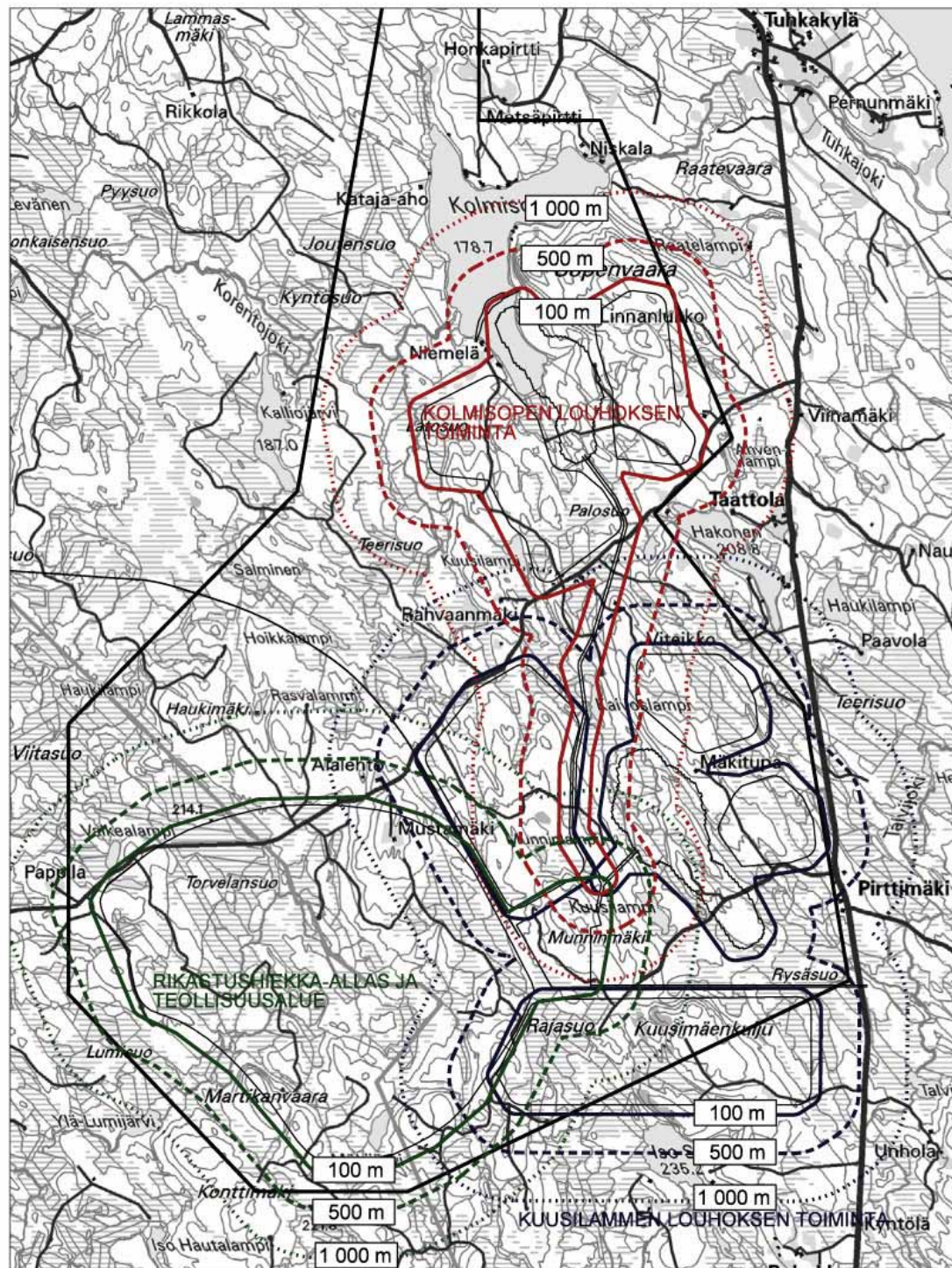
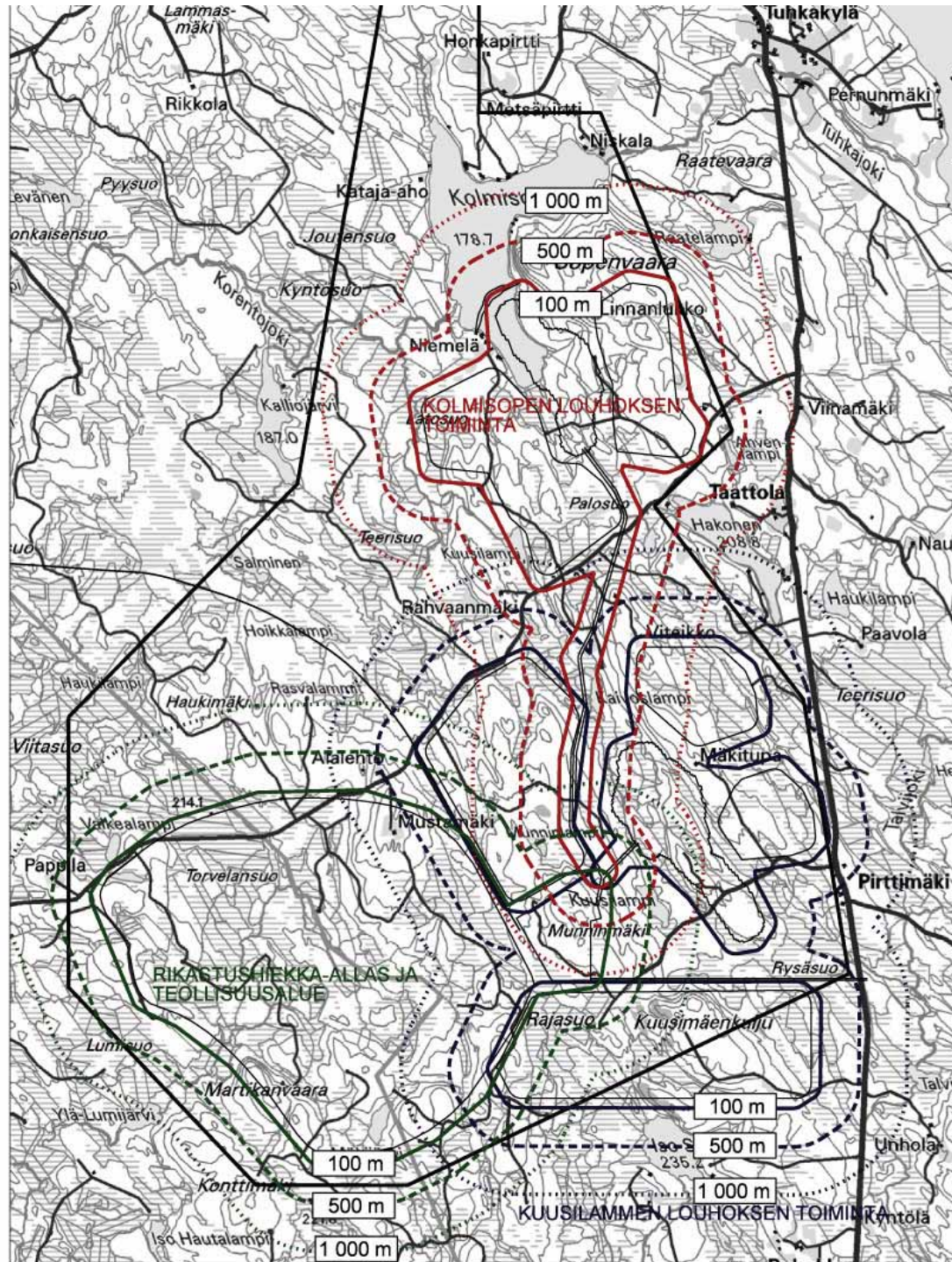




Kuva 9.33. Pölyn arvioitu leviämisalue vaihtoehdossa PR1.



Kuva 9.34. Pölyn arvioitu leviämialue vaihtoehdossa PR2.

9.8.4.2

Laskeumasta maahan kumuloituvat metallit

Sivukivi on pääosin samankaltaista kiveä kuin seudun kallioperä yleensä. Sivukiven varastokasoista tulevassa pölyssä on vain pieniä määriä metalleja, jotka voisivat kumuloitua maaperän pintakerrokseen. Rikastushiekkaan jäävät malmin arvottomat mineraalit, joissa on tavoiteltavia metalleja vain pieninä pitoisuuksina. Tutkimuksissa määritetyt metallien pitoisuudet

rikastushiekassa ovat pieniä verrattuna mm. maaperän laadun arvioinnissa käytettyihin SAMASE-raja-arvoihin. Laskelmien mukaan rikastushiekan ainepitoisuudet ylittävät ohjearvot arseenin ja nikkelin osalta, mutta molempien raja-arvo on paljon korkeampi kuin rikastushiekassa. Sivukivestä tai rikastushiekasta aiheutuvan pölyn sisältämä metallikuorma ei siis ilmeisesti tule olemaan merkittävä häirttekijä.

Malmipölyä leviää murskaamojen ympäristöön jonkin verran, mutta kuten aiemmin on todettu, valtaosa mineraalipölystä laskeutuu nopeasti lähelle lähtökohtaansa. Tällöin esimerkiksi 90 %:n laskeumalla 100 metrin säteen sisällä päästölähteestä saadaan maksimaaliseksi vuosilaskeumaksi (noin) koboltti $0,1 \text{ g/m}^2$, kupari $0,4 \text{ g/m}^2$, nikkeli $0,8 \text{ g/m}^2$, sinkki $1,7 \text{ g/m}^2$. Riippuen laskentatavasta voidaan arvioida, että murskaamon lähelläkään olevan maa-alueen maaperä ei ole siinä määrin metalleilla pilaantunutta, että se kaivostoiminnan päätyttyä olisi pintaa lukuun ottamatta poistettava.

Ympäristön häiriintyviin kohteisiin, kuten arvokkaisiin biotooppeihin tai uhanalaisiin lajeihin, ei laskeumalla arvioida olevan haitallisia vaikutuksia.

9.8.4.3 Kasvihuonekaasut

Kasvihuonekaasujen, tässä tapauksessa lähinnä polttolaitos- ja työkoneperäisen hiilidioksidin, vaikutus ympäristöön ei kohdistu kaivoshankkeen lähialueille, vaan niiden merkitys liittyy ilmakehän kaasukoostumuksesta johtuvaan ilmastomuutokseen. Kasvihuonekaasujen vaikutusmekanismeista ja merkityksestä ympäristölle globaalisti tai paikallisesti ei toistaiseksi ole varmuutta eikä vaikutuksia tässä yhteydessä sen vuoksi arvioida.

9.8.5 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Merkittävimmät tekijät verrattaessa päävaihtoehtojen PR1 ja PR2 ilmapäästöjä ja niiden vaikutuksia ovat pölypäästö ja pölyn sisältämät metallit. Vaihtoehtoissa ilmapäästöjä aiheuttava toiminta on samanlaatuista ja –suuruista useilla osa-alueilla eikä niiltä osin eroja ole. Ilmapäästöistä työkoneperäinen pakokaasupäästö, räjäytyskaasut, öljyn ja kivihiilen poltosta ja rikkivedyn tuotannosta aiheutuvat päästöt on arvioitu päävaihtoehtojen kesken samansuuruisiksi.

Pölypäästö on etupäässä peräisin malmin ja sivukiven louhinnasta ja kuljetuksesta. Vaihtoehtossa PR1 sivukiven ja vastaavasti autokuljetusten määrä on jonkin verran suurempi, joten vaihtoehto PR2 on siltä osin edullisempi. Rikastushiekka-allas lisää pölypäästön suuruutta arviolta 5-10 %, joten siltäkin osin PR2 on hieman edullisempi. Pölyn välityksellä tapahtuvan metallilaskeuman osalta PR2 on huomattavasti edullisempi; PR2:ssa metallipäästö pölyn mukana on noin puolet PR1:n metallipäästöä.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kiviainesten kuljetus- ja murskaustavan valinnalla on olennainen merkitys pölypäästöihin. Vaihtoehtossa KU1 malmin dumperikuljetus ja murskaus tapahtuvat kokonaan louhoksessa ja murskeen siirto tuotantoon tapahtuu katetulla hihnakuljettimella. Vaihtoehtossa KU2 malmi ajetaan dumperilla louheena maan päällä sijaitsevalle murskaamolle. Murskauksen aiheuttamassa pölypäästöissä ei sinänsä ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä, mutta murskaamon ollessa louhoksessa vapautunut pölypäästö ei käytännössä pääse lainkaan leviämään louhoksen ulkopuolelle. Tällöin louhokseen takaisin laskeutunut pöly päättyy lisäksi lopulta malmin mukana tuotantoon.

Vastaavasti dumperit ovat molemmissa vaihtoehtoissa samantyyppisiä, mutta dumperin lastauksen ja ajoreitin ollessa louhoksessa, pöly ei pääse leviämään louhoksen ulkopuolelle. Murskatun malmin hihnakuljetin tulee olemaan katettu, joten pölypäästöt hihnakuljettimesta tulisivat olemaan varsin vähäiset.

Vaihtoehto KU1 arvioidaan ilmapäästöjen kannalta selvästi vaihtoehtoa KU2 edullisemmaksi.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto eivät aiheuta ilmapäästöjä, eikä niiden eri vaihtoehtojilla ole vaikutusta ilmapäästöjen suuruuteen tai päästölähteen sijaintiin. Näin ollen vaihtoehdot RV1 ja RV2 ovat ilmapäästöjen suhteen samanarvoisia keskenään. Vastaavasti samanarvoisia ovat vesipäästön johtamisvaihtoehdot.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinja ei tule aiheuttamaan ilmapäästöjä eikä sen suuntauksella ole merkitystä niiden suhteen. Näin ollen vaihtoehdot VL1 ja VL2 ovat ilmapäästöjen suhteen keskenään samanvertaiset.

Rautatieliikenne aiheuttaa vähäisiä määriä pölypäästöjä ja junan voimanlähteestä riippuen myös mahdollisia pakokaasupäästöjä. Rautatien linjauksella voidaan vaikuttaa päästöjen suuruuteen valitsemalla lyhin kuljetusreitti ja se kulkusuunta, jossa pakokaasupäästöistä on vähiten haittaa. Näin ollen edullisin rautatien suuntaus on länteen, jossa on vähiten asutusta.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtossa kaivosta ei rakenneta, joten ilmapäästöjäkään ei synny. Tällöin ilman laatu alueella tulisi säilymään nykyisen kaltaisena, joka on kuvattu kohdassa 9.7.2.

9.8.6 Johtopäätökset

Talvivaaran kaivosalueella tai sen läheisyydessä ei ole nykytilassa merkittäviä ilmapäästöjen aiheuttajia. Lähin teollisuuspaikkakunta ja kaupunki on Kajaani. Ilman epäpuhtauksien suhteen alue on Kainuun taustatasoa edustava, ja siihen vaikuttavat luontaisten tekijöiden ohella vain kaukokulkeutuneet päästöt.

Kaivoshankkeen ilmapäästöt ovat tyypillisiä kaivostoiminnan päästöjä, joista tärkeimmät ovat pöly, räjäytyskaasut ja koneiden pakokaasut. Niistä ei odoteta olevan haittaa ja häiriötä asutukselle tai ihmisten toiminnalle muutenkaan, lukuun ottamatta 1-2 lähintä asuintaltoa. Luontoon kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat rikastushiekka-altaan ja kuljetusteiden välittömään ympäristöön, johon valtaosa muodostuvasta pölystä laskeutuu.

10 ELIÖYHTEISÖIHIN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

10.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

10.1.1 Kolmisopen alue ja Sopenvaara

Kolmisopen alueella on kaksi toisistaan eroavaa osaa, Sopenvaara ja alava pääasiassa ojitetuista soista muodostuva Hovinlahden kaakkoispuoli. Sopenvaaran metsät ovat suurelta osin hakattu, mutta vaaran pohjoisrinteillä on hankealueen mittakaavassa merkittäviä luonnontilaltaan varsin hyvin säilyneitä varttuneita tuoreen kangasmetsän rinnekuusikoita. Lisäksi alueella on pienialaisia rinnesoita, joista merkittävimmät ovat vaaran päällä oleva rämeletto ja tieuralle sijoittuva avoletto. Hovinlahden kaakkoispuolisella alueella suot ovat suurelta osin ojitettu ja metsät hakattu. Korpien kasvillisuus on kuitenkin paikoin monimuotoista ja rehevää.

Kolmisopen eteläpuolisen kangasmaan metsäalueiden luonnontilaisuus on huono metsätaloustoimista johtuen.. Sopenvaaran pohjoisosassa sekä Kolmisopen pohjoisrannalla on varttunutta puustoa kasvavaa kuusikkoa, ja männikköä länsipuolisessa Hietaniemessä, Hovinlahden kaakkoisrannalla ja Aution alueella. Lisäksi alueella on pienialaisia kuusivaltaisia metsiköitä, joissa on varttunutta puustoa. Sekapuustoissa metsiköissä puusto on keskimäärin nuorempaa kuin alueen kuusikoissa. Taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä alueella on runsaasti. Niissä puuston pituus on keskimäärin 2-3 metriä. Avohakkuualoja on muutama.

Suurin osa soista on korpia. Joitakin pienialaisia kohteita lukuun ottamatta suot on ojitettu tai kunnostusojitettu. Ojitusten vuoksi korpien luonnontilaisuus on heikentynyt, mutta Lahopuuta on korvissa kohtalaisesti, sekä pötkelöinä että maapuuna. Korpityypeistä mustikka- ja kangaskorpi ovat yleisimpiä, mutta ruoho- ja heinäkorpia on kohtalaisesti ja saniais- ja lehtokorpiakin pienialaisesti.

Rämetyypeistä isovarpuräme on yleisin, mutta myös tupasvilla- ja lakkarämettä on esiintyy hieman. Rämeet ovat sijoittuneet lähinnä korpien reunoille, Hovinlahden rannalle ja nevojen ympärille. Sopenvaaran rinteiden yläosissa on lajistoltaan monimuotoinen lettoräme. Koivuluhtia on vain Hovinlahden rannalla.



Kuva 10.1. Vasen kuva: Näkymä Riista-ahosta etelään; kuvassa oikealla olevan laakson pohjalla Kuusilammen tuleva louhosalue. Oikea kuva: Kuusilammen louhosalueen nuoren metsän kasvustoa malmin päällä olevassa ohuessa moreenissa.

10.1.2 Kaivoslammen- Kuusilammen alue

Kaivoslammen - Kuusilammen alueen leimaavin piirre on luoteis-kaakkoissuuntaisesti kulkevat pitkittäissuuntaiset kangasmaajaksot ja niiden väliset alavan maan soistumat. Kehikkolehdossa, Kuusilammen lounaispuolella ja Kuljunlammen ympäristössä kasvillisuus on muusta alueesta poiketen rehevää ja monimuotoista. Kehikkolehdon kangasmaalla on runsaasti haapaa kasvavaa sekametsää ja soistumissa lähinnä ruohokorpea. Metsäautotien itäpuolisessa rinteessä on jyrkäänteen

alla saniaiskorpea. Kuljunlammen rehevän purokorven lähetyvillä on Kuusimäen kuljun koillisrinteessä lettoräme, jossa kasvaa muun muassa lettovilla (*Eriophorum latifolium*) ja nuijasara (*Carex buxbaumii ssp. buxbaumii*).

Mäkituvan - Kaivoslammen alueella on laajoja avohakkuita. Niiden reunoilla on hakkuilta toistaiseksi säästyneitä kuusivaltaisia metsiä. Kuusikot ovat harvennettuja ja vain yhdessä on hieman lahoppua. Männiköitä on alueen pohjois- ja kaakkoisosissa. Puusto on niissäkin pääasiassa nuorta ja harvennettua. Sekapuustoisia metsiä alueella on runsaimmin länsi- ja lounaisosassa. Osa niistä on haapavaltaisia sekametsiä tai haavikoita. Suurella osalla kangasmaita kasvaa taimikoita, joissa puusto on mäntyvaltaista.

Alavien maiden puustoiset soistumat ovat suurelta osin rämettä; korpea on lähinnä alueen länsiosassa. Rämeet ovat isovarpu-, lakka- tai tupasvillärämettä ja Heittimensuon alueella siniheinävaltaista mesotrofista rämettä. Lettorämettä on Kuljunlammen korven lähistöllä. Korpityypeistä yleisimmät ovat mustikkakorpi ja kangaskorpi. Ruohokorpea on runsaammin Kuljunlammen purolla ja saniais- ja ruohokorpea Kehikkolehdon alueella. Heittimenpuron korvessa suuri osa puustosta on kuollut majavan patojen johdosta.

Avosoilla tupasvillaneva on vallitseva suotyyppi. Lampia ympäröivät nevat ovat myös valtaosin tupasvillanevaa, mutta Kaivoslammen rannoilla on suursaranevaa. Kuusilammen lounaisrannalla on pienialainen poikkeuksellisen monimuotoinen mesotrofinen lyhytkorsineva-puronvarsikorpi. Nevan ja purokorven reunassa kasvoi muun muassa harajuuri (*Corallorhiza trifida*) ja valkolehdokki (*Platanthera bifolia*).

Lammet ovat suolampia, joiden kasvillisuus on ulpukka-tyyppiä ja yleisesti vesikasvillisuus on niukkaa. Kaivoslammen rannalla rantojen vesikasvillisuus on runsaampaa.



Kuva 10.2. Vasen kuva: Kaivoslampi. Oikea kuva: Mäkituvan pohjoispuolen korpea.

10.1.3 Mustamäki – Munninmäki – Kuusimäen kulju

Alueella on joitakin laajoja avohakkuita ja toisaalta laajoja metsäalueita, joissa kasvaa varttunutta puustoa. Munninmäen kasvillisuus on vaihtelevaa ja alueen korpien sekä paikoin metsienkin luonnontilaisuus on hyvä. Mustamäen ja Mustasuonniityn kuusikoissa on hieman lahoppua ja tuulenkaatoja. Muuten kuusikot ja sekametsät ovat lähinnä harvennettuja puuston kasvatusaloja.

Munninmäen eteläosa on nuorta taimikkoa. Pohjoisosa on kuusikon, männikön, haapavaltaisen sekametsän, korpien, rämeen ja pienialaisten nevojen värittämää kasvillisuutta. Kuusikot ovat pääosin harvennettuja kasvatusaloja, mutta paikoin ne ovat säästyneet luonnontilaisen kaltaisina varsinkin Ollinahon pohjoispuolisen korven tuntumassa. Ruoho- ja saniaiskorven puustossa on kookasta kuusta ja koivua, ja eri-ikäistä lahoppua on kohtalaisesti sekä maassa että pystytuuna. Sekametsissä on paikoin runsaasti haapaa, Kehikkosuon lounaispuolen rinteessä on haapavaltaista lehtomaista kangasta ja pienialaisesti saniaislehtoa. Pieni- ja Iso Munninsuo sekä Kehikkosuo ovat alueen ainoat avosuot. Pienen Munninsuon luonnontilaisuus on heikentynyt ojitusten johdosta, mutta Iso Munninsuo ja

Kehikkosuo ovat säilyneet luonnontilaisen kaltaisina, suotyyppiltään pääosin tupasvillanevana. Rajasuo on lähinnä ojitettua tupasvilla- ja isovarpurämettä. Kangasmaan rajalla ja puronvarressa on kapealti korpea. Edellisten lisäksi alueelta on tutkittu hajallaan olevia metsäsaarekkeita, joiden luonnontilaisuus on kohtalaisen huono. Kuusimäenkuljun pohjoisosan sekametsässä on rehevähköä kuusi- ja haapavaltaista sekametsää jyrkän rinteen alla.

10.1.4 Rasvamäki ja Hoikkalampi

Rasvamäellä kuusikot ja avohakkuut vuorottelevat. Kuusikoiden puusto on suurelta osin kookasta ja luonnontilaisen kaltaista metsää esiintyy pienialaisesti. Lounaisosassa on nuorta sekametsää sekä korpisoistumaa.

Hoikkalampi on kasvistoltaan niukka luoteis-kaakkoissuuntainen suolampi. Sen pohjois- ja kaakkoisrannalla on suursaranevaa sekä metsäkorte- ja saniaiskorpea ja isovarpurämettä. Hoikkalammen ja Rasvamäen välissä on avohakkuuta ja taimikkoa.

10.1.5 Martikanvaara ja Ylä-Lumijärvi

Martikanvaara on pääosin kuusikkoa, jossa puusto on vaihtelevan kokoista. Vaaran päällä on laaja taimikkoalue ja sen pohjoisosa on mäntyvaltaista. Painanteissa on korpea ja paikoin myös hyvin säilynyttä luonnontilaisen kaltaista tuoretta kangasta.

Lumimäen laella on nuorta männikköä ja alemmilla alueilla mäntyvaltaista taimikkoa. Lumimäen pohjoispuolen lakialue on palanut joitakin vuosia sitten.

Ylä-Lumijärvi on saraluhantarantainen suolampi. Kortelamman rannoilta puusto on kuollut majavan patojen vaikutuksesta. Myös Kortelamman ja Ylä-Lumijärven välisen puron rannoilta on puusto kuollut. Puron etelärannalla kasvaametsäkorte-, kangas- ja muurainkorpea ja kangasmetsäsaarekkeissa nuorta sekametsää.



Kuva 10.3. Vasen kuva: Ylä Lumijärven pohjoispuolta. Oikea kuva: Näkymä Iso Savonjärveltä pohjoiseen.

10.1.6 Haukisuo-Viitasuo-Torvelansuo-Lumisuo-Myllysuu

Tarkastelualueen luonnontilaisuus on huono. Höylönperään majavan patoamistyön tuloksena on syntynyt luhta, joka tuo yksipuoliseen kasvillisuusmaisemaan monimuotoisuutta. Alueella on runsaasti ojitettua rämettä, joka on lähinnä isovarpurämettä, mutta myös tupasvilla- ja lakkarämettä. Rämeiden ja kangasmaan reunoilla sekä purojen varsilla kasvaa paikoin kapealti korpea. Koivuluhtaa on Viitasuon hakattujen kangasmetsäsaarekkeiden kupeessa sekä Höylönperän alueella. Tupasvillanevaltaista avonevaa on Lumisuoilla ja Myllysuolla sekä pienellä alalla Mourunlammen ympärillä.

Kangasmaalla kasvaa lähinnä mäntyvaltaista taimikkoa. Nuorta männikköä on lähinnä Viitasuon-Kasarikankaan alueella. Kuusikkoa ja sekametsää on pienissä erillisissä metsiköissä Lahnasjärvellä, Mourunlammella ja Musta- ja Valkealammen rannoilla.

10.1.7 Lähteiden sammallajisto

Kartoitukseen valittiin peruskarttatarkastelujen perusteella lähteet (11 kpl), jotka sijoituivat lähimmäksi kaivoshankealuetta. Sammalnäytteet poimittiin 10.6.2005, jolloin sammallajisto oli lajinmäärittysten kannalta edullisessa kasvuvaiheessa. Lajinmäärittys tehtiin kuivana säilytetyistä näytteistä laboratorio-olosuhteissa 13.6. - 1.7.2005. Lähteiden luonnontila oli kokonaisuudessaan varsin heikko: kolme lähettä oli tuhottu kokonaan, yhden lähteen paikalle oli kaivettu tekolampi ja kolmen lähteen tilaa oli heikennetty eriasteisesti rakentamalla lähteitä talousvesikäyttöön. Lisäksi näistä neljän lähteen tilaa heikensivät metsäojitukset. Alueelta löytyi myös kolme luonnontilaisen kaltaista lähettä sekä yksi luonnontilainen lähde.

Lähdesammalia tavattiin yhteensä 8 lähteen ympäristöstä ja niiden kokonaismäärä vaihteli 4-11 lajia lähettä kohti. Tavatuista 31 sammallajeista pääosa kuului lehtisammaliin (*Bryophytina*) ja kolme lajia maksasammaliin (*Hepaticophytina*). Lähteiden sammallajistot käsittivät pääsääntöisesti keski- ja runsasravinteisuutta ilmentäviä koko maassa tavattavia lähde-, letto- ja vesisammalia.

Lähteissä ei tavattu valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä sammallajeja. Alueellisesti uhanalaisia (Ympäristöhallinto 2005) sammallajeja tavattiin kaksi. Etelämpurosammalta (*Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn.) kasvoi kahdella lähteellä (1 ja 7) ja kaihelelväsammalta (*Mnium marginatum* (With.) Brid. ex. Beauv.) yhteensä viidellä lähteellä (1, 2, 4, 5 ja 7). Niiden löytöpaikkoja olivat lähteet, joista osa tulee säilymään kaivoksen toteutusvaihtoehtoisissa.



Kuva 10.4. Vasemmalla selvityksen lähde 7 Haukimäen tien kodan länsipuolella ja oikealla Lantonmäen lähde 5, josta on kaivamalla laajennettu lammikko.

10.1.8 Luonnontilaiset tai monimuotoiset kohteet

Kasvillisuusselvityksessä arvokkaimmiksi kasvillisuuden ja luontotyyppien kohteiksi nimettiin yhden luonnontilaisen lähteen lisäksi seuraavat alueet:

Kolmisopen alue, Sopenvaara

- avoletto, kasvillisuusselvityksen kohde 8b
- lajistoltaan monimuotoinen lettoräme, kohde 10

	138	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

Kaivoslammen- Kuusilammen alue

- kuusikossa kohteessa 79 on hieman lahopuuta
- poikkeuksellisen monimuotoinen mesotrofinen lyhytkorsineva-puronvarsikorpi, kohde 116

Mustamäki – Munninmäki – Kuusimäenkulju

- Mustamäen (kohde 197) ja Mustasuonniityn (kohde 191) kuusikoissa on hieman lahopuuta ja tuulenkaatoja
- Iso Munninsuo (kohde 169) ja Kehikkosuo (kohde 180) ovat luonnontilaisen kaltaisia, suotyyppiltään pääosin tupasvillanevaa

10.1.9 Kaivoksen vaikutustavat kasvillisuuteen

Kaivoshankkeen louhosten, maa- ja kiviainesten varastoinnin, infrastruktuurin ja teollisuustoimintojen laaja maankäyttö tulee peittämään alleen tai poistamaan kasvillisuuden toiminnan ajaksi laajoilta alueilta. Tunnusomaista on, että alkuperäisiä biotooppeja ei suurelta osin pystytä palauttamaan, vaan jälkihoidettunakin kaivosalue on luonnontilasta poikkeava ympäristö. Alueen osittainen palautuminen nykyisellä tavalla metsäiseksi kestää alueen puuston hitaasta kasvusta johtuen useita kymmeniä vuosia.

Kaivoshankkeen toteutus voi aiheuttaa kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikutuksia mm. seuraavista syistä:

- Alueiden rakentaminen; elinympäristöjen ja kasviesiintymien häviäminen
- Alueiden jälkihoito; uusien elinympäristöjen syntyminen
- Happamoittavat ja metallien päästöt; biodiversiteettiin kohdistuva paine
- Pohjavesipinnan aleneminen (louhosten kuivanapito, ojitukset); lähteet ja suoalueet
- Vesistöjen muutokset (vedenpinnan muutokset, uomien muutokset); rantakasvillisuus, vesikasvillisuus

Pohjavesipinnan alentuminen erityisesti louhosten kuivanapidon vuoksi aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia suoalueiden ja muiden kosteikkojen kasvillisuuteen. Kuivatuksen vaikutuspiirissä olevan suoalueen kasvillisuus muuttuu sitä nopeammin, mitä ravinteikkaampi suo on alun perin ollut. Karummilla suotyypeillä muutos on vähäisempää. Kasvilajeista nopeimmin häviävät matalajuuriset lajit. Syvemmälle juurensa ulottavat (esim. hilla) lajit kestävät kuivumista yleensä paremmin (Hotanen et al. 1999).

Talvivaaran kaivoksen biokasaliuotustekniikan käyttäminen johtaa verrattain laajojen alueiden kattamiseen eristävillä rakenteilla, jolloin pohjavedenpinta niiden alla ja ympäristössä tulee laskemaan, ja tämän seurauksena kasvillisuus voi vaihtua jossain määrin kuivempien ympäristöjen lajeihin, erityisesti kosteikkoalueilla.

Vesistöjen vedenpinnan korkeuksien muutokset voivat heikentää ranta-alueiden kasvillisuutta alueiden kuivuessa tai peittyessä veden alle. Jatkuvat vedenpinnanvaihtelut kuluttavat ranta-alueiden kasvillisuutta. Toisaalta säännöstelyssä voi myös muodostua uusia biotooppeja, joissa on kasvillisuudelle ja muille eliöryhmille sopivia elinympäristöjä. Säännöstelyn päättyessä vesistöjen rantakasvillisuus palautuu hitaasti ennalleen.

10.1.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää ensisijaisesti yksittäisten toteutusvaihtoehtojen valinnalla sekä minimoimalla koko hankkeen vaikutusaluetta. Koska suunnitellut kaivostoiminnot sijoittuvat isoille toisistaan erillään oleville alueille, jää toimintojen väliin paljon muuttamatonta kasvillisuutta. Näiden alueiden luonnontilaa voidaan ylläpitää jättämällä metsät ja suot hakkuiden ja ojitusten ulkopuolelle.

Toissijaisesti kasvillisuuteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää esim. happamoittavien päästöjen hallinnalla sekä kaivoksen toiminta-alueiden jälkihoidolla. Alueen rakentamisen yhteydessä kasvillisuuteen kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia tulee ehkäistä mm. välttämällä rakennettavia alueita ympäröivien suoalueiden tarpeetonta kuivaamista. Jälkihoitotoimilla on ennen kaikkea pyrittävä luomaan edellytykset uuden kasvillisuuden kehittymiselle. Käytännössä menetettyjen elinympäristöjen uudelleen luominen on kuitenkin erittäin vaikeaa. Elinympäristöt ja esiintymät, joita kaivostoiminta on heikentänyt, voidaan yrittää palauttaa jälkihoidolla, joka aloitetaan hankkeen toiminta-aikana ja sitä jatketaan vielä toiminnan päätyttyä. Maisemoitujen alueiden kasvillisuus koostuu alkuvaiheessa ennen kaikkea nopeakasvuisista lajeista ja vastaa siten esim. avohakkuualueiden ensivaiheen kasvillisuutta. Monimuotoisen uuden kasvillisuuden kehittyminen on yleensä kuitenkin hyvin hidasta. Jälkihoitotoimien yksi keskeisin tavoite onkin olosuhteiden luominen uuden kasvillisuuden kehittymiselle.

Kuivatusvaikutuksia voidaan kompensoida johtamalla kuivuville alueille lisävetä, jos se painovoimaisesti on mahdollista. Tällöin vettä voidaan imeyttää maahan pohjaveden pinnan kohottamiseksi ja elinympäristöjen säilymisen turvaamiseksi.

Järvien rantojen vesikasvillisuuteen kohdistuvia haittoja voidaan vähentää noudattamalla säännöstelykäytäntöä, joka ottaa huomioon kasvukauden ja pohjaan mahdollisesti kiinnittyvän jään aiheuttamat vauriot kasvustoille ja juurille. Rantojen kasvillisuuden osalta voidaan myös käyttää suojapatoja herkissä kohteissa, jos halutaan varmistaa esimerkiksi metsän säilyminen maisema-arvojen vuoksi.

Kaivostoiminnan päätyttyä louhosten paikalle muodostuu kokonaan uusia vesialueita, louhosjärviä, joiden rannat voidaan muotoilla siten, että rantakasvillisuuden muodostuminen on mahdollista. Myös kipsisakka- ja rikastushiekka-altaille voidaan muodostaa kosteikkoja, joiden kasvillisuudella voi olla merkitystä mm. alueen linnuston kannalta.

10.1.11 Arvio hankkeen vaikutuksista kasvillisuuteen

Kaivoksen rakentaminen tulee vaikuttamaan alueellisesti silmälläpidettävien lähdesammallajien esiintymisiin selvityksen lähteessä 7 (Haukimäen tien kota), ellei suunniteltua rikastushiekka-altaan padon tai teollisuusalueen rajausta muuteta. Muut tällaisia sammallajeja ylläpitävät lähteet 1 (Kallola), 2 (Taattola) sekä 4-5 (Alalehto) jäävät kaivoksen suunnitelman mukaan toimintojen ulkopuolelle.

Kaivos tulee kahdessa päävaihtoehdossaan peittämään rakennettaviin alueisiin useita monipuolisen kasvillisuuden alueita, joita tarkastellaan alla olevassa vaihtoehtojen vertailu -kappaleessa yksityiskohtaisesti. Kasvillisuudeltaan monipuolisten ja osittain luonnontilaisten kaivospiirin alueiden kohdalla kaivostoiminta ei tule rakentamisella tai louhinnalla vaikuttamaan arvokkaisiin

- Raatelammen lasku~~o~~**jan** yläosan biotooppeihin,
- Sopenvaaran pohjoisosan varttuneen **metsän** alueisiin,
- Sopenvaaran länsirinteen **lettorämeeseen** ja **avolettoon**,
- Riista-ahon länsilaidan **kuusikkoon** (, jossa kuitenkin on Kuusilammen louhoksen kuivatusvaikutus otettava huomioon),
- Kuusilammen eteläpään poikkeuksellisen monimuotoiseen **mesotrofiseen lyhytkorsinevaan** ja **puronvarsikorpeen**,
- Iso Munninsuon ja Kehikkosuon luonnontilaisen kaltaisiintupasvillanevoihin
- Rasvamäen täysikasvuisen **metsän** alueisiin,
- Martikanvaaran täysikasvuisen **metsän** alueisiin ja
- Iso Savonjärven täysikasvuisen **metsän** alueisiin.



Kuva 10.5. Hetesuota (kuvasuunta pohjoiseen) ja Kuusilammen eteläpäättä (kuvasuunta kaakkoon).

Liito-oravan käyttämistä ydinalueista ja potentiaalisista ydinalueista osa on sellaisia metsiä, joiden kasvillisuus on puuston osalta iäkästä ja monipuolista tai kehityksessä sellaiseksi ja näitä alueita käsitellään tässä sanotun lisäksi vielä kappaleessa 10.4.

Sulfidikaivostoimintaan liittyvät riskinä happamoittavat ja metallien päästöt, jotka jatkuvina muodostavat biodiversiteettiin kohdistuvaa painetta. Alueen kasvilajisto on joutunut vesien ja kosteikkojen osalta jo sopeutumaan veden happamuuteen ja metallien suurehkoihin pitoisuuksiin. Loukola-Ruskeeniemi ym. (1996) tekivät tutkimuksia Kalliojärven lähellä avokalliolla kasvaneesta sammalesta ja toisaalta Kolmisopen mineralisaation alueella mustaliuskekallion päällä kasvaneesta sammalesta. Tulosten mukaan Kolmisopen sammalissa oli selvästi enemmän metalleja kuin Kalliojärven lähellä ja pitoisuudet olivat paljon korkeampia kuin Suomessa yleensä. Murtoniemen (1984) tutkimuksessa mitattiin männyn kaarnan metallipitoisuuksia mm. Kuusilammen louhosalueen kohdalla. Tutkimuksen johtopäätöksissä männyn käyttäminen menetelmän näyttemateriaalina osoittautui huonosti indikoivaksi ja toiset puulajit olisivat voineet kumuloida metalleja tehokkaammin. Alueen purosedimenttien orgaanisen fraktion korkeat metallipitoisuudet osoittavat, että kasvillisuuteen päätyy metalleja keskimääräistä enemmän.

Talvivaaran kaivoshankkeen metallien päästöt tulevat ilman kautta liikkuvana ja laskeutuvana pölynä ja vesipäästön mukana. Ilmanlaatuvaikutusten osassa (kappale 9.8.4) on todettu, että suunniteltu murskaus- ja kuljetustoiminta ei tule levittämään huomattavaa määrää metalleja ympäristöön. Vaikutusalue tulee lisäksi olemaan suppea ja ilmapäästöjen vaikutukset kaivospiirin kasvillisuuteen arvioidaan vähäisiksi. Vesipäästöissä leviävät metallit ovat puhdistuksen ansiosta niin pieninä pitoisuuksina, että niiden vaikutus kasvillisuuteen on ilmeisesti vähäinen. Koska malmiesiintymä on jääkauden jälkeen pitkään päästänyt vesiin metalleja, olisivat niiden mahdolliset haittavaikutukset ilmenneet tehtyjen selvitysten yhteydessä vyöhykkeiden kaltaisina muutoksina esiintymien ympäristössä. Tällaista ilmiötä ei kuitenkaan ole havaittu.

Pohjavesipinnan aleneminen, joka on seurausta rakentamisesta, louhosten kuivanapidosta ja tehtävistä ojituksista, voi kuivattaa puroja, lähteitä ja suoalueita. Tällainen kostean ympäristön alue on Sopenvaaran eteläosassa Kolmisopen louhoksen vaikutuspiirissä. Ylempänä Sopenvaaran länsilaidalla ja laella on kaksi luonnontilaista suoaluetta, joiden etäisyys Kolmisopen louhokseen on alle 1 km ja riskiä kuivatusvaikutuksesta voisi olla. Suot ovat kuitenkin rinteessä ja maaston korkealla paikalla, joten niiden pohjamaa on tiivistä tai ne ovat muodostuneet kalliopohjaiseen notkelmaan eivätkä ilmeisesti ole herkkiä kuivumiselle louhinnasta huolimatta. Toinen kohde, jossa kuivatusvaikutuksella on riskiä sekä kasvillisuuteen että siitä riippuvaan liito-oravaan, on Riista-ahon länsipuolen kuusikko ja sen lähistöllä olevat liito-oravan ravinnokseen käyttämät lehtipuukasvustot. Louhoksesta Kuusilampeen mahdollisesti kohdistuva kuivatusvaikutus olisi haitallinen lammen eteläpään monimuotoiseen mesotrofiseen lyhytkorsinevaan ja ehkä myös puronvarsikorpeen, jotka ovat suoraan riippuvaisia lammen ja pienvesien vedenpinnan tasosta. Ojanvarsikorpi saa osan vedestään etelästä

tien alittavasta ojasta. Munninlammen alueen käyttäminen teollisuusrakentamiseen tulisi ilmeisesti heikentämään Kehikkosuon vesioloja, sillä suon vesistä osa tulee lammesta.

Kaivoksen rikastushiekka-altaasta voi aiheutua pohjaveden pinnan nousua ja siten maan kosteusolosuhteiden muuttumista joillekin luontotyypeille epäedullisesti. Majavan elinalueillaan tekemät voimakkaat vedenpinnan nostot ovat monin paikoin tuhonneet rantametsiä, mutta samanlaisia seisovia vesilammikoita kaivoshankkeen myötä ei synny. Voimakkaimmin maan kosteusoloihin vaikuttavat rikastushiekka-allas ja järvien säännöstely. Suotovesihaittoja voidaan kuitenkin tehokkaasti välttää ojituksella, joka kokoaa suotoveden joko pumpattavaksi takaisin rikastushiekka-altaaseen tai käsiteltäväksi ja johdettavaksi sen jälkeen ympäristön ojiin. Järvien säännöstelyn korkean veden kausi on suunniteltu loppusyksyyn ja sen vaikutukset kasvien kasvuun ovat vähäiset.

Vesipäästöjen ravinteet ja emäskationit voivat lievästi rehevöittää alapuolisia vesistöjä.

Vesirakentamisen vuoksi purojen uomia poistuu ja uusia rakennetaan. Tämän seurauksena mm. Hakopuro, joka sijaitsee alaosaltaan Kolmisopen louhoksen paikalla, tulee osittain häviämään ja sama kohtalo on osalla Kuusilammesta laskevaa Heittimenpuroa. Purojen mukana häviää myös niiden luontaisesti vähälajinen vesikasvillisuus.

Alueiden jälkihoidon myötä syntyy uusia ympäristöjä kasvillisuudelle ja kasvillisuuden rooli jälkihoidossa onkin ensisijainen. Kuivien alueiden jälkihoidossa on joissakin tapauksissa suositeltu käytettäväksi paikallisia lajeja, jotta vieraista lajeista ei aiheutuisi muutospaineita ympäristön lajistolle ja näin menetellen kasvillisuuden muutosten vaikutukset rajoittuisivat rakennetuille alueille.

10.1.12 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Vaihtoehdon PR1 käyttämä maa-alue on suurempi ja se on kokonaisuudessaan kasvillisuuden kannalta siinä suhteessa epäedullisempi vaihtoehto.

Vaihtoehtojen PR1 ja PR2 maankäyttö koskettaa kasvillisuuden ja luontotyyppien kohdalla arvokkaita ympäristöjä (taulukko 10.1) seuraavasti (mukana vain kohteet, joiden säilyminen ei ole selvää).

Taulukko 10.1. Arvokkaiden kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiden säilyminen vaihtoehdoissa.

Kohde	PR1 vaahdotus ja autoklaaviliuotus	PR2 biokasaliuotus
Sopenvaaran eteläosan kalliojyrkänten metsä	ei säily	säilyy ehdollisesti
Vuohimäen vanhat metsät	säilyy	ei säily
Mustansuonniityn kuusikko	ei säily	ei säily
Mustamäen kuusikko	ei säily	ei säily
Kehikkosuo	säilyy ehdollisesti	säilyy
Iso Munninsuo	säilyy ehdollisesti	säilyy
Kuusilammen neva ja korpi	säilyy	ei säily
Kuusimäenkuulun kuusikot	ei säily	säilyy
Mäkijärven saniaiskorpi	ei säily	säilyy
Iso Savonjärven kallioalue	säilyy ehdollisesti	säilyy
Martikanvaaran vanha metsä	säilyy ehdollisesti	säilyy

Yllä olevassa taulukossa 10.1 vaihtoehto PR1 on 3 kohdassa edullisempi kuin PR2 ja PR2 on 7 kohdassa edullisempi kuin PR1.

Siitä johtuen, että kaivoshankkeen alueella on varsin vähän luonnontilaisia soita ja niiden kehittyminen kestää pitkän ajan, olisi suoympäristöille annettava enemmän painoarvoa kuin niille luontotyypeille, joita alueella esiintyy yleisesti ja joiden kehittyminen vie lyhyemmän ajan. Suotyyppieihinkin painottuvassa vertailussa on vaihtoehto PR2 edullisempi, sillä 4 suokohteesta 3 säilyisi sen myötä, kun vaihtoehdossa PR1 soita säilyy 1 ja lisäksi ehdollisesti 2. Kehikkosuo ja Iso Munninsuo ovat niin lähellä vaihtoehdon PR1 teollisuusaluetta, että niiden vesitalouteen olisi kiinnitettävä erityistä huomiota rakentamisen yhteydessä.

Kaivoksen jälkihoitoa voidaan vaihtoehdossa PR2 tehdä aikaisemmassa vaiheessa kuin vaihtoehdossa PR1, mikä on kasvillisuuden palautumisen kannalta edullisempaa. Vaihtoehdossa PR1 rikastushiekka-alla, joka on suurin yksittäinen toiminto, ei voida sulkea ennen kuin kaikki malmi on rikastettu. Vaihtoehdossa PR2 ensimmäinen sekundaarinen liuotuskasa voidaan sulkea useita vuosia ennen kuin toinen. Jälkihoitoa voidaan myös sivukivikasojen osalta tehdä vaihtoehdossa PR2 aikaisemmin kuin vaihtoehdossa PR1, joka on siis epäedullisempi tässä vertailussa. Sivukiven laatu on vaihtoehdossa PR1 sulfidipitoisempi kuin vaihtoehdossa PR2. Kasat voidaan siitä huolimatta sulkea turvallisesti, mutta aina periaatteessa olevan pitkäaikaisen riskin kannalta vaihtoehto PR2 on edullisempi.

Haukimäen tien varressa olevaan lähteeseen voi kohdistua suotovesivaikutusta rikastushiekka-altaasta vaihtoehdossa PR1 ja lähteen lajisto voi muuttua. Toisaalta lähteen virtaamasta voi tulla runsaampi vuoden ympäri ja olosuhteet voivat tarjota uusille lajeille mahdollisuuden menestyä.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kasvillisuuden kannalta malmin kuljetusvaihtoehdoista on parempi hihnakuljetus, sillä autoliikenne vaatii isommat tiet ja se lisää maankäyttöä verrattuna hihnakuljetukseen. Samalla kasvillisuutta häviää. Autoliikenteestä on myös paikallista pölyhaittaa hihnakuljetusta enemmän ja kaivosalueen teiden varsilla kuivina kausina pölyiset lehdet hidastavat kasvillisuuden kehittymistä.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Vesipäästöjen ravinteet ja emäskationit voivat rehevöittää alapuolisia vesistöjä ja lisäksi kiintoaineen sedimentaatio mataloittaa purojen ja jokien suualueita. Vesipäästöjen vaikutukset tulisivat olemaan lähinnä kasvillisuuden peittävyuden lisääntymistä purkuvesistöjen ylimmillä järvaltailla rehevöitymistä suosivan kasvillisuuden lisääntymisen (mm. lumme) ja kiintoaineen aiheuttaman mataloitumisen johdosta. Lisäksi rehevöitymisen seurauksena kasvillisuus muuttuisi todennäköisesti rehevöitymistä suosivien kasvilajien levitessä alueille ja toisaalta jätevesivaikutuksista kärsivien lajien (mm. rantaluikka, järvikorte) vähentyessä.

Raakavedenotosta aiheutuvat haitat kohdistuvat raakavedenottovaihtoehtoina olevien järvien matalien rantavyöhykkeiden maa- ja vesikasvillisuuteen. Säännöstelyn aiheuttamat voimakkaimmat muutokset vesikasvillisuuteen aiheutuvat ennen muuta vedenkorkeuden vuodenaikaisrytmissä tapahtuvista muutoksista ja sen seurauksena mahdollisista muutoksista jäätyneen pohjan sekä pohjaan painuvan jään vyöhykkeissä. Jos järvien pinta voidaan pitää avovesikaudella ja mahdollisimman pitkälle talveen likimain luonnontilaa vastaavassa korkeudessa, muutokset jäävät vesikasvien osalta vähäisiksi.

Vaihtoehtoisina raakavedenottovaihtoehtoina olevien Kivi-, Jormas- ja Kolmisoppijärvien kasvillisuus poikkeaa toisistaan lähinnä laajuutensa perusteella. Raakavedenoton vaikutukset vesikasvillisuuteen voidaan arvioida olevan lievästi voimakkaampia Kolmisoppijärvessä, koska sen rannat ovat pääosin loivempia ja kasvillisuuden peittävyydeltään laajempia kuin Kivijärvessä. Jormasjärvessä säännöstelyn laajuus on arvioitu niin pieneksi, että vaikutukset vesikasveihin olisivat vähäiset.

Raakavedenoton rantavyöhykkeiden maakasveihin kohdistamien vaikutusten voidaan arvioida olevan samansuuruisia vaihtoehdoissa RV1 ja RV2. Veden nostaminen luontaisesti esiintyvien vedenkorkeuksien yläpuolelle ilmenee veden alle pidemmäksi aikaa jäävän rantakasvillisuuden ja erityisesti puuston tukahtumisena. Vastaavasti näillä alueilla tulvaa sietävät maakasvit voivat yleistyä. Kokonaisuudessaan järvien säännöstelystä kasvillisuudelle aiheuttamat haitat ovat verrattain pieniä ja säännöstelyn päätyttyä hyvin palautuvia.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan ja rautatien vaihtoehtoisten reittien kasvillisuuskartoituksia ei ole toistaiseksi tehty, joten vaihtoehtojen merkitystä kasvillisuudelle voidaan arvioida vasta myöhemmässä vaiheessa. Jos alueelta ei löydy merkittäviä luonnonarvoja, voimalinja- ja rautatievaihtoehtoista edullisimpia ovat maankäytön vaikutuksiltaan pienimmän haitan aiheuttavat lyhyimmät linjaukset.

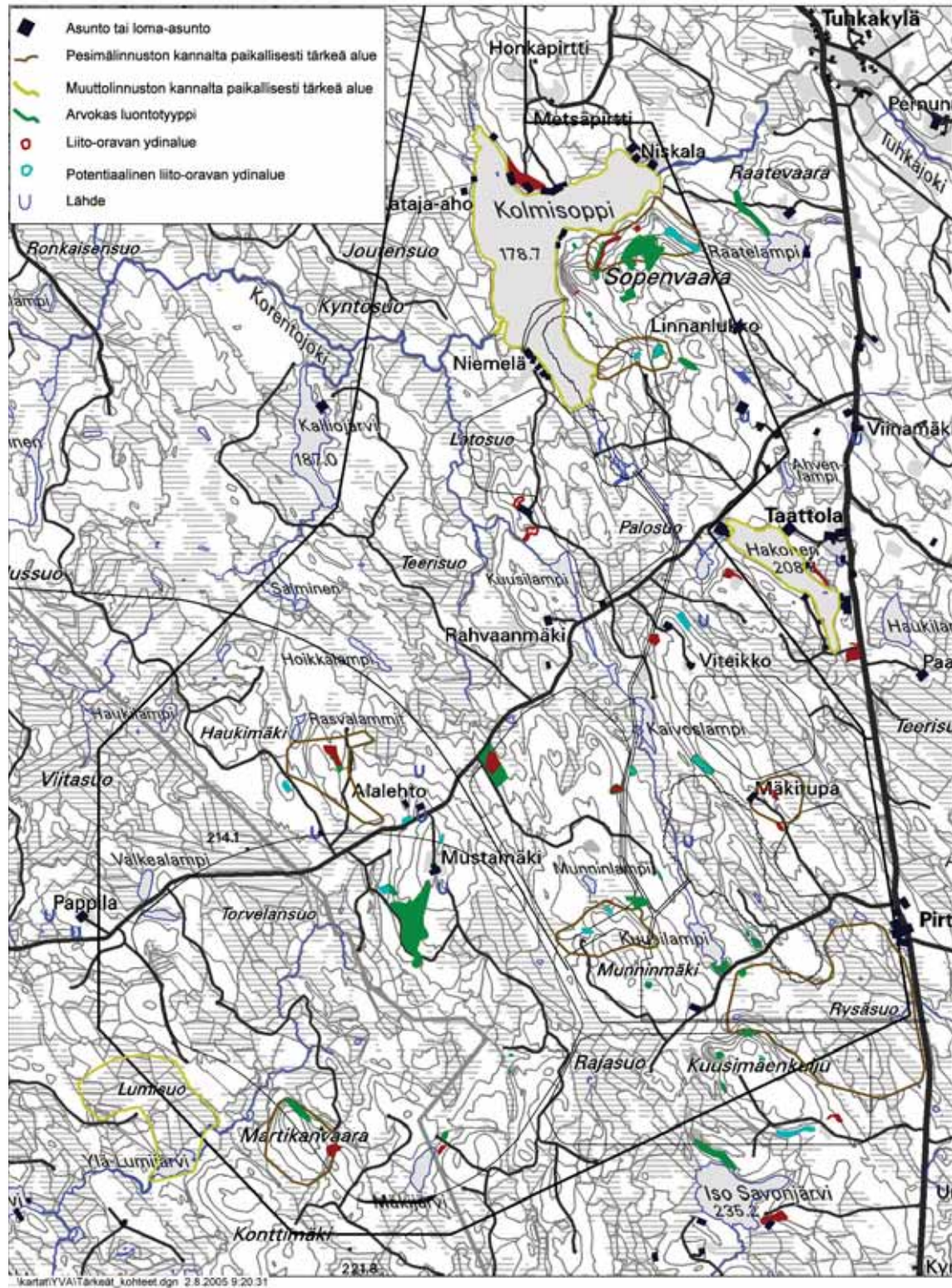
10.1.13 Johtopäätökset

Kaivoshankkeen alueen kasvillisuus on seudulle tavanomaista ja siihen on voimakkaasti vaikuttanut metsätalous ojituksineen. Monimuotoisia luontotyyppejä alueelta löytyy kuitenkin monin paikoin pieninä laikkuina. Luonnontilaiset biotoopit ovat alueella harvalukuisia (kuvat 10.6 ja 10.7).

Hankkeen suunnittelussa tulisi välttää mahdollisuuksien mukaan toimintojen sijoittamista kasvillisuudeltaan monimuotoisille, luonnontilaisille tai muutoin merkittäville alueille. Erityisesti olisi huomioitava lähteiden ympäristössä kasvavien alueellisesti silmälläpidettävien sammallajien biotooppien ja harvalukuisten luonnontilaisten luontotyyppien säilymisestä. Monet arvokkaat kasvillisuuden kohteet sijaitsevat niin, että niistä useita voitaisiin säilyttää kaivoksen toimintojen sijoitusten pienehköillä muutoksilla. Kasvillisuuden säilymisestä ovat riippuvaisia myös monet eläinlajit kuten liito-orava.

Rikastushiekka-altaan padon (PR1) tai teollisuusalueen (PR2) rajausta voitaisiin ehkä muuttaa, jotta kaivoksen rakentaminen ei tulisi vaikuttamaan alueellisesti silmälläpidettävien lähdesammallajien esiintymisiin selvityksen lähteessä 7 (Haukimäen tien kota). Muissa tällaisia sammallajeja ylläpitävien lähteiden osalta (lähde 2 Taattola sekä 4-5 Alalehto) kaivoksen yksityiskohtaisissa suunnitelmissa olisi mahdollisuuksien mukaan otettava huomioon lähteiden säilyminen.

Kehikkosuo ja Iso Munninsuo ovat niin lähellä vaihtoehtoon PR1 teollisuusaluetta, että niiden vesitalouteen olisi kiinnitettävä erityistä huomiota rakentamisen yhteydessä. Joidenkin rinnesoiden ja lampien rantasoiden vesitaloudesta olisi huolehdittava lisäveden syötöllä, jos niitä kaivostoiminnan aikana uhkaa kuivuminen.



Kuva 10.6. Ympäristön perustilakartoitusten mukainen tärkeiden kohteiden sijoittuminen suhteessa kaivoshankkeen maankäyttöön ja toimintoihin vaihtoehdossa PR1, vaahdotus ja autoklaaviliuotus.



10.2 Linnusto

10.2.1 Nykytilanne

Pesimälinnusto

Tutkimusalueella tavattiin pesimälinnustoselvityksen yhteydessä 66 lintulajia. Lajilukumäärän ja lintuhavaintomäärän (2376 kappaletta) suhde vastaa hyvin Rajasärkän (2003) Kainuun alueella erilaisilla suojelu- ja talousmetsäalueilla tekemien linjalaskentojen tuloksia. Pesimälinnuston laskennallinen lintutiheyden minimiarvo oli keskimäärin 188 paria/km², joka on jonkin verran suurempi kuin Väisäsen ym. (1998) esittämät arvot tälle alueelle (150-175 paria/km²). Suhteellisen suuri lintutiheys selittyy paitsi alueen metsäisyydellä myös vaihtelevilla ja pienipiirteisillä maastonmuodoilla, jotka voivat ylläpitää suurempia lintutiheyksiä kuin esimerkiksi avoimet suomaastot. Vaikka kartoitus tehtiin noin 2-3 viikkoa optimaalista laskenta-ajankohtaa myöhemmin, linnuston laji- ja parimäärien perusteella se onnistui vähintäänkin kohtuullisesti. Heinäkuun alkuun ajoittunut laskenta heikensi todennäköisesti kuitenkin joidenkin ryhmien (lähinnä tiaiset, rastaat ja kahlaajat) havaittavuutta.

Maalinnuston runsaslukuisin osa käsittää hyvin sekä tiheissä taimikoissa että valoissa sekametsissä viihtyviä metsän yleislintuja kuten pajulintuja, peippoja ja hömötiaisia sekä havumetsille tyypillisiä punarintoja ja vihervarpusia. Varsinaiset vanhan metsän alueet puuttuvat tutkimusalueelta, mutta pääasiassa vaarojen lakialueilta löytyy pinta-alaltaan muutamien kymmenien hehtaarien kuusikoita, jotka ovat osittain luonnontilaisen kaltaisia. Näissä metsissä esiintyy myös tyypillisiä vanhan metsän lajeja kuten palokärki, metso, kuukkeli ja puukiiپی. Samoja vanhan metsän ympäristöjä suosivat myös varpuspöllö, peukaloinen, töyhtötiainen ja tilhi. Alueen lukuisat metsäpaineet, kallioiden ja jyrkänteiden lähiympäristöt, puronvarret sekä pienet letot ja luhat ilmentävät kasvillisuudeltaan keski- tai runsasravinteisuutta, mikä heijastuu jossain määrin myös alueella tavattavien kertyneiden lajilukumäärään. Näillä biotoopeilla tavataan yleisesti mm. sirittäjiä, tilittejä, lehto- ja hernekerttuja sekä hippiäisiä. Vähälukuisempia ovat sen sijaan ruoikoiden tyyppilaji ruokokerttunen sekä kuusimetsiä suosiva ja valtakunnallisestikin harvinainen lapinuunilintu, jonka yksilöitä tavattiin tutkimusalueelta lajin harvinaisuuden huomioiden runsaasti: yhteensä kolmelta paikalta. Lähdekartoituksen yhteydessä myös Mustamäen eteläreunaan sijoittuvan lähdebiotoopin tuntumasta havaittiin lapinuunilinnun tavoin harvalukuinen idänuunilintu. Soiden pienialaisuus sekä ojituksen seurauksena tapahtunut metsittyminen on nähtävissä kahlaajalajien vähälukuisuutena sekä toisaalta esiintyvien lajien sopeutuneisuutena metsäisiin elinympäristöihin. Soiden linnustoon kuuluvat mm. taivaanvuohi, pikkukuovi, valkoviklo, liro, niittykirvinen, keltävästäräkki ja pajusirkku.

Maalinnuston monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmat alueet sijoittuvat laajempiin varttuneen kuusimetsän alueisiin, joista suurimmat sijaitsevat Sopenvaaran länsi ja pohjoisreunalla, Mäkituvan alueella, Munninmäellä, Rasvamäellä ja Martikanvaarassa. Näiden lisäksi tutkitulta alueelta löytyy runsaasti pienialaisia luontotyyppejä, joilla vaihtelevat pinnanmuodot ja elinympäristön rehevyys voivat ylläpitää ympäristöä runsaampaa linnustoa. Näistä alueita esiintyy paitsi kuusimetsissä myös Kuusimäen kuljun kaakkois- ja itärinteillä, Sopenvaaran etelärinteellä sekä Syvänotkon alueella. Soiden linnuston osalta Rysäsuon alue lienee merkittävin.

Tutkimusalueelta tavatuista lajeista tilitteistä kuuluu uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneisiin lajeihin, koska lajin Suomen populaation pieneneminen on ollut yli 20 % viimeisten 10 vuoden aikana. Alueella tavattiin lisäksi kansallisesti silmälläpidettäviksi luokitellut mehiläishaukka, teeri, metso, käki, pensastasku, pikkulepinkäinen ja kuukkeli. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista tavattiin 9 lajia ja kansainvälisen suojelun Suomen vastuulajeja myös 9 lajia. Useat näistä lajeista ovat joko soiden lintuja, vanhan metsän lajeja tai lajeja, joiden kannat ovat metsästyksellä säänneltyjä.

Vesi- ja rantalinnusto

Hankealueen suurimpien järvien ja kosteikkoalueiden pesimä- ja muuttolinnustoa selvitettiin vuoden 2005 toukokuun lopussa ja kesäkuun alussa pistelaskentamenetelmällä. Selvityskohteina olivat Kolmisoppi, Hakonen, hankealueen keskiosaan sijoittuva Kaivoslammen ja Kuusilammen välinen lampiketju, Iso-Savonjärvi ja sen luoteispuoleinen Rajasuo, Torvelansuo sekä Ylä-Lumijärvi ja sen yhteyteen sijoittuva Lumisuo.

Kolmisopen alueella tavattiin yhteensä 16 vesi- ja rantalintuihin lukeutuvaa lajia, joista 11 pesii alueella. Kolmisopen pesimälinnustoon kuuluvat tavi, haapana, sinisorsa, uivelo, rantasipi, taivaanvuohi, rantasipi, valkoviklo, metsäviklo, kalalokki ja kalatiira. Lisäksi Kolmisoppijärvellä havaittiin myös vaarantuneeksi luokiteltu naurulokki sekä silmälläpidettäväksi luokitellut mehiläishaukka ja metsähanhi. Tehtyjen havaintojen perusteella mehiläishaukka ja metsähanhi eivät pesi järven tuntumassa ja naurulokin pesintä alueella on epätodennäköinen.

Hakosen rannalla pesivä vesi- ja rantalinnusto muistuttaa suuresti Kolmesopen linnustoa. Pesimälajeja on yhteensä 10 ja Kolmisopen pesimälajeista puuttuu ainoastaan tavi, uivelo ja taivaanvuohi, mutta alueella pesii edellisestä poiketen myös liro sekä kuikka. Uhanalaisia tai silmälläpidettäväksi luokiteltuja lajeja ei sen sijaan Hakoselta tavattu.

Muut tutkitut kohteet ovat lajistoltaan niukempia johtuen vesien karuudesta, pienestä koosta tai kosteikkoalueiden metsäisyydestä. Ylälumijärven ja Lumisuon aluetta voidaan pitää kuitenkin näistä paikallisesti arvokkaana alueena, koska alueella pesii mm. metsähanhi, joutsen ja kurki.

Selvityksen perusteella hankealueella ei ole vesi- ja rantalinnuston kannalta erityisen arvokkaita muuton aikaisia levähdys- tai ruokailupaikkoja. Selvityksellä alueilla on muuton aikaista merkitystä lähinnä paikallisella tasolla, sillä useimmat alueella muuton aikana pysähtyvät lajit jäävät pesimään myös tälle alueelle. Vesi- ja rantalinnuston pesinnän kannalta arvokkaimpia kohteita hankealueella ovat Kolmisoppi, Hakonen ja Ylä-Lumijärven - Lumisuon alueet.

Petolinnut

Petolintujen esiintymistä selvitettiin hankealueella päiväpetolintujen osalta pesimälinnustaselvityksen yhteydessä ja pöllöjen osalta erillisen kartoituksen perusteella. Yksittäisiä petolintuhavaintoja tehtiin myös muiden luontokartoitusten yhteydessä ja näitä tietoja täydentämään hankittiin paikallisen lintutieteellisen yhdistyksen tiedot alueella aiemmin pesineiden pöllölajien, luonnonsuojelulain 39 § tarkoittamien suurten petolintujen sekä muiden mahdollisesti alueella pesivien petolintujen pesimäpaikoista.

Talvivaaran kaivosalueen pöllökartoitus tehtiin vuoden 2005 maaliskuussa. Alue kartoitettiin kahteen otteeseen sekä teiltä että maastossa tapahtuneen yökuuntelun avulla. Keliolosuhteet olivat kuuntelun kannalta erinomaiset, mutta hankikannon puuttuessa selvitysalueen lounaisosia ei päästy kuuntelemaan kattavasti. Hankealueella tai sen läheisyydessä tavattiin kaksi huuhkajan ja varpuspöllön reviiriä sekä yksi viirupöllön reviiri. Alueellisesti isojen pöllöjen havainnot sijoittuivat Tuhkakylän–Pirttimäen välisen tien läheisyyteen, jossa on näiden lajien suosimaa varttuneiden metsien ja peltöjen muodostamaa maastoa. Alueen tunnetut ns. vanhat reviirit sijoittuvat myös luontevasti näiden reviirien läheisyyteen. Varpuspöllöjen reviirit havaittiin Sopenvaarasta ja Rahvaanmäeltä, joiden metsäalueet osoittautuivat linnuston kannalta arvokkaammiksi alueiksi jo pesimälinnustaselvityksen yhteydessä. Sen sijaan selvitysalueen keski- ja eteläosissa pöllöjä ei tavattu.

Tavatut pöllölajit ovat ravintotilanteen salliessa paikkauskollisia, eikä niiden esiintyminen ole selvästi myyräkannoista riippuvaisia kuten esimerkiksi helmi- tai lapinpöllöllä. Havainnot ovat siten hyvin sopusoinnussa vallinneen heikon myyrätilanteen ja ympäröiviltä alueilta kevään aikana tehtyjen pöllöhavaintojen kanssa.

Päiväpetolinnuista hankealueelta tavattiin kaksi mehiläishaukkaparia, joiden todennäköiset pesimäpaikat sijaitsivat Kuusimäen ja Martikanvaaran pohjoisrinteillä. Lisäksi Valkealammen lähimetsästä löytyi asuttu kanahaukan pesä.

Hankealueella ei ole ennestään tunnettuja suurten petolintujen pesäpuita eikä ns. tiukasti suojeltujen petolintujen reviireitä. Näistä lajeista ei tehty myöskään havaintoja luontoselvitysten yhteydessä. Lähin varma asuttu maakotkan reviiri sijaitsee noin 10 km etäisyydellä linnustoselvitysrajan eteläpuolella. Lisäksi hankealueen länsipuolella Papinmäki - Losonvaaran välisellä alueella on nähty säännöllisesti maakotkapari, mutta alueella todennäköisesti sijaitsevan asutun pesäpaikan sijaintia ei tunneta tarkasti.

Linnuston suojelullinen asema

Tehdyissä selvityksissä ja muiden luontoselvitysten yhteydessä kaivoshankealueella tavattiin yhteensä 84 lintulajia. Lajeista tilitattiin kuuluu uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneisiin lajeihin, koska lajin Suomen populaation pieneneminen on ollut yli 20 % viimeisten 10 vuoden aikana. Toinen alueella havaittu ja vaarantuneeksi luokiteltu lintulaji, naurulokki, ei ilmeisesti pesi selvitysalueella. Alueella tavattiin lisäksi kansallisesti silmälläpidettäviksi luokitellut mehiläishaukka, teeri, metso, käki, pensastasku, pikkulepinkäinen, kuukkeli ja metsähänhi. Näiden lisäksi Pohjois-Karjala – Kainuu alueella alueellisesti uhanalaisista lajeista alueen soilla pesivät liro ja keltävästäräkki.

Kansainvälisen suojelun kannalta arvokkaista lajeista hankealueelta tavattiin 15 EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista ja 20 kansainvälisen suojelun Suomen vastuulajeista.

10.2.2 Kaivoksen vaikutustavat linnustoon

Linnustoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä eriasteisten elinympäristöjen muutosten sekä kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikaisten häiriöiden, kuten maansiirtotöiden, liikenteen ja malmin louhinnan aiheuttaman melun seurauksena.

Kaivoshankkeen toteutuksen keskeisimmät haitalliset vaikutukset linnustoon aiheutuvat alkuperäisten maa- ja vesiympäristöjen häviämisestä rakennettaessa louhoksia, sivukivikasoja, teollisuusaluetta sekä prosessivaihtoehdosta riippuen rikastushiekka- tai biokasaliuotusalueita. Kolmisopen patoaminen kaventaa järven rannalla pesivien lintulajien pesimismahdollisuuksia ja kaivostoiminnan vaatima raakavedenotto ja siihen liittyvä järven säännöstely voi tuhota ainakin osittain rannoilla pesivien vesi-, kahlaaja- ja loppilintujen pesinnän. Lisäksi louhosten ympäristöön kohdistuu kuivumisvaikutuksia, jolloin useiden alueella tavattavien reheviä biotooppeja suosivien varpuslintujen elinympäristöt muuttuvat. Kaivostoiminnan aiheuttamat häiriöt voivat karkottaa lintuja niiden pesimäalueilta ja estää ja häiritä lintujen soidinkäyttäytymistä ja vähentää sitä kautta paritumista ja pesintämenestystä.

Haittavaikutusten ohella kaivoksen rakentamisesta voi syntyä kaivostoiminnan aikana ja kaivostoiminnan loputtua lieviä positiivisia vaikutuksia yksittäisten lajien tai lajiryhmien kannalta. Jälkihoidettavista sivukivi- ja rikastushiekka-alueista voi muodostua esimerkiksi kahlaajille suotuisia elinympäristöjä. Kaivostoiminnan loputtua alueella tulee olemaan lisäksi louhosjärviä, jotka voivat soveltua levähdys- ja pesimäpaikoiksi joillekin karujen vesien linnuille ja kahlaajille. Lisäksi alueelle toiminnan käynnistyttyä syntyvät maaleikkaukset ja kivikasat voivat houkuttaa alueelle esimerkiksi törmäpääskyjä ja kivitaskuja.

Jälkihoidettavista sivukivi- ja rikastushiekka-alueista voi muodostua joillekin lintulajeille suotuisia elinympäristöjä. Esimerkiksi Otanmäen kaivoksen käytöstä poistettua rikastushiekka-allasta pidetään arvokkaana lintualueena.

10.2.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaimmin minimoimalla koko kaivoshankkeen vaikutusaluetta sekä valitsemalla linnuston kannalta vähiten haitallisia toteutusvaihtoehtoja. Lisäksi eri toimintojen suunnittelussa voidaan välttää toimintojen sijoittamista linnustollisesti arvokkaille alueille.

Toissijaisina lieventävinä keinoina voidaan käyttää häiriöiden vähentämistä linnustollisesti arvokkaimpien alueiden lähellä. Esimerkiksi sivukivikasojen täyttööä voidaan ohjata tarvittaessa

siten, että pesimäaikainen häirintä vähenee. Lisäksi jälkihoitotoimilla voidaan uusista rakennetuista ympäristöistä ja louhosjärvistä tehdä joillekin lintulajeille tai -ryhmille soveltuvia elinympäristöjä. Patoaminen tai muut vedenpinnan nousuun johtavat syyt muuttavat lintujen suojautumis-, pesintä- ja ruokailupaikkoja (Nummi 1984, 1987). Myös veden laatuun liittyvät muutokset, kuten veden happamoituminen (Nummi & Pöysä 1991), voivat olla tärkeitä patoaltaiden linnustoon vaikuttavia tekijöitä. Patoaltaista voidaan kehittää erityisiä lintualueita, joissa erityisesti monet vesi- ja kahlaajalintulajit voisivat viihtyä (Pirkola ym. 1986, Rauhala 1994, Horstman ym. 1998). Tällaisia lintulajeja ovat mm. pikkutylli, tylli, lapinsirri sekä lokit ja tiirat (Rauhala 1994). Monissa tutkimuksissa on todettu esim. majavien patoaltailla olevan runsaasti vesilintuja. Majava-altaiden sorsia houkutteleviksi tekijöiksi on mainittu suojaava kasvillisuus sekä vesihyönteisten ja muiden selkärangattomien runsastuminen patoamisen alkuvaiheissa (Nummi 1987). Nämä muutokset voivat omalta osaltaan kompensoida kaivoksen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia alueen linnustoon. On kuitenkin huomioitava, että myöhemmässä vaiheessa positiiviset vaikutukset voivat vähentyä muun muassa varastoaltaiden kuivumisen takia.

Törmäpääskyt ja kivitaskut voivat hyötyä alueelle syntyvistä maaleikkauksista ja läjityskasoista ja niitä pitäisi säilyttää myös kaivostoiminnan jälkeen. Avolouhoksien poistuessa käytöstä niistä muodostuu järviä. Pöntöttämällä järvien rantoja, voidaan alueelle saada pesimään vesilintulajeja kuten telkkiä.

Sivukivikasojen käyttöä voidaan rajoittaa linnustollisesti herkillä alueilla sellaisiin aikoihin, jolloin ei häiritä pesintää. Säästämällä lintujen elinalueiksi sopivia metsiä ja soita hakkuilta ja kuivatuksesta voidaan lintukantoja vahvistaa.



Kuva 10.8. Vasemmalla Rysäsuota ja oikealla Mäkituvan metsää.

10.2.4 Arvio hankkeen vaikutuksista linnustoon

Alueen vesilinnuston kannalta tärkein alue on Kolmisoppijärvi lajirikkaimpana. Järvellä pesii mm. uivelo ja joitakin muita harvinaisempia lajeja. Toinen paikallisesti tärkeä vesialue on Hakonen. Ylä-Lumijärvellä ja Lumisuolla pesii metsähanhia. Kuitenkin vesilinnuston kannalta esim. Lahnasjärvi on näitä tärkeämpi lintualue lajistollisesti. Muutenkin lähiympäristössä on samantasoisia lintualueita laajasti eikä ole odotettavissa niiden huonontumista muiden hankkeiden seurauksena. Alueiden pääasiallinen käyttömuoto metsätalous on toiminnallaan muodostanut ympäristöä, jolla lintutiheys on suhteellisen korkea ja lajejakin on suhteellisen monia.

Siltä osin, kun kaivoksen maankäyttö poistaa lintujen elinalueita, tulevat linnut väistymään. Kolmisopen louhos lohkaisee osan Sopenvaaran eteläosassa olevasta lintujen ojanvarren biotoopista. Louhoksen edellyttämä pato Kolmisopessa vähentää vesilinnuston pesimisaluetta.

Pöllöjen nykyisin käyttämiin pesäalueisiin kaivos ei vaikuta.

Rikastushiekka-altaasta muodostuu kaivostoiminnan jälkeen vesilinnuille ja kahlaajille suotuisa uusi elinympäristö ja lajien kannat vahvistuvat.

10.2.5 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Molempien prosessivaihtoehtojen vaikutukset kohdistuvat laajan maankäytön vuoksi useille alueella linnustollisesti arvokkaalle alueelle. Prosessivaihtoehdon PR1 maankäyttö ulottuu voimakkaimmin Munninmäelle, Rysäsuolle sekä alueellisesti pienemmille Kuusimäenkuulun, Sopenvaarasta Kolmisoppeen laskevan puron sekä Syvänotkon alueelle. Lisäksi Mäkituvan ja Martikanvaaran maallinnustolle ja Kolmisopen vesi- ja rantalinnustolle aiheutuu elinympäristöihin kohdistuvien osittain palautumattomien muutosten ja häiriövaikutusten osalta merkittävää haittaa (kuvat 10.6 ja 10.7).

Prosessivaihtoehdossa PR2 vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina ainoastaan pienialaisempiin kohteisiin Kolmisoppeen laskevan puron varressa sekä Syvänotkon alueella, jotka käytännössä häviävät rakentamisen seurauksena. Myös Mäkituvan ja Kolmisopen alueelle kohdistuu prosessivaihtoehto PR1:n mukaisia muutoksia, mutta Kuusimäenkuuluun ja Rysäsuolle kohdistuvat muutokset ovat PR1 vaihtoehtoa pienempiä ja Munninmäen alue säilyy elinympäristöjen osalta ennallaan. Siten linnuston kannalta edullisempänä vaihtoehtona voidaan pitää päävaihtoehtoa PR2.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kiviainesten kuljetustavat ja niiden murskausvaihtoehdot eivät poikkea merkittävästi toisistaan linnustoon kohdistuvien haittojen kannalta, vaikka autokuljetukset voivat aiheuttaa linnustolle jossain määrin enemmän häiriötä kuin hihnakuuljetukset. Kuljetusreittien varrelle ei sijoitu erityisiä, linnuston kannalta arvokkaita kohteita, jolloin vaihtoehtoja voidaan pitää linnustolle aiheutuvien haittojen kannalta likimain samanarvoisina.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Raakaveden oton aiheuttamat haitat kohdistuvat voimakkaimpina vesi- ja rantalintujen pesimäalueille, erityisesti, jos veden nosto ajoittuu pesimäaikaan. Kivijärven linnustoa ei ole selvitetty, mutta järven koon ja maastohavaintojen perusteella sillä voi olla Kolmisopen tavoin alueellista linnustollista merkitystä. Jormasjärvellä vedenoton vaikutukset olisivat niin lievät, että linnusto ei häiriintyisi. Linnustoon kohdistuvien haittojen suhteen vaihtoehtojen toteutumisella voidaan olettaa olevan kuitenkin vain suhteellisen pieniä eroja. Kivijärven linnusto onkin selvítettävä tarkemmin, jos se päätetään ottaa kaivoshankkeen raakaveden lähteeksi.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan ja rautatien sijoituspaikkojen linnustoa on selvitetty ainoastaan kaivoksen lähialueella. Päävaihtoehdon PR1 mukainen voimalinjan suuntaus on tunnetuilta osin parempi kuin vaihtoehdossa PR2, koska PR2 linjaus kulkee linnustollisesti arvokkaan Rasvamäen kuusimetsäalueen läpi ja vastaavasti vaihtoehdon PR1 linjaus suuntautuu Kuusijokivarteen, jonka linnustolla ei ole pesimälinnustoseselvityksen perusteella erityisarvoa. Rautatien suuntauksen vaihtoehtojen osalta ei voida sanoa yksiselitteisesti vaihtoehtojen paremmuudesta, koska selvitykset rajoittuvat kaivosalueen lähialueelle. Vaihtoehdossa PR2 rautatien suuntaus kulkee läpi Torvelansuon, jolla ei tiedetä olevan linnustollista erityisarvoa.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa alueella ei toteuteta suunniteltuja kaivoksen rakentamisen edellyttämiä maansiirto-, louhinta- yms. töitä eikä alueelle rakenneta kaivoksen toimintaa palvelevia muita toimintoja. Tällöin alueen linnuston elinympäristöihin kohdistuvat muutokset aiheutuvat pääasiassa alueella ajoittain tehtävistä metsätaloustoimista ja alueen linnuston voidaan olettaa pysyvän nykyisen kaltaisena.

10.2.6 Johtopäätökset

Linnustoon kohdistuvien haittojen kannalta merkittävä tekijä on prosessivaihtoehdon valinta. Prosessivaihtoehdossa PR2 voidaan välttää Munninmäen, Kuusimäenkuljun ja Rysäsuon linnustollisesti arvokkaiden alueiden elinympäristöjen häviäminen. Lisäksi tässä vaihtoehdossa Martikanvaaran ja Lumisuon alueet jäisivät linnuston osalta nykytilaan ja haittavaikutuksia linnustoon ei näillä alueilla todennäköisesti esiintyisi tai ne jäisivät hyvin pieniksi. Vesialueille vaikutuksia tulee kohdistumaan louhoksen padon rakentamisen sekä raakaveden oton seurauksena. Raakaveden ottoon liittyvässä säännöstelyssä tulisi välttää vesi- ja rantalintujen pesintäaikaista veden nostoa. Kiviainesten kuljetuksesta ja murskauksesta aiheutuvat haitat ovat koko hankkeen mittakaavassa pieniä ja vaihtoehdot vaikutuksiltaan samanarvoisia. Rikasteen ja kemikaalien kuljetusten osalta linnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset ovat vähäisempiä kuin rautatiekuljetusvaihtoehdossa.

Hankealueen linnustoa voidaan pitää lähinnä varpuslintujen monimuotoisuuden perusteella alueellisella tasolla arvokkaana, sillä alueella pesii mm. vaarantuneeksi luokiteltu tilitalti ja alueella esiintyy Suomenkin mittakaavassa harvalukuiset lapin- ja idänuunilinnut. Lisäksi alueella tavataan kahdeksan silmälläpidettäväksi luokiteltua lintulajia, 15 EU:n lintudirektiivin liitteen I lajia sekä 20 lajia, joiden suojelussa Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu. Petolintujen tiheydet ovat lajeille tyypillisesti matalia. Isojen petolintujen (kotkat ja sääksi) sekä muuttohaukan pesimäpaikkoja alueelta ei ole tiedossa. Vesistöjen merkitys lintualueina on maa-alueita vähäisempi pienten pesimäpari- ja lajimäärien perusteella. Hankealueen vesi- ja rantalinnuston kannalta paikallista arvoa omaavia alueita ovat kuitenkin Kolmisoppi, Hakonen ja Ylä-Lumijärvi - Lumisuon alue.

Hankkeen paikalliset vaikutukset linnustolle ovat erittäin suuria, mutta hankkeen vaikutukset myös alueella tavattavien kansallisesti ja kansainvälisesti suojelujen lajien parimääriin jäävät suhteellisen vähäisiksi.

10.3 Liito-orava

10.3.1 Nykytilakartoitus

Nykytilaselvityksen tarkoituksena oli selvittää Talvivaaran kaivoshankkeen alueelle sijoittuvat liito-oravien esiintymisalueet. Selvitysalueen laajuus oli noin 60 km², jolta rajattiin maastokäyntien ja kartta-aineistojen perusteella liito-oravan elinympäristöksi soveltuvat kuusivaltaiset sekametsät. Näistä, yhteensä noin 429 ha käsittävistä metsäalueista ja niiden ympäristön muista liito-oravan kannalta käyttökelpoisista kohteista, kartoitettiin liito-oravan elinalueet luotettavimmalla käytössä olevalla menetelmällä eli etsimällä liito-oravan papanoita metsäkuvioiden suurimpien kuusten ja haapojen tyviltä. Nämä metsäkuviot kartoitettiin jalan 14.6. – 8.7.2004 ja kartoitusta täydennettiin toukokuussa 2005 viiden metsäkuvion osalta. Papanalöytöjen ja metsäkuvioiden ominaisuuksien perusteella kartalle voitiin rajata liito-oravien elinpiirillään suosimat osat eli ns. ydinelinalueet sekä liito-oravan elinpiirivaatimukset täyttävät metsänkohdat eli potentiaaliset ydinalueet.

Kartoitusten aikana tutkittiin yhteensä 178 metsäkuviota, joista hieman vajaa 90 % osoittautui etsityiksi kuusivaltaisiksi metsiksi. Tutkituista metsäkuvioista noin 27 % oli papanalöytöjen perusteella liito-oravien käyttämiä. Näiden perusteella hankealueelle voitiin rajata 19 liito-oravien käyttämää ydinalueita. Kartoitetulta alueelta voitiin rajata lisäksi 14 liito-oravan elinpiirivaatimukset täyttävää, mutta kartoitushetkellä ei selvästi asuttua, ns. potentiaalista ydinalueita.

10.3.2 Kolmisoppi-järven ympäristö

Kolmisopen alueella liito-oravien jätöshavainnot sijoittuvat pääosin Kolmisopen pohjoisrannalle sijaitsevaan Nurminiemeen sekä Sopenvaaran länsi- ja pohjoispuolen metsäalueille. Nurminiemen alueella on hieman yli 11 ha laajuinen tuore kangasmetsäalue, jonka puusto koostuu alueen keskiosissa kulkevan itä-länsi –suuntaisen tien pohjoispuolella pääosin kuusesta sekä paikoin männystä. Vaikka alueella havaittiin ainoastaan neljä jätöspuuta, alueen arvoa liito-oravan elinympäristönä nostavat metsäalueen kaikilla reuna-alueilla liito-oravan ruokailualueeksi soveltuvat leppää ja koivua kasvavat metsiköt sekä yksi poikasjätöshavainto.

Sopenvaaran alueelle sijoittuu yksi tutkitun alueen laajemmista varttuneen metsän alueista. Alueen kuusimetsien pinta-ala on noin 27 ha ja vaikka metsäalue ei ole aivan yhtenäinen, liito-oravan liikkumisen kannalta riittävät kulkuyhteydet ovat säilyneet hakkuista huolimatta vaaran länsipuolelta sen pohjoispuolelle. Alueella on kolme jätöspuiden tihentymää, jotka ovat tulkittavissa erillisiksi ydinalueiksi.

Toinen liito-oravien ydinalue sijaitsee pienessä Sopenvaaran länsilaidalla sijaitsevassa hakkuualueen laidalle jätetyssä rinnekuusikossa, jonka puusto käsittää haapaa, koivua ja leppää. Lisäksi hakkuualueelle jätetyt suuret tarjoavat ravintoa, suojakoloja sekä kulkuyhteyden hakkuun etelälaidan pieniin metsäsaarekkeisiin.

Kolmannen jätöspuiden tihentymä puustoon kuuluu jykeviä kuusia, joiden joukossa on lisäksi koivua, leppää ja pihlajaa. Lisäksi kuvion reunoilla kasvaa liito-oravan ravinnoksi kelpaavaa nuorta leppää ja koivua.

Kolmisopen Hovinlahden itärannalle laskevan puron varressa on kaksi tuoreen kangasmetsän aluetta, joista löytyi molemmista vain yksi jätöspuu. Rannan läheisyyteen ulottuvan kangasmetsän puusto on paikoin tiheää kuusta, mutta kuvion sisällä on myös latvusaukkoa, joka kasvaa vaihtelevan kokoista lehtipuuta. Viereinen kuvio kuuluu potentiaaliin liito-oravan ydinalueisiin, koska alueen kuusikko käsittää alueelle epätyypillisen vanhaa luonnontilaisen kaltaista metsää.

10.3.3 Latomäki ja Raajamäki

Latomäen alueen liito-oravametsiköt ovat pinta-alaltaan ainoastaan 0,6 - 1,4 ha, mutta näille osaksi sekametsäisille alueille säästetyt vanhemmat kuuset, koivut ja lepät sekä pihapiirin vaikutus ovat luoneet liito-oravalle mieluisan elinympäristön. Alueella asustelee todennäköisesti yksi liito-oravapesue, sillä molemmista metsälaikuista tavattiin runsaasti tuoreitakin jätöspuita sekä yksi mahdollinen pesäpaikka.

Raajamäen alueella sijaitsee eräs tutkimusalueelle tyypillinen vaara-asutuksen yhteyteen jätetty laajempi metsäalue, jolla esiintyy myös liito-oravia. Jätöksiä löytyi erityisesti vaaran reunasta laskevan hieman ympäristöään rehevemmän noron varrelta ja niiden joukossa oli myös selvä poikasjätös. Vaaran kaakkoispuolella on myös potentiaalinen liito-oravan ydinalueeksi soveltuva luonnontilaisuudeltaan hyvä sekametsäalue, jonne on liito-oravan kannalta riittävä kulkuyhteys.

10.3.4 Hakosen ympäristö

Hakomäen laelle jätetty metsälaikku on ihanteellista liito-oravaympäristöä: suuria kuusia, puumaisten pihlajien ja leppien täyttämää latvusaukkoa sekä rehevää pensas- ja kenttäkerroksen kasvillisuutta. Alueelta löytyi useita jätöspaikkoja, näistä kaksi metsälaikkua ympäröivälle hakkuualueelle jätettyjen haapojen juurilta. Alue on selvästi liito-oravien asuttama, sillä toinen näistä käsitti myös tuoreita poikasten papanoita.

Hakosen itäpuoliset liito-oravaesiintymät sijoittuvat myös lähelle asutusta. Alueelta löytyi puolikymmentä jätöspuuta, joista yhden juurella oli useita satoja papanoita. Järven kaakkoisrantaan rajautuu noin 3,5 ha laajuinen mökkitien halkaisema metsäalue, jolta tavattiin myös useita liito-oravien jätöspuita. Alue on osaksi harvennushakattua talousmetsää.



Kuva 10.9. Vasemmalla: Liito-oravan papanoita haavan juurella (Mäkitupa). Oikealla: Liito-oravan ravinnokseen käyttämiä ja maahan pudottamia kasvin osia sekä papanoita.

10.3.5 Kehikkolehdon tien varren alue

Vuohimäen kaakkoisreunalla on kaksi iäkstä kuusikkosekametsää, joiden luonnontilaisuus on paikoin hyvä ja potentiaalista liito-oravan ydinaluetta. Alueelta löytyikin kaksi jätöspuuta. Luonnontilaisen kaltaista vanhaa metsää kasvavalta metsänkohdalta löytyy toistakymmentä jätöspuuta alle 1 ha alueelta.

Lahnasjärven ja Kehikkolehtoon johtavan tien risteysalueella on 5 ha tuoreen kangasmetsän alue, jonka keskiosissa rehevimmältä osalta löytyi varsin tasaisesti yhteensä 15 jätöspuuta, jotka käsittivät myös pieniä poikasten papanoita.



Kuva 10.10. Kehikkolehdon tien varren liito-oravan ydinalueen metsää.

10.3.6 Mäkijärven tien varsi

Alueella on suhteessa muuhun tutkittuun alueeseen vähän liito-oravien suosimia elinympäristöjä. Alueen suurimman kuusimetsäalueen luonnontilaisuus on verrattain hyvä. Kuvion tien puoleisella

länsireunalla on kaksi jätöspuuta ja kuvion pohjoispää on luokiteltavissa potentiaalisesti liito-oravan ydinalueeksi. Alueen muut liito-orava-alueet sijoittuvat Mäkitjärven itärannalle ja järveltä jatkuvan yhdystien varteen.

10.3.7 Rasvamäki ja Alalehto

Rasvamäki käsittää noin 46 ha metsäalueen saarekkeen, jonka arvokkaimmat alueet sijaitsevat vaaran itäreunan kuusimetsän keskiosissa. Alalehdon pohjoispuolisella alueella tavattiin ainoastaan yksi liito-oravan jätöspuu. Tämän lisäksi haavikon ylärinteen puoleisessa reunassa oli todennäköisesti liito-oravan naavalla vuoraama linnunpönttö. Tämä alue voidaan lukea maisemaan kuuluvien isohkojen haapojen sekä suhteellisen avoimen sekapuuston ja rehevän aluskasvillisuuden perusteella liito-oravan potentiaalisesti ydinalueeksi.

Alalehdesta etelään sijoittuvan Mustamäen alueella on lisäksi pieni vanhaa kuusta kasvava saniaislehto, joka voi olla ympäristön metsien suojaisuuden ja kasvillisuuden rehevyyden perusteella joinakin vuosina myös liito-oravan asuttama alue.

10.3.8 Martikanvaara

Martikanvaaran kartoitetut kuusivaltaiset metsät ovat pinta-alaltaan hieman yli 17 ha ja tällä alueella tavattiin ainoastaan yksi liito-oravan ydinalue.

10.3.9 Kuusimäentien varsi

Mäkituvan kahdella metsäalueella on liito-oravan ydinalueita. Näistä pienempi sijaitsee välittömästi Mäkituvalle johtavan tien länsipuolella olevassa pienessä harvennetussa kuusikossa. Kookkaiden kuusten joukossa on yksi kuusi ja alueen ainoa suurikokoinen haapa, jotka olivat jätösten perusteella liito-oravien käytössä. Toinen ydinalue sijaitsee tästä ydinalueesta noin 150 m pohjoiseen sijaitsevassa hakkuualueen reunaan jätetyssä kuusimetsässä.

10.3.10 Iso-Savonjärventien varsi ja Iso-Savonjärven ympäristö

Timosenmäestä löytyi rehevä suurikokoista kuusta kasvava ydinalue. Savonmäen alueella ainoat jätöspuut sijoittuvat eteläreunassa sijaitsevan vapaa-ajan asunnon läheisyyteen.

10.3.11 Kaivoksen vaikutustavat liito-oraviin

Liito-oravakannan taantumisen suurin syy on metsätalous, joka vähentää sopivia elinympäristöjä ja pirstoo elinalueita. Tämän seurauksena kolopuiden väheneminen on ehkä merkittävin yksittäinen liito-oravan uhanalaistumiseen vaikuttanut tekijä (Below 2000). Myös Talvivaaran kaivoshankkeen liito-oravaan kohdistamat suurimmat uhkatekijät liittyvät laajamittaisen maankäytön ja rakentamisen aiheuttamaan liito-oravien elinympäristöjen häviämiseen.

Ympäristö- ja maa- ja metsätalousministeriön 30.6.2004 metsäkeskuksille ja alueellisille metsäkeskuksille antaman ohjeen mukaan luonnonsuojelulain tarkoittamalla liito-oravan lisääntymis- ja levähtämispaikan hävittämisellä tarkoitetaan pesintään ja oleskeluun käytettävien puiden kaatamista. Hävittämiseen voidaan rinnastaa myös tilanne, jossa kaikki kulkuyhteydet lisääntymis- ja levähtämispaikkaan tuhoetaan. Lisääntymis- ja levähdyspaikan heikentäminen tarkoittaa jonkin sellaisen toimenpiteen tekemistä, joka olennaisesti vaikeuttaa liito-oravan elämisen ja suojautumisen mahdollisuuksia kyseessä olevalla paikalla. Tällaista heikentämistä voi olla esimerkiksi, jos uudishakkuussa kulkuyhteydet ruokailupuihin katkaistaan. Vastaavanlainen tilanne voi syntyä, jos on todennäköistä, että hakkuun jälkeen myrsky kaataisi lisääntymis- ja levähdyspaikan puut, tai jos alueen kaikki liito-oravan ruokailupuut kaadetaan.

Talvivaaran kaivoshankkeessa em. tarkastelutavan mukaista liito-oravan lisääntymis- ja levähtämisalueiden rajaamista voidaan pitää varovaisuusperiaatteen mukaisesti liian tiukkana, koska kaivoshankkeen rakentaminen ja maankäyttö ovat tavanomaisiin metsähakkuihin verrattuna laajalaisempaa, toiminnaltaan pitkäkestoisempaa, muutettavien luontotyyppien osalta valtaosaltaan palautumattomia ja häiriövaikutuksiltaan rakennus- ja toimintavaiheessa metsähakkuita voimakkaampia.

Liito-oravan kannalta ongelmallinen tilanne syntyy sekä kaivosalueen vaatiman maankäytön että alueelle rakennettavan tieverkoston johdosta, jolloin voi synnyttää lajin liikkumista haittaavia tai kokonaan estäviä puuttomia linjoja. Teiden maksimileveydellä voi olla ratkaiseva merkitys liito-oravien liikkumiselle.

Kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriöt (kuten räjäytystyöt, maansiirtokoneiden ja raskaan liikenteen aiheuttama meluhaitta) on myös tekijä, joka voi vaikuttaa liito-oravan lisääntymiseen, ravinnonhankintaan ja esiintymisalueisiin, haitallisesti.

10.3.12 Hankkeen vaikutusten vähentäminen

Liito-oravaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää parhaiten välttämällä rakentamista alueille, jossa tavataan liito-oravien asuttuja tai potentiaalisia elinalueita. Jos liito-oravien ydinalueita jää kaivostoimintojen keskelle, riittävät kulkuyhteydet ympäröiviin metsiin tulee turvata. Lisäksi olemassa olevien esiintymisalueiden kulkuyhteydet tulee turvata esimerkiksi rakentamalla tiet, rautatie, putkilinjat, hihnakuljettimet ja sähkölinjat riittävän kapeiksi mahdollisten liito-oravan kulkupaikkojen kohdalta.

Jos liito-oravien ydinalueiden hävittämistä ei voida välttää, vaikutuksia voidaan lieventää antamalla liito-oraville mahdollisuus siirtyä rakennettavilta alueilta pois jo rakennusvaiheen metsätöiden yhteydessä. Vaikutuksia voitaisiin lieventää myös pyydystämällä rakennettavien alueiden liito-oravat ja siirtämällä ne lähialueiden tunnetuille liito-oravan elinympäristöksi soveltuville alueille.

Pitkällä aikavälillä kaivoksen haittavaikutuksia voidaan lieventää jättämällä kaivospiirin sisään ja rakentamisen ulkopuolelle jäävät metsäalueet nykyiseen tilaansa, jolloin alueelle voi syntyä jo kaivoksen toiminnan aikana pinta-alaltaan huomattavia liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia alueita. Tätä vaikutusta voitaisiin lisätä toteuttamalla alueella hyvin suunniteltuja pienialaisia hakkuita, metsän kasvun nopeuttamiseksi ja ravintokasvien lisäämiseksi.

Kaivoshankkeesta aiheutuvia haittoja voidaan kompensoida jossain määrin myös asettamalla liito-oravan elinympäristöiksi soveltuville alueille pönttöjä, koska pesäpaikkojen puute on todennäköisesti yksi merkittävä tekijä liito-oravan menestymiselle tällä alueella.

Kaivosalueen isot tiet voidaan suunnitella siten, että kaistojen väliin jätetään kaistale puustoa niille kohdin, joissa on liito-oravan kulkureitti. Rautatien kohdalla pätevät samat periaatteet. Koska Talvivaaraan tuleva rata ei olisi yleisen liikenteen käytössä, voitaisiin sen reunapuustoa jättää tarvittaessa liito-oravan kannalta tärkeisiin paikkoihin lähelle ratapengertä. Liito-oravan liikkumisen kannalta haitallisten leveiden puuttomien alueiden muodostumista voidaan välttää, jos teitä, voimalinjoja ja rautatietä ei sijoiteta rinnakkain.

10.3.13 Arvio hankkeen vaikutuksista liito-oraviin

Liito-oravakartoituksissa löydettiin 19 liito-oravan säännöllisesti käyttämää ydinaluetta ja 14 liito-oravan potentiaalista ydinaluetta. Kaivoshankkeen toteutuksen päävaihtoehtoista autoklaaviliuotus PR1 merkitsi 4 ydinalueen jäämistä rakennettavien kohteiden alle ja biokasaliuotus PR2 yhteensä 6 ydinalueen häviämistä. Mahdollisilla suunnitelman muutoksilla voidaan kaivoksen maankäyttöä rajoittaa niin, että liito-oravan ydinalueista jää rakennettavien kohteiden alle tai heikkenee merkittävästi autoklaaviliuotus PR1 -vaihtoehdossa 1 - 2 ydinaluetta ja biokasaliuotus PR2 -vaihtoehdossa 4 ydinaluetta.

Lajin säilyttämiseksi tehtävät tukitoimenpiteet voivat merkittävästi lieventää rakentamisesta aiheutuvia haittoja. Kompensaatiotoimenpiteille antavat hyvät edellytykset kartoituksissa tunnistetut 14 liito-oravan potentiaalista, mutta asumaton ydinaluetta, sekä noin 120 muuta löydettyä liito-oravan elinalueeksi tulevaisuudessa soveltuvia elinympäristöjä, joissa lajia ei esiinny.

Kaivoshankkeen ja liito-oravan rinnakkainelo katsotaan hyvin mahdolliseksi tehtyjen selvitysten valossa.

10.3.14 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Tässä tarkastellaan yksitellen liito-oravan elinpiirin ns. ydinalueet, jotka on paikallistettu kaivosalueelta. Ydinalueet ja ns. potentiaaliset ydinalueet on merkitty kartalle, kuvat 10.6 ja 10.7.

Kolmisoppijärven itäpuolella Sopenvaaran eteläosassa olevat potentiaaliset ydinalueet tulisivat kärsimään enemmän vaihtoehdossa PR1, jossa sivukivialue on suunniteltu osalle mahdollista elinaluetta. Lisäksi alueen länsipuolella oleva Kolmisopen louhos rajoittaisi liito-oravan kulkumahdollisuudet. Vaihtoehdossa PR2 sivukivialue tulee etelämmäksi eikä rajaa liito-oravan elinalueita yhtä voimakkaasti. Alue tulee kuivumaan kuitenkin louhoksen ja sivukivialueiden rakentamisen myötä ja liito-oravan ravintokasvit tulevat todennäköisesti vähenemään. Mainittuja vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä ko. alueen ja Sopenvaaran välinen alue metsänkäsittelyn ulkopuolelle, jolloin keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä alue soveltuisi nykyistä paremmin liito-oravan liikkumiseen.

Latomäen kahden liito-oravan ydinalueeksi luokitellun metsikön osalta kaivoksen päävaihtoehto PR2 on epäedullisempi, sillä sen toteuttaminen suunnitellulla tavalla tulisi peittämään liito-oravan kaksi ydinaluetta ja se merkitsisi mahdollisesti liito-oravien siirtotoimiin ryhtymistä. Vaihtoehdossa PR1 ydinalueet säilyisivät, mutta liito-oravien liikkumismahdollisuudet menetettäisiin kuvioden itä- ja pohjoispuolelle ja lisäksi häiriövaikutukset olisivat todennäköisiä ainakin Latomäen pohjoisemmalla ydinalueella. Vaikutuksia voitaisiin lieventää sijoittamalla sivukivialue etämmälle Latomäen ydinalueista. Vaihtoehdossa PR1 molemmilta liito-oravan ydinalueelta säilyisivät liikkumismahdollisuudet länteen, jossa on kasvatusmetsiä. Tässä vaihtoehdossa liito-oravien kulkumahdollisuudet menetettäisiin idän suuntaan, jossa ei nykyisellään ole kuitenkaan liito-oravan kannalta arvokkaita elinympäristöjä.

Viteikon ja Raajamäen talojen lähistöllä olevan liito-oravan ydinalueen kohdalle on suunniteltu tie vaihtoehdossa PR1.

Mäkituvan alueen liito-oravan ydinalueet säilyvät vaihtoehdossa PR1, mutta vaihtoehdon PR2 sivukivikasaa on suunniteltu alueiden kohdalle. Alue voidaan huomioida kuitenkin sivukivikasan siirrolla, koska alueet sijoittuvat sivukivialueen reunalle. Tämä huomioiden liito-oravan kulkuyhteydet länteen häviävät molemmissa vaihtoehdoissa Kuusilammen louhosalueen sijainnin vuoksi. Koska Mäkituvan liito-orava esiintymän puustoyhteys ei ulotu avohakkuun (leveys n. 200 m) vuoksi nykyisellään pohjoiseen Riista-ahon alueelle, vaihtoehto PR1 mahdollistaisi liito-oravan liikkumisen itään. Molemmissa vaihtoehdoissa Riista-ahon alue tulisi säästää, koska sinne sijoittuu liito-oravan potentiaalinen ydinalue. Prosessivaihtoehto PR1 olisi tällä alueella liito-oravan kannalta edullisempi vaihtoehto.

Vuohimäessä olevan liito-orava-alueen kohdalle on vaihtoehdossa PR1 suunniteltu sivukivikasaa ja malmitietä. Näiden rakenteiden haitat liito-oravan elinpaikalle voidaan välttää siirtämällä niitä hieman länteen. Vuohimäen esiintymän kohdalla vaihtoehto PR2 on epäedullisempi, sillä sen sekundaarinen liuotusalue on suunniteltu elinalueelle.

Mustansuonniityn länsipuolella olevan liito-oravan elinalueen kohdalla tilanne on sama kuin Vuohimäessä eli PR1 –vaihtoehdossa sivukivikasan suunniteltua aluetta hieman rajaamalla, tässä tapauksessa itään, voidaan välttää liito-oravaan kohdistuvat haitat, sillä eläinten liikkumismahdollisuudet länteen ja pohjoiseen ovat hyvät. Kohteiden osalta PR2 edellyttää liito-oravan siirtoa ja on siis epäedullisempi vaihtoehto.

Rasvamäessä oleville vahvoille liito-oravan elinalueille ei kumpikaan kaivoshankkeen päävaihtoehdoista aiheuta vaikutuksia. Rasvamäessä on todennäköisesti vielä kartoittamattomia liito-oravan esiintymisalueita pohjoisen suunnassa.

Martikanvaaran liito-oravan ydinalue jää vaihtoehdossa PR1 rikastushiekka-altaan rajauksen sisäpuolelle, mutta alue sijaitsee rikastushiekka-altaan reunalla, jolloin alue voidaan säilyttää

rikastushiekka-altaan uudella rajauksella. Alue Martikanvaarassa ja sen länsi- ja eteläpuolella on metsää eli liito-oravan asuinpaikka säilynee vaihtoehdon PR1 toteuttamisen kanssa rinnan.

Rikastushiekka-altaan rakentaminen tulee muuttamaan Mäkijärvellä olevaan liito-oravan ydinaluetta niin, että tältä pieneltä alueelta häviää liito-oravan elinpiiri, mutta selvitysalueen eteläpuolella on maastohavaintojen perusteella todennäköisesti liito-oravalle sopivia elinympäristöjä. Koska rikastushiekka-allas tulee käytännössä laajenemaan vähitellen, voivat alueella asustavat liito-oravat ravintokasvien vähetessä siirtyä vaihtoehtoisille alueille etelään suuntautuvan puustoyhteyden avulla.

Timosenmäen länsiosassa sijaitsevat liito-oravan ydinalue ja potentiaalinen ydinalue jäävät vaihtoehdossa PR1 sivukivialueelle. Jos vaihtoehto toteutuu, sivukivialueen sijoituspaikkaa tulee siirtää siten, että molemmat alueet säästyisivät.

Muista potentiaalisista liito-oravan potentiaalisista ydinalueista Munninmäen ja Kuusimäenkuulun alueet jäävät prosessivaihtoehdon PR1 toimintojen alle. Vaihtoehdon PR2 rakentaminen ei ulotu näissä tapauksissa häiritse liito-oravan ydinalueille. Sen sijaan Alalehdon eteläpuolinen potentiaalinen ydinalue jää prosessivaihtoehdon PR2 primäärisen liuotuskasan alle.

Muut kartoituksissa löydetty liito-oravan ydinalueet eivät ole kaivoshankkeen toimintojen alueella.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kaivoksen sisäisten teiden sijaintiin liittyviä kommentteja on esitetty päävaihtoehtojen vertailussa. Kiviainesten kuljetusvaihtoehdoista hihnakuljetus on liito-oravan kannalta edullisempi, sillä se merkitsee metsässä vähäisempää oravan kulkureittien katkaisemista leveillä puuttomilla aukoilla. Toisaalta hihnakuljetusvaihtoehdossakin teitä rakennetaan varajärjestelmäksi, mutta niitä voidaan hieman helpommin sopeuttaa liito-oravan elinalueiden vaatimuksiin mm. jakamalla teitä erillisiin kaistoihin niillä kohdilla, joissa tiedetään olevan liito-oravan reittejä ruokailualueille. Liito-orava pystyy liittämään kapeiden metsäaukkojen poikki ja käyttämään niitä hyväkseen liikkueessaan.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Liito-oravan kannalta vesipäästöjen johtamistavalla tai raakavedenotto paikalla ei ole merkittävää eroa. Putkilinjoja rakennettaessa olisi kuitenkin huomioitava liito-oravan ydinalueet.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Kumpikaan hankkeen päävaihtoehtoista PR1 ja PR2 ei merkitse sellaista rautatien tai voimalinjan sijoitusta kaivosalueen sisällä, jossa ei voitaisi helposti välttää liito-oravan ydinalueita ja potentiaalisia ydinalueita. Liito-oravan esiintymisalueiden kartoitus on rajautunut tutkimusalueeseen, joka on noin kolminkertainen kaivoksen maankäyttöön nähden, mutta rautatien ja sähkölinjan vaihtoehdot ovat pääosaltaan alueilla, joihin liito-oravien esiintymistä koskevaa kartoitusta ei ole ulotettu. Tässä suhteessa voidaan esittää vain yleispiirteinen tieto siitä, että länteen suuntautuva rata olisi pisin ja siten siitä mahdollisesti liito-oraville aiheutuvat haitat olisivat todennäköisimpiä. Voimalinjan ja rautatien rakentaminen edellyttää kuitenkin vaihtoehtojen luontoarvojen selvittämistä ennen kuin niiden vaikutuksia voidaan arvioida.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa alueella ei toteuteta suunniteltuja kaivoksen rakentamisen edellyttämiä maansiirto- ja louhinta- yms. töitä eikä alueelle rakenneta kaivoksen toimintaa palvelevia muita toimintoja. Tällöin alueen liito-oravien esiintymiseen vaikuttaa ensisijaisesti lajin elinympäristöiksi soveltuvien metsäalueiden riittävyys. Merkittävänä uhkana alueella liito-oravan esiintymiselle voidaan pitää metsätaloutta, joka kohdistuu suuressa määrin varttuneisiin tuoreen kangasmetsän kuusikoihin. Jos liito-oravan elinympäristötarpeen voidaan suunnitellusti ottaa huomioon kaivoshankkeen yhteydessä, voi tehometsätalouden rinnalla kaivos olla liito-oravan kannalta parempi vaihtoehto. Seudun liito-oravakanta on monin paikoin sidoksissa asuin ympäristöihin, mutta seudun tulevaisuus näyttää ilman kaivosta olevan vähittäinen asutuksen väheneminen ja maatalouden kuihtuminen. Se voi merkitä liito-oravan kannalta parhaiden asuinpaikkojen

häviämistä. Ympäristötietoisuuden parantuessa ja metsänkäsittelymenetelmien kehittyessä voidaan olettaa, että alueen liito-oravakannat tulevat kohentumaan pitkällä aikavälillä.

10.3.15 Johtopäätökset

Liito-oravanaarilla on omat reviirinsä (tyypillisesti noin 6 - 8 ha), mutta urosten elinpiirit voivat olla päällekkäisiä. Liito-oravalla on yleensä alle kymmenen vaihtopesää ja ne ovat puun koloissa, oravan pesissä, linnunpöntöissä tai jopa rakennuksissa. Elinpiiri käsittää yleensä 1 - 3 ydinelinalueita, joissa liito-oravat viettävät pääosan ajastaan.

Kaivosalueelle ja sen ympäristöön noin 60 km² alueelle sijoittuneissa liito-oravakartoituksissa löydettiin 19 liito-oravan elinpiirillään suosimaa ns. ydinalueita ja 14 liito-oravan elinpiirivaatimukset täyttävää metsänkohtaa, mutta ei selvästi asuttua aluetta, eli ns. potentiaalista ydinalueita. Kartoituksen ydinalueiden laajuus vaihteli 0,1 ha ja 3 ha välillä niiden keskikokoon ollessa alle 0,5 ha.

Liito-oravien jätöslöydökset sijoituivat varsin tasaisesti selvitysalueelle, mutta Iso Savonjärven ja Rasvamäen välisen linjan lounaispuolella liito-oravien esiintyminen oli vähäisempää kuin muilla alueilla ilmeisesti sopivien metsien vähälukuisuuden vuoksi. Alueellisesti liito-oravaesiintymät sijoituivat verrattain tasaisesti kartoitusalueen varttuneisiin kuusimetsiin. Ainoastaan selvitysalueen lounaisosissa on laajempi alue, jossa ei esiinny Martikanvaaran aluetta lukuun ottamatta liito-oravalle soveltuvia metsäalueita. Liito-oravaesiintymät sijoituivat tyypillisesti alueen laajempien metsäalueiden kasvillisuudeltaan monipuolisiin ja reheviin osiin, jossa on lajin ravinnoksi soveltuvaa eri-ikäistä lehtipuustoa ja suojaa tarjoavaa varttunutta kuusikkoa. Lisäksi liito-oravat suosivat jossain määrin joko luonnostaan syntynyttä tai ihmisen synnyttämää metsän aukkoisuutta tai niiden reunaosia.

Kaivoshankkeen toteutuksen päävaihtoehdoista autoklaaviliuotus PR1 merkitsisi 4 ydinalueen jäämistä rakennettavien kohteiden alle ja biokasaliuotus PR2 yhteensä 6 ydinalueen häviämistä. Mahdollisilla suunnitelman muutoksilla voidaan kaivoksen maankäyttöä rajoittaa niin, että liito-oravan ydinalueista jää rakennettavien kohteiden alle tai heikkenee merkittävästi autoklaaviliuotus PR1 –vaihtoehdossa 1 - 2 ydinalueita ja biokasaliuotus PR2 –vaihtoehdossa edelleen 4 ydinalueita ja tämän perusteella vaihtoehto PR1 on edullisempi. Muilla kaivoksen toteuttamisvaihtoehdoilla ei ole merkittävää vaikutusta liito-oraviin, kunhan otetaan huomioon yksilöiden ydinalueiden koskemattomuusvaatimus.

Liito-oravan lajinsuojelustatus aiheuttaa sen, että kaivoshankkeen nykyisiä suunnitelmia on joiltakin kohdin tarkistettava, lajin säilyttämiseksi on tehtävä tukitoimenpiteitä ja niiltä osin, joissa suunnitelman muutoksia ei toimintojen laaja-alaisuuden vuoksi ja toiminnallisuuden kärsimättä voida tehdä, on suoritettava kompensatiotoimenpiteet yksilöiden siirtämiseksi tunnetuille vaihtoehtoisille elinympäristöille. Kompensatiotoimenpiteille antavat edellytyksiä kartoituksissa tunnistetut 14 liito-oravan potentiaalista ydinalueita, alueen muut selvitetty yli 100 metsäkuviota sekä kartoituksen yhteydessä lähialueilta havaitut muut mahdolliset liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvat alueet.

Suunnitelmien muutoksilla voitaisiin monin paikoin parantaa liito-oravan ydinelinalueiden olosuhteita:

- Sopenvaarassa vaihtoehdossa PR2 sivukivialue ei rajaa liito-oravan elinalueita, mutta sitä voitaisiin silti muuttaa ja jättää lähimmät läjitäysalueet hieman kauemmas potentiaalisista liito-oravan ydinalueista.
- Viteikon ja Raajamäen talojen lähistöllä olevan liito-oravan ydinalueen kohdalle on suunniteltu tie vaihtoehdossa PR1, ja sitä olisi siirrettävä länteen ja kiertämään pohjoiseen ydinalueesta Syvälammen ja Kaivoslammen välistä Kolmisopen louhokselle. Mäen kuusimetsät olisi säästettävä hakkuilta ja mahdolliselta lisärakentamiselta, sillä ne ovat silloin todennäköisesti tulevaisuuden liito-orava-alueita.

- Mäkituvan alueen liito-oravan ydinalue säilyy vaihtoehdossa PR1, mutta vaihtoehdon PR2 sivukivikasa on suunniteltu alueen kohdalle. Sivukivikasan pohjan rajauksella 100 m itään voidaan elinalueet säilyttää.
- Rikastushiekka-altaan rakentaminen ja padon huoltoon liittyvät tiet on Martikanvaarassa tehtävä niin, että siitä ei ole häiriötä liito-oravalle.
- Iso Savonjärven koillispuolella Timosenmäessä oleva liito-oravan ydinalue voidaan säilyttää siirtämällä vaihtoehdon PR1 sivukivikasaa osittain esimerkiksi Rysäsuolle.
- Potentiaalisista liito-oravan asuinalueista Munninmäen osalta sivukivialuetta vaihtoehdossa PR1 pitäisi rajata habitaattien säästämiseksi tulevaisuuden ydinalueiksi.

Kaivoshankkeen ja liito-oravan yksilöiden ja populaation rinnakkainelo katsotaan hyvin mahdolliseksi tehtyjen selvitysten valossa. Lähtökohdan tälle antavat seudun nykyinen peltoaukeiden, teiden ja muun ihmistoiminnan maankäytön vähäisyys, joka sallii kaivoksen toimintojen sijoittamisen ottaen huomioon liito-oravan elinympäristövaatimukset. Liito-oravan esiintymistä kaivoshankealueella on rajoittanut metsätalous ja käytännössä kaivoshanke voi suunnitella kaivospiirin alueen metsien käyttöä silmälläpitäen liito-oravan menestymismahdollisuuksia jo kaivoksen toiminnan aikana.

Kaivoshankkeeseen liittyvät rakentamishankkeet voimalinja ja rautatie tulee sijoittaa liito-oravan käyttämien ja potentiaalisten ydinalueiden ulkopuolelle. Molempien toimintojen linjausvaihtoehtojen liito-oravan ydinalueet on kartoitettava ennen lopullisten suunnitelmien tekemistä.

10.4 Vesistöjen selkärangattomat pohjaeläimet

10.4.1 Virtavesien pohjaeläimet

Virtavesien pohjaeläinnäytteenotto tapahtui suunnitellun kaivoksen alapuolisilla valuma-alueilla yhteensä 18 näytealueella 6. – 9.9.2004. Oulunjoen vesistöalueella oli 11 koealuetta, jotka sijoituivat Kaivosjoan sekä Kuusi-, Korento-, Kallio-, Tuhka- ja Talvijokeen. Vuoksen vesistöalueelta pohjaeläinnäytteitä kerättiin yhteensä 7 koealueelta Savon-, Jouten-, Väli- ja Lumijoesta (kuva 10.11).

Aineisto kerättiin standardin ”Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä” (SFS 5077) mukaisesti. Aineistosta laskettiin ns. biologinen vedenlaatuindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen erilaiseen kykyyn sietää vesistön kuormitusta. Pisteytyksessä likaantumisen suhteen herkäät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät matalan.

Selvityksessä tavatut pohjaeläinryhmät muodostivat pienille puroille ja joille tyypillisiä pohjaeläinyhteisöjä, joissa vallitsevina pohjaeläinryhminä olivat paikasta riippuen koskikorennot, mäkärät, surviaissäasket, vesiperhoset tai päivänkorennot. Taksonomiseen luokitteluun kuuluvien eri hierarkiatasojen, eli taksonien, kokonaismäärä vaihteli näytealueilla 15:stä 43:een (taulukot 10.2 ja 10.3).

Tutkituilta näytealueilta tavattiin yhteensä kolmea silmälläpidettävää pohjaeläinlajia. Päiväkorentoihin kuuluvaa purosurviaislajia (*Paraleptophlebia submarginata*) tavattiin harvalukuisena pieniksi joiksi luokiteltavista Korento-, Tuhka-, Väli- ja Lumijoista, vesiperhosiin kuuluvaa purosiilasta (*Lype reducta*) yksittäisenä Savon- ja Lumijoelta sekä koskikorentoihin lukeutuvaa pohjankorria (*Isogenus nubecula*) Kalliojoesta, Tuhkajoesta ja Talvijoen yläosista.

(Huom! Tuhkajoen yläosan yhdestä rinnakkaisnäytteestä - näytealue (1)/2 – määritettiin noin puolet yksilömäärän runsauden vuoksi).

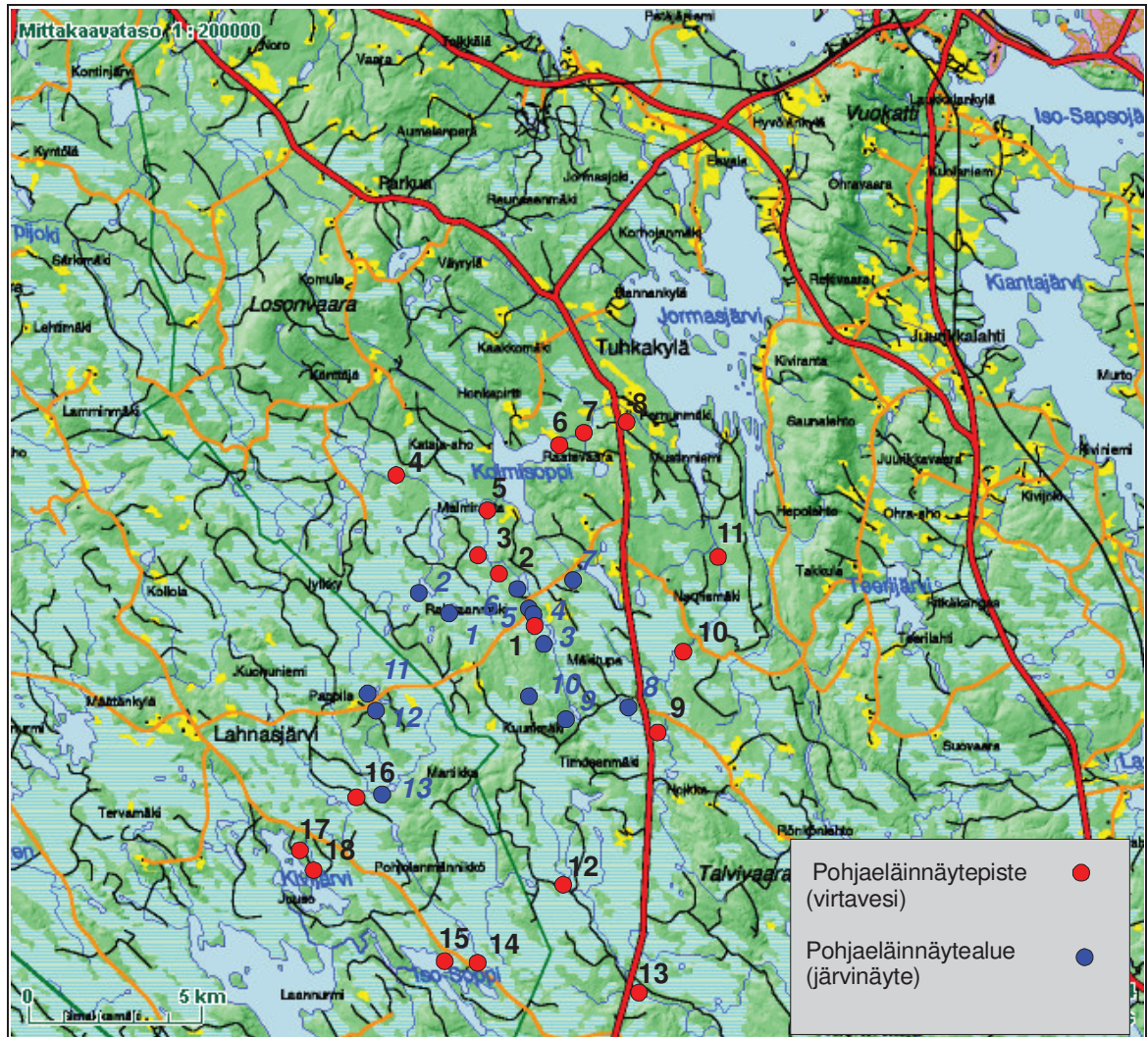
NÄYTEALUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kokonaispisteet (BMWP)	54	56	68	134	154	96	122	200	68	93	119
Keskiarvo (ASPT)	5,40	4,67	2,83	5,83	6,70	6,40	6,78	7,41	6,80	7,15	7,00
Keskihajonta	2,94	2,39	2,93	2,85	2,98	2,99	3,06	3,04	3,14	2,76	3,18
Minimi	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2
Maksimi	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pisteytettyjen taksonien lkm.	11	12	11	23	23	15	18	27	10	13	17
Taksonien kokonaismäärä	16	15	15	36	38	40	39	43	16	15	23
Yksilömäärä	451	395	520	523	666	*1359	350	667	183	256	274

*Tuhkajoen yläosan yhdestä rinnakkaisnäytteestä - näyte (1)/2 – määritettiin ainoastaan puolet yksilömäärän runsauden vuoksi.

Taulukko 10.3. Savon- (12-13), Jouten- (14) Väli- (15) ja Lumijoen (16-18) näytealueiden pohjaeläinten BMWP-pistearvot hajontoineen, keskimääräiset pistearvot (ASPT), minimi- ja maksimi-arvot sekä laskennassa mukana olleiden taksonien ja yksilöiden määrä sekä koealoilta löydettyjen taksonien kokonaismäärä.

NÄYTEALUE	12	13	14	15	16	17	18
Kokonaispisteet (BMWP)	105	113	109	112	110	106	152
Keskiarvo (ASPT)	6,56	6,65	6,41	7,47	6,47	6,24	6,91
Keskihajonta	2,85	2,87	2,92	2,59	3,00	3,05	2,99
Minimi	1	1	1	1	1	1	1
Maksimi	10	10	10	10	10	10	10
Pisteytettyjen taksonien lkm.	16	17	17	15	17	17	22
Taksonien kokonaismäärä	29	29	28	24	33	26	34
Yksilömäärä	1507	690	674	599	360	582	575

Selvityksen perusteella hankealueelta alkunsa saavien eri vesistönosien pohjaeläimistö ei poikkea merkittävästi toisistaan lajiston monimuotoisuuden tai sen suojeluarvon perusteella. Kun pohjaeläimistön merkitystä arvioidaan lajiston lukumäärän perusteella, jokien arvo pohjaeläimistön kannalta kasvaa jokien virtauksen suunnassa, jolloin lajisto käsittää myös enemmän vesistön likaantumista heikommin kestäviä pohjaeläinheimoja. Pohjaeläimistöllä voidaan katsoa olevan suurempi merkitys osana sellaisten jokivesien eliöyhteisöjä, joissa ne voivat olla merkittäviä kalojen ravintokohteita. Siten Tuhkajokea voidaan pitää pohjaeläimistön kannalta yhtenä alueen arvokkaimmista tutkituista virtavesistä.

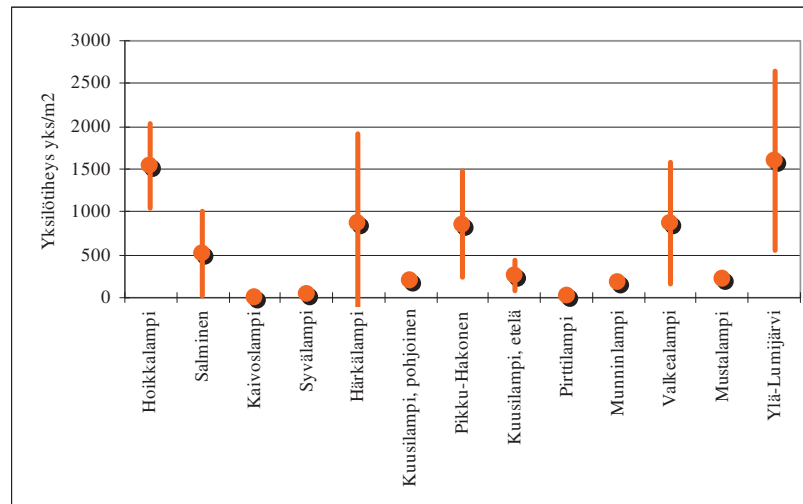


Kuva 10.11. Virtavesien ja järvien pohjaeläinnäytealueiden sijoittuminen kaivoshankkeen ympäristön vesistöihin.

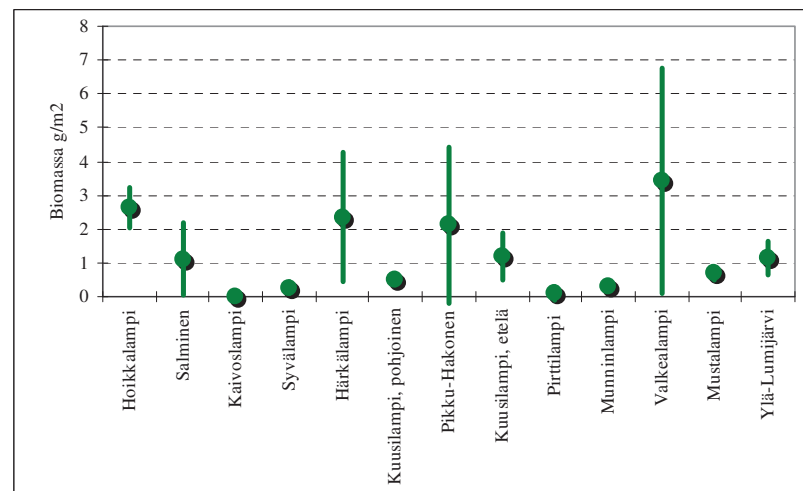
10.4.2 Järvien pohjaeläimet

Kaivoshankkeen suunnitellun toiminta-alueen ja sen lähialueen järvien pohjaeläimistöä tutkittiin keväällä 2005. Näytteenotto tapahtui standardin ”Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta.” (SFS 5076) mukaisesti. Näytteitä kerättiin yhteensä 13 näytealueelta, joista 10 sijoittui Oulunjoen vesistöalueelle ja 3 Vuoksen vesistöalueelle. Tutkitut vedet olivat pinta-alaltaan pieniä 0,6 - 6,4 ha:n lampia ja järviä.

Pohjaeläimistö muodostui järvien syvänealueille tyypillisesti valtaosin surviaissääskien (*Chironomidae*) toukista, mutta kolmessa järvessä myös hernesimpukat muodostivat merkittävän osuuden pohjaeläinten kokonaismäärästä. Pohjaeläinten yksilötiheydet olivat tutkituilla näytealueilla keskimäärin 524 yks/m², mutta järvikohtainen vaihtelu oli verrattain suurta (vaihteluväli 0 - 1603 yks/m²). Tavanomaisia syvänealueiden pohjaeläintiheyksiä tavattiin Ylä Lumijärvessä, Hoikkalammassa, Härkälammassa, Valkealammassa, Pikku Hakosessa, ja Salmisessa. Muiden tutkittujen järvien pohjaeläintiheydet olivat suhteellisen alhaisia ja erityisen pieniä ne olivat Syvälammassa ja Pirttilammassa. Kaivoslammen näytealueelta ei tavattu pohjaeläimiä lainkaan. Näytteenoton yhteydessä saatiin viitteitä siitä, että em. lampien pohjaeläinten vähäiseen määrään saattaisi olla syynä syvänteiden heikko happitilanne (kuvat 10.12 ja 10.13).



Kuva 10.12. Pohjaeläinten keskimääräiset yksilötiheydet ja 95 % luottamusvälit tutkituissa Talvivaaran kaivoksen vaikutusalueelle sijoittuvissa järvissä ja lammissa.



Kuva 10.13. Pohjaeläinten keskimääräiset biomassat ja 95 % luottamusvälit tutkituissa Talvivaaran kaivoksen vaikutusalueelle sijoittuvissa järvissä ja lammissa.

Tutkitut järvet luokiteltiin Saetherin (1979) rehevyyttä kuvaavan järviyppiyhteisöluokituksen mukaisesti. Runsasta oligotrofiaa ilmensivät pienin varauksin Härkälammen, Salmisen, Hoikkalammen ja Munninlammen pohjaeläimistö. Voimakasta eutrofiaa ilmensivät vastaavasti Pirttilammen ja Syväjärven näytteet. Järvien luokitusta ei tehty muiden järvien osalta, koska surviaissääskilajisto oli joiltakin osin hyvin niukkaa ja toisaalta näytemäärät olivat pieniä. Lisäksi pienten järvien syvänteet ovat usein pienialaisia ja lähellä rantaa sijaitsevia. Tällaisten luonnostaan happamien syvännepohjien eläimistö voi karussa luonnontilaisessa järveäkin ilmentää eutrofiaa. Tutkituilla vesialueilla esiintyy lisäksi Suomenkin mittakaavassa poikkeuksellisen korkeita raskasmetallipitoisuuksia, jotka voivat rajoittaa surviaissääskilajiston runsautta. Siten luokitukselta saatuja tuloksia on tulkittava ainoastaan suuntaa antavina.

10.4.3 Kaivoksen vaikutustavat pohjaeläimistöön

Pohjaeläimistöön vaikutuksia aiheuttavat tekijät vaikuttavat pohjaeläimistöön sekä suoraan (esim. sivukivikasan rakentaminen vesistön paikalle) että välillisesti mm. vedenlaatumuutosten seurauksena.

Rakentamisvaiheen suoria ja epäsuoria haittavaikutuksia pohjaeläimistöön aiheuttavat

- rakentamista edeltävät maansiirtotyöt ja maa-alueiden kuivatus,
- hankkeen toimintojen ja ympäröivän infrastruktuurin rakentaminen (maankäyttö),
- Kolmisopen louhoksen patoaminen ja
- raakaveden otto ja kohdevesistön säännöstely.

Positiivisia vaikutuksia syntyy uusien vesiuomien rakentamisesta.

Kaivoksen toiminnan aikaisia haittavaikutuksia aiheuttavat pääasiassa

- raakaveden otto ja kohdevesistön säännöstely ja
- varsinaiset toiminnan aikaiset vesipäästöt ja valumavedet.

10.4.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kaivoshankkeen vaikutuksia pohjaeläimistöön voidaan lieventää tehokkaimmin parantamalla vesistöihin johdettavien jätevesien laatua ja pitämällä purkuvesistöjen haitta-ainepitoisuudet mahdollisimman alhaisella tasolla rakentamisen, kaivoksen toiminnan ja toiminnan lopettamisen jälkeisenä aikana. Vaihtoehtoisia keinoja veden laadun haittavaikutuksien lieventämiseksi on esitetty pintavesien vaikutusten arvioinnissa (kappale 9.6.7). Vesipäästöjen ajoittamisella voitaneen vaikuttaa vähäisessä määrin virtaavien vesien pohjaeläimistön säilymiseen lajistollisesti mahdollisimman nykyisen kaltaisena. Kaivoksen pitkän toiminta-ajan vuoksi järvi-altaiisiin kerääntyviä aineita ja siten järvien pohjaeläinten tilaan kohdistuvia haittoja ei voida kokonaan välttää päästöjen ajoittamisella tiettyihin ajankohtiin.

Hankkeen maankäytössä voitaisiin huomioida rakennettavien alueiden alle jääviä lampia tai järviä. Prosessivaihtoehdossa PR1 rikastushiekka-altaan uudella rajauksella Mustalampi ja osa puroista voitaisiin säästää nykyisen kaltaisena.

Sekundaarisen bioliuotuskasan alle jäävät Kuusijoen lammet voitaisiin suunnitelman muutoksella ainakin osittain säästää.

10.4.5 Arvio kaivoksen vaikutuksista pohjaeläimistöön

Kaivoksen rakennusvaiheessa toiminnan kannalta välttämättömien maa-alueiden rakentaminen edellyttää laajojen maa-alueiden pintamaiden siirtoa, kuivatusta ja pohjustamista, jolloin purkuvesistöön suunnattavat valumavedet lisäävät pohjaeläinten kannalta haitallisten kiintoaineiden, metallien ja ravinteiden kuormitusta alapuolisissa vesistöissä. Osa kaivoksen toiminta-alueelle sijoittuvista puroista, lammista ja pienistä järvistä jää rakentamisvaiheessa erilaisten kaivostoimintojen alle, jolloin alueet muuttuvat palautumattomasti ja niiden pohjaeläimistö häviää.

Kolmisopen louhoksen patoaminen aiheuttaa todennäköisesti pohjasedimenteistä vapautuvien pelkistyneiden ravinteiden ja metallien vuoksi järven happitilanteen heikentymistä, sekä vesistöissä luontaisesti korkeina pitoisuuksina esiintyvien metallipitoisuuksien voimistumista väliaikaisesti. Tämä heijastuu myös alapuolisen Tuhkajoen pohjaeläimistöön veden laatu muutosten kautta.

Raakaveden oton ja siihen liittyvän kohdevesistön säännöstelyn haittavaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina säännöstellyn järven rantavyöhykkeeseen, jonne sijoittuu yleensä myös pohjaeläinten biomassan kannalta arvokas ja kalaston kannalta merkittävän ravintoresurssin muodostava alue. Veden laadun muutokset aiheuttavat vastaanottovesistöissä pohjien mekaanista peittymistä kiintoaineesta, vesien rehevöitymistä ja eliöille haitallisten metallipitoisuuksien nousua.

Kiintoaineen lisääntyminen jokivesissä muuttaa pohjia peittäen hitaammin virtaavia pohja-alueita mekaanisesti ja muuttaen niiden rakennetta asteittain enemmän eroosiolle alttiiksi ja pohjaeläinten kannalta epävakaa. Kiintoainekuormitus voi johtaa lajistomuutoksiin, jolloin esimerkiksi kiintoaineille herkkien koskikorentolajien yksilö- ja lajimäärät voivat vähentyä tai hävitä ja vastaavasti sietokykyisimpien surviaissääski- ja päivänkorentolajien suhteellinen osuus kasvaa.

Kaivoksen jätevedet sisältävät perustuotannolle käyttökelpoisessa muodossa olevia fosforin ja typen yhdisteitä, joiden vaikutukset tulevat näkymään todennäköisesti myös päästölähteitä lähinnä olevissa latvavesistöissä. Ravinnekuormitus on järvissä kasautuvaa ja voi johtaa aluksi mm. vesiperhosten

lajimäärien, orgaanista materiaalia pilkkovien pohjaeläinryhmien ja pohjaeläinten kokonaisbiomassan runsastumiseen.

Taulukko 10.4. Koboltin, kuparin, nikkelin ja sinkin ekotoksisuus eläinplanktonille (vesikirppu, *Daphnia magna*) ja eräille pohjaeläinlajeille (surviaissääskilaji, *Chironomus tentans*; purokatka, *Gammarus pulex*; vesisiira, *Asellus aquaticus*; limakotilo-laji, *Lymnaea acuminata*).

Testityyppi	Laji	Alkuaine	Pitoisuus (mg/l)	Altistusaika	Vaikutus
LC50	<i>Daphnia magna</i>	Co	0,021	48 h	
EC50	<i>Daphnia magna</i>	Co	0,012	21 d	lisääntyminen
LOEC	<i>Daphnia magna</i>	Co	0,01	21 d	lisääntyminen
LC50	<i>Daphnia magna</i>	Cu	0,026	48 h	
LC50	<i>Gammarus pulex</i>	Cu	0,017-0,096	96 h	
LC50	<i>Gammarus pulex</i>	Cu	0,044	48 h	
EC50	<i>Daphnia magna</i>	Cu	0,035	21 d	lisääntyminen
LOEC	<i>Daphnia magna</i>	Cu	0,039	96 h	lisääntyminen
LC50	<i>Chironomus tentans</i>	Cu	0,3	96 h	
LC50	<i>Chironomus tentans</i>	Cu	0,08	20 d	
LC50	<i>Lymnaea acuminata</i>	Cu	0,034	96 h	
LC50	<i>Asellus aquaticus</i>	Ni	119	96 h	liikkuvuus
LC50	<i>Asellus aquaticus</i>	Ni	435	48 h	liikkuvuus
LC50	<i>Daphnia magna</i>	Ni	0,13	48 h	
LOEC	<i>Daphnia magna</i>	Ni	0,03	21 d	
EC50	<i>Daphnia magna</i>	Ni	7,5	48 h	liikkuvuus
EC50	<i>Daphnia magna</i>	Ni	0,095	21 d	lisääntyminen
LC50	<i>Daphnia magna</i>	Zn	0,16	48 h	
LC50	<i>Gammarus pulex</i>	Zn	1	57 h	
EC50	<i>Daphnia magna</i>	Zn	0,1	21 d	lisääntyminen
LOEC	<i>Daphnia magna</i>	Zn	0,07	21 d	lisääntyminen
LC50	<i>Lymnaea acuminata</i>	Zn	10,5	96 h	

Useita metalleja (Cu, Ni, Zn) esiintyy luontaisesti korkeina pitoisuuksina useissa kaivosalueen vesissä. Metallien vaikutukset pohjaeläimiin syntyvät veden laadun muutosten sekä sedimentoituvien metallien aiheuttamina. Veden lämpötilan kohoaminen lisää metallien myrkyllisyyttä vesieliöille aineenvaihdunnan nopeutumisen kautta. Samaan suuntaan vaikuttavat pH:n ja happipitoisuuden lasku sekä veden kovuuden väheneminen ja veden muuttuminen karummaksi. Metallien toksiset vaikutukset vaihtelevat verrattain paljon riippuen pohjaeläinlajista tai -ryhmästä. Esimerkiksi purokatkojen (*Gammarus pulex*) LC50 -vaikutus on havaittu 17 - 96 µg/l Cu-pitoisuuksissa neljän vuorokauden altistuksen seurauksena, kun vastaava vaikutus esimerkiksi eräällä surviaissääskilajilla (*Chironomus tentans*) syntyy selvästi korkeammassa pitoisuudessa (300 µg/l). Järvivesissä merkittävän eliöryhmän muodostavat vesikirput ovat useisiin pohjalla eläviin lajeihin verrattuna huomattavasti herkempiä veden metalleille (taulukko 10.4). Metallipitoisuuksien kasvu vesistöjen vedessä johtaa todennäköisesti herkimpien pohjaeläinlajien häviämiseen tai kantojen heikkenemiseen.

Edellä kuvattujen vedenlaatumuutosten yhteisvaikutukset vesistöjen pohjaeläimistöön ovat todennäköisesti suuremmat kuin tilanteessa, jossa vaikutukset aiheutuisivat vain yhdestä tekijästä. Tämä johtuu eri pohjaeläinryhmien erilaisesta sietokyvystä eri tekijöille sekä veden laatua

heikentävien tekijöiden yhteisvaikutuksista. Vaikka arvioitujen vedenlaatumuutosten mukanaan tuoma lievä rehevöityminen ja veden pH:n nousu lieventävät suoraan metallien aiheuttamia vaikutuksia pohjaeläimistöön, typen ja fosforin lisääntyminen voi heikentää erityisesti järvisyvänteiden happitilannetta, jolloin pohjasedimentteihin sitoutuneet metallit pelkistyvät helpommin pohjaeläimille haitalliseen muotoon.

Edellä kuvatut kaivostoiminnan aiheuttamat vaikutukset ovat vesihyönteisten kannalta verrattain hyvin palautuvia niissä virtaavissa vesissä, joissa muutokset kohdistuvat ainoastaan veden laatuun ja joissa veden laatu palautuu kaivostoiminnan loputtua kaivostoimintaa edeltäneelle tasolle. Heikommin leviävien pohjaeläinten osalta (simpukat, kotilot, äyriäiset) palautuminen on hitaampaa tai niiden esiintymisalue kaventuu alueilta, joista ne kaivostoiminnan vedenlaadun heikkenemisen vuoksi häviävät. Järviesien tilassa kaivostoiminnan aikana tapahtuvat muutokset ovat luonteeltaan virtavesiä pysyvämpiä ja niiden palautumisprosessi on virtavesiä selvästi hitaampaa. Talvivaaran kaivoshankkeessa järvien pohjaeläimistön palautumisprosessia voi hidastaa, jos vesien happamuus palautuu kaivostoimintaa edeltäneelle verrattain matalalle tasolle.

10.4.6 Vaihtoehtojen vertailu

Sähkölínjan ja rautatien suuntauksen tai kiviainesten murskauksen ja kuljetustavan vaihtoehtojen välillä ei pohjaeläimistön kannalta ole eroa.

Prosessivaihtoehdot PR1 ja PR2

Prosessivaihtoehdon valinta vaikuttaa alueen pohjaeläimistöön lähinnä maankäytön ja rakentamisen osalta. Vesistökuormituksen on arvioitu olevan prosessivaihtoehdosta riippumatta keskenään lähes samankaltaisia.

Autoklaaviliuotus-vaihtoehdon maankäytön vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle ja siten myös sen alle jää suuri määrä pieniä vesistöjä. Vaihtoehdon mukaisen rakentamisen kokonaisala louhokset mukaan lukien on noin 21 km². Suunniteltujen sivukivikasojen alle jäävät Kuikerolampi, Munninlampi, ja puroista osittain Iso Savonjärveen laskeva Ruunakorvenpuro. Rikastushiekka-altaan alle jääviä järviä tai lampia ovat Mäkijärvi, Mustalampi, Myllylampi, Mourunlampi ja puroista lisäksi Mourunpuro noin 250 m Kortelammen yläpuoliselta alueelta. Autoklaaviliuotusmenetelmän vaatimien laajojen sivukivialueiden rakentamisen kuivatusvaikutukset voivat ulottua lisäksi Kaivos-, Syvä-, Härkä-, ja pohjoisen Kuusilammen muodostamaan lampiketjuun. Hakopuroon kohdistuvat vaikutukset tulisivat olemaan luonteeltaan pysyviä ja pohjaeläimistön osalta osittain palautuvia.

PR2 -vaihtoehdon mukainen maankäyttö ulottuu louhokset mukaan lukien noin 18 km² pinta-alalle. Suunnitelman mukaisen sivukivikasojen rakentamisen alle jäävät pohjoinen Mustalampi, Kaivoslampi, Syvälampi, Pirttilampi, Kuikkalampi, eteläinen Kuusilampi, Torrakkopuro ja Kuusijoki. Lisäksi liuotusprosessien primääri- ja sekundaarikasojen alle jäävät Mourunlampi ja Mourunpuron yläosat, joiden luonnontila tuhoutuu pohjaeläimistöineen palautumattomasti.

Autoklaaviliuotus-prosessivaihtoehto (PR1) vähentää pienvesiä 6, osittain häviäviä olisi 7 ja lieviä haittoja esiintyisi kahdella vesistöalueella. Bioliuotusvaihtoehdon maankäyttö ulottuu 13 vesialueelle, joista häviää 10 ja osittain 3, jos ei huomioida mitään haittojen lieventämiseksi tehtäviä suunnitelman muutoksia. Yleinen kuivatusvaikutus, joka periaatteessa on epäedullista pienvesien kannalta, on vaihtoehdoissa samaa luokkaa.

Vesipäästöjen johtamisen ja raakavedenoton vaihtoehdot

Kaivoksen vesipäästöjen johtamisen seurauksena purkuvesistöt tulisivat rehevöitymään Laakajärven ja Jormasjärven yläpuolisilta osiltaan. Vesipäästöjen aiheuttamien raskasmetallipitoisuuksien kohoaminen yhdessä happitilanteen heikkenemisen kanssa johtaisi todennäköisesti herkimpien pohjaeläin- ja myös eläinplanktonlajien esiintymisalueiden kaventumiseen ja ainakin vesistön yläosilla myös herkimpien lajien häviämiseen.

Jos vesipäästö johdettaisiin kahteen vesistöön (Sopenjoki, Kivijoki), raskasmetallipitoisuuksissa ei olisi enää herkilläkään plankton- ja pohjaeläinlajeilla havaittuja akuutteja myrkkövaikutuksia (vrt.

taulukko 10.4). Vesistön virtaamaltaan pienillä yläosilla pohjaeläinlajisto tulisi kuitenkin todennäköisesti supistumaan raskasmetallipäästöjen vaikutuksista.

Kalastoon ulottuvia järvien pohjaeläimistön kautta vaikuttavaa heikentymistä ei todennäköisesti esiintyisi kuitenkaan Kivijärvessä tai Sopenjärvissä.

Vaihtoehdot raakaveden lähteeksi ovat Jormasjärven ohella Kivijärvi ja Kolmisoppi, joista Kivijärvessä matalien pohjien osuus on Kolmisoppea suurempi. Tällä perusteella pohjaeläimistölle veden korkeuden muutoksesta aiheutuvat haitat tulisivat olemaan todennäköisesti suurempia Kivijärvessä kuin Kolmisopessa. Jormasjärvessä pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset olisivat vähäisimmät.

Nollavaihtoehto

Ellei kaivostoiminta ala, jatkuisi vesistöjen nykyinen kehitys ja pohjaeläinyhteisöt tulisivat säilymään ennallaan.

10.4.7 Johtopäätökset

Hankkeen suuren mittakaavan vuoksi laajoilta vaikutuksilta alueen vesistöihin ja niiden eliöstöön ei voida välttää. Merkittävimmät pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät kaivoksen jätevesien johtamisesta, Kolmisoppijärven louhoksen patoamisesta, raakaveden otosta ja raakavedenlähteen säännöstelystä sekä itse kaivostoimintojen maankäytöstä. Hankkeen pääasiallinen maankäytön vaikutus kohdistuu ensisijaisesti vedenjakaja-alueen useisiin pienvesiin, joissa muutokset ovat monilta osin palautumattomia. Näiden kohteiden merkitys pohjaeläimistön kannalta on kuitenkin pienempi kuin kalataloudellisestikin merkittävien alapuolisten suurempien järvien (Kivijärvi, Kolmisoppijärvi, Jormasjärvi).

Vesipäästöjen haittavaikutukset voivat kohdistua kaikissa yhden johtamisreitit vaihtoehtoisissa vielä alapuolisten järvien (Kivijärvi, Sopenjärvi ja Kolmisoppi) herkimpiin pohjaeläin- ja eläinplanktonlajeihin akuutteina myrkyvaikutuksina. Jos vesipäästöt johdetaan kahteen (Sopenjoki, Kivijokijärvi) tai kolmeen vesistöön vaikutukset vähenevät suhteessa vesistöjen virtaamiin, mutta vaikutusalueet ovat merkittävästi suurempia. Vesien johtamista pelkästään Tuhkajoen tai Kivijoen vesistöön voidaan pitää epäedullisena, koska vaikutukset voivat heijastua pohjaeläinten kautta haitallisesti paikallisella tasolla kalataloudellisesti arvokkaisiin Kolmisoppi- ja Kivijärviin.

Raakaveden oton haittavaikutukset kohdistuisivat vaihtoehtoisiin Kivi- ja Kolmisoppijärviin likimain samansuuruisina. Kolmisopen louhoksen patoamisen aiheuttama järveden laadun heikkeneminen voimistuisi järven säännöstelyllä. Tällöin yhteisvaikutukset tulisivat voimakkaampina esille järven lisäksi myös alapuolisen Tuhkajoen pohjaeläimistössä ja kalastossa. Vähimmillä pohjaeläimistöön kohdistuvilla haitoilla vettä voitaisiin ottaa Jormasjärvestä.

Molempien prosessivaihtoehtojen maankäytön vaikutukset kohdistuvat pieniin latvavesistöihin, joiden pohjaeläimistön erityisarvo on lähinnä siinä, että alueella esiintyy veden laadultaan poikkeaviin olosuhteisiin sopeutuneita pienvesien pohjaeläinyhteisöjä.

10.5 Kalasto

10.5.1 Nykytilanne

Selvitysalueeksi rajattiin Talvivaaran kaivosalueen läheiset merkittävät järvet sekä kalastollisesti potentiaaliset joki- ja purovesistöt. Koska kaivosalueen pinta-alasta valtaosa tulee sijoittumaan Tuhkajoen vesistöalueelle, järvien kalasto ja kalastusselvitykset keskitettiin lähinnä sinne. Suurikokoisin ja merkittävin alueen järvistä on Jormasjärvi. Muita lähinnä kesämökkiasutuksen kannalta merkittäviä vesistöalueella olevia järviä, joiden kalastoa ja kalastusta selvitettiin, ovat Kolmisoppi, Hakonen ja Iso-Savonjärvi. Kivijoen valuma-alueen järvistä kalastusta ja kalastoa selvitettiin Kivijärvestä. Alueen joki- ja purovesien virta-alueiden kalastoa tutkittiin luontoselvitysohjelman mukaisesti sähkökalastusmenetelmällä Tuhkajoen, Talvijoen, Kivijoen ja Sopenjoen vesistöalueilta. Järvien kalataloutta selvitettiin kalastustiedusteluilla. Selvityskohteena olevat vesistöt on esitetty kartassa, kuva 10.14.

Sähkökalastuksilla pyrittiin selvittämään alueen virtavesien kalastoa, lähinnä arvokkaampien virtakutuisten lajien poikasten esiintymistä. Kalastuskohteet valittiin maastosta alustavasti karttatarkastelun perusteella. Selvityksen luonteen vuoksi kalastettiin noin 100-150 m² koealat kertakalastuksena. Kalastukset tehtiin syyskuun alussa (6-9.9.2004). Kalastuksen yhteydessä koealat valokuvattiin ja mitattiin ja niistä arvioitiin pohjan laatua ja pohjakaasvillisuutta sekä niiden peittävyyskykyä, virtausnopeutta yms. tekijöitä (taulukko 10.5).

Sähkökalastetuista jokialueista saalista saatiin vain Jormasjärveen laskevasta Tuhkajoen ja Kolmisoppeen laskevasta Korentojoen. Tuhkajoen kalastettiin kolme koealaa, yksi Tuhkajoen luusuasta, yksi joen keskiosilta sekä yksi alaosilta. Lohensukuisista lajeista Tuhkajoen esiintyi taimenta ja harjusta. Ainakin taimenen lisääntyminen on joessa luontaista sillä alimmaiselta koealalta saatiin yksi taiminen 0+ikäluokan poikanen. Muita Tuhkajoen koskikalastossa esiintyviä lajeja olivat ahven, kivisimppu ja made. Ahventa esiintyi lähinnä luusuan koealalla, madetta keskimmaisella koealalla sekä kivisimppua kohtalaisen runsaasti keskimmaisella ja alimmaisella koealalla.

Korentojelta saatiin vain yksi särki sekä pikkunahkiainen.

SÄHKÖKALASTUSSAALIS:

Tuhkajoki (vlin, luusua):

Ahven 11 kpl 9,5-13 cm/ 162 g

Tuhkajoki (keskiosa):

Taimen 1 kpl 22,5 cm/ 112 g
Taimen 1 kpl 22,3 cm/ 122 g
Made 3 kpl 8,8-15,7 cm/ 34 g
Kivisimppu 35 kpl 4,5- 7,0 cm/ 72 g
Ahven 1 kpl 4,8 cm/ 1 g

Tuhkajoki (alaosa):

Taimen 4 kpl 14,0-21,0 cm/ 230 g
Taimen 1 kpl 6,4 cm/ 2 g (0+)
Harjus 1 kpl 18,3 cm/ 44 g
Kivisimppu 39 kpl 3,0-8,0 cm/ 980 g
Made 1 kpl 7,2 cm/ 4 g

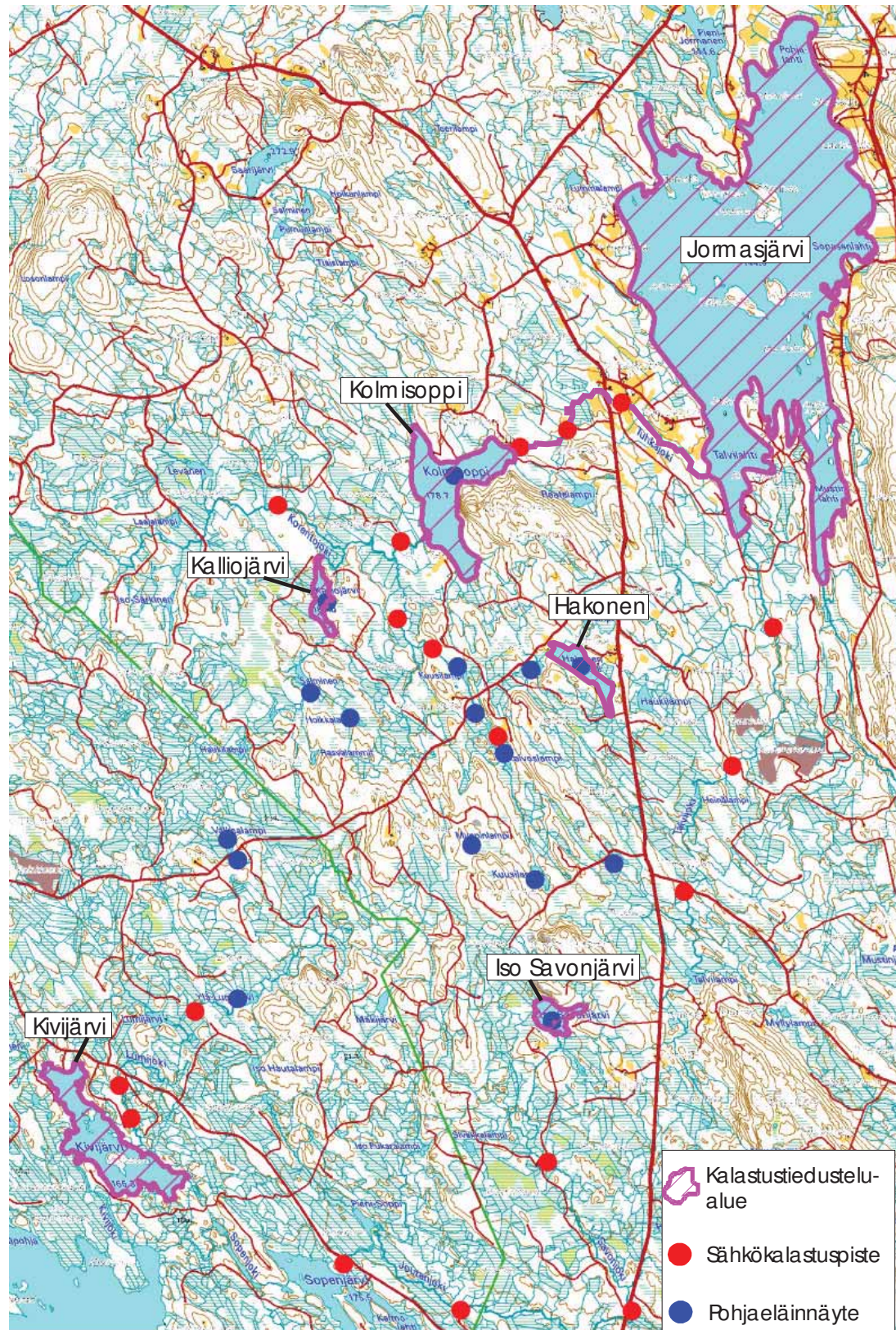
Korentojoki (yläosa):

Särki 1 kpl 16,2 cm/ 36 g
Pikkunahkiainen 1 kpl 12,5 cm/ 4 g

Taulukko 10.5. Talvivaaran lähialueelta sähkökalastetut joet tai purot ja niissä kalastettujen koealojen lukumäärä.

Nro	Joki/puro	Kalastettuja koealoja	Valuma-alue
1-3	Tuhkajoki	3	Tuhkajoen
4	Kalliojoki*	1	Tuhkajoen
5	Kaivospuro*	1	Tuhkajoen
6-7	Kuusijoki*	2	Tuhkajoen
8	Korentojoki	1	Tuhkajoen
9-11	Talvijoki*	3	Talvijoen
12-14	Lumijoki*	3	Kivijoen
15	Väljoki*	1	Kivijoen
16	Joutenjoki*	2	Sopenjoen
17-18	Savonjoki*	2	Sopenjoen

* = ei saalista sähkökalastuksessa.



Kuva 10.14. Kalastustiedustelujen kohdevesistöt (järvet) sekä sähkökalastuspisteet (punainen) ja pohjaeläinnäytepisteet (sininen).

Suomen ympäristökeskus on selvittänyt Kolmisopen, Jormasjärven ja Nuasjärven Hietalahden kalojen elohopeapitoisuutta säännöllisin tutkimuksin hajakuormituksen vaikutusten seurannassa vuosina 1970-71, 1980-83, 1990-93 ja 2000. Vuoden 2000 aineistossa Kolmisopen haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,7 mg/kg ja suurin mitattu arvo 1,4 mg/kg, Jormasjärvessä keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,6 mg/kg ja suurin mitattu arvo 1,0 mg/kg sekä Nuasjärvessä keskimäärin 0,5 mg/kg ja suurin arvo 0,9 mg/kg. Ahvenen ja särjen elohopeapitoisuudet olivat yleisesti ottaen pieniä. Viimeisimmän vuoden 2000 tutkimuksen elohopeapitoisuudet olivat pienimmät vuodesta 1970 alkaneella jaksolla.

Loukola-Ruskeeniemmi ym. (2003) ovat todenneet mustaliuskealueen järvivesissä sumputtettujen rapujen sitoneen itseensä elohopeaa ravintoketjusta kalojen tavoin.

Nuasjärven Jormaslahden kaloista tehtyjen metallipitoisuuksien mittauksista on laskettu, että kaloja voi syödä turvallisesti (taulukko 10.6).

Taulukko 10.6. Nikkelin saanti ihmisravinnoksi käytetyistä Nuasjärven Jormaslahden kaloista.(Raunio 2004)

Kalalaji	Nikkelin pitoisuus v. 2002 (mg/kg tuorepainoa)	Kalaa syötävä (kg/vrk) TDI-arvoon ¹
Särki	0,04	19,3
Ahven	0,03	25,7

¹Perustuu nikkelin TDI-arvoon 11µg/kg. Arvio tehty 70 kg painoiselle ihmiselle. TDI-arvo (Tolerable Daily Intake) on suurin määrä kemikaalia, jota voi saada elimistöön päivässä ilman lisääntyntä terveysriskiä.

Rapuja tavataan Talvivaaran lähialueen vesissä Jormasjärvessä, missä on harvahko, luontaisesti lisääntyvä ja pyynninkestävä rapukanta. Kantaa ei ole vahvistettu siirtoistutuksin.

10.5.2 Kaivoksen vaikutustavat kalastoon

Kaivoksen rakentaminen ja toiminta merkitsee kalojen elinympäristön muutoksia uomien, veden virtaamien ja veden laadun muuttumisen seurauksena. Muutosten vuoksi kalojen toimeentulo, lisääntyminen tai kasvu voi häiriintyä tai estyä. Ympäristön epäedullisen muutoksen seurauksena kalasto pyrkii hakeutumaan pois alueelta. Kalojen kannat voivat supistua, jos vesistöjen ruoppaukset aiheuttavat lisääntymisaluiden muuttumista tai poistumista. Jokin kalalaji saattaa olla kestävämpi ympäristön muutosta vastaan ja menestyä alkuperäisen kustannuksella, mikä johtaa kalaston rakenteen muuttumiseen.

Suurin uhka kaloille ovat vesistön uomien muuttaminen tai vesistön kuivuminen, jolloin luontaiset habitaatit menetetään. Kuivuminen voi olla myös positiivista, jos samalla poistuu happamien vesien tuoma rasite alapuolisesta vesistöstä. Säännöstelystä voi olla seurauksena veteen liunneen hapen vähenemistä, mädin tuhoutumista ja rehevöitymistä seurannaisilmiöineen, jotka ovat kalaston laadun kannalta haitallisia. Alapuolisessa vesistössä (Tuhkajoki, Kivijoki) järvien säännöstely merkitsee koskikalojen elinalueiden supistumista vähän veden aikana. Vesistön rehevöityessä särkikalat tai muut vähempiarvoiset kalat usein saavuttavat valta-aseman lajistossa. Lievä ravinnetason nousu voi kuitenkin myös parantaa vesialueen kalantuotantoa.



Kuva 10.15. Vasemmalla Korentojoen alaosa, oikealla Kalliojoen alajuoksua.

Kolmisoppijärven Hovinlahteen rakennettava pato tulee pienentämään järven pinta-alaa ja tilavuutta merkittävästi ja osa kalojen lisääntymis- ja syönnösalueesta tulee poistumaan kaivostoiminnan ajaksi. Rakennustyöllä on merkittävä riski vedenlaadun heikkenemiselle työn ajaksi patomassojen hienoaineesta tulevan mineraalipölyn ja järven pohjasta veteen liettyvän mudan leviämisen seurauksena. Mineraalinen pöly voi haitata pelaagisten kalojen ja poikasten ravintoeläimiä, muuttaa petokalojen ravinnonsaantia samentumisen seurauksena, peittää sedimentoituessaan mätää, ärsyttää kalojen kiduksia ja altistaa niitä sairauksille. Veteen liettyvä muta voi haitata kaloja kuluttamalla happea, vapauttamalla ärsyttäviä yhdisteitä, vähentämällä pohjaeläimistöä alueella, johon muta uudestaan sedimentoituu, vapauttamalla ravinteita ja rehevöittämällä vesistöä.

Jonkin vesistön osan kalakannan muutos vaikuttaa usein myös muualle vesistöön, vaikka niissä osissa ei muutosta tai haittatekijää olisikaan. Esimerkiksi järven tai lammen haukikannan voimakas lisääntyminen johtaa predaation lisääntymiseen lähipuroissa ja joissa ja voi vaarantaa habitaattiinsa sitoutuneiden kalalajien kantaan voimakkaasti.

10.5.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kalojen elinympäristöjen säilymisen kannalta on tärkeää minimoida vesistöihin ja luonnontilaisiin vesiuomiin tehtävät muutokset ja rakentamisen vaikutukset. Muuttuneita vesiuomia, kuten metsäojitusten yhteydessä liettynyt tai majavan rakenteiden muuttamat vedet, voidaan rakentamisella ja muotoilulla parantaa osana hankkeen ympäristörakentamista ja vesiluontoon kohdistuvia kompensatiotoimia jo kaivostoiminnan aikana tehtävän jälkihoidon yhteydessä.

Kolmisoppijärven padon rakentamisesta aiheutuvaa riskiä vedenlaadulle voidaan vähentää ajoittamalla pohjasedimenttiä liikuttavat työt vesistön stagnaatiokauteen, jolloin vain alusveteen kohdistuu riskiä vedenlaadun muuttumisesta ja lietteen sedimentoituminen ehtii tapahtua ennen kuin seuraava täyskierto järvessä tapahtuu. Padon kuiva puolen veden johtaminen voidaan suunnitella niin, että puhdas järvivesi ja pohjalietteellä sekoittunut vesi pidetään erillään toisistaan. Ruoppausmassoista tulevat vedet voidaan käsitellä laskeutumisaikalla ja muilla tavoin, jotta niistä ei aiheudu haitallista lisäkuormitusta vesistöihin.

Säännöstelyn laajuuden ja käytännön sovittaminen noudattamaan ympäristön kannalta parasta käytäntöä vähentää haittavaikutuksia. Säännöstelyyn liittyen on koskikutuisten lajien lisääntymisaluiden laajentaminen joissakin tapauksissa mahdollista. Säännöstelylaitteet voidaan suunnitella niin, että kalojen kulku niistä sekä ylä- että alavirtaan on mahdollista ainakin pääosan vuodesta ja kalojen vaellusaikoina.

Kaivoksen ylimääräisten vesien päästöjen puhdistaminen, niiden määrän rajoittaminen, päästöjen ajoittaminen ja johtamissuunnan valinta vähentävät kalastoon kohdistuvia vaikutuksia.

Kalastoa voidaan ylläpitää ja parantaa myös poikasistutuksin ja pyyntikoon jo saavuttaneiden kalojen istutuksin.

10.5.4 Arvio hankkeen vaikutuksista kalastoon

Jormasjärveä voidaan pitää etäisyydeltään sen verran kaukana sijaitsevana järvenä että siinä todennettavat kaivoksesta aiheutuvat kalastovaikutukset ovat epätodennäköisiä. Järven muikku- ja osin ehkä siikakantakin lisääntyy luontaisesti. Kannat ovat kuitenkin viime vuosina taantuneet ja esimerkiksi metsä- ja suo-ojitusten sekä turvetuotannon seurauksena järvessä lisääntynyt orgaaninen aines on voinut rajoittaa muikun ja siian kutualueita. Tästä syystä muikku- ja siikakannat eivät välttämättä enää muutoksitta kestäisi kaivokselta mahdollisesti tulevaa kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitusta.

Rakennettaessa kaivosalueen pinta-alasta valtaosa tulee sijoittumaan Tuhkajoen vesistöalueelle, missä lähimpänä järvenä on Kolmisoppi. Valtalajeina järvessä ovat hauki, ahven, made ja särkikalat. Järven pieni muikkukanta voi edelleen pienentyä tai hävitä, mikäli lisääntymisalueet vähenevät merkittävästi. Kevätkutuisten lajien osalta hauen lisääntyminen vaikeutuu, mikäli järven veden pinnan korkeudessa tapahtuu merkittävästi muutoksia ja mätää jäisi kuiville ranta-alueille.

Kolmisoppijärven Hovinlahteen rakennettava pato tulee pienentämään järven pinta-alaa ja tilavuutta merkittävästi ja osa kalojen lisääntymis- ja syönnösalueesta tulee poistumaan kaivostoiminnan ajaksi. Padolla on kalakantaa pienentävä vaikutus ja myös saaliskapasiteetti tulisi pieneneään. Hankkeen jälkeen Kolmisopen ehtynyt louhos tulee yhdistettäväksi järveen ja uusi Kolmisoppijärvi olisi tilavuudeltaan ja pinta-alaltaan nykyistä suurempi. Kuusilammen louhoksesta tulee uusi vesialue sen kohdalla aikaisemmin olleen vähäisen Honkalammen tilalle. Vedellä täyttyneiden louhosten vedenlaadusta riippuu, millaiset niiden ylivuotovesien vaikutukset vesistöihin ovat. Kuusilammen louhos voidaan johtaa joko Kuusijoen tai Talvijoen suuntaan.

Kolmisoppijärven padon rakentamisesta aiheutuva vedenlaatuhaaitta vaikuttaa todennäköisesti kalakantoihin haitallisesti, mutta haaitta kestää arvion mukaan 2-3 vuotta ja sen jälkeen vedenlaatuhäiriöt poistuvat.

Tuhkajoessa elin- ja lisääntymisolosuhteet ovat syyskutuselle taimenelle ilmeisesti jo nyt stressiä tuottavalla rajalla ja merkittävää kiintoaineen ja orgaanisen aineen kuormitusta taimenkanta ei kestäisi, vaan saattaisi hävitä joesta kokonaan. Tässä yhteydessä ei ole tietoa siitä, onko Tuhkajoen taimenkanta purotaimenta vai ehkä poikasvaiheensa Tuhkajoessa ja aikuisvaiheensa Jormasjärvessä viettävää ja Tuhkajokeen kudulle nousevaa järvitaimenta.

Kaivokselta vesistöön johdettavien vesien raskasmetallipitoisuudet ja vierasainemäärät laimenevat vesistöissä riittävästi eivätkä ilmeisesti vähennä kaivoksen alapuolisten vesistöjen kalaston käyttökelpoisuutta ihmisravinnoksi. Tätä asiaa on kuitenkin tarpeen säännöllisellä tarkkailulla varmistaa terveydellisistä syistä.

Kaivoksen ylimääräisten vesien johtaminen voi lisätä vesistöjen veden ravinnepitoisuutta etenkin tyyppiyhdisteiden suhteen. Koska tyyppi on kuitenkin vesissä minimiravinteena, jäävät rehevöittävät vaikutukset paikallisiksi.

Kaivosvesien vaikutusalueella rapuja on vain Jormasjärvessä, joten ravun olemassaolo ei ole uhattuna.

10.5.5 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Siltä osin kuin vesistöt rakentamisen myötä muuttuvat tai kuivuvat, voi kalastoon kohdistua suoria ja pysyviä vaikutuksia. Tällaisia vaikutuksia tulee enemmän vaihtoehdossa PR2, jossa bioliuotuskasa-alueet peittävät alleen useita pieniä lampia ja purojen osia. Vesistöt eivät kuitenkaan ole kalaston kannalta merkittäviä ja osassa ei ole säännöllisesti ehkä lainkaan kaloja.

Vesien päästöt ovat vaihtoehdossa PR1 suuremmat ja niiden vaikutus vesistöjen veden laatuun on suurempi kuin vaihtoehdossa PR2.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kalaston kannalta autokuljetuksesta aiheutuu enemmän riskiä öljypäästöjen muodossa kuin hihnakuljetuksesta. Ottaen huomioon, että suuren öljypäästön täysimittakaavaisen toteutumisen riski on pieni ja lähimpien vesien kalasto on vähäistä, ei vaihtoehtojen välillä ole suurta eroa.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Raakavedenoton kannalta paras vesistö olisi Kolmisoppijärvi, jonka valuma-alue on suurempi kuin Kivijärven ja josta vettä voitaisiin teknisten näkökohtien kannalta ottaa edullisimmin. Raakavedenoton vaikutukset nivoutuvat kuitenkin yhteen vesistöjen säännöstelyn kanssa, ja niillä on samansuuntaisia vaikutuksia vesitalouteen. Raakavedenottokohteena Kolmisoppijärvessä kertautuvat vielä louhosta varten tehtävän padon vaikutukset. Toisaalta yhden järven käyttäminen vesien hallintatoimenpiteisiin voi olla parempi ratkaisu kuin usean vesistön lievempi muuttaminen. Ottaen huomioon, että Kolmisoppijärvellä on eniten kalastusta mökkiasutuksesta johtuen, olisi kuitenkin eduksi, jos vaikutuksia lievennettäisiin ja vesipäästö johdettaisiin toisiin vesistöihin. Sillä saavutettaisiin myös riskien pientymistä Jormasjärven osalta, joka on tärkeä vesistö kalastukselle, ja sitä tukevalle asutukselle.

Vesitalouden kannalta raakavedenotto ja ylimääräisten vesien johtaminen soveltuvat samaan vesistöön, koska ne tasaavat toisiaan. Vesipäästöä voidaan teknisesti johtaa yhtä helposti pohjoiseen Tuhkajoen - Jormasjärven vesistöön tai etelään Kivijoen vesistöön, jonka keskusjärvenä on Laakajärvi. Vesireitin purojen ja lampien antamat mahdollisuudet vesien viivästyksen ja laskeutumisaltaiden ja pintavalutuskenttien rakentamiseen ovat samanveroiset. Arviointia kallistaa Kivijärven puolelle Kalliojärven virkistyskäyttö ja kalakanta. Vesipäästön johtamiseen olisi siis kalaston kannalta Kivijärvi edullisin vaihtoehto. Vähiten kalastoon kohdistuvia haittoja muodostuisi, jos raakavedenottolähteenä käytettäisiin Jormasjärveä

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan alustavalla reitillä ei tiedetä olevan herkkiä kalakantoja ja koska linjan rakennustyöt voidaan joka tapauksessa hoitaa kalakantoja tuhoamatta, arvioidaan, että kalaston kannalta lyhyempi linjaus pohjoiseen on edullisempi pienemmän riskinsä ansiosta.

Rautatien rakentamisvaihtoehdot ylittävät saman määrän vesistöjä, joten niiden vaikutus rakentamisaikaisen samentumisen ja kuljetusten aikaisen päästöriskin kannalta on samanlainen. Kalakantoja ei kaikilta osin tunneta riittävästi, jotta pystyttäisiin arvioimaan, onko jokin ylitettävistä vesistöistä erityisen arvokas kalastokohde.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa alueen vesistöjen kuormituksesta pääosa tulee luonnonhuhoumasta. Lisäksi alueen vesistöjen eri osissa kuormitusta aiheutuu maataloudesta, haja-asutuksen ja turvetuotannon jätevesistä sekä alueella satunnaisemmin toteutettavista metsähakkuista ja ojituksista. Näiden vaikutukset kalastoon jäävät paikallisiksi ja alueen virtavesien ja järvien yleisen tilan, sekä kalojen ravintovarojen voidaan arvioida säilyvän nykyisen kaltaisina. Myös kalastuksen määrän voidaan arvioida säilyvän nykyisellään ja pitkällä aikavälillä vähenevän ja muuttuvan luonteeltaan yhä enemmän virkistyskalastukseksi. Vaihtoehdossa kalakantojen voidaan olettaa säilyvän nykyisellään.

10.5.6 Johtopäätökset

Kalastotutkimuksissa saatiin hankealueen vesistöistä paikoin poikkeuksellista kalataloudellista tilaa osoittavia tuloksia, sillä useimmat alueen virtaavat latvavedet olivat kalattomia. Tähän vaikuttavat alueen vesien heikko laatu ja todennäköisesti seudun runsas majavakanta. Tästä johtuen kaivoksen toiminta-alueen kalastolla ei ole merkittävää vaikutusta toteutusvaihtoehtojen valintaan. Varmentavia kalastotutkimuksia olisi kuitenkin tehtävä ennen kaivoshankkeen toteuttamista, jotta voidaan mitoittaa oikein tarvittavat kalaston hoitotoimet.

Kaivoshankkeen vesiin kohdistuvat toimenpiteet vaikuttavat kalakantoihin ensisijaisesti epäsuorasti veden laatumuutosten kautta. Kolmisoppijärvi on kaivoksen suunnitelmissa monien toimenpiteiden kohteena ja niiden yhteisvaikutus voi heikentää kalakantaa merkittävästi. Kolmisopen louhoksen tarvitsema pato rajaa osan järvestä ja kalasto tulee pienenemään. Padon rakentaminen rasittaa kalastoa myös vedenlaadun muutosten kautta. Raakavedenotto merkitsee säännöstelyä ja vesien johtaminen veden laadun heikkenemistä. Vaikutusten kertymisen vuoksi olisi edullista käyttää Kivijärveä vesipäästön vastaanottovesistöinä ja Jormasjärveä raakavesilähteenä.

Kaivostoiminnan jälkeen vedellä täyttyvät louhokset tarjoavat uusia mahdollisuuksia kalaston kehittämiselle.

Talvivaaran lähialueen järvivesistöt ovat tyypillisesti hyviä hauki- ja ahvenvesiä, joissa särkikalojen osuus kalansaaliissa on suhteellisen vähäinen. Jormasjärven kalastusosakaskunta istuttaa vesistöihin vuosittain mm. siikaa, kuhaa ja kirjolohta. Jormasjärvessä kuhaistutukset ovat onnistuneet hyvin, sillä kuha oli kokonaissaaliissa hauen ja ahvenen jälkeen kolmanneksi tärkein saalislaji. Lohensukuisista kaloista järvissä esiintyy yleisimmin siikaa ja muikkua, mutta niiden kannat ovat nykytilanteessa varsin heikkoja. Osaltaan tähän vaikuttavat ympäristön tilan heikkeneminen pitkällä aikavälillä sekä istutusmäärät ja luonnolliset kalakantojen vaihtelut.

Kaivosalueen joki- ja purovesistöjen alkuperäiset taimenkannat ovat hävinneet jo vuosikymmeniä sitten metsä- ja suo-ojitusten seurauksena. Lohensukuisista lajeista taimen ja harjus lisääntyvät Tuhkajoessa lähinnä istutusten ansiosta. Alueen joki- ja purovesistöt ovat kalastoltaan vähäarvoisia tai jopa kalattomia, mikä on hyvin poikkeuksellista. Tähän vaikuttaa osaltaan alueen majavakanta, joiden rakentamat padot muuttavat veden laatua ja estävät kalojen kulkua ja nousua. Kalattomuuteen voi vaikuttaa myös vesistöjen ajoittain korkea rautapitoisuus ja erityisesti happamuus, joiden arvioidaan olevan toinen pääsyy kalojen puuttumiseen. Kolmisopen sekä Jormas- ja Nuasjärven kalojen elohopeapitoisuutta on seurattu säännöllisesti viime vuosikymmeninä ja alueen järvien petokaloja koskevat viranomaisten ravintokäyttösuositukseset.

11 IHMISEEN JA YHDYSKUNTAAN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

11.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

11.1.1 Alueen nykytilanne

Rakennukset ja asukkaat

Kaivosalueen rakennuskanta muodostuu pääosin 1920 - 1960 luvuilla rakennetuista asuintaloista, jotka nykyään ovat lomakäytössä. Tällaisia lomakäytössä olevia entisiä asuinrakennuksia on kaikkiaan 21 kappaletta. Lisäksi Kolmisopen rannalla on kymmenen 1970 – 80 –luvulla rakennettua loma-rakennuspaikkaa ja Tuhkakylän Erän metsästysmaja Sopenvaaralla Kolmisopen itäpuolella. Kaivosalueella asutaan pysyvästi ainoastaan kahdessa talossa ja asukkaita näissä on yhteensä kahdeksan. Kolmisopen lounaispuolella on pienen vaaran päälle syntynyt Latomäen pihapiiri, jonka rakennuskanta muodostaa kulttuurihistoriallisesti huomionarvoisen kokonaisuuden.

Kaivosalueen välittömässä läheisyydessä on asutusta Pirttimäessä (3 asuttua taloa, 7 asukasta / 3 lomarakennusta), Metsäpirtintien loppupäässä (1 asuttu talo, 1 asukas / 2 lomakäytössä olevaa asuinrakennusta) sekä Hakosen lammen pohjoispäässä (2 asuttua taloa, 2 asukasta). Metsäpirtintien varrella olevalla Honkapirtin tilalla sijaitsee vuonna 1761 tehty vilja-aitta, joka edustaa Tuhkakylän vanhinta rakennuskantaa (vrt. kappale 11.4).

Muu lähivaikutusalueen asutus sijoittuu pääosin Tuhkakylälle ja kantatie 870 varteen sekä Hakosen ja Raatelammen rantamille. Tällä alueella on noin 40 asuinrakennusta ja näissä asuu noin 60 ihmistä. Tuhkakylän ympäristössä on useita rakennusperinteen kannalta arvokkaita rakennuksia ja Tuhkakylän kylämaisema on kokonaisuutenakin merkittävä.

Alueen asukkaiden keski-ikä on korkeampi kuin Sotkamossa keskimäärin. Alle 19-vuotiaita on n. 15 % alueen asukkaista ja yli 65-vuotiaita n. 28 % (kts. kappale 11.5).



Kuva 11.1. Taloja Lahnasjärven tien varren tiloilla.



Kuva 11.2. Taloja Lahnasjärven tien varren tiloilla.

Palvelut ja elinkeinot

Tuhkakylällä on toiminnassa oleva kyläkoulu 1-6-luokkalaisille. Koulussa opiskelee tällä hetkellä vajaat 30 oppilasta ja oppilasmäärä on ennusteiden mukaan laskeva. Koulussa riittäisi tiloja noin 50 oppilaalle. Kaivosalueen läheisyydessä ei ole kyläkauppoja tai muita vastaavia palveluja ja niiden osalta alue tukeutuukin Sotkamon keskustaajaman ja Vuokatin palvelutarjontaan. Tuhkakylältä on koulupäivinä linja-autoyhteys Sotkamon keskustaajamaan.

Kaivosalueen ympäristössä ei ole varsinaisia työpaikka-alueita, mutta pienimuotoista yritystoimintaa harjoitetaan maa- ja metsätalouden lisäksi. Jormasjärven rannalla on joitakin matkailuelinkeinoa harjoittavia yrityksiä.

Maankäyttö

Osia Neuvolanniemen ranta-asemakaava-alueesta sijoittuu kaivosalueelle Kuusilammen, Mustalammen ja Munninlammen rannoille. Näille alueille ei kuitenkaan ole osoitettu rakentamista, vaan ne ovat maa- ja metsätalousalueita, joiden mitoituksen mukainen rakennusoikeus on siirretty toisaalle kaava-alueelle.

Jormasjärven rannalle ollaan laatimassa rantaosayleiskaavaa. Kaavoitustyö on luonnosvaiheessa ja mitoituksen mukaan sinne tulisi noin 200 rakennuspaikkaa, joista noin 70 uusia. Jormasjärvellä on myös useita jo laadittuja ranta-asemakaavoja, joissa on yhteensä osoitettu 136 rakennuspaikkaa.

Reitit ja virkistyskohteet

Kaivosalueella ei ole moottorikelkkauria eikä virkistysreittejä tai -kohteita. Tuhkakylällä Tuhkalantien itäpuolella on parin kilometrin mittainen yksityisen ylläpitämä valaistu latu. Mustinjokivarressa Hukanautioon menevän metsätien päässä UPM-Kymmene Oyj:n mailla on laavu ja Ketrinsaareissa tulentekopaikka. Kannaksen kupeessa on veneenlaskupaikka. Nämä kohteet sijoittuvat kuitenkin verraten kauas kaivosalueesta. Mustinjokea Jormasjärveen ja siitä edelleen Jormasjoen kautta Nuasjärveen kulkee kanoottireitti.

Vesi- ja viemärijohtoverkosto

Jormasjärven länsirannalle on rakenteilla järven pohjoispuolelta Kannakseen ulottuva Jormasjärven vesiosuuskunnan vesijohtoverkosto. Verkosto voidaan myöhemmin laajentaa Tuhkakylälle asti, mikäli alueelta löytyy riittävästi liittyjiä. Tällä hetkellä kaivosalueella tai sen lähiympäristössä ei ole järjestettyä vesihuoltoa. Viemäriverkostoa alueella ei ole, eikä sellaista ole sinne suunniteltukaan.

11.1.2 Arvio kaivoshankkeen vaikutuksista maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Rakennukset ja asukkaat

Kaivosalueelle jäävät rakennukset joudutaan suurimmaksi osaksi purkamaan ja asukkaat joutuvat muuttamaan pois. Alueella olevat kulttuurihistorialliset kohteetkin vaarantuvat, vaikka ne voitaisiinkin säästää purkamiselta, sillä alue menettää merkityksen asuin- ja lomapaikkana, jolloin rakennukset käytön ja ylläpidon puutteessa todennäköisesti ajan myötä rapistuvat.

Kaivosalueen välittömässä läheisyydessä oleviin rakennuksiin tulee kohdistumaan melu-, tärinä-, pöly- ja maisemahaittoja, jotka vähentävät asumisviihtyvyyttä ja alentavat rakennusten arvoa kyseisellä paikalla. Haja-asutusalueelle hakeutuvat asukkaat arvostavat usein tietynlaista rauhallisuutta ja luonnonmukaisuutta asumis- ja lomailuympäristöltään, eivätkä kaivosalueen välittömässä läheisyydessä olevat kiinteistöt omaa enää tällaista arvoa. Rakennuksina useimmat näistä ovat kuitenkin sellaisia, ettei niiden markkina-arvo muutenkaan ole enää korkea, mutta paikkoihin ja rakennuksiin voi liittyä tunnearvoa.

Liikenteen lisääntyminen aiheuttaa meluhaittoja koko sen tieosuuden varrella, jonne kaivosliikenne suuntautuu. Ennen 1990-lukua haja-asutusalueen rakennusten sijoittelussa ja rakenteissa ei ole juurikaan huomioitu liikennemelulta suojautumista.

Jormasjärvellä on paljon loma-asutusta ja vesistövaikutukset kohdistuvat laajaan lomalaisten joukkoon.

Kaivoshankkeen myötä Tuhkakylällä ja lähiympäristössä rakentamispaine tulee lisääntymään. Tiettyyn rajaan asti hallittu haja-asutuksen lisääntyminen tällä alueella on pelkästään toivottavaa ja lisää kylän elinvoimaisuutta, mutta ensisijaisesti rakentaminen pyrittäneen kuitenkin ohjaamaan Vuokattiin ja Sotkamon keskustaajamaan, eikä Tuhkakylän ympäristöön ole suunniteltu muodostettavan asemakaavoituksella taaja-asutusta. Kaivoksen toiminta-aika pisimpienkin arvioiden mukaan on rakennuksen käyttöikään verrattuna lyhyt, ja kaivostoiminnan loputtua tällaisen ”kaivoskylän” rakennusten arvo tulisi romahtamaan.

Palvelut ja elinkeinot

Tuhkakylän koulussa on kapasiteettia nykyistä huomattavasti suuremmille oppilasmäärille, mutta tämän hetkisen ennusteen mukaan oppilasmäärä on laskeva. Koulussa opiskelee oppilaita Laakajärveltä asti, ja koulun säilymisen turvaaminen on tärkeää, jotta kaukaa tulevien oppilaiden koulumatkat eivät venyisi kohtuuttoman pitkiksi. Koulu myös muodostaa alueen tuleville vakituisille asukkaille keskeisen palvelun, sillä monet rakentajat ovat lapsiperheitä. Kaivoshanke tulee lisäämään Tuhkakylän koulun oppilasmäärää ja siten turvaamaan koulun säilymistä ja tehostamaan resurssien käyttöä.

Jormaskylän vesiosuuskunnan laajentumista Tuhkakylälle asti on suunniteltu. Kaivoshankkeen ja pysyvän asutuksen sijoittuminen tälle alueelle tukisi hakkeen toteutumista.

Liikenneverkkoa jouduttaneen parantamaan sen liikenneverkon osalta, jota kaivostoiminta käyttää. Parantuneet liikenneyhteydet palvelevat myös alueen ja lähiympäristön asukkaita sekä matkailijoita.

Jormasjärven ympäristössä on matkailuelinkeinoja ja mökkivuokrausta harjoittavia yrityksiä, joiden toimintaan Jormasjärveen kohdistuvilla vesistövaikutuksilla voi olla merkitystä.

Kaivoshanke ja sen myötä tapahtuva Tuhkakylän elävöityminen voi tuoda alueelle muitakin uusia palveluja, esim. kaivostoimintaan suoranaisesti liittyvät palvelut tai toimintaympäristön vilkastumisen seurauksena muodostuva kaupallinen palvelutarjonta. Lisäksi hankkeen elinkeinoja ja palveluja elävöittävät välittömät ja välilliset vaikutukset ulottuvat koko Sotkamoon.

11.1.3 Kaivoshankkeen haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttöön liittyvät asiat ratkaistaan kaivospiirin osalta kaivospiiritoimituksessa, jossa maanomistajien haitat arvioidaan ja korvataan tai kompensoidaan. Samoin mahdollisten päästöjen, kuten pölyn, leviämisestä johtuvat haitat, mikäli niitä vastoin ennakoarviota syntyy, tulevat korvausvastuun piiriin.

Kaivoksen ympäristön yhdyskuntarakenne ei nykyään enää muodostu eristetyksi kaivoskyläksi, vaan noudattaa normaalia yhteisön rakentumista. Yhdyskuntarakenteen kehitystä voidaan ohjata kaavoituksella ja siihen liittyvällä kunnallistekniikan rakentamisella. Tehokasta kaavoitusta voivat tosin rajoittaa maanomistusolot ja suunnitteluun liittyvä hitaus.

11.1.4 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Maankäytön suhteen vaihtoehto PR2 on pienemmän pinta-alansa puolesta edullisempi. Vaihtoehdot ovat kuitenkin eniten maankäyttöön vaikuttavat osiltaan, kuten Kolmisopen louhos ja Kolmisoppijärven säännöstely, varsin samankaltaiset. Kokonaisuuden kannalta vaihtoehtojilla ei siis ole merkittävää eroa. On todettu, että kaivostoimintojen viereen jäävillä loma-asunnoilla ole tarkoituksenmukaista käyttöä, vaikka rakennuksia ei purettaisikaan. Riittävä etäisyys kaivoksen toimintoihin kuitenkin mahdollistaa loma-asumisen.

Yhdyskuntarakenteen kestävyys ja pysyvän kehittymisen kannalta vaihtoehto PR2 olisi edullisempi, sillä sen toiminta-aika on arvioitu pitemmäksi. Vaihtoehdossa PR2 Lahnasjärven paikallistiehen tehtävä linjauksen muutos pidentää matkaa joillekin tiloille, mutta toisaalta tien samalla tehtävä parantaminen merkitsee yleistä tason nousua nyt heikkokuntoiselle ja kapealle tielle.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Dumpperikuljetuksen ja hihnakuljetuksen tai murskaustavan välillä ei maankäytön tai yhdyskuntarakenteen kannalta tarkasteltuna ole merkittäviä eroja vaihtoehtojissa.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Maankäytön kannalta raakavedenoton edellyttämä säännöstely tuottaisi eniten haittaa Kolmisoppijärven rannassa, koska sillä on ranta-asutusta ja säännöstely voisi vaikuttaa rantaviivaan ja rannan käyttöön. Samasta syystä vesipäästöt olisi edullisempaa johtaa Kivijärven tai Sopenjärven kautta Laakajärveen.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Mikäli junayhteys järjestetään itään Kontiomäki – Nurmes –radalle tai pohjoiseen Lahnaslammen kaivoksen rataan, on todennäköinen jatkoreitti Kontiomäkeen tulevalle sähköistettävälle rataosuudelle. Kuljetukset menisivät rataa myöten Vuokatin läpi ja tällä on suuri merkitys Vuokatin matkailuun ja radan lähialueiden maankäyttöön. Liikennemääristä, nopeuksista ja radalla tapahtuvista kunnostustöistä riippuen jopa Vuokatin yleiskaavaa voidaan joutua tarkastelemaan uudelleen. Ratalinjauksen toteutuessa länteen tällä ei ole merkittävää vaikutusta Sotkamon maankäyttöön.

11.1.5 Nollavaihtoehdon vaikutus

Kaivosalueen ja sen lähiympäristön asukkaiden ikäjakaumasta ja olevasta rakennuskannasta voisi arvioida, että tämän alueen väestöennuste on tulevaisuudessa laskeva, samoin kuin Tuhkakylän koulun oppilasmäärä. Koko Sotkamon väestömäärän negatiivinen kehitys on viime vuosina hidastunut. Tuhkakylä on verrattain kaukana sekä Kajaanin että Sotkamon palveluista, eikä lähimenneisyyden rakennuslupatilanteesta voi päättyä sellaiseen johtopäätökseen, että sinne jatkossakaan olisi voimakasta pysyvän asutuksen rakentamispainetta. Jormasjärven rannalle voi olla jossakin määrin kysyntää pysyvillekin asunnoille, niin kuin rannoille yleensä. Loma-asutukseen Jormasjärven rannalla tuskin voimakkaasti lisääntyy lyhyellä aikavälillä, sillä järven ranta-alueita on

jo paljon rakennettu, ja rakentamattomien rakennuspaikkojen toteutuminen voi olla hidasta, sillä monilla maanomistajilla ei ilmeisesti ole välitöntä aikomusta maan myyntiin.

Toimeentulomahdollisuuksissa ei tapahtune merkittäviä muutoksia nykyiseen verrattuna. Vesijohtoverkoston toteutuminen Tuhkakylälle kaivoshanke voi edesauttaa, mutta nykyisellä ja ennustetullakin väestöpohjalla vesijohdon rakentaminen voi tulla kyseeseen, mikäli liittyjiä saadaan riittävästi. Koulu säilynee Tuhkakylällä lähitulevaisuudessa, mutta uusia palveluja alueelle tuskin voimakkaasti kehittyy ilman kaivosta. Matkailuelinkeinon painopiste on Vuokatissa, vaikka majoitus- ja palvelutoimintaa onkin pitkin Sotkamaa, myös Tuhkakylän ympäristössä. Luonnollisesti matkailuelinkeinon välilliset ja välittömät työllisyysvaikutukset heijastuvat koko Sotkamon alueella.

11.1.6 Johtopäätökset

Kaivosalueella maankäytön muutokset ovat kokonaisvaltaiset, sillä nykyisestä käytöstä alue muuttuu kaivosalueeksi. Myös kaivosaluetta ympäröivään lähialueeseen voi kohdistua maankäytöllisiä rajoitteita, ja vaikkei niitä tulisikaan, niin käytännössä kaivosalueen lähiympäristöön tuskin kohdistuu rakennusmaakysyntää. Nykyisinkään kysyntä tällä alueella ei kuitenkaan ole voimakasta, ja alueiden käyttö maa- ja metsätaloustarkoituksiin ei vaarantune lukuun ottamatta mahdollisia pölyn aiheuttamia kasvuhaittoja itse kaivosalueella.

Laajemmalle ulottuvat maankäyttövaikutukset aiheutuvat seuraavista tekijöistä:

- lisääntyvä raskaiden ajoneuvojen maantiiliikenne,
- tielinjauksissa tapahtuvat muutokset,
- uusi ratayhteys,
- vesistövaikutukset,
- uusi sähkölinja ja sen johtokäytävä sekä
- maisemavaikutukset.

Lisääntyvä raskaiden ajoneuvojen maantiiliikenne aiheuttaa liikenteen meluvyöhykkeen kasvua ja rajoittaa siten tien varrelle tapahtuvaa rakentamista. Tiestön parantanut kunto voi myös jossakin määrin kasvattaa liikennemääriä ja lisätä osaltaan em. vaikutusta.

Lahnasjärventien linjauksessa tapahtuvien muutosten ja kaivostoiminnan vuoksi jouduttaneen käsittelemään myös yksityisteiden ja rasiteoikeuksien linjauksia joiltakin osin uudelleen.

Vesistövaikutukset eivät todennäköisesti suoranaisesti vaikuta kovin voimakkaasti maankäyttöön kaivosalueen sisälle jääviä vesistöjä lukuun ottamatta, mutta Jormasjärveen kohdistuvat voimakkaat haittavaikutukset voisivat vaikeuttaa järven rannalla olevien kaavojen toteutumista.

Voimalinja kulkenee pääosin asumattomilla metsäosuuksilla ja tällöin sen vaikutukset maankäyttöön ovat vähäiset.

Kaivoshankkeen maisemalliset vaikutukset voivat jossakin määrin heijastua myös maankäyttöön, sillä tiettyjen toimintojen sijoittamista ja yhteen sovittamista joudutaan suunnittelemaan siten, etteivät maisemavauriot näy. Tällaisia toimintoja voivat olla esim. uudet retkeilyreitit ja niiden varrelle sijoittuvat taukopaikat sekä muut turisteille suunnatut palvelut ja yleensäkin toiminnot, joiden kannalta maisemalliset arvot ovat tärkeitä.

Kaivoksen toteutumisesta seuraa rakennusmaan ja palvelujen kysynnän kasvu, ja tämä aiheuttaa kasvusta seuraavia positiivisia maankäytöllisiä ”ongelmia” ja kaavoitustarvetta Sotkamossa ja Vuokatissa.

Kaivospiirialueen rajojen sisäpuolelle jää useita mökkejä tai kesäasuntoja sekä 1 – 2 pysyvästi asuttua taloa. Rakennukset ovat kaivoslain mukaisesti kaivospiirin esteitä ja ne on sen vuoksi rajattu Talvivaara Projekti Oy:n jättämässä kaivospiirihakemuksessa 50 m suojavyöhykkeellä. Rakennukset

sijoittuvat lähinnä Kolmisoppijärven etelä- ja pohjoisrannoille ja Viinämäki - Lahnasjärvi tien varressa Mustamäkeen, Alalehtoon, Rahvaanmäkeen ja Viteikkoon. Lisäksi alueen eteläosissa ovat pysyvästi asutut Mäkitupa ja Kuusimäki. Molemmista hankkeelle laadituissa aluesuunnitelmissa jää olemassa olevia rakennuksia käyttöön otettaville alueille tai niiden välittömään läheisyyteen, jolloin niillä ei ole käyttömahdollisuutta nykyisessä tarkoituksessaan. Koska kaivospiirin sisällä olevien talojen käyttöarvo tulee toiminnan myötä joka tapauksessa alenemaan, pyrkii toiminnan harjoittaja yleensä lunastamaan kaivospiirissä olevat talot. Kaivospiirialueen ulkopuolelle sijoittuviin lähimpiin taloihin ja mökkeihin voi kohdistua viihtyisyyshaittaa lähinnä melun, maisemamuutosten ja pintavesivaikutusten kautta. Aiheutuvia haittoja tullaan pienentämään siten, että rakennusten käyttö voi jatkua entisellään.

Toiminnan vaikutus maankäyttöön määräytyy ennen kaikkea tulevassa kaivospiiritoimituksessa. Kaivospiiritoimituksen suorittaa maanmittauslaitoksen asettama toimitusinsinööri. Kaivospiiritoimituksen lopputuloksena toiminnan harjoittajalle myönnetään tarvittava kaivosoikeus, mikäli kaivoslain mukaiset edellytykset ovat olemassa. Kaivosoikeuden nojalla toiminnan harjoittajalla on oikeus käyttää aluetta kaivostoiminnan edellyttämiin tarkoituksiin. Rakennettavat alueet poistuvat käytännössä toiminnan ajaksi nykyisestä käyttötarkoituksestaan. Itse kaivospiiritoimituksessa maanomistajuus ei vaihdu. Maanomistajilla ei kuitenkaan ole rakennusoikeutta kaivospiirissä ilman kaivosoikeuden haltijan suostumusta. Liikkumista alueella tullaan rajoittamaan yleisen turvallisuuden vuoksi.

11.2 Tieverkosto ja liikenne

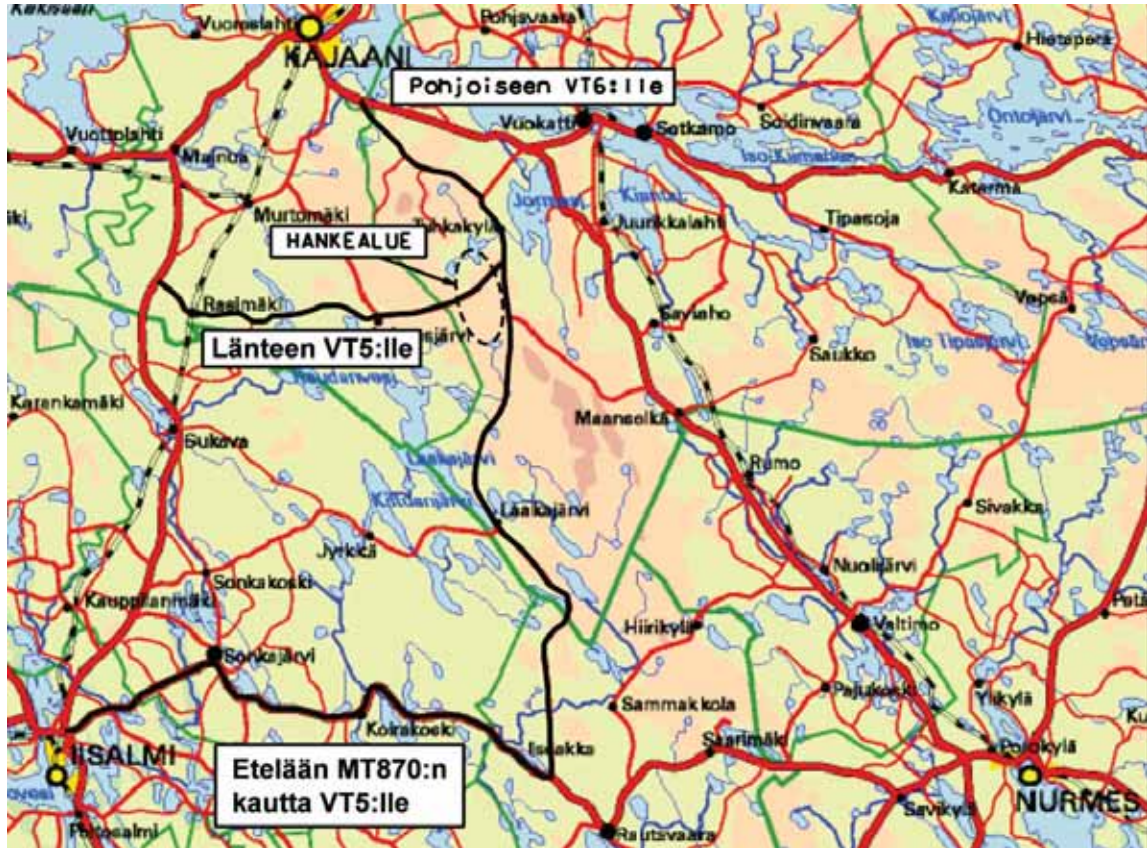
11.2.1 Nykytilanne

Hankealue sijaitsee Kainuun eteläosassa lähellä Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan maakuntarajaa. Hankkeen kannalta alueen merkittävimmät tiet ovat valtateiden n:o 5 ja 6 lisäksi kantatie n:o 87 ja seututie n:o 870 sekä hankealueelta länteen, valtatielle n:o 5 suuntautuvat yhdystiet n:o 8711, 8714 ja 19037 (kuva 11.3).

Tieverkoston ja liikenteen nykytila on tarkasteltu mahdollisten kuljetusreittien osalta, jotka ovat:

- pohjoiseen, seututien 870 kautta valtatielle n:o 6
- länteen yhdysteitä n:o 8711, 8714 ja 19037 pitkin valtatielle n:o 5
- etelään, seututien 870 ja kantatien 87 kautta valtatielle n:o 5

Tarkastellut reitit on valittu olemassa olevista tieyhteyksistä. Tarkastelu on ulotettu valtatie- ja seututietasoiselle tielle asti, koska suunnitellusta toiminnasta aiheutuvalla liikennemäärällä ei enää vaikutusta kyseisen suuruusluokan tiestöön. Reitit edustavat hankkeen kannalta tärkeimpiä suuntausvaihtoehtoja; työmatka- ja huoltoliikenteen pääsuunta Kajaaniin ja Sotkamoon sekä materiaalikuljetusten pääsuunnat länteen ja etelään. Logistisesti soveltuvin maanteitse tapahtuvien materiaalikuljetusten ajoreitti on todennäköisesti valtatie 5:n kautta. Tarkastelussa esitetään alustavasti mahdollisia nykyisten teiden uudelleen linjauksia kuljetusreiteillä kaivosalueelta valtatie 5:lle. Siinä ei kuitenkaan oteta tarkemmin kantaa niiden yksityiskohtaiseen sijoittumiseen.



Kuva 11.3. Hankealueen sijoittuminen ja kuljetusreittien sijainti.

Liikennemäärät

Tarkasteltavien tieosuuksien suurin liikennemäärä (keskivuorokausiliikenne, KVL) on kantatiellä n:o 87 valtatie n:o 5 läheisyydessä n. 2500 ajoneuvoa vuorokaudessa, mutta Sonkajärven jälkeen itään päin mentäessä liikennemäärä (KVL) on noin 930 ajoneuvoa/vrk. Liikennemäärät pienenevät edelleen mentäessä kohti Rautavaaraa ollen pienimmillään 250 ajoneuvoa/vrk. Raskaan liikenteen määrä vaihtelee välillä 30–144 ajoneuvoa/vrk, ollen suurimmillaan lähellä Iisalmea valtatie n:o 5 läheisyydessä. Raskaiden ajoneuvojen osuus kokonaisliikennemäärästä on Iisalmen ja Sonkajärven välillä 6–7 %, mutta edelleen itään päin mentäessä osuus kasvaa 12 %:iin. Osuuden kasvu ei aiheudu raskaan liikenteen kasvusta, vaan muun liikennemäärän pienenemisestä raskaan liikenteen määrän pysyessä ennallaan.

Seututiellä n:o 870 liikennemäärä (KVL) vaihtelee välillä 130–491 ajoneuvoa/vrk. Liikennemäärä on suurimmillaan valtatie n:o 6 läheisyydessä, ja pienenee tasaisesti etelään päin siirryttäessä. Raskaan liikenteen määrä on 13–27 ajoneuvoa/vrk ja on suurimmillaan kaivosalueen läheisyydessä. Raskaiden ajoneuvojen osuus ajoneuvojen kokonaismäärästä vaihtelee 3–15 % välillä ja on pienimmillään valtatie n:o 6 läheisyydessä.

Yhdysteillä n:o 8711 ja 8714 liikennemäärä on keskimäärin 41 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus on noin 7 % kokonaisliikennemäärästä. Paikallistiellä n:o 19037 liikennemäärä (KVL) on keskimäärin 17 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus on 29 %.

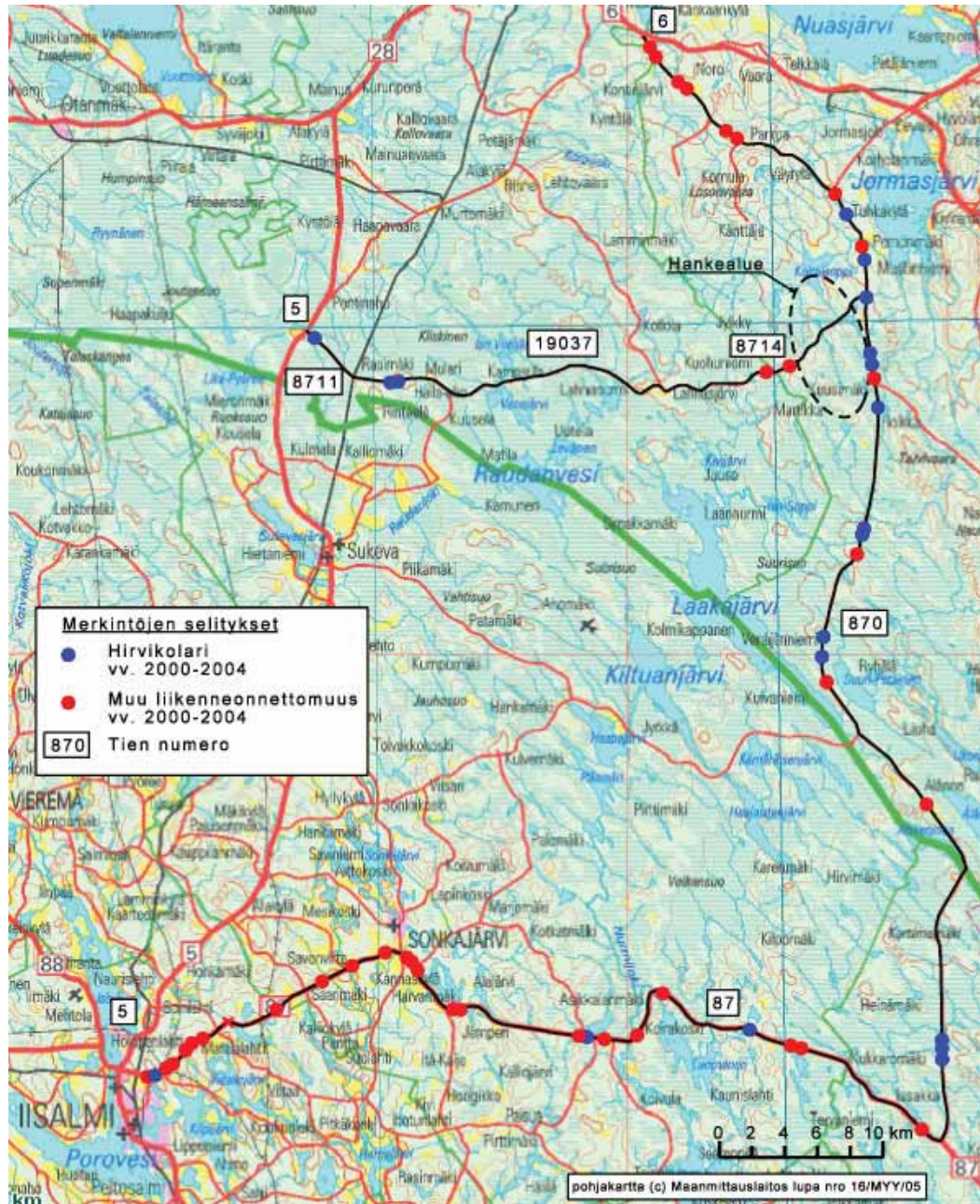
Tarkasteltujen teiden numerot ja liikennemäärät on esitetty kuvassa 11.4.



Kantatiellä n:o 87 on tarkasteluajanjaksolla sattunut 37 liikenneonnettomuutta, joissa on loukkaantunut 13 henkilöä. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ole sattunut. Noin puolet onnettomuuksista on sattunut Iisalmen ja Sonkajärven välisellä tieosuudella.

Yhdystiellä n:o 870 on tarkastelujaksolla sattunut yhteensä 21 liikenneonnettomuutta. Onnettomuuksissa on loukkaantunut 10 henkilöä, mutta kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ole sattunut. Yli puolet onnettomuuksista on ollut hirvikolareita.

Yhdystiellä n:o 8714 on tarkastelujaksolla sattunut yhteensä neljä onnettomuutta, joissa on loukkaantunut yksi henkilö. Puolet onnettomuuksista oli hirvikolareita. Yhdystiellä n:o 8711 on sattunut yksi hirvikolari, jossa yhtään henkilöä ei ole loukkaantunut. Yhdystiellä n:o 19037 on sattunut kaksi liikenneonnettomuutta, joista kumpikin on ollut hirvikolareita. Onnettomuuksissa ei ole loukkaantunut yhtään henkilöä.



Kuva 11.5. Vuosien 2000-2004 liikenneonnettomuudet tarkastelualueella.

LVT	183	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
-----	-----	---

Tieverkoston kunto

Tiestön kuntoa on arvioitu vertaamalla päällystetyyppejä, ajoradan levyttä, sekä mitattua kevätkantavuutta (MN/m^2) raskaan liikenteen määrän vaatimaan mitoituskantavuuteen.

Kantatie n:o 87 ja seututie n:o 870 ovat suurelta osin hyväkuntoisia kestopäällysteisiä maanteitä. Kantatiellä n:o 87 päällystemateriaali on Iisalmesta Sonkajärvelle pääasiassa asfalttibetonia (AB) ja Sonkajärveltä Rautavaaraan päin pehmeää asfalttibetonia (PAB). Seututien n:o 870 päällystemateriaalina on pääosin pehmeä asfalttibetoni (PAB). Kantatie n:o 87 kuuluu Iisalmesta Sonkajärvelle talvihoitoluokkaan Ib ja Sonkajärveltä itään talvihoitoluokkaan II. Seututie n:o 870 kuuluu pohjoisosaltaan Kontinjoelta Pirttimäen kohdalle talvihoitoluokkaan II, ja siitä etelään aina kantatielle n:o 87 saakka talvihoitoluokkaan III. Yhdystiet kuuluvat talvihoitoluokkaan III. Tieverkostoa on esitelty kuvissa 11.4 ja 11.8.



Kuva 11.6. Rautavaara-Kajaani-maantie (seututie 870) ja sen nykyinen liittymä Kuusimäkeen.



Kuva 11.7. Lahnasjärventie (yhdystie 8714). Vasemmalla näkymä Mustamäeltä koilliseen, oikealla Lumela lännestä.

Kevätkantavuudet kantatiellä 87 ovat $151\text{--}305 \text{ MN/m}^2$ ja seututiellä 870 välillä $142\text{--}225 \text{ MN/m}^2$. Molemmilla teillä nykyisen raskaan liikenteen määrän vaatima mitoituskantavuus alittuu paikoin. Kantatiellä 87 mitoituskantavuuden alittavan tieosuuden pituus on noin 4 km. Seututiellä 870 mitoituskantavuuden alittavia tieosuuksia on jonkin verran enemmän. Mitoituskantavuuden alittavat osuudet sijoittuvat kaivosalueen läheisyyteen ja tien eteläpään lähelle kantatietä 87.

	184	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

Yhtenä mahdollisena reittivaihtoehtona on tarkasteltu liikenneyhteyttä kaivosalueelta länteen valtatielle n:o 5. Nykyisin tähän suuntaan VT5:lle on tieyhteys kaivosalueelta yhdystien n:o 8714, 19037 ja 8711 kautta. Kyseisellä reittivaihtoehdolla ainoastaan yhdystie 8711 on osittain kestopäällystetty. Muu tieosa reitistä on soratietä. Ajoradan leveys vaihtelee 5,0–6,5 m:n välillä, joka ei täytä raskaan rekkaliikenteen asettamia vaatimuksia. Kevätkantavuudet ovat 29–110 MN/m² välillä, joka niin ikään alittaa raskaan liikenteen asettamat vaatimukset.

Tarkasteltujen tieosuuksien kantavuudet on esitetty kuvassa 11.8.

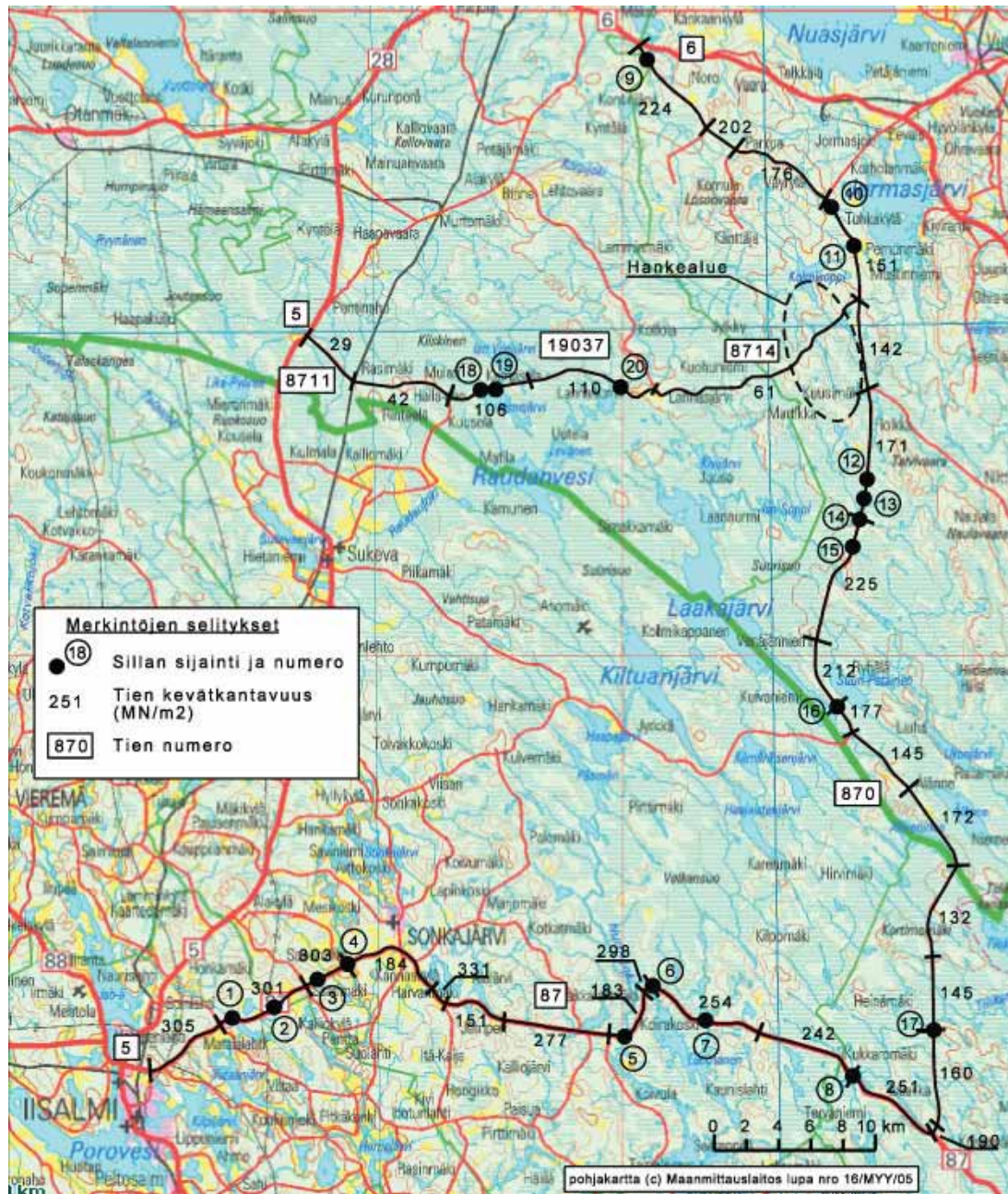
Sillat

Reittivaihtoehtojen varrella on yhteensä 20 siltaa, joista 19 on vesistösiltoja. Suunniteltujen kuljetusreittien varrella olevia siltoja on tarkasteltu suunnittelukuormien, kantavuusluokan sekä kuntoraporttien avulla.

Sillan kantavuus määritellään suunnitteluvaiheessa ns. kuormaluokilla (Lk 1 tai Lk 2). Kuormaluokkaa I (Lk 1) käytetään yleisten teiden silloissa ja niissä yksityisteiden silloissa, jotka todennäköisesti muuttuvat yleisten teiden silloiksi. Siltojen rakenne tarkastetaan luvanvaraisia erikoiskuormituksia varten kuormakaaviolla Raskas erikoiskuorma I (Ek 1, 120 t) tai eräissä poikkeustapauksissa vähäliikenteisillä teillä kuormakaaviolla Raskas erikoiskuorma 2 (Ek 2, 80 t). Siltojen suunnittelussa käytetyt suunnittelukuormat ovat vaihdelleet eri aikoina. Raskaiden erikoiskuljetusten reiteillä sijaitsevien siltojen kantavuuden arvioinnissa on käytetty myös kuormakaavioita Ajoneuvotyypit A I – Y 10. Kuormakaavio A 1 on otettu käyttöön 1950-luvun alkupuolella, ja raskaan erikoiskuorman (Ek 1 ja Ek 2) tarkistuskaaviot 1970-luvun alussa. (<http://alk.tiehallinto.fi/sillat/julkaisut/skuoro00.pdf>, RIL 179: Sillat. 1989)

Taulukko 11.1. Reittivaihtoehtojen varrella olevat sillat (Lähde: Tiehallinto).

Silta	Rak.	Suunnittelu	Kant.	Pituus	Leveys(HL)	Vaurio	Käyttö	
	vuosi	kuorma	luokka	(m)	(m)	pist.		
1	Vääränpuron silta (mt 87)	1978	Lk I, Ek 1	6b	15,70	7,50	2	Vesistö
2	Jokisenpuron silta (mt 87)	1971	Luokittelematon		4,41	7,40	98	Vesistö
3	Saarimäen karjakäytävä (mt 87)	1983	Lk I, Ek 1	6b		6,50	0	Alikulku
4	Savonvirran silta (mt 87)	1961	A I	4	51,90	10,25	2	Vesistö
5	Koirakosken silta (mt 87)	1975	Lk I, Ek 1	6b	42,50	7,56	62	Vesistö
6	Sahinjoen silta (mt 87)	1995	Lk I, Ek 1	6b	35,20	8,60	11	Vesistö
7	Härkinjoen silta (mt 87)	1940	Lk I, Ek 1	6b	20,70	7,57	66	Vesistö
8	Tiilikkaon silta (mt 87)	1976	Lk I, Ek 1	6b	23,60	7,54	25	Vesistö
9	Kontinjoen silta (mt 870)	1964	A I	5	18,30	9,00	29	Vesistö
10	Siltapuron silta (mt 870)	1963	A I	5	7,50	7,10	0	Vesistö
11	Tuhkajoen silta (mt 870)	1963	A I	4	22,80	6,97	12	Vesistö
12	Jäsinpuron silta (mt 870)	1964	A I	5	9,60	7,09	26	Vesistö
13	Savonpuron silta (mt 870)	1964	A I	5	8,50	7,07	7	Vesistö
14	Savonjoen silta (mt 870)	1964	A I	5	12,60	7,08	9	Vesistö
15	Joutenjoen silta (mt 870)	1964	A I	5	12,60	7,10	11	Vesistö
16	Petäjäkosken silta (mt 870)	1965	A I	4	22,30	7,00	59	Vesistö
17	Tiilikkaon silta (mt 870)	1959	A I	4	24,80	5,97	50	Vesistö
18	Pihlajapuron silta (pt 19037)	1980	Lk I, Ek 1	6b	4,90	6,03	2	Vesistö
19	Kampsunjoen silta (pt 19037)	1980	Lk I, Ek 1	6b	21,65	6,04	1	Vesistö
20	Koivikonjoen silta (pt 19037)	1980	Lk I, Ek 1	6b	4,90	6,01	1	Vesistö



Kuva 11.8. Tarkastelualueen siltojen sijainnit ja teiden kevätkantavuudet.

Useimpien kantatiellä 87 olevien siltojen suunnittelussa on käytetty kuormaluokkaa I ja rakenne on tarkistettu raskaalla erikoiskuormalla (Ek 1). Savonvirran sillassa (taulukossa 11.1 ja kuvassa 11.8 silta n:o 4) suunnittelukuormana on käytetty sillan rakennusajankohdasta johtuen kuormakaaviota A 1. Ainoastaan Jokisenpuron sillan suunnittelukuormaa ja kantavuutta ei ole luokiteltu ja sillan vauriopistesumma on huomattavan korkea verrattuna muihin siltoihin (Taulukko 11.1). Jokisenpuron siltaa lukuun ottamatta kaikki kantatien 87 sillat kuuluvat parhaaseen kantavuusluokkaan (taulukko 11.1). Härkinjoen silta on rakennettu jo 1940, mutta sillan kansirakenne on uusittu ja päällysrakenne perusparannettu vuonna 2000 (Tiehallinto, siltarekisteri).

Seututien 870 sillat on rakennettu 1960-luvun alkupuolella, jolloin raskaan liikenteen suunnittelukuormana on käytetty kuormakaaviota A 1. Kaikki sillat ovat hyväkuntoisia ja kuuluvat parhaaseen kantavuusluokkaan. Yhdystien 19037 sillat on rakennettu vuonna 1980. Sillat kuuluvat kuormitusluokkaan Lk 1 ja niiden rakenne on tarkistettu raskaalla erikoiskuormalla (Ek 1). Kaikki sillat kuuluvat myös parhaaseen kantavuusluokkaan.

Tarkasteltujen tieosuuksien sillat on kuvattu taulukossa 11.1 ja kuvassa 11.8.

Erityiskohteet

Tarkasteltavien vaihtoehtoisten reittien varrella sijaitsee yksi pohjavesialue ja kaksi koskiensuojelulailla suojeltua kohdetta.

Kantatien 87 varrella on Rautavaaran kunnassa Ollinjärvenkankaan vedenhankintaan soveltuva II luokan pohjavesialue (n:o 0868708). Alue sijaitsee noin 6 km seututien 870 risteyksestä länteen. Pohjavesialueen pinta-ala on 2,16 km². Kantatie 87 kulkee pohjavesialueen pohjoispään läpi. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa. (Ympäristöhallinnon [www-palvelu Hertta](http://www-palvelu.hertta.fi))

Kaivosalueelta etelään suuntautuva reitti ylittää Nurmijoen ja Tiilikanjoen, jotka on suojeltu koskiensuojelulailla. Tiilikanjoki kuuluu Tiilikan kansallispuistoon, joka sijaitsee pääasiassa Rautavaaran kunnan puolella. Kansallispuiston raja on lähimmillään noin 450 m päässä seututiestä 870.

11.2.2 Arvio hankkeen vaikutuksista liikenteeseen

Vaikutuksia on arvioitu kunkin tieyhteyden osalta ääritapauksina siten, että kaikki raskas liikenne suuntautuisi yhdelle reittivaihtoehdolle. Käytännössä kuljetukset jakautuvat usealle suunnalle, jotka riippuvat mm. kemikaali- ja polttoaineiden toimittajasta ja rikasteen vastaanottajasta. Nämä tekijät tarkentuvat myöhemmässä suunnitteluvaiheessa ja varmistuvat lopullisesti vasta toiminnan käynnistyessä.

11.2.2.1 Vaikutus liikennemääriin ja tiestöön

Jos kaikki kaivostuotannon aikaiset kuljetukset tapahtuvat maanteitse, kuljetusmääristä aiheutuvan raskaan liikenteen määräksi on arvioitu n. 1624 ajoneuvoa viikossa (taulukko 11.2), mikä lisäisi alueen tiestön raskaan liikenteen määrää (KVL_{RAS}) keskimäärin 232 autolla vuorokaudessa. Tämä lisäisi alueen teiden raskaan liikenteen määrän yli kymmenkertaiseksi. Yli puolet liikennemääristä (54 %) aiheutuisi kalsiumkarbonaatin ($CaCO_3$) kuljetuksista.

Mikäli rautatieyhteys kaivosalueelle toteutuu, pyritään mahdollisimman suuri osuus kuljetuksista siirtämään rautateille. Rautateitse kuljetettaisiin tällöin ainakin kalsiumkarbonaatti ($CaCO_3$), rikkihappo, kivihiili ja kaikki rikasteet. Tällöin muista kuljetuksista aiheutuva raskaan liikenteen määrä jää noin 20 ajoneuvon vuorokaudessa. Kalsiumkarbonaatti-, rikkihappo-, kivihiili- ja rikastekuljetukset rautateitse tekisivät noin 206 vaunua vuorokaudessa. Jos mahdollinen rautatieyhteys toteutuu, kasvavat raskaan liikenteen määrät kantatiellä 87 Iisalmesta maantien 870 risteykseen 15 - 70 % tieosasta riippuen ja maantiellä 870 valtatieltä 6 kantatie 87:lle 78 - 162 %.

Vaikutukset tieverkkoon on arvioitu raskaan liikenteen osalta. Henkilöliikenteellä ei arvioida olevan tiestön kuntoon vaikutusta. Liikenteen määrän kasvun vaikutusta tiestöön on arvioitu vertaamalla tulevan raskaan liikenteen liikennemäärän vaatimaa kantavuutta tiestön nykyisiin kantavuuksiin. Tiestön kestävyyttä on arvioitu reittikohtaisesti erikseen kaikelle kaivostoiminnasta aiheutuvalla raskaalla liikenteellä. Kestävyys on tarkasteltu myös siinä tilanteessa, että kaavailtu rautatieyhteys rakennettaisiin, jolloin suurin osa materiaalikuljetuksista tapahtuisi rautatietä pitkin. Reittivaihtoehdot on esitetty kuvassa 11.9.

Taulukko 11.2. Kaivoshankkeen arvioidut materiaali- ja rikastekuljetusten liikennemäärät.

Kuljetettava materiaali	Kuljetusmäärä	Liikennemäärä rautateitse [vaunua/viikko]	Liikennemäärä maanteitse [autoa/viikko]
Cu-rikaste	23000 t/a	16	24
Zn-rikaste	135 000 t/a	94	136
Ni-Co-rikaste	75000 t/a	52	76
pyriittirikaste	400 000 t/a	280 ¹⁾	-
riikkihappo, H ₂ SO ₄	3700 m ³ /vko	164	186
ferrosulfaatti, FeSO ₄	46 t/d	-	16 ²⁾
propaani, C ₃ H ₈	19800 t/a	-	20 ²⁾
kalkkikivi, CaCO ₃	870 000 t/a	558	880
kivihiili	174 000 t/a	278	176
kevyt polttoöljy	55 700 m ³ /a	-	54 ²⁾
muut huoltokuljetukset		-	56 ²⁾
yhteensä		1442	1624

¹⁾ Pyriittirikasteen kuljetus on kustannustaloudellisesti mahdollista ainoastaan rautateitse.

²⁾ Ferrosulfaatti-, propaani-, polttoöljy- ja huoltokuljetukset tapahtunevat maanteitse, vaikka rautatieyhteys kaivosalueelle rakennettaisiinkin.

Pohjoinen reitti: Mt 870 – Vt 6

Reitti kulkee Kolmisopen alueelta yhdystietä 8714 (Lahnasjärventie) pitkin seututielle 870, ja edelleen valtatielle 6 kohti Kajaania. Kuusilammen alueelta reitti lähtee Kuusimäen yksityistietä pitkin maantielle 870. Yhdystie 8714, Kolmisopen alueelta seututielle 870, on kapea ja heikosti kantava soratie, jonka kevätkantavuus on vain 61 MN/m². Seututie 870 on hyväkuntoinen kestopäällysteinen maantie yhdystien 8714 risteyksestä pohjoiseen. Reitin pituudeksi tulee Kuusilammen alueelta valtatielle 6 noin 30 km.

Mikäli rautatietä ei rakenneta, raskaan liikenteen määrät kasvavat kyseisellä tieosalla 10...18-kertaisiksi, ja vaadittu tavoitekantavuus alittuu koko matkalla kaivosalueelta valtatielle 6. Yhdystietä 8714 ja Kuusilammen yksityistietä joudutaan leventämään ja rakenteita vahvistamaan yhteensä noin 4 km:n matkalta. Reitin varrella on Kontinjoen, Siltapuron ja Tuhkajoen sillat, joiden suunnittelukuorma on A 1. Kaikki sillat kuuluvat parhaaseen kantavuusluokkaan. Kuljetusten suuntautuessa pohjoisen suuntaan siltojen kunto ja leveys ovat riittäviä.

Jos rautatieyhteys toteutuu, tapahtuu materiaalikuljetuksista noin 9 % maanteitse. Tällöin raskaan liikenteen määrän kasvu seututiellä 870 välillä mt 8714 risteys – vt 6 on 78–162 %. Vaikka raskaan liikenteen määrä ei ole erityisen suuri, ei yhdystien 8714 kevätkantavuus täytä tavoitekantavuutta. Tietä 8714 joudutaan leventämään ja rakenteita vahvistamaan. Myös Kuusilammen yksityistie joudutaan kunnostamaan. Seututiellä 870 kevätkantavuus alittaa raskaan liikenteen määrän vaatiman tavoitekantavuuden noin 7 km:n pituisella tieosalla. Siltojen kunto ja leveys ovat riittäviä.

Läntinen reitti: Mt 8714 – Pt 19037 – Mt 8711 – Vt 5

Reitti kulkee kaivosalueelta yhdystietä 8714 pitkin länteen paikallistielle 19037, ja edelleen yhdystien 8711 kautta valtatielle 5, jota pitkin kuljetukset voivat suuntautua sekä pohjoiseen kohti Kajaania, että etelään kohti Iisalmea. Reitin pituudeksi tulee Kuusimäen alueelta valtatielle 5 noin 47 km.

Yhdystie 8714 kaivosalueelta länteen on kapea ja kevätkantavuus 61 MN/m^2 ei riitä kaivostoiminnasta aiheutuvan raskaan liikenteen määrille rautatieyhteyden toteutumisesta riippumatta. Yhdystie 19037 on myös kapea soratie koko matkalta. Ajoradan leveys on 5,0 m ja kevätkantavuudet $106\text{--}110 \text{ MN/m}^2$. Yhdystie 19037 on suurimmaksi osaksi sorapintainen. Ajoradan leveys on 5,5–6,0 m. Sen kevätkantavuus on kuitenkin varsin pieni (29 MN/m^2).

Raskaan liikenteen määrä kasvaa koko matkalla kaivosalueelta valtatielle 5 lähes 50-kertaiseksi, mikäli rautatietä ei rakenneta. Mikäli rautatie rakennetaan, kasvaa raskaan liikenteen määrä 4-kertaiseksi. Tämän reittivaihtoehdon toteutuessa tietä jouduttaisiin leventämään ja rakenteita vahvistamaan koko matkalta rautatien toteutumisesta riippumatta. Tällöin olisi tarkoituksenmukaista tarkastaa tielinjauksen sopivuus tulevaa liikennettä varten. Suunnitellulle Kuusilammen louhokselle menevän Kuusimäen yksityistien rakenteita jouduttaisiin myös vahvistamaan.

Tieyhteyden laajamittaiset muutos- ja parannustarpeet voivat läntisessä reittivaihtoehdossa johtaa siihen, että on kustannustaloudellisempaa rakentaa täysin uusi yhteys valtatie 5:lle. Yhteyden sijoittaminen voitaisiin toteuttaa yhdessä voimalinjavaihtoehdo VL1:n ja mahdollisesti jopa rautatievaihtoehdo RT 1:n kanssa, jolloin kaikki nämä olisi mahdollista sijoittaa samaan maastokäytävään etäälle Lahnasjärven asutuksesta.

Nykyisen tieyhteyden varrella ovat Pihlajapuron, Kampsunjoen ja Koivikonjoen vesistö sillat. Siltojen suunnittelukuorma on Lk 1 ja kantavuusluokitus 6b. Kantavuudeltaan sillat täyttävät tulevan liikenteen asettamat vaatimukset. Siltojen hyötyleveys on kuitenkin vain 6,0 m, joka arvioidaan kapeaksi kaksisuuntaiselle rekkaliikenteelle.

Eteläinen reitti: Mt 870 – Kt 87 – Vt 5

Reitti lähtee kaivosalueelta seututietä 870 pitkin etelään kohti kantatietä 87, jota pitkin reitti jatkuu Iisalmeen valtatielle 5. Reitin pituudeksi tulee Kolmisopen alueelta valtatielle 5 noin 117 km.

Raskaan liikenteen määrä tiellä 870 kasvaa 10...18-kertaiseksi, mikäli rautatietä ei rakenneta, ja 78–162 %, mikäli rautatie rakennetaan. Jos rautatietä ei rakenneta, alittuu raskaan liikenteen edellyttämä tavoitekantavuus käytännössä koko matkalla kaivosalueelta valtatielle 5. Mikäli rautatie rakennetaan, alittuu tavoitekantavuus lähes 41 km matkalla.

Kantatie 87 on hyväkuntoinen maantie, jolla tulevan raskaan liikenteen edellyttämä tavoitekantavuus alittuu kuitenkin lähes koko matkalla. Tie on päällystetty suurilta osin vuosina 1994–2003. Reitillä on yhteensä 14 siltaa, joista Jokisenpuron sillalle ei ole määritetty suunnittelukuormaa eikä kantavuusluokitusta. Savonvirran sillan suunnittelukuorma on A 1 ja kantavuusluokka 4. Muiden siltojen suunnittelukuorma on Lk 1 ja kantavuusluokitus 6b. Raskaan liikenteen määrä kasvaa välillä Iisalmi – mt 8714 risteys 3...8-kertaiseksi.

Kantatiellä 87 liikennemäärien kasvu on tieosasta riippuen 15–70 %. Vaadittava tavoitekantavuus alittuu noin 12 km:n pituisella tieosalla. Reitillä on yhteensä 14 siltaa, joista Jokisenpuron sillalle ei ole määritetty suunnittelukuormaa eikä kantavuusluokitusta.

Kuva 11.9. Tieosuuksien kantavuuden riittävyys raskaalle liikenteelle, mikäli rautatie rakennetaan.

Talvivaaran kaivostoiminnasta aiheutuva henkilöliikenteen määrä on noin 6,5 milj. ajokilometriä vuodessa. Raskaan liikenteen ajokilometrien määrä on noin 1,6 milj. km, mikäli rautatieyhteys kaivosalueelle toteutuu. Ilman rautatieyhteyttä raskaan liikenteen määrä olisi noin 20,3 milj. ajokilometriä vuodessa. Tilastollisen onnettomuusriskin avulla tarkasteltuna lisääntyvää henkilöautoliikennettä vastaava ajokilometrimäärä aiheuttaisi yhden kuolemaan johtaneen onnettomuuden noin 26 vuoden välein. Rekkaliikennettä vastaava raskaan liikenteen ajokilometrimäärä aiheuttaisi tilastollisesti tarkasteltuna yhden kuolemaan johtaneen onnettomuuden noin 21 vuoden välein. Tilastollisesti laskettuna onnettomuustiheys olisi lähes 13-kertainen, mikäli kaikki materiaalikuljetukset tapahtuisivat maanteitse.

Taulukko 11.3. Kaivostoiminnasta aiheutuvat ajokilometrit materiaalikuljetusten ja henkilöliikenteen osalta, tilastollinen onnettomuusriski sekä liikennemäärästä tilastollisesti lasketut liikenneonnettomuudet kaivostoiminnan aikana (tarkastelujaksona 10 v).

	Tilastollinen onnettomuusriski vuosina 1999-2003		Tilastollisesti arvioidut kaivostoiminnan kuljetusten aiheuttamat onnettomuudet		
	Onnettomuudet (kpl) / 100 milj. ajokm	Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	Kaivostoiminnasta aiheutuva liikennemäärä (ajokm)	Onnettomuudet yhteensä (kpl / 10v)	Kuolemaan johtavat onnettomuudet (kpl / 10v)
Raskas liikenne	25	3-4	n. 1,6 milj. km ¹⁾ n. 20,3 milj. km ²⁾	4 47	0,5 6
Henkilöliikenne	13	alle 1	n. 6,5 milj. km	9	0,4

¹⁾ Vaihtoehto: Rautatie rakennetaan ²⁾ Vaihtoehto: Rautatietä ei rakenneta, jolloin kaikki kuljetukset maanteitse

Maantiellä 870 kaivosalueelta valtatielle 6 on sattunut vuosien 2000-2004 välisenä aikana yhteensä 11 liikenneonnettomuutta, joista kaksi on ollut hirvikolareita. Tilastollisesti laskettuna Kajaanin ja Sotkamon suunnalta kaivosalueelle tuleva henkilöautoliikenne aiheuttaisi viiden vuoden aikana kuusi liikenneonnettomuutta, jolloin onnettomuuksien määrä kasvaisi vastaavalla ajanjaksolla tilastollisesti 55 %.

Kaivostoiminnasta aiheutuvan raskaan liikenteen vaikutusalue kattaa onnettomuustarkastelun kannalta koko kuljetusmatkan kaivosalueen ja kuljetusten toisen päätepisteen välillä. Pitkistä kuljetusmatkoista johtuen raskaan liikenteen onnettomuuksista valtaosa tapahtuisi kaivoshankkeen liikenneselvityksessä esitellyn vaikutusalueen ulkopuolella. Henkilöliikenne kaivokselle painottuu arvion mukaan selvityksessä esitellylle vaikutusalueelle, joten henkilöliikenteen aiheuttama liikenneonnettomuuksien lisäys kohdistuisi työmatkaliikenteen mukaiselle alueelle.

11.2.2.3 Parannettavat tiekohteet

Parannettavien tien osien määrään vaikuttaa olennaisesti kuljetusten määrä, mikä käytännössä määräytyy kuljetustavan perusteella. Mikäli suunniteltu rautatieyhteys toteutuu, valtaosa kuljetuksista tehdään rautateitse. Tällöin kuljetusten aiheuttama rasitus tieverkostolle jää murto-osaan, mikäli verrataan tilanteeseen, jossa kaikki kuljetukset tehdään maanteitse.

Kappaleessa 11.2.2.1 on esitetty arvio tieverkoston kunnosta suhteutettuna liikennemäärien vaatimuksiin. Arvio on kuitenkin tehty siten, että kaiken tieliikenteen on oletettu suuntautuvan tiettyyn suuntaan, jolloin tiehen kohdistuvasta rasituksesta muodostuu huomattava yliarvio. Näin ollen parannettavien kohteiden sijaintia tai tiepituuksia ei voida suoraan päätellä kyseisen tarkastelun perusteella, mutta se antaa yleiskäsityksen tieverkoston kunnosta. Tarkastelun perusteella voitaneen kuitenkin tehdä muutamia päälinjauksia parannettavien kohteiden osalta.

Rautatieyhteyttä ei rakenneta:

Mikäli rautatieyhteyttä kaivosalueelle ei rakenneta, raskaan liikenteen määrä lisääntyy moninkertaiseksi, vaikka kuljetukset jakautuisivatkin esitettyjen kuljetusreittien kesken. Tällöin teiden kevätkantavuudet alittavat tulevan liikenteen vaatimukset todennäköisesti lähes kaikilla

tarkastelluilla tieosuuksilla. Esitetyn kaltainen raskaan liikenteen määrä edellyttäisi perusparantamista kaikkien tieosuuksien osalta.

Rautatieyhteys rakennetaan:

Lahnasjärventie hankealueelta länteen on sorapintainen ja kevätkantavuudeltaan varsin heikkokuntainen. Tieyhteys ei missään tapauksessa tule soveltumaan kaivoksen kuljetuksiin ilman merkittävää perusparannusta. Tässä yhteydessä olisi tarkoituksenmukaista tarkastella tielinjauksen oikaisua useissa kohteissa tai kokonaan uuden tieyhteyden rakentamista, mikäli kuljetussuunnaksi valitaan kaivosalueelta länteen.

Kantatie 87 Iisalmesta seututien 870 risteykseen on kantavuudeltaan ja leveydeltään pääsääntöisesti riittävä kaivoksen kuljetuksia varten, mikäli rautatieyhteys rakennetaan ja valtaosa kuljetuksista suuntautuu sinne. Tällä tieosalla laajamittaista perusparannusta ei tarvittane.

Seututiellä 870 (Kajaani-Rautavaara-tie) on tehtävä tien perusparannusta useissa kohdissa, poislukien tilanne, jossa länteen rakennetaan uusi tieyhteys ja raskas liikenne suuntautuisi siihen suuntaan.

11.2.2.4 Melu ja pöly

Kuljetusten ja tieliikenteen aiheuttama pöly voi olla peräisin joko tiestä ja tiepenkereistä ajoviiman irrottamana, kuljetusajoneuvojen lavalta tai niiden runkorakenteisiin kaivosalueella kiinnittyneestä pölystä.

Kaivoshankkeen mittakaava huomioiden on selvää, että kaikki kaivosalueen ulkopuoliset kuljetukset tullaan tekemään kestopäällistettyjä teitä pitkin, jolloin tiestä irtoavan pölyn määrä on suhteellisen vähäinen. Kuljetusajoneuvojen lavalta tapahtuvaa pölyämistä estää tehokkaasti kuormien peittäminen, mikäli kuljetuksia tehdään avolavakalustolla. Kemikaali- ja polttoainekuljetuksista valtaosa tuodaan säiliöautolla, mikä luonnollisesti estää lavalta tapahtuvan pölyämisen täysin.

Autojen runkorakenteisiin voi kaivosalueella kiinnittyä pölyä, mikäli niillä liikutaan sorateitä tai vastaavia pitkin. Hankealueen laajuudesta johtuen ajoneuvojen alus- ja runkorakenteisiin kiinnittyvä pöly irtoaa ajoviiman vaikutuksesta jo hankealueen sisällä eikä tule merkittävässä määrin leviämään alueen ulkopuolelle.

Liikennemelua on käsitelty kappaleessa 11.7.

11.2.2.5 Pohjavesialueet

Reittivaihtoehtojen varrella sijaitsee Ollinjärvenkankaan II pohjavesialue, jonka kantatie 87 ylittää alueen pohjoisosassa. Pohjavesialue on vedenhankinnalle soveltuva, mutta sillä ei ole vedenottoa. Kuljetukset voisivat aiheuttaa vaikutuksia pohjavesialueelle ainoastaan liikenneonnettomuuden ja sen seurauksena tapahtuvan polttoaine- tai kemikaalivuodon myötä. Koska nykyiselläänkin pohjavesialueen ylittää kantatietasoinen tieyhteys pohjaveden pilaantumisriskin ei arvioida nykytilanteesta merkittävästi kasvavan, jos kaivoshanke toteutetaan.

11.2.2.6 Muut kohteet

Muiksi kuljetusreittien varrella sijaitseviksi huomionarvoisiksi erityiskohteiksi on tunnistettu Nurmijoki ja Tiilikanjoki, jotka on suojeltu koskiensuojelulailla, sekä Tiilikan kansallispuisto, joka sijaitsee lähimmilläänkin 450 m etäisyydellä tiestä n:o 870. Nurmijokeen tai Tiilikanjokeen voisi kohdistua kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia ainoastaan onnettomuustapauksissa. Onnettomuuden tulisi tällöin tapahtua aivan joen ylittävän sillan kohdalla ja aiheuttaa polttoaine- tai kemikaalivuoto siten, että päästö valuisi jokeen. Tällaisen tapahtumaketjun todennäköisyyden arvioidaan olevan erittäin pieni, joten mainittuihin jokikohteisiin ei arvioida kohdistuvan mitään liikenteen aiheuttamia vaikutuksia.

Tiilikan kansallispuisto on lähimmilläänkin niin kaukana (noin 450 m) kuljetusreiteistä, ettei siihen arvioida kohdistuvan mitään vaikutuksia.

11.2.3 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen kuljetusten aiheuttamien haitallisten vaikutusten määrä ovat lähes kaikilta osin sidoksissa rautatieyhteyden rakentamispäätökseen. Ilman rautatieyhteyttä raskaan liikenteen ja vastaavasti siitä aiheutuvien haittojen määrä tulisi moninkertaistumaan kaikilla tarkastelluilla tieosuuksilla. Rautatieyhteyden toteutuminen siirtäisi olennaisen osan kuljetuksista junakuljetuksiin ja pienentäisi raskaan liikenteen määrää arviolta noin 90 %.

Muilta osin haitallisten vaikutusten vähentäminen liittyy niin onnettomuuksien kuin tieverkkoon kohdistuvien vaikutusten osalta tieverkon kuntoon ja välityskykyyn. Onnettomuuksien osalta lisäksi talvikunnossapidolla on tärkeä merkitys. Muilla tekijöillä on kuitenkin rautatieyhteyden rakentamista olennaisesti pienempi merkitys haitallisten vaikutusten vähentämisessä.

11.2.4 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Tiestölle ja liikenteelle päävaihtoehtojen PR1 ja PR2 väliset erot muodostuvat lähinnä kuljetusmäärien eroista. Metallien talteenotto-prosessi on molemmissa vaihtoehdoissa sama, joten siltä osin kuljetusmäärätkin ovat samat eikä eroja vaikutuksissa ole. Liuotusprosesseiden välillä on jonkin verran eroja kemikaalien, lähinnä rikkihapon tarpeen osalta. Eroja tieliikenteen suhteen olisi kuitenkin vain, mikäli rautatietä ei rakenneta. Tällöin vaihtoehto PR1 olisi tiestön ja liikenteen kannalta edullisempi. Jos rikkihapon kuljetus tapahtuisi rautateitse, eroja ei vaihtoehtojen välillä juurikaan ole.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kiviainesten kuljetusta ja murskausta käsittelevät vaihtoehdot KU1 ja KU2 kattavat ainoastaan kaivosalueella tapahtuvia kuljetuksia, joita ei tehdä yleisiä teitä pitkin. Vaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan eroja tieverkon ja liikenteen kannalta.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto eivät edellytä rakentamisvaiheen jälkeen juuri lainkaan tieverkon käyttöä eivätkä aiheuta liikennettä. Vaihtoehtojen välillä ei näin ollen ole eroja.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan sijainnilla ei ole välittömiä vaikutuksia tieverkkoon eikä liikenteeseen. Sama koskee osin myös rautatietä: olennainen merkitys on etupäässä rautatien rakentamispäätöksellä eikä sen sijainnilla. Välillisesti suuntauksella on kuitenkin tieyhteyksiin merkitystä, mikäli voimalinja ja rautatie suuntautuvat länteen (VL1 ja RT1). Tällöin rakentamisen myötä syntyisi luonteva maastokäytävä länteen suuntautuvan tieyhteyden rakentamista varten. Raskaiden junakuljetusten asettamien kantavuusvaatimusten myötä rautatien linjaus soveltuisi todennäköisesti erinomaisesti myös tien rakentamiselle. Länteen suuntautuvan tieyhteyden sijoittamisella samaan maastokäytävään ympäristön muokkaus minimoitaisiin eikä muilla tieosuuksilla todennäköisesti olisi tarvetta laajempiin perusparannuksiin.

Tieyhteyden rakentaminen tai perusparantaminen sekä voimalinjan ja rautatien sijainnin valinta ovat toisistaan erillisiä ratkaisuja. Länteen suuntautuvat vaihtoehdot VL1 ja RT1 arvioidaan kuitenkin tiestön kannalta jonkin verran muita vaihtoehtoja edullisemmiksi.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa kaivosta ei toteuteta eivätkä sen kuljetukset aiheuta tieyhteyksien parantamista. Tieyhteydet jäävät tällöin nykyiseen tilaansa ja niiden ylläpidon ja perusparantamisen ratkaisevat muut tekijät sekä yhteiskunnan näkemys Kajaani-Rautavaara-tien kunnostus- ja ylläpitotarpeista. Samalla lisääntyvän liikennemäärän aiheuttama lisääntynyt onnettomuusriski poistuu.

11.2.5 Johtopäätökset

Kaivoshanke aiheuttaa kokoluokkansa myötä erittäin suuria kuljetustarpeita lähinnä raaka-aine- ja rikastekuljetusten osalta. Kaivoksen tavaraliikenteen määrän on arvioitu olevan suurimmillaan noin 1,4 % Suomen tavaraliikenteen suoritteesta vuositasona. Nykyiset tiejärjestelyt hankealueen lähistöllä pääosin eivät ole riittäviä maantiekuljetusten mahdollistamiseksi. Merkittävin tieliikenteen kasvuun vaikuttava tekijä on rautatien rakentaminen tai rakentamatta jättäminen. Rautatien rakentamisen myötä raskaan liikenteen määrä teillä on arviolta noin 90 % pienempi kuin tilanteessa, jossa rautatietä ei rakenneta. Tarvittavat tienparannustoimet ja onnettomuusriskin lisääntyminen ovat lähes täysin riippuvaisia rautatien rakentamispäätöksestä.

11.3 Kalastus ja metsästys

11.3.1 Kalastusolot

Järvien kalastusta ja kalastoa selvitettiin postitse lähetettävällä tiedustelulla sekä pienten järvien osalta haastateltiin puhelimitse tiedossa olevia kalastajia. Postitse tiedusteltuja vesistöjä olivat Jormasjärvi ja siihen laskevat Tuhkajoki, Talvijoki ja Mustinjoki ja lisäksi puheluin selvitettyjä Hakonen, Kolmisoppi, Kivijärvi, Kalliojärvi, ja Iso Savonjärvi. Kyseisessä joukossa oli tiedustelukirjeen saaneita talouksia 119 kpl. Kolmisopin ja Hakosen rantatilan omistaville talouksille lähetettiin oma tiedustelulomakkeensa. Tässä joukossa Kolmisopin rannanomistajatalouksia oli 33 kpl ja Hakosen rantatilanomistajia 16 kpl eli yhteensä 49 kpl. Koska järvet ovat lähimpänä kaivosaluetta, niin samassa yhteydessä rantatilanomistajilta kysyttiin omalla lomakkeellaan järven rantojen ja vesistön käytöstä. Tiedusteluihin vastattiin varsin ahkerasti ja vastausprosentti oli kokonaisuudessaan hyvä. Tähän ehkä vaikutti se, että monet vastanneista aktiivisesti kalastivat kyselyn kohteena olevassa vesistössä.

Talvivaaran lähialueen vesistöjen kalastusjärjestelyistä vastaa Jormasjärven osakaskunta.

Tiedustelun tulosten mukaan kaivosalueen läheisissä vesistöissä ja erityisesti Jormasjärven alueella on havaittu jo nykyisilläänkin kalastushaittoja kuten voimakasta havaspyydysten likaantumista ja limoittumista. Todennäköisimmin haitat ovat pitkän aikavälin metsä- ja suo-ojitusten ja turvetuotannon aiheuttamia. Seuraavassa esitetään vesistökohtaiset saalis- ja pyyntitiedot.

Jormasjärvi

Jormasjärven ja siihen laskevien Tuhkajoen, Talvijoen ja Mustinjoen kalastusta koskevan tiedustelun vastaanottajatalouksia oli kaikkiaan 119 kpl, joista tiedustelulomakkeet palautti kahden kyselykierroksen jälkeen 86 taloutta. Vastausprosentti oli näin ollen 72 %. Vastanneista oli kalastanut 67 taloutta eli 78 %. Kolmessa lomakkeessa saalistiedot oli merkitty puutteellisesti eikä saaliita saatu näin ollen selville.

Jormasjärveltä kalastustietoja saatiin 64 vastaajalta. Koska tiedustelujoukon pohjana oli järven rantaosan yleiskaavaa varten selvitetty rannanomistajien osoitteisto, niin valtaosa kalastajajoukosta koostui Jormasjärven rantaan rajoittuvien tilojen mökkiläisistä sekä vakinaisesti asutuista tiloista. Jormasjärvi on kooltaan suuri, mutta tiedustelussa ei katsottu aiheelliseksi selvittää tarkemmin kalastajien pyynnin kohdistumista järven eri osille.

Jormasjärvellä kalastaneiden pyynti keskittyi kesäkuukausille. Aktiivisin pyyntikuukausi oli heinäkuu, jolloin keskivertokalastajalle kertyi lähes yhdeksän kalastuspäivää. Talvikukausina pyynti oli selvästi vähäisempää huhtikuulle asti, jolloin kalastuspäivät lisääntyivät pilkkikauden ollessa parhaimmillaan (taulukko 11.4).

Taulukko 11.4. Jormasjärvellä kalastaneiden talouksien kalastuspäivien lukumäärä sekä keskimäärin kalastavaa taloutta kohti vuonna 2004. (61 kalastanutta arvioi pyyntipäivien määrän.)

N=61	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Kalastusp.v.	68	94	107	143	257	429	530	442	232	161	29	60
Keskim/kalast	1,1	1,5	1,8	2,3	4,2	7,0	8,7	7,2	3,8	2,6	0,5	1,0

Jormasjärvellä merkittävin kalastusmuoto oli verkkokalastus, jolla saatiin yli 60 % 4454 kg:n kokonaissaaliista. Katiska oli kalastaneiden toiseksi eniten käyttämä pyyntiväline ja sillä saatiin kokonaissaalista runsas 20 %. Myös vapavälineillä pyynti oli yleistä, joskin saalis oli vähäinen verrattuna verkkopyynnin saaliiseen (taulukko 11.5).

Tärkeimmät saalislajit olivat hauki (33 %), ahven (26 %) ja kuha (17 %). Ahventa saatiin erityisesti katiskalla sekä haukea ja kuhaa puolestaan verkoilla. Lohensukuisista lajeista saaliissa esiintyi eniten verkoilla saatua muikkua (8 %) ja siikaa (6 %). Ilmoitettu taimen- ja harjussaalis saattaa olla osaksi Tuhkajoesta pyydettyä. Särkikalojen osuus saaliissa oli huomattavan pieni ja vain 3 %. Madetta kalastettiin talvella verkoilla ja katiskoilla ja saalisuus oli 7 % (taulukko 11.5).

Kalastajien keskisaalis oli noin 70 kg. Vuosisaaliista runsas kolmannes (34 %) oli alle 20 kg:n saaliita. 20 - 100 kg:n vuosisaaliin sai 44 % kalastaneista. Yli 100 kg:n vuosisaalis ylittyi 13 kalastaneella. Suurin yksittäinen kalastajan ilmoittama saalis oli 560 kg, joka poikkesi paljon muiden saalismääristä. Kyseinen saalis pois lukien kalastajien keskisaalis olisi noin 62 kg.

Taulukko 11.5. Jormasjärvellä kalastaneiden (n=64) kokonaissaalis lajeittain ja pyydyksittäin vuonna 2004.

Pyydys	Pyydystä käyttäen.	Ahven	Särkikalat	Hauki	Siika	Taimen	Harjus	Muiku	Kuha	Made	Yht.	Osuus
	kpl	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%
Verkot	52	279	45	840	255	19	11	345	729	190	2712	61
Katiska	42	639	46	191	4	2	-	-	3	95	981	22
Koukut	3	-	-	115	-	-	-	-	-	10	125	3
Virveli	35	22	-	301	-	-	-	-	22	-	345	8
Matoonki	36	149	40	1	-	-	-	-	1	-	190	4
Pilkki	24	88	11	-	-	-	-	-	-	-	98	2
Tuulastus	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	3	-
Yhteensä (kg)		1176	142	1450	259	22	11	345	755	295	4454	100
Osuus %		26	3	33	6	0,5	0,2	8	17	7	100	
Keskisaalis (kg)		18	2	23	4	0,3	0,2	5	12	5	70	

Osakaskunnan esimiehen mukaan Jormasjärveen on istutettu viimeisen kolmen vuoden aikana siikaa 35 000 kpl sekä kuhaa 24 000 kpl.

Jormasjärvessä on osakaskunnan esimiehen mukaan luontaisesti lisääntyvä ja pyynninkestävä, mutta harvahko rapukanta. Vuonna 2004 Jormasjärveen myytiin ravustuslupia 36 kappaletta. Yhdellä luvalla saa käyttää enintään 10 kpl mertoja. Esimiehen mukaan siirtoistutuksia ei ole viime vuosina tehty. Muita lähivesistöissä olevia rapukantoja on Jormasjärvestä lähtevässä Jormasjoessa sekä Pieni Jormasjärvessä.

Tiedusteluun vastanneista rapuja ilmoitti saaneensa Jormasjärvestä 15 taloutta. Osa vastaajista ei ollut varsinaisesti ravustanut, vaan rapuja oli saatu myös takertuneena katiskaan tai verkkoon. Varsinaista ravustusta ilmoitti harrastaneensa 9 taloutta. Kokonaissaalis oli 1340 rapua ja ravustajakohtaisessa saaliissa oli suuria eroja. Suurin talouden ilmoittama rapusaalis oli 700 rapua. Alle 40 ravun saalis jäi yli puolella (5) ravustajista. Ravustajakohtainen keskisaalis oli v. 2004 143 rapua kaudessa.

Tuhkajoki

Tuhkajoella kalastaneiden määrä oli suhteellisen vähäinen verrattuna tiedustelujoukon kokoon. Vastanneista 10 oli kalastanut Tuhkajoessa. Kalastus ajoittui lähes pelkästään avovesikaudelle. Maaliskuussa yksi henkilö oli käynyt pilkillä. Pyynti oli aktiivisinta kesä-heinäkuulla, jolloin kalastajalle kertyi keskimäärin 5 - 6 kalastuspäivää kuukaudessa (taulukko 11.6).

Taulukko 11.6. Tuhkajoella kalastaneiden kalastuspäivien lukumäärä kuukausittain vuonna 2004. 9 kalastanutta ilmoitti pyyntipäivien määrän.

N=9	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Kalastuspv.	-	-	2	-	16	55	45	24	6	-	-	-
Keskim/kalast	-	-	0,2	-	1,8	6,1	5,0	2,7	0,7	-	-	-

Tuhkajoella kalastaneen 10 talouden kokonaissaalis oli 93 kg, josta 69 % oli lohensukuisia lajeja. Eniten saatiin istutettua kirjolohta, jota oli 42 % kokonaissaaliista. Taimenen osuus kokonaissaaliista oli 15 % ja harjuksen 12 %. Tuhkajoella saalis tuli pelkästään vapa- ja katiskapyyntillä. Vapavälineillä kokonaissaaliista saatiin 76 % (taulukko 11.7). Kalastaneiden keskisaalis oli 9,3 kg. Alle 10 kg:n vuosisaalis jäi kuudella kalastaneista. Suurin yksittäinen kalastajakohtainen saalis oli 32 kg.

Taulukko 11.7. Tuhkajoella kalastaneiden (n=10) kokonaissaalis lajeittain ja pyydyksittäin vuonna 2004.

Pyydys	Pyyd. käyttän	Ahven	Särki- kalat	Hauki	Taimen	Harjus	Kirjo- lohi	Yht. (kg)	Osuus (%)
Katiska	2	5	6	10	1	-	-	22	24
Virveli	5	1	-	3	4,5	0,1	39	47,6	51
Perho	4	-	-	1	8	11	-	20	22
Mato-onki	2	2,1	1	-	-	-	-	3,1	3
Pilkki	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Yhteensä (kg)		8,1	7	14	13,5	11,1	39	92,7	100
Osuus %		9	8	15	15	12	42	100	

Osakaskunnan esimiehen mukaan Tuhkajokeen on istutettu vuosittain noin 300 kpl pyyntikokoista kirjolohta (keskipaino 1 kg).

Talvijoki ja Mustinjoki

Talvijoessa ja Mustinjoessa ei ilmeisesti nykyään enää kalasteta. Mustinjoella saattaa esiintyä osakaskunnan esimiehen mukaan edelleen tammukkaa. Vastanneista kukaan ei kuitenkaan ollut kalastanut siellä eli kannan olemassa olosta ei ole varmuutta. Talvijoella yksi kalastanut oli pyytänyt virvelillä ja mato-ongella saamatta saalista. Todennäköisimmin pyynti tapahtui kuitenkin Jormasjärvellä aivan Talvijoan suulla.

LVT	196	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Kolmisoppi

Kolmisopin kalastusta koskevan tiedustelun sai 33 vastaanottajaa, joista lomakkeet palautti 27 vastaanottajaa eli vastausprosentti oli 82 %. Vastaajista oli kalastanut 20 taloutta (74 %). Kolmisopessa pyyntikausi oli aktiivisimmillaan touko-syyskuun välisenä aikana. Keskivertokalastajalle kertyi heinäkuussa yli 11 pyyntipäivää kuukaudessa eli kesä kuukausina kalastamassa käytiin useammin kuin Jormasjärvellä (taulukko 11.8).

Taulukko 11.8. Kolmisopessa kalastaneiden kalastuspäivien lukumäärä kuukausittain vuonna 2004. 17 kalastanutta arvioi pyyntipäivien määrän.

N=17	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Kalastuspv.	11	16	21	18	109	173	193	159	77	22	3	4
Keskim/kalast	0,6	0,9	1,2	1,1	6,4	10,2	11,4	9,4	4,5	1,3	0,2	0,2

Kolmisopessa oli vastanneista kalastanut 18 taloutta, joiden kokonaissaalis oli 1071 kg. Eniten saalista saatiin verkoilla (42 %) ja katiskoilla (28 %). Vapavälineistä virveli ja mato-onki olivat katiskan ohella yleisimmin käytettyjä pyydyksiä. Vapavälineiden osuus kokonaissaaliista oli 27 %.

Yleisimmät saalislajit olivat hauki (42 %), ahven (33 %) sekä made (12 %). Haukea saatiin pääosin verkolla, ahventa katiskoilla ja madetta verkoilla. Lohensukuisten lajien saalisuus oli vähäinen ja vain runsas 3 %. Eniten lohikaloista saatiin siikaa (21 kg). Kuhasaalis oli Kolmisopessa vähäinen vaikka Jormasjärvessä kuha oli kolmanneksi tärkein saalislaji. Särkikaloja Kolmisopissa esiintyi kokonaissaaliissa Jormasjärven tapaan suhteellisen vähän (taulukko 11.9).

Kalastaneiden keskisaalis oli 59 kg. Suurin ilmoitettu vuosisaalis oli 167 kg. Viidellä vastanneista vuosisaalis ylitti 100 kg.

Taulukko 11.9. Kolmisopessa kalastaneiden (n=18) kokonaissaalis lajeittain ja pyydyksittäin vuonna 2004.

Pyydys	Pyydystä käyttän.	Ahven	Särki-kalat	Hauki	Siika	Taimen	Muikku	Kuha	Made	Yht. (kg)	Osuus (%)
Verkot	9	25	31	230	21	-	6	39	102	454	42
Katiska	12	198	14	69	-	-	-	-	23	304	28
Koukut	2	3	-	16	-	-	-	-	8	27	3
Virveli	11	11,5	-	112	-	5	-	-	-	129	12
Mato-onki	12	95	23	12	-	-	-	-	-	130	12
Pilkki	5	18	3	6	-	-	-	-	-	27	3
Yhteensä (kg)		351	71	445	21	5	6	39	133	1071	100
Osuus %		33	7	42	2	0	1	4	12	100	
Keskisaalis (kg)		19	4	25	1	0	0	2	7	59	

Osakaskunnan esimiehen mukaan Kolmisoppiin on istutettu viimeisen kolmen vuoden aikana siikaa 3000 kpl sekä kuhaa 3000 kpl.

Hakonen

Hakosen tiedustelun sai vastaavasti 15 vastaanottajaa, joista vain yksi ei palauttanut lomaketta (vastausprosentti 93 %). Hakosella kalasti 12 taloutta eli 86 % tiedustelun palauttaneista. Hakosella pyynti oli aktiivisinta touko-elokuun välisellä aikajaksolla. Eniten kalastuspäiviä oli kesäkuulla, jolloin keskivertokalastajalle kertyi Hakosella runsas 9 kalastuspäivää. Myös talvikalastusta oli harrastettu (taulukko 11.10).

Taulukko 11.10. Hakosessa kalastaneiden kalastuspäivien lukumäärä kuukausittain vuonna 2004. 12 kalastanutta ilmoitti pyyntipäivien määrän.

N=12	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Kalastuspv.	2	3	22	13	75	112	103	85	39	20	25	5
Keskim/kalast.	0,2	0,3	1,8	1,1	6,3	9,3	8,6	7,1	3,3	1,7	2,1	0,4

Hakoselta saalistietoja saatiin 12 vastaajalta. 476 kg:n kokonaissaaliissa yleisimmät lajit olivat hauki (43 %) sekä ahven (33 %). Särkikalaja oli selvitysalueen vesistöille tyypillisesti vähän. Lohensukuisista lajeista saatiin verkoilla siikaa (9 %) ja muikkua (6 %). Kuha puuttui kalastajien saaliista kokonaan eli ilmeisesti sitä ei ole järvestä ollenkaan. Merkittävin osa kokonaissaaliista saatiin verkoilla (34 %), virvelillä (25 %) sekä katiskoilla (21 %) (taulukko 11.11).

Kalastajien keskisaalis oli 40 kg. Yli 100 kg:n (max. 140 kg) vuosisaalis ylittyi kahdella kalastaneella. Kalastaneiden joukossa oli myös varsin vähän pyytäneitä, sillä viidellä vuosisaalis jäi alle 10 kg:n.

Taulukko 11.11. Hakosessa kalastaneiden (n=12) kokonaissaalis lajeittain ja pyydyksittäin vuonna 2004.

Pyydys	Pyydystä käyttäneitä	Ahven	Särki- kalat	Hauki	Siika	Muikku	Kuha	Made	Yht. (kg)	Osuus (%)
Verkot	6	22	7	54	45	30	-	5	163	34
Katiska	6	69	10	22	-	-	-	-	101	21
Koukut	2	-	-	20	-	-	-	-	20	4
Virveli	9	9	-	111	-	-	-	-	120	25
Mato- onki	5	46	12	-	-	-	-	-	58	12
Pilkki	6	11	3	-	-	-	-	-	14	3
Yhteensä (kg)		157	32	207	45	30	-	5	476	100
Osuus %		33	7	43	9	6	-	1	100	

Osakaskunnan esimiehen mukaan Hakoseen on istutettu viimeisen kolmen vuoden aikana 3000 kpl siikaa.

Kivijärvi

Valtaosa Kivijärven vesialueesta on Metsähallituksen ja Kajaanin kaupungin omistuksessa eli kalastuksesta haastateltiin Metsähallituksen yhteyshenkilöä sekä Kajaanin kaupungin kalastusmestaria. Lisäksi haastateltiin kaksi Lahnasjärvellä asuvaa ja vuosittain Kivijärvellä kalastava henkilöä.

Paikallisten Lahnasjärveläisten kalastavien tiedot olivat kalastajamäärien osalta hieman ristiriitaisia. Toisen mielestä pyynti on paikallisten toimesta Kivijärvessä varsin vähäistä. Väki on kylässä ikääntynyttä ja järvellä kalastaisivat muutaman Lahnasjärveläisen lisäksi pääasiassa kesäisin alueen

kesälomalaiset. Toisen haastattelun mukaan veneitä on järven rannalla noin parisen kymmentä kappaletta, mikä viittaisi useampaankin kalastajaan. Järven rannalla on kalastaneiden mukaan tiettävästi ainakin kaksi kesämökkiä. Yleisimmät saalislajit Kivijärvessä ovat tyypillisesti hauki, ahven ja särki. Lohensukuisista lajeista järvessä esiintyy myös luontaisesti lisääntyvä siika- ja muikkukanta. Muikkukanta on kalastajien mielestä viimevuosina vahvistunut ja esim. kesällä 2004 havaittiin runsaasti pientä muikkua.

Kajaanin kaupungin kalastusmestarin mukaan järveen on istutettu satunnaisina vuosina siikaa 5000-10 000 kpl/vuosi sekä kokeilumielessä kuhaa.

Rapukantaa ei Kivijärvellä tällä hetkellä ole. Kalastaneiden mukaan järvessä on tiettävästi ollut aikoinaan runsaskin rapukanta.

Kalliojärvi

Kalliojärven kalastuksesta haastateltiin puhelimitse kahta vuosittain järvellä kalastavaa henkilöä. Haastateltujen mukaan Kalliojärvellä vuosittain kalastavien henkilöiden määrä on alle 10 taloutta. Kalastus on virkistyskalastusluonteista lähinnä mökkeilyn ohessa tapahtuvaa pyyntiä. Saalislajit ovat lähes pelkästään haukea ja ahventa, joita haastatellut olivat saaneet vuonna 2004 verkoilla, katiskoilla, pitkällä siimalla muutamia kymmeniä kiloja. Molemmat henkilöt huomauttivat järvessä olevan myös madetta, mutta sitä he eivät yleensä pyytäneet. Toisen haastattelun mielestä vesi on Kalliojärvessä mennyt jälleen sameaksi ja tummaksi lähialueen metsäojitusten takia. Osakaskunnan esimiehen mukaan Kalliojärveen on istutettu viimeisen kolmen vuoden aikana siikaa 2500 kpl.

Iso Savonjärvi

Iso Savonjärven kalastuksesta haastateltiin yhtä järvellä kesäisin kalastavaa henkilöä. Hänen mukaansa järvellä kalastaa vuosittain ehkä viitisen taloutta. Järven rannan läheisyydessä on paikallisen metsästysseuran maja, jonka käyttäjät saattavat kalastaa satunnaisesti majalla käynnin yhteydessä. Iso Savonjärvessä saalislajit ovat pääosin haukea ja ahventa. Järvessä esiintyy runsaasti myös pientä särkeä. Aikoinaan lajistossa oli myös istutusperäistä siikaa, joka loppui istutusten päätyamisen myötä. Vuonna 2000 järveen istutettiin kokeilumielessä 3000 kpl kuhanpoikasiasia. Kanta ei ole kuitenkaan vielä pyyntikokoista.

11.3.2 Metsästysolot

Tuleva kaivosalue kuuluu Kainuun riistanhoitopiiriin ja Kajaanin ja Sotkamon riistanhoitoyhdistysten alueeseen. Tuhkakylän Erän riistanhoito- ja jahtimaat ovat suunnitellun kaivoshankkeen vaikutuspiirissä. Ne kattavat alueen, joka rajautuu pohjoisessa Tuhkajokeen, lännessä Mustalammen ja Valkealammen seutuun, etelässä Martikanvaaraan ja Rajalaan sekä idän suunnassa seututiehen 870, lukuun ottamatta joitakin tien itäpuolella olevia alueita. Kaivos tulee sijoittumaan keskelle seuran hirvenmetsästysaluetta. Tuhkakylän Erän jäsenmäärä on 75, joista noin 5 on naisia. Hirviseurueeseen kuuluu 40 jäsentä. Hirvenpyyntilupia on vuonna 2005 yhteensä 22 kpl, joista vassoja 9 kpl. Edellisenä vuonna lupia oli 29. Tiedot metsästyksessä on antanut opettaja Juhani Mantsinen.

Kainuulaisilla on kotikuntansa valtionmailla vapaa metsästysoikeus. Metsäkanalinnut ovat suosittu pyyntikohde. Riistalajeista esimerkiksi mäyrän, supikoiran ja rusakon esiintymisalueiden pohjoisraja kulkee läpi Kainuun.

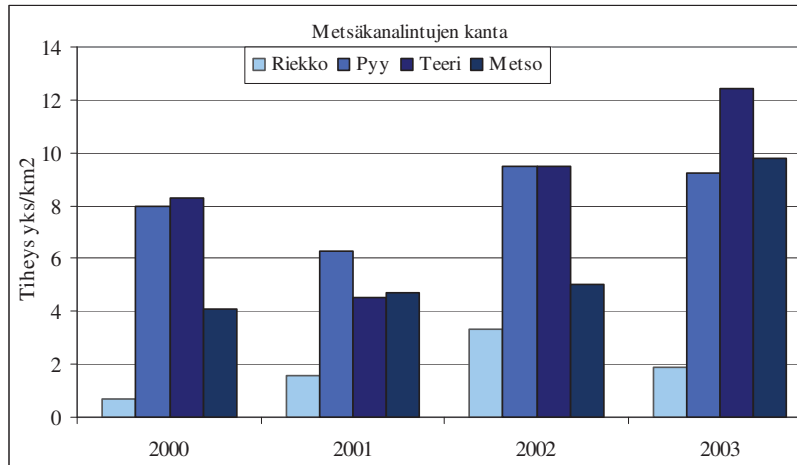
Tuhkakylässä metsästyslajeista tärkein on hirvi, jonka kannan runsausindeksi on ollut vuosina 2000 – 2004 voimakkaassa kasvussa. Kaatolupien määrän voimakkaasta lisäyksestä huolimatta hirvikanta kasvoi vuoteen 2004 asti. Hirvisaalis (0,2 - 0,3 yks/km²) oli vuonna 2004 valtakunnallista keskitasoa mitattuna yksilöillä neliökilometriä kohti (<http://www.riistaweb.riista.fi>).

Metsäpeuroja ja metsäauriita on pyydetty vain muutamia (0 - 7 yksilöä vuodessa koko Kainuussa). Kanadanmajavan pyyntilupia on Sotkamoon myönnetty vuonna 2000 yhteensä 242 kpl, jonka jälkeen majavanpyynti on vapautettu luvista. Majavia pyydystetään edelleen Tuhkakylän Erän

alueella jopa kymmeniä vuodessa. Majavan kanta rajoittaa myös alueelle istutuksin takaisin kotitutettu ahma, joista saadaan muutamia havaintoja vuosittain.

Pieniä metsästettäviä nisäkäslajeja Kainuussa ovat mäyrä, kärppä, rusakko, hilleri, näätä, piisami, supikoira, kettu, minkki ja metsäjänis, joka oli eniten pyydetty (yli 60 % yksilömääräisestä saaliista). Seuraavaksi eniten saatiin minkkejä (15 %), kettuja (9 %) ja supikoiria (3 %). Supikoirista on riesaa, koska kanta on vahvistunut paljon ja ne tuhoavat metsäkanalintujen pesiä ja poikasiasa.

Metsäkanalintujen kanta on teeren ja metson osalta vahvistunut vuosina 2002 ja 2003 (kuva 11.10). Tuhkakylän metsästäjien kannalta hirven jälkeen tärkeimmät saalisajit ovat järjestyksessä teeri, metso, pyy ja riekko.



Kuva 11.10. Metsäkanalintujen kannan tiheys Sotkamossa vuosina 2000 – 2003.

Vesilinnuista ei ole kuntakohtaista tilastoa ja koko Kainuuta käsittelevä tieto saaliista osoittaa, että heinäisorsia oli 40 %, taveja 32 % ja telkkiä 22 %. Tuhkakylän Erän metsästyksen kannalta vesilinnuilla ei ole kovin suurta merkitystä.

Kainuussa metsästettäviä lajeja ovat myös karhu ja susi. Tänä vuonna Sotkamoon on myönnetty yksi karhulupa. Metsästykselle sudesta on haittaa, sillä joillakin alueilla paljon hirven vasa menee susien ravinnoksi. Myös metsästyskoirat ovat vaarassa ja niitä on menetetty. Hirvet käyttäytyvät ennustamattomalla tavalla susien liikkua alueella ja se vaikeuttaa metsästyä.

11.3.3 Hankkeen kalastukseen ja metsästyksen kohdistuvat vaikutustavat

Kaivoksen rakentaminen, toiminta ja päästöt vaikuttavat alueen vesistöihin, ihmisiin ja olosuhteisiin niin, että vaikutuksia kalastukseen voi tulla monessa suhteessa. Vesistöjen säännöstely voi muuttaa kalakantoja mm. kalojen lisääntymisen vaikeutuessa säännöstelyjärvessä ja sen alapuolisissa jokivesistöissä. Säännöstely voi jättää esimerkiksi hauen mädin liian syvään veteen tai pohjaan laskeutuva jää voi peittää alleen syyskutuisten kalojen mätiä. Säännöstelystä voi seurata veden happiolosuhteiden muutos, joka vaarantaa syyskutuisten kalojen mädin selviytymistä. Tuhkajoessa tai Kivijoessa, jotka ovat raakaveden ottovesistön vaihtoehtoja, veden väheneminen talvella vaarantaa mädin ja kaventaa joessa elävien vuosiluokkien elintilaa. Kalakantojen muutokset vaikuttavat kalastukseen haitallisesti, jos saalis vähentyy nykyisestä. Säännöstelyyn liittyvät patorakenteet voivat estää kalojen vapaata liikkumista

Päästöjen osalta yleinen vedenlaadun muuttuminen ja erityiset vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia kalastuksen edellytyksiin eli kalakantoihin ja pyyntiin. Rehevoitumisen yleinen seuraus on kalakannan kasvu ja yksilöiden koon kasvu, mutta haittana voi olla lajiston muutos. Rehevoituminen voi haitata kalastusta limoittamalla verkot ja katiskat nopeasti pyytämättömiksi. Rehevoitumista aiheuttavat tekijät voivat korostua, jos säännöstely aiheuttaa samansuuntaisia vaikutuksia. Rakentamisesta aiheutuvan eroosion ja vesipäästöjen kiintoaineksen liettävä vaikutus

voi haitata kalojen ravinnonhankintaa pohjasta, peittää mätiä ja pilata kutupohjia. Kiintoaineksesta ja raudan päästöistä voi seurata samentumista ja mm. viehepyyntiin kohdistuvia muutoksia. Veden happamuuteen vaikuttavat muutokset voivat estää mädin kehitystä, haitata poikasia ja karkottaa happamuutta heikosti kestäviä lajeja ja tästä syystä tulisi muutoksia kalastukseen. Metallikaivostoiminnan päästöihin liittyy riskiä kaloihin kertyvistä metalleista ja kalojen tuleminen syömäkelpottomiksi olisi kalastuksen ja ihmisten terveyden kannalta haitallista. Kalavesi voi myös imagoltaan muuttua, jos sen kalojen syömäkelpoisuuteen kohdistuu epäilyksiä.

Tuhkajokeen kaivosalueelta laskevat vedet ovat nykyisin happamia. Kaivostoiminnan kuivatusvaikutus voi vähentää happamien vesien valumista ja lievittää liikaa happamuutta. Tämän ansiosta kalojen toimeentulo voi helpottua ja kalastus voi siitä hyötyä.

Hankkeesta voi aiheutua lähialueen kalastukselle haittoja mielikuvatasolla eli kalastavat voivat vierastaa kalastusta kaivosalueen alapuolisissa vesistöissä esimerkiksi pitäen vettä ja kalastoa prosesseissa käytettävien kemikaalien ja vieraiden aineiden saastuttamana.

Laajoihin teollisuushankkeisiin, joissa vaikutetaan kalastukseen, liittyy usein kompensatiotoimia, jotka oikein suunniteltuina voivat tuottaa kalastukselle hyötyä.

Metsästyksen kannalta laajamittainen rakentaminen ja alueiden käyttö merkitsee jahtimaiden supistumista. Metsästystavat muuttuvat myös, sillä kulkuyhteydet metsiin ja totutut ajoreitit joudutaan suunnittelemaan uudestaan. Sen seurauksena, että lähikyliin tulee uutta asutusta, voi metsästystä harrastavien määrä kasvaa. Metsästyseurueet voivat tämän seurauksena muuttua ja kokonaisuudella saattaa olla vaikutuksia kylien sosiaalisiin olosuhteisiin. Lisääntynyt metsästäjäjoukko voi helpottaa metsästyksen järjestämistä, vaikka talouskohtainen saalis sen seurauksena laskisikin.

Rakentaminen merkitsee riistalle sopivien elinympäristöjen häviämistä ja pyydetävän kannan supistumista. Toisaalta mm. vesilintujen kanta saattaa kehittyä uusilla vesialueilla kuten rikastushiekka-altaassa merkittävästi nykyistä suuremmaksi. Rakentamisen ja kaivostoiminnan häiriö, eli esimerkiksi alueen sisäinen liikenne, on omiaan karkottamaan eläimiä pois alueilta, jotka jäävät rakennettavien kohteiden väliin. Toisaalta kaivosaluetta ei suljeta riistalta ja osalle lajeista se tarjoaa edelleen sopivia ympäristöjä.

Tieliikenteen lisääntyminen saattaa verottaa riistakantaa autojen ja eläinten sattuessa tielle yhtä aikaa.

11.3.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Samentumisen, happamoitumisen ja rehevöitymisen vaikutuksia kalastukseen voidaan vähentää tehostamalla kaivoksen päästövesien käsittelyä. Rehevöittävien vesipäästöjen johtaminen kesällä aiheuttaa enemmän haittaa kuin kylmänä aikana johtaminen ja sen vuoksi päästöjen ajoittamisella voidaan saavuttaa paljon etua. Samentumista aiheuttaa myös rakentamisen yhteydessä tuleva veteen liettyvä aines, jonka vaikutuksia voidaan vähentää mm. laskeutumisaltailla ja pintavalutus kentillä. Vesipäästöjen ja kalojen metallien riippuvuussuhteen selvittämisellä ja asiasta tiedottamisella voidaan poistaa imagohaittaa, jonka jätevesien vastaanottovesistö ehkä saa.

Säännöstelykäytännöllä voidaan vaikuttaa siihen, miten paljon haitallisia vaikutuksia seuraa. Patorakenteiden suunnittelu sellaisiksi, jotka sallivat kalojen kulun ainakin normaaleina vaellusaikoina, vähentää haittoja. Toisaalta patoja voidaan käyttää istutuskalojen pitämiseksi halutulla alueella, vaikka luontainen vietti vetäisi alapuoliseen vesistöön.

Kompensatiotoimilla, joita ovat poikasten ja pyyntikokoisen kalan istutukset sekä mm. lisääntymisalueilla tehtävät toimet, voidaan parantaa kalastusoloja.

Metsästyksen jahtimaiden supistumista voidaan lievittää käyttämällä kaivospiirin aluetta metsästykseseen, mikä edellyttää yhteistyötä kaivoksen kanssa. Metsästäjien määrän kasvu voi lievittää metsästyksen kohdistuvia haittoja, koska voimavarat riistanhoitoon ovat paremmat.

Riistaeläinkannoille tulevia haittoja voidaan lievittää riistanhoitotoimilla, mm. riistapelloilla ja muulla ruokinnalla, tuhoeläinten pitämisellä kurissa ja rajoittamalla liikaa metsästystä. Lintulajeille voidaan varustaa pesäpaikkoja turvalliisiin kohteisiin. Joissakin tapauksissa eläinten liikkumista ja turvallisuutta voidaan huomioida kaivoksen rakenteissa. Esimerkiksi malmin kuljetuksissa käytettävät hihnakuljettimet voidaan varustaa yli- ja alikulkusilloilla niissä paikoissa, joissa eläimet eniten vaeltavat.

Riistan ja liikenteen turvallisuuden vuoksi teille sopiviin paikkoihin voidaan perustaa mm. hirviaitoja ja asettaa liikennettä varoittavia merkkejä.

11.3.5 Arvio hankkeen vaikutuksista kalastukseen ja metsästyksen

Kalastus

Kalakantoihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 10.3.3. ja siltä osin kuin kalastukseen kohdistuvat vaikutukset riippuvat kalakannoista, viitataan kappaleessa sanottuun.

Kaivoshanke sijaitsee vedenjakajalla ja sen vaikutukset kohdistuvat vesistöjen latvaosiin. Siitä syystä kalastusvaikutukset ovat ensisijaisesti pienissä puroissa ja järvissä eivätkä samassa määrin rasita kalastuksen kannalta tärkeämpiä suuria järviä. Vaikutusten kohdistuminen riippuu siitä, mikä valitaan vesipäästöjen kohdevesistöksi ja mitä vettä käytetään raakavesien lähteenä.

Kaivoshankkeen voi jossain määrin arvioida kaventavan lähialueen kalastuksen harrastusmahdollisuuksia ja heikentää harrastuksen laatua, ellei haittoja kompensoinnilla estetä. Etenkin Kolmisoppijärven Hovinlahden pato ja järven säännöstely vaikuttavat kalakantaa ja kalastukseen käytettävissä olevaa aluetta vähentävästi. Oletettavasti myös osa nykyisin järvessä kalastavista lopettaa kalastuksen, sillä mökeistä jotkut tulevat niin lähelle kaivoksen toimintoja, että niiden käyttäminen nykyisellä tavalla tulee mahdottomaksi. Toisaalta kaivoshanke merkitsee Tuhkakylän ja lähiseutujen väkimäärän kasvua ja sen myötä virkistyskalastus muissa vesistöissä ja samalla myös Kolmisopessa voi lisääntyä, jos kalakannat ovat kalastajia kiinnostavat. Vastaavanlaiset vaikutukset ovat Kivijärvessä, jos päästöt ja säännöstely siihen kohdistuvat, mutta järven vesialuetta ei ole tarpeen pienentää, koska louhosta ei tule.

Kalastuspaine kohdistuu yleensä helposti saavutettaviin ja hyviin kalavesiin ja asutuksen painopisteestä riippuu, mihin kaivoksen vuoksi seudulle tai maakuntaan asettuvat uudet asukkaat tulevat. Sotkamon kunta on arvioinut, että kaavoitustarvetta ilmenee etenkin Vuokatin taajaman länsiosan alueille ja Nurmeksen tien suuntaan. Vuokatin lähistöllä on paljon hyviä kalavesiä ja kaivoksen vaikutus kalastukseen tulisi siis ilmeisesti kohdistumaan hankkeen vedenlaatu- ja säännöstelyvaikutuksia laajemmalle. Samalla tavalla kaivoksen työntekijöistä ja välillisen työpaikan saaneista henkilöistä merkittävä osa asuu todennäköisesti Kajaanissa, jossa lähivesien kalastusolot ovat ilmeisen hyvät.

Tuhkajoella virkistyskalastajien tärkein ja ehkä halutuinkin saalislaji on pyyntikokoisena istutettu kirjolohi eli Tuhkajoen virkistyskalastus voi toimia nykyisellä tasolla tulevaisuudessa kirjolohi-istutusten varassa huolimatta kaivosalueesta ja sen päästöistä. Muut alueen joet ja purot ovat monet vailla pyyntiä kestävää kalakantaa eikä niillä näin ollen ole kalastuksen kannalta merkitystä.

Kaivostoiminnasta aiheutuvat purkuvedet voivat vaikuttaa vesistön veden ravinnepitoisuuteen, joten pyydysten likaantuminen ja limoittuminen voivat lievästi lisääntyä. Toteutuva vaikutus riippuu kuormituksen määrän lisäksi myös vesien johtamisajasta ja –tavasta, ja edullisen tavan valinnalla rehevöitymisen haittavaikutuksia kalastolle voidaan välttää. Tuhkajokeen laskevien vesien happamuus todennäköisesti vähenee kuivatusvaikutuksen vuoksi ja jätevesien emäksisyyden ansiosta. Olosuhteet kalakantojen kohentumiselle ovat siltä osin olemassa.

Hanke mahdollistaa kalatalousvelvoitteena tehtävät istutukset, minkä ansiosta kalavesien voidaan katsoa esimerkiksi siian, kuhan ja taimenen osalta jopa parantuvan entisestään. Hyvin tuottavat kalavedet luonnollisesti lisäävät kalastusta.

Kalojen lihasten elohopeapitoisuuteen hankkeella ei ole haitallista vaikutusta. Muiden metallien kertymistä kaloihin tai rapuun ei myöskään arvioida ongelmaksi.

Kaivostoiminnan lopettamisen jälkeen louhoksen tulevat vesialueiksi ja syvyytensä ansiosta ne tarjoavat paljon mahdollisuuksia kalakantojen lisäykseen. Kolmisopen louhos tulee olemaan osa järveä ja muodostaa mielenkiintoisen kohteen kalakantojen hoidon ja kalastuksen suunnittelulle.

Metsästys

Tuhkakylän Erän hirvenmetsästysalue tulee suurelta osin jäämään kaivospiirin alueeseen. Hirviluvat haetaan pienimmillään 10 km²:n yksiköille ja kaivospiirin muodostaminen siirtää ison alueen kaivosityhtiön hallintaan. Hirvenmetsästystä rajoittaa myös se, että jahtimaat pirstoutuvat kapeiksi reuna-alueiksi, joilla metsästys on vaikeaa. Jos kaivosalueen kautta ei voida esimerkiksi turvallisuussyistä kulkea näille metsästysalueille, voi niiden käyttäminen hirvijahtiin rajoittua voimakkaasti.

Kaivosalueen luoteispuolelle Kolmisopen, Kalliojärven ja Salmisen alueelle jää ehjä alue, jossa metsästys edelleen tulee Tuhkakylän Erän mailla säilymään lähes entisellään.

Arvioiden mukaan kaivoksen työntekijät eivät ehkä suuressa määrin asettuisi Tuhkakylään ja metsästysseuran jäsenmäärä ei siten kasvaisi voimakkaasti. Siitä huolimatta ryhmissä tehtävän metsästyksen muuttuminen voi aiheuttaa kylän sosiaalisten olosuhteiden muutoksia.

Riistakantojen osalta vähennystä voidaan laskea suorassa suhteessa rakennettuun maa-alaan. Hirvi sopeutuu kuitenkin elämään hyvinkin lähellä ihmisen toimintoja ja mm. metsäkanalinnut eivät pakene kovaakaan melua tai liikkuvia koneita. Siten riistan ravinnonhankinta-, suoja- ja lisääntymisalueita tulee olemaan kaivospiirin niissä paikoissa, jotka säilyvät sopivassa tilassa.

Vesilintujen kannan mahdollisesti positiivisella kehitymisellä ei arvion mukaan ole metsästysseuran kannalta suurta merkitystä, vaikka osittaista muiden metsästysmahdollisuuksien kompensoitumista tapahtuisikin.

11.3.6 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Samoin kuin kalakantoihin kohdistuvien vaihtoehtojen vertailussa, pätevät kalaston kautta tulevat vaikutukset kalastukseenkin (vrt. kappale 10.3). Päävaihtoehtoon PR1 sisältyy enemmän riskiä epäedullisista vaikutuksista kalakantoihin ja sen vuoksi se on epäedullisempi. Siinä myös joitakin vesialueita, kuten Mäkijärvi ja jotkin latvapurot, jää rikastushiekka-altaan alle. Niiden merkitys kalastukselle on kuitenkin ollut vähäinen ja vesialueiden pienen koon vuoksi potentiaalinkin on pieni.

PR2 on kalastuksen kannalta siinä mielessä parempi, että sen toiminta-aika on pitempi, jolloin myös kalastokompensaatiot ja muut positiiviset vaikutukset ovat pitkäjänteisempiä. Haitat sen sijaan syntyvät jo rakentamisesta eivätkä liity yhtä lailla toiminta-aikaan.

Metsästyksen kannalta vaihtoehto PR2 on edullisempi, sillä sen tarvitsema maa-alue on pienempi. Toiminnan tarvitsema maa-alue myös laajenee vähitellen alkuvuosista, kun vaihtoehdossa PR1 tarvittavat maat tulevat nopeammin kaivoksen rakentamisen piiriin. Toisaalta PR1:ssä toiminta-aika on lyhyempi ja maat vapautuvat muuhun käyttöön nopeammin. Vaihtoehdossa PR1 tehdään rikastushiekka-allas, josta voi muodostua vesilintualue.

Bioliuotusvaihtoehdossa PR2 kaivosalueella on useita putkilinjoja, jotka voivat olla riistan vaelluksen esteenä. Biokasaliuotukseen liittyy myös isoja kiertoliuosaltaita, jotka voivat olla riistalle vaarallisia. Ilman estämistoimia nämä olisivat riskinä.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Vaikutusta kuljetus- ja murskaustavasta tulee kalastukseen kalakannan kautta. Riskiä kalastukselle aiheutuu öljypäästöistä, joihin on suurempi riski autokuljetuksissa. Melulla voi olla kalastajia

karkottava vaikutus ainakin, jos se liittyy kesämökkeilyyn ja sen vuoksi kuorma-autokuljetus on epäedullisempaa.

Pitkät hihnakuljettimet voivat muodostaa riistan liikkumista estävän rakenteen. Pieniä riistaeläimiä ne eivät estä, mutta hirvet eivät niistä pääse yli. Hihnakuljettimien haittaa voidaan kuitenkin lievittää rakentamalla yli- tai alikulkupaikkoja, joita kumpuilevaan maastoon on helppo suunnitella.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Vesipäästöjen johtamisen kannalta Kolmisoppi on epäedullisempi, sillä sen kalastus liittyy mökkiasutukseen. Tuhkajoessa on lisäksi taimenen poikastuotantoa, johon päästöstä kohdistuu riskiä. Kivijoen suunnassa kalastus on vähäisempää.

Riistan kannalta vesipäästöjen johtamissuunnalla ei ole suurta merkitystä, mutta metsästykselle Tuhkakylän Erän yhtenäisimmäksi jäävälle kaivoksen luoteispuolen alueelle johdettavilla jätevesillä (vaihtoehto PV2) voisi olla haittaa. Vesien johtamiseen liittyy pintavalutuskenttiä ja muita rakenteita, jotka osaltaan kaventaisivat metsästyksen sopivaa aluetta. Alueen vesireitin Salminen – Kalliojärvi – Kalliojoki tuleminen jätevesien vaikutuksen alaiseksi saattaisi häiritä metsästyksen liittyvää luontokokemusta.

Kalastuksen kannalta vedenottovesistöillä ei ole muuten merkittäviä eroja, mutta säännöstely vaikuttaa kalakantojen muutosten kautta myös kalastukseen ja eniten säännöstelty Kivijärvi olisi epäedullisin vaihtoehto.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan suuntausvaihtoehdot ylittävät pieniä vesistöjä saman määrän eikä niihin tiettävästi liity kalastuksellisesti tärkeitä vesialueita. Sähkölinjankaan suuntausvaihtoehtojen välille ei voida tehdä eroa kalastuksen kannalta.

Metsästyksen kannalta voimalinjan suuntauksella ei ole suurta merkitystä, mutta rautatie länteen (RT1) on epäedullisempi kuin muut vaihtoehdot, sillä metsästysalue pilkkoutuu enemmän.

Nollavaihtoehto

0-vaihtoehdossa kalakantojen kehitys jatkuu entisellään ilman parannustoimenpiteitä ja lohensukuisten kalojen kalastusmahdollisuudet pysyvät huonoina muissa vesissä kuin Tuhkajoessa, jossa istuttamalla voidaan ylläpitää pyyntiä varten kirjolohikantaa.

Metsästyksen kannalta kehitys jatkuisi nykyisellä suuntauksella, jossa harvasta asutuksesta johtuen olosuhteet ovat suotuisat.

11.3.7 Johtopäätökset

Kalastus

Kolmisopin kalastusta koskevan tiedustelun sai 33 vastaanottajaa, joista lomakkeet palautti 27 vastaanottajaa eli vastausprosentti oli 82 %. Vastaajista oli kalastanut 20 taloutta (74 %). Hakosen tiedustelun sai vastaavasti 15 vastaanottajaa, joista vain yksi ei palauttanut lomaketta (vastausprosentti 93 %). Hakosella kalasti 12 taloutta eli 86 % tiedustelun palauttaneista. Tiedusteluihin vastattiin siis varsin ahkerasti ja vastausprosentti oli kokonaisuudessaan hyvä. Tähän ehkä vaikutti se, että monet vastanneista todella kalastivat kyselyn kohteena olevassa vesistössä.

Alueen kalastus kohdistuu pääosin Jormasjärveen, mikä on kooltaan ja kalastoltaan kaivoksen oletetun vaikutusalueen merkittävin järvi. Vuonna 2004 Jormasjärven osakaskunnan esimiehen mukaan osakaskunnan alueella myytiin 454 verkkokalastuslupaa sekä 338 viehekalastuslupaa. Verkkokalastusluvista valtaosa kohdistuu Jormasjärvellä pyyntiin. Viehekalastusluvilla pyynti kohdistuu Jormasjärven ja Nuasjärven väliselle Jormasjoelle sekä kaivoksen vaikutusalueella olevalle Tuhkajoelle, minne osakaskunta istuttaa vuosittain virkistyskalastajille kirjolohta. Kolmisopella, Hakosella ja alueen muilla pienemmillä järvivesillä on merkitystä etenkin rannan lähistön kesämökkiläisten virkistys- ja kotitarvekalastuskohteena.

Pyyntihaittoina mahdollisesti ilmenevät kaivoksen vaikutukset riippuvat kuormituksen määrän lisäksi myös vesien johtamisajasta ja –tavasta, ja edullisen tavan valinnalla rehevöitymisen haittavaikutuksia kalastolle voidaan välttää. Olisikin valittava sellainen päästöjen johtamisstrategia, joka huomioi vuodenaikojen erot ja kalastuksen rytmin.

Kaivoshankkeen voi jossain määrin arvioida kaventavan lähialueen kalastuksen harrastusmahdollisuuksia ja heikentää harrastuksen laatua. Hankkeen vaikutuksia voidaan vähentää kompensoivilla istutuksilla, jolloin vaikutusalueen järvi- ja jokivesien kalataloudellinen tuotto pyritään säilyttämään vähintäänkin nykyisellä tasolla eikä kalavesien arvo näin ollen laske. Kompensaatoiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon kalaveden omistajan kanta istutuslajeista ja istukaskoosta, jotta hoitosuunnitelmat tulisivat huomioituiksi. Lupatulojen lisääntyminen mahdollistaa kasvavat istutusmäärät, mikäli kalavesien omistajat niin haluavat.

Hankkeiden vaikutuksia voidaan myös vähentää merkittävästi jatkuvalla vesistön ja kalatalouden tarkkailulla, mikä estää puutteellisista tiedoista aiheutuvien mielikuvahaittojen syntymisen. Vaikka hankkeesta ei ole nykyiseen kalojen elohopeaongelmaan vaikutusta, on aiheellista harkita kalojen metallipitoisuuksien seurantaa osana kaivoshankkeen ympäristövaikutusten tarkkailua.

Metsästäys

Tuhkakylän Erän metsästyksen tärkein saaliseläin on hirvi ja tärkein tapahtuma hirvenmetsästys syksyllä. Talvivaaran kaivos tulisi sijoittumaan keskelle seuran jahtimaita ja muuttamaan metsästysolosuhteita merkittävästi. Hirvilupia saataisiin edelleen melko monia, jos kaivoksen kanssa päästäisiin sopimukseen maanvuokrasta. Muuten hirvilupien määrä voi huomattavasti alentua.

Metsästäystä vaikeuttaisi metsästyseuran maiden jakautuminen ikään kuin kaivospiiriä kehystäväksi reuna-alueeksi, jonka leveys ei monin paikoin riitä hirvihahtiin. Eheää aluetta jäisi lähinnä kaivoksen luoteispuolelle. Biokasaliuotuksen vaihtoehdossa metsästysaluetta olisi myös kaivoksen lounaispuolella, jota aluetta peittäisi rikastushiekka-allas vaihtoehdossa PR1. Muutenkin PR1 olisi epäedullisempi, koska sen maankäyttö on laajempaa ja tulee nopeammin otetuksi kaivostoimintoihin.

Metsästyksen kohdistuvia haittoja voitaisiin lieventää monin toimin, joista merkittävin lienee hirvilupien järjestely. Kaivoksen sisäisten teiden ja rautatien ylityskohdat voidaan rakentaa sellaisiksi, että tieurille voidaan päästä. Kaivoksen kautta kulkeminen voikin olla metsästyksen edellytyksenä, kun vanhat kulkureitit häviävät rakentamisen yhteydessä.

11.4 Arkeologia ja kulttuurihistoria

Arkeologisen kartoituksen ja lausunnon kohteista on tehnyt aluearkeologi Esa Suominen Kainuun museosta. Kulttuurihistoriaan liittyvät tiedot on saatu Sotkamon kunnan avustuksella sekä sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyistä haastatteluista.

11.4.1 Nykytila

Suunnitellulla kaivoshankkeen maankäyttöalueelta ei tunnettu etukäteen muinaismuistolain 295/63 suojaamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Muinaismuistolain voi kuitenkin katsoa koskevan Kolmisopen järven itärannalla, Sopenvaaralla olevaa Linnakalliota. Laki määrittää muinaisjäännökseksi myös luontokohteet, joihin liittyy vanhoja tapoja, tarinoita tai huomattavia historiallisia muistoja. O.A.F. Lönnbohm mainitsee Kajaanin kihlakuntakertomuksessa vuodelta 1884 paikan ja kertoo siihen liittyvän vuorenhaltija-aiheista perimätietoa.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella kiinteiden muinaisjäännösten suojelun kannalta huomiota vaativa kohde on Linnakallio. Alueella olevien historiallisen ajan asuinpaikkojen ikä ja muu historia on saatava selville, ennen kuin niiden arvo suojelukohteina voidaan ratkaista. Alueella olevat tervahaudat on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Kaivoshankkeen alueella ei ole luokiteltuja perinnemaisemakohteita.

Tuhkajoen rannalle ja Jormasjärven tuntumaan syntyneitä Tuhkakylää hallitsevat erilliset pihapiirit, Vuokatin vaaran kaukonäkymä ja läheisempi eteläpuolinen vaaramaisema. Kolmisopen järven pohjoisrannan tuntumassa on Honkapirtin tilalla hienosti säilynyt aittarakennus, ainoa vanhasta Ärvään pihapiiristä jäljelle jäänyt. Se ei ole aivan alkuperäisellä paikallaan. Vuonna 1761 tehty vilja-aitta on otsallinen ja siitä on kaarevat posket.

Pienen vaaran päälle 1800-luvun loppupuolella syntynyt Latomäen pihapiiri on kohtalaisen hyvin säilynyt. Vuonna 1930 tehty päärakennus on sisätiloiltaan kokenut muutoksia. Kuisti on kaunis ja pienipiirteinen. Heinärintillä varustettu kivinavetta on vuodelta 1933. Piiriin kuuluu matala ja kaksiosainen piha-aitta, ikää sillä lieenee kertynyt 1800-luvun puolelta alkaen. Piirin ulkopuolella on lisäksi riihi, kuivaamo ja kaksi latoa. Uudempaa työtä ovat sauna ja varasto/autotalli.

11.4.2 Hankkeen vaikutustavat arkeologiaan ja kulttuurihistoriaan

Rakentaminen ja kaivostoiminta vaikuttavat arkeologisiin ja kulttuurihistoriallisiin paikkaan sidottuihin kohteisiin maankäytöllä. Arkeologiset kohteet ovat usein pienialaisia ja niitä voidaan välttää monessa tapauksessa. Tyypillisimmillään haittojen vähentäminen on toimintojen rajaamista tai linjaamista toisin kuin luonnossuunnitelmissa, ja tällaiset muutokset voivat koskea mm. sivukiven varastoalueita, teitä, putkilinjoja, sähkölinjoja ja muita sellaisia rakenteita, joiden toiminnallisuus ei ehdottomasti vaadi juuri sellaista sijoittamista kuin on ajateltu. Milloin kohteeseen liittyy paikallista ylläpitoa vaativaa kulttuurihistoriaa, kuten rakennuksia, voi hanke vaarantaa kohteen säilymistä, jos rakentaminen estää kulun.

11.4.3 Hankkeen vaikutusten lieventäminen

Koska kaivoksen rakentaminen edellyttää laajojen yhtenäisten alueiden käyttämistä ja toisaalta louhosten tekemistä, ei arkeologisten ja kulttuurikohteiden välttäminen ole helppoa ja edellyttäisi laajoja suunnitelmien muutoksia. Teiden ja pienten rakenteiden sijoituksen suunnitelmien vähäinen muuttaminen on kuitenkin usein mahdollista ja auttaa välttämään arkeologisten kohteiden tuhoutumisen. Esihistoriallisten löydösten tutkiminen kaivauksilla on myös mahdollista.

11.4.4 Arvio hankkeen vaikutuksista arkeologiaan ja kulttuurihistoriallisiin kohteisiin

Kiinteiden muinaisjäännösten suojelun kannalta huomiota vaativa kohde on Linnakallio. Alueella olevat tervahaudat on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon. Sopenvaarasta ei maastokäynnillä kuitenkaan löydetty tervahautoja, joten niiden tarkkaa sijaintia ei tiedetä.

Linnakallio ei suoranaisesti ole kummankaan YVA:ssa vertailtavan päävaihtoehdon maankäyttövarauksissa. PR1:ssä sivukivikasa on kuitenkin tulossa melko lähelle kalliota ja sen maisema-arvot voivat alentua. Tervahautojen paikkojen selvittyä voidaan niiden säilyttämiseksi tehdä suunnitelmia, mutta Kolmisopen louhoksen sivukivien sijoittamisessa ei ole paljon vaihtoehtoja, koska mm. alueen asuinrakennukset, lähde ja eläimistön suojelu asettavat omia rajoituksiaan.

Latomäen talo tulee vaihtoehdossa PR2 jäämään kaivoksen toimintojen alle, mutta vaihtoehdossa PR1 sivukivikasa on suunniteltu kiertämään taloa. Haittana tästä on, että talon lähiympäristö ei enää vastaa perinteistä maatalousseutua, vaan kivikasa on lähimmillään noin 50 metrin päässä pihapiiristä.

Louhoksen tarvitseman Kolmisoppijärven padon rakentamiseen liittyy todennäköisesti pohjalietteen käsittelyä, jota varten varsin lähellä louhosta sijaitsevat talo voidaan ehkä joutua siirtämään pois varastoalueiden tieltä. Honkapirtin tilalla säilyneeseen vanhaan aittarakennukseen kaivoshanke ei vaikuta.

11.4.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa PR1 sivukivikasa saattaa aiheuttaa maisemallista haittaa Linnakalliolla ja on epäedullisempi. Vaihtoehdossa PR2 Latomäen talon paikalle on suunniteltu sekundaarinen bioliuotuskasa ja suunnitelman muuttamiseen liittyvistä lieventämistoimista ei ole hyötyä. Ellei taloa

voida siirtää toiseen yhtä hyvään paikkaa, on PR2 sen suhteen epäedullisempi vaihtoehtoista. Latomäen kulttuurihistoriallinen arvo tulisi myös vaihtoehdossa PR1 heikkenemään vähitellen.

Muiden YVA:n vaihtoehtoasetelmien välillä ei ole eroja arkeologisten kohteiden suhteen. Tervahautoja esiintyy yleensä maastossa monin paikoin eikä niistä odoteta muodostuvan ratkaisevia vertailun kohteita.

Nollavaihtoehto merkitsee nykyisen tilanteen jatkumista. Arkeologiset kohteet tulisivat säilymään ja kulttuuriarvot tulisivat kehittymään riippuen niiden hoidosta.

11.4.6 Johtopäätökset

Muinaismuistolain voi katsoa koskevan Kolmisopen järven itärannalla, Sopenvaaralla olevaa Linnakalliota, joka on luontokohde. Alueella olevat tervahaudat on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon. Pienen vaaran päälle 1800-luvun loppupuolella syntynyt Latomäen pihapiiri on kohtalaisen hyvin säilynyt.

Vaihtoehdossa PR1 sivukivikasa on tulossa melko lähelle Linnakalliota ja maisema-arvojen alentumisen välttämiseksi sivukivikasan pohjan muotoa tulisi ehkä muuttaa. Vaihtoehdossa PR2 ei voida välttää Latomäen taloon kohdistuvia vaikutuksia, vaan rakennukset on purettava.

Kaivoksen tulisi osallistua paikallisen kulttuurihistorian säilyttämiseen, jos hankkeen toteuttamisesta seuraa joidenkin arvojen häviämistä tai vaarantumista.

11.5 Sosiaaliset vaikutukset

11.5.1 Aineisto

11.5.1.1 Kysely- ja haastatteluaineisto

Haastattelut toteutettiin kiertämällä henkilökohtaisesti talosta taloon Tuhkakylässä ja Lahnasjärvellä sekä loma-asukkaiden asuinpaikoissa Sotkamossa, Kajaanissa ja Oulussa. Haastattelut tehtiin lomakehaastatteluina ja haastateltavalla oli myös mahdollisuus tuoda esille asioita kyselylomakkeen ulkopuolelta. Mukana oli nauhuri, joka tallensi koko haastattelun. Kaikkia loma-asukkaita ei ollut mahdollista tavoittaa henkilökohtaisesti. Loma-asukkaiden haastatteluista seitsemän toteutettiin postikyselynä, jolloin kyselylomakkeen liitteenä olivat kartat kaivoksen sijoitusvaihtoehtoista. Kyselylomakkeet palautettiin yhtä lukuun ottamatta. Kolmen loma-asukkaan kanssa haastattelu toteutettiin teemahaastatteluna, jossa aihepiirit ohjasivat haastattelun etenemistä. Yksi teemahaastatteluista oli ryhmähaastattelu, johon osallistui neljä henkilöä. Kyselyyn vastasi yhteensä 33 asukasta, joista miehiä on 22 ja naisia 11. Vastaajista vakituksia asukkaita on 24 ja loma-asukkaita yhdeksän.

11.5.1.2 Eläytymismenetelmä

Eläytymismenetelmällä tarkoituksena oli tutkia miten tuleva kaivos vaikuttaisi paikkakunnalla asuvan nuoren ihmisen elämään. Tenetin yläasteen 9. luokan oppilaille jaettiin äidinkielen tunnilla kehyskertomukset. Paperin alussa on lyhyt kertomus, jota oppilas jatkaa itse kirjoittamaan. Ideana menetelmässä on se, että aluksi lukija eläytyy ja kuvittelee valmiiksi kirjoitetun alun, jonka jälkeen hän jatkaa kirjoittamaan kertomuksen loppuun.

Eläytymismenetelmää käytettiin sen selvittämiseksi miten kaivos vaikuttaa Tuhkakylän ala-asteen oppilaisiin ja heidän retkeilyynsä luonnossa. 5-6-luokan oppilaita kirjoittivat tarinan, jossa he kertoivat retkeilystään luonnossa koulun kanssa nykyään ja millaista retkeily olisi kaivoksen toimiessa.

11.5.1.3 Tausta-aineistot

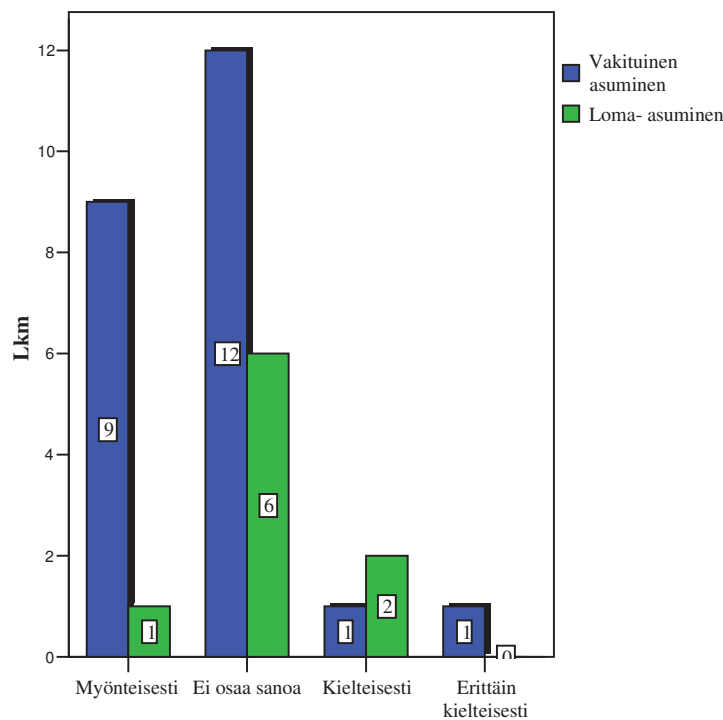
Tausta-aineiston saamiseksi toteutettiin kaksi teemahaastattelua, joissa haastattelin Sotkamon kunnanjohtajaa ja Kajaanin kaupungin valtuuston puheenjohtajaa kuntien näkemysten Talvivaaran kaivoshankkeesta selvittämiseksi. Lisäksi haastateltiin kolmea matkailuyrittäjää ja heiltä

tiedusteltiin, miten he kokevat Talvivaaran kaivoksen tulemisen oman yrityksen kannalta; Onko sillä vaikutusta heidän toimintaansa ja jos on, niin miten.

Tuhkakylän koululla järjestetyt seurantaryhmänkokoukset ovat sosiologille olleet havainnoinnin kannalta oivallisia paikkoja. Kyläkokouksissa osallistujamäärä on ollut korkea ja siellä on tullut hyvin esille kyläläisten suhtautumista ja asennoitumista kaivoshanketta ja sen edustajia kohtaan. Kokouksissa on myös pystynyt havainnoimaan kyläläisten keskuudessa vallitsevaa yleistä ilmapiiriä ja yhteishenkeä koskien kaivoksen tulemistä.

11.5.2 Tuleva kaivos ja asukkaiden suhtautuminen, tiedonsaanti, vaikutusmahdollisuudet ja ilmapiiri kylässä

Asukailta tiedusteltiin suhtautumista kaivoksen avaamiseen, kaivoksesta tiedottamiseen, kaivosyhtiöön ja sen edustajien toimintaan, kaivoksen sijoitusvaihtoehtojen muutoksiin, kaivoksen ympäristövaikutuksiin ja kaivoksen sosiaalisiin vaikutuksiin. Tuloksista muodostetun summamuuttujan kuvaaja on kuvassa 11.11.



Kuva 11.11. Asukkaiden suhtautuminen.

Asukkaat, jotka asuvat kaivosaluetta lähempänä 0-1 kilometrin säteellä, suhtautuvat kaivoksen avaamiseen kielteisimmin. Kuitenkin neljä asukasta suhtautuu myönteisesti ja yksi erittäin myönteisesti. Kaivoksesta 2-5 kilometrin säteellä asuvista kymmenen suhtautuu myönteisesti ja kaksi erittäin myönteisesti. Ainoastaan yksi suhtautuu kielteisesti ja kaksi erittäin kielteisesti. Yli kuuden kilometrin päässä asuvien suhtautuminen on myönteinen tai erittäin myönteinen (taulukko 11.12).

Asukkaiden suhtautumisessa Talvivaaran kaivoshankkeeseen on eroja. Vakituiset asukkaat suhtautuvat loma-asukkaita myönteisemmin. Talvivaaran kaivoksen avaamiseen vakituista asukkaista suurin osa suhtautuu myönteisesti kun taas loma-asukkaista suurin osa suhtautuu erittäin kielteisesti. Lähimpänä tulevaa kaivosaluetta asuvat suhtautuvat sen avaamiseen kielteisemmin kuin

	208	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

kauempana asuvat. Kuitenkin osa lähimpänä asuvista asukkaista suhtautuu myös myönteisesti ja jopa erittäin myönteisesti.

Taulukko 11.12. Suhtautuminen kaivoksen avaamiseen etäisyyden mukaan.

	Suhtautuminen kaivoksen avaamiseen			
	0-1 km	2-5 km	6-10 km	yli 10 km
	Lkm	Lkm	Lkm	Lkm
Erittäin myönteisesti	1	2		1
Myönteisesti	4	10	1	1
Ei osaa sanoa		2		
Kielteisesti	3	1		
Erittäin kielteisesti	5	2		

Kaivoksesta tiedottaminen on ollut vakituisten ja loma-asukkaiden mielestä myönteistä. Asukkaat ovat saaneet tietoa kaivoksesta lehdistä, seurantaryhmän kokouksista, lähiympäristön ihmisiltä ja hanketta koskevista selvityksistä. Lisäksi asukkaat kertoivat saaneensa tietoa tv:stä ja internetistä. Suhtautuminen kaivosyhtiöön ja sen edustajien toimintaan on vakituksilla asukkailla ja loma-asukkailla myönteinen. Vakituksista asukkaista kymmenen ei osannut sanoa omaa suhtautumistaan, joka voi johtua siitä, että kaivosyhtiö ja sen edustajat ovat heille vieraita kun he eivät ole käyneet kyläkokouksissa tai olleet tekemisissä keskenään. Suhtautuminen kaivosyhtiöön ja sen edustajien toimintaan on etäisyydestä huolimatta myönteistä tai asukkaat eivät osaa sanoa omaa suhtautumistaan (taulukko 11.13).

Taulukko 11.13. Vakituisten ja loma-asukkaiden suhtautuminen kaivoksesta tiedottamiseen.

		Suhtautuminen kaivoksesta tiedottamiseen
		Lkm
Vakituinen asuminen	Erittäin myönteisesti	2
	Myönteisesti	17
	Kielteisesti	4
	Erittäin kielteisesti	1
Loma- asuminen	Myönteisesti	8
	Kielteisesti	1

Suurin osa asukkaista ei osaa sanoa miten suhtautua kaivoksen sijoitusvaihtoehtojen muutoksiin. Kaivoksesta 0-1 kilometrin säteellä asuvat suhtautuvat kielteisesti tai erittäin kielteisesti muutoksiin kun taas 2-5 kilometrin säteellä asuvat suhtautuvat myönteisesti. Kaivoksen ympäristövaikutuksiin vakituiset asukkaat ja loma-asukkaat suhtautuvat kielteisesti. Ympäristövaikutuksiin suhtaudutaan kielteisesti ja erittäin kielteisesti 0-1 kilometrin ja 2-5 kilometrin etäisyydellä kaivoksesta. Kaivoksen sosiaalisiin vaikutuksiin vakituiset asukkaat suhtautuvat loma-asukkaita myönteisemmin. Etäisyyden mukaan eriteltynä kaivosalueesta 0-1 kilometrin etäisyydellä asuvien suhtautuminen on kuudella myönteinen, neljällä erittäin kielteinen ja kahdella kielteinen. Suhtautuminen 2-5 kilometrin etäisyydellä asuvilla on myönteinen suurimmalla osalla.

Suurin osa vakituksista sekä loma-asukkaista kokee omat vaikutusmahdollisuutensa, koskien kaivoksen avaamista, toteutusta ja toimintaa, huonoiksi tai erittäin huonoiksi. Vakituisten ja loma-asukkaiden välillä ei ole eroja. Asukkaat ovat kuitenkin kiinnostuneita vaikuttamaan kaivoksen perustamiseen ja heitä myös kiinnostavat kaivoksen vaikutukset.

Asukkaista suurimman osan mielestä kylässä vallitseva ilmapiiri on kohtuullisen rauhallinen koskien kaivoksen tulemistä. Suurin osa asukkaista arvioi, että kaivoksen tuleminen ei ole vaikuttanut paikkakunnan yhteishenkeen. Loma-asukkaista muutama uskoo sen parantaneen yhteishenkeä esimerkiksi sillä, että kokouksiin kaikki ovat yhdessä yhteisen asian puolesta kerääntyneet ja samalla näkevät toisiaan.

11.5.3 Asuinalue ennen kaivosta ja kaivoksen toteutuessa

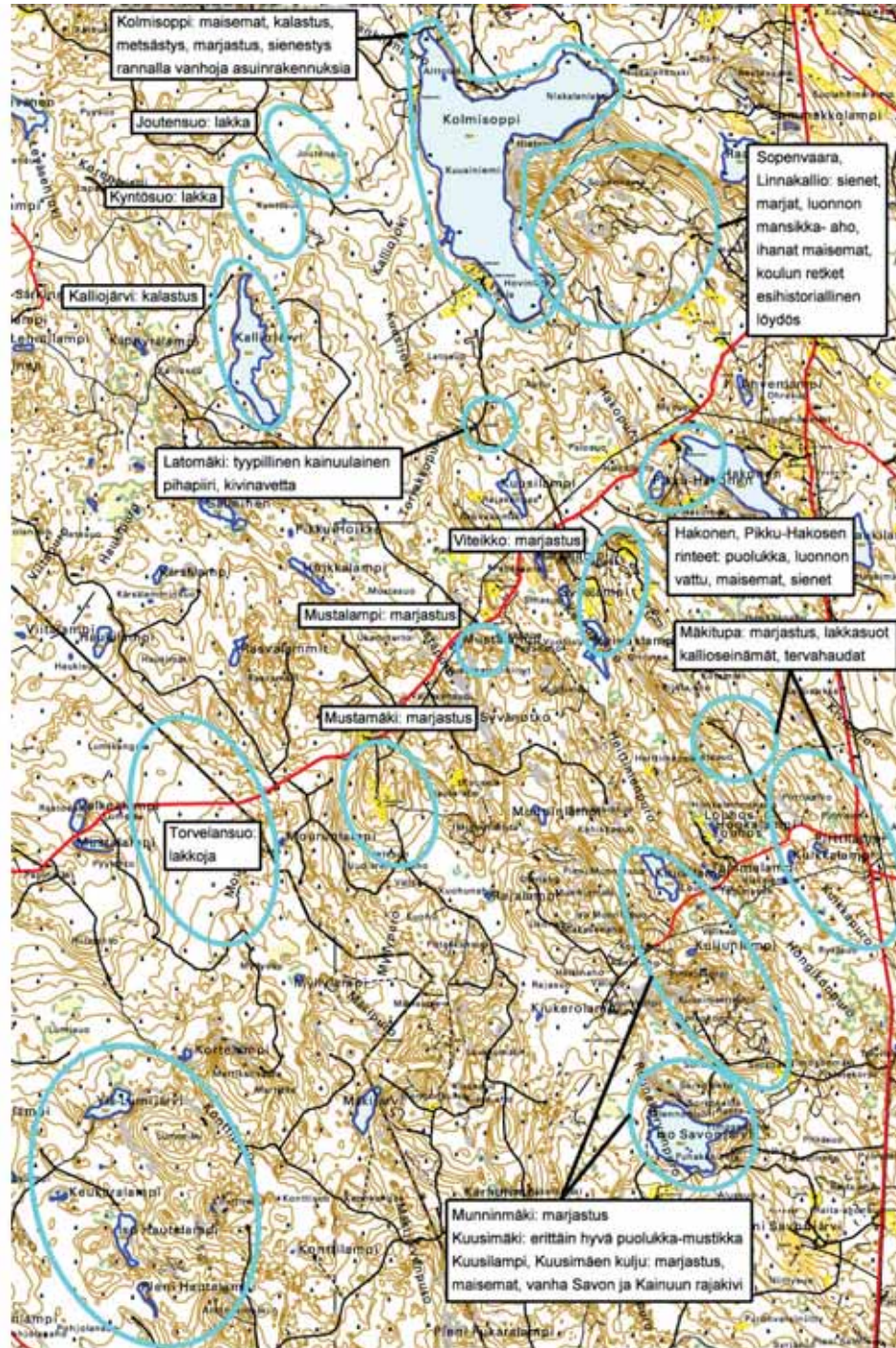
Asukkaiden arvioissa ei tullut suuria eroja kaivoksen 1 ja 2 sijoitusvaihtoehdon välille. Asukkaat arvioivat vaikutukset omaan asuinalueeseensa aikalailla samanlaisiksi ensimmäisen ja toisen sijoitusvaihtoehdon jälkeen. Esille tuli myös se, osa asukkaista ei osannut arvioida miten kaivos vaikuttaa omaan asuinalueensa viihtyisyyteen, maisemaan, harrastus- ja virkistysmahdollisuuksiin tai omaan ihanneympäristöön. He kokivat, että heillä ei ole tarpeeksi tietoa kaivoksen mahdollisista vaikutuksista. Asukkaiden mielestä sen pystyy näkemään vasta sitten kun kaivos on todellinen ja toiminnassa.

Asukkaiden arvioissa kaivos muuttaa asuinalueen viihtyisyyttä, maisemaa, harrastus- ja virkistysmahdollisuuksia huonompaan suuntaan. Mitä kauempana tulevasta kaivosalueesta asutaan, sitä vähemmän kaivoksella on negatiivista vaikutusta oman asuinalueen viihtyisyyteen ja varsinkin maisemaan. Lähimpänä suunniteltua kaivosta asuvat kokevat suurimmaksi osaksi oman asuin ympäristön olevan erittäin kaukana omasta ihanneympäristöstä kaivoksen molempien sijoitusvaihtoehtojen jälkeen. Yli viiden kilometrin etäisyydellä asuvien ympäristö säilyy erittäin lähellä tai aika lähellä omaa ihanneympäristöä myös kaivoksen sijoitusvaihtoehtojen jälkeen.

Kaivoksen erittäin negatiivinen vaikutus metsästyksen heijastuu myös kauempana asuvien harrastus- ja virkistysmahdollisuuksiin. Asukkaat kokevat kaivoksella olevan negatiivista vaikutusta luonnossa liikkumiseen, marjastukseen ja sienestukseen. Kalastukseen asukkaat arvioivat olevan vaikutusta silloin, jos kaivos saastuttaa vesistöt. Luontoon liittyvillä harrastuksilla, luonnolla ympäristönä ja arvona on asukkaille itselleen ja heidän omalla perheelleen huomattava merkitys.

Vakituista asukkaista kaivoksen vaikutus luonnossa liikkumiseen on suurimman osan mielestä negatiivinen. Metsästyksen kaivoksella on vakituisten asukkaiden mielestä erittäin negatiivinen vaikutus. Vakituisten asukkaiden marjastukseen, sienestukseen ja kalastukseen kaivoksen vaikutus on negatiivinen. Loma-asukkaiden mielestä kaivos vaikuttaa heidän luonnossa liikkumiseen, metsästyksen, marjastukseen, sienestukseen ja kalastukseen erittäin negatiivisesti.

Merkittävistä paikoista nousi esille Linnakallio, jolla on tärkeä merkitys kulttuurihistoriallisena paikkana kyläläisille. Linnakalliolla on retkeilty ja vietetty aikaa ennen vanhaan esimerkiksi tanssien merkeissä. Linnakallio on edelleen suosittu retkeilypaikka hienojen maisemien ja sen oman erityisyytensä vuoksi. Nykyään se on erityisesti koululaisten suosima retkeilypaikka. Muita esille tulleita paikkoja ovat Kuusimäenseutu, Kuusimäenkuilu, Sopenvaara, Mustamäki ja Mäkitupa, jotka ovat hyviä marjastusmaita. Suunnitellulla kaivosalueella sijaitsee myös suoalueet, jotka ovat hyviä lakkapaikkoja. Kaivosalue on myös keskeinen metsästysalue ja kaivoksen tulo tietää aikaa varmaa loppua kylän metsästysseuralle, jos tilalle ei saada uusia metsästysmaita. Kuvaan 11.12 on koottu asukkaiden mainitsemat alueet ja niiden käyttötapa. Kukin alue voi olla yhden tai useamman asukkaan esille tuoma.



Kuva 11.12. Asukkaille merkittävät ympäristön paikat ja alueet.

11.5.4 Mielikuvat paikkakunnasta ja sidosryhmien näkemyksiä

Kysyttäessä asukkailta, miten he uskovat kaivoksen vaikuttavan ulkopuolisten näkemyksiin paikkakunnasta, 13 vastaajan mielestä vaikutus on myönteinen. Kahdeksan uskoo kaivoksen vaikuttavan kielteisesti. Kaivoksella on sekä myönteinen että kielteinen vaikutus yhdeksän asukkaaseen mielestä. Kolme uskoo, että kaivoksella ei ole vaikutusta ulkopuolisten näkemyksiin paikkakunnasta.

Vastaajista puolet uskoo, että työpaikkojen lisääntyminen vaikuttaa myönteisesti. Kaivoksen tuoma hyöty Sotkamon kunnalle on viiden vastaajan mielestä myönteinen vaikutus. Kaivoksella on koko Kainuulle positiivinen merkitys neljän vastaajan mielestä. Vastaajista kaksi uskoo kaivoksen olevan nähtävyys, joka herättää mielenkiintoa ulkopaiikkakuntalaisissa.

Vakituisista asukkaista kahdeksan ja loma-asukkaista kolmen mielestä tärkein myönteinen vaikutus ulkopuolisten näkemyksiin paikkakunnasta on työpaikkojen lisääntyminen. Neljä vakituista asukasta ja yksi loma-asukas uskoo kaivoksen tuovan hyötyä Sotkamon kunnalle. Kahden vakituisten asukkaan ja myös kahden loma-asukkaan mielestä kaivoksella on Kainuulle positiivinen merkitys. Yksi vakituinen ja yksi loma-asukas uskoo kaivoksen herättävän mielenkiintoa ja olevan nähtävyys.

Talvivaaran kaivoksella on negatiivinen vaikutus Tuhkakylän koulun oppilaiden luonnossa liikkumiseen. Koulu painottaa luontokasvatusta ja pyrkii siirtämään oppilaille arvot, joihin kuuluu luonnon arvostaminen ja luonnossa liikkuminen. Tästä esimerkkinä se, että jokaisella oppilaalla on omat metsäsuksat koululla. Kaivosteollisuus on ristiriidassa koulun luontoarvojen ja koulun toiminta-ajatuksen kanssa. Alue, jolle Talvivaaran kaivosta suunnitellaan, on koulun ahkerassa käytössä. He käyvät Sopenvaarassa, Raatevaarassa ja Kolmisopen järven jäällä retkillä ja hiihtämässä.

Tenetin yläasteen oppilaat eläytyivät oppitunnilla tilanteeseen, jossa Matti/Maija asuu samalla paikkakunnalla ja on peruskoulun viimeisellä luokalla, ja kertoo miltä Matin/Maijan tulevaisuus näyttää ja kirjoittivat oman jatkonsa kehyskertomukseen.

Osassa oppilaiden kertomuksissa kuvailtiin kiinnostusta kaivosta kohtaan ja he liittivät sen Matin/Maijan tulevaisuuden suunnitteluun. Esille tuli kuitenkin selvästi se, että nuorten tietämys yleensä kaivoksesta, sen toiminnasta ja siihen liittyvästä koulutuksesta ja ammasteista, oli heikkoa. Heidän eläytyminen syvemmin tilanteeseen vaikeutui, koska he eivät osanneet ajatella kaivoksen vaikutuksia laajemmin. Monen oppilaan kertomuksessa tuli esille jyrkästi, että ei koe kaivoksen liittyvän itseensä millään tavalla.

Haastatellut paikalliset matkailuyrittäjät ovat odottaneet kylän vilkastumista, kun kaivoksesta puhuttu kymmeniä vuosia. Varsinkin lama-aikana odottivat vilkastumista ja mahdollisen kaivoksen tuleamista. Kaivoksen tuleminen vaikuttaisi heidän lomamökkitoimintaan siten, että mökkiläisiä tulisi enemmän ja alue vilkastuisi. Heillä olisi mahdollisuus laajentaa toimintaa rakentamalla lisää mökkejä ja ehkä perustaa uusi yritys, ravintola tai kauppa.

Eräs Vuokatin ohjelmalveluyrittäjä kokee, että Talvivaaran kaivoksella on positiivisia vaikutuksia. Kaivos toisi lisää asiakkaita heille. Kaivos toisi mukanaan enemmän ihmisiä, jotka suosittelevat heidän palvelujaan toisilleen ja kertovat niistä eteenpäin. Sen seurauksena heille tulee enemmän tilauksia, ketjuvaikutus. Kaivostoiminta sinänsä ei heihin vaikuta, koska kaivos tulee sijoittumaan syrjäseudulle. Hänen mielestään kaivostoiminta on nykyään puhdasta ja luontoystävällistä, normien mukaista toimintaa. Yrittäjä mielestä kaivoksella on Sotkamon imagoon positiivinen merkitys siten, että paikkakunta vilkastuu. Hänen mielestään suunnitellulla kaivoksella ei ole negatiivisia vaikutuksia. Suunnitellulla kaivosalueella ei sijaitse heidän kelkkareittejä. Toinen ohjelmalveluyrittäjä Vuokatissa kokee, että suunnitellulla Talvivaaran kaivoksella ei ole vaikutusta tällä hetkellä ja tuskin on vaikutusta tulevaisuudessakaan.

Sotkamon kunnanjohtajan mukaan kaivoshankkeen työpaikkojen pysyvyys on yksi merkittävä asia. Vaikka matkailu työllistää 500 henkilötyövuotta, niin sen ongelma on usein se, että työpaikat ovat usein osavuotisia, sesonkiaikaisia. Vuokatissa ehkä ollaan pisimmällä ympärivuotisuudessa sillä tavoin, että se on ympärivuotinen matkailupaikka. Teollisuustyöpaikkoja kyllä arvostetaan ja niille on kysyntää.

Talvivaaran kaivoksesta hyötyisivät Sotkamon kunnassa asuvat ihmiset. Osa heistä saisi palkkatyötä ja kuorma-auto- ja maansiirtokuljetusyritykset saisivat lisää työtä. Ensijainen hyöty näkyisi Sotkamossa, seuraavaksi Kajaanissa. Kajaanista hankittaisiin palveluja ja sieltä tulisi työntekijöitä kaivokselle. Pohjois-Karjalan puolelle, Valtimo ja Rautavaara lähinnä, tulisi olemaan myös jonkin verran vaikutusta. Koko Kainuukin hyötyisi, mutta sitä ei osaa sanoa kuinka laajalle.

Negatiivisesti kaivos vaikuttaa siten, että joltakin maanomistajalta menee maata, kesämökki tai maatila joutuu muuttamaan pois. Tietysti on tullut epäilyksiä siitä onko vesistöihin ja luontoon vaikutuksia, mitkä ovat ympäristövaikutukset. On myös epäilty, että kärsiikö Sotkamon matkailupitäjän imago, mutta on muistettava, että kaivos on Sotkamon eteläosassa, jossa on kaikkein vähiten asumusta eikä siellä ole merkittävää matkailutoimintaa. Paikallinen asuja suorastaan odottaa kaivosta. He ymmärtävät, että luontoon täytyy kajota jollain tapaa, jos sitä hyödynnetään. Ristiriidat johtuvat siitä, että joku kokee hänen vapaa-ajanvietto mahdollisuuksien häiriintyvän tai alueen moninaiskäytön rajoittuvan tai luontoaktivisti pelkää alueelta häviävän jotain korvaamatonta.

Kajaanin kaupunginvaltuuston puheenjohtajan mukaan yleinen asenne Kajaanissa on hyvin myönteinen koskien kaivoksen tulemistä. Kajaanissa varmasti tullaan järjestämään koulutusta sitten kun tarvittavat päätökset on tehty ja toiminta alkaa. Kajaanin kaupunki tulee varmasti olemaan aika keskeisellä sijalla siinä toimijana. Kaivokselta on yhtä pitkä matka Kajaanin kuin Sotkamoon, lisäksi Kajaanissa on kaikki palvelut, joita Sotkamossa taas ei ole. Ympäristövaikutusten osalta Kajaani ei voi olla ulkopuolinen. Ympäristövaikutukset ovat mitalin toinen puoli, joka pitää ottaa huomioon. Kun ympäristövaikutuksia tarkastellaan, niin siellä on ne kielteiset ja ihmisten viihtyvyyteen vaikuttavat tekijät. Jos lähdetään yhteisönä hyväksymään tämä vaihtoehto, että meidän sosiaalisiin ja taloudellisiin oloihin tulee iso korjaus, niin huomioon tulisi ottaa päätöksiä tehdessä myös se, että sillä on kielteinen vaikutus meidän elinympäristöön ja meidän elämään ehkä mittaamattomaksi ajaksi. Ratkaisua tehdessä tulisi ajatella asia myös tulevien sukupolvien osalta

Asukkaita pyydettiin valitsemaan annetuista vaikutuksista tärkeysjärjestyksessä kolme myönteistä sekä kielteistä vaikutusta, joihin kaivoksen avaaminen vaikuttaa. Asukkaiden mielestä myönteisin vaikutus on työllisyyden paraneminen, toiseksi myönteisin vaikutus on poismuuton väheneminen ja kolmanneksi myönteisin on myös poismuuton väheneminen. Asukkaiden mielestä kielteisin ja myös toiseksi kielteisin vaikutus on luonnonkäytön rajoittuminen. Kolmanneksi kielteisin on asuinalueen viihtyvyyden laskeminen (taulukko 11.14).

Taulukko 11.14. Myönteisiä vaikutuksia.

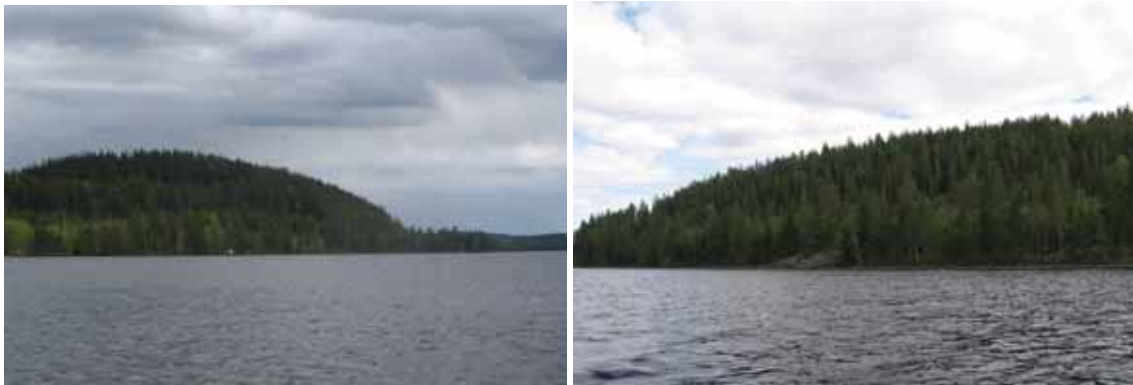
		Vakituinen asuminen			Loma- asuminen		
		Myönteisin	Toiseksi myönteisin	Kolmanneksi myönteisin	Myönteisin	Toiseksi myönteisin	Kolmanneksi myönteisin
Paluumuutto lisääntyy	Lkm	3	1	3		1	
Poismuutto vähenee	Lkm	1	4	3		4	3
Harrastusmahdollisuudet paranee	Lkm						
Luonnonkäyttö lisääntyy	Lkm						
Palvelut paranee	Lkm		4	2			
Kiinteistön arvo nousee	Lkm			1			
Tieyhteydet paranee	Lkm		3	4			
Asuinpaikan imago nousee	Lkm			1			
Paikkakunnan hyvinvointi kasvaa	Lkm	1	3	1			3
Yleinen hyvinvointi kasvaa	Lkm	2	1	4	1		
Sosiaaliset ongelmat vähenee	Lkm						
Työllisyys paranee	Lkm	13	5	2	7	1	
Alueen taloudelliset kehittymismahdollisuudet vahvistuvat	Lkm	3	1	1	1	2	2
Asuinalueen viihtyvyys kasvaa	Lkm						

Vakituisilla asukkailla ja loma-asukkailla kaikista myönteisin vaikutus on molemmilla työllisyyden paraneminen. Toiseksi myönteisin vaikutus vakituisten asukkaiden mielestä on työllisyyden paraneminen ja loma-asukkaiden mielestä poismuuton väheneminen. Kolmanneksi myönteisin vaikutus, johon kaivoksen avaaminen vaikuttaa, vakituisten asukkaiden mielestä on sekä tieyhteyksien paraneminen että yleisen hyvinvoinnin kasvaminen. Molemmat saivat saman määrän vastauksia. Loma-asukkailla poismuuton väheneminen ja paikkakunnan hyvinvoinnin kasvaminen saivat saman verran vastauksia.

Taulukko 11.15. Kielteisiä vaikutuksia

		Vakituinen asuminen			Loma- asuminen		
		Kielteisin	Toiseksi kielteisin	Kolmanneksi kielteisin	Kielteisin	Toiseksi kielteisin	Kolmanneksi kielteisin
Paluumuutto vähenee	Lkm						
Poismuutto lisääntyy	Lkm						
Harrastusmahdollisuudet huononevat	Lkm	5	3	4	1	4	2
Luonnonkäyttö rajoittuu	Lkm	8	9	4	4	2	1
Palvelut huononevat	Lkm						
Kiinteistön arvo laskee	Lkm	6	2	2	2	2	2
Tietyhteydet huononevat	Lkm						1
Asuinpaikan imago laskee	Lkm	1	2	2			1
Paikkakunnan hyvinvointi laskee	Lkm						
Yleinen hyvinvointi laskee	Lkm						
Sosiaaliset ongelmat lisääntyvät	Lkm		1	2			
Työllisyys huononee	Lkm						
Alueen taloudelliset kehitysmahdollisuudet heikentyvät	Lkm						
Asuinalueen viihtyvyys laskee	Lkm	3	5	8	2	1	2

Vakituisten asukkailla ja loma-asukkailla on molemmilla kielteisin vaikutus luonnonkäytön rajoittuminen. Toiseksi kielteisin vakituksilla asukkailla on sama luonnonkäytön rajoittuminen, mutta loma-asukkaat kokevat, että harrastusmahdollisuuksien huonontuminen on toiseksi kielteisin kielteinen vaikutus. Vakituiset asukkaat pitävät asuinalueen viihtyvyyden laskemista kolmanneksi kielteisimpänä vaikutuksena. Loma-asukkailla kolmanneksi kielteisiä vaikutuksia on kolme, koska ne ovat saaneet kaikki saman määrän vastauksia, ja ne ovat harrastusmahdollisuuksien huonontuminen, kiinteistön arvon laskeminen ja asuinalueen viihtyvyyden laskeminen (taulukko 11.15).



Kuva 11.13. Sopenvaara pohjoisesta ja lännestä.

11.5.5 Asukkaiden sopeutuminen

Asukkailta tiedusteltiin myös millaisin mielin he ajattelevat kaivoksen tulemistä tällä hetkellä (kyselyn toteuttamishetkellä helmikuu-huhtikuun alku 2005). Asukkaista eläkeläiset näyttävät suhtautuvan kaivoksen tuloon rauhallisimmin. Kymmenen eläkeläistä on vastannut olevansa rauhallisin mielin tällä hetkellä ajatellen kaivoksen tuloa. Rauhalliseen suhtautumisen syynä on ikä. Väestö on vähentynyt kylästä kun asukkaat ovat ikääntyneet. Kaivostoiminnan alkaminen ei ole ihan vielä tämän päivän asia.

Taulukko 11.16. Millaisin mielin ajattelee kaivoksen tulemistä elämäntilanteen mukaan.

		Olen rauhallisin mielin	Olen huoles- tunut	Tilanne pelottaa
Maatalousyrittäjä	Lkm	2		
Ylempi toimihenkilö	Lkm	1	2	
Alempi toimihenkilö	Lkm	2		
Työntekijä	Lkm	5	3	
Eläkeläinen	Lkm	10	2	1
Työtön	Lkm		2	1
Muu yksityisyrittäjä	Lkm	1	1	

Asukkaista, jotka asuvat 0-1 kilometrin etäisyydellä, viisi on rauhallisin mielin, kuusi on huolestunut ja kahta asukasta tilanne pelottaa. Yli kilometrin päässä asuvia asukkaita tilanne ei pelota, mutta neljä on huolestunut. Loput asukkaista ovat rauhallisin mielin (taulukko 11.16).

Asukkaat, jotka vastasivat olevansa rauhallisin mielin, erittelevät syitä seuraavasti. Kahdeksan vakituisen asukkaan mielestä kaivoksen tulemisella on positiivisia vaikutuksia. Viiden vakituisen asukkaan mielestä tilanteeseen on vain sopeuduttava. Neljä vakituista asukasta ei koe kaivoksen koskettavan heitä. Kaksi asukasta on sitä mieltä, että he eivät voi vaikuttaa asiaan. Loma-asukkaista vain kaksi on rauhallisin mielin koskien kaivoksen tulemistä. Toisen mielestä sillä on positiivisia vaikutuksia ja toinen kokee, että tilanteeseen ei voi vaikuttaa.

11.5.6 Hankkeen haittojen vähentäminen ja seuranta

Asukkaiden näkemys haittojen vähentämiseksi

Vakituisista asukkaista yhdeksän siirtäisi rikastushiekka-altaan kauemmaksi asutuksesta, yhdeksän ei osaa sanoa ja 11 asukkaan mielestä se on jo riittävän kaukana. Loma-asukkaista sen siirtäisi kolme asukasta kauemmaksi, yksi ei osaa sanoa ja kolmen mielestä se on jo riittävän kaukana. Teollisuusalueen vakituisista asukkaista kuusi haluaisi siirtää kauemmaksi asutuksesta, viisi ei osaa sanoa ja 13 asukkaan mielestä sitä ei tarvitse siirtää enää kauemmaksi. Loma-asukkaista kolme haluaisi sen kauemmaksi, yksi ei osaa sanoa ja kolmen mielestä sitä ei tarvitse siirtää kauemmaksi. Sivukivialueet 13 vakituista asukasta haluaisi kauemmaksi, neljä ei osaa sanoa ja seitsemän näe tarvetta siirtää kauemmaksi. Loma-asukkaista kaikki haluaisivat siirtää sivukivialueet kauemmaksi asutuksesta. Muita sijoitusvaihtoehtoja kehottaa vielä tutkimaan 12 vakituista asukasta, neljä ei osaa sanoa ja kahdeksan mielestä ei tarvitse. Loma-asukkaista seitsemän kehottaa tutkimaan vielä sijoitusvaihtoehtoja ja yksi ei.

Asukkaista, jotka asuvat 0-1 km säteellä heitä lähimmäksi tulevasta kaivoksesta, seitsemän mielestä rikastushiekka-allas tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta ja neljän mielestä ei tarvitse sijoittaa kauemmaksi. Viiden asukkaan mielestä teollisuusalue tulisi olla kauempana asutuksesta ja kuuden mielestä se on jo riittävän kaukana. Yhdeksän asukasta siirtäisi sivukivialueita kauemmaksi asutuksesta ja kaksi ei näe tarvetta siirtää niitä kauemmaksi. Kahdeksan mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia ja kolmen mielestä ei tarvitse (taulukko 11.17).

Taulukko 11.17. Vakituisten ja loma-asukkaiden mielipide kaivoksen sijoitusvaihtoehdosta 1.

		V1 Rikastushiekka- allas kauemmas asutuksesta	V1 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	V1 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	V1 Muita sijoitusvaihto- ehtoja tutkia vielä
		Lkm	Lkm	Lkm	Lkm
Vakituinen asuminen	Kyllä	9	6	13	12
	Ei osaa sanoa	4	5	4	4
	Ei	11	13	7	8
Loma- asuminen	Kyllä	3	3	7	7
	Ei osaa sanoa	1	1		
	Ei	3	3		1

Taulukko 11.18. Mielipide kaivoksen sijoitusvaihtoehdosta 1 etäisyyden mukaan.

				Kyllä	Ei osaa sanoa	Ei
0-1 km	V1 Rikastushiekka-allas kauemmas asutuksesta	Lkm		7	1	4
	V1 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm		5	1	6
	V1 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm		9	1	2
	V1 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm		8	1	3
2-5 km	V1 Rikastushiekka-allas kauemmas asutuksesta	Lkm		5	3	8
	V1 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm		4	4	8
	V1 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm		10	2	4
	V1 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm		10	3	4
6-10 km	V1 Rikastushiekka-allas kauemmas asutuksesta	Lkm			1	
	V1 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm			1	
	V1 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm			1	
	V1 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm		1		
yli 10 km	V1 Rikastushiekka-allas kauemmas asutuksesta	Lkm				2
	V1 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm				2
	V1 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm		1		1
	V1 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm				2

Kaivoksesta 2-5 km säteellä asuvista asukkaista kahdeksan mielestä rikastushiekka-allasta ei tarvitse sijoittaa kauemmaksi asutuksesta ja viiden mielestä se saisi olla kauempana. Kolme ei osaa sanoa tulisiko rikastushiekka-allas sijoittaa kauemmaksi asutuksesta. Kahdeksan mielestä teollisuusaluetta ei tarvitse siirtää kauemmas asutuksesta ja neljän mielestä tulisi siirtää kauemmaksi. Neljä ei osaa sanoa. Kymmenen asukasta siirtäisi sivukivialueet kauemmaksi asutuksesta ja neljä ei. Kaksi asukasta ei osaa vastata. Kymmenen asukkaan mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia. Neljän asukkaan mielestä ei tarvitse enää tutkia ja kolme ei osaa sanoa. Asukas, joka asuu 6-10 km säteellä kaivoksesta, ei osaa sanoa tulisiko rikastushiekka-allas, teollisuusalue, sivukivialueet sijaita kauempana asutuksesta, mutta muita sijoitusvaihtoehtoja voisi tutkia. Yli kymmenen kilometrin säteellä asuvien mielestä rikastushiekka-allasta ja teollisuusaluetta ei tarvitse sijoittaa kauemmas asutuksesta. Toisen mielestä sivukivialueet tulisi olla kauempana asutuksesta ja toisen mielestä ei. Muita sijoitusvaihtoehtoja ei tarvitse tutkia enää (taulukko 11.18).

Vakituista asukkaista kahdeksan haluaisi bioliuotuskasat kauemmaksi asutuksesta ja viisi haluaisi teollisuusalueen kauemmaksi asutuksesta. Vakituista asukkaista 12 mielestä sivukivialueet tulisi siirtää kauemmaksi asutuksesta ja myös 12 mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia. Bioliuotuskasojen 12 vakituista asukasta, teollisuusaluetta 17 vakituista asukasta ja sivukivialueita kahdeksan vakituista asukasta ei näe tarpeelliseksi siirtää kauemmaksi asutuksesta. Loma-asukkaista

	216	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

viisi haluaisi bioliuotuskasat ja neljä teollisuusalueen kauemmaksi asutuksesta. Seitsemän loma-asukasta siirtäisi sivukivialueet kauemmaksi asutuksesta ja seitsemän mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia. Kahden loma-asukkaan mielestä bioliuotuskasoja ja kolmen loma-asukkaan mielestä teollisuusaluetta ei tarvitse siirtää kauemmaksi (taulukko 11.19).

Taulukko 11.19. Vakituisten ja loma-asukkaiden mielipide sijoitusvaihtoehdosta 2.

		V2 Bioliuotuskasat kauemmas asutuksesta	V2 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	V2 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	V2 Muita sijoitusvaihto- ehtoja tutkia vielä
		Lkm	Lkm	Lkm	Lkm
Vakituinen asuminen	Kyllä	8	5	12	12
	Ei osaa sanoa	4	2	4	4
	Ei	12	17	8	8
Loma- asuminen	Kyllä	5	4	7	7
	Ei	2	3		1

Taulukko 11.20. Mielipide kaivoksen sijoitusvaihtoehdosta 2 etäisyyden mukaan.

			Kyllä	Ei osaa sanoa	Ei
0-1 km	V2 Bioliuotuskasat kauemmas asutuksesta	Lkm	8		4
	V2 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm	5		7
	V2 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm	9		3
	V2 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm	8	1	3
2-5 km	V2 Bioliuotuskasat kauemmas asutuksesta	Lkm	5	3	8
	V2 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm	4	1	11
	V2 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm	9	3	4
	V2 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm	10	3	4
6-10 km	V2 Bioliuotuskasat kauemmas asutuksesta	Lkm		1	
	V2 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm		1	
	V2 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm		1	
	V2 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm	1		
yli 10 km	V2 Bioliuotuskasat kauemmas asutuksesta	Lkm			2
	V2 Teollisuusalue kauemmas asutuksesta	Lkm			2
	V2 Sivukivialueet kauemmas asutuksesta	Lkm	1		1
	V2 Muita sijoitusvaihtoehtoja tutkia vielä	Lkm			2

Asukkaista, jotka asuvat 0 - 1 km säteellä kaivoksesta, kahdeksan mielestä bioliuotuskasat tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta ja neljän mielestä ei. Viisi asukasta sijoittaisi teollisuusalueen kauemmaksi ja seitsemän mielestä se on jo tarpeeksi kaukana. Yhdeksän asukasta on sitä mieltä, että sivukivialueiden tulisi sijaita kauempana asutuksesta ja kolmen mielestä ne ovat riittävän kaukana. Kahdeksan mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia ja kolmen mielestä ei. Yksi ei osaa sanoa.

Viiden 2 - 5 km säteellä asuvan mielestä bioliuotuskasat tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta ja kahdeksan mielestä ne ovat tarpeeksi kaukana. Kolme ei osaa sanoa. Teollisuusalueen neljä asukasta siirtäisi kauemmaksi, mutta 11 asukasta kokee sen olevan jo kaukana asutuksesta. Yhdeksän asukasta siirtäisi sivukivialueet kauemmaksi asutuksesta ja neljä ei. Kolme ei osaa vastata. Kymmenen asukkaan mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja voisi vielä tutkia ja neljän mielestä ei tarvitse. Kolme asukasta ei osaa sanoa.

Kaivoksesta 6 - 10 km säteellä asuva ei osaa sanoa tulisiko bioliuotuskasojen, teollisuusalueen tai sivukivialueiden sijaita kauempana asutuksesta. Muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi tutkia.

Yli kymmenen kilometrin päässä asuvat eivät näe tarvetta siirtää bioliuotuskasoja ja teollisuusaluetta kauemmaksi asutuksesta, mutta toisen asukkaan mielestä sivukivialueet voisivat sijaita kauempana. Molempien mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja tulisi vielä tutkia.

Asukkaiden mielipiteitä ja ehdotuksia kaivoksen sijoitusvaihtoehdosta 1:

Vastaajan mielestä sijoitusvaihtoehto 1 rikastushiekka-allas tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta, siellä ei asutusta sinänsä ole, paitsi Kuusimäki. Teollisuusalueen sijoittumisesta vastaaja ei osaa sanoa, mitä likempänä se on niin sitä parempi, mutta asukkaiden kannalta taas toinen juttu, niin siihenpä ei osaa sitten sanoa mitään. Sivukivialueet voisi tietenkin sijoittaa kauemmas asutuksesta, niitä voisi siirtää asumattomalle alueelle. Muita sijoitusvaihtoehtoja voisi myös tutkia vielä. Monttua voisi täyttää sitä mukaan.

Kaivoksen sijoitusvaihtoehto 1 vastaajan mielestä rikastushiekka-allas tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta. Ainoastaan autiotaloja lähellä, mutta on yksi asuttu talo lähellä, että voisi olla kauempana. Teollisuusaluetta ei tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta, koska se ei ainakaan heitä hirveästi heitä liikuttaisi tai heihin vaikuttaisi. Sivukivialueet voisi sijoittaa kauemmas asutuksesta, tulevat aika lähelle heidän taloa. Muita sijoitusvaihtoehtoja ei heidän kannalta kannata tutkia.

Sijoitusvaihtoehto 1 rikastushiekka-allasta eikä teollisuusaluetta tarvitse sijoittaa kauemmas asutuksesta. Ne sijaitsevat harvaan asutulla seudulla muutenkin, että joka tapauksessa ovat kaukana asutuksesta, että ei näe syytä miksi pitäisi sijoittaa kauemmas. Koko ajan vastaaja suhtautunut tähän vaihtoehtoon (VAT -liuotus) sillä tavalla, että se ei missään tapauksessa tule toteutumaan. Eikä ole ottanut vaihtoehtoa edes tosissaan. Sivukivialueet tulisi hänen mielestään sijoittaa kauemmas asutuksesta. Ajatellut sivukivi alueita niiden talojen kannalta, jotka jäävät, että alueet voisi sijoittaa syrjemmäs. Vastaajan mielestä muita sijoitusvaihtoehtoja ei ehkä tarvitse tutkia enää.

Asukkaiden mielipiteitä ja ehdotuksia kaivoksen sijoitusvaihtoehdosta 2:

Sijoitusvaihtoehto 2 vastaajan mielestä bioliuotuskasoja tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta. Näiden sivukivialueiden kanssa täytyy olla tarkkana, koska vedet lähtevät moneen suuntaan. Tarkkana olla siinä, miten niitä järjestetään. Primäärikasat tulisi olla siten, että ne mahdollisimman vähän asutusta haittaavat. Teollisuusaluetta ei tarvitse sijoittaa kauemmas asutuksesta, se on jo tarpeeksi kaukana, ei ole lähellä asutusta. Sivukivialueita tulisi tarkkaan harkita vesistöjen mukaan, että miten ne laitetaan. Ne tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta. Muita sijoitusvaihtoehtoja voisi myös tutkia vielä.

Sijoitusvaihtoehto 2 bioliuotuskasoja ei tulisi sijoittaa kauemmas, ei ainakaan heidän kannalta. Asumatonta aluetta. Teollisuusaluetta ei tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta, jos ei nyt meluhaittoja. Sivukivialueet voisivat sijoittaa kauemmas asutuksesta, ainakin melu- ja pölyhaittoja ja tulevat aika lähelle asutusta. Muita sijoitusvaihtoehtoja ei tarvitse tutkia.

Sijoitusvaihtoehto 2 bioliuotuskasoja ei tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta, koska alueella ei ole asutusta. Teollisuusaluetta ei tarvitse sijoittaa kauemmas asutuksesta, koska sekin on keskellä "ei mitään". Sivukivialueita ei tulisi sijoittaa kauemmas asutuksesta. Eikä muita sijoitusvaihtoehtoja tule tutkia.

Sopenvaaran rinteille ei kannattaisi tehdä sivukivialuetta pohjamaaston korkeusaseman vuoksi. Samoin Mustamäen rinteille: "Miksi läjät tulisi olla rinteillä tai mäkien päällä? Alueen länsilaidan Pappilan (Papinmäki) läheisyydessä useita käänteisiä lähteitä: Vesi menee maan sisään suoalueen keskellä olevasta kohdasta. Näitä on myös Kalliojärven kaakkoispuolella."

Talvivaaran kaivoksella on erittäin negatiivinen merkitys metsästysharrastukseen. Suunnitellulla kaivosalueella sijaitsevat Tuhkakylä Erä ry:n metsästysmaat. "Kaivoksen tuleminen käytännössä lopettaa metsästysseuran toiminnan, jos seura ei saa metsästysmaita muualta lähialueelta." Haastatteluissa on ehdotettu, että kaivosyhtiö voisi auttaa hankkimaan uudet metsästysmaat UPM:n

mailta, jotta metsästysharrastus voisi jatkua. Metsästysseuran toiminnalla on suuri merkitys koko Tuhkakylälle. Toimiva seura vilkastuttaa kylää järjestämällä yhteisiä tapahtumia, joissa kyläläiset näkevät toisiaan ja seurustelevat keskenään. Metsästysseuran toiminnan loppumisella on toinenkin negatiivinen vaikutus koko kylään metsästysharrastuksen loppumisen lisäksi.

Erään loma-asukkaan mielestä kylän lapset ja koululaiset pitäisi huomioida. Heille Raatevaaran ja Linnakallion alueilla on suuri merkitys, koska he retkeilevät siellä. Hänen mielestä on hieno asia, että kyläkoululla luontoarvot ja lapsille opetetaan luonnossa liikkumisen taito, luonnon arvostaminen ja tärkeys. Asukas toteaa, että opettajan ansiosta oppilaat saavat kokea luonnossa liikkumisen ilon. Ihana asia, että näkee lasten hiihtävän jäällä ja oleskelevan luonnossa. Ikävä, että lapsilta tullaan viemään se pois.

Koulun opettaja kokee menetyksenä, jos koulun oppilaat eivät voi nauttia enää koulun ympäristössä olevista laajoista metsämaista, joihin he ovat tottuneet. Kaivosyhtiön tulisi huomioida haitat ja menetykset, jotka kaivostoiminta aiheuttaa Tuhkakylän koululle. Kaivosyhtiö voisi tulla kummiyhtiöksi koululle ja kustantaa vuosittain leirikoulun miellyttävässä paikassa oppilaille. Koulun ja kaivosyhtiön välinen yhteistyö antaisi oppilaille paremman kuvan kaivoksesta. Oppilaiden kirjoituksissa tuli esille myös mielenkiinto kaivosta kohtaan ja osa heistä kirjoitti että kaivokselle voisi mennä tutustumaan.

Teknisiä mahdollisuuksia kaivostoiminnan sosiaalisten haittavaikutusten vähentämiseksi

Nykyisten kaivoksen lähialueen asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kannalta kaivoksen ympäristövaikutuksista merkittävimpiä ovat melu, pöly, vesien laatu, vesirakentaminen, liikenne, maisemamuutokset ja laajamittainen rakentaminen. Näistä seuraa monia vaikutuksia, mm. asumisoloihin, kalastukseen, metsästykseseen, marjastukseen ja metsänhoitoon. Haitallisia vaikutuksia voidaan käytännössä vähentää monin tavoin, joiden kaikkien soveltuvuutta ei vielä tiedetä, koska kaivoksen suunnitelmat eivät ole valmiina.

Kolmisopen, Latomäen, Mäkituvan ja Kuusimäen alueen asutukselle on aiheutumassa suurin melurasitus louhosten alueen maanrakentamisen aikana tehtävästä konetyöstä. Melu on jatkuvaa ympäri vuorokauden, mutta töiden jaksottamisella vuodenajoittain voidaan ehkä saavuttaa alempi melutaso lähellä kesäasutusta parhaimpana lomakautena. Pirttimäen kohdalla melu tulee olemaan pitempiaikaista ja sen lieventämiseen voidaan käyttää meluvalleja ja töiden ajoitusta sellaisiin vuorokauden tunteihin, jolloin melusta on vähiten häiriötä.

Melun vaikutusten lieventämiseksi voidaan siis

- ajoittaa työt vuodenajoittain,
- ajoittaa työt vuorokaudenajoittain ja
- rakentaa meluvalleja.

Pölyn haittavaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi

- hihnakuljetuksilla,
- pölysuodattimilla,
- ja teiden kastelulla.

Liikenteen haittavaikutuksia voidaan vähentää

- rautatiekuljetuksia suosimalla,
- parantamalla tieliikenteen turvallisuutta,
- parantamalla tiestöä pölyämisen ja melun vähentämiseksi ja
- rajoittamalla liikennettä yöaikaan.

Vesien laatuun kohdistuvaa ja siitä seuraavia haittoja voidaan vähentää

- vesien puhdistusta tehostamalla,
- ajoittamalla päästöt asukkaiden kannalta vähiten haittaa tuottaviksi ja
- tukemalla virkistyskäytön edellytyksiä mm. kalaistutuksin.

Kaivoksen toiminta-aikana voidaan myös edistää luonnon moninaiskäyttöä

- sallimalla metsästys ja marjastus rajoitetusti,
- parantaa ulkoilualueiden varustusta,
- tehdä maisemointitöitä ja
- sallia kaivospiirin metsien hyödyntäminen erikseen sovittavalla tavalla.

11.5.7 Vaihtoehtojen vertailu

Vertailun laatinut Lapin Vesitutkimus Oy.

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

Asukkaiden kannalta on maankäytön laajuudella merkitystä mm. metsästyksen ja marjastuksen kannalta. Maankäyttöalalla mitattuna vaihtoehto PR2 on pienempänä edullisempi. Toisaalta vapaa liikkuminen kaivospiirin alueella tulee rajoitetuksi pelkästään turvallisuussyistä eikä varsinaisella rakennettavalla maa-alalla ole ratkaisevaa merkitystä.

Asukkaiden sosiaalisten vaikutusten kartoituksessa tärkeiksi ilmoittamien ympäristön alueiden suhteen tapahtuu muuttumista tai häviämistä. Häviävät kohteet ovat Latomäki (kulttuurihistoria), pieni Mustalampi (marjastus) ja Mustamäki (marjastus). Koska alueiden käyttö on henkilökohtaista ja asukkaiden arvostuksista riippuvaista, ei vaihtoehtoja voida laskennallisin keinoin asettaa paremmuusjärjestykseen. Eniten potentiaalia virkistyskäytölle on Kolmisoppijärvellä eikä siihen kohdistuvissa vaikutuksissa ole vaihtoehtojen välillä merkittäviä eroja. Muut asukkaiden marjastuksen ja sienestyksen kannalta tärkeiksi ilmoittamat kohteet ovat ainakin muille kuin niiden välittömässä läheisyydessä asuville vaihtokelpoisia toiseen keruupaikkaan, joita lähiseudulla on runsaasti (taulukko 11.21).

Taulukko 11.21. Asukkaiden tärkeiksi ilmoittamien ympäristön kohteiden häviäminen tai muuttuminen päävaihtoehdoissa.

Kohde	PR1	PR2
Kolmisoppijärvi	muuttuu	muuttuu
Sopenvaara	muuttuu	muuttuu
Latomäen talo	-	häviää
Mustalampi (itä)	muuttuu	häviää
Mustamäki	häviää	häviää
Torvelansuo	muuttuu	muuttuu
Mäkitupa, talon ympäristö	muuttuu	muuttuu
Pirttikallio, Kuikkalampi	muuttuu	muuttuu
Munninmäki	muuttuu	-
Kuusimäki	muuttuu	-
Kuusimäenkuilu, Kuusilampi	muuttuu	muuttuu

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Käytännössä melutaso tulee vakituisesti asutun talon pihalla olemaan niin korkea, että paikalla asuminen on epätodennäköistä. Kolmisopen vapaa-ajan asutuksen ja muun asutuksen kannalta parempi vaihtoehto on murskan sijoittaminen louhosten pohjalle ja malmin hihnakuljetus, jolloin kuljetusten melu on alempi.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Asukkaiden kannalta parempi vaihtoehto olisi vesipäästöjen johtaminen vähiten asuttuun suuntaan eli joko Sopenjokeen tai Kivijokeen. Jokien yläpuoliseen vesistöön kohdistuu myös vähän virkistyskäyttöä, lukuun ottamatta Kivijärven uintikäyttöä. Vesipäästön jakaminen useaan vesistöön voi olla asukkaiden kannalta ongelmallista, koska vesien satunnaisen käyttämisen edellytykset olisivat epäselvemmät.

Raakavedenoton suhteen eniten haittoja asukkaiden kannalta tulisi Kolmisopessa, jonka rannalla on useita kesämökkejä.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Sekä voimalinjan että rautatien kohdalla kyse on suuntauksesta, joten yksityiskohtaista vaihtoehtojen paremmuusjärjestyksen vertailua ei vielä voida tehdä.

Voimalinja Vuolijoelle on paljon pitempi kuin Lahnaslammelle ja sen vuoksi maisemavaikutukset voivat olla epäedullisemmat. Lisäksi Vuolijoen linja kulkee mahdollisesti Karsikkovaaran, Murtomäen, Mainuanvaaran ja Syväjoen kylien lähistöllä ja saattaa muuttaa niiden maaseutumaisemaa. Lahnaslammen suunnassa asutusta on Kolmisopen ympäristössä, jossa voimalinja voi liian lähelle rantaa tuotuna muuttaa maisemaa, sekä Suutarinkylässä.

Rautatievaihtoehdoista sosiaaliset vaikutukset kohdistuvat pohjoisen suunnassa Suutarinkylään, idässä Talvivaaran ja Teerivaaran taloihin ja lännessä Karsikkovaaran ja Murtomäen kyliin. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa ylitetään teitä. Koska isompia kyliä ei minkään vaihtoehdon vaikutusalueella ole, on pääasiassa yksityiskohtaisesta linjauksesta riippuvaista, millaiset vaikutukset käytännössä olisivat.

Nollavaihtoehto

Vaihtoehdossa kaivosta ei rakenneta ja ympäristö jää nykytilaansa. Sosiaalisten vaikutusten arvion mukaan käsitykset siitä, mikä on toivottavaa, vaihtelivat. Kokonaisuuden kannalta on todennäköistä, että alueen itsenäinen kehitys asuin- ja työympäristönä muuttuu hitaasti siihen suuntaan, johon se on jo muuttunut maatalouden harjoittamisen ja muiden maaseutuelinkeinojen vähäisyyden vuoksi.

11.5.8 Johtopäätökset

Talvivaaran kaivoshankkeen ympäristön ihmisten sosiaaliset olosuhteet tulisivat kaivoksen toteutuessa muuttumaan monelta osin, mm. työllisyyden, palveluiden ja liikenneolojen suhteen positiivisesti, mutta myös haittoja siitä aiheutuisi. Kaivoshankkeen laaja maankäyttö johtaa siihen, että asukkaiden luontoon kohdistuva moninaiskäyttö tulisi rajoitetuksi, kaivoksen päästöt voisivat vaikuttaa jokapäiväiseen elämään kiusallisesti, seudun hiljaisuus häiriintyisi jatkuvasti, uusien asukkaiden tuleminen kyliin ja varsinkin rakentamisvaiheessa vaihtuvat tilanteet aiheuttaisivat turvattomuuden tunnetta ja kotipaikan kokemista vieraammaksi. Pahimmassa tapauksessa asukkaat voisivat joutua jättämään kotinsa ympäristöhaittojen ollessa louhinnan ja rakentamisen vuoksi niin voimakkaat, että asuminen ei ole enää mahdollista.

Asukkaiden olosuhteet ratkaisevat paljon sitä, millaisia sosiaalisia vaikutuksia heihin kohdistuu. Lähellä louhoksia olevat vakinaiset asukkaat kokevat suoria vaikutuksia kaivostoiminnasta ja seurauksena on henkilökohtaisesti suuri sosiaalinen muutos. Rantojen kesämökkiläiset ovat perustaneet kiinteistönsä järven nautintaan, monipuoliseen luonnon kokemiseen ja rauhaan ja he ovat herkkiä reagoimaan kaivostoiminnan aiheuttamiin ympäristön häiriöihin. Kaivoksen ydinalueella on muutamia vanhoja maatiloja, jotka ovat kesäasuntokäytössä. Tiloja käyttävät

henkilöt voivat kokea lapsuudenkotinsa häviämisen raskaana henkisenä menetyksenä. Seudulla on myös joitakin arvokkaampia luontokohteita, joiden retkeilykäyttö on merkittävää mm. koululaisille ja muodostaa osan heidän identiteettiään. Näiden kohteiden säilyminen olisi sosiaalisten vaikutusten kannalta tärkeää.

Kaivoshankkeen rakentamisesta huolimatta jää asukkaiden tärkeiksi kokemista alueista käytettäväksi Joutensuo ja Kyntösuo, Kalliojärvi, Hakonen ja Pikku Hakonen, Viteikko ja Raajamäki, Iso Savonjärven ympäristö ja Ylä-Lumijärven – Konttimäen –Lumisuon –alue. Lisäksi sellaisinaan käyttökelpoisia osia Sopenvaarasta, Kolmisopesta ja Torvelansuosta jäisi edelleen luonnon moninaiskäyttöön.

Talvivaaran monimetalliesiintymän koko ja malmion tasalaatuisuus antavat mahdollisuudet pitkäaikaiseen tuotantoon isolla vuosilouhinnalla. Sen vuoksi hankkeen positiivisten sosiaalisten vaikutusten merkitys kohdistuisi laajalti koko Kainuuseen ja ne merkitsevät huomattavaa muutosta koko Kainuun kehitykseen. Kielteisten kaivosalueen lähiympäristöön kohdistuvien muutosten ei tarvitse merkitä olemassa olevan asutuksen syrjäyttämistä tai elintapojen täydellistä muuttamista. Kuten kokemukset muilta suomalaisilta teollisuuspaikkakunnilta osoittavat voidaan kaivostoiminnan ja asutuksen rinnakkaiselo järjestää osapuolia tyydyttävällä tavalla. Tämän saavuttamisessa merkittävä rooli on toiminnasta tiedottamisella, mikä pienentää hankkeeseen kohdistuvia pelkoja.

11.6 Maisema

Suunniteltuja rakenteita havainnollistavat valokuvasovitteet on laadittu luonnonmaaston ja aluesuunnitelman sisältävän maastomallin pohjalta MicroStation -ohjelmistolla tehtyjen 3D-esitysten perusteella.

11.6.1 Nykytilanne

Alue on paikoin rehevää, pienipiirteisesti vaihtelevaa mäki- ja vaaramaisemaa, jota luonnehtivat valtiatyypinä kuusimetsät, suot ja pienehköt lakialueet. Hankealueen korkeus merenpinnasta vaihtelee n. 180 - 250 m:n välillä. Talvilahden itäpuolella ja Kuusilammen itä- ja eteläpuolella sijaitsevat vaarat ovat korkeimpia maastokohtia. Maaston topografisesta monimuotoisuudesta johtuen alueen suot ovat pienialaisia. Maaston alavat kohdat ovat kuitenkin miltei poikkeuksetta soiden peittämiä (Murtoniemi 1984).

Alueen itä- ja pohjoisosassa olevat kiilleliuske- ja mustaliuskejaksot ovat topografialtaan suhteellisen alavia alueita. Graniittigneissialueet liuskealueen ympärillä ovat topografialtaan pienialaisesti vaihtelevaa ja vaaroja alavampaa aluetta. (Murtoniemi 1984.)

Alueella ei ympäristöhallinnon tietokannan (Hertta) mukaan ole merkittäviä maisemakohteita. Kuvassa 11.14 on hankealueelta otettuja maisemakuvia.



Kuva 11.14. Vasemmalla maisema Riista-ahosta lounaaseen yli Kuusilammen louhosalueen, oikealla Pikku Hakonen.

11.6.2 Kaivoksen vaikutustavat maisemaan ja haitallisten vaikutusten vähentäminen

Maankäyttö: Kaivostoiminnan aluesuunnitelmien laatiminen luo pohjan sille, että kaivos voidaan rakentaa siten, että maisemalliset vaikutukset ovat mahdollisimman pieniä. Koska hankkeen maankäyttö on erittäin laajaa, ei vaikutuksia suunnittelulla voida kuitenkaan kokonaan estää. Nykyiset alustavat suunnitelmat on laadittu niin, että erityisesti läjitysalueet sopeutuvat ympäröiviin maastonmuotoihin ja koko kaivosalueen laajuus minimoidaan. Kaivosalueelle sijoittuu useita matalia vaaroja, joiden vuoksi maisematila, jonne kaivostoimintaa suunnitellaan, on mittasuhteiltaan pienipiirteinen ja avoin selkeästi ainoastaan luoteeseen. Alueiden sijoittelussa voidaan tukeutua vaarojen rinteisiin ja lomittaa alueita rinteiden välisiin laaksoihin. Siten parannetaan oleellisesti jälkihoidon mahdollisuuksia sopeuttaa kaivosalue luonnolliseen maisemaan. Rakennettavien alueiden ympärillä olevaa puustoa tulee toiminnan aikana poistaa mahdollisimman vähän varsinkin mäkialueilta, jotta sen peittävä vaikutus on mahdollisimman suuri.

Kaivoshankkeen aluesuunnitelmissa on erääksi tavoitteeksi asetettu se, etteivät rakennettavat alueet kohoa hallitsevasti alueen korkeimpien vaarojen yläpuolelle. Sen vuoksi on päädytty siihen, että täyttötasot liuotuskasoilla ja sivutuotevarastoissa on pidetty tasolla +270. Täytönteknisesti varsinkin sivukivialueet voitaisiin tehdä huomattavasti korkeampina. Ympäristönäkökohtien osalta valittu maksimikorkeustaso on maisemavaikutusten osalta perusteltua. Toisaalta se kasvattaa sivukivialueiden pinta-alaa, mistä aiheutuu epäedullisia vaikutuksia hankkeen tarvitsemien alueiden laajuuteen ja siten mm. kasvillisuuteen, maankäyttöön ja kasoissa syntyviin valumavesimääriin. Tämän vuoksi on tärkeää että rakennettavien alueiden korkeus saadaan optimoitua mahdollisimman tarkkaan. Mäkialueiden puusto huomioiden varsinkin Kuusilammen avolouhoksen ympäristössä sivukivialueiden maksimikorkeutena voidaan harkita korkeustasoa +280...+285 mpy.

Läjitysalueet: Läjitysalueet pyritään ottamaan käyttöön ja täyttämään loppuun osa-alueittain. Läjitys aloitetaan systemaattisesti yhdestä suunnasta, jolloin reuna-alueiden maisemointi voidaan aloittaa samanaikaisesti täytön kanssa ja maisemallinen häiriö muodostuu mahdollisimman lyhytaikaiseksi. Näin voidaan menetellä mm. Hakosenjärven suuntaan, jolloin sivukivialueen ulkoluiska muodostaa näkemäesteen louhosalueelle. Läjitysalueiden täytössä tulee välttää suoraviivaisia muotoja ja pyrkiä luonnonmukaisiin pehmeisiin ja epämääräisiin muotoihin.

Teollisuusalueet: Teollisuusrakennuksia ei sijoiteta mäkien päälle siten, että korkeimpien rakennusten harjantaso kohoa merkittävästi ympäröiviä alueita korkeammaksi. Tarvittavat piiput Rakennusten arkkitehtuurilla voidaan haitallisia lähimaisemaan kohdistuvia vaikutuksia vähentää. Teitä ja sähkölinjoja ei linjata vaarojen tai korkeiden mäkien lakialueiden yli, jolloin ne muuttavat maiseman siluettia.

Kaivosalueen jälkihoito: Kaivosalueen jälkihoito on pysyvien maisemamuutosten vähentämisessä keskeinen menetelmä. Sen onnistuminen edellyttää kuitenkin, että alueiden suunnittelu ja tuotannon aikainen käyttö on järjestelmällistä. Jälkihoitotoimien yhteydessä puretaan tarpeettomat teollisuusrakennukset ja alueen muu infrastruktuuri, mikä luonnollisesti poistaa niistä aiheutuneet maisemahaitat. Alueelle jääviä läjitysalueita voidaan pienessä mittakaavassa muotoilla, mutta maisemallisesti niiden muotoon ei käytännössä jälkihoidolla voida merkittävästi enää vaikuttaa. Niiden osalta keskeinen osuus on sopivien olosuhteiden luominen kasvillisuuden kehittymiselle. Kasvillisuus sopeuttaa alueet hitaasti luonnonmaisemaan. Paras lopputulos saadaan, mikäli kasvillisuuden annetaan levitä alueelle spontaanisti, koska silloin kehittyvä kasvillisuus on olosuhteisiin sopivaa. Tämä on kuitenkin usein hidasta ja sen vuoksi maisemoinnissa tarvitaan myös istutuksia.

11.6.3 Arvio hankkeen vaikutuksista maisemaan

Talvivaaran kaivoksesta aiheutuvat maisemalliset vaikutukset ajoittuvat kolmeen osittain päällekkäiseen päävaiheeseen; rakentamiseen, toimintaan ja lopettamisen jälkeiseen aikaan. Kaivoksen suunniteltu toiminta-aika on yli 20 vuotta, jonka vuoksi kaivosalue rakennetaan lopulliseen muotoonsa hitaasti toiminnan edetessä ja siten maisemalliset muutokset eivät ole

yhtäkkisiä. Alueiden jälkihoito käynnistyy varsinkin sivukivien läjitysalueilla jo toiminnan varhaisessa vaiheessa, jolloin näillä osin siirrytään lopettamisen jälkeiseen tilanteeseen. Toiminnan päätyttyä kaivosalueen jälkihoito suoritetaan loppuun noin kahdessa kolmessa vuodessa, jonka jälkeen jäljelle jäävät alueet muodostavat pysyvän muutoksen maisemaan.

Ennen tuotannon käynnistymistä tapahtuvan rakentamisjakson kesto on maisemallisten vaikutusten kannalta hyvin lyhyt ja sen aikana syntyvät muutokset rajoittuvat rakennettavien alueiden välittömään läheisyyteen. Merkittävin muutos maisemarakenteessa on uusien avoimien alueiden syntyminen, jotka vastaavat maisemallisesti lähinnä avohakkuita ja maansiirtotyömailta. Ensimmäisen rakentamisvaiheen aikana tärkeimmät tehdasrakennukset, voimalinja, rautatie ja tieyhteydet saavuttavat kuitenkin lopullisen muotonsa. Samoin rakennetaan valmiiksi bioliuotusvaihtoehdossa primäärinen liuotuskasan pohjarakenteet ja kipsisakka-altaan ensimmäinen korotus ja autoklaaviliuotusvaihtoehdossa rikastushiekka-altaan ensimmäinen korotus. Rakentamisjakson aikaisiin muutoksiin liittyy myös suuren työkonemäärän työskentely alueella. Sivukivialueiden sekä sekundaaristen liuotuskasojen osalta rakentaminen jatkuu koko tuotantojakson ajan.

Tuotannon aikana alue on tavanomainen kaivos- ja teollisuusympäristö, joka visuaalisesti vastaa toiminnallista tarkoitustaan. Vaikutuksista tärkeimpiä ovat maankäytöltään eniten tilaa vaativat alueet, kuten avolouhokset, läjitysalueet, teollisuusalue ja infrastruktuuriin liittyvät rakenteet. Louhinta, kiviainesten läjitys ja malmin jalostus rakennelmineen ovat hyvin suurimittakaavaista toimintaa, joka paikallisesti vaikuttaa erittäin voimakkaasti maisemaan. Louhoksien osalta maanpoistotyöt ja louhinnan eteneminen saavuttaa maanpinnalla lopullisen laajuuden muutamassa vuodessa, jonka jälkeen louhinta etenee syvyyssuuntaan, eikä maisema enää muutu. Käyttöön otettavat sivukivialueet pyritään täyttämään loppuun ennen etenemistä seuraavalle alueelle, jolloin jokainen sivukivialue on käytössä noin kolmesta viiteen vuotta, saavuttaa sinä aikana maksimikorkeutensa ja voidaan jälkihoitaa. Myös biokasaliuotusvaihtoehdossa syntyvät sekundaarimalmialueet täytetään ja jälkihoidetaan yksi kerrallaan, jonka vuoksi niiden käyttöaika on noin kymmenen vuotta. Rikastushiekan ja kipsin varastoaltaiden pinta-ala säilyy toiminnan aikana samana, mutta patorakenteita korotetaan toiminnan aikana vuosittain, jonka vuoksi ne voidaan jälkihoitaa kokonaan vasta toiminnan päätyttyä. Tuotantotavan vuoksi kaivoksen tarvitsemat alueet laajenevat koko toiminnan ajan, mikä osaltaan mahdollistaa maisemavaikutusten hallitsemisen vaiheittaisella rakentamisella ja jälkihoidolla.

Vaikka tuotanto-aika on pitkä, voidaan sen aikaisia maisemamuutoksia pitää tilapäisinä. Pysyvät vaikutukset maisemaan liittyvät lähinnä louhintaan sekä kiviainesten läjitykseen. Alueen koko infrastruktuuri mukaan lukien teollisuusalue tullaan purkamaan toiminnan päättyessä, mikäli niille ei löydy muun toiminnan kautta jatkokäyttöä. Louhosten täytyessä alueelle muodostuu hitaasti uusi järviallas ja laajentunut Kolmisoppijärvi, joten avolouhosten negatiiviset vaikutukset maisemaan ovat pitkällä ajan jaksolla vähäisiä. Läjitysalueista muodostuu uusia mäkialueita, joihin kehittyy hitaasti luonnollinen kasvillisuus. Ne muuttavat alueen yleisilmettä lopullisesti, eikä tulos vastaa luonnollisia maanpinnan muotoja. Muutosten vaikutukset korostuvat etenkin alkuvaiheessa, jolloin luonto ei vielä ole ehtinyt sopeutua uusiin olosuhteisiin. Mitä kauemmin toiminnan loppumisesta tietyllä alueella on kulunut sitä paremmin kasvillisuus vähentää maisemassa tapahtuneita muutoksia.

Kuvassa 11.15 on esitetty alueen luontainen topografia suhteessa maankäyttösuunnitelmiin. Kuvaan on merkitty luontaisia näkemästeitä kaivosalueelle eri suunnista. Maanpinnantasoa +245...250 ylempänä olevat alueet riittävät yhdessä puuston kanssa peittämään tehokkaasti maisemaan kohdistuvia muutoksia. Käytännössä kaivosalue jää lounaan, idän ja pohjoisen suunnasta Sopenvaaran, Raajamäen, Kuusimäenkuljun, Munninmäen, Lantonmäen, Mustamäen ja Martikanvaaran muodostamien mäkialueiden katveeseen. Näillä suunnilla suora näköyhteys kaivosalueelle on lähinnä vaarojen lakialueilta. Rautavaaran tien varressa Rautavaarantien varressa olevan asutuksen kohdalla maisemaan vaikuttavat Kuusilammen ja Kolmisopen louhoksien itäiset sivukivialueet. Niiden täytyttyä muulle kaivosalueelle ei tule olemaan näköyhteyttä.

Maisemamuutokset ovat selvempiä Hakosen ja Kolmisoppijärven kohdalla. Järvenselän yli katsottuna etenkin Kolmisopen louhoksen länsipuolella olevat läjitysalueet näkyvät selvästi. Maisemallisesti avoin suunta kaivosalueelta on luoteeseen ja osin länteen. Luoteessa lähimmät korkeammat vaara-alueet ovat Losonvaara ja Parkuanvaara, joista on suora näköyhteys kaivosalueelle. Niistä on kuitenkin yli 8 km matka lähimmille rakennettaville alueille. Lännessä kaivosalue näkyy Papinmäen suunnalta niiltä osin kuin näkyvyyttä ei rajoita puusto.

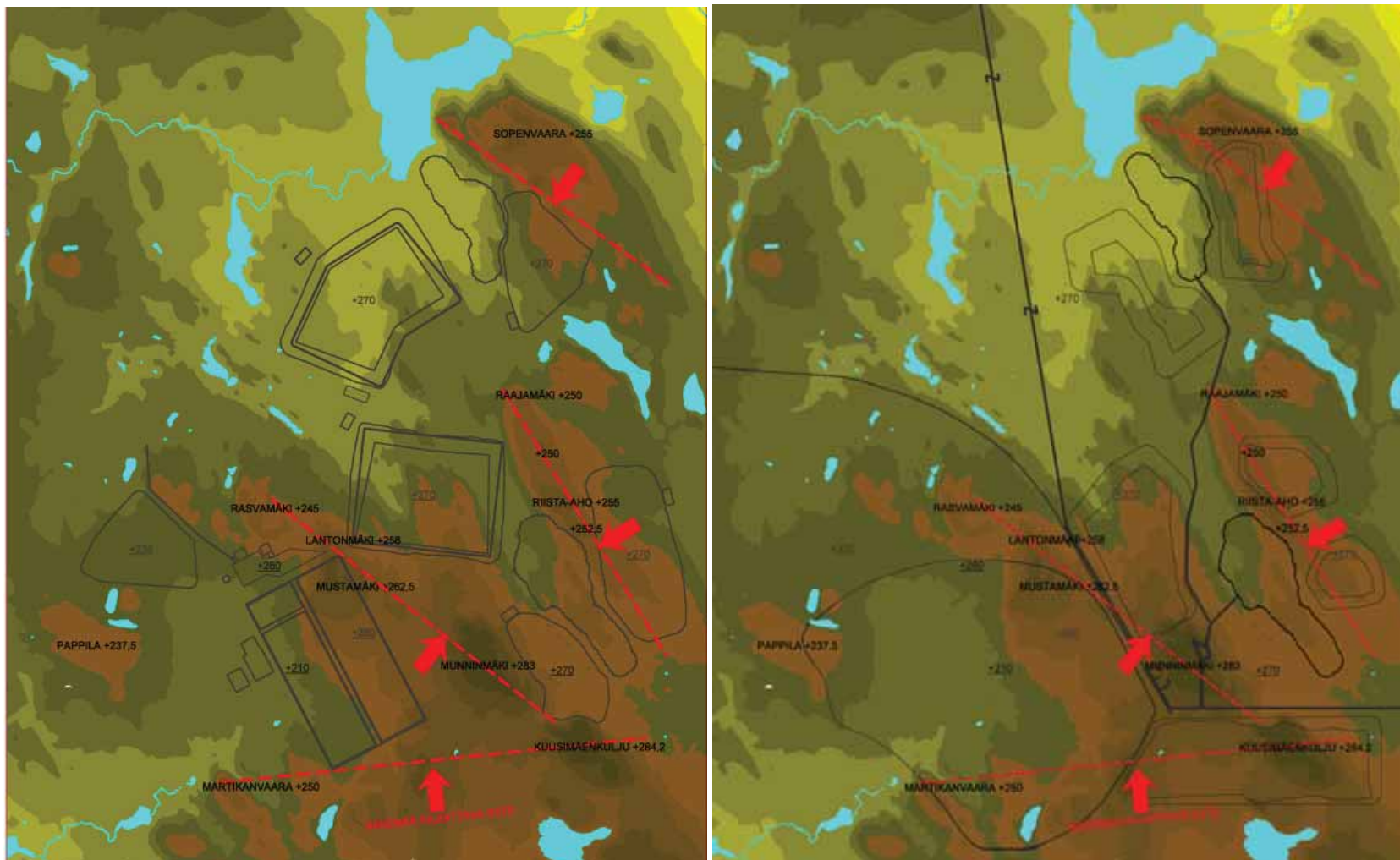
Alueen luonnolliseen topografiaan kohdistuvia muutoksia on havainnollistettu sovittamalla kolmiulotteisen maastomallin ja aluesuunnitelmien sisältämä tieto eri suunnista otettuihin valokuviin. Valokuvauspaikoiksi valittiin 2 aluetta, joista kaukomaisema hankealueen suuntaan on selvimmin nähtävissä järven yli. Kuvat otettiin seuraavasti:

- Kolmisoppijärven pohjoisrannalta järven yli etelään kohti Hovinlahtea
- Hakosen eteläosan itärannalta järven yli luoteeseen

Rautavaarantieltä katsottuna puusto peittää nykyisellään louhosten itäiset sivukivialueet eikä maisemallisesti havainnollisia valokuvasovitteita voitu laatia.

Kaivosalueen länsipuolelta, Lahnasjärventietä pitkin itään päin katsottaessa kaivosalueen rakenteisiin on näköyhteys ainoastaan Papinmäeltä, joka on lähes kaivosalueella. Kauempaa kaivosalueelle ei puuston vuoksi ole näköyhteyttä eikä kaukomaisemavaikutuksista tästä suunnasta voitu laatia valokuvasovitetta.

Kuvasovitteet on esitetty kuvissa 11.16 – 11.19. Niiden perusteella voidaan todeta, etteivät rakennettavat alueet kohoa merkittävästi luonnollisen maanpinnan muodostaman horisontin yläpuolelle, eikä alueista muodostu kaukomaisemaa hallitsevia. Selvää on kuitenkin, että laajat alueet muuttavat lähialueilta tarkasteltuna maisemaa merkittävästi.



Kuva 11.15 Kaivosalueen luontainen topografia suhteessa maankäyttösuunnitelmiin. Näkemäesteet eri suunnista merkitty punaisilla katkoviivoilla.



Kuva 11.16. Maisema Kolmisoppijärven pohjoisrannalta etelään kuvattuna päävaihtoehdossa PR1. Vasemmalla Sopenvaara. Oikealla näkyvä rakenne on sivukivikasa. Keskellä Hovinlahden pato.



Kuva 11.17. Maisema Hakosen itärannalta luoteeseen kuvattuna päävaihtoehdossa PR1. Kuvan oikeassa reunassa näkyy sivukivikasa.



Kuva 11.18. Maisema Kolmisopen pohjoisrannalta etelään päävaihtoehdossa PR2. Oikealla näkyvä rakenne on sekundaarinen bioliuotuskasa. Keskellä Hovinlahden pato.



Kuva 11.19. Maisema Hakosen itärannalta luoteeseen kuvattuna päävaihtoehdossa PR2. Taustalla näkyvä rakenne on sivukivikasa.

11.6.4 Vaihtoehtojen vertailu

Päävaihtoehdot PR1 ja PR2

YVA:ssa tarkasteltavista hankkeen toteutusvaihtoehdoista maiseman osalta ainoastaan pääprosessivaihtoehdot eroavat toisistaan, koska niiden mukaiset alueidenkäyttösuunnitelmat ovat erilaiset. Erot maisemavaikutuksiin syntyvät lähinnä maankäytön laajuudesta, korkeustasoista ja yksittäisissä alueissa havaittavissa eroissa. Vaihtoehdot ovat kuitenkin sijoittelultaan varsin samantyyppisiä ja suunnittelussa on noudatettu samoja periaatteita mm. läjitysalueiden maksimikorkeuksille, joten merkittäviä maisemallisia eroja niiden välillä ei ole.

Autoklaaviliuotusvaihtoehdon, PR 1, mukainen kokonaismaankäyttö on noin 15 % laajempaa kuin biokasaliuotuksessa PR2. Samoin kaivosalueelle pysyvästi jääviä läjitysalueita syntyy pinta-alallisesti PR 1:ssä enemmän. Yksittäisistä alueista laajin on rikastushiekka-allas vaihtoehdossa PR 1. Vaikka se on suhteellisen matala verrattuna sivukivialueisiin, on se todennäköisesti laajuutensa ja tasaisuutensa vuoksi maisemakuvaa eniten muuttava elementti, joka poikkeaa jälkihoidettunakin merkittävästi ympäröivästä toisaalta vaarojen ja mäkien hallitsemasta kaukomaisemasta ja pienimuotoisesta vaihtelevasta mäkimaastosta.

Koska vaihtoehdossa PR2 toteutettavan primäärisen liuotuskasan sisältämä malmi siirretään toiminnan päättyessä sekundaariselle kasa-alueelle, saadaan kaivosalueen länsiosien laajuutta tässä vaihtoehdossa pienennettyä. Toiminnan jälkeen maisemallinen vaikutus Papinmäen ja Lahnasjärven suunnassa on siten vaihtoehtoa PR 1 vähäisempi.

Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kaikki kiviaineksen kuljetukseen ja murskaukseen liittyvät maisemaan vaikuttavat rakenteet sijaitsevat kaivosalueen sisällä eikä niihin ole näköyhteyttä alueen ulkopuolelta. Näin ollen vaihtoehdot KU1 ja KU2 ovat keskenään samanarvoisia eikä niillä ole maisemavaikutuksia.

Vesipäästöjen johtaminen ja raakavedenotto

Vesivirtojen johtamiseen liittyvät rakenteet ovat tyypillisesti matalia siten, ettei niitä ole mahdollista havaita alueen ulkopuolelta eikä niillä siten voi olla maisemavaikutuksia. Täten vesipäästöjen johtamisvaihtoehdot PV1, PV2, PV3 ja PV4 ovat keskenään samanarvoisia samoin kuin raakavedenottovaihtoehdot RV1, RV2 ja RV3.

Voimalinjan ja rautatien suuntaus

Voimalinjan yleispiirteiset sijoitusvaihtoehdot ovat VL1 länteen (42 km) ja VL2 pohjoiseen (15 km). Molemmissa vaihtoehdoissa reitti kulkee pääosin harvaan asuttujen, metsätalousvaltaisten seutujen läpi. Sijoitusvaihtoehdot on tarkasteltu tässä vaiheessa yleispiirteisesti, mutta vaihtoehtojen varrella ei arvioida olevan maisemallisesti erityisen herkkiä kohteita. Maisemalliset haitat arvioidaan vaihtoehdossa VL2 jonkin verran pienemmiksi lyhyemmän linjan pituuden myötä.

Rautatielinjan sijoitukseen on laadittu reittivaihtoehdot RT1 länteen (23 km), RT2 pohjoiseen (15 km) ja RT3 itään (20 km). Vaihtoehdot on laadittu yleispiirteisellä tasolla eikä yksityiskohtaisia reittisuunnitelmia ole tehty. Rautatielinjauksen valinta tulee liittää voimalinjan sijoitukseen, jolloin ne voidaan tarvittaessa sijoittaa ainakin osittain samaan maastokäytävään. Tämä laajentaa tarvittavan maastokäytävän leveyttä ja siten lisää maisemavaikutuksia, mutta toisaalta tällöin vältetään kahden erillisen linjauksen rakentaminen maastoon. Rautatievaihtoehdot on sijoitettu samoille alueille kuin voimalinja, joilla ei ole erityisen herkkiä maisemakohteita. Maisemallisesti rautatie aiheuttaa voimalinjaa pienemmät vaikutukset pienempien mittasuhteiden myötä. Vaihtoehtojen RT1, RT2 ja RT3 välillä arvioida olevan maisemallisesti merkittäviä eroja.

Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa suunniteltuja rakenteita ei toteuteta, joten kaikki maisemalliset haittavaikutukset vältetään. Tällöin maisema hankealueen läheltä tarkasteltuna säilyy ensisijaisesti nykyisellään ja maisemaa muuttavia vaikutuksia aiheutuu todennäköisesti eniten metsätalouden avohakkuista.

Kaukomaisemaan päävaihtoehtojen maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi, joten sen osalta nollavaihtoehto ei ole päävaihtoehtoja PR1 ja PR2 merkittävästi edullisempi.

11.6.5 Johtopäätökset

Hankealue ympäristöineen on verraten harvaanasuttua seutua, joka on maisemallisesti Kainuulle tyypillistä mäki- ja vaara-alueita. Alueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisemakohteita (Ferin-Westerholm 1994).

Kaivos muuttaa toteutuessaan alueen lähimaisemaa merkittävästi ja palautumattomasti. Muuttunut maisema saavuttaa lopullisen tilansa hitaasti, useiden vuosien tai jopa vuosikymmenien kuluessa. Merkittäviä lähimaisemaa muuttavia elementtejä ovat sivukivikasat ja sekundaariset bioliuotusauumat sekä suurimpana yksittäisenä rakenteena päävaihtoehdon PR2 rikastushiekka-allas. Hankealuetta ympäröi usealta suunnalta mäet ja vaarat, jotka peittävät taakseen kaivostoiminnan rakenteita ja lieventävät kaukomaisemavaikutuksia. Kaukomaisemaan suunnitelluilla rakenteilla onkin selvästi vähäisempi vaikutus.

Toiminnan päätyttyä osa rakenteista puretaan ja paikalleen jäävät kasa- ja allasrakenteet maisemoidaan jälkihoitotöiden yhteydessä. Maisemoinnin jälkeen ympäristö alkaa sopeutua uusin olosuhteisiin jälkihoidetuilla alueilla. Kasvillisuuden lisääntyessä maisemalliset vaikutukset pienenevät, vaikka lähimaisema ei täysin tulekaan palautumaan luonnollista vastaavaksi.

11.7 Melu ja värinä

11.7.1 Nykytila

Kaivosalueen lähialueilla ei ole merkittäviä melua tai värinää aiheuttavia toimintoja, minkä vuoksi melun tai värinän osalta ei ole ollut aihetta suorittaa perustilaselvitystyyppisiä mittauksia. Lähimmät melua aiheuttavat kohteet ovat Rautavaaran ja Viinamäen tiet, joiden varteen alueen asutus ja lomamökkit pääosin sijoittuvat. Rautavaarantien melualueen leveys on määritetty laskennallisesti tieliikennemäärätiedoista osana tieliikenteen meluvaikutusten arviota.

11.7.2 Arvio hankkeen aiheuttamasta melusta

11.7.2.1 Melun laskentamalli

Melulaskennassa käytettiin SoundPLAN 6.2 laskentaohjelmaa joka sisältää ns. pohjoismaisen teollisuusmelun laskentamallin. Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

Melulähteet sijoitetaan malliin äänitehotaso-, suuntaavuus- ja käyttöaikatietoineen. Malli laskee melutasot ympäristössä ottaen huomioon mm. etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis yleensä esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan kulloinkin vallitsevaan myötätuulen suuntaan.

Laskennan pohjana oleva maastomalli on tehty Maanmittauslaitoksen numeerisesta aineistosta. Kaivosalueiden maastomalli on saatu tilaajalta, ja se on istutettu Maanmittauslaitoksen aineiston päälle. Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta (puustoa) melua vaimentavana tekijänä. Järvien pinnat ja louhittavat alueet on määritelty akustisesti koviksi, eli melua heijastaviksi pinnoiksi. Liikenteen (tie- ja raideliikenne) meluarvio tehtiin laskemalla melualueiden leveys eri liikennetilanteissa huomioimatta maastonmuotoja.

Melumallilaskennat on tehty niin laajalle alueelle, että melualueiden laajuudet on YVA-menettelyn vaatimalla tarkkuudella saatu selville. Laskentapisteverkossa pisteiden välinen etäisyys on ollut 200 metriä. Laskentapisteen korkeus on vakiintuneen tavan mukaisesti 2 metriä maanpinnasta. (Hosiokangas 2005)

11.7.2.2

Laskentamallissa huomioitua tuotantovaihetta ja laitteita

Melu on laskettu kolmeen maastolliseen ja tuotannolliseen vaiheeseen sidottuna kaikkien melulähteiden yhteismeluna (ei tie- ja raideliikennettä, joista muu arvio). Vaiheet ovat

- Kuusilammen louhoksen rakentamisvaihe,
- Kuusilammen louhoksen tuotantovaihe
- Kolmisopen louhoksen tuotantovaihe

Laskennat on tehty ohjearvomäärittelyn mukaisesti päiväajalle klo 7-22 ja 22-7. Koska toiminta on jatkuvaa, ovat melualueet molemmissa yhtenevät. (Hosiokangas, 2005)

Kaivosalue muuttuu jatkuvasti toiminnan aikana. Sen vuoksi jokaista melutilannetta ei voida mallintaa erikseen. Laskentavaiheiden valinta on pyritty tekemään siten, että se kuvaa kokonaisuutta mahdollisimman hyvin. Samalla kuitenkin on pyritty siihen, että asutusta lähimpänä olevat toimintavaiheet tulevat huomioiduiksi ja siten oleelliset vaikutusalueet löydetään. Laskennassa ei ole vielä otettu huomioon erilaisia meluntorjuntakeinoja. Autoklaaviliuotuksen mukaista tuotantotapaa ei ole erikseen mallinnettu, koska toiminnoista aiheutuvat melutasot ovat louhosten ja tuotantolaitoksen osalta verrannollisia.

Rakentamisvaiheen mukaisessa laskentatilanteessa rakennetaan mm. primääristä kasa-alueita, kipsisakka-allasta, teollisuusaluetta ja ensimmäistä lohkoa sekundaarisesta liuotusalueesta. Louhinta ja murskaus ovat käynnissä Kuusilammen louhoksella maanpinnalla. Teollisuusalueella suoritetaan jatkomurskausta ja primäärisen liuotusalueen täyttö on alkuvaiheessa. Tärkeimmät laskentamalliin sijoitetut melulähteet ovat maarakentamisessa käytettävät koneet (kaivinkoneet, kuorma-autot ym. 50 – 60 kpl), kaivuskoneet (11 kpl poralaitteet, lastauskoneet ja dumpperit) sekä lopulliset murskaamo- ja kuljetinlaitteet. Lisäksi on huomioitu kaivosalueen sisäinen liikenne.

Kuusilammen tuotantovaiheen mukaisessa laskentatilanteessa primäärinen kasa-alue, kipsisakka-allas, teollisuusalue ja sekundaarinen liuotusalue ovat normaalissa toiminnassa. Louhinta ja esimurskaus tapahtuvat noin 100 m syvyydessä ja sivukiveä läjitetään louhoksen itäpuolelle. Laskentamalliin on sijoitettu 34 kpl kaivuskoneita sekä tehtaan, murskaamojen ja kuljetin- ja läjityslaitteiden äänitehotasot. Lisäksi on edelleen huomioitu kaivosalueen sisäinen liikenne.

Kolmisopen tuotantovaihe on mallinnettu vastaavasti kuin Kuusilammenkin. Laskentatilanteessa on käytössä kaivuskoneita 19 kpl. Louhinta ja esimurskaus tapahtuvat noin 30 – 40 m syvyydessä ja sivukiveä läjitetään louhoksen kaakkoispuolelle.

Mallissa käytetyt laitteiden äänitehotasot (äänienenergia) on laskettu laitetoimittajien toimittamista tiedoista (esim. murskaamo, dumpperit ja poralaitteet) tai yleisistä tyypillisistä arvoista (kaivinkoneet, kuorma-autot). Korkein malliin sijoitettu äänitaso on murskauksella 90 dB (etäisyys 25 m), josta laskettu äänitehotaso on 130 dB. Kaivuskoneiden, läjityslaitteiden, maarakentamisessa käytettävien koneiden sekä tehdasalueen äänitehotasoina on käytetty noin 110 – 125 dB.

Tieliikenteen melualueiden laajuuksien arviointi on tehty pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamallin mukaisesti avoimelle tielle, joka on 1 m penkereellä ympäröivään pehmeään maastoon nähden. Tieliikenteen melualueet on määritetty tilanteisiin ilman rautatietä ja rautatien kanssa seuraavilla liikennemäärillä:

- Rautatie rakennetaan: 10 raskasta ajoneuvoa ja 200 henkilöautoa (yhteen suuntaan)
- Rautateitä ei rakenneta: 100 raskasta ajoneuvoa ja 200 henkilöautoa (yhteen suuntaan)

Arvioitaessa tien 870 varteen aiheutuvaa lisämelua on sen nykyliikennemääräksi arvioitu 250 kevyttä ja 25 raskasta ajoneuvoa. Mahdollisesti rakennettavan rautatieyhteyden raideliikenteen melualueiden leveydet on arvioitu pohjoismaisella raideliikennemelun laskentamallilla radalle, joka on 2 m penkereellä ympäröivään pehmeään maastoon nähden. Oletusliikenteenä on ollut 3 junaa vuorokaudessa, joista 1 yöllä ja 2 päivällä. Kunkin junan pituus 1000 m. (Hosiokangas, 2005)

Mallinnuksen tuloksia verrataan taulukossa 11.22. esitettyihin valtioneuvoston päätöksen mukaisiin melutason ohjearvoihin.

Taulukko 11.22. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot
(lähde: <http://www.vyh.fi/ympsuo/melu/ohjearvo.htm>)

ULKONA	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45-50dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾

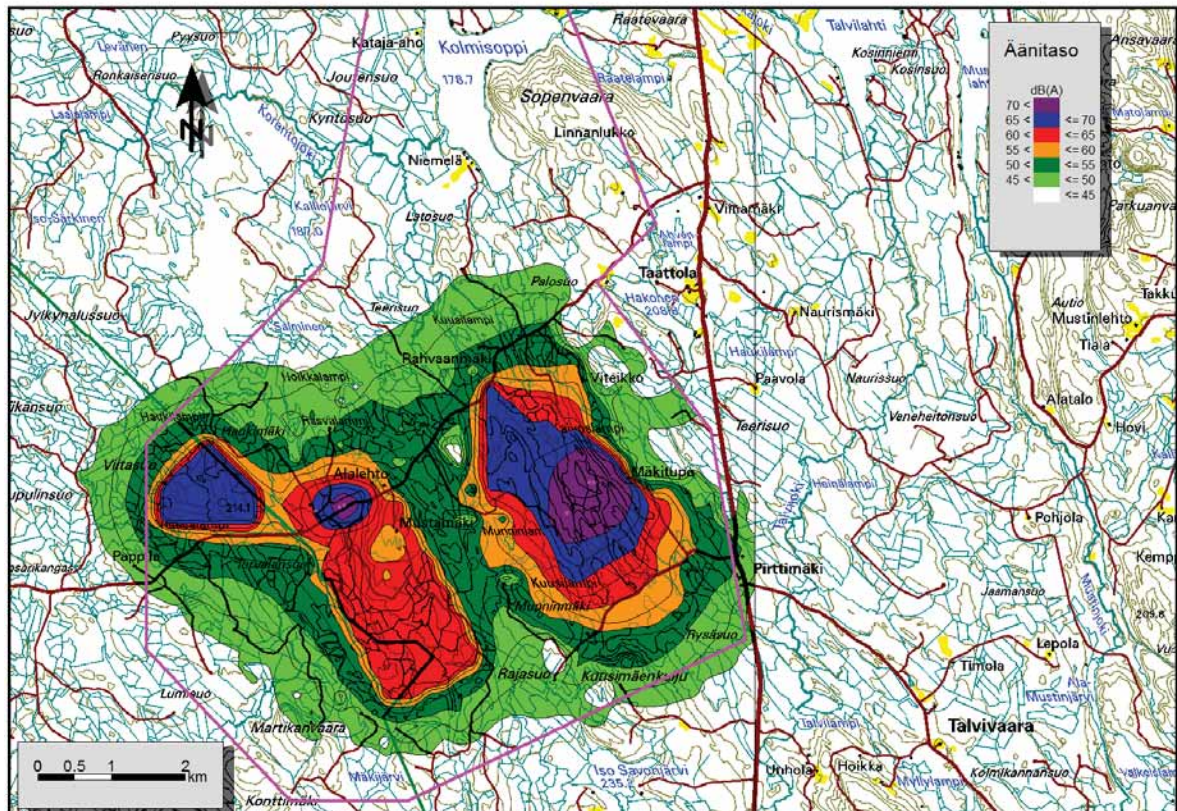
¹⁾Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

11.7.2.3 Äänitasot kaivosalueella ja sen ympäristössä

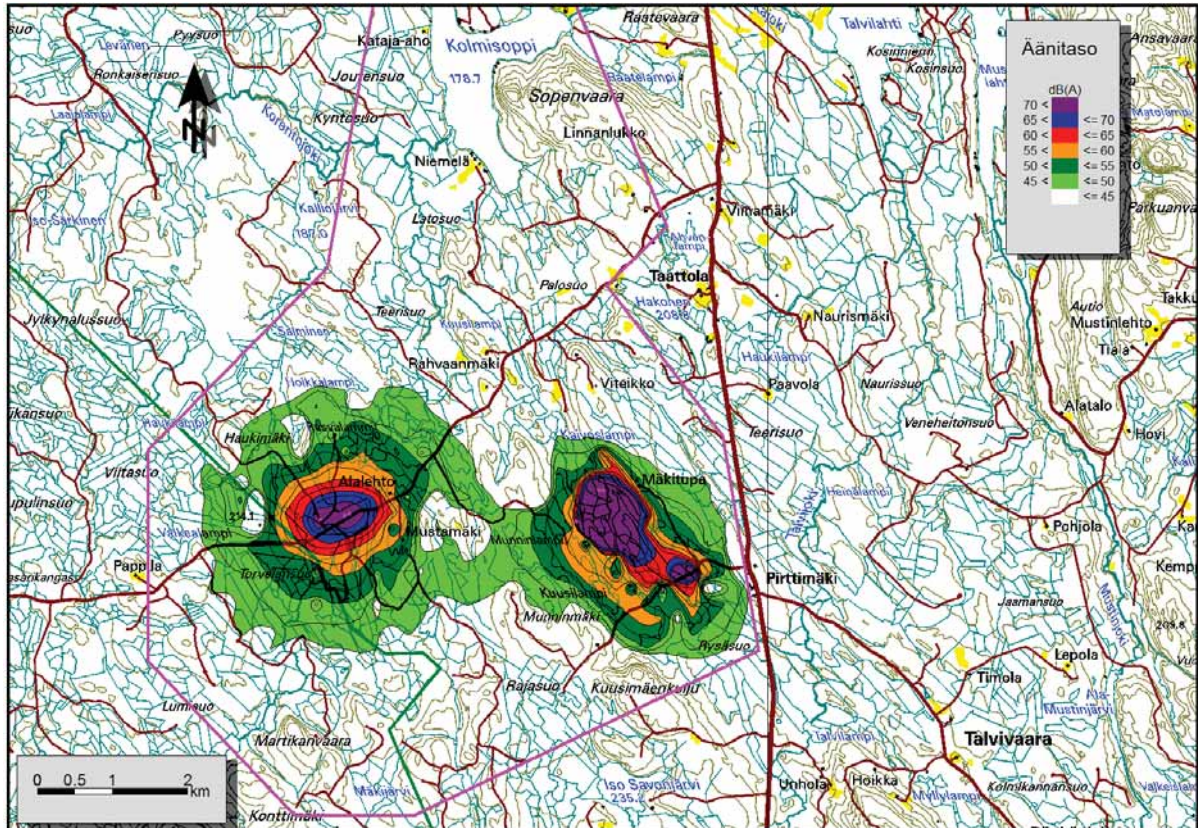
Kaivosalueen äänitasot toiminnan eri vaiheissa on esitetty kuvissa 11.20 – 11.22. Häiriintyvien alueiden laajuus on suurimmillaan rakentamisen aikana, jolloin Kuusilammen avolouhoksella toiminta on vielä käynnissä louhoksen yläosissa ja laajoilla alueilla suoritetaan maarakentamiseen



Kuva 11.20. Rakentamisen aikaiset äänitasot rakennettavien alueiden ympäristössä.

liittyviä toimenpiteitä. Äänitasot ylittävät Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot päivällä mm. Alalehdon, Mustamäen ja Mäkituvan alueilla ja yöaikaan Rahvaanmäen ja Kuusimäen alueilla. Sen sijaan Viteikossa, Pirttimäessä ja Papinmäessä äänitasot säilyvät ohjearvojen tasolla. Pääsääntöisesti äänitasojen oleelliset muutokset eivät ulotu haetun kaivospiirialueen ulkopuolelle.

Tuotannon ollessa käynnissä häiriintyvien alueiden laajuus suppenee ja keskittyy lähinnä louhosten ympärille sekä metallien tuotantolaitoksen alueelle. Äänitasot ylittävät Kuusilammen louhinnan aikana Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot Alalehdon, Mustamäen ja Mäkituvan alueilla ja Kolmisopen louhinnan aikana myös Malmirannassa. Äänitasoissa tapahtuvat muutokset eivät ulotu haetun kaivospiirialueen ulkopuolelle. Kolmisopen tuotannon mukaisesti karttaesitystä tarkasteltaessa on huomioitava, että Hakosen suuntaan äänitasoja leikkaa sivukivialueen sijainti. Ilman sen vaikutusta äänitasot esimerkiksi Taattolassa tulevat olemaan ohjearvojen tasolla.



Kuva 11.21. Kaivosalueen äänitasot Kuusilammen avolouhoksen ollessa tuotannossa.

Liikennemäärien kasvu ei päiväsaikaan aiheuta merkittäviä muutoksia teiden 870 ja 8714 varsille. Äänenvoimakkuudeltaan 50–55 dB mukainen alue levenee vain noin 20–30 m. Öisin äänitasot voivat teiden varsilla ylittää Valtioneuvoston päätöksen ohjearvot etenkin siinä tapauksessa, ettei rautatietä kaivosalueelle toteuteta. Avoimessa maastossa tiemelu voi kohota ohjearvojen tasolle laajimmillaan jopa 170 m leveydellä. Laskennassa ei kuitenkaan ole huomioitu puustoa tai muita melua vaimentavia tekijöitä.

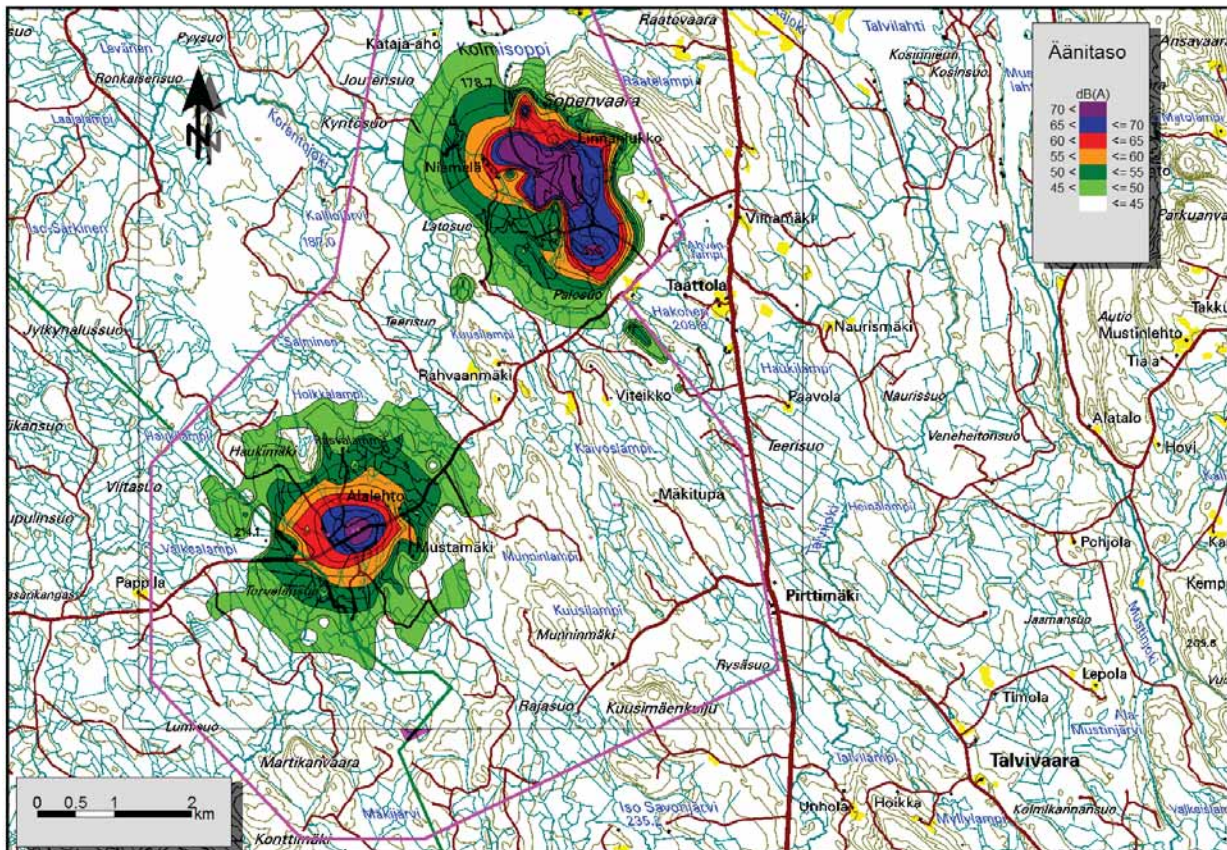
Taulukko 11.23. Tiealueiden melualueiden leveydet.

Tie	Ajoneuvoja/vrk (kevyet/raskaat)	Nopeus, km/h	Melualueen leveys, m (tie 1 m penkereellä, avoin maasto)		
			55 dB	50dB	45 dB
Tie 8714, rautatie rakennettu	420 (400+20)	80	15	35	60
Tie 8714, ei rautatietä	600 (400+200)	80	35	60	170
Tie 870 nykytila	275 (250+25)	80	10	30	50
Tie 870 rautatie rakennettu	695 (650+45)	80	20	45	80
Tie 870 ei rautatietä	875 (650+225)	80	30	65	110 3

Rautatien lopullista linjausta suunniteltaessa tulee huomioida taulukossa 11.24 esitettyjen melualueiden leveys. Linjauksella voidaan välttää radasta aiheutuvat meluhaitat.

Taulukko 11.24. Rautatieliikenteen melualueiden leveydet.

	Melualueen leveys, m (rata 2 m penkereellä, avoin maasto)		
	55 dB	50 dB	45 dB
Päivä klo 7-22 (2 tavarajunaa, a 1000 m)	25	60	130
Yö klo 22-7 (1 tavarajuna, a 1000 m)	20	55	120

**Kuva 11.22. Kaivosalueen äänitasot Kolmisopen avolouhoksen ollessa tuotannossa.**

11.7.3 Arvio hankkeen aiheuttamasta tärinästä

11.7.3.1 Tärinän laskentamalli

Louhinnan yleissuunnitelman mukaan räjäytyskentät ovat seuraavanlaisia:

- pengerkorkeus	K = 15 m
- kallion porattavuus	DRI = 38
- kallion räjäytettävyyys	0,60
- reikäläpimitta	halk. = 140-251 mm
- kentässä reikiä yht.	8-25 kpl
- panostusaste	0,84-1,01 kg/m ³
- panoksen korkeus	13,35 m
- reikäpanos	236-640 kg
- kentän koko panostus	nW = 4900-5900 kg
- räjähdysaine	Emulsio
- nallit	NONE

Kyseisen kokoisten kenttien tärinävaikutukset on arvioitu laskennallisesti seuraaville etäisyyksille: R = 0,5 km; 1,0 km; 2,0 km; 4,0 km; 6,0 km; 10,0 km. Momentaaninen räjähdysainemäärä on reikäpanos eli $Q_{\text{mom.}} = 236\text{--}640$ kg, tai vaihtoehtoisesti koko kentän yhteisvaikutus eli 4900-5900 kg.

Tärinäarvioita eri etäisyyksille laskettaessa on käytetty kaavaa:

$$v = k * (Q/(R^{1,5}))^{0,5}, \text{ missä} \quad (11.1)$$

v = tärinän heilahdusnopeus (mm/s),

k = kallion tärinän johtavuusluku,

Q = momentaaninen räjähdysainemäärä (kg) ja

R = etäisyys tarkkailukohteeseen (m).

Laskelmissa käytetyt k:n arvot ovat tilastollisia keskiarvoja ja etäisyydestä johtuvia muuttujia sekä pienenevät etäisyyden kasvaessa (taulukko 11.25).

Taulukko 11.25. Kallion tärinänjohtavuuden luvun k:n tilastolliset arvot etäisyyksillä 100 m – 10 km.

R (km)	0,1	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0	10,0
k	50	25	15	10	6	4	2

11.7.3.2 Tärinäarvot kaivosalueella ja sen ympäristössä

Taulukossa 11.26 on kaavan 11.1 avulla saadut laskennalliset tärinäarviot eri momentaanisilla räjähdysainemäärillä eri etäisyyksille. Taulukossa suluissa olevat arvot ovat epätodennäköisiä ja aivan liian suuria, sillä NONEL-nallituksella saadaan momentaaninen räjähdysainemäärä pienenemään eri nallinumeroiden avulla. Noin 1 000 m eteenpäin momentaaninen määrä on oletettu koko kentän räjähdysainemäärän suuruiseksi.

LVT	235	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Taulukko 11.26. Laskennalliset värinäärvot momentaanisille räjähdysainemäärille 159–31 800 kg eri etäisyyksillä.

Q _{mom.} (kg)	R (m)					
	500	1 000	2 000	4 000	6 000	10 000
236	3,6 mm/s	1,3 mm/s	0,51 mm/s	0,18 mm/s	0,09 mm/s	0,03 mm/s
640	6,0 mm/s	2,1 mm/s	0,85 mm/s	0,30 mm/s	0,15 mm/s	0,05 mm/s
4 900	(16,6 mm/s)	5,9 mm/s	2,3 mm/s	0,84 mm/s	0,41 mm/s	0,14 mm/s
5 900	(18,2 mm/s)	6,5 mm/s	2,6 mm/s	0,92 mm/s	0,45 mm/s	0,15 mm/s

Louhoksen lähistölle rakennettaville rakennuksille voidaan laskea värinärajat. Rakennustapakertoimena voidaan rakennuksille pitää $F_k = 1,2$. Riippuen rakennettavien talojen perustamisolosuhteista voidaan niille määrittää suositeltavat värinäkestävyydet eri etäisyyksille.

Taulukko 11.27. Sallittu heilahdusnopeuden arvo eri etäisyyksille / erilaisille materiaaleille perustetuille rakennuksille.

Etäisyys rakenteeseen (metriä)	Materiaali, jolle rakenne on perustettu		
	löyhä moreeni	kiinteä moreeni	graniitti
	hiekkä	liuske	gneissi
	savi	kalkkikivi	"kovat kivet"
500 m	7 mm/s	11 mm/s	15 mm/s
1 000 m	6 mm/s	9 mm/s	12 mm/s
2 000 m	5 mm/s	7 mm/s	11 mm/s
4 000 m	3 mm/s	4 mm/s	6 mm/s
6 000 m	3 mm/s	3 mm/s	4 mm/s
10 000 m	2 mm/s	3 mm/s	3 mm/s

Taulukoita 11.27 ja 11.28 vertaamalla voidaan todeta, että rakennuksille ei ole vaaraa värinäistä, jos ne sijaitsevat 1 – 2 km:n etäisyydellä tai kauempana louhoksesta.

Tarkastelemalla taulukoiden 11.27 ja 11.28 raja-arvoja voidaan todeta, että kyseisillä panostuksilla kahdesta kilometristä pidemmälle värinäillä ei enää ole ihmisiä häiritsevää vaikutusta. Asiasta on tehty useita tutkimuksia, joista Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines'in mukaan ovat ihmisen herkkyyks värinäkokemuksille henkilöstä riippuen taulukon 11.28 mukaiset.

Taulukko 11.28. Ihmisen herkkyyks värinäkokemuksille.

Ihmisen "alttius"	heilahdusnopeus (mm/s)
tuskin havaittava	2 - 5
havaittava	5 - 10
epämiellyttävä	10 - 20
häiritsevä	20 - 35
erittäin epämiellyttävä	35 - 50

Melun ennakkotorjunnassa keskeisellä sijalla on maankäytön suunnittelu. Eniten häiriöitä aiheuttavat toiminnot on pyritty sijoittamaan toiminta-alueiden keskiosiin, jolloin niistä aiheutuvat

vaikutukset rajoittuvat kaivosalueelle. Samoin melua aiheuttavien toimintojen ja asuttujen alueiden väliin voidaan sijoittaa mm. sivukivialueita, jolloin äänitasoja Taattolan ja Pirttimäen suunnissa voidaan pienentää.

Hankesuunnittelussa pyritään teknis-taloudellisten edellytysten salliessa hyödyntämään ratkaisuja, joista aiheutuvat melupäästöt ovat mahdollisimman pieniä. Muun muassa esimurskauksen suorittamisella avolouhoksessa ja malmimurskeen siirtämisellä hihnakuuljetuksilla jatkokäsittelyyn voidaan pienentää oleellisesti syntyvää melua. Samoin rautatien rakentaminen pienentää liikennemääriä yleisillä tieosuuksilla ja vähentää liikenteestä aiheutuvia haittoja.

Toimintojen ajoituksella voidaan vaikuttaa päivä- ja yöaikaisiin äänitasoihin kaivosalueen lähiympäristössä. Asutuksen suunnissa voidaan esimerkiksi sivukivialueiden täyttöä suorittaa päivällä ja keskittää läjitustoiminta yöaikana vähemmän herkille alueille. Samoin sivukivialueilla voidaan täyttöä suorittaa siten, että täyttötekniikalla ylläpidetään jatkuvasti meluvalleja asutuksen suuntaan.

Tieliikenteestä aiheutuvia meluhaittoja voidaan tehokkaimmin ehkäistä ajoittamalla kuljetuksia päivälle ja tarvittaessa rakentamalla meluesteitä.

Tärinästä aiheutuvia haittoja voidaan ennakoon vähentää mm. ajoittamalla räjäytykset tehtäviksi päivällä. Ennen toiminnan käynnistymistä tullaan kartoittamaan lähimpien olemassa olevien talojen perustuksia, jotta toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan arvioida. Toiminnan alkuvaiheessa suoritettavilla räjäytyksillä ja niiden aikana tehtävillä tärinämittauksilla voidaan tarvittaessa ohjata toiminnan aikaista louhintasuunnittelua niin, ettei merkittäviä haittoja esiinny. Toiminnan aikana tärinäarvoja mitataan lähimpien talojen alueilta, jotta voidaan varmistaa, että tärinäarvot säilyvät sallituissa rajoissa.

11.7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Kaivoshankkeen aiheuttamat tärinävaikutukset eivät riipu hankkeen toteutusvaihtoehdoista PR1 ja PR2, joten sen osalta vaihtoehtojen välille ei ole löydettävissä eroja.

Melun osalta merkittävin ero hankkeen päätoteutusvaihtoehtojen välillä syntyy ajallisesta kestosta. Bioliuotuksen toiminta-aika on huomattavasti pidempi, jonka vuoksi myös meluhaitat kestävät kauemmin. Toisaalta molemmissa vaihtoehdoissa toiminta-aika on erittäin pitkä ja voi jatkua arvioitua kauemminkin, joten muuttuneita äänitasoja voidaan pitää pitkällä tähtäimellä vakiintuneina.

Päätoteutusvaihtoehtojen kannalta merkittävin toiminnallinen ero melupäästöissä liittyy louhintaan. Autoklaaviliuotuksessa PR1 syntyy merkittävästi enemmän sivukiveä, jonka läjitykseen tarvitaan enemmän melua aiheuttavaa kuljetuskalustoa.

Alueiden sijoittelussa merkittävin ero on teollisuusalueen sijainti. Autoklaaviliuotuksen ollessa toiminnassa melualueet painottuvat hivenen enemmän kaakkoon verrattuna bioliuotukseen. Tästä voi aiheutua korkeampia äänitasoja Rautavaaran tien varressa erityisesti Pirttimäen suunnassa. Toisaalta sijainti pienentää edelleen vaikutuksia länteen Papinmäen ja Lahnasjärven suuntaan.

Muissa YVA:ssa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa on meluvaikutusten kannalta eroja löydettävissä lähinnä malmin käsittelyketjussa sekä kaivosalueen ulkopuolisten kuljetusten järjestämisessä. Malmin esimurskaus louhoksessa ja murskeen hihnakuuljetus jatkohienonnukseen on perinteistä dumperikuljetusta ja maanpäällistä murskausta edullisempi vaihtoehto. Louhos muodostaa itsessään melun leviämiseen murskaamolle ja hihnakuuljetus aiheuttaa huomattavasti vähemmän ääntä kuin dumperikuljetus. Vastaavasti liikenteen aiheuttamien melu- ja tärinävaikutusten kannalta rautatien rakentaminen on huomattavasti parempi vaihtoehto kuin tiekuljetusten järjestäminen. Rautatiereitit, jotka kulkevat Vuokatin kautta, ovat epäedullisempia kuin läntinen suuntausvaihtoehto, koska junaliikenne aiheuttaisi melua asutukselle ja virkistyskäytölle.

11.7.6 Johtopäätökset

Kaivosalueella tai sen ympäristössä ei nykyisin ole melua tai tärinää aiheuttavia toimintoja. Meluhaittoja aiheutuu laajimmalla alueella kaivoksen rakentamisen aikana ja melun vaikutusalue

pienenee toiminnan aikana. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvoilytykset kohdistuvat pääasiassa haettavan kaivospiirin sisäpuoliseen alueeseen. Päävaihtoehtojen PR1 ja PR2 välillä jonkin verran suurempi meluvaikutus aiheutuu autoklaaviliuotuksesta PR1 suuremman sivukivimäärän myötä. Melumallinnuksessa ei kuitenkaan ole huomioitu puuston ja muun kasvillisuuden melua vaimentavaa vaikutusta. Lisäksi alueen ulkopuolelle suuntautuvaa melua voidaan torjua mm. paikallisilla meluvalleilla.

Kaivoksen aiheuttama tärinävaikutus on peräisin yksinomaan louhinnasta, joten tärinä painottuu louhosten ympärille. Tärinälaskelmien perusteella louhinnasta ei aiheudu viihtyvyyshaittaa kaivosalueen ulkopuolella. Vähäisiä vaikutuksia talojen perustuksille on mahdollista aiheutua ainoastaan Rautavaaran tien varressa välillä Viinämäki – Pirttimäki, kun tarkastellaan koko kentän räjähdysainemäärän yhtäaikaista räjähtämistä, mikä voidaan räjäytyksen suunnittelulla estää.

Kaivoksen ulkopuolisten kuljetusten järjestäminen niin, etteivät ne aiheuta tarpeetonta melua häiriintyvissä kohteissa, on otettava huomioon liikennesuunnitelmissa.

11.8 Ihmisten terveys

Eri osa-alueiden mahdollisia ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia koskeva tieto on koottu asianomaisten osa-alueiden ympäristövaikutuksia koskevista kappaleista 9, 10 ja 11.

11.8.1 Terveysvaikutusten tunnistaminen ja estäminen

Kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on ensisijaisesti pyritty tunnistamaan mahdolliset terveysriskien aiheuttajat, kulkeutumisreitit sekä ihmisten altistuminen haitallisille vaikutuksille. Varsinainen terveysvaikutuksien arviointi suoritetaan, jos edellä mainitun arvioinnin jälkeen on syytä olettaa, että haitallinen altistuminen on mahdollista. Lähtökohtana hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa on kuitenkin aina se, että hankkeesta ei aiheudu terveyshaittaa ihmisille.

Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia muutoksia tai muutosten uhkaa ihmisten terveydessä tai elinympäristössä. Ne voivat olla:

- vakavia tai lieviä,
- pysyviä tai palautuvia,
- suoria tai epäsuoria,
- lyhyt- tai pitkäaikaisia tai
- kerääntyviä.

Tiedot alkuaineiden terveysvaikutuksista on koottu Toxnet-tietokannasta, jonka ylläpitäjä on United States National Library of Medicine. Tietolähteenä Toxnet-tietokannassa oli Hazardous Substances Data Bank (HSDB®).

Terveysvaikutusten tarkastelussa kiinnitettiin erityisesti huomiota ympäröivien alueiden asutukseen, koska muutoin ihmisten oleskelu kaivosalueen läheisyydessä on lähinnä satunnaista virkistyskäyttöä. Metsätalouden työntekijöille ja muille vaikutusalueella työskenteleville kaivos tiedottaa terveyteen liittyvistä riskeistä kaivosalueella tai sen läheisyydessä toimittaessa. Vaara-alueet myös merkitään kilvin, jotta maastossa liikkuvat välttyvät tulemasta suoja-alueille. Suunnitellun kaivospiirin alueella olevia asuttuja tai loma-asutuskäytössä olevia taloja ja mökkejä ei arvioinnissa ole huomioitu. Toiminnan alkaessa ne tullaan joko siirtämään tai purkamaan. Kaivostoiminnan työterveyteen ja -turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ja riskit sekä niiden ennalta ehkäisemiseksi tarvittavat toimenpiteet tullaan selvittämään erikseen työturvallisuuslain 738/2002 mukaisesti.

Hankealueen perustilakartoituksessa ja ympäristövaikutusten arvioinnissa mahdollisia terveysvaikutuksia aiheuttaviksi tekijöiksi tunnistettiin alla luetellut kohdat. Näitä on käsitelty yksityiskohtaisemmin suluissa merkityssä kappaleessa.

- Vaikutukset maaperään (kappale 9.1)
- Vaikutukset pohjavesiin (kappale 9.2)
- Päästöt pintavesiin (kappaleet 9.4, 9.5 ja 9.6)

- Päästöt ilmaan (kappale 9.7)
- Melu ja värinä (kappale 11.7)
- Onnettomuudet ja tapaturmat
 - liikenne (kappale 11.2)
 - kaivosalueen onnettomuudet (kappale 16)

Melun ja värinän osalta vaikutusten arvioinnissa on keskitytty ihmisten terveyteen. Vaikutusarvio on esitetty kappaleessa 11.7.

11.8.2 Päästöt pintavesiin

Mahdolliset terveysvaikutukset

Yleisesti pintavesien laadun muutos voi vaikuttaa ihmisten terveyteen, jos vesistöjä käytetään uimiseen, kalastukseen, talousveden lähteenä tai muulla vastaavalla tavalla. Lisäksi muutokset pintavesissä voivat vaikuttaa pohjavesiin rantaimetyymisen (mm. rantakaivot) kautta. Kaivostoiminnan aiheuttamista laatu muutoksista terveyden kannalta oleellisia ovat kohonneet metallipitoisuudet tai käytettyjen kemikaalien jäämät.

Talvivaaran kaivoshankkeessa kohonneita metallipitoisuuksia tarkasteltaessa tulee käsitellä lähinnä nikkeli, sinkki, kupari ja koboltti, joiden sulfidisaat ovat kaivoksen tuotteita. Nikkelin ja nikkeliyhdisteiden kannalta terveydellisistä näkökohdista on huomioitava erityisesti niiden karsinogeenisuus (syöpäriski). Muita terveysvaikutuksia voivat olla hengityselinten oireet hengitettynä ja allergiset reaktiot kosketuksessa; nämä altistusreitit eivät ole pintavesien välityksellä mahdollisia. Muista mainituista metalleista koboltti on metallisena todettu eläimille karsinogeeniseksi, mutta yhteyttä ihmisten syöpävaarallisuuteen ei tunneta. Tutkimukset kobolttin terveysvaikutuksista koskevat lähinnä metallista kobolttia metalliteollisuudessa. Kaivosalueella ei kuitenkaan jalosteta kobolttia metalliksi, vaan sulfidisaakksi, jota koskeva tieto on huomattavasti vähäisempää. Sinkkiä ja kuparia ei luokitella syöpävaaralliseksi. Metallien haitallisuus pölynä liittyy etupäässä niiden käyttöön metalliteollisuudessa, jossa yhteydessä pöly on metallin työstöstä peräisin olevaa hienoa metallijauhetta, jota ei Talvivaaran hankkeessa muodostu lainkaan.

Suun kautta saatuna sinkin myrkyllisyys on suhteellisen vähäinen. Kupari ei ole erityisen haitallinen terveydelle, esimerkiksi rakennusten talousvesiputket ovat yleisesti kuparia. Talousveden laadusta annetussa asetuksessa (STM 461/2000) kuparipitoisuuden enimmäispitoisuudeksi juomavedessä on asetettu 2 mg/l ja nikkelin enimmäispitoisuudeksi 0,02 mg/l. Sinkille tai koboltille ei ole määrätty enimmäispitoisuutta. Nikkeli on välttämätön hivenaine. Sen imeytyminen ruoansulatuskanavasta on vähäistä. Juomaveden suhteellisen suurenkaan nikkelipitoisuuden (5 mg/l) ei ole todettu aiheuttaneen haittavaikutuksia. Nikkeli on kuitenkin erittäin yleinen allergiaoireiden aiheuttaja, minkä ehkäisemiseen myös nikkelin enimmäispitoisuus perustuu (Vesi- ja viemärlaitosyhdistys ym. 2000).

Talvivaaran kaivoshankkeen vaikutusalueen vesistöissä veden laadulla voi olla terveydellistä merkitystä lähinnä virkistyskalastuksen sekä kesä mökkien vedenoton kautta. Pintavesiä ei käytetä juomavedenä eikä alueella ole yleisiä uimarantoja, mutta vesistöjen käyttöä uimiseen on mm. Kolmisopella ja Kivijärvessä.

Vaikutusalueen vesistöjen kalojen elohopeapitoisuutta ja muiden metallien pitoisuutta on mitattu säännöllisesti. Kalojen syönte on aikaisemmin ollut rajoitettua elohopean vuoksi, mutta ei viimeisimmissä näytteissä. Kaloissa olevien metallien kertymistä ravinnon mukana on käsitelty kohdassa 10.3.

Kaivoshankkeen vesistökuormituksen aiheuttamat muutokset vaikutusalueen vesistöissä ovat pieniä. Vesipäästöjen vaikutusarviossa on laskettu metallien pitoisuuksia eri johtamisvaihtoehdoissa ja ainoa metalli, jonka pitoisuus voi kohota lähelle talousveden laatuvaatimusta, on nikkeli. Pintavettä ei kuitenkaan käytetä alueella talousvetenä, joten arvioitujen pitoisuusmuutosten perusteella ei ole aihetta tarkastella yksityiskohtaisemmin terveysvaikutuksia. Kaivoshankkeesta luontoon johdettavien vesien laatuvaatimukset tullaan asettamaan ympäristölupaprosessissa. Yhtenä kriteerinä laatuvaatimusten määrittämisessä tulee olemaan päästöjen terveydellisten vaikutusten estäminen.

Terveysvaikutusten estäminen

Terveysvaikutusten estämisessä keskeinen tekijä on tehokas haitta-aineiden, erityisesti nikkelin ja muiden metallien, poistaminen vedestä ennen vesipäästön johtamista purkuvesistöön. Vedenpuhdistus tulee suunnitella aina ensisijaisesti niin, etteivät pitoisuustasot purkuvesistöissä aiheuta terveyshaittoja.

Mikäli toiminnan aikana vesistöjen veden laadun tarkkailussa havaitaan varotoimista huolimatta merkittäviä muutoksia tai kaivosalueella tapahtuu vesistöihin kohdistuva onnettomuus, tulee asukkaille vaikutusalueella tiedottaa pintaveden riskeistä varmuuden vuoksi. Vesiekosysteemin metallipitoisuuksia on tutkittu ja tullaan edelleen tutkimaan ennen kaivostoiminnan aloittamista, jotta mahdollisia toiminnan aikaisia muutoksia voidaan seurata.

11.8.3 Päästöt ilmaan

Mahdolliset terveysvaikutukset

Kaasumaiset päästöt

Ilmapäästöt voidaan terveysvaikutuksia tarkasteltaessa jakaa kahteen ryhmään: kaasumaiseen ja pölypäästöön. Kaasumaisia päästöjä vapautuu pääasiassa voimalaitoksen polttoprosessissa ja työkoneiden pakokaasun mukana. Toiminnan aiheuttamia, jollain pitoisuustasolla terveysvaikutuksia aiheuttavia kaasumaisia päästöjä ovat häkä, typen oksidit ja rikkivety. Näistä häkä ja typen oksidit aiheutuvat louhinnassa käytetyistä räjähteistä. Rikkivedyn mahdollinen päästölähde on joko rikkivedyn valmistus tai sen käyttö.

Rikkivedylle on ominaista erittäin voimakas haju jo pieninä pitoisuuksina. Varsinaisten terveysvaikutusten syntymiseen vaadittava pitoisuus on huomattavan paljon hajuaistimuksia aiheuttavaa pitoisuutta suurempi. Käytännössä toiminnan ainoa mahdollinen rikkivedyn aiheuttama terveysvaikutus on epämiellyttävä haju häiriötilanteessa.

Pölypäästöt

Pöly- eli hiukkaspäästöjen mahdollisia lähteitä hankealueella ovat etupäässä louhinta ja murskaus, alueen sisäiset kuljetukset, sivukivikasat ja rikastushiekka-allas. Näiden lisäksi polttoperäisiä pienhiukkasia vapautuu kaasumaisten päästöjen mukana voimalaitoksesta ja työkoneista.

Pölypäästöjen mahdollisesti aiheuttamat terveysvaikutukset voivat yleisesti liittyä joko itse pölyyn tai pölyn sisältämiin haitta-aineisiin. Pöly voi sinänsä kemiallisesti vaarattomanakin aiheuttaa erityisesti herkillä henkilöillä erilaisia hengityselimiin liittyviä ongelmia. Erityisesti pienten hiukkasten aiheuttamien terveysvaikutusten mekanisme ei vielä täysin tunneta.

Kaivosalueen pölypäästöt ovat etupäässä (arviolta yli 90 %) peräisin louhittavasta malmista tai sivukivestä ja niiden käsittelystä. Mineraaliperäisten hiukkasten tiheys on suuri ja valtaosa ilmakehään vapautuvista hiukkasista laskeutuu maan pinnalle 100 - 200 m etäisyydellä päästölähteestä, kuten murskaamosta tai kuljetusreitistä. Osa hiukkasista voi kuitenkin kulkeutua suotuisissa olosuhteissa jopa 500 m etäisyydelle. Työkoneiden pakokaasuissa vapautuvat pienhiukkaset voivat kulkeutua tätäkin kauemmaksi.

Hiukkasten sisältämiä haitallisia aineita ovat kaivoshankkeessa etupäässä malmiperäiset metallit, kuten nikkeli, sinkki, kupari ja koboltti. Näitä metalleja voi esiintyä murskaamolta ja louhinnasta vapautuvassa pölyssä. Sivukivessä metallipitoisuus on malmia pienempi ja rikastushiekka on metallien talteenoton jälkeen jäljelle jäänyt osa, joka ei enää sisällä metalleja. Näin ollen sivukivi- ja rikastushiekkaperäisen pölyn sisältämien haitta-aineiden aiheuttamat terveysvaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Malmin kivilajeista pieni osa on luokiteltu sellaisiksi, joissa voi epäsäännöllisesti olla terveydellisiä riskejä aiheuttavia kuitumaisia mineraaleja. Kuitumaisten materiaalien esiintyminen, määrät ja niistä aiheutuva riski tullaan selvittämään kaivoksen jatkotutkimus- tai käyttöönottovaiheessa.

Terveysvaikutusten estäminen

Yleisesti kaikki ilmapäästöt laimenevat, kun etäisyys päästölähteeseen kasvaa. Kaivoksen työntekijöiden työturvallisuuden varmistamiseksi kaikkien ilmapäästöjen puhdistaminen on toteutettava siten, että jo päästölähteiden lähistöllä (kaivosalueella) pitkiä aikoja altistuvalla työntekijälle ei aiheudu terveysvaikutuksia. Kauempana pitoisuustasot edelleen pienenevät laimenemisen myötä niin, että alueen ulkopuolella hengitysilmassa ei normaaliolosuhteissa voi olla haitallisia pitoisuuksia, jotka olisivat kaivoksen toimintoista peräisin. Tämä koskee myös pölypäästöjä kaikilta niiltä alueilta, joissa aktiivisesti työskennellään, kuten louhos ja murskaamo. Onnettomuustilanteiden varalta tullaan laatimaan asianmukaiset varautumissuunnitelmat, jotka varmistavat sekä työntekijöiden että ympäröivällä alueella oleskelevien henkilöiden turvallisuuden tällaisissa tilanteissa.

Kasa-alueilla ja rikastushiekka-altaalla ei kaikkina aikoina jatkuvasti työskennellä, mutta myös näillä alueilla joudutaan suorittamaan pölyämistä estäviä toimenpiteitä ajoittaisenkin työskentelyn työturvallisuuden turvaamiseksi. Lisäksi alueiden rakentamis- ja käyttösuunnitelmissa tullaan varautumaan pölyämisen estämiseen niin, ettei terveysvaikutuksia aiheudu kaivosalueella eikä sen ulkopuolella.

11.8.4 Vaikutukset pohjavesiin

Mahdolliset terveysvaikutukset

Kaivoksen toiminnan aiheuttamia, pohjaveden välityksellä tapahtuvia terveysvaikutuksia olisi mahdollista tapahtua lähinnä malmiperäisten metallien kulkeutuessa pohjaveteen, josta se kaivon tai lähteen välityksellä päätyisi juomavedeksi. Pohjavedestä pääosa kulkeutuu lopulta pintaveteen, jota ei käytetä talousvetenä.

Tarkasteltavia metalleja tässä yhteydessä ovat nikkeli, sinkki, kupari ja koboltti. Näistä metalleista on terveysvaikutusten osalta huomattava erityisesti nikkeli, joka on kaivoksen päätuote. Nikkelin osalta mahdolliset terveysvaikutukset voisivat liittyä sen allergiaan hermistävään vaikutukseen. Liuenneena sinkki ja kupari eivät ole siinä määrin myrkyllisiä, että ne voisivat aiheuttaa pohjaveden välityksellä mitään terveysvaikutuksia.

Terveysvaikutusten estäminen

Pohjaveden pilaantumistapauksessa terveysvaikutukset tulisivat mahdollisiksi vasta, jos pilaantunut pohjavesi pääsisi kulkeutumaan kaivosalueen ulkopuolelle siten, että se päätyisi talousvesikaivoon. Louhokset alentavat pohjavesipintaaja alueella ja keräävät kaivosvedeksi arviolta 900 - 1300 m etäisyydellä louhoksen reunasta muodostuvat pohjavedet, mikä luonnollisesti estää pohjaveden kulkeutumisen alueen ulkopuolelle.

Muilla hankealueen osilla pohjavesi virtaa todennäköisesti jatkossakin luonnollisiin suuntiinsa. Virtausnopeus alueella on heikosti vettä läpäisevistä maalajeista johtuen kuitenkin niin pieni, että riski pohjaveden kulkeutumiseen pitkiä matkoja alueen ulkopuolelle ja edelleen tätä kautta terveysvaikutusten muodostumiseen arvioidaan vähäiseksi. Näin ollen varsinaisia aktiivisia toimia terveysvaikutusten estämiseksi ei pohjaveden osalta tarvita, vaan tarvittavat toimenpiteet sisältyvät ympäristönsuojelun kannalta tehtäviin töihin. Aktiivisena toimena voidaan katsoa tarkoituksenmukaiseksi lähinnä pohjaveden tarkkailun ja talousveden laadun seurannan.

Hankealueella, erityisesti malmioiden lähistöllä, on tavattu geologisista syistä kohonneita metallipitoisuuksia pohjavedessä. Hankealueen lähimpien, hankkeen käynnistyessä asutuiksi jäävien talojen kohdalla tulisi tapauskohtaisesti tarkastella mahdollisia muita talousveden hankintatapoja. Malmin läheisyydestä johtuen tällainen tarkastelu olisi syytä tehdä kaivoshankkeesta riippumatta. Kaivoksen vedentarpeen täyttämiseksi tulee ajankohtaiseksi talousvedenottamon rakentaminen tai kaivoksen liittyminen yleiseen vesijohtoon, jolloin on myös perusteltua tarkastella yksityistalouksien vedenhankintatilanne.

11.8.5 Melu

Mahdolliset terveysvaikutukset

Melu on tärinän ohella ainoita päästöjä, joka on täysin aineetonta ja jonka kokeminen on hyvin subjektiivista. Melupäästö häviää äänilähteen poistuessa eikä jätä jäämiä ympäristöön. Tästä syystä meluhaitan suuruuteen vaikuttaa suuresti äänitason lisäksi mm. päästön tyyppi, taajuus, äkillisyys ja ajankohta. Melu heikentää elinympäristön viihtyisyyttä ja vaikuttaa kielteisesti myös terveyteen. Välittömiä melun terveysvaikutuksia ovat yhteydet sydän- ja verisuonitauteihin sekä uneen ja stressiin. Tässä tarkastelussa oletetaan, että melu voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten terveydelle, mikäli Valtioneuvoston päätöksen mukaiset äänitason ohjearvot ylitetään.

Talvivaaran kaivoshankkeesta aiheutuvat meluhaitat voidaan jakaa rakentamisen ja toisaalta tuotannon aikaiseen meluun. Rakentamisajan pituudesta johtuen myös se on luonteeltaan suhteellisen pysyvä tila, vaikka onkin selvästi tuotantovaihetta lyhyempi ajanjakso.

Äänitasoja on arvioitu mallinnuksen avulla. Sen mukaan meluhaitta-alue on laajimmillaan rakentamisvaiheessa, jolloin äänitasot ylittävät edellä mainitun päätöksen mukaiset melutaso ohjearvot päivällä mm. Alalehdon, Mustamäen ja Mäkituvan alueilla ja yöaikaan Rahvaanmäen ja Kuusimäen alueilla. Pääsääntöisesti äänitasojen oleelliset muutokset rajautuvat haetun kaivospiirin sisäpuolelle. Tuotannon käynnistyessä häiriintyvien alueiden laajuus suppenee ja keskittyy lähinnä louhosten ympärille sekä metallien tuotantolaitoksen alueelle. Malli ei huomioi lainkaan puuston ja muun kasvillisuuden ääntä vaimentavaa vaikutusta eikä kaivostoiminnassa muodostuvia sivukivikasoja, jotka tulevat osaltaan toimimaan meluvalleina. Todellinen alueen ulkopuolella mitattavissa oleva melutaso tulee olemaan mallinnettuja melutasoja alhaisempi, mutta puuston suojavaikutus ei välttämättä riitä melutaso alentamiseen sallitulle tasolle.

Räjäytysten aiheuttama melu on lyhytkestoista ja tapahtuu päiväsaikaan eikä sen arvioida aiheuttavan terveyshaittoja. Herkemmät yksilöt voivat kuitenkin kokea räjäytysmelunkin ajoittain häiritseväksi.

Terveysvaikutusten estäminen

Vaikka mallinnuksen mukaiset melutasot osin yliarvioivat muodostuvaa meluhaittaa, on todennäköistä, että ilman erityisiä toimia ohjearvojen mukainen melutaso ylittyisi ainakin ajoittain. Tästä syystä on hankesuunnittelussa huomioitava meluhaitan torjunta. Meluntorjunta tulee aikanaan sisältymään myös kaivoshankkeen ympäristölupaan, joka käytännössä määrää suurimmat sallitut äänitasot alueen ulkopuolella, jotka tavalla tai toisella on saavutettava. Näin ollen melu ei tule aiheuttamaan terveyshaittoja ympäristön asukkaille.

Meluhaittaa voidaan torjua joko äänitasoa alentamalla ja äänen häiritsevyyttä vähentämällä tai rakentamalla suojarakenteita, kuten meluvalleja tai suojaavaa puustoa. Äänitason alentaminen on mahdollista mm. laiteteknisin ratkaisuin, mutta toiminnan luonteesta johtuen meluhaittaa ei täysin voida estää äänitasoa alentamalla. Suojarakenteiden toteuttamisella ei voida alentaa äänitasoa melulähteessä, mutta sillä voidaan pienentää meluhaittaa ympäröivillä alueilla. Luonnonmukaisin suojarakenne on puusto, joka on olennainen osa myös maisemallisen haitan torjuntaa. Suojapuuston kasvattaminen tai siirtäminen avoimeen maastoon on hidas prosessi, joten hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa on vältettävä olemassa olevan puuston ja muun suojakasvillisuuden hävittämistä. Metsänhoidollisin toimenpitein tulee olemassa olevan suojapuuston kasvua edelleen edistää.

Kiinteiden melusteiden toteuttaminen voidaan ainakin osittain tehdä ilman merkittäviä lisäkustannuksia osana kaivostoimintaa esim. täyttötekniikan avulla. Lisäksi rakenteet itsessään, erityisesti louhosten itäpuolella olevat sivukivikasat, muodostavat tehokkaan melusteiden muiden melulähteiden osalta.

11.8.6 Tärinä

Mahdolliset terveysvaikutukset

Tärinä voidaan rinnastaa melun kaltaiseksi häiriölähteeksi, jonka kokeminen on subjektiivista. Talvivaaran kaivoshankkeen avolouhinnan tärinä voi enimmilläänkin aiheuttaa ihmisille lähinnä

viihtyvyshaittoja eikä kyse ole varsinaisesta terveysvaikutuksesta. Laaditun värinärarvion perustana on koko räjäytyskentän yhtäaikaiseen räjähtämiseen, mitä voidaan pitää värinän maksimitilanteena.

Terveysvaikutusten estäminen

Hankkeessa käytettävien räjähdysainemäärien aiheuttamalla värinällä ei laskelmien mukaan tule olemaan terveysvaikutuksia. Kaivosalueen ulkopuolella ei esiinny edes viihtyvyshaittaa aivan lähimpiä taloja lukuun ottamatta, joissa värinä saattaa huonoimmassa mahdollisessa räjäytystilanteessa olla havaittava. Värinän terveyshaittojen estämiseen ei näin ollen ole tarpeen kiinnittää erityistä huomiota. Räjäytyksen oikealla toteuttamisella myös viihtyvyshaittoja saadaan ehkäistyä tehokkaasti ilman erityisiä varotoimenpiteitä tai lisäkustannuksia.

11.8.7 Onnettomuudet ja tapaturmat

Kaivosalueella voi varotoimista huolimatta tapahtua onnettomuuksia tai tapaturmia. Tällaisissa tilanteissa vaaraan joutuvat ensisijassa kaivoksen alueella työskentelevät henkilöt. Mahdollisen onnettomuuden alueen ulkopuolelle aiheuttaman vaaran todennäköisyys on erittäin pieni. Asiaton liikkuminen alueella tullaan turvallisuussyistä estämään, joten muiden kuin työntekijöiden altistuminen vaaratilanteelle ei käytännössä ole mahdollista. Työntekijöiden työturvallisuus varmistetaan hankkeen käynnistymisvaiheessa laadittavien erillisten työsuojelusuunnitelmien mukaisesti.

Vaikka onnettomuus ei voi aiheuttaa välitöntä vaaraa hankealueen ulkopuolelle, sen seurauksena voi epäedullisissa tilanteissa välillisesti aiheutua terveydellistä vaaraa. Tällainen onnettomuus voisi olla laaja öljyvuoto, kemikaalionnettomuus tai patosortuma, joka aiheuttaisi esimerkiksi pintavesien pilaantumista. Nykyisten määräysten mukaisilla varo- ja suojaustoimilla tällaiset laajamittaiset onnettomuudet ovat erittäin epätodennäköisiä. Onnettomuuksien varalta tullaan laatimaan valmiussuunnitelma, joka sisältää myös suunnitelmat tiedottamiseen, jolla varmistetaan ympäristön asukkaiden turvallisuus epätodennäköisessäkin onnettomuustilanteessa.

Kaivoksen kuljetusten aiheuttamaa liikenneonnettomuusriskiä on käsitelty kappaleessa 11.2. Laajemmassa mielessä kaivostoiminnan riskejä on tarkasteltu kohdassa 13 (riskiarvio).

11.8.8 Terveysvaikutusten riskin aiheuttamat sosiaaliset vaikutukset

Asukkaiden suhtautuminen kaivoshankkeeseen

Asukkaiden suhtautumista kaivoksen käynnistymiseen on selvitetty SVA -tutkimuksella, jonka haastatteluvaihe on tehty helmikuussa 2005. Tutkimukseen vastasi yhteensä 24 asukasta ja 9 loma-asukasta.

Tutkimukseen sisältyi muiden tekijöiden ohessa kysymyksiä haastateltavien tuntemuksista kaivoksen mahdollisesti aiheuttamiin terveyshaittoihin. Vastanneista hieman alle puolet koki haastatteluajankohtana olevansa huolestunut tai erittäin huolestunut kaivoksen vaikutuksista terveyteen. Vastaajien huolen aiheuttaja on etupäässä epätietoisuus kaivoksen aiheuttamista pöly- ja vesipäästöistä.

Sosiaalisten vaikutusten lieventäminen

Terveysvaikutusten mahdollisuus herättää kysymyksiä ja epäluuloja ympäristön asukkaissa ja loma-asukkaissa. Työntekijöiden ja ympäristön asukkaiden turvallisuuden ja terveyden varmistamiseksi tullaan hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa joka tapauksessa kiinnittämään erityistä huomiota niin, että terveysvaikutuksia ei hankkeen käynnistymisen myötä tule aiheutumaan. Näin ollen asukkaiden huolestuneisuuteen ei ole todellista syytä ja epäluuloja ja huolestuneisuutta voidaan vähentää asianmukaisella tiedottamisella, joka kattaa myös terveysvaikutusten ehkäisemiseksi tehtävät toimet.

Haastateltavien huolestuneisuus kaivoksen aiheuttamia terveysvaikutuksista on etupäässä peräisin epätietoisuudesta päästöjä kohtaan. Haastattelututkimus on tehty helmikuussa 2005, jolloin oli pidetty kuudesta ohjausryhmän kokouksesta kaksi. Haastatteluhetken jälkeen hankkeesta saatavilla oleva tieto on lisääntynyt suunnittelun edetessä. Lisäksi tiedotusta on jatkettu neljällä ohjaus- ja

	244	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

seurantaryhmän kokouksella. Vastaajista yli 80 % on jo haastatteluvaiheessa arvioinut kaivoshankkeesta tiedottamiseen myönteisesti tai erittäin myönteisesti. YVA -menettelyyn liittyvän osallistumis- ja tiedotusmenettelyn arvioidaan lieventäneen epätietoisuutta ja epäluuloisuutta, kun verrataan haastatteluhetken tilanteeseen. Hanke on ollut varsin laajasti esillä tiedotusvälineissä, mikä todennäköisesti jatkuu vastaavalla tasolla YVA- menettelyn jälkeenkin, jota tulisi suosia sosiaalisten vaikutusten lieventämiseksi ja asukkaiden huolestuneisuuden vähentämiseksi.

11.8.9 Johtopäätökset

Kaivoksen, kuten minkä tahansa teollisuuslaitoksen, toteuttamisessa ja käytössä lähtökohtana on välttää kaikki ihmisiin kohdistuvat terveysvaikutukset ja riskitilanteet. Nykyiset kaivostoimintaa koskevat työsuojelu-, turvallisuus-, kemikaali- ja ympäristönsuojelumääräykset ovat siinä määrin tiukat, että niiden noudattaminen käytännössä estää ihmisiin kohdistuvien terveysvaikutusten syntymisen. Työntekijöihin ja kaivosalueen ympäristössä asuviin tai muuten liikkuviin kohdistuvien terveysvaikutusten estäminen on lähtökohtaisesti osa kaivoshankkeen suunnittelua.

12 LUONNONSUOJELULAIN MUKAINEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

12.1 Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojeleminen

Liito-orava kuuluu EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) liitteiden II ja IV lajilistoille. Liitteen II lajien tärkeimpien elinympäristöjen turvaaminen tapahtuu Natura 2000 – verkoston avulla. Lajikohtaista suojelujärjestelmää koskevat säännökset on esitetty luontodirektiivin artikloissa 12 ja 16. Artiklassa 12 edellytetään, että jäsenvaltion on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet liitteessä IV (a) olevia eläinlajeja koskevan tiukan suojelujärjestelmän käyttöönottamiseksi ja kiellettävä lajien tahallinen pyydystäminen, tappaminen, häiritseminen erityisesti niiden lisääntymis-, jälkeläistenhoito-, talvehtimis- tai muuttoaikana, munien hävittäminen tai ottaminen luonnosta sekä kiellettävä näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen. Artiklan kohdassa 16 säädetään, millä perusteella näistä kielloista voidaan poiketa (Maa- ja metsätalousministeriö ym. 2004).

Liito-orava kuuluu luonnonsuojelulain (1096/1996) 38 §:n nojalla rauhoitettuihin lajeihin. Lain 39 § sekä 49 §:n 1 momentti ”luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty”, sisältävät luontodirektiivin artiklan 12 velvoitteet.

Luonnonsuojelulain 49 §:n 1 momentissa suojellaan nimenomaisesti lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, eikä lajin esiintymisalueita kokonaisuudessaan. Lain säännöstä on sovellettu siten, että lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijainti on selvitetty kussakin tapauksessa erikseen. Jos toiminta, esimerkiksi metsänhakkuu, on vaarassa heikentää tai hävittää lisääntymis- ja levähdyspaikan, toimija joutuu rajoittamaan toimintaansa siten, että suunnitelmaa muutetaan, tai toiminnasta pidättäydytään kokonaan. Alueellinen ympäristökeskus voi myöntää poikkeuslupan näiden lajien osalta heikentämiseen ja hävittämiseen ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklassa mainittujen poikkeamisperusteiden nojalla. Sitä voidaan soveltaa tilanteissa, jollei muuta tyydyttävää ratkaisua ole ja poikkeus ei haittaa lajin kantojen suotuisan suojelun tason säilyttämistä niiden luontaisella levinneisyysalueella (Maa- ja metsätalousministeriö ym. 2004). Lisäksi poikkeuksen perusteluna täytyy olla jokin seuraavista syistä:

- a) luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojeleminen ja luontotyyppien säilyttäminen,
- b) erityisen merkittävien vahinkojen ehkäiseminen, joka koskee viljelmiä, karjankasvatusta, metsiä, kalataloutta sekä vesistöjä ja muuta omaisuutta,
- c) kansanterveyttä ja yleistä turvallisuutta koskeva tai muu erittäin tärkeä yleisen edun kannalta pakottava syy, mukaan lukien sosiaaliset ja taloudelliset syyt, sekä jos poikkeamisesta on ensisijaisen merkittävää hyötyä ympäristölle,
- d) näiden lajien tutkimus- ja koulutus, uudelleensijoittamis- ja uudelleenistuttamistarkoitukset ja näiden tarkoitusten kannalta tarvittavat lisääntymistoimenpiteet, mukaan lukien kasvien keinotekoinen lisääminen,
- e) tarkoin valvotuissa oloissa tapahtuva valikoitu ja rajoitettu kyseisten lajien yksilöiden ottaminen ja hallussapito kansallisten toimivaltaisten viranomaisten määrittelemissä rajoissa.

Liito-oravakannan taantumisen suurin syy on metsätalous, joka vähentää sopivia elinympäristöjä ja pirstoo elinalueita. Tämän seurauksena kolopuiden väheneminen on ehkä merkittävin yksittäinen liito-oravan uhanalaistumiseen vaikuttanut tekijä. Liito-orava kuuluu kansallisen uhanalaisuusluokituksen perusteella luokkaan vaarantunut, lajin Suomen kannassa arvioidun taantumisen vuoksi (Rassi ym. 2001). Liito-orava kuuluu lisäksi eläinlajeihin, joiden suojelussa Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu, sillä Suomen lisäksi lajia tavataan EU:n alueella ainoastaan Baltian alueella.

Talvivaaran kaivoshanke muodostaa luonnonsuojelulain 49 §:n 3 momentin ja luontodirektiivin 16 artiklan tarkoittaman poikkeamisperusteen liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämiseen mm. muun erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavan syyn, joita ovat

sosiaaliset ja taloudelliset syyt, vuoksi. Tehtyjen selvitysten mukaan lain edellyttämä eliölajin suojelun suotuisa taso säilyy hankkeesta huolimatta.

12.2 Luonnonsuojelulain 65 §:n määräysten soveltaminen

Kaivoshankkeen lähimmät Natura 2000 –verkoston kohteet ovat Talvivaara-Naulavaara ja Losovaara (kts. kappale 4). Natura 2000 –verkoston kohteet ovat usean kilometrin päässä kaivoshankkeesta eivätkä kuulu maankäytön tai päästöjen vaikutusalueeseen. Kaivoshankkeella ei todennäköisesti ole alueille ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Eri hankkeina toteutettavien infrastruktuurikohteiden (tiet, rautatie, sähkölinja) rakentamisen yhteydessä on Natura 2000 –verkoston kohteet Talvivaara-Naulavaara ja Losovaara huomioitava.

13 KAIVOSHANKKEEN HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA RAJOITTAMINEN

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu väistämättä erilaisia ja eriasteisia haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja ihmisille. Lähes poikkeuksetta näitä haittoja voidaan vähentää estämällä tai rajoittamalla haitan aiheutumista tai lieventämällä syntyneen haitan aiheuttamia vaikutuksia. Pääsääntöisesti haittoja aiheuttavat tekijät tunnetaan jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin niiden ehkäisy voidaan suunnitella osana toteutussuunnittelua. Tällä voidaan toisaalta pienentää hankkeen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia toiminnan aikana ja toisaalta luoda mahdollisuudet hoitaa hankealue toiminnan päätyttyä ympäristön kannalta haitattomaan tilaan kustannustehokkaasti.

Kappaleisiin 13.1, 13.2 ja 13.3 on koottu eri osa-alueiden haitallisten vaikutusten lieventämistoimia. Toimenpiteet on pääosin esitelty vaikutusten arviointia koskevissa kappaleissa 9, 10 ja 11.

13.1 Fyysiseen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset

Maa- ja kallioperään tulee toiminnan luonteesta johtuen kohdistumaan joka tapauksessa laajamittaisia vaikutuksia, jos hanke toteutetaan. Maaperävaikutusten rajoittamiseksi ovat muokattavan alueen minimointi ja maaperään kohdistuvien kemiallisten vaikutusten vähentäminen tehokkaimmat keinot. Kaivostoiminta perustuu louhosalueiden kallioperän muokkaamiseen, joten osittain minimointi on ristiriidassa toiminnan tavoitteiden kanssa. Muilta osin maaperän muokkausta voidaan jossain määrin vähentää alueteknisillä valinnoilla, kuten hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan sivutuotteita maarakentamisessa. Maaperään kohdistuvat kemialliset vaikutukset estetään tehokkaimmin tiiviillä allas- ja kasanpohjaratkaisuilla sekä huomioimalla mahdolliset riskejä aiheuttavat kohteet aluesuunnittelussa.

Vaikutukset pohjaveteen kohdistuvat toisaalta kuivatuksen ja toisaalta kemiallisten vaikutusten välityksellä. Pohjaveden pintaa alentaa eniten avolouhosten kuivanapito, jonka vaikutusalue määräytyy maaperän ja kallion vedenjohtavuuden perusteella. Toiminnan pohjavedenpintaa alentavaa vaikutusta on käytännössä vaikea rajoittaa tai estää kokonaan. Hankealueen ympäristössä kuivattava vaikutus ei kuitenkaan ole erityisen merkittävä huonosti vettä johtavan maaperän vuoksi. Suotovesien aiheuttamien pohjavesivaikutusten rajoittamiseksi tehokkain tapa on tiiviit pohjarakenteet kasa- ja allasalueilla, jos suotoveden laatu sitä edellyttää.

Vesistöjen pohjasedimentteihin kohdistuvia vaikutuksia rajoitetaan tehokkaimmin pienentämällä vesistöpäästöjen metallipitoisuuksia ja kiintoaineksen päästöä.

Raakavedenoton aiheuttamia vesistön vesitalouteen liittyviä vaikutuksia voidaan vähentää minimoimalla tarvittavan raakaveden määrää. Mahdollisen vesistön säännöstelyn toteutuessa vaikutuksia lievennetään pyrkimällä pieneen säännöstelyväliin ja jäljittelemällä säännöstelyn ajoituksella luonnollista vuosirytmää. Lähteisiin ja muihin pienvesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat maankäytöstä ja kuivatuksesta ja joissain tapauksissa pohjavesien valuma-alueen muuttamisen kautta. Lähteisiin ja ojiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ainoastaan muuttamalla toimintojen sijoitussuunnitelmaa. Tämä tarkoittaa sitä, että pienvesien kohdalle tai

tuntumaan sijoittuva rakenne siirretään muualle. Läheskään kaikissa tapauksissa siirtäminen ei kuitenkaan tule olemaan mahdollista.

Monivaikutteisien tekijä haitallisten vaikutusten vähentämisessä on vesipäästöjen vaikutusten minimointi. Vesipäästöjen vaikutuksia ympäristöön voidaan vähentää useilla tavoilla, kuten minimoimalla vesipäästöjen määvät, pitämällä puhtaat ja toiminnan muuttamat vedet erillään, valitsemalla päästölähde, ajoittamalla ja käsittelemällä vesipäästö sekä valitsemalla purkuvesistö. Ympäristön kannalta parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi vaikutusten vähentämistavat tullaan liittämään osaksi koko kaivoshankkeen vesienhallinnan suunnittelua.

Ilman laatuun kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa kahteen ryhmään: mineraaliperäinen pöly ja savukaasut. Murskauspölyn estämiseen voidaan vaikuttaa murskaamon sijoituksella ja muodostuvan pölyn keruulaitteistolla. Murskeen kuljetustavalla on vaikutusta sekä malmista että työkonien alueen sisäisten teiden pinnasta irrottaman pölyn määrään. Aluepölyn määrän osalta ratkaisevassa osassa on teiden ja muiden pölyävien kohteiden kunnossapito-ohjelma. Rikastushiekka-altaalla pölyn muodostumista estetään altaan käyttösuunnitelman avulla ja tarvittaessa suihkuttamalla vettä kuivana olevalle rikastushiekka-altaan osalle.

Polttolaitosten savukaasupäästöjen ja työkonien pakokaasupäästöjen vähentämistä voidaan edistää toisaalta laiteteknisin valinnoin ja toisaalta päästöjen puhdistustekniikan avulla. Polttoteknisistä tekijöistä merkittävin on laitoksen toteutussuunnittelu, jonka aikana tehdään huomattava määrä savukaasupäästöihin vaikuttavia valintoja. Polttolaitoksen suunnittelun yhteydessä laaditaan myös suunnitelmat savukaasujen puhdistuslaitteista. Merkittävin savukaasupäästöjen ja päästön haitallisuuden vähentämiseksi tehtävä toimenpide onkin oikeat valinnat polttolaitoksen suunnittelussa. Työkonien pakokaasujen puhdistuksella voidaan vaikuttaa päästöön sekä partikkelien että typen oksidien suhteen. Hiilidioksidipäästö on voimakkaasti riippuvainen käytetystä polttoaineesta ja sen määrästä eikä sen määrään juuri voida vaikuttaa poltto- tai puhdistustekniikalla.

13.2 Eliöyhteisöihin kohdistuvat vaikutukset

Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti rakentamisen aiheuttamaan elinolosuhteiden menetykseen. Haittoja voidaan vähentää ensisijaisesti minimoimalla hankkeen vaikutusalueita. Myös toiminta-alueen sisällä voidaan vähentää haittoja säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan alueiden väliin jäävää muuttamatonta luontoa. Toiminnan jälkeen voidaan menetettyjä elinympäristöjä kompensoida luomalla mahdollisimman hyvät edellytykset uuden kasvillisuuden kehittymiselle. Haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää myös happamoittavien päästöjen hallinnalla. Kasvillisuuteen kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia tulee ehkäistä mm. välttämällä ympäröivien suoalueiden tarpeetonta kuivumista. Kuivatusvaikutusta voidaan kompensoida johtamalla kuivuville alueille lisävetä, jos se painovoimaisesti on mahdollista. Vettä voidaan myös imeyttää maahan pohjaveden pinnan kohottamiseksi ja biotooppien säilymisen turvaamiseksi. Järvien rantojen vesikasvillisuuteen kohdistuvia haittoja voidaan vähentää jäätyksen haitat ja kasvukauden huomioivalla säännöstelykäytännöllä. Paikallisesti voidaan käyttää säännöstelyssä vesistöissä suojapatoja, jos halutaan varmistaa esimerkiksi metsän säilyminen maisema-arvojen vuoksi. Louhosjärvien rannat voidaan toiminnan loppuvaiheessa muotoilla niin, että niihin kehittyä elinvoimainen vesi- ja rantakasvillisuus. Myös kipsisakka- ja rikastushiekka-altaalle voidaan muodostaa kosteikkoja, joiden kasvillisuus kehittyä monipuoliseksi.

Patoaminen tai muut vedenpinnan nousuun johtavat syyt sekä veden laadun muutokset muuttavat lintujen suoja-, pesintä- ja ruokailupaikkoja, joka heikentää alueiden arvoa linnuston kannalta. Toisaalta altaista voidaan kehittää erityisiä lintualueita, joilla voidaan kompensoida kaivoksen alueen linnustolle aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia. Törmäpääskyt ja kivitaskut voivat hyötyä alueelle syntyvistä maaleikkauksista ja läjityksasista ja niitä pitäisi säilyttää myös kaivostoiminnan jälkeen. Avolouhoksien poistuuksessa käytöstä niistä muodostuu järviä. Pöntöttämällä järvien rantoja, voidaan alueelle saada pesimään vesilintulajeja.

Kalojen elinympäristöjen säilymisen kannalta on tärkeää minimoida vesistöihin ja luonnontilaisiin vesiuomiin tehtävät muutokset ja rakentamisen vaikutukset. Muuttuneita vesiuomia voidaan parantaa rakentamisella ja muotoilulla osana hankkeen jälkihoitoa. Kolmisoppijärven padon

rakentamisesta aiheutuvaa riskiä vedenlaadulle voidaan vähentää pohjasedimenttiä liikuttavien töiden oikealla ajoituksella täyskierron kannalta. Padon kuivan puolen veden johtaminen voidaan suunnitella niin, että puhdas järvivesi ja pohjalietteellä sekoittunut vesi pidetään erillään toisistaan. Säännöstelyyn liittyen on joissakin tapauksissa mahdollista koskikuteisten lajien lisääntymisalueiden laajentaminen. Säännöstelylaitteet voidaan suunnitella niin, että kalojen kulku niistä sekä ylä- että alavirtaan on mahdollista ainakin pääosan vuodesta ja kalojen vaellusaikoina. Kalastoa voidaan ylläpitää ja parantaa myös poikasistutuksin ja pyyntikoon jo saavuttaneiden kalojen istutuksin.

Liito-oravaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää parhaiten välttämällä rakentamista alueille, jossa tavataan liito-oravien asuttuja tai potentiaalisia elinalueita. Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista. Eläinten riittävät kulkuyhteydet ympäröiviin metsiin voidaan turvata rakentamalla tiet, rautatie, putkilinjat, hihnakuljettimet ja sähkölinjat siten, että niiden ylittäminen on mahdollista. Jos liito-oravien ydinalueiden hävittämistä ei voida välttää, vaikutuksia voidaan lieventää antamalla liito-oraville mahdollisuus siirtyä rakennettavilta alueilta pois jo rakennusvaiheen metsätöiden yhteydessä. Vaikutuksia voitaisiin lieventää myös pyydystämällä rakennettavien alueiden liito-oravat ja siirtämällä ne lähialueiden tunnetuille liito-oravan elinympäristöksi soveltuville alueille. Pitkällä aikavälillä kaivoksen haittavaikutuksia voidaan lieventää jättämällä kaivospiirin sisään ja rakentamisen ulkopuolelle jäävät metsäalueet nykyiseen tilaansa, jolloin alueelle voi syntyä jo kaivoksen toiminnan aikana pinta-alaltaan huomattavia liito-oravan elinympäristöiksi soveltuvia alueita. Hyvin suunnitelluilla pienialaisilla hakkuilla tätä voidaan jopa aktiivisesti edistää. Liito-oravan pesikseen tarvitsemien kolojen puuttuessa voidaan asettaa pönttöjä, jos elinalueet muuten ovat ravintobiologisesti ja suojan kannalta liito-oravalle sopivia.

Kaivoshankkeen vaikutuksia pohjaeläimistöön voidaan lieventää tehokkaimmin parantamalla vesistöihin johdettavien jätevesien laatua ja pitämällä purkuvesistöjen haitta-ainepitoisuudet mahdollisimman alhaisella tasolla rakentamisen, kaivoksen toiminnan ja toiminnan lopettamisen jälkeisenä aikana. Vesipäästöjen ajoittamisella voidaan jossain määrin vaikuttaa virtaavien vesien pohjaeläimistön säilymiseen lajistollisesti mahdollisimman nykyisen kaltaisena. Osittain haittoja voidaan vähentää tarkistamalla toteutussuunnitelmien aluerajauksia.

13.3 Ihmiseen ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset

Maankäyttöön liittyvät asiat ratkaistaan kaivospiirin osalta kaivospiiritoimituksessa, jossa maanomistajien haitat arvioidaan ja korvataan tai kompensoidaan. Samoin mahdollisten päästöjen, kuten pölyn, leviämisestä johtuvat haitat, mikäli niitä vastoin ennakoarviota syntyy, tulevat korvausvastuun piiriin.

Kaivoksen ympäristönyhdyskuntarakenteen kehitystä voidaan ohjata kaavoituksella ja siihen liittyvällä kunnallistekniikan rakentamisella.

Liikenteen ja tieverkon kannalta hankkeen aiheuttamien haitallisten vaikutusten määrät ovat lähes kaikilta osin sidoksissa rautatieyhteyden rakentamispäätökseen. Ilman rautatieyhteyttä raskaan liikenteen ja vastaavasti siitä aiheutuvien haittojen määrä tulisi moninkertaistumaan kaikilla tarkastelluilla tieosuuksilla. Rautatieyhteyden pienentäisi raskaan liikenteen määrää murto-osaan verrattuna hankkeen toteuttamiseen ilman rautatietä. Muilta osin haittoja voidaan vähentää tieverkoston asianmukaisella perusparantamisella ja kunnossapidolla. Muilla tekijöillä on kuitenkin rautatieyhteyden rakentamista olennaisesti pienempi merkitys haitallisten vaikutusten vähentämisessä.

Kalastukselle aiheutuvia haittoja voidaan vähentää samoilla keinoilla kuin kalastolle aiheutuvia haittoja. Lisäksi voidaan vesipäästöjen ja kalojen metallien riippuvuussuhteen selvittämällä ja asiasta tiedottamisella voidaan poistaa imagohaittaa, jonka jätevesien vastaanottovesistö ehkä saa. Tällä voidaan osaltaan poistaa kalastukselle aiheutuvia haittoja.

Metsästykselle tulevien haittojen vähentämiseksi voidaan toteuttaa erityyppisiä riistan kehittymistä ja riistamenetysten estämistä varmistavia toimenpiteitä. Hirvenmetsästyksen kannalta yhteistyö kaivoksen kanssa on olennaista.

Arkeologisia ja kulttuurikohteita voidaan säilyttää suunnitelmien muutoksilla. Esihistoriallisten löydökset voidaan tutkia kaivauksilla ennen maankäyttöä.

Asukkaiden ja loma-asukkaiden käsityksiä hankkeen aiheuttamista vaikutuksista ja niiden vähentämisestä on koottu tehtyyn sosiaalisten vaikutusten arviointiin. Haastateltujen mielipiteet eivät ole kaikilta osin yhteneviä siten, että niiden perusteella voitaisiin suoraan päättää keinot sosiaalisten haittavaikutusten lieventämiseksi. Kaivoksen maankäyttövaihtoehtojen ja rakennettavien alueiden sijoituksen osalta noin puolet mielipiteensä ilmaiseista haluaisi tarkasteltavaksi toiminta-alueiden siirron kauemmaksi, kun puolet ei nähnyt tätä tarpeelliseksi. Loma-asukkaat olivat vakituksia asukkaita kriittisempiä alueiden sijoituksen suhteen.

Kaivoksen lähialueiden asukkaiden, loma-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemia haittavaikutuksia voidaan vähentää myös teknisin keinoin. Nämä keinot liittyvät päästöjen vähentämiseen eikä niinkään eikä niinkään asukkaiden tuntemusten lieventämiseen. Sosiaalisia haittoja aiheuttavista päästöistä ovat tässä yhteydessä merkityksellisimpiä melu, pöly, liikenne sekä vesistöpäästöt, jotka vaikuttavat mm. kalastukseen ja muuhun vesien käyttöön. Kaivoksen maankäytön aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia luonnon moninaiskäyttöön voidaan mahdollisuuksien mukaan lieventää sallimalla rajoitetusti esim. metsästyksen, marjastuksen ja metsätaloustalouden käyttöä kaivospiirin sisäpuolisilla alueilla.

Hankkeen laajasta maankäytöstä johtuen maisemallisia vaikutuksia ei kokonaan voida estää. Eniten maisemaan vaikuttavien kohteiden, kuten kasa-alueiden, aluesuunnittelu on tehty niin, että alueet sopeutuisivat mahdollisimman hyvin vaaramaisemaan. Kasa-alueiden täyttösuunnitelmilla voidaan myös lieventää haittoja esimerkiksi välttämällä täsmällisen suoraviivaisia muotoja. Haittoja voidaan poistaa myös vaiheistamalla toimintaa siten, että alueiden jälkihoitoa aloitetaan jo toiminnan aikana eikä vasta sen päätyttyä. Tällä voidaan lyhentää maisemahaitan kestoa. Yleisesti maisemahaittojen ehkäisyn kannalta on edullista, jos korkeimmille maastonkohdille sijoitetaan rakennuksia, teitä, voimalinjoja ja vastaavaa mahdollisimman vähän. Maisemallisten haittojen ehkäisyssä olennainen tekijä on erityisesti korkeammilla maastonkohdilla kasvava puusto, jota tulisi rakentamisen ja toiminnan aikana poistaa mahdollisimman vähän. Kaivosalueen jälkihoito on pysyvien maisemamuutosten vähentämisessä keskeinen menetelmä ja sen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Meluntorjunnassa keskeisellä sijalla on maankäytön suunnittelu. Eniten häiriöitä aiheuttavat toiminnot on pyritty sijoittamaan siten, että niistä aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat kaivosalueelle. Hankesuunnittelussa pyritään teknis-taloudellisten edellytysten salliessa hyödyntämään ratkaisuja, joista aiheutuvat melupäästöt ovat mahdollisimman pieniä. Sivukivialueiden täytössä ja kuljetuksissa voidaan ajoituksella vaikuttaa päivä- ja yöaikaisiin äänitasoihin kaivosalueen lähiympäristössä.

Täristä aiheutuvia epämiellyttävien tuntemusten vähentämiseksi voidaan räjäytykset ajoittaa tehtäviksi päivällä. Teknisinä toimina voidaan louhintasuunnittelulla estää talojen perustuksille aiheutuvat vauriot ja varmistaa tärinäarvojen säilyminen sallituissa rajoissa.

Ihmisiin kohdistuvien terveysvaikutusten estäminen tapahtuu vähentämällä muodostuvia päästöjä ja estämällä niiden leviämistä, johon soveltuvat menetelmät on esitetty kunkin vaikutusarviokappaleen yhteydessä. Toiminnan suunnittelussa lähtökohtana on se, että kaikki ihmisiin kohdistuvat terveysvaikutukset estetään.

14 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUDEN ARVIOINTI

14.1 Vertailussa käytetty menetelmä

Alla esitetyt vaihtoehtojen vertailutaulukot ja niissä esitetyt pisteytykset pohjautuvat luonnon ympäristön sekä ihmisen ja rakennetun ympäristön osalta ennen kaikkea asiantuntijoiden laatimiin luvussa 9 - 11 esitettyihin selvityksiin ja lukuun 13 koottuihin haittojen lieventämismenetelmiin. Teknisessä vertailussa on hyödynnetty mm. vaihtoehtojen kuvauksessa esitettyjä tekijöitä. Vertailutaulukkojen kohtia, jotka eivät sisälly edellä mainittuihin kappaleisiin on pyritty lyhyesti selostamaan myös tässä luvussa.

Vaihtoehtojen pisteytyksessä on sovellettu seuraavaa arvosteluasteikkoa:

- 2 = muita vaihtoehtoja **selvästi enemmän myönteisiä** vaikutuksia
- 1 = muita vaihtoehtoja **enemmän myönteisiä** vaikutuksia
- 0 = ei muita vaihtoehtoja enemmän vaikutuksia
- 1 = muita vaihtoehtoja **enemmän kielteisiä** vaikutuksia
- 2 = muita vaihtoehtoja **selvästi enemmän kielteisiä** vaikutuksia

Esimerkiksi luonnonympäristöön liittyvien tekijöiden pisteytyksessä vaihtoehdolla arvioidaan olevan **selvästi enemmän kielteisiä vaikutuksia**, jos siitä aiheutuu pysyviä vaikutuksia erityisille luontoarvoille, kuten arvokkaille elinympäristöille, uhanalaisille kasveille ja liito-oravalle tai, jos vaihtoehto aiheuttaa kaivospiirialuetta laajemmalle pitkäaikaisia pintavesi-, pohjavesi- tai maisemavaikutuksia. Vaihtoehdolla arvioitiin olevan **enemmän kielteisiä vaikutuksia** silloin, kun vaikutukset ovat vähäisiä tai ne eivät ole pysyviä ja ne kohdistuvat luontoarvoihin, joita alueella on runsaasti. Hankkeesta ei todennäköisesti aiheudu myönteisiä vaikutuksia luonnonympäristöön, joten arvioinnissa luonnonympäristön osalta on päädytty vain negatiivisten arvojen antamiseen.

Ihmiseen ja rakennettuun ympäristöön liittyvien tekijöiden pisteytyksessä vaihtoehdolla arvioidaan olevan **selvästi enemmän kielteisiä vaikutuksia**, jos se aiheuttaa riskin ihmisten terveydelle, todennäköistä haittaa asutuille alueille ja asumisviihtyisyydelle tai huomattavaa haittaa virkistyskäytölle ja elinkeinoille. Vaihtoehdolla arvioitiin olevan **enemmän kielteisiä vaikutuksia** silloin, kun haitta asutuille alueille tai asumisviihtyisyydelle on mahdollinen, mutta kuitenkin vähäinen tai haitat elinkeinoille, virkistyskäytölle ovat vähäisiä. Tarkasteltujen vaihtoehtojen luonteen vuoksi ainoastaan liikennereittivaihtoehdoilla katsotaan voivan olla myönteisiä vaikutuksia ihmisiin ja rakennettuun ympäristöön, silloin kun ne oleellisesti parantavat ihmisten liikkumista tai edistävät elinkeinotoimintaa, lähinnä metsätaloutta.

Teknisten tekijöiden pisteytyksessä vaihtoehdolla arvioidaan olevan **selvästi enemmän kielteisiä vaikutuksia**, jos sen toteuttamiskelpoisuus ja laajennettavuus on sijaintipaikan olosuhteiden sekä aikataulullisten tai taloudellisten syiden vuoksi kyseenalaista tai päästöjen ja poikkeustilanteiden hallinta voi vaikeuttaa toimintaa merkittävästi. Vaihtoehdolla arvioitiin olevan **enemmän kielteisiä vaikutuksia** silloin, kun edellä mainitut esimerkit eivät vaaranna vaihtoehtojen toteutettavuutta tai käyttökelpoisuutta, mutta edellyttävät vaihtoehtojen toteutukselle erityisratkaisuja.

14.2 Prosessivaihtoehdot

Hankkeen toteutusvaihtoehdot on kuvattu kappaleessa 7.

Prosessiratkaisuvaihtoehtojen, PR1 malmin vaahdotus ja autoklaaveissa tehtävä liuotus ja PR2 biokasaliuotus, pisteytykset on esitetty taulukossa 14.1.

Hankkeen päätoteutusvaihtoehdot PR1 ja PR2 poikkeavat toisistaan sekä kokonaistuotantomäärien että toiminta-ajan osalta. Sen vuoksi niiden aiheuttamat kokonaisvaikutukset eivät useiden tekijöiden osalta ole suoraan vertailukelpoisia. Biokasaliuotuksesta aiheutuu pitkän toiminta-ajan vuoksi mm.

suuremmat kokonaispäästömäärät veteen, ilmaan jne. On kuitenkin ympäristön ja luonnonvarojen käytön kannalta edullisinta pyrkiä hyödyntämään esiintymät mahdollisimman tehokkaasti ja sen vuoksi vertailussa on pyrittävä löytämään vertailukelpoisia ominaisarvoja esimerkiksi tuotettua metallin tonnia kohden. Toisaalta esimerkiksi maankäytön aiheuttamia vaikutuksia voidaan suoraan verrata vaihtoehtojen aluesuunnitelmien perusteella.

Luonnonympäristö

Maaperän tai pohjaveden suhteen ei päävaihtoehtojen välillä ole merkittäviä eroja, vaan ne molemmat aiheuttavat riskiä, vaikkakin eri tavoin. Rikastushiekka-altaasta aiheutuu vaihtoehdossa PR1 suotoveden pääsyä maahan ja pohjaveteen, ja muutoksia niiden ominaisuuksissa. Vaikutusalue altaan ulkopuolella on kuitenkin vähäinen ja sitä voidaan tarvittaessa rajoittaa suojaustoimilla. Vaihtoehdossa PR2 laajat ensimmäisen ja toiseen vaiheen bioliuotuskasat aiheuttavat pohjaveden pinnan alentumista, sillä sade- ja valumavesi ei enää pääse imeytymään pohjaveteen niiden alueilla. Samoin laajat sivukivikasat, jotka todennäköisesti joudutaan pohjastaan tiivistämään, aiheuttavat vaihtoehdossa PR1 kuivumista. Yksittäisten vaarantuvien arvokkaiden pienvesikohteiden lukumäärä on vaihtoehdossa PR1 pienempi ja se on edullisempi. Onnettomuuksien yhteydessä sattuvien vuotojen ja ylivalumavesien aiheuttamia pohjaveteen kohdistuvia riskejä on vaihtoehdossa PR2 enemmän pitkien putkilinjojen ja isojen prosessin kiertoliuosten ulkoaltaiden vuoksi. Suojaurakenteet vähentävät riskejä, mutta vertailussa PR1 on edullisempi. Riski pohjavesiin ja maaperään kohdistuville haitoille on suuri, mutta niiden merkitys on vähäinen.

Vesistöjen vesitalouden kannalta päävaihtoehto PR2 on edullisempi, sillä sen vedentarve on arvioitu pienemmäksi. Vaihtoehdossa PR1 taas Kolmisopen louhoksen käyttöaika jää lyhyemmäksi ja siten järvessä oleva pato voitaisiin purkaa aikaisemmin kuin vaihtoehdossa PR2. Kaivostoiminnan päättyessä myös raakaveden tarve loppuu ja vesistöjen säännöstely voidaan lopettaa. Vesiin ja sedimentteihin joutuvien aineiden ja pienvesiin kohdistuvien haittojen suhteen on vaihtoehto PR2 edullisempi, sillä sen vesipäästö on pienempi. Vaihtoehdon PR1 rikastushiekka-altaasta aiheutuu vesistöille enemmän riskiä mm. kiintoaineksen joutumisena päästöveteen, mikä saattaisi muuttaa sedimentoitumismennopeutta sekä sedimenttien ja veden koostumusta, ja laajempaa haittaa tuottavan patosortuman mahdollisuutena. Mustaliuskealueelta vesistöihin valuneiden vesien laatu on ollut heikko ja pohjaveden pinnan alentuminen johtaa näiden heikkolaatuisten vesien vähenemiseen millä voi olla positiivisia vaikutuksia vesistöihin.

Sellaisia arvokkaita kasvillisuuskohteita, jotka eivät kaivoshankkeessa säily tai jotka muuttuvat, on yhteensä 11 kpl. Vaihtoehto PR1 on 3 kohteessa edullisempi kuin PR2 ja PR2 on 7 kohdassa edullisempi kuin PR1. Suotyyypeihinkin painottuvassa vertailussa on vaihtoehto PR2 edullisempi, sillä 4 suokohteesta 3 säilyisi sen myötä, kun vaihtoehdossa PR1 soista säilyy 1 ja lisäksi ehdollisesti 2.

Vaihtoehdossa PR1 rakennettavaa rikastushiekka-allasta ei voida sulkea ennen kuin kaikki malmi on rikastettu ja sen alueen palautuminen toiminnan jälkeen kasvillisuuspeitteiseksi pidentää kaivosalueen sitoutumisesta kaivoksen käyttöön. Sekundaarisen liuotuskasan ja sivukivikasojen sulkeminen voidaan tehdä vaihtoehdossa PR2 aikaisemmin kuin vaihtoehdossa PR1, joka on siis epäedullisempi tässä vertailussa. Sivukiven laatu on vaihtoehdossa PR1 sulfidipitoisempi kuin vaihtoehdossa PR2 ja pitkäaikaisen riskin kannalta vaihtoehto PR2 on edullisempi.

Päävaihtoehdon PR1 piirteisiin linnuston kannalta kuuluu olennaisena erona vaihtoehtoon PR2 rikastushiekka-altaan rakentaminen ja käyttö. Huolimatta siitä, että sen rakentaminen peittää alleen alkuperäisen linnuston elinalueet, arvioidaan rikastushiekka-altaasta muodostuvan ainakin vesilinnuille ja kahlaajille otollinen alue. Kestää kuitenkin pitkään ennen kuin allas on linnustolle ongelmaton lisääntymis- ja ruokailualue ja vaihtoehtojen erot arvioidaan kaikki linnustoon kohdistuvat vaikutukset huomioiden pieniksi.

Kaivoshankkeen toteutuksen päävaihtoehdoista autoklaaviliuotus PR1 merkitsisi liito-oravan 4 ydinalueen jäämistä rakennettavien kohteiden alle ja biokasaliuotus PR2 yhteensä 6 ydinalueen häviämistä. Mahdollisilla suunnitelman muutoksilla voidaan kaivoksen maankäyttöä rajoittaa niin, että liito-oravan ydinalueista jää rakennettavien kohteiden alle tai heikkenee merkittävästi

autoklaaviliuotus PR1 –vaihtoehdossa 1 - 2 ydinaluetta ja biokasaliuotus PR2 –vaihtoehdossa edelleen 4 ydinaluetta ja tämän perusteella vaihtoehto PR1 on edullisempi.

Siltä osin kuin vesistöt rakentamisen myötä muuttuvat tai kuivuvat, voi kalastoon kohdistua suoria ja pysyviä vaikutuksia. Tällaisia vaikutuksia tulee enemmän vaihtoehdossa PR2, jossa bioliuotuskasa-alueet peittävät alleen useita pieniä lampia ja purojen osia. Vesien päästöt ovat vaihtoehdossa PR1 suuremmat ja niiden vaikutus vesistöjen veden laatuun on suurempi kuin vaihtoehdossa PR2.

Vaihtoehdossa PR1 sivukiven ja vastaavasti autokuljetusten määrä on jonkin verran suurempi, joten vaihtoehto PR2 on siltä osin edullisempi. Rikastushiekka-allas lisää pölypäästön suuruutta arviolta 5-10 %, joten siltäkin osin PR2 on hieman edullisempi. Pölyn välityksellä tapahtuvan metallilaskeuman osalta PR2 on huomattavasti edullisempi.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Vaihtoehdossa PR1 sivukivikasa on tulossa melko lähelle Linnakalliota ja sen arvojen alentumisen välttämiseksi sivukivikasan muotoa tulisi ehkä muuttaa. Vaihtoehdossa PR2 ei voida välttää Latomäen taloon kohdistuvia vaikutuksia, vaan rakennukset on purettava.

Asukkaiden kannalta on maankäytön laajuudella merkitystä mm. metsästyksen ja marjastuksen kannalta. Maankäyttöalalla mitattuna vaihtoehto PR2 on pienempänä edullisempi. Toisaalta vapaa liikkuminen kaivospiirin alueella tulee rajoitetuksi pelkästään turvallisuussyistä eikä varsinaisella rakennettavalla maa-alalla ole ratkaisevaa merkitystä.

Alueen suunniteltu maankäyttö on kaivostoiminta (seutu- ja maakuntakaava). Yhdyskuntarakenteen kestävyys ja pysyvä kehittyminen kannalta vaihtoehto PR2 olisi edullisempi, sillä sen toiminta-aika on arvioitu pitemmäksi. Vaihtoehdossa PR2 Lahnasjärven paikallistiehen tehtävä linjauksen muutos pidentää matkaa joillekin tiloille, mutta toisaalta tien samalla tehtävä parantaminen merkitsee yleistä tason nousua nyt heikkokuntoiselle ja kapealle tielle.

Liikenteen vaikutuksissa eroja ei vaihtoehtojen PR1 ja PR2 välillä juurikaan ole. Melun suhteen PR1 hieman epäedullisempi sivukiven suuremman määrän vuoksi.

Maiseman kannalta PR1 on epäedullisempi, sillä rikastushiekka-allas poikkeaa pienipuolisesti kumpuilevasta maastosta tasaisuutensa vuoksi. Toiminta ei kuitenkaan näy tiheimmin asutuille tai taajama-alueille.

Päävaihtoehtoon PR1 sisältyy enemmän riskiä epäedullisista vaikutuksista kalakantoihin ja sen vuoksi se on epäedullisempi. PR2 on kalastuksen kannalta siinä mielessä parempi, että sen toiminta-aika on pitempi, jolloin myös kalastokompensaatiot ja muut positiiviset vaikutukset ovat pitkäjänteisempiä. Haitat sen sijaan syntyvät jo rakentamisesta eivätkä liity yhtä lailla toiminta-aikaan.

Tekniset tekijät

Hankkeen molemmat päävaihtoehdot ovat laadituissa kannattavuusselvityksissä osoittautuneet toteuttamiskelpoisiksi sekä taloudellisesti, teknisesti että ympäristöllisesti. Autoklaaviliuotuksen toimivuus Talvivaaran malmilla on osoitettu suoritetuilla koeajoilla ja bioliuotuksen toimivuus laboratoriomittakaavan kolonneissa sekä isossa kolonnikokeessa ulkoilmassa. Mahdollisen investointipäätöksen tekeminen edellyttää kuitenkin vielä menetelmän toimivuuden osoittamista käynnissä olevalla suuren mittakaavan koeliuotuksella. Koska bioliuotus on kuitenkin laajamittaisesti käytetty malmin rikastusmenetelmä ja sen toimivuus Talvivaaran malmilla on osoitettu, ei vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen sisälly perustavaa laatua olevia eroja.

Tarvittavien materiaalmäärien osalta autoklaaviliuotus on arvioitu huonommaksi, koska sen kokonaistuotantomäärä on pienempi ja aluetarpeet hieman suuremmat. Käytännössä rakentamiseen tarvitaan lähes sama määrä raaka-aineita kuin bioliuotuksessakin, mutta materiaalikulutuksella saadaan tuotettua vähemmän tuotemetalleja. Raaka-aineiden kulutus on myös toiminta-ajan erojen vuoksi nopeampaa kuin bioliuotuksessa.

	253	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

Vaihtoehtojen laajennettavuudessa ei pisteytykseen ole huomioitu eroja. Biokasaliuotusvaihtoehtoon sisältyy kuitenkin mahdollisuus tuotannon lisäykseen ilman maankäytön laajenemista. Mikäli koetoiminnan tai tuotannon aikana löydetään teknisiä ratkaisuja esimerkiksi liuotuskasan lämpötalouden parantamiseen, on varsin mahdollista, että tarvittava liuotusaika lyhenee merkittävästi. Siitä seuraa mahdollisuus lisätä samalla alueella liuotettavan malmin määrää, jolloin tuotantoa voidaan kasvattaa. Parantuneen hankkeen talouden kautta on myös mahdollista, että esiintymästä voidaan tällöin hyödyntää suurempi määrä malmia ja tuottaa vähemmän sivukiveä.

Taulukko 14.1. Hankkeen päätoteutusvaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehdot	
	PR1 autoklaaviliuotus	PR2 bioliuotus
Luonnonympäristö		
Maaperä (riski)	-1	-1
Pohjavedet (riski)	-1	-1
Pintavedet	-2	-1
Ilmanlaatu	-2	-1
Kasvillisuus	-2	-1
Linnusto	-1	-1
Kalasto ja pohjaeläimet	-2	-1
Liito-orava	-1	-2
Summa	-12	-9
Ihminen ja rakennettu ympäristö		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	1	2
Tiestö ja liikenne	0	0
Kalastus	-2	-1
Arkeologia ja kulttuurihistoria	-1	-2
Sosiaaliset vaikutukset		
<i>Viihtyvyyden ja virkistyskäyttö</i>	-2	-2
<i>Työllisyys ja elinkeinot</i>	1	2
<i>Toiminnan jälkeinen aika</i>	-1	-1
Maisema	-2	-1
Melu ja värinä	-1	-2
Ihmisten terveys	-1	-1
Summa	-9	-8
Tekniset tekijät		
Toteutettavuus		
<i>Rakentamisolosuhteet</i>	0	0
<i>Tarvittavat materiaalmäärät</i>	-1	0
<i>Laajennettavuus</i>	0	0
Energiatohokkuus	-1	0
Päästöjen hallinta		
<i>Ilmapäästöjen hallinta</i>	-1	0
<i>Vesipäästöjen hallinta</i>	0	-1
Poikkeustilanteet		
<i>Toimintahäiriöiden hallinta</i>	0	0
<i>Onnettomuusriskit</i>	-1	0
<i>Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen</i>	0	0
Summa	-4	-1

Biokasaliuotuksen on todettu toteutuneissa kaivoshankkeissa olevan yksikkökustannuksiltaan huomattavasti edullisempaa kuin muiden vaihtoehtojen menetelmien. Eräs tähän vaikuttava tekijä on energiankulutus. Bioliuotuksen etuna verrattuna autoklaaviliuotukseen on se, ettei malmia tarvitse jauhaa tavanomaiseen rikastushienouteen eikä lämmittää autoklaavin edellyttämään

korkeaan lämpötilaan. Talvivaaran esiintymille laadituissa selvityksissä bioliuotuksen energian kulutuksen malmitonnia kohden on todettu olevan noin kolmanneksen autoklaaviliuotukseen verrattuna.

Ilmapäästöjen hallinnan kannalta autoklaaviliuotuksen vaikeutena on suuren rikastushiekka-altaan pölyämisen estäminen. Lisäksi suurempi energian tarve kasvattaa välillisiä energiantuotantoon liittyviä päästöjä. Hankkeen vesipäästöjen hallinnassa biokasaliuotukseen liittyy enemmän riskitekijöitä ennen kaikkea kasteluvesikierrossa olevan suuren vesimäärän vuoksi. Suuret vesimäärät edellyttävät vesien hallinnan kannalta myös suuria varokapasiteetteja.

Kumpikaan toteutusvaihtoehto ei ole poikkeustilanteiden kannalta erityisen ongelmallinen. Molemmissa vaihtoehdoissa suurin riski on happaman ja metallipitoisen liuoksen vuoto ympäristöön. Haitallisin käytettävä kemikaali on molemmissa vaihtoehdoissa rikkihappo. Autoklaaviliuotukseen sisältyy enemmän prosessivaiheita ja on sen vuoksi monimutkaisempi prosessi. Siinä hyödynnetään sekä korkeata lämpötilaa, painetta että alhaista pH:ta. Mahdolliset prosessitekniset poikkeustilanteet aiheuttanevat kuitenkin ennen kaikkea työturvallisuuteen ja tuotantoon liittyviä riskejä. Kuitenkin myös ympäristöön kohdistuvat seuraukset on arvioitu hieman bioliuotusta merkittävämmiksi. Bioliuotus on sen sijaan hyvin yksinkertainen ja luonnollisesti tapahtuva prosessi, jonka vuoksi se on myös ympäristöriskien kannalta hyvin edullinen vaihtoehto. Ongelmallisinta sen kannalta lienee yllä mainittu vesien hallinta.

Johtopäätökset

Vertailu bakteerien (PR2) tai hapon ja autoklaavikäsittelyn (PR1) keinoin tehtävän malmin liuotuksen välillä on melko epäsuhtainen; siinä määrin erilaiset ovat nämä vaihtoehdot teknisesti ja ympäristön kannalta. Ydinkohta liuotusmenetelmien eroissa on luonnonvarojen käytön hyötysuhde, joka kallistuu bioliuotuksen puolelle lähes kaksinkertaisella edullisuudella verrattuna autoklaaviliuotukseen. Bakteerien avulla voidaan pienemmillä energiankulutuksilla, sivutuotemäärillä ja päästöillä saada malmiesiintymä hyödynnettyä kokonaan, kun autoklaavilla tehtävässä liuotuksessa suurempi osa louhitusta kiviaineksesta joudutaan hylkäämään sivutuotteeksi.

Autoklaaviliuotuksen tapauksessa kaivos rakennetaan varsin nopeasti täyteen mittaansa ja sen aiheuttama muutos ympäristöön toteutuu muutamassa vuodessa. Tähän sisältyy luonnollisesti epävarmuutta sekä päästöjen käsittelyn että ympäristön rajujen muutosten muodossa. Biokasaliuotuksessa toiminta kasvaa hitaammin ja ensimmäisen vaiheen liuotuskasa muodostuu vasta kolmessa vuodessa, jonka jälkeen menee useita vuosia sekundaaristen kasojen ensimmäisten vaiheiden valmistumiseen. Vastaavasti maarakentaminen jakautuu yhteensä yli 10 vuoden ajalle bioliuotuskasojen pohjien alueella, jotka ovat suurin elementti vaihtoehdossa PR2.

Vaihtoehtojen vertailu on ongelmallista myös siksi, että niiden toiminnan kestot ovat erilaiset. On selvää, että yli 10 vuotta tai yli 20 vuotta kestävät toiminnat vaikuttavat aikajaksosta johtuen eri tavoin. Sosiaalisten ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten osalta pitkää toiminta-aikaa voidaan pitää edullisena, koska kaivos antaa työtä ja tulevaisuutta. Ympäristöön kohdistuva rasitus jatkuu bioliuotuksen tapauksessa kuitenkin pitempään ja joissakin suhteissa haitat voivat olla hitaammin palautuvia. Bioliuotuksen pitkän tähtäimen etuna on kuitenkin sivutuotteiden laatuun liittyvä pienempi riski.

Yksityiskohtaisessa päävaihtoehtojen maankäyttöön ja toteutukseen liittyvässä vertailussa malmin vaahdotukseen ja autoklaaviliuotukseen perustuva vaihtoehto PR1 on luonnonympäristön kannalta epäedullisempi. Erot syntyvät vesiin kohdistuvista rikastushiekka-altaan vaikutuksista, suurempien sivukivikasojen aiheuttamista vaikutuksista sekä suuremmasta rakennettavasta maa-alueesta. Liito-oravan kannalta vaihtoehto PR2 on kuitenkin epäedullisempi toimintojen sattuessa useammassa paikassa lajin ydinalueille. Mikäli liito-oravaan kohdistuvien vaikutusten lieventäminen (pesäpöntöt, siirrot, suunniteltujen kaivoksen toimintojen muuttaminen, metsien säästäminen jne.) todetaan hyvin toimiviksi, voidaan molempien vaihtoehtojen haittavaikutuksia merkittävästi vähentää.

14.3 Kiviainesten kuljetus ja murskaus

Kiviainesten kuljetukseen ja murskaukseen liittyvien vaihtoehtojen, KU1 hihnakuljetus ja KU2 dumpperikuljetus, pisteytys on esitetty taulukossa 14.2.

Luonnonympäristö

Vaihtoehtojen eroavaisuuksia luonnonympäristöön kohdistuvissa vaikutuksissa syntyy murskauksen melu- ja pölypäästöistä, kuljetuksen pakokaasuista sekä kuljettimien ja tieverkon edellyttämistä tilantarpeista eli maankäytön laajuudesta. Niiden merkitystä on kuitenkin pidettävä luonnonympäristön kannalta vähäisinä, koska toiminnot sijoittuvat keskelle muuta toiminta-aluetta, jossa luonnonympäristö häiriintyy joka tapauksessa. Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa ovat kuitenkin paikallisia. Dumpperikuljetuksissa on hieman suuremmat vaikutukset liito-oravalle, koska kaksisuuntainen tieura on leveä (noin 30 m).

Oleellisin ero syntyy maaperään ja osin pohjaveteen kohdistuvista riskeistä. Kuljetuskaluston poltto- ja voiteluainehuolto aiheuttaa maaperän pilaantumisen riskiä. Tankkauspaikoissa ja liikkuvassa kalustossa tapahtuvat vuodot ovat tyypillisimpiä riskitekijöistä, jotka kaivoshankkeissa ajoittain toteutuvat. Vuotojen seuraukset ovat kuitenkin yleensä pienialaisia ja helposti kunnostettavia. Kuljetushihnoja käytettäessä vastaava riski on hyvin pieni.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Vaihtoehdoilla ei ole merkitystä yleisillä teillä tapahtuvalle liikenteelle, koska kaivosalueen sisäinen ja ulkopuolinen liikenne pidetään erillään.

Kaivostoiminnassa syntyvien pölypäästöjen tärkeimpiä lähteitä ovat yleensä murskaus ja mm. tieverkossa syntyvät hajapäästöt. Vaihtoehdossa KU1 esimurskaus sijoitetaan louhoksen pohjalle, mikä estää pölypäästöt kokonaan. Kiven siirto tapahtuu katetuilla hihnalinjoilla, joista syntyy vähemmän pölyä kuin dumpperikuljetuksista. Vaihtoehdossa KU1 ei kiviaineksen siirrossa synny pakokaasupäästöjä. Vastaavasti vaihtoehdossa KU2 joudutaan käyttämään huomattava polttoainemäärä vuosittain, jonka seurauksena syntyy tavanomaisia pakokaasuja (kts. arvio hankkeen vaikutuksista ilman laatuun). Vertailu ei huomioi alueen ulkopuolisia päästöjä, jotka liittyvät polttoaineiden tai sähköenergian tuottamiseen. Vaihtoehtojen ero paikallisen ilman laadun kannalta on arvioitu merkittäväksi kuitenkin lähinnä pölyn perusteella.

Meluvaikutuksissa vaihtoehtojen erot ovat samantyyppisiä kuin pölynkin osalta. Dumpperin aiheuttama äänitaso 15 m etäisyydellä on noin 85 dB. Vastaavasti hihnakuljetuksissa äänitasot ovat selvästi alle 80 dB. Vastaavasti kuin pölyn osalta muodostaa avolouhoksen reunat automaattisen meluesteen esimurskaukselle vaihtoehdossa KU1.

Melu- ja pölyvaikutusten perusteella voidaan arvioida, että vaihtoehdosta KU1 aiheutuu vähemmän haittaa alueen ympäristön viihtyisyyteen ja terveyteen. Kuitenkin kun huomioidaan koko hankkeen laajuus, ei tarkastelussa ole näiden osalta katsottu löytyvän pisteytykseen vaikuttavia eroja.

Tekniset tekijät

Vaihtoehto KU1 on rakentamisen kannalta hieman epäedullisempi kuin vaihtoehto KU2. Tämä johtuu siitä, että esimurskausta joudutaan vuosittain siirtämään ja hihnalinjoja jatkamaan louhinnan edetessä syvemmälle. Tarvittavien materiaalimäärien osalta vaihtoehto KU2 edellyttää kuljetuskalustolle suuria huoltotiloja, varaosia sekä jatkuvaa laajamittaista polttoainehuoltoa. Kuljetushihnojen huoltotarve on vähäisempi.

Laajennettavuuden kannalta vaihtoehdot poikkeavat toisistaan oleellisesti. Hihnalinjoja on vaikea suurentaa sen jälkeen, kun ne on rakennettu. Toisaalta linjojen kuljetuskapasiteetti on joustava eli samankokoisella hihnastolla voidaan kuljettaa tilapäisesti huomattavasti mitoitusta suurempia määriä. Dumpperikuljetuksessa kuljetuskaluston kapasiteetti kuljetusmatkan suhteen säilyy vakiona. Toisaalta kaluston määrää voidaan vuositason vaihdella helposti.

Energiankäytön tehokkuuden kannalta hihnakuljetus on huomattavasti tehokkaampaa kuin dumpperikuljetus, koska sähkömoottoreilla päästään tehokkaampaan hyötysuhteeseen

	256	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

polttomoottoreihin verrattuna. Hihnakuuljetuksessa tarvitaan keskimäärin noin 1,1 kWh siirrettyä tonnia kohden, kun vastaava luku dumpperikuljetuksissa on noin 1,4 kWh/t. Lukuihin on huomioitu keskimääräiset nostokorkeudet louhoksesta ja noin 2 km vaakasiirto. Tarkastelussa on rajoitettu energian käyttöön kaivosalueella, eikä alueen ulkopuolisiin sähkön- tai polttoaineen tuotantoon ja siirtoon liittyviä energiatehokkuuksia ole huomioitu. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että kotimaista sähköntuotantoa ja siirtoa voidaan pitää huomattavasti tehokkaampana kuin vastaavan energiasisällön omaavan polttoainemäärän tuottamista Talvivaaraan.

Taulukko 14.2. Malmin murskauksen ja kuljetuksen toteutusvaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehdot	
	KU1 hihnakuuljetus	KU2 dumpperikuljetus
Luonnonympäristö		
Maaperä (riski)	0	-1
Pohjavedet (riski)	0	-1
Pintavedet	-1	-2
Ilmanlaatu	-1	-2
Kasvillisuus	0	-1
Linnusto	0	-1
Kalasto ja pohjaeläimet	0	-1
Liito-orava	0	0
Summa	-2	-9
Ihminen ja rakennettu ympäristö		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	0
Tiestö ja liikenne	0	0
Kalastus	0	0
Arkeologia ja kulttuurihistoria	0	0
Sosiaaliset vaikutukset		
<i>Viihtyvyyden ja virkistyskäyttö</i>	-1	-1
<i>Työllisyys ja elinkeinot</i>	0	1
<i>Toiminnan jälkeinen aika</i>	0	0
Maisema	0	0
Melu ja värinä	-1	-2
Ihmisten terveys	0	0
Summa	-2	-2
Tekniset tekijät		
Toteutettavuus		
<i>Rakentamisolosuhteet</i>	-1	0
<i>Tarvittavat materiaalmäärät</i>	0	-1
<i>Laajennettavuus</i>	-1	-1
Energiatehokkuus	0	-1
Päästöjen hallinta		
<i>Ilmapäästöjen hallinta</i>	0	-1
<i>Vesipäästöjen hallinta</i>	0	0
Poikkeustilanteet		
<i>Toimintahäiriöiden hallinta</i>	-1	0
<i>Onnettomuusriskit</i>	0	-1
<i>Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen</i>	0	-1
Summa	-3	-6

Ilmapäästöjen hallinta on vaihtoehdossa KU2 huomattavasti vaikeampaa kuin vaihtoehdossa KU1. Pölyn hajapäästöjä voidaan vähentää kastelemalla tai suolaamalla tieverkkoa. Se edellyttää kuitenkin tieverkon jatkuvaa huoltamista. Hihnakuuljetuksissa kattaminen estää tehokkaasti pölyämistä ja on kertaluontoinen toimenpide.

Poikkeustilanteissa (esim. laiterikko) tuotannon kannalta kuljetinhihnan pysähtyminen keskeyttää kiviainesten siirron, kun koko dumpperikaluston rikkoutuminen samanaikaisesti ei ole mahdollista. Kummassakaan tapauksessa toimintahäiriöstä ei aiheudu ympäristön kannalta merkittävää riskiä. Dumpperikaluston käyttöön liittyy enemmän onnettomuusriskejä varsinkin, koska liikkuva kalusto on erittäin suurta. Onnettomuuksiin liittyy sekä henkilövahingon vaara että myös ympäristön pilaantumisen vaaraa mm. polttoaineiden vuotamisen tai konepalojen kautta. Onnettomuuksien täydellinen ennaltaehkäisy on vaikeaa, koska kalustoa liikkuu laajalla alueella. Ulkopuolisille ihmisille ei kuitenkaan yleensä aiheudu vaaraa, koska kaivosalueella liikkuminen on estetty. Poikkeuksen tähän aiheuttaa mahdollinen luvaton oleskelu alueella.

Johtopäätökset

Luonnonympäristön ja teknisten tekijöiden suhteen on hihnakuljetus selkeästi edullisempi ympäristön kannalta. Vaikutukset liittyvät polttoaineisiin liittyviin moneen ympäristöelementtiin kohdistuvaan riskiin sekä päästöissä koneiden pakokaasuihin ja pölyyn. Liito-oravan kannalta leveämmät kuljetustiet voivat olla lajin leviämistä hidastava tekijä. Hihnakuljetuksen etuina ovat myös rakentamisessa tarvittavien materiaalien ja maan pieni määrä sekä energiatehokkuus ja ilmapäästöjen hallinnan yksinkertaisuus.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutuksien eroja kaivoksen sisäisillä kuljetuksilla on vähän. Hihnakuljetuksista aiheutuu vähemmän melua ja ne ovat edullisempia ympäristön asukkaiden kannalta.

14.4 Vesipäästöjen johtaminen

Vesipäästöjen johtamissuuntaan liittyvien vaihtoehtojen, PV1 Kivijoen reitti, PV2 Tuhkajoen reitti, PV3 Sopenjoen reitti ja PV4, joka on yhdistetty PV1 ja PV3, pisteytys on esitetty taulukossa 14.3.

Luonnonympäristö

Vesistövaikutukset on arvioitu laimenemislaskelmalla ja vaihtoehtojen paremmuuden vertailun pisteytykseen on vaikuttanut vesipäästöjen johtamisreitin herkkyys. PV4, joka merkitsee jätevesien johtamista sekä Kivijoen että Sopenjoen kautta Laakajärveen, on pisteytyksessä merkitty edullisemmaksi kuin Kivijoki tai Sopenjoki pintavesien laatuun, kalastoon, pohjaeläimiin ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten osalta. Kahta vesireittiä käyttäen vedenlaadun on niissä arvioitu lopulta muuttuvan niin vähän, että vaikutukset olisivat merkittävästi pienemmät.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Tuhkajoen osalta haittojen on arvioitu olevan muista vesistöjä suuremmat, koska sillä on enemmän käyttöä. Kalliojärven osalta päästöt kohdistuisivat melko pieneen vesistöön ja voisivat muuttaa sitä huomattavasti.

Tekniset tekijät

Vesipäästöjen johtamisen vaihtoehtoihin ei liity merkittäviä teknisiä eroja, koska kaivosalue sijaitsee vedenjakaja-alueella. Käytännössä kaikissa vaihtoehtoissa päästö voidaan järjestää painovoimaisesti ojituksilla ilman pumppauksia ja pitkiä putkilinjoja.

Johtopäätökset

Kaivoksen vesipäästöjen johtaminen olisi ympäristön kannalta edullisinta tehdä Kivijoen ja Sopenjoen kautta. Ratkaiseva tekijä tässä ovat kuitenkin lopulliset veden laadun muutokset ja vesipäästöjen mahdollisten haittojen rajoittamisessa on otettava huomioon mahdollisimman pienen vesi- ja ranta-alueen merkittävä muuttaminen toiminnan seurauksena.

LVT	258	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Taulukko 14.3. Vesipäästöjen johtamisen toteutusvaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehdot			
	PV1 Kivijoen reitti	PV2 Tuhkajoen reitti	PV3 Sopenjoen reitti	PV4 = PV1+PV3
Luonnonympäristö				
Maaperä (riski)	0	0	0	0
Pohjavedet (riski)	0	-1	0	0
Pintavedet	-1	-2	-1	0
Ilmanlaatu	0	0	0	0
Kasvillisuus	-1	-2	-1	-1
Linnusto	0	-1	0	0
Kalasto ja pohjaeläimet	-1	-2	-1	0
Liito-orava	0	0	0	0
Summa	-3	-8	-3	-1
Ihminen ja rakennettu ympäristö				
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	-1	0	0
Tiestö ja liikenne	0	0	0	0
Kalastus	-1	-2	-1	0
Arkeologia ja kulttuurihistoria	0	0	0	0
Sosiaaliset vaikutukset				
Viihtyvyys ja virkistyskäyttö	-1	-1	-1	0
Työllisyys ja elinkeinot	0	0	0	0
Toiminnan jälkeinen aika	0	0	0	0
Maisema	0	0	0	0
Melu ja tärinä	0	0	0	0
Ihmisten terveys	0	0	0	0
Summa	-2	-4	-2	0
Tekniset tekijät				
Toteutettavuus				
Rakentamisolosuhteet	0	0	0	0
Tarvittavat materiaalimäärät	0	0	0	0
Laajennettavuus	0	0	0	0
Energiatehokkuus	0	0	0	0
Päästöjen hallinta				
Ilmapäästöjen hallinta	0	0	0	0
Vesipäästöjen hallinta	0	0	0	0
Poikkeustilanteet				
Toimintahäiriöiden hallinta	0	0	0	0
Onnettomuusriskit	0	-1	0	0
Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen	0	0	0	0
Summa	0	-1	0	0

14.5 Raakaveden ottaminen

Raakavedenottovesistön vaihtoehtojen, RV1 Kolmisoppi, RV2 Kivijärvi ja RV3 Jormasjärvi, pisteytys on esitetty taulukossa 14.4.

Luonnonympäristö

Raakavedenotto edellyttää varastoivaa säännöstelyä vaihtoehdoissa RV1 ja RV2, mutta sen vaikutukset Kivijärvessä olisivat sen järvioltaan ja valuma-alueen pienemmästä koosta johtuen suuremmat. Kolmisopen luontoarvot ovat Kivijärveä hieman paremmat ja sen vuoksi mm. kalastoon on arvioitu kohdistuvat haitallisemmat vaikutukset kuin Kivijärvessä. Säännöstelyn ja

	259	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

raakavedenoton haitat ilmenisivät vedenlaadussa, kasvillisuudessa, linnustossa, kalastossa ja pohjaeläimissä. Jormasjärvessä varastoivaa säännöstelyä ei tarvittaisi ja vedenpinnan korkeusvaihtelut pysyisivät vähäisinä.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Raakavesiputki ja sen edellyttämä huoltoreitti Kivijärvelle laajentaisi kaivoksen maankäyttövaikutusta epäedullisesti. Kolmisoppijärvellä voi vedenoton seurauksena ilmetä enemmän kalastukseen ja yleiseen virkistyskäyttöön kohdistuvia haittoja.

Taulukko 14.4. Raakavedenottovesistön RV1 Kolmisoppi, RV2 Kivijärvi ja RV3 Jormasjärvi vaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehdot		
	RV1 Kolmisoppi	RV2 Kivijärvi	RV3 Jormasjärvi
Luonnonympäristö			
Maaperä (riski)	0	0	0
Pohjavedet (riski)	-1	-1	-1
Pintavedet	-1	-2	-1
Ilmanlaatu	0	0	0
Kasvillisuus	-1	-1	-1
Linnusto	-1	-1	0
Kalasto ja pohjaeläimet	-2	-1	0
Liito-orava	0	0	0
Summa	-6	-6	-3
Ihminen ja rakennettu ympäristö			
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	-1	-2
Tiestö ja liikenne	0	0	-1
Kalastus	-1	0	0
Arkeologia ja kulttuurihistoria	0	0	0
Sosiaaliset vaikutukset			
<i>Viihtyvyyys ja virkistyskäyttö</i>	-2	-1	-1
<i>Työllisyys ja elinkeinot</i>	0	0	0
<i>Toiminnan jälkeinen aika</i>	0	0	0
Maisema	0	0	0
Melu ja värinä	0	0	0
Ihmisten terveys	0	0	0
Summa	-3	-2	-4
Tekniset tekijät			
Toteutettavuus			
<i>Rakentamisolosuhteet</i>	0	-1	-2
<i>Tarvittavat materiaalmäärät</i>	0	-2	-2
<i>Laajennettavuus</i>	0	0	1
Energiatehokkuus	0	-1	-2
Päästöjen hallinta			
<i>Ilmapäästöjen hallinta</i>	0	0	0
<i>Vesipäästöjen hallinta</i>	0	0	0
Poikkeustilanteet			
<i>Toimintahäiriöiden hallinta</i>	0	-1	-1
<i>Onnettomuusriskit</i>	0	0	0
<i>Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen</i>	0	0	0
Summa	0	-5	-6

Tekniset tekijät

Teknisten tekijöiden osalta Kolmisoppijärvi olisi selvästi Kivijärveä tai Jormasjärveä edullisempi raakavedenottovesistö, koska kaivosalueen rakentaminen ulottuu sen rantaan. Vedenottamon ja putkilinjojen rakentaminen ei edellytä ylimääräisiä huoltoteitä ja Jormasjärvelle uutta tietä tulisi tien 870 itäpuoliselle osalle noin 2 km. Kivijärvestä vettä otettaessa joudutaan rakentamaan noin 5 – 6 kilometriä huoltotietä. Putkilinjojen pituuksissa on eroa 1 – 4 kilometriä. Kivijärven vesipinta on noin 15 m ja Jormasjärven vesipinta noin 33 m alempana kuin Kolmisoppijärven, jonka vuoksi pumppaus kuluttaa vastaavasti enemmän energiaa. Toimintahäiriöiden hallinnan kannalta Kivijärvi on epäedullisempi vaihtoehto, koska se on syrjässä muusta kaivosalueesta ja on sen vuoksi vaikeammin valvottavissa. Kivijärven jouduttaisiin turvautumaan myös isompiin patorakenteisiin ja niiden riskit ovat suuremmat. Jormasjärven etuna sen on toiminnalle tarjoama isommasta koosta johtuva parempi laajennettavuus.

Johtopäätökset

Raakavedenoton kannalta Kolmisoppi ja Kivijärvi ovat erilaiset, mutta niihin kohdistuvat luonnonympäristön muutokset on arvioitu samansuuruisiksi vertailupisteytyksessä. Jormasjärven luonnonympäristöön tulevat vaikutukset olisivat lievemmät, koska varastoiva säännöstelyä ei ole arvioitu tarvittavan. Myöskään ihmiseen tai rakennettuun ympäristöön liittyvässä vertailussa ei vesilähteiden välillä ole suurta eroa, vaikka Kolmisopella on selvästi enemmän käyttöä ja Jormasjärven osalta tulitaisiin osittain rantakaavoitettuun järviolueeseen.

Raakavedenottovesistöjen paremmuus teknisten ympäristöön vaikuttavien tekijöiden osalta kallistuu selvästi Kolmisopen kannalle, sillä mm. sen energiatehokkuus on paras. Jormasjärven etuna oleva laajennettavuus voitaisiin käytännössä toteuttaa myös niin, että raakavedenotto olisi Kolmisoppijärven ja varalla olisi Jormasjärvellä pumppaamo, joka siirtäisi lisävetä Kolmisoppeen.

14.6 Voimalinjan suuntaus

Voimalinjan suuntaan liittyvien vaihtoehtojen, VL1 Vuolijoki ja VL2 Lahnaslampi, pisteytys on esitetty taulukossa 14.5.

Luonnonympäristö

Voimalinjan luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten on arvioitu tulevan pääasiassa maankäytön seurauksena. Alustavan tarkastelun mukaan voimalinja suuntausvaihtoehdot eivät vaaranna luonnonsuojelukohteita tai muita tärkeitä alueita, jos ne otetaan yleissuunnittelussa huomioon. Vuolijoen linjan vaikutusten maankäyttöön ja sen myötä lähinnä kasvillisuuteen on arvioitu olevan suuremmat kuin Lahnaslammen linjan.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Pitemmän Vuolijoelle suuntautuvan sähkölinjan on arvioitu olevan muuta maankäyttöä enemmän rajoittava. Pitemmästä linjasta aiheutuu todennäköisesti myös enemmän maisemavaikutuksia.

Tekniset tekijät

Finngrid Oy:n ja Graninge Kainuu Oy:n kanssa käytyjen neuvottelujen perusteella YVA:ssa tarkasteltavat voimalinjareitit ovat molemmat teknisesti toteuttamiskelpoisia. Yhteys Lahnaslammelle edellyttää kuitenkin Graningen suunnitteleman uuden yhteyden rakentamista Lahnaslammelle.

Kahdesta voimalinjan suunnasta selvästi lyhyempi on suuntaus pohjoiseen Lahnaslammen kaivokselle. Voimalinjan pituus Vuolijoen suuntaan on noin kolminkertainen, jonka vuoksi suuntaus on vaikeammin rakennettavissa.

Tärkeä Vuolijoen suuntaa puoltava tekijä on sähköverkon siirtokapasiteeteissa. Liittyminen Lahnaslammelle edellyttää ensin uuden yhteyden rakentamista Tihisenniemen sähköasemalta Lahnaslammelle (suunnitteilla oleva uusi yhteys), koska nykyisen verkon kapasiteetti ei riitä. Sen lisäksi Finngrid Oy:n alustavien tarkastelujen mukaan kaivoksen sähkönsäntarve on niin suuri, että

	261	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
--	-----	---

nykyinen verkkoyhteys Vuolijoelta Tihisenniemeen jää riittämättömäksi. Kapasiteetin nosto tällä välillä edellyttää noin 30 km:n pituisen uuden rinnakkaisen 110 kV:n voimalinjan rakentamista.

Kajaanin ja Sotkamon suuntia syötetään Vuolijoen aseman kautta. Talvivaaran liittyminen Vuolijoelle tapahtuu siten joko suoraan noin 45 km johdolla tai Vuolijoen, Tihisenniemen ja Lahnaslammen kautta, jolloin kokonaisjohtopituus on noin 70 km. Tämän reitin varrella on myös runsaasti muuta kuormitusta ja kaivoksen suuri sähkönkulutus on johtolinjan loppupäässä. Sen vuoksi suora yhteys Vuolijoen muuntoasemaan on edullisempaa siirtohäviöiden, laajennettavuuden ja käyttövarmuuden kannalta.

Taulukko 14.5. Voimalinjan suuntauksen vaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehtot	
	VL1 Vuolijoki	VL2 Lahnaslampi
Luonnonympäristö		
Maaperä (riski)	0	0
Pohjavedet (riski)	0	0
Pintavedet	0	0
Ilmanlaatu	0	0
Kasvillisuus	-1	0
Linnusto	0	0
Kalasto ja pohjaeläimet	0	0
Liito-orava	0	0
Summa	-1	0
Ihminen ja rakennettu ympäristö		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	-1	0
Tiestö ja liikenne	0	0
Kalastus	0	0
Arkeologia ja kulttuurihistoria	0	0
Sosiaaliset vaikutukset		
<i>Viihtyvyys ja virkistyskäyttö</i>	0	0
<i>Työllisyys ja elinkeinot</i>	0	0
<i>Toiminnan jälkeinen aika</i>	0	0
Maisema	-2	-1
Melu ja värinä	0	0
Ihmisten terveys	0	0
Summa	-2	-1
Tekniset tekijät		
Toteutettavuus		
<i>Rakentamisolosuhteet</i>	-1	0
<i>Tarvittavat materiaalmäärät</i>	0	-1
<i>Laajennettavuus</i>	0	-2
Energiatehokkuus	0	-2
Päästöjen hallinta		
<i>Ilmapäästöjen hallinta</i>	0	0
<i>Vesipäästöjen hallinta</i>	0	0
Poikkeustilanteet		
<i>Toimintahäiriöiden hallinta</i>	0	-1
<i>Onnettomuusriskit</i>	0	0
<i>Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen</i>	0	0
Summa	-1	-6

Johtopäätökset

Pitemmästä Vuolijoen sähkölinjasta olisi enemmän maankäytöstä ja rakentamisesta johtuvia vaikutuksia kasvillisuuteen, muuhun maankäyttöön ja maisemaan. Tekniset tekijät ovat voimakkaasti Vuolijoen linjan kannalla, mikä johtuu sähköverkon rakenteesta ja olosuhteista.

14.7 Rautatien suuntaus

Rautatien suuntaukseen liittyvien vaihtoehtojen, RT1 länsi, RT2 pohjoinen ja RT3 itä, pisteytys on esitetty taulukossa 14.6.

Luonnonympäristö

Kasvillisuuden suhteen lännen pitempi uusi ratalinja olisi epäedullisempi. Pohjavesien suhteen pohjoisen ja idän suunnan radat kulkisivat tärkeillä pohjavesialueilla matkalla Kontiomäelle ja siitä aiheutuu riskiä, kun kysymyksessä olisivat suurten kemikaalimäärien kuljetukset. Ilmanlaadun muutoksista olisi potentiaalista haittaa Vuokatissa, jossa rata kulkee asutusalueiden läpi.

Itään suuntautuva rata olisi kaivosalueen sisällä vaikeammin toteutettavissa niin, että mitään haittaa liito-oravan elinalueille ei tulisi. Myös linnuston kannalta merkittävä Rysäsuo ja Iso Savonjärven pohjoispuolen metsät voisivat hieman muuttua rautatien rakentamisesta. Vastaavia linjausten ongelmia ei pohjoisen tai lännen suunnan rautateissä ole.

Ihminen ja rakennettu ympäristö

Sotkamon kunta on ilmaissut rautatien ja Vuokatin yhdyskuntarakenteen sovittamisen aiheuttavan jo nykyisin ongelmia. Tämän vuoksi maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset on katsottu merkittäviksi pohjoisen ja idän ratasuunnissa. Itään suuntautuva uusi rata joutuisi ylittämään tai alittamaan valtatie 6:n ja seututien 870:n yhtyäkseen Nurmes – Kontiomäki –rataan ja tämä tekee vaihtoehdon tiestön ja liikenteen kannalta epäedullisemmaksi. Vuokatin asuin- ja virkistyskäytölle voi junaliikenteestä aiheutua haittaa. Tosin Sotkamossa on myös teollisuutta, ja rautatien pysyminen kuntakeskuksen lähellä varmistuisi Talvivaaran kuljetuksilla, mikä elinkeinojen kannalta on positiivista.

Vuokatin paljon asuin- ja virkistyskäytössä olevaan maisemaan tavaraliikenteen rautatie sopii huonosti. Eniten asutusta on niiden junakuljetusten reittien varrella, jotka suuntautuvat pohjoiseen tai itään, jolloin myös melun ja värinän vaikutukset voivat aiheuttaa haittoja. Liikenneonnettomuuksien kannalta eniten riskiä on pohjoisen ja idän reiteissä, joissa asutuskeskukset ja teiden tasoristeykset ovat lukuisimmat.

Tekniset tekijät

Rautatien rakentamisen kannalta liittyminen pohjoisessa Lahnaslammella olevaan rataan olisi rakentamisen kannalta helpoin vaihtoehto, koska etäisyys on vaihtoehtoista lyhyin. Länteen ja itään suuntautuvat vaihtoehdot ovat noin 7 km pidempiä kuin mentäessä Lahnaslammelle. Rakentamisolosuhteiden kannalta liittyminen Joensuun rataan on vaihtoehtoista epäedullisin, koska tällöin linjaus kulkee etelä-pohjoissuuntaisen vaarajakson yli ja siltä osin linjaukseen ei jää paljon vaihtoehtoja.

Energiatehokkuuden kannalta länsivaihtoehto RT1 on selvästi muita parempi, koska pääosa tavaraliikenteestä suuntautuu todennäköisesti etelään tai lähimpiin satamiin Oulussa, Raahessa ja Kokkolassa. Vaihtoehdoissa RT2 ja RT3 kuljetusmatkat varsinkin etelään pitenevät useita kymmeniä kilometrejä. Vaihtoehdoista RT1 on myös ainoa sähköistettävänä.

Vaihtoehto RT 1 on myös arvioitu toiminnallisesti käyttövarmuudeltaan parhaaksi, koska siinä liitytään suoraan Iisalmen kautta kulkevaan päärataan, joka on yhteyksistä parhaiten ylläpidetty.

Johtopäätökset

Rautatievaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu kiteytyy Vuokatin seutuun ja asutuksen sijoittumiseen radan vaikutusalueelle idän ja pohjoisen suuntausvaihtoehdoissa. Vuokatin alueella toteutuvat monet vaikutukset sekä luonnonympäristöön kohdistuvina riskeinä (tärkeät

LVT	263	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

pohjavesialueet) että ihmiseen ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvina haittoina (taaja asutus, virkistyskäyttö, maisema, herkkyys melulle). Länteen suuntautuvan radan haittana olisi puolestaan pituus, josta aiheutuisi ainakin kasvillisuuden muuttumista.

Tekniset ympäristöön vaikuttavat vertailutekijät kallistuvat länteen suuntautuvan radan puolelle varsinkin energiatehokkuuden kannalta.

Taulukko 14.6. Rautatien suuntauksen toteutusvaihtoehtojen vertailu.

Vaikutuskohde	Vaihtoehdot		
	RT1 länteen	RT2 pohjoiseen	RT3 itään
Luonnonympäristö			
Maaperä (riski)	0	0	0
Pohjavedet (riski)	0	-1	-1
Pintavedet	0	0	0
Ilmanlaatu	0	-1	-1
Kasvillisuus	-1	0	-1
Linnusto	0	0	0
Kalasto ja pohjaeläimet	0	0	0
Liito-orava	0	0	-1
Summa	-1	-2	-4
Ihminen ja rakennettu ympäristö			
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	0	-2	-2
Tiestö ja liikenne	0	0	-1
Kalastus	0	0	0
Arkeologia ja kulttuurihistoria	0	0	0
Sosiaaliset vaikutukset			
<i>Viihtyvyys ja virkistyskäyttö</i>	0	-1	-1
<i>Työllisyys ja elinkeinot</i>	0	0	0
<i>Toiminnan jälkeinen aika</i>	0	0	0
Maisema	0	-1	-1
Melu ja värinä	0	-1	-1
Ihmisten terveys	0	-1	-1
Summa	0	-6	-7
Tekniset tekijät			
Toteutettavuus			
<i>Rakentamisolosuhteet</i>	-1	0	-2
<i>Tarvittavat materiaalmäärät</i>	-1	0	0
<i>Laajennettavuus</i>	0	0	0
Energiatehokkuus	0	-2	-2
Päästöjen hallinta			
<i>Ilmapäästöjen hallinta</i>	0	0	0
<i>Vesipäästöjen hallinta</i>	0	0	0
Poikkeustilanteet			
<i>Toimintahäiriöiden hallinta</i>	0	-1	-1
<i>Onnettomuusriskit</i>	0	0	0
<i>Onnettomuuksien estäminen ja rajoittaminen</i>	0	0	0
Summa	-2	-3	-5

15 YMPÄRISTÖRISKIT JA NIIDEN HALLINTA

Ympäristörisikin arviointi tarkoittaa tässä yhteydessä ympäristövahinkoja mahdollisesti aiheuttavan tapahtumasarjan tunnistamista, sen aiheuttaman haitallisen ympäristövaikutuksen esiintymisen todennäköisyyttä ja aiheutuvien vahinkojen vakavuutta. Ympäristöriski eroaa ympäristöpäästöstä siten, että riskin luonteeseen kuuluu ennakoimattomuus tai äkillisyys siten, että siihen ei ole kaikilta osin voitu varautua riittävästi. Talvivaaran kaivoshankkeen ympäristöriskien tunnistamiseksi on käsitelty koko hankkeen suunniteltu toiminta rakentamis- ja jälkihoitovaiheeseen. Tällöin havaitut riskikohteet voidaan tehokkaammin huomioida jo toteutussuunnittelussa. Ympäristövahinkoja aiheuttavien tapahtumasarjojen todennäköisyydet ja niiden seuraukset ovat sen sijaan olennaisilta osin riippuvaisia toteutussuunnittelussa tehtävistä valinnoista eikä niiden arvottaminen ole tässä vaiheessa mielekäästä. Uudessa ja nykyaikaisessa hyvin harjoitetussa kaivostoiminnassa ei yleensä toteudu merkittäviä ympäristöriskitapahtumia.

Kaivostoiminta on jaettu riskien tunnistamista varten osa-alueisiin. Riskien tunnistamisessa ja niiden seurausten arvioinnissa on keskitytty tärkeimpiin riskikohteisiin. Osa-alueet on muodostettu toiminnallisen ryhmittelyn mukaan, mutta rakentamis- ja jälkihoitovaiheet on käsitelty omina kokonaisuuksinaan. Kaikkiin osa-alueisiin liittyvät kuljetukset ja vesienkäsittely on käsitelty omina kohtinaan. Päävaihtoehtojen PR1 ja PR2 metallien liuotukseen liittyvä tarkastelu on tehty erillisinä kokonaisuuksina, muilta osin riskikohteet ovat päävaihtoehtojen yhteiset. Tunnistettuja riskikohteita ei ole asetettu ryhmittäin tai ryhmien sisällä tärkeys- tai muuhun järjestykseen.

15.1 Rakentamisvaihe

Kaivoksen rakentaminen on tyypillinen laaja maa- ja teollisuusrakennustyömaa, ja riskien arvioidaan vastaavan pääpiirteissään rakennustyömaan ympäristöriskejä (taulukko 15.1).

Pääosa työstä on polttoöljykäyttöisillä koneilla ja kuljetusajoneuvoilla tapahtuvaa maarakentamista ja kalliolouhintaa. Louhinnan ympäristöriskejä ovat räjähdyskemikaalien pääsy ympäristöön epäonnistuneen räjäytyksen, vuodon tai onnettomuuden seurauksena. Räjähdyskemikaalien pääsy vesiympäristöön aiheuttaa lähinnä typpiravinnepitoisuuden kasvua. Räjähdysaineiden vuoto ympäristöön ei kuitenkaan aiheuta räjähdysonnettomuuden vaaraa. Räjäytyksen epäonnistuneessa haitallisten kaasupäästöjen mahdollisuus on olemassa. Epäonnistuneessa räjäytyksessä on lisäksi henkilövahinkoriski esimerkiksi lentävien irtokivien vuoksi.

Rakentamisessa käytetyistä työ- ja kuljetuskoneista voi päästä ympäristöön poltto- tai voiteluaineita. Tällöin vaarana on maaperän ja pohjaveden paikallinen pilaantuminen ja merkittävemmän vuodon tapauksessa vesistön pilaantuminen.

Vaativa maarakentamiskohde on Kolmisoppijärven eteläpään tehtävä pato. Padon alustavan periaateratkaisun mukaan alueelle tehdään työpato Hovinlahden poikki louheesta. Rakentamistyön aikana on riskinä pohjasedimentin hallitsematon sekoittuminen veteen, mikä aiheuttaisi Kolmisoppijärven vedenlaadun heikkenemistä ja ilman varotoimia päästön leviämistä alapuoliseen vesistöön.

Työnaikaiset vesienhallintajärjestelyt suunnitellaan siten, että normaalioloissa niillä voidaan estää haitalliset vesistöpäästöt viranomaisen määräämällä tavalla. Vesienhallintarakenteita tullaan toteuttamaan yhtäaikaaisesti muun rakentamisen kanssa, jolloin osa-alueiden rakentamisen yhteensovittaminen vaatii erityistä huomiota. Tällöin on olemassa myös riski vesienhallinnan häiriöihin.

Työnaikaisen melun, pölyn ja värinän torjunnan häiriötilanteessa on olemassa riski poikkeuksellisiin päästöihin.

LVT	265	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Taulukko 15.1. Rakentamisvaiheen tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Kolmisopen padon rakentaminen	Vaikutukset Kolmisoppijärven ja alapuolisessa vesistössä
Räjätyskemikaalien pääsy ympäristöön	Vesistövaikutukset, haitalliset kaasupäästöt, henkilövahinkovaara
Räjätyskissä lentävät irtokivet	Vaara ihmisille ja eläimille sekä omaisuudelle
Öljyvuodot työkoneissa ja kuljetusajoneuvoissa	Maaperän, pohjaveden ja vesistöjäasteen pilaantuminen
Häiriöt väliaikaisissa vesienhallintajärjestelyissä	Samentumispäästöt, happamat päästöt
Poikkeuksellinen melu, pöly tai tärinä	Viihtyisyyshaitat, terveysvaikutukset, eläimille aiheutuva häiriö

15.2 Louhinta ja murskaus

Tuotantovaiheessa louhinta on jatkuvaa ja hyvin ennakoitavaa. Riskinä on mm. räjähdysaineiden pääsy ympäristöön ja irtokivien mahdollisuus räjähtäyksissä. Myös poikkeuksellisen pölyn, melun ja tärinän mahdollisuus on olemassa häiriötilanteissa. Pöly- ja meluhaittojen todennäköisyys vähenee kaivoksen syventyessä. Louhoksen syventyessä mahdollisuus kalliosortumaan sen sijaan kasvaa, mikä voi aiheuttaa mm. henkilövahingon vaaraa sekä aineellisia vahinkoja, joiden seurauksena voi aiheutua myös ympäristövahinko. Henkilövahingon vaaraa aiheutuu myös asiattomasta oleskelusta louhosalueella (taulukko 15.2).

Louhoksesta pumpataan jatkuvasti vettä sen kuivana pitämiseksi. Poikkeuksellisissa tilanteissa, kuten erittäin voimakkaiden rankkasateiden yhteydessä, riski louhoksen hienorakeisen kiviaineksen huuhtoutumiseen kasvaa, joka voi aiheuttaa kaivoksen kuivanapitoaltaan vedenlaadun muutoksia ja mahdollisesti vaikeuttaa sen hyötykäyttöä prosessivetenä.

Kaivoksen kuviteltavissa olevista katastrofitilanteista pahin olisi Kolmisoppijärven padon sortuminen. Patorakenteen suunnittelu tulee olemaan tärkeimpiä yksittäisiä suunnittelukohteita hankealueella ja jo nykyiset turvallisuusmääräykset takaavat sen, että patosortuman todennäköisyys on merkityksettömän pieni. Sortuman vaikutukset olisivat kuitenkin niin ympäristön, työntekijöiden kuin tuotannonkin kannalta erittäin tuhoisia ja sen vuoksi patosortuma on tunnistettu erääksi tärkeimmistä riskikohteista.

Sortumaa lievämpi patorakenteeseen liittyvä riski on vuoto Kolmisoppijärvestä louhokseen joko padon läpi tai sen ali. Tällöin seurauksena olisivat muutokset järven vesitaloudessa sekä louhoksen kuivatusvesimäärän lisääntyminen mahdollisine huuhtoutumisvaikutuksineen.

Murskauksen riskinä ovat lähinnä poikkeukselliset pölypäästöt esim. pölyn talteenottolaitteiden rikkoutuessa.

15.3 Autoklaaviliuotus (päävaihtoehto PR1)

Autoklaaviliuotus on toinen prosessivaihtoehto metallien liuottamiseksi. Riskitilanteista liuotuksen tarvitsemien kemikaalien päästö aiheuttaisi vesienkäsittelyn vaikeutumista ja mahdollisesti vaikutuksia purkuvesistössä. Vastaava riski on kiinteiden koneiden öljyvuototilanteissa. Tulipalon seuraukset voisivat olla moninaiset ja ennalta arvaamattomat riippuen tulipalon kohteesta, mutta vähintään henkilövahinkovaara ja haitallisten kaasujen muodostumisen riski ovat tällöin aina olemassa.

LVT	266	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Taulukko 15.2. Louhinnan ja murskauksen tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Räjätyskemikaalien pääsy ympäristöön (onnettomuudet, vuodot, epäonnistuneet räjäytykset)	Kemikaalien ja räjäytystuotteiden pääsy kuivanapitoveteen, haitalliset kaasupäästöt, henkilövahinkovaara
Räjäytyksissä lentävät irtokivet	Vaara ihmisille ja eläimille sekä omaisuudelle
Kalliosortuma louhoksessa	Vaaraa ihmisille, aineelliset vahingot
Poikkeuksellinen melu, pöly tai tärinä	Viihtyisyyshaitat, terveysvaikutukset, eläimille aiheutuva häiriö
Asiaton oleskelu louhosalueella	Henkilövahinkovaara, ilkivalta
Kiintoainepäästö kuivanapitoveteen	Kuivatusvesialtaan veden laadun muutos
Kolmisopen pato	Patosortuma tai -vuoto
Pölypäästö murskauksesta	Viihtyisyyshaitat, terveysvaikutukset

Riskien tunnistuksen kannalta tärkeä yksittäinen kohde autoklaaviliuotuksessa on rikastushiekan varastointi altaaseen. Häiriö rikastushiekan laskeutumisessa aiheuttaisi vesipäästön laadun muuttumista ja mahdollisesti metallien kulkeutumista altaan ulkopuolelle. Myös vedenotto altaasta voisi vaikeutua. Kuivuessaan liiallisesti rikastushiekka-altaan pinnasta on olemassa riski irrota tuulen vaikutuksesta poikkeuksellisia pölypäästöjä (taulukko 15.3).

Taulukko 15.3. Autoklaaviliuotuksen (päävaihtoehto PR1) tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Öljyvuodot koneissa ja laitteissa	Vaikutukset vesien mukana jätealueelle ja edelleen pintavesiin
Rikkihapon vuoto, yli- tai väärintäyttö	Vaikutukset vesienkäsittelyyn ja pintavesiin
Muiden kemikaalien vuoto tai ylitäyttö	Vaikutukset vesienkäsittelyyn ja pintavesiin
Tulipalo, laite- tai kemikaalipalo	Haitalliset kaasut ja höyryt, savu, pöly ja vuodot, henkilövahinkovaara
Häiriöt rikastushiekan laskeutumisessa	Kiintoaineksen ja metallien kulkeutuminen pintavesiin, vedenkierrätyksen vaikeutuminen
Rikastushiekkaputken vuoto	Maaperän, pinta- ja pohjaveden pilaantuminen, henkilövahinkovaara, patosortuman vaara
Padon sortuminen	Maaperän, pinta- ja pohjaveden pilaantuminen, henkilövahinkovaara
Poikkeukselliset pölypäästöt	Häiriötekijät, terveysvaikutukset, häiriö luonnon eläimille
Rikastushiekkaveden johtaminen hätätilanteessa	Haitallinen vaikutus vastaanottavalle ekosysteemille
Polttoainesäiliöpalo	Räjähdysvaara, myrkylliset kaasut ja höyryt, savu ja vuodot
Vahingonteko	Useita mahdollisia vaikutuksia
Asiaton oleskelu rikastushiekka-alueella	Henkilövahinkovaara, ilkivalta

Rikastushiekan siirtoon käytettävän putkilinjan vuoto voisi aiheuttaa vuodon hiekan leviämistä vuotokohdan ympäristöön, kulkeutumisen vesipäästön mukana tai henkilövahinkovaaran. Huomioitava riski on tilanne, jossa rikastushiekkaputki katkeaa altaan padon kohdalla ja vuoto jatkuu pitkään aiheuttaen padon eroosiota ja pahimmassa tapauksessa patosortuman. Patosortuma rikastushiekkaputken vuodon tai muun syyn myötä voisi aiheuttaa ainakin maaperän, pohjaveden ja pintaveden pilaantumista ja henkilövahinkovaaran. Rikastushiekka-vesi-lietteen purkaminen hätätilanteessa ilman tarkkaa suunnitelmaa aiheuttaisi vastaavanlaisia vaikutuksia.

Vahingonteko ja asiaton oleskelu alueella ovat teollisuuslaitoksella aina riskejä.

15.4 Bioliuotus (päävaihtoehto PR2)

Bioliuotuksen riskit liittyvät erityisesti metallipitoisten ja happamien vesijakeiden hallintaan. Toiminta on suunniteltu tehtäväksi tiiviin muovirakenteen päällä niiltä osin, kun käsitellään rikkihappo- tai metallipitoisia vesiä. Tästä syystä vuoto tiivistysrakenteessa on tunnistettu tärkeäksi kohteeksi ympäristöriskien kannalta. Vuototilanteessa välitön vaikutus olisi maaperän ja pohjaveden pilaantuminen vuotokohdan ympärillä. Laajemman vuodon sattuessa riski ympärysojaston tai vesipäästön happamoitumiseen tai metallipitoisuuden nousuun kasvaa. Vuototilanteen lisäksi vastaava vaikutus voisi olla esim. kasteluvesialtaasta tapahtuvalla ylivuodolla. Myös sähkökatkoksen aiheuttama pumppujen pysähtyminen voisi johtaa vastaavaan seuraukseen. Happamoittava vaikutus olisi myös rikkihapposäiliössä tapahtuvan vuodon päättyessä ympäristöön (taulukko 15.4).

Metallien talteenotossa muodostuvaa kipsisakkaa varten rakennetaan bioliuotusvaihtoehdossa oma allas, jonka padon sortuma on varoimista ja hyvin pienestä todennäköisyydestä huolimatta riski. Sortuma aiheuttaisi kipsilietteen vuotamista altaan ulkopuolelle ja henkilövahinkovaaran lisäksi vuodon laajuudesta riippuen maaperän, pintaveden ja pohjaveden pilaantumisriskin. Sortumaa pienemmässä mittakaavassa vastaavanlainen ympäristöriski sisältyy kipsialtaan padon vuotoon.

Taulukko 15.4. Bioliuotuksen tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI - TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Vuoto pohjan tiivistysrakenteessa	Maaperän ja pohjavesien pilaantuminen
Vuoto kasteluvesiputkistossa	Maaperän ja pohjavesien pilaantuminen
Ylivuoto PLS-, kasteluvesi- tai raffinaattialtaassa	Maaperän ja pohjavesien pilaantuminen, ympärysojaston likaantuminen
Rikkihappovuoto	Maaperän ja pohjavesien pilaantuminen, vesistön pH-muutokset
Kipsipadon sortuma	Maaperän, pohja- ja pintaveden pilaantuminen, henkilövahinkovaara
Kipsiputken vuoto	Maaperän, pohja- ja pintaveden pilaantuminen
Asiaton oleskelu kasa-alueella	Henkilövahinkovaara, ilkivalta
Sähkökatkos	Pumppaamojen pysähtymisen aiheuttamat välilliset vaikutukset

15.5 Metallien talteenotto

Metallien talteenottolaitos on suurimittakaavaista kemian teollisuutta vastaava yksikkö, jonka ympäristöriskeistä olennaisimmat liittyvät kemikaaleihin. Käytettävistä tai tuotettavista, määriltään merkittävistä kemikaaleista henkilövahinko-, onnettomuus- ja tulipalovaaran aiheuttavat propaani, vety, rikkivety ja polttoaineet. Polttoaineilla ja rikkihapolla on lisäksi vaikutuksia vesiin ja maaperään. Kemikaalien prosessointi ja käyttö on tarkoin ohjattua ja jatkuvan valvonnan alaisena, joten siihen liittyvät riskit syntyvät laiterikkojen ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden yhteydessä.

LVT	268	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Inhimilliset virheet voivat myös johtaa riskeihin mm. säiliöiden täytöissä, siirroissa kuljetusvaunusta tehtaalle ja kuljetusten yhteydessä (taulukko 15.5).

Riski poikkeuksellisten pölypäästöjen syntymiseen on suurin kalkinpoltossa puhdistuslaitteiden toimintahäiriön tai vastaavan sattuessa.

Taulukko 15.5. Metallien talteenoton tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Rikkihapon vuoto, ylitäyttö tai väärinäyttö	Vaikutukset maaperään, pohja- ja pintavesiin
Propaanin vuoto	Henkilövahinko-, räjähdys- ja tulipalovaara
Vedyn vuoto	Henkilövahinko-, räjähdys- ja tulipalovaara
Rikkivedyn vuoto	Henkilövahinko-, räjähdys- ja tulipalovaara
Muiden kemikaalien vuoto tai ylitäyttö	Vaikutukset pintavesiin
Tulipalo, laite- tai kemikaalipalo	Myrkylliset kaasut ja höyryt, savu, pöly ja vuodot, henkilövahinkovaara
Polttoainesäiliöpalo	Räjähdysvaara, myrkylliset kaasut ja höyryt, savu ja vuodot
Vahingonteko	Useita mahdollisia vaikutuksia
Kalkinpoltto	Pölypäästöriski

15.6 Työkoneet, kuljetukset, liikenne

Todennäköisin alueen sisällä toimiviin työkoneisiin ja kuljetusajoneuvoihin liittyvä riski on poltto- tai voiteluaineen pääsy ympäristöön kuljetuskalustosta tai poltto- ja voiteluainehuollosta. Tavallisesti tällöin aiheutuu paikallisia vaikutuksia, mutta riski laajemmankin vaikutuksen syntymiseen on olemassa. Konepalon yhteydessä haittana muodostuisi savua ja haitallisia kaasuja (taulukko 15.6).

Hankealueen ulkopuolella tapahtuvat kuljetukset sijoittuvat yleisille teille yhdessä muun liikenteen kanssa. Tällöin on aina olemassa liikenneonnettomuuden riski. Raskaan liikenteen ollessa osallisena onnettomuuteen henkilövahinkovaaran lisäksi mahdollisia riskin seurauksia ovat öljy- ja kemikaalipäästöt, palovaara ja haitallisten kaasujen muodostuminen. Työmatka- ja muun henkilöliikenteen onnettomuuksissa suurin riski on henkilövahinkovaara.

Taulukko 15.6. Koneisiin ja kuljetuksiin liittyvät tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Työkonepalo	Savuhaitta, haitallisia kaasut
Öljyn tai muun aineen leviäminen kuljetuskalustosta	Maaperän, kuivatusvesien, vesipäästön pilaantuminen
Öljyn tai muun aineen leviäminen poltto- ja voiteluainehuollosta	Maaperän, kuivatusvesien, vesipäästön pilaantuminen
Onnettomuudet raskaan liikenteen ja muiden yleisten teiden käyttäjien välillä	Öljyn ja kemikaalien päästöt, palon vaara, henkilövahinkovaara, myrkylliset kaasut
Onnettomuudet työmatkaliikenteen sekä muun liikenteen välillä	Henkilövahinkovaara
Rautatiekuljetukset	Öljyn ja kemikaalien päästöt, palon vaara, henkilövahinkovaara, myrkylliset kaasut

Rautateitse tapahtuvissa kuljetuksissa on kemikaali- ja muun vahingon riskiä henkilövahinkovaaran lisäksi.

15.7 Vesipäästön johtaminen, sivukivialueet, jätehuolto

Vesienhallinnassa ja vedenkäsittelyssä muodostuu riskiä äkillisten häiriötilanteiden aiheuttamasta käsittelyn keskeytymisestä. Häiriö saattaa aiheutua laiterikosta pumppaamalla, sähkökatkoksesta tai vastaavasta syystä. Välitön seurauksena voi olla vesipäästön laadun muuttuminen ei-toivottuun suuntaan. Vastaava vaikutus olisi vesialtaiden patosortumalla, mutta tapahtuman nopeus olisi huomattavasti suurempi ja mahdollisesti hallitsematon (taulukko 15.7).

Sivukivikasat ja niiden suotovesialtaat on suunniteltu rakennettaviksi tiiviillä pohjaratkaisuilla, kuten muovilla, niiltä osin kun sivukiven tai suotoveden laatu sitä edellyttävät. Tällöin riskinä ovat suojarakenteen tiivistyskerroksiin mahdollisesti syntyvät vuodot ja suotoveden ylivuototilanteet (taulukko 15.8).

Jätehuollon ympäristöriskit liittyvät lähinnä ongelmajätteiden käsittelyyn, varastointiin ja kuljetukseen. Ongelmajäteonnettomuuden seurauksena olisi tässä tapauksessa maaperän, pohja- ja pintaveden pilaantuminen (taulukko 15.9).

Taulukko 15.7. Vesipäästöihin liittyvät tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Suoto- ja pintavesien pumppaamorikko tai riittämätön pumppukapasiteetti	Kiintoaineiden, metallien ja suolojen vapautuminen pintavesiin, pH:n aleneminen
Sähkökatkos	Pumppaamojen pysähtymisen aiheuttamat välilliset vaikutukset
Häiriö vedenkäsittelyssä	Haitat vesiympäristössä
Vesialtaiden patojen sortuma	Haitat vesiympäristössä

Taulukko 15.8. Sivukiven varastointiin liittyvät tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Suotoveden vuoto, ylivuoto	Maaperän, pohjaveden ja vesistöjen pilaantuminen
Hallitsematon pölypäästö	Haitat viihtyvyydelle ja terveydelle

Taulukko 15.9. Jätehuoltoon liittyvät tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Ongelmajäteonnettomuus	Öljyn, kemikaalien ja muiden aineiden aiheuttama maaperän ja veden pilaantuminen

15.8 Jälkihoitovaihe

Kaivoksen pääpiirteittäinen lopettamisen ja jälkihoidon suunnittelu tehdään ympäristölupahakemuksen laatimisvaiheessa. Käytettävissä ei vielä ole suunnitelmia soveltuvista jälkihoitomenetelmistä ja siksi on pyritty tunnistamaan vain kaikkein olennaisimmat ympäristöriskit (taulukko 15.10).

Kolmisopen Hovinlahden pato puretaan louhoksen malmin ehdyttyä ja vedellä täytetty louhos liitetään osaksi laajentunutta Kolmisoppijärveä. Riskejä on padon rakentamisen lisäksi sen purkamisessa. Järven pohjasedimentit voivat sekoittua järviveteen aiheuttaen merkittäviä vedenlaatumuutoksia.

Eräs kaivoksen maa-alueiden jälkihoidon tärkeimmistä tavoitteista on pienentää käsittelyä edellyttäviä valumavesimääriä mahdollisimman alhaiselle tasolle. Tässä keskeisenä menetelmänä on sivukivikasojen, bioliuotuskasojen ja kipsialtaan tai rikastushiekka-altaan tiivis peiterakenne, jolla vähennetään näiltä alueilta tulevia suotovesimääriä. Jälkihoidon kannalta peiterakenteiden epäonnistuminen on riski, jonka toteutuessa käsiteltävä vesimäärä voi kasvaa suuremmaksi kuin jälkihoidon vedenkäsittelyä suunniteltaessa on osattu arvioida.

Toiminnan loppuessa vedenkäsittelyä tehdään aktiivisesti, kunnes suoto- ja muiden vesijakeiden haitta-ainepitoisuudet ovat laskeneet niin alhaisiksi, että voidaan siirtyä passiiviseen vedenkäsittelyvaiheeseen. Suotoveden laadun tai määrän poikkeaminen arvioidusta aiheuttaa osaltaan riskiä passiivisen vedenkäsittelyn onnistumiselle. Jos passiivinen vedenkäsittely osoittautuisi riittämättömäksi, seurauksena olisi vesistövaikutusten estämiseksi aktiivisen vedenkäsittelyvaiheen jatkaminen.

Taulukko 15.10. Jälkihoidon tunnistetut riskikohteet ja niiden seuraukset.

TUNNISTETTU RISKITILANNE TAI -TAPAHTUMA	MAHDOLLISET VAIKUTUKSET
Kolmisopen padon purku	Veden samentuminen ja rehevöityminen
Sivukivikasojen, altaiden ja bioliuotuskasojen peiterakenteen epäonnistuminen	Suotovesimäärän kasvu
Passiivisen vesienkäsittelyn riittämätön teho	Aktiivisen käsittelyvaiheen pitkittyminen, vesistövaikutukset

15.9 Johtopäätökset

Yllä olevissa kappaleissa on tunnistettu kaivoksen ympäristöriskejä suhteellisen yleisellä tasolla. Varsinainen ympäristöriskianalyysi voidaan tehdä siinä vaiheessa, kun kaivoksen toimintojen yksityiskohtaiset ratkaisumallit ovat tiedossa.

Riskejä on kaikessa toiminnassa ja niitä hallitaan hyvällä suunnittelulla, varmojen ja ympäristön huomioon ottavien ratkaisujen valinnalla sekä ympäristöjohtamisjärjestelmillä. Riskien hallinnan vuoksi Talvivaaran kaivos todennäköisesti ottaa käyttöön ympäristölaatuja järjestelmän, jonka mukaisilla menettelytavoilla ja seurannalla varmistetaan riskien minimointi ja kaivoksen ympäristönsuojelun jatkuva parantaminen. Tähän nivoutuu kiinteästi seuraavan kappaleen aihe ”Ympäristövaikutusten seuranta”, jonka tehtävänä on tuottaa mm. ympäristönsuojelun onnistumisesta kertovaa tietoa.

16 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

16.1 Seurannan tehtävät

Talvivaaran kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiprosessissa on selvitetty hankealueen ympäristön perustilaa ja tunnistettu mahdollisia ympäristövaikutuksia liittyen projektin toteutukseen. Nämä tiedot muodostavat toiminnan perustila-aineiston. Kaivoksen rakentamisen, toiminnan ja jälkihoidon aikana hankkeen toteutuvia ympäristövaikutuksia arvioidaan vertaamalla perustila-aineistoa suoritettavan seurannan tuloksiin vuosittain ja pitemmällä aikavälillä.

Ympäristövaikutusten seurannan tehtävät voidaan jakaa seuraaviin pääkohtiin:

1. Päästöjen, niiden vähentämistoimien tehokkuuden ja ympäristövaikutusten tarkkailu, mikä tarkoittaa esimerkiksi jätevesien laadun, määrän ja käsittelyn sekä niiden vesistövaikutuksien seuranta. Pistemäisten päästöjen ohella seurantaan kuuluu myös aluepäästöjä esimerkiksi pölyn osalta.
2. Ympäristön vertailualueiden tarkkailu kuuluu tavanomaisena osana mm. vesistöjen tilan seurantaan. Tällöin mittauksia tehdään alueella, jolle päästöillä ei ole vaikutusta.

3. Seurannan tarkoituksenmukaisuuden ja kattavuuden arviointia tehdään raportoitaessa seurannan tuloksia. Seurantaohjelmaan voidaan tehdä muutoksia tämän arvioinnin perusteella.

Seurannassa noudatetaan kaivoksen ympäristöluvan ja muiden toimilupien määräyksiä. Ympäristöluvuissa tullaan hankkeelle määräämään päästöraajat ja mahdollisesti myös ympäristön laatuavoitteita, jotka voivat olla ehdottomia raja-arvoja tai tavoitearvoja. Viranomaiset voivat seurantaohjelman tulosten perusteella arvioida säännöllisesti onko nämä arvot täytetty.

16.2 Seurannan toteutus

16.2.1 Toimintavaihe

Kaivoksen toiminnan aikana noudatettavaa seurantaohjelmaa on hahmoteltu taulukossa 16.1 sen pohjalta, mitä ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvinnyt. Taulukossa esitettyjen kohtien lisäksi voi toiminnan aikana syntyä tarvetta muidenkin kohteiden kuten esimerkiksi sosio-ekonomisten tai liikenteen vaikutusten seurantaan.

Yksityiskohtaisempi seurantaohjelma voidaan laatia perustila-aineiston ja YVA:n tietojen perusteella, kun kaivoksen lopulliset toteutusvaihtoehdot ja tarkennetut suunnitelmat ovat käytössä. Ennen rakentamista ja toiminnan aloittamista laadittua ja viranomaisten hyväksymää tarkkailuohjelmaa voidaan toiminnan aikana muuttaa tulosten perusteella vastaamaan paremmin todellista tilannetta. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään yksityiskohtaisesti

- tarkkailun suorittaminen,
- käytettävät menetelmät ja ohjeet,
- tarkkailupisteiden lukumäärä ja sijainti,
- tarkkailun tiheys ja
- tulosten raportointi.

Seurantatuloksista raportoidaan viranomaisille (kunta, ympäristökeskus) ja tarpeen mukaan vaikutusalueen asukkaille, mikä tarkoittaa esimerkiksi kaivoista tehtävien vedenlaatumittausten tulosten toimittamista kaivon käyttäjille ja melumittausten tuloksista tiedottamista asianosaisille.

Poikkeustilanteissa toimitaan kaivoksen valmiussuunnitelman mukaisesti, mikä ympäristöön kohdistuvan vaaratilanteen kohdalla edellyttää tiedottamista vaikutusalueella.

Kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupahakemuksessa tullaan esittämään tarkennettu esitys tarkkailuohjelmaksi. Sen lopullisesta hyväksymisestä päättää Kainuun ympäristökeskus.

16.2.2 Rakentamisvaihe

Toiminta-ajan tarkkailun lisäksi etenkin rakentamisvaiheessa tulee tehtäväksi lyhytaikaista, mutta joissakin tapauksissa intensiivistä tarkkailua. Tällöin tarkkailun kohteena tulevat todennäköisesti olemaan ainakin

- Kolmisopen padon rakentamisen vesistövaikutukset,
- järven säännöstelylaitteiden rakentamisen vesistövaikutukset,
- pumppaamojen ja putkilinjojen rakentamisen vaikutukset vesiin,
- purovesistöjen muuttamisen aikainen samentumistarkkailu,
- teiden siltojen ja rumpujen rakentamisen vesistötarkkailu,
- rakennustöiden pölyn ja melun vaikutukset asutuksen piirissä,
- rakentamisen vaikutukset liito-oravaan ja
- pohjavedenoton mahdolliset vaikutukset kaivoihin.

Tarkkailun tarkoituksena on tuottaa osapuolille tarvittavaa tietoa rakentamisen vaikutusten laajuudesta, jotta haitat voitaisiin rajoittaa mahdollisimman pieniksi.

Taulukko 16.1. Esitys kaivoksen toiminta-ajan ympäristönseurantaohjelman rungoksi.

Kohde	Tiheys	Menettely	Raportointi
Pölylaskeuma	Kerran kuukaudessa	Useita laskeuman seuranta-asemia. Noudatetaan SFS standardia. Laskeumasta määritetään johtokyky, pH, kiintoaine	Tulokset esitetään vuosittain raporttina, jossa tuulen suunta ja tuotantotiedot on huomioitu.
Ilman leijuma	Kerran 3 vuodessa	Pienhiukkasten mittaus mahdollisesti häiriintyvissä kohteissa	Mittausraportin valmistuttua
Ympäristömelu	Kerran vuodessa ja tarpeen mukaan	Mittaus häiriintyvissä kohteissa	Mittausraportin valmistuttua
Kuivatusvesiallas ja vesien-käsittelyallas	4 kertaa vuodessa, vesien johtamisaikana kerran viikossa	Kattava laatuanalyysi	Vuosittainen raportti
Sosiaalitulojen jätevedet	Kerran 2 kuukaudessa	Puhdistamon kuormitustarkkailu	Vuosiraportti
Vesistöt	4 kertaa vuodessa, päästöjen johtamisaikana lisäksi 1 kerran	Kaikki pintavedet, joihin vesiä johdetaan. Havaintopaikkaverkon on katettava vaikutusalue ja vertailualue.	Vuosittainen raportti
Liito-oravan ydinalueet	Aluksi kerran vuodessa, myöhemmin kerran 3 vuodessa	Asuttujen ja potentiaalisten ydinalueiden seuranta, kannan kehittämistoimien analysointi	Vuosittainen raportti
Kalasto	Kerran kolmessa vuodessa	Koekalastukset	Raportti, jossa huomioitu aikaisemmat tiedot
Kalatalous	1-3 kalastajaa vesistöä kohti	Jatkuva kirjanpito	Raportti, jossa huomioitu aikaisemmat tiedot
Biologinen seuranta pintavesissä	Kerran 3 vuodessa	Jätevesien vaikutusalueella ja vertailualueilla kalojen poikastuotanto, pohjaeläinfauna, metallit kaloissa ja pohjaeläimissä	Raportti, jossa huomioitu aikaisemmat tiedot
Rikastushiekka-altaan suotovedet	4 kertaa vuodessa	Seurantapisteitä suotovesien keräilykaivoissa 2 kpl, kattava analyysi	Vuosittainen raportti tai välitön ilmoitus muutostrendin tultua ilmi
Pohjavesi, louhosten ja teollisuusalueen ympäristön havaintopaikat	12 kertaa vuodessa	Pohjaveden pinta ja laatu, mittaukset veden sähkönjohtavuus ja pH, 4 kertaa vuodessa laaja tutkimus	Vuosittainen raportti tai välitön ilmoitus muutostrendin tultua ilmi
Pohjavesi, rikastushiekka-altaan ja vesienkäsittely-altaan havaintopaikat	4 kertaa vuodessa	Pohjaveden pinta ja laatu	Vuosittainen raportti

Taulukko 16.1. (jatkuu)

Kohde	Tiheys	Menettely	Raportointi
Biologinen seuranta maa-alueilla	Kerran 3 vuodessa	Koealoja 10 kpl, lajit kangassieni ja kekomaurahaiset. Analysoidaan raskasmetallit	Raportti, jossa huomioitu aikaisemmat tiedot
Sivutuotteiden geokemiallinen laatu	Kerran vuodessa	Sivukivi, rikastushiekka, kipsisakka	Vuosittainen raportti
Maaperän kontaminoituminen	Kerran 3 vuodessa	Koealoja 5 – 10 kpl, analysoidaan metallit.	Raportti, jossa huomioitu aikaisemmat tiedot
Jälkihoidon edistyminen	Jälkihoidon alusta lukien vuosittainen katselmus	Eroosiota tarkkaillaan jälkihoitomenetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Kasvetuksen onnistuminen todetaan ruutumenetelmällä, 1 ruutu/ha	Valokuvat, laji- ja tiheyslistat ja katselmusraportti. Kartta hoidetusta alueesta

16.2.3 Jälkihoitovaihe

Kaivoksen lopettamisen jälkeen on vuorossa jälkihoitotoimien onnistumisen tarkkailu, jota tehdään aktiivisen jälkihoidon aikana tiheämmin ja passiivisella kaudella harvenevalla tiheydellä. Kaivosten jälkihoitovastuu jatkuu usein erittäin pitkään, jopa 20 - 30 vuotta, ja tarkkailulla on päärooli pitkän kauden loppupuolella, jolloin muita toimenpiteitä ei enää tarvitse tehdä.

Jälkihoitovaiheen tarkkailun tarve muotoutuu jo toiminnan aikana tehtävästä jälkihoidon seurannasta saatavien kokemusten mukaiseksi. Jälkihoidon tarkkailussa voidaan hyödyntää pitkäaikaisia aineistoja ja kohdistaa tarkkailu tärkeimpiin ja tehokkaimpiin kohteisiin. Koska jälkihoidon tavoitteena ovat vähenevät ympäristövaikutukset, supistuu vaikutusalue ja tarkkailualue vähitellen. Lopulta ympäristön taustakuormitus ja taustapisteiden laatu on lähellä lopetetun kaivoksen laidoilla tavattavaa ympäristön tilaa ja tarkkailu voidaan lopettaa. Joissakin suhteissa kaivostoiminta ja sen jälkihoitotoimenpiteet voivat parantaa ympäristön laatua. On mielenkiintoista tietää, millä tavalla suuren malmion poistaminen maasta vaikuttaa alueen pintavesien ja muun ympäristön tilaan pitkällä tähtäimellä.

Sanasto

Termi	Selitys
ABA-testi	Laboratoriokoe, jolla määritetään tutkittavan aineen happo- ja neutralointikapasiteettia
agglomerointi	Yksikköprosessi, jossa hienot malmipartikkelit kiinnittyvät karkeampien pinnoille. Tällöin malmista syntyy hyvän läpäisykyvyn omaavaa rakeista materiaalia kasaliuotusta varten.
alkaliniteetti	Kemiallinen suure, joka kuvaa veden kykyä vastustaa pH-luvun alenemista.
anaerobinen	Hapeton
autogeenimylly	Malmin jauhatukseen käytettävä mylly, jossa jauhettava materiaali ja jauhinkappaleet ovat olennaisesti samaa ainetta.
autoklaaviliuotus	Menetelmä, jossa malmilietteen sisältämät metallit liuotetaan liuotusreaktoreissa kemiallisesti syöttämällä siihen happea korkeassa lämpötilassa.
bakteeriympä	Biologiseen prosessiin sen ulkopuolelta tuotava, prosessiin soveltuvaa bakteerikantaa sisältävä aines.
biokasaliuotus	Menetelmä, jossa malmin sisältämät metallit liuotetaan kasoissa biologisesti.
biodiversiteetti	Elollisen luonnon monimuotoisuus. Biodiversiteetti tarkoittaa lajien perinnöllistä muuntelua, eliöyhteisön lajiston monimuotoisuutta ja erilaisten eliöyhteisöjen kirjoa.
biotooppi	Eliöiden elinympäristö, jossa keskeiset ympäristötekijät ovat samankaltaiset; eläintieteessä esim. lintujen pesimäbiotooppi. Kasvitieteessä biotooppia käytetään merkityksessä kasvupaikka: se on niiden tekijöiden summa, jotka vaikuttavat kasvin menestymiseen.
dumpperi	Raskas kuljetusajoneuvo, jolla ajetaan malmia ja sivukiveä louhoksesta
eutrofia	Runsasravinteisuus, rehevyys; eutrofioituminen=rehevöityminen
habitaatti	Paikka, jossa eliö elää, ja jonka se vaatii elinympäristökseen (vrt. biotooppi). Habitaattia luonnehditaan usein vallitsevien biologisten ja fysikaalisten olosuhteiden mukaan.
ICP-AES-analyysi	Kemiallinen plasmaemissiospektrometriaan perustuva analyysimenetelmä.
kaivospiiri	Kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue.
karsinogeeninen	Syöpää aiheuttava, syöpävaarallinen.
liukoisuuskoe	Laboratoriokoe, jolla määritetään tutkittavasta aineesta liukenevien aineiden määrää.
liuske, liuskeisuus	Liuskeisuus merkitsee (metamorfisen) kiven (levymäisten tai pitkulaisten mineraalitekien järjestyneisyydestä saamaa) tasosuuntausta. Sen johdosta myös kiven lujuusominaisuudet ovat eri suuntiin erilaiset.
malmi	Mineraali, josta on taloudellisesti kannattavaa valmistaa tuotteita.

LVT	275	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

mineraali	Kivennäinen, maankuoressa esiintyvä kiteinen alkuaine tai yhdiste. Kivilajit muodostuvat yhdestä tai useammasta mineraalista.
mustaliuske	Grafiitti- ja kiisupitoinen kiilleliuske.
oligotrofia	Niukka-/vähäravinteisuus.
pelaaginen	Vapaan veden alue. Esim. isoissa järvissä rantavyöhykkeen ulkopuolella olevasta syvän veden yläpuolelle sijoittuvasta alueesta käytettävä nimitys.
pintavalunta	Maan tai kallion pintaa pitkin valuva vesi.
pH	Happamuutta kuvaava kemiallinen suure.
predaatio	Kahden eliölajin välinen vuorovaikutussuhde, jossa saalistaja käyttää toisen lajin eläviä yksilöitä tai niiden osia ravintonaan. Synonyymi: saalistus
raffinaatti	Metallien talteenottolaitoksesta kasteluvesikiertoon palautuva vesi, josta on erotettu sen sisältämät metallit tuotteiksi.
rikastushiekka	Malmin rikastuksessa syntyvä ylijäämähiekka.
sivukivi	Kiviaines, joka joudutaan poistamaan malmin louhinnan mahdollistamiseksi
sintrautua	Ilmiö, jossa jauhemaisen aineen partikkelit liittyvät toisiinsa, jolloin materiaali tiivistyy ja lujittuu.
stagnaatiokausi	Järviveden kiertoa kuvaava tilanne, jolloin veden sekoittumista pinta- ja alusveden välillä ei tapahdu. Stagnaatio voi kuvata kesä- tai talvikerrostuneisuutta.
sulfaatti	Rikin hapettunut yhdiste.
sulfidi	Rikin pelkistynyt yhdiste.
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
taksoni	Eliöiden taksonomisen luokittelun hierarkiataso. Esimerkiksi lahkosta, suvusta tai lajista voidaan käyttää yleisnimitystä taksoni. Synonyymi: taksonominen yksikkö.
topografia	Alueen pinnanmuodot.
valuma-alue	Alue, jolta joki tai puro saa kaiken sateen kautta tulevan vetensä. Rajoittuu vedenjakajaan.
valunta	Sadannan osa, joka virtaa vesistöä kohti maa- ja kallioperässä sekä maan pinnalla.
vedenjakaja	Kahden valuma-alueen raja.
virtaama	Vesivirran määrä aikayksikköä kohti. Yksikkönä tavallisesti m ³ /s tai l/s.
vesitase	Laskelma tai kaavio, jossa kuvataan vesivirtojen suuruudet ja veden johtaminen esim. kaivoksella tai tehtaalla
ylite	Sakeuttimen pinnalle erottunut osa käsiteltävästä massasta.

Lyhenteet

Yritykset, laitokset		Sn	tina
GTK	Geologian tutkimuskeskus	Sr	strontium
KTM	Kauppa- ja teollisuusministeriö	Tl	tallium
LVT	Lapin Vesitutkimus Oy	U	uraani
RKTL	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	V	vanadiini
SFS	Suomen standardisoimisliitto ry.	Zn	sinkki
Hankkeeseen liittyvät lyhenteet		Yhdisteet	
YVA	ympäristövaikutusten arviointi	CaCO ₃	kalsiumkarbonaatti, kalkkikivi
SVA	sosiaalisten vaikutusten arviointi	CaO	kalsiumoksidi, poltettu kalkki
PAL	autoklaaviliuotus	Ca(OH) ₂	kalsiumhydroksidi, sammutettu kalkki
BHL	biokasaliuotus	CH ₄	metaani
VAT	bioliuotus altaissa	CO	hiilimonoksidi, häkä
PLS	kasteluvesi	CO ₂	hiilidioksidi
IPLS	uuden kasan kasteluun käytettävä vesi	C ₃ H ₈	propaani
Alkuaineet		FeS ₂	pyriitti
Ag	hopea	FeSO ₄	ferrosulfaatti
Al	alumiini	H ₂	vety (kaasu)
As	arseeni	HC	hiilivedyt
Au	kulta	HDPE	suuritiheyksinen polyetyleeni
B	boori	H ₂ S	rikkivety
Ba	barium	H ₂ SO ₄	rikkihappo
Bi	vismutti	KMnO ₄	kaliumpermanganaatti
Ca	kalsium	Mg(OH) ₂	magnesiumhydroksidi
Cd	kadmium	NaOH	natriumhydroksidi, lipeä
Co	koboltti	Na ₂ SO ₄	natriumsulfaatti
Cr	kromi	N ₂	typpi (kaasu)
Cu	kupari	NO ₃ ,	nitraatti,
Fe	rauta	NO ₂ ,	nitriitti,
H	vety	NO _x	typen oksidit
Hg	elohopea	N ₂ O	typpioksiduuli, ilokaasu
K	kalium	NH ₄ ,	ammonium,
Mg	magnesium	NM VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet
Mn	mangaani	O ₂	happi (kaasu)
Mo	molybdeeni	SiO ₂	piidioksidi
N	typpi	SO ₄ ²⁻	sulfaatti
Na	natrium	ZnS	sinkkisulfidi
Ni	nikkeli	Suureet	
P	fosfori	BOD ₇	biologinen hapenkulutus 7 vuorokaudessa
Pb	lyijy	COD	kemiallinen hapenkulutus
Pt	platina	HQ	maksimivirtaama
S	sinkki	KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne
Sb	antimoni	MQ	keskivirtaama
Se	seleeni	NQ	minimivirtaama

pH	happamuusaste
Q	virtaama
Maalajit	
Hk	hiekkä
Ka	kallio
Mr	moreeni
Si	siltti
Tv	turve
Yksiköt	
a	vuosi
dB	desibeli
°C	celsiusaste
cm	senttimetri
d	vuorokausi
dm ³ /kg	kuutiodesimetriä kilogrammaa kohti
FTU	sameuden yksikkö
g	gramma
g/cm ³	grammaa kuutiosenttimetrissä
g/kWh	grammaa kilowattituntia kohti
g/t	grammaa tonnissa
GWh	gigawattitunti
h	tunti
ha	hehtaari
kg	kilogramma
kg/a	kilogrammaa vuodessa
kg/d	kilogrammaa vuorokaudessa
km	kilometri
km ²	neliökilometri
kV	kilovoltti
kWh	kilowattitunti
l	litra
l/s	litraa sekunnissa
l/s·km ²	litraa sekunnissa neliökilometriä kohti
m	metri
m ²	neliömetri
m ³	kuutiometri
m ³ /s	kuutiometriä sekunnissa
m ³ /h	kuutiometriä tunnissa
mg	milligramma
mg/kg	milligrammaa kilossa
mg/l	milligrammaa litrassa
MJ	megajoule

MJ/kg	megajoulea kilogrammassa
mm	millimetri
mm/s	millimetriä sekunnissa
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
Mm ³	miljoonaa kuutiometriä
MN/m ²	meganewtonia neliömetriä kohti
mS/m	millisiemenssiä metriä kohti
Mt	miljoonaa tonnia
MW	megawatti
MWh	megawattitunti
µg	mikrogramma
µg/kg	mikrogrammaa kilossa
µg/l	mikrogrammaa litrassa
µg/m ³	mikrogrammaa kuutiometrissä
pmy/100	pesäkettä muodostavaa yksikköä sadassa
%	prosentti
t	tonni
tpa, t/a	tonnia vuodessa
Muut lyhenteet	
ASPT	keskimääräinen likaantumisindeksi
BMWP	biologinen vedenlaatupisteindeksi
EC50	pitoisuus, joka koeaikana aiheuttaa jonkin
KKJ	kartastokoordinaattijärjestelmä
LC50	aineen pitoisuus, joka koeajan kuluessa tappaa
LD50	aineen annos, joka tappaa 50 % populaatiosta.
LOEC	aineen alhaisin todettu vaikuttava pitoisuus
L/S	liuosmäärän suhde kiintoainemäärään
n	näytteiden lukumäärä
NAF	ei happoa muodostava
PAF	mahdollisesti happo muodostava
TDI	suurin hyväksyttävä vuorokausisaanti
VA	valuma-alue

LVT	278	Talvivaara Projekti Oy Talvivaaran kaivoshankkeen YVA-selostus
------------	-----	---

Viittaukset

- Below, A. 2000:** Suojelualueiden merkitys eräille nisäkä- ja lintulajeille. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja A 121. Metsähallitus, Helsinki. 109 s.
- Britschgi, Ritva ja Juhani Gustafsson (toim.) 1996.** Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55.
- Carlson L, Loukola-Ruskeeniemi K. 1998** Raskasmetallien pidättyminen rautasaostumiin malmiesiintymien ja kaivosten ympäristössä: esitutkimus Itä-Suomesta. Vuoriteollisuus – Berghantering 3/1998:37-41
- Drebs, A. et al. 2002.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta No 2002:1. Ilmatieteen laitos. Helsinki 2002.
- Ekholm, M. 1993.** Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja- sarja A 126. Vesi- ja ympäristöhallitus. 166 s.
- Ferin-Westerholm, P. (toim) 1994.** Ympäristön tila Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Vesi- ja ympäristöhallitus. Alueelliset tilaraportit 2.
- Forsberg, C., Ryding, S.-O., Claesson, A. & Forsberg, A. 1978:** Water chemical analyses and/or algal assay? Sewage effluent and polluted lake water studies. Mitt. Int. Vehr. Limnol. 21: 263-352.
- Gridpoint 2004.** Talvivaara Project Feasibility Study, Part 03: Mining. (Julkaisematon tutkimusraportti)
- Havola, M. 1981.** Sotkamo. Geological Map of Finland 1:100000: Pre-Quaternary Rocks, Sheet 3433. Geological Survey of Finland.
- Heino, T. 1986.** Tutkimustyöselostus Sotkamon kunnassa valtausalueilla Kolmisoppi 1, kaiv. rek. N:O 2819, Kuusilampi 1 ja 2, kaiv. rek. N:O 2838, Kuusilampi 3, kaiv rek. N:O 2863 ja Kaivoslampi 1, kaiv.rek. N:O 3335 suoritetuista malmitutkimuksista. Geologian tutkimuskeskus M 06/3344/-86/1/10.
- Heino.T ja Havola.M, 1980:** Jormasjärven-Talvivaaran alueen geologiasta. Raportti M 19/3344/-80/3/10. Geologian tutkimuskeskus.
- Horstman, A.J., Nawrot, J.R. & Woolf, A. 1998:** Mine-associated wetlands as avian habitat. - Wetlands 18:298-304.
- Hosiokangas 2005.** Talvivaaran kaivoshanke, Sotkamo. Meluselvitys. Ramboll Oy. (Julkaisematon tutkimusraportti)
- Hotanen, J-P., Nousiainen, H. & Paalamo, P. 1999.** Vegetation succession and diversity on Teuravuoma experimental drainage area in northern Finland. Suo 50(2): 55–82.
- Ilmatieteen laitos 2002.** Ilmastotilastoja Suomesta - Climatic statistics of Finland 2002:1 Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000 - Climatological statistics of Finland 1971-2000.
- Koljonen, T. (toim.) , 1992.** Suomen geokemian atlas. Osa 2. Moreeni. Arseenin esiintyminen moreenissa. Geologian tutkimuskeskus. 218 s. kuv., taul. ISBN 951-690-379-7
- Kontas E (1979)** Purosedimenttien metallipitoisuuksiin vaikuttavista tekijöistä. Sivut 9-28 julkaisussa Geokemiallisten puro- ja järvisedimenttitutkimusten tuloksiin ja niiden tulkintaan vaikuttavista tekijöistä. Summary: The factors affecting trace metal contents in stream sediments. Toim. R. Salminen. Geol. tutkimuslaitos, tutkimusrap. Geol. Surv. Finland. Rep. of Invest. 34. 124 s.

- Kytö H, Räisänen ML 2002.** Happamien rauta- ja mangaanipitoisten kaivosympäristövesien puhdistaminen kosteikkokäsittelyllä. Geologian tutkimuskeskus, Raportti S49/0000/1/2002
- Lahermo, P.; Väänänen, P.; Tarvainen, T.; Salminen, R.; 1996.** Suomen geokemian atlas. Osa 3 : Ympäristögeokemia - purovedet ja -sedimentit = Geochemical atlas of Finland. Part 3 : Environmental geochemistry - stream waters and sediments. Espoo : Geologian tutkimuskeskus. 149 p.
- Loukola-Ruskeeniemi, K. 1995.** Origin of the Talvivaara black-shale-hosted Ni-Cu-Zn deposit, eastern Finland. In: Autio, S. (ed.) Geological Survey of Finland, Current Research 1993-1994. Geological Survey of Finland. Special Paper 20, 31-46.
- Loukola-Ruskeeniemi K, Heino T. 1996.** Geochemistry and Genesis of the Black Shale-Hosted Ni-Cu-Zn Deposit at Talvivaara, Finland. Economic Geology 91:80-110
- Loukola-Ruskeeniemi, K., Uutela, A., Tenhola, M. & Paukola, T. 1998.** Environmental impact of metalliferous black shales at Talvivaara in Finland, with indication of lake acidification 9000 years ago. Journal of Geochemical Exploration 64 (1998), 395-407.
- Loukola-Ruskeeniemi K, Kantola M, Halonen T, Seppänen K, Henttonen P, Kallio E, Kurki P, Savolainen H. 2003.** Mercury-bearing black shales and human Hg intake in eastern Finland: impact and mechanisms. Environ Geol 2003;43(3):283-297.
- Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö 2004.** Ohjekirje 30.6.2004: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä, MMM Dnro 3713/430/2003, YM Dnro YM4/501/2003.
- Mälkki E. 1999** Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö, Kirjayhtymä oy
- Niemelä, S., Riekkola-Vanhanen, M., Sivelä, C. Viguera, F. and Tuovinen, O. 1994.** Nutrient effect on the biological leaching of a black-schist ore. Applied and environmental microbiology, Apr. 1994 p. 1287-1291.
- Nummi, P. 1984:** Majava-altaiden merkityksestä vesilintupoikueille. -Suomen Riista 31: 47-53.
- Nummi, P. 1987:** Majavamalli vesilintujen elinympäristön hoidossa. -Suomen Riista 34: 22-30.
- Nummi, P. & Pöysä, H. 1991:** Breeding success of ducks in relation to different habitat factors. - Ibis 137:145-150.
- Pirkola, M.K., Vikberg, P. & Nummi, P. 1986:** Vesilintujen elinympäristöjen lisäämistä puroja patoamalla kokeillaan. -Metsästäjä 35 (nro 1):49.
- Rajasärkkä, A. 2004:** Kainuun ja Vianan Karjalan metsä- ja suolinnustot sekä niiden merkitys luontomatkailun kannalta. Alueelliset ympäristöjulkaisut 347: 47-126.
- Rassi, P., Alanen, A. Kanerva, T. & Mannerkoski, I (toim.) 2001:** Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 432 s.
- Rauhala, P. 1994:** Kemin-Tornion seudun linnusto 2. - Omakustanne, Raahen kirjatyö Oy, Raahen. 274 s.
- Raunio, H. 2004.** Lausunto arseenin ja nikkelin terveysvaikutuksista Mondo Minerals Oy:n Sotkamon kaivoksen ja tehtaan ympäristössä. Liite Mondo Minerals Oy:n Sotkamon kaivoksen ja tehtaan laajentamisen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. PSV-Maa ja Vesi Oy 2005.
- Räisänen ML, Nikkarinen M, Lehto O, Aatos S 2002.** Liukoisuustesti- ja heikkouuttomenetelmät kaivannaisteollisuuden sivutuotteiden ympäristö- ja kaatopaikkakelpoisuuden määrittämisessä. Geologian tutkimuskeskus, Raportti S44/0000/1/2002
- Sæther, O. A. 1979.** Chironomid communities as water quality indicators. -Holarct. Ecol. 2: 65-74.

- Salminen,R., Heikkinen,P., Nikkarinen,P, Parkkinen,J., Sipilä,P., Suomela,P., Wennerström, M. 2000.** Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn opas kaivoshankkeisiin. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 20/1999. Teknologiaosasto. ISSN 1236-2352, ISBN 951-739-517-5.
- Salo, O. 2001.** Suurikuusikon kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus, Riddarhyttan Resources Ab. Lapin Vesitutkimus Oy. Rovaniemi. 180 s.
- Salo, O., Hamari, S. 2004.** Talvivaara Projekti Oy: Suunnitelma Talvivaaran kaivosalueen luontoselvityksistä. Lapin Vesitutkimus Oy. Rovaniemi. 13 s.
- Tamminen, T. 1990.** Eutrofication and the Baltic Sea: Studies on phytoplankton, bacterio-plankton and pelagic nutrient cycles. PhD thesis. Univ of Helsinki, Dept. Environ. Conserv. 22 pp.
- Tarvainen T 2004.** Arseeni maaperässä. Teoksessa Arseeni Suomen luonnossa: ympäristövaikutukset ja riskit. Geologian tutkimuskeskuksen julkaisu 2004, toimittanut Loukola-Ruskeeniemi K ja Lahermo P.
- Tenhola, M. 1983.** Orgaanisten järvisedimenttien käyttö geokemiallisessa kartoituksessa Pohjois-Karjalassa, Licensiaattitutkielma geologiassa ja mineralogiassa, Helsingin yliopisto, 102p.
- Tenhola, M. 1988.** Alueellinen geokemiallinen järvisedimenttikartoitus Itä-Suomessa. Abstract: Regional geochemical mapping based on lake sediments in eastern Finland. Geological Survey of Finland, Report of Investigation, 78, 42p.
- Tervo, Kari 1995.** Sotkamolaisia maisemia ja rakennuksia, Sotkamon rakennusperinteen inventointi 1995, Sotkamon kunta. 57 s. ISBN:951-96375-2-4 (nid.)
- Tervo, Kari 1998.** Kengitystä ja pärettä, eli, Miten Sotkamossa on korjattu vanhoja rakennuksia. Kainuun ympäristökeskus, 1998 (Sotkamon kirjapaino), 61 s. Alueelliset ympäristöjulkaisut, ISSN 1238-8610.
- Vesi- ja viemärilaitosyhdistys ja Suomen Kuntaliitto 2000.** Soveltamisopas talousvesiasetukseen 461/2000. ISBN 952-5000-26-5. Helsinki 2000. 37 s+liitteet.
- Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998:** Muuttuva pesimälinnusto. Otavan kirjapaino, Keuruu. 567 s. Nummi 1984, 1987
- Ympäristöministeriö 1994.** Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa ("SAMASE-raportti"). Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Muistio 5/1994, Helsinki 1994. 218 s.