012). Kehittämishankkeet. Porin satama, satamajohtaja. Puhelu ja sähköposti 27.2.2012.

Oiva (2012). Yhdyskuntarakenteen aluejaot – paikkatietokanta. OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Aineisto ladattu 27.6.2012.

Paliskuntain yhdistys (2012). Porotalouden tilastoja 2010/2011. Poromies-lehti 2/2012. Paliskuntain yhdistys, Rovaniemi.

Porin satama (2012). Porin sataman Internetsivut. **<**http://www.portofpori.fi/>. Vierailtu 10.7.2012.

Porin satama (2011). Porin sataman käsikirja ja hakemisto 2010/2011. <http://www.portofpori.fi/sites/portofpori.fi/files/Port%20of%20Pori%20Handbook.pdf>. Vierailtu 10.7.2012.

Raahen satama (2010). Toimintakertomus. <http://www.raahensatama.fi/documentindex.asp?id=520&type=1&show=1>. Vierailtu 10.7.2012.

Raahen satama (2012). Raahen sataman Internetsivut. <http://www.portofraahe.fi>. Vierailtu 10.7.2012.

Ratahallintokeskus (2012). Ratahallintokeskuksen Internet-sivut. **<**http://www.ratahallintokeskus.fi>.

Satta, M. (2012). Kolarin paliskunnan poroisäntä Mika E. Satta. Puhelinhaastattelu 15.05.2012.

Tasoristeys (2012). Liikenneviraston tasoristeys, Internet-sivut. **<**http://www.tasoristeys.fi/>.

VR Track Oy (2009). Tornio-Kolari rataosuuden parannustyön yleissuunnitelma.

VR Track Oy (2012). Internet-sivut. **<**ttp://www.vrtrack.fi>. Vierailtu 10.7.2012.

Yleisötilaisuus (2012). Rautatien käytön YVA:n yleisötilaisuus, Helenan Kievari, Ylitornio 4.10.2012

Ympäristöhallinto (2012). Ympäristöhallinnon Internet-sivut. <http://www.ymparisto.fi/>. Vierailtu 27.6.2012.

11. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

11.2. Maisema

Ylläs (2013). Rinnekartta <http://www.yllas.fi/avoimet-rinteet>. Vierailtu 28.3.2013.

11.4. Pölyvaikutukset

Hifab AB (2012). Nedfallande stoft – Resultat från mätningar i Kaunisvaaraområdet**.** Månadsrapport nr 1. Northland.

Ramboll Finland Oy (2013). Dust dispersion modelling. Hannukainen iron mine project – Environmental impact assessment.

11.5. Ilmanlaatu – kasvihuonekaasut

Autoalantiedotuskeskus (2012). Tilastot. <http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/>. Vierailtu 9.1.2012.

Forcit (2011). Ympäristöesite. <http://www.forcit.fi/wp-content/uploads/2009/05/ymp%C3%A4rist%C3%B6esite.pdf>. Vierailtu 22.12.2011.

GHG Protocol (2011). Greenhouse gas calculations tools. <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools>. Vierailtu 22.12.2011.

Liikennevirasto (2012). Henkilöliikennetutkimus (2004–2005). LVM, Tiehallinto, RHK ja WSP LT-Konsultit Oy. <http://www.hlt.fi/index.htm>. Vierailtu 22.2.2012.

LIISA (2009). Tieliikenteen pakokaasupäästöt, laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi/liisae/index.htm>. Vierailtu 22.12.2011.

RAILI (2009). Suomen rautatieliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi/railie/index.htm>. Vierailtu 22.12.2011.

11.6. Melu

Ramboll Finland Oy (2013). Noise dispersion modelling. Hannukainen iron mine project – Environmental impact assessment.

11.7. Tärinä

Finnrock Consulting (2013). Benchmarking of mining methods used in largest Finnish open pit mines.

Ramboll Finland Oy (2013). Vibration study. Hannukainen iron mine project – Environmental impact assessment.

11.8. Pohjavesi

Helsingin yliopisto (2012). Sedimentological and hydrogeological conditions in Hannukainen, Kolari. Northland Mines Oy.

Pöyry Environment Oy (2008). Soil and groundwater baseline study. Final report. Northland Exploration Finland Oy. Pajala and Kolari iron ore projects.

SRK Consulting Ltd (2012). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I). Northland Mines Oy.

SRK Consulting Ltd (2013). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (II). Northland Mines Oy.

11.9. Pintavedet

ANZECC (2000). National water quality management strategy. Paper No. 4. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Volume 1. The Guidelines. (Chapters 1-7). October 2000. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council.

Hamari, S., M. Savolainen (2011). Äkäsjoen vesistön raakkuselvitys 2011. Lapin Vesitutkimus Oy. Northland Resources Inc.

Oulasvirta, P. (toim.) (2006). Pohjoisten virtojen raakut. Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä. Metsähallitus.

Pietiläinen (toim.) (2009). Yhdyskuntien typpikuormitus ja pintavesien tila. Suomen ympäristö 46/2008. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2008.

SRK Consulting Ltd (2012). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I). Northland Mines Oy.

SRK Consulting Ltd (2013). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (II). Northland Mines Oy.

STM 461/2000. Asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

Svobodova, Z., Lloyd, R., Machova, J., Vykusova, B. (1993). Water quality and fish health. EIFAC Technical paper 54. FAO, Rome.

Tahvanainen-Puro, A., L. Viitala, D. Lundvall, G. Brännström & L. Lundstedt (2001). Tornionjoki – vesistön tila ja kuormitus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 95. Lapin ympäristökeskus.

Urho, L. (1999). Poikastutkimukset. Teoksessa: Böhling & Rahikainen (toim.). Kalataloustarkkailu, Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. ISBN 951-776-187-2.

WHO (2009). Inorganic Chromium (III) compounds. Concise International Chemical Assessment Document 76. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization.

Ympäristöministeriö (2010). Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Tornionjoen vesienhoitoalue 2009. Ympäristöministeriö.

11.10. Luonnonympäristö

SRK Consulting Ltd (2012). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (I). Northland Mines Oy.

SRK Consulting Ltd (2013). Hydrological impact assessment for the Hannukainen iron ore-copper-gold project, Finland (II). Northland Mines Oy.

Wikipedia (2013). Lajikuvat. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Etusivu>. Vierailtu 25.3.2013.

11.13. Kulttuuriperintö

Museovirasto (2013). Kuva Juvakaisenmaan malmilouhoksesta. < http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx>. Vierailtu 25.3.2013.

11.14. Liikenne

Tiehallinto (2009). Raskaan liikenteen määrän vaikutus kaksikaistaisten teiden liikenteen sujuvuuteen. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 10/2009, Sonja Lehtonen.

11.15. Sosiaalisten vaikutusten arviointi

Itkonen, P. (2012). Porotalousselvitys, Hannukaisen kaivoshanke.

Metla (2013). Ylläksen ja Levin matkailijoiden suhtautuminen Hannukaisen kaivoshankkeeseen ja Kittilän kaivokseen. Mikko Jokinen ja Liisa Tyrväinen.

Pöyry Finland Oy (2013). Hannukaisen kannattavuustarkastelu. Sosiaalisten vaikutusten arviointi. Northland Mines Oy.

11.17. Rautatienkäyttö

Anttonen, M. (2012). Paliskuntain yhdistyksen Porotalousneuvoja Marja Anttonen. Sähköpostit kevät 2012.

Asukaskyselyt (2012). Rautatien käytön YVA, asukaskysely radan varren asukkaille Kolari-Tornio rautatieosuudella.

Brask, J. (2010). Riista-aidan tarveselvitys ja toteutuksen suunnittelu Palojärven paliskunnan alueella. Insinöörityö. OAMK.

Isosydänmaan paliskunta (2012). Puhelinkeskustelu paliskunnan edustajan kanssa.

Kolarin paliskunta (2012). Tapaaminen paliskunnan edustajan kanssa.

Liikennevirasto (2012). Sähköpostikeskustelu Liikenneviraston kanssa, kevät 2012.

Lohijärven paliskunta (2012). Tapaaminen paliskunnan edustajan kanssa.

Muonion paliskunta (2012). Tapaaminen paliskunnan edustajan kanssa.

Oijärven paliskunta (2012). Puhelinkeskustelu paliskunnan edustajan kanssa.

Orajärven paliskunta (2012). Tapaaminen paliskunnan edustajan kanssa.

Ratahallintokeskus (2009). Kolarin kaivosradan selvitystyö.

Sito (2012). Sähköpostikeskustelu Siton Ympäristötekniikan vanhemman asiantuntijan Jarno Kokkosen kanssa.

VR Track Oy (2012). Internet-sivut. **<**ttp://www.vrtrack.fi>. Vierailtu 10.7.2012.

Agnico-Eagle (2012). Kittilä. <http://www.agnico-eagle.com/Our-Business/Operating-Mines/Kittila/default.aspx>. Vierailtu 30.3.2012.

Lauri, K. (2012). Kolarin kunnan vireillä olevat hankkeet. Sähköpostiviesti 24.5.2012.

Lappland Goldminers (2011). Pahtavaara. <http://www.lapplandgoldminers.com/system/visa.asp?HID=1345&FID=1154&HSID=25479&ActMenu=25538>. Vierailtu 5.12.2011.

Liikennevirasto (2012). Liikenneviraston Internet-sivut. <http://www.liikennevirasto.fi>. Vierailtu 30.3.2012.

Luoteis-Lappi (2008). Äkäsjokisuuhun nousee jälleen betonitorni. <http://www.luoteis-lappi.com/arkisto/akasjokisuuhun-nousee-jalleen-betonitorni.html

Luoteis-Lappi (2011). Ylläsjärven hurjat suunnitelmat näytille. <http://www.luoteis-lappi.com/arkisto/yllasjarven-hurjat-suunnitelmat-naytille.html>. Vierailtu 30.3.2012.

Lähteenmäki, P. (2011). Kaivosmiljardeja ei tulisi ilman ulkomaalaisia. Kauppalehti (2): ISSN 0356-5106.

Oikarinen, A. (2011). Ylläksen uuden matkailukylän arkkitehtikilpailu. MRL-neuvottelupäivät. Metsähallitus Laatumaa.

Outokummun kaivosmuseo (2012). Internet-sivut. <http://www.kaivosmuseo.net/kaivoksia/Kemi.php>. Vierailtu 20.3.2012.

Posanger, K. (2007). Lapin matkailukeskusten vesihuollon tila ja toimivuus. Diplomityö, Oulun yliopisto. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=93712&lan=fi>. Vierailtu 23.5.2012.

Ramboll Finland Oy (2012). Kaivostoiminnan liikenteelliset tarpeet pohjoisessa – esiselvitys. Loppuraportti (Kommenttiversio). Liikennevirasto.

Rovaniemen Energia (2012). Metsäenergian varaan suunnitellut investoinnit vaarassa. <http://www.elykeskus.fi/fi/ELYkeskukset/LapinELY/Ymparistonsuojelu/YVA/paattyneet/energiantuotanto/Documents/Mustikkamaan%20voimalaitos/Bioenergialiite.pdf>. Vierailtu 23.5.2012

TUKES (2012). Tilastotietoa vuoriteollisuudesta 2011. <http://www.tukes.fi/Tiedostot/kaivokset/tilastot/Vuoriteollisuustilasto_2011.pdf>. Vierailtu 5.2.2012.

Törmä, H. & K. Reini (2009a). Pajala–Kolarin ja Soklin kaivoshankkeisiin liittyvien rautatie- ja tieinvestointien ja Kemin satamainvestointien aluetaloudelliset vaikutukset. Ruralia Instituutti. Raportteja 38.

Törmä, H. & K. Reini (2009b). Suomen kaivosalan aluetaloudelliset vaikutukset elinkeinorakenteeseen ja työllisyyteen. Ruralia Instituutti. Raportteja 37.

Uusisuo, M. (2010). Kaivosteollisuus. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

WSP Finland Oy (2012). Forest BtL:n biodieselhanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus. <http://www.elykeskus.fi/fi/ELYkeskukset/LapinELY/Ymparistonsuojelu/YVA/Vireill%C3%A4/kemia/Sivut/ForestBtLnbiodieselhankeKemi.aspx

YYHT Oy (2012). Ylläksen Yhdyskuntatekninen Huolto Oy. <http://www.yyth.fi/> Vierailtu 23.5.2012



Kuva Mikko Jokinen

Hankkeesta vastaava
Northland Mines Oy

NORTHLAND

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy

RAMBOLL