

listä aluetta Rytisuolla ja sen itäpuolella sekä Ahmavaaran läjitysalueita laajentava, yhteinen alue. Kartoitusten valossa Rytisuo on monipuolinen ja arvokas lintusuo. Tämän vuoksi toteutusvaihtoehto PIK3 olisi linnusto- ja eläimistövaikutuksiltaan haitallisin, sillä Rytisuon pohjoisosa jäisi lähes kokonaisuudessaan läjitysalueen alle. Eläimistövaikutuksiltaan vähäisin sivukiven läjitysvaihtoehto olisi Ahmavaaran ja Vaaralammen louhosten kanssa yhteinen läjitysalue PIK1, vaikka se nykymuodossaan sijoittuukin Rytisuon eteläosaan. Tämän vaihtoehdon eläimistövaikutuksia pienentää se, että uusia erillisiä läjitysalueita ei synny.

15.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kaivostoiminta jättää jälkensä ympäröivään luontoon. Alueet eivät palaudu toiminnan loppumisen jälkeen luonnontilaan. Alueelle tehtävät maisemointityöt luovat alkuperäiseen verrattuna hyvin erilaisen ympäristön. Linnuston osalta lajisto tulee muuttumaan pysyvästi. Etenkin suo- ja metsälajit häviävät. Sen sijaan avointa ja rakennettua ympäristöä suosivat lajit voivat hyötyä. Rikastushiekka-altaista voi muodostua vesilinnuille, kahlaajille ja lokkilinnuille sopivia elinympäristöjä jo kaivostoiminnan aikana, mutta erityisesti sen loputtua. Oikein toteutettuna näillä voi olla jopa maakunnallisesti suuri merkitys, hyvänä esimerkkinä Otanmäen lintualtaat Kajaanissa.

15.3.4 Yhteenveto

Kokonaisuutena kaivoshanke vaikuttaa hankealueen linnustoon ja eläimistöön merkittävästi heikentävästi. Myös lajisto muuttuu. Vaikutukset ovat pääsääntöisesti palautumattomia. Vaikka pääosa alueen metsistä ja kankaiden reunasoista on muokattu metsätalouksikäyttöön, on alue luonnonympäristöä. Alueella on mm. laajoja luonnontilassa olevia suoalueita, jotka ovat etenkin linnustollisesti merkittäviä. Tuumasuon louhoksen ja sen toimintojen alle jäävät Tuomasuo, Pikku-Suhangon toimintojen alle jää Rytisuo sekä Ahmavaaran toimintojen alle Siliäniemenaapa, jotka kaikki ovat linnustollisesti arvokkaita soita. Toisaalta rikastushiekka-altaista voi muodostua vesilinnuille, kahlaajille ja lokkilinnuille sopivia elinympäristöjä jo kaivostoiminnan aikana, mutta erityisesti sen loputtua.

Vaikutusten merkittävyydet linnustoon ja eläimistöön on esitetty taulukossa (Taulukko 15-2) päävaihtoehtoille ja taulukossa (Taulukko 15-3) sivukivialueiden vaihtoehtoisille sijoituspaikoille. Kuvassa (Kuva 15-3) on esitetty hankkeen vaikutusalueet eläimistölle eri hankevaihtoehtoissa.

Linnustovaikutukset

VE0+: Linnustovaikutuksiltaan vähäisin, sillä toiminnot rajoittuvat Konttijärven ja Ahmavaaran alueille, joilla ei ole esim. linnustollisesti arvokkaita soita.

VE1: Suhanko Pohjoinen louhoksen sivukivialueen alle jää linnustollisesti merkittävät suoalueet Heiniaapa ja Latva-aapa.

VE2: Suojeltu petolinnun pesäpuu jää Vaaralammen sivukivivaihtoehtoalueen VAA2 alle. Vaaralammen sivukivivaihtoehtossa VAA1 on vaikutuksia linnustollisesti arvokkaalle Rytisuon eteläosalle. Myös Tuumasuon elinympäristöt muuttuvat pysyvästi.

VE2+: Pikku-Suhanko louhos ja sivukivialuevaihtoehto PIK3 muuttavat linnustollisesti arvokkaan Rytisuon elinympäristön. Sivukivialuevaihtoehdoista vaikutuksiltaan vähäisin olisi PIK1.

Eläimistövaikutukset

VE0+, VE1, VE2, VE2+:

Hirvet: Kaivospiirin länsiosan rakentaminen vaikuttaa hirvien talvehtimisalueeseen aluetta pienentäen. (VE0+, VE1, VE2 ja VE2+)

Pohjanlepakko: Konttijärven alueen rakentaminen heikentää vähäisesti pohjanlepakkojen elinympäristöjä (VE0+, VE1, VE2 ja VE2+). Ylijoen siirto vähentää lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä (VE1, VE2 ja VE2+).

Viitasammakko: Takalammen vesivarastoallas todennäköisesti hävittää lajin elinympäristön (VE0+, VE1, VE2 ja VE2+). Suhanko-Pohjoinen alueen rakentamisen alle jää viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä (VE1, VE2 ja VE2+).

Liito-orava: Ei vaikutuksia

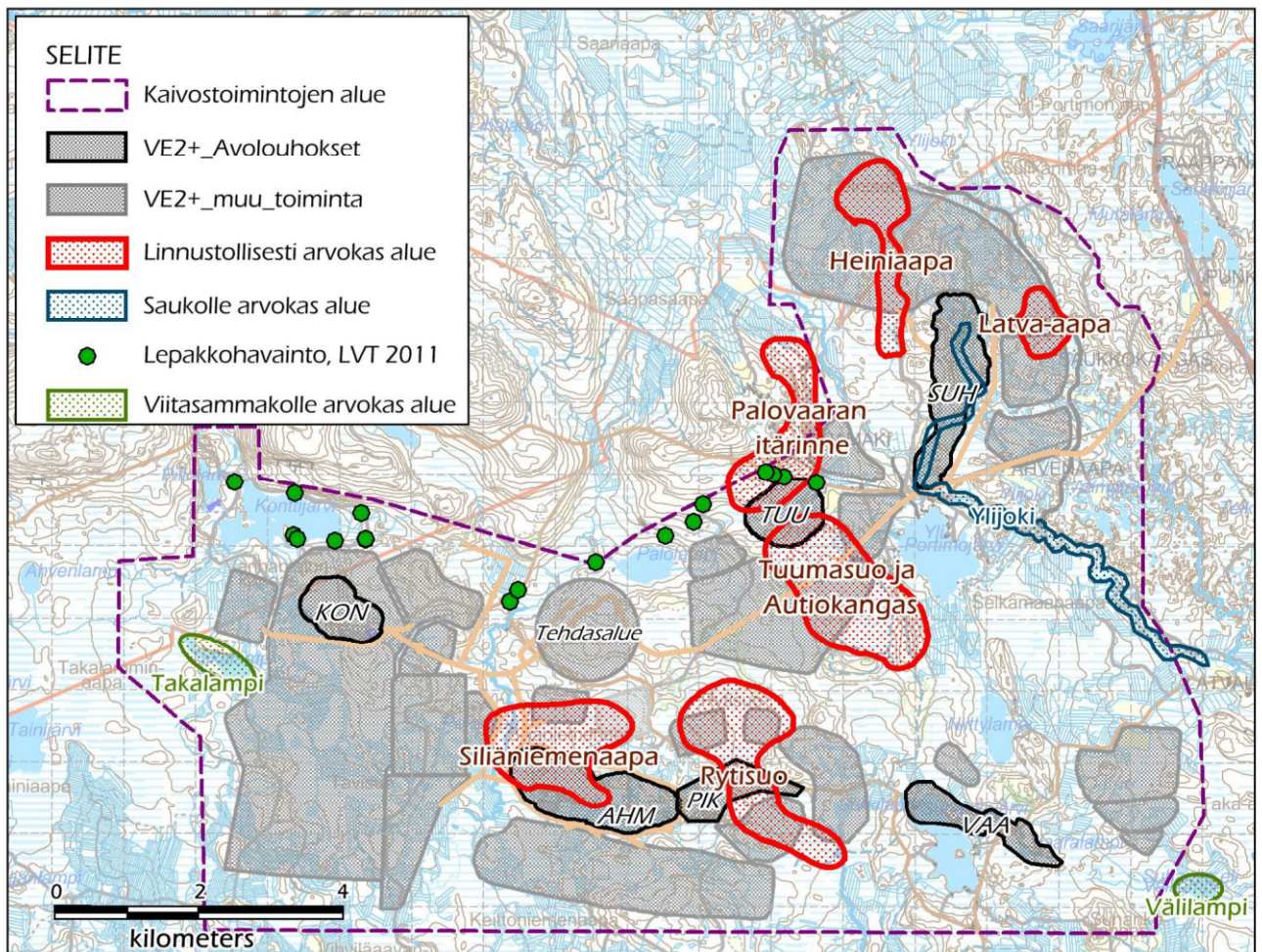
Saukko: Ylijoen osalta pysyvä elinympäristön muuttuminen (VE1, VE2 ja VE2+). Muihin vesistöihin, joissa saukon on todettu esiintyvän, ei kohdistu suoria elinympäristöä muuttavia vaikutuksia.

Taulukko 15-2. Vaikutukset linnustoon ja eläimistöön. Punainen väri merkitsee huomattavaa vaikutusta, oranssi kohtalaista ja keltainen vähäistä vaikutusta. Valkoinen väri tarkoittaa sitä, ettei asiaan arvioida kohdistuvan vaikutusta.

Tarkastelukohde	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Linnusto	Keltainen	Keltainen	Oranssi	Punainen
Uhanalaiset linnut	Keltainen	Oranssi	Punainen	Punainen
Hirvet	Oranssi	Oranssi	Oranssi	Oranssi
Pohjanlepakko	Keltainen	Keltainen	Keltainen	Keltainen
Viitasammakko	Oranssi	Oranssi	Oranssi	Oranssi
Saukko	Valkoinen	Oranssi	Oranssi	Oranssi

Taulukko 15-3. Sivukivialueiden sijoituksen alavaihtoehtojen vaikutukset linnustoon ja eläimiin. Punainen väri merkitsee huomattavaa vaikutusta, oranssi kohtalaista ja keltainen vähäistä vaikutusta. Valkoinen väri tarkoittaa sitä, ettei asiaan arvioida kohdistuvan vaikutusta.

Tarkastelukohte	VE1, VE2 ja VE2+		VE2 ja VE2+			VE2+		
	SUH 1	SUH2	VAA1	VAA2	VAA3	PIK1	PIK2	PIK3
Linnusto								
Uhanalaiset linnut								
Saukko								



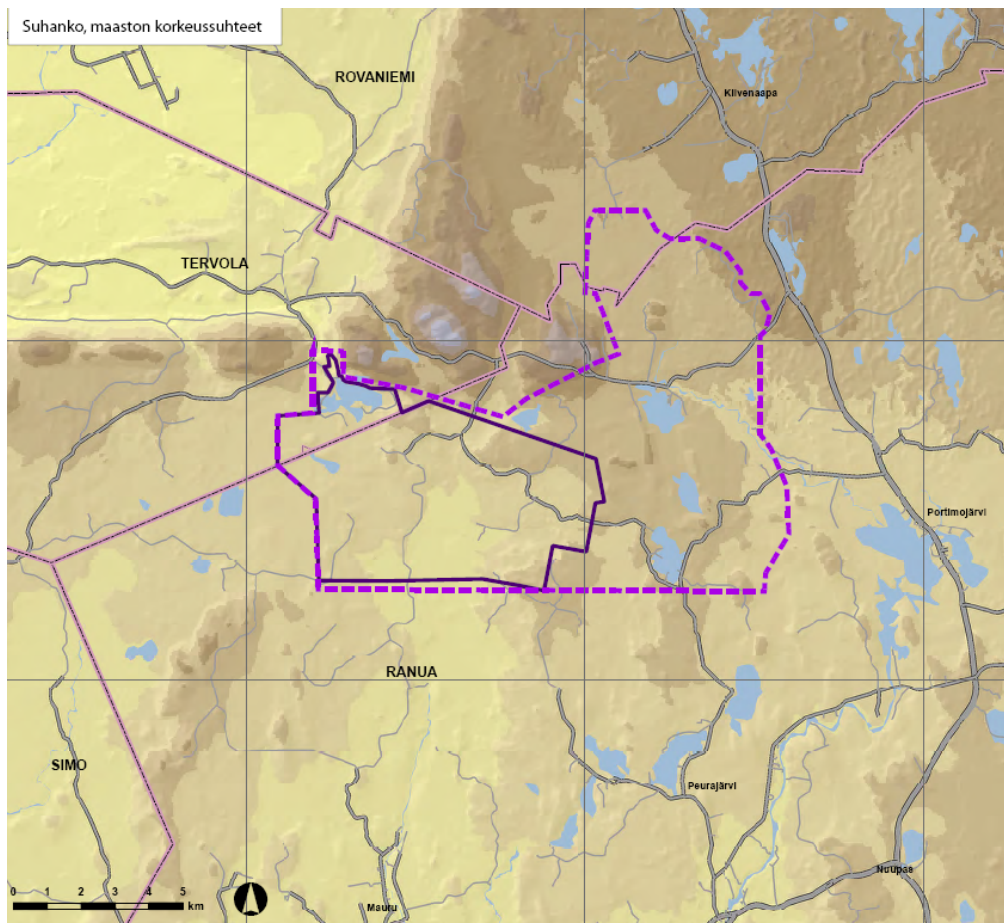
Kuva 15-3. Hankkeen vaikutusalueet linnustoon ja eläimistöön.

16 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

16.1 Nykytila

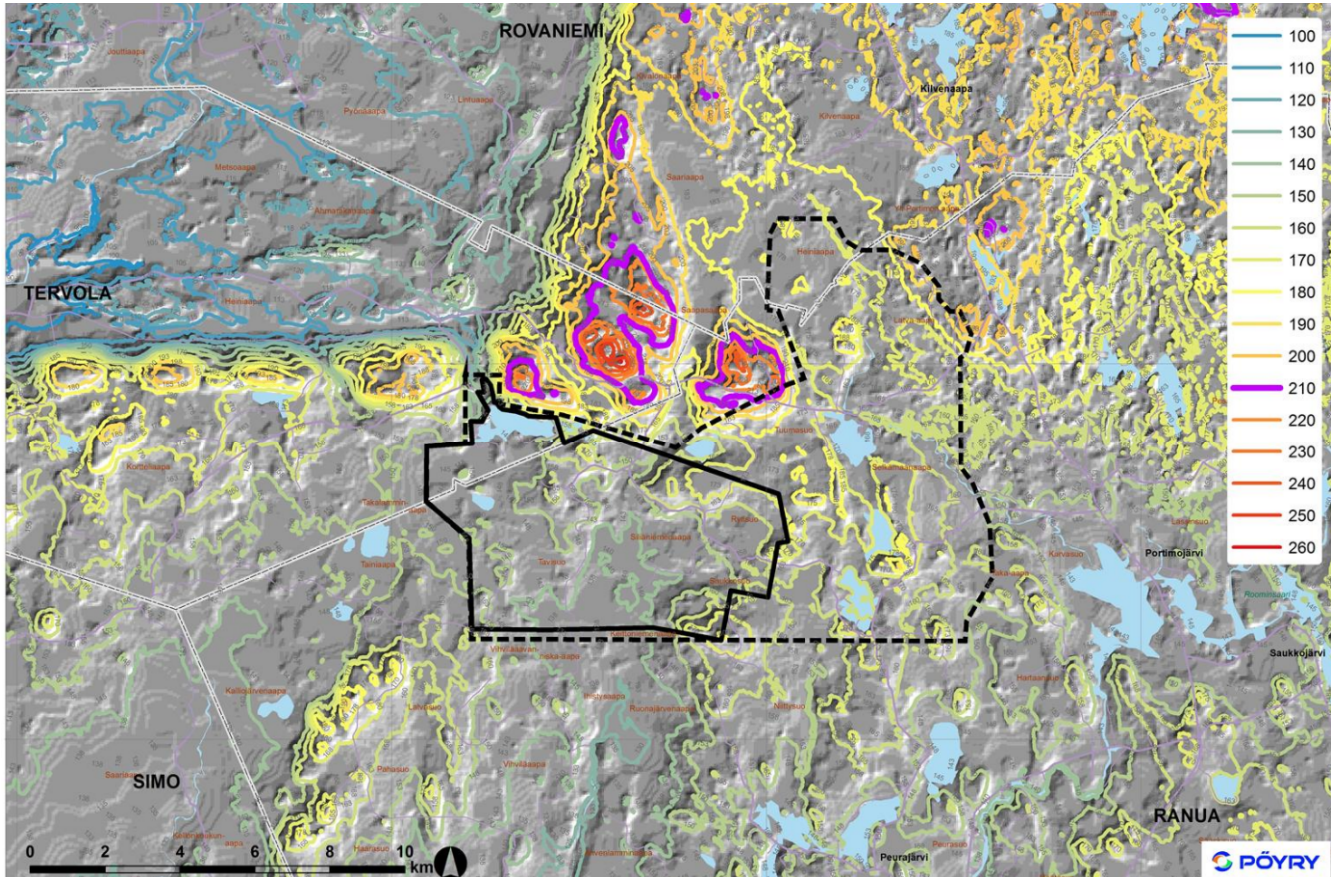
16.1.1 Nykytilan yleiskuvaus

Ympäristöministeriön maisema-alueityöryhmän mietinnössä (1993a & 1993b) Suomi on jaettu kymmeneen maisemamaakuntaan, joilla kullakin on omaleimaiset luonnon- ja kulttuurimaiseman piirteensä. Hankealue kuuluu Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Valmisteilla olevassa Lapin maakunnallisessa maisemaselvityksessä Lapin maisemamaakuntajakoa ja maisematyyppejä on tarkennettu, jotta pienipiirteisempi maisemarakenteen ja kulttuuripiirteiden vaihtelu saataisiin esiin. Hankealue kuuluu tässä tarkennetussa maisemamaakuntajaossa Kivalon vaaraseutuun. Kivalon vaaraseutu on vedenjakaja-alueita, joka erottaa vedet Kemijoen ja Simojoen vesistöalueisiin. Vedenjakajaseutu on vaihtumisvyöhykettä Pohjanmaan ja Peräpohjolan maisemamaakuntien rajalla. Maiseman ydin on Kivalojen vaarajakso, joka on selvästi ympäröivää maastoa korkeammalla, vaihtelevan kumpuilevaa maastoa. Soita on runsaasti laki-alueen molemmin puolin. (Lapin ELY-keskus/ Muhonen & Savolainen 2012)



Kuva 16-1. Maaston korkeussuhteet Suhangon alueella. Kivalojen vaarajakso näkyy kartan vasemmassa yläkulmassa selkeänä suoraviivaisena muotona korkokuvassa. Kaivosalue ja sen laajennusalue on rajattu kartalle violetilla.

Hankealueen maisemarakenteen perustasona voidaan nähdä alueen suot ja lukuisat pienet järvet. Maasto on kohtalaisen tasaista; korkeustasot vaihtelevat alueella 135–220 metrin korkeudella merenpinnasta. Varsinaisen hankealueen korkein maastonkoha sijaitsee Palovaaran kupeessa alueen pohjoisosassa ja matalimmat maastotasot sijoittuvat alueen lounaisosaan. Kivalojen vaarajakso alueen pohjoispuolella kohoaa hankealueen kohdalla noin 240–260 metrin korkeudelle merenpinnasta muodostaen alueelle merkittävän selänteen ja maisemarakenteen ”selkärangan”. Maaston korkeus-suhteita on havainnollistettu kartoilla (Kuva 16-1, Kuva 16-2).



Kuva 16-2. Maaston korkeussuhteet (mmpy (metriä merenpinnan yläpuolella)) Suhangon seudulla. Kartalla on violetilla, muita korkeuskäyriä paksummalla viivalla korostettu + 210 mmpy korkeuskäyrä, sillä tämä vastaa kaivoksen läjitysalueiden mahdollista maksimikorkeutta. Kaivosalue ja sen laajennusalue on rajattu kartalle mustalla.

Hankealueen maisemakuvassa sulkeutunut, puoliavoin ja avoin maisematila vuorottelevat melko pienipiirteisesti. Hankealueella on hyvin vähän varsinaisia maamerkkejä. Kivalojen vaarajakso muodostaa suurmaisemassa merkittävän maastonmuodon ja maisemakuvallisen rajan. Lähimaisemakuvassa Kivalot eivät kuitenkaan hahmotu erityisen selkeästi, sillä ympäristössä on hyvin paljon metsää ja yleisesti maaston profiili on melko loiva. Kivaloiden eteläpuolisella tasankoalueella hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole selkeitä maisemallisia rajoja eikä laajoja maisemakuvallisesti yhtenäisiä kokonaisuuksia.

Näkymiä ympäröiviltä alueilta hankealueelle avautuu vain muutamain paikoin, mm. pohjoispuolelta Kivalojen korkeimmilta kohdilta paikoista, joissa puusto ei peitä näkymiä. Muualta ympäröiviltä alueilta mahdollisia näkymäsektoreita, joilta kaivosalueen

tulevat korkeat rakenteet voisivat teoriassa maastonmuotojen ja puuston muodostaman siluetin takaa erottua, ovat ympäristön muutamia laajempia peltoaukeita sekä Rovaniemi–Ranua -kantatiellä olevat jokien ylityskohdat, joissa katselupisteen edessä on avointa tilaa.

Alueen maiseman piirteitä on kuvattu valokuvin (Kuva 16-3, Kuva 16-8). Kartalla (Kuva 16-9) on esitettyä pelkistys Suhagon alueen maisematyypeistä: Maisemassa vuorottelevat sulkeutuneet, puoliavoimet ja avoimet maisematilat. Alueella on paljon metsää ja suota sekä useita pieniä järviä. Asutusta hankealueella ja sen lähiympäristössä on hyvin vähän. Asutuksen vyöhykkeet seudulla tukeutuvat hankealueen itäpuolella Rovaniemi – Ranua -tiehen ja eteläpuolella Simojokilaaksoon. Myös asutuksen sijoittuminen on esitetty kartalla (Kuva 16-9).



Kuva 16-3. Avointa, puutonta suoaluetta kaivosalueen pohjoisosassa



Kuva 16-4. Loivasti kumpuilevaa maastoa ja tyypillistä mäntyvaltaista kangasmetsää kaivosalueella.



Kuva 16-5. Näkymä hankealueen kaakkoisosassa sijaitsevalle viljelyaukealle.



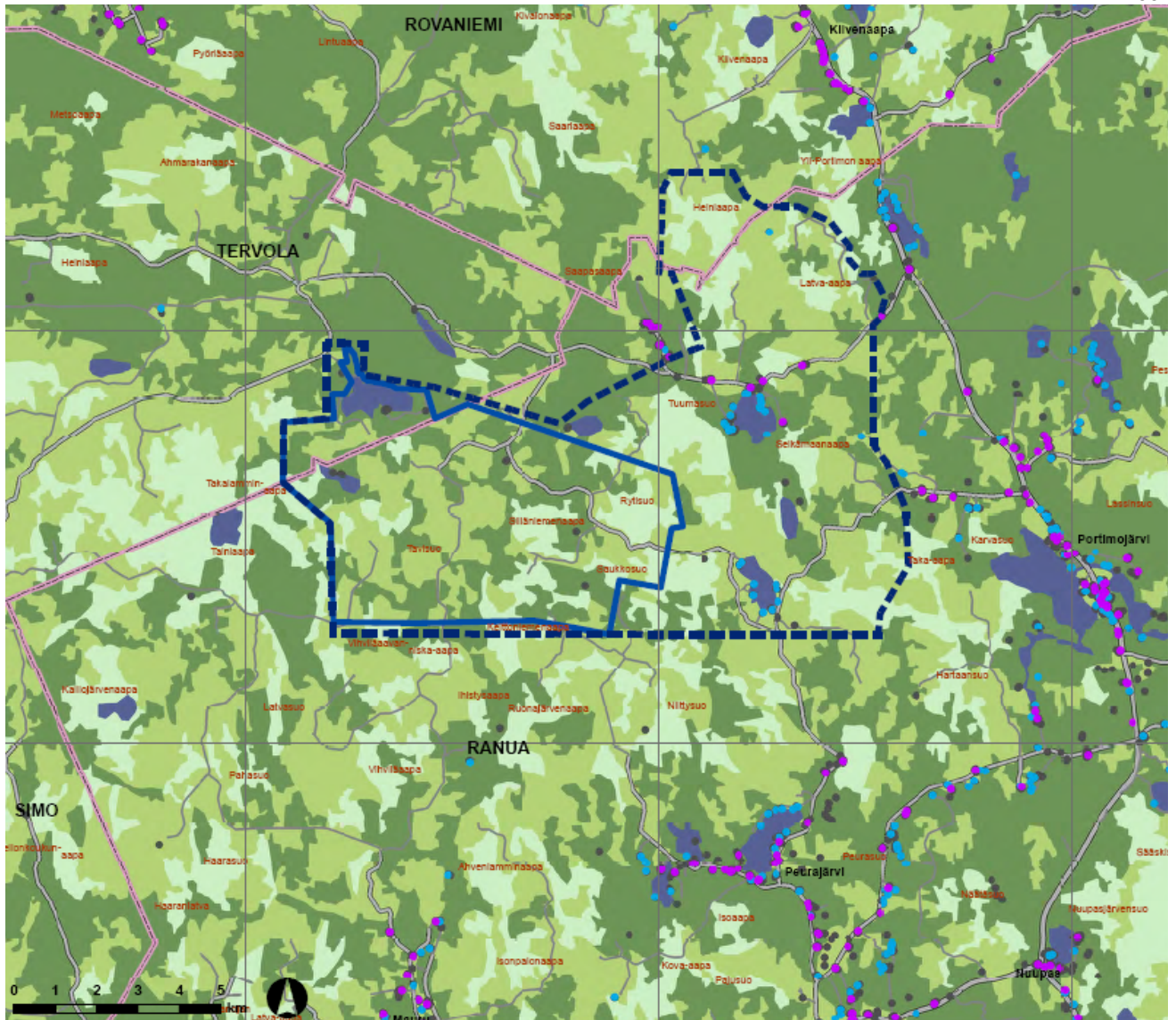
Kuva 16-6. Näkymä Vaaralammen alueella sijaitsevalle suoalueelle.



Kuva 16-7. Näkymä Konttijärven alueelta hankealueen luoteiskulmasta. Alue on Kivalojen vaarajakson lievealuetta.



Kuva 16-8. Näkymä hankealueen keskiosasta. Metsäiset vaarat rajaavat soisen tasankoalueen avointa maisematilaa.

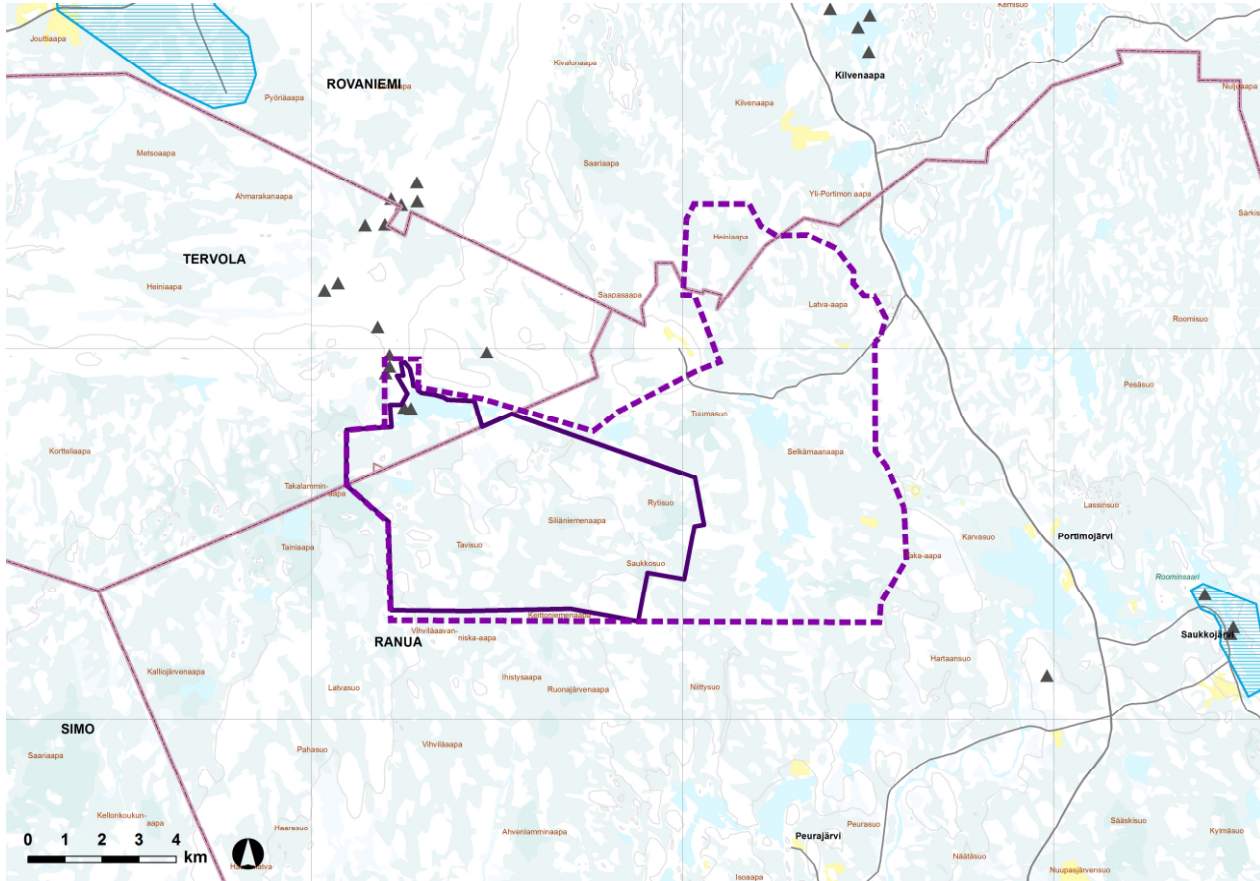


* SYKE/Corine Land Cover 2006
 ** MML/Maastotietokanta

Kuva 16-9. Miljötyypit ja asutuksen ja loma-asutuksen sijoittuminen hankealueen seudulla.

16.1.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Seuraavassa on kuvattu hankealueen ja sen lähiseudun maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet käytössä olleen selvitys- ja inventointiaineiston perusteella. Arvokohteet on myös esitetty kartalla (Kuva 16-10).



- ▲ Muinaisjäänökset**
- ▨ Lapin kulttuuriympäristöohjelman kohteet***
- ▭ Kaivospiiri
- ▨ Kaivos, laajennusalue
- ▭ Vesistö
- ▭ Kuntaraja

Kuva 16-10. Kulttuuriympäristön arvokohteet Suhangon ympäristössä.

16.1.2.1 Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (valtioneuvoston periaatepäätös 1995). Maisema-alueiden päivitysinventointi on käynnissä koko Suomessa ja valmistuu vuoden 2014 loppuun mennessä. Lapin alueella inventoinnin pohjaksi on laadittu maakunnallinen maisemaselvitys (Lapin ELY-keskus/ Muhonen & Savolainen 2012). Inventoinnin tilanne on tarkistettu YVA-selostusvaiheessa syksyllä 2013 (Lapin ELY-keskus 2013e (www.lapinmaisemat.fi). Ai-

neiston mukaan hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei olla ehdottamassa uusia arvokkaita maisema-alueita.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja ja kulttuuriympäristöjä (Museovirasto, RKY 2009). Lähin kohde on noin 10 km etäisyydellä kaivosalueesta etelään kantatien varressa sijaitseva Nuupasjärven talo pihapiireineen

16.1.2.2 Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kohteet

Kaivosalueella ei ole maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Lähin kohde on kaivosalueelta noin 10 km itään sijaitseva Saukkojärven kylä, joka on arvokas kulttuurimaisemakokonaisuus (Lokio J. 1997).

16.1.2.3 Muinaisjäännökset

Lapin maakuntamuseo inventoi vuonna 2002 voimassa olevan kaivospiirin alueen. Hankesuunnitelmien muuttuessa kaivosalueen arkeologisen kulttuuriperinnön tarkemmasta kartoittamisesta käytiin neuvotteluja Lapin maakuntamuseon kanssa. Lapin maakuntamuseo katsoi arkeologisen kulttuuriperinnön osalta tarpeelliseksi täydentää selvityksiä, ja ensimmäinen täydentävä maastotarkastus tehtiin kesäkuussa 2011 Niitylammien ja Suhankojärven alueelle. Tarkastuksen suoritti intendentti, arkeologi Hannu Kotivuori Lapin maakuntamuseosta. (Lapin Vesitutkimus 2011e).

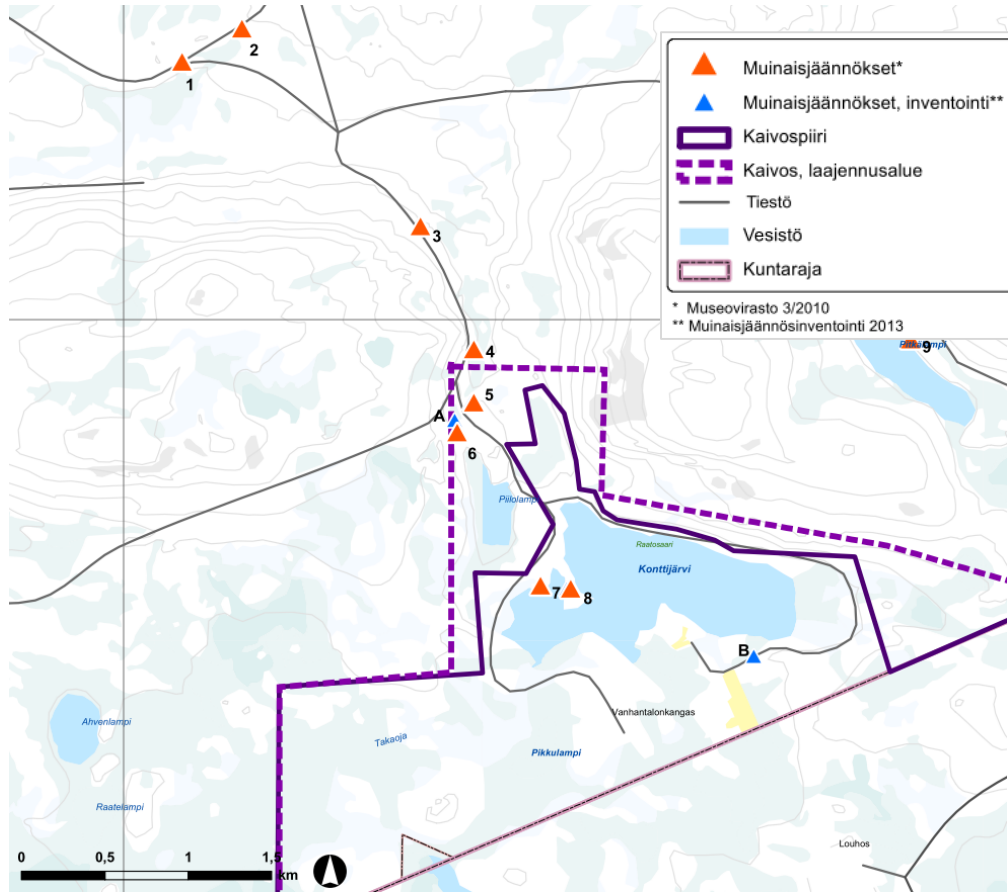
Varsinaiselta hankealueelta tunnettiin YVA-ohjelmavaiheessa syksyllä 2012 neljä kiinteää muinaisjäännöstä (ajoittamattomia pyyntikuoppia sekä talonpohja), jotka kaikki sijaitsevat alueen luoteisosassa Konttijärven ympäristössä. Myös hankealueen ulkopuolelta noin kilometrin etäisyydeltä tunnettiin joitakin muinaisjäännöksiä.

Kesällä 2013 YVA-menettelyn yhteydessä hankealueella tehtiin muinaisjäännösinventointi (Mikroliitti Oy. liite 27). Inventoinnissa hankealueelta löydettiin kaksi uutta, aiemmin tuntematonta kiinteää muinaisjäännöstä, kivikautiset asuinpaikat Konttijärvi (inventoinnin kohdenumero 511) ja Piilolampi 3 (inventoinnin kohdenumero 510). Lisäksi tarkistettiin jo aiemmin tiedossa olevat kohteet.

Kaikkien tiedossa olevien muinaisjäännöskohteiden tiedoissa ei ollut mainintaa rauhoitusluokasta. Ne kohteet, joiden tiedoissa maininta oli, kuuluvat kaikki rauhoitusluokkaan 2. Muinaisjäännösten rauhoitusluokat ovat seuraavat:

1. valtakunnallisesti merkittävä kohde, säilyminen turvattava kaikissa olosuhteissa
2. kohteen arvon selvittäminen edellyttää tarkempia tutkimuksia, joiden jälkeen kohde voidaan siirtää joko luokkaan 1. tai 3.
3. tuhoutunut ja/tai loppuun saakka tutkittu muinaisjäännös, joka voidaan vapauttaa suojelusta

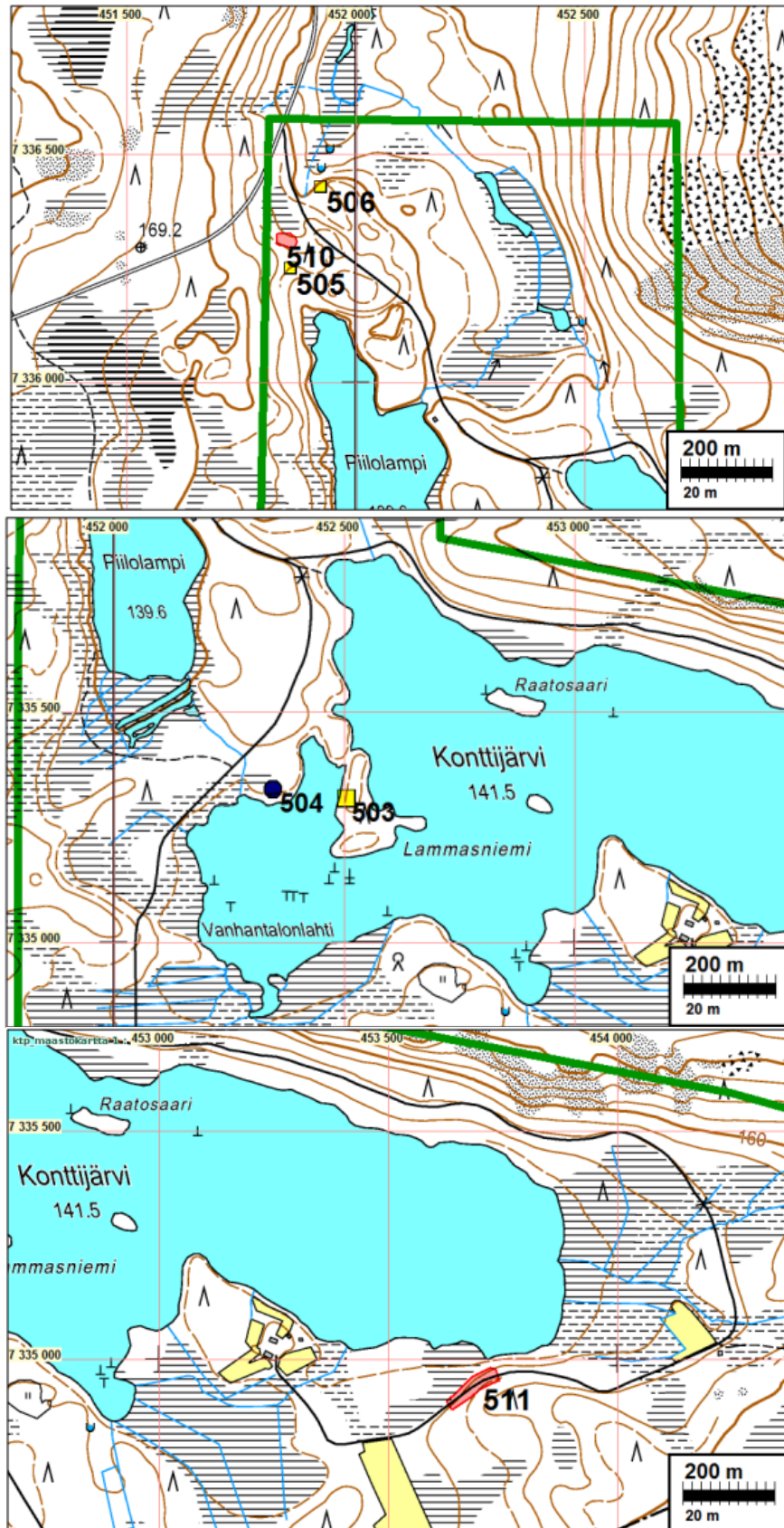
Hankealueen ja sen lähiympäristön tiedossa olevat muinaisjäännökset on kuvattu kartoilla (Kuva 16-11, Kuva 16-12) ja taulukossa (Taulukko 16-1).



Kuva 16-11 Kiinteät muinaisjäännökset hankealueella ja sen läheisyydessä, osasuennos, ei mittakaavassa.

Taulukko 16-1. Tiedossa olevat kiinteät muinaisjäännökset hankealueella ja sen lähiympäristössä.

Nro kartalla	Kohdenimi	Mj-tunnus	Kunta	Tyyppi	Ajoitus
1	Poroharjun hyönteikkö 1	1000011845	Tervola	muinaisjäännos-ryhmät	ajoittamaton
2	Poroharjun hyönteikkö 2	1000011844	Tervola	muinaisjäännos-ryhmät	ajoittamaton
3	Konttijoki 2	1000011846	Tervola	asuinpaikat	kivikautinen
4	Konttijoki 1	1000011848	Tervola	työ- ja valmistuspaikat: pyyntikuopat	ajoittamaton
5	Piilolampi 2	1000011849	Tervola	työ- ja valmistuspaikat: pyyntikuopat	ajoittamaton
6	Piilolampi 1	1000011850	Tervola	työ- ja valmistuspaikat: pyyntikuopat	ajoittamaton
7	Konttijärvi Vanhantalonlahti pohjoinen	1000011852	Tervola	asuinpaikat: talonpohjat	historiallinen
8	Lammasniemi	1000011851	Tervola	työ- ja valmistuspaikat: pyyntikuopat	ajoittamaton
9	Pitkälampi 2	1000011847	Tervola	työ- ja valmistuspaikat: pyyntikuopat	ajoittamaton
A	Konttijärvi		Tervola	asuinpaikat	kivikautinen
B	Piilolampi 3		Tervola	asuinpaikat	kivikautinen



Kuva 16-12 a, b ja c. Tarkemmat karttaotteet hankealueen rajauksen sisään sijoittuvista muinaisjännöksistä. Kohteiden numerointi viittaa muinaisjännösinventointiraporttiin (Mikroliitti Oy). Edellisissä taulukoissa ja kartoissa kohteet on osoitettu numeroin 5,6,7,8 ja kirjaintunnuksin A ja B.

16.1.2.4 Muut arvokohteet

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse muita maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteita. Lähimmät kohteet ovat noin 10 - 15 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat perinnemaisemakohteet, Nuupaskummun metsälaitumet, Ruonankosken rantalaidun ja Raivion metsälaidun (Kalpio & Bergman 1998).

16.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Maisema ja kulttuuriympäristö

Laaja-alaisessa, ympäristöä voimakkaasti muokkaavassa hankkeessa korostuu hankkeen suhde ympäröivään maisemakokonaisuuteen: Mikä tulevassa tilanteessa on hankealueen asema osana laajempaa kokonaisuutta ja miten hanke vaikuttaa ympäröivien alueiden asemaan osana seudullista kokonaisuutta, erilaisten miljöötyyppien muodostamaa verkostoa? Toinen tarkastelutaso on paikalliset vaikutukset kaivosalueen sisällä – miten maisema muuttuu, minkä tyyppisiä rakenteita ja toimintoja alueelle sijoittuu, minkälaiset ovat niiden mittasuhteet ja luonne, mitkä alueen maiseman nykyisistä piirteistä säilyvät jne. Kolmas tarkasteltava kokonaisuus ovat mahdolliset visuaaliset vaikutukset hankealueen ulkopuolelle – vaikuttaako hanke kaukonäkymiin kohti hankealuetta, ja jos visuaalisia vaikutuksia syntyy, mikä on niiden merkitys. Neljäs kokonaisuus ovat mahdolliset vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin, ja viides hankealueen ulkopuolisten toimintojen, kuten alueelle johtavien liikenneyhteyksien mahdolliset vaikutukset.

Kaivosalueen ja sen ympäristön maiseman ja kulttuuriympäristön piirteet ja arvot on selvitetty ympäristövaikutusten arviointiohjelmavaiheessa kesällä - syksyllä 2012 ja tietopohjaa on täydennetty ja tarkennettu arviointiselostusvaiheessa kesällä - syksyllä 2013. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa oleviin selvityksiin ja inventointeihin, hankkeen suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin, kunnilta ja viranomaisilta saatuihin tietoihin sekä maastokäyntien yhteydessä tehtyihin havaintoihin. Hanketta varten on YVA-menettelyn yhteydessä laadittu maisemaselvitys (liite 26, Pöyry Finland Oy 2012), jota täydennettiin maastokäynnillä syksyllä 2013.

Vaikutusten arvioinnissa on tutkittu kaivoksen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen, maisemarakenteeseen ja alueen erilaisiin miljöötyyppisiin sekä arvioitu vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Osana vaikutusten arviointia on tutkittu muutoksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Tavoitteena on ollut saada riittävä käsitys vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä.

Maisemavaikutusten arviointi kattaa yleispiirteisellä tasolla hankealueen, siihen rajautuvat maisemakokonaisuudet ja alueet, joilta näkymät kohti aluetta voivat karttatarkasteluiden perusteella muuttua. Aluekokonaisuutta on kuitenkin yleispiirteisellä tasolla tarkasteltu myös tätä laajemmin, ottaen huomioon seudullinen näkökulma.

Rakennetun ympäristön piirteitä ja arvoja on selvitetty tarvittavalla laajuudella osana maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvää arviointia. Arvioinnissa on tutkittu, onko hankealueella tai sen lähiympäristössä rakennettua ympäristöä ja jos on, niin minkälai-

sia vaikutuksia siihen kohdistuu. Rakennetun ympäristön arvokohteiden osalta arviointi on tehty kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Vaikutusten havainnollistamista varten on laadittu monentyyppistä aineistoa. Perinteisten valokuvasovitteiden laatiminen on näin laaja-alaisessa ja kookkaita rakenteita sisältävässä hankkeessa vaikeaa ellei mahdotonta: Metsäisessä maastossa on hyvin vaikeaa saada ympäristöä valokuvattua niin laajalti, että kookkaiden rakenteiden, kuten sivukivialueiden sijoittaminen kuvaan olisi ylipäätään mahdollista ja että lopputulos olisi havainnollinen ja kertoisi jotakin oleellista hankkeen ja ympäristön suhteesta. Vaikutusten havainnollistamiseksi onkin (nykytilan kuvauksen yhteydessä esitettyjen teemakarttojen lisäksi) laadittu maastopoikkileikkauksia, ja arvioinnin työkaluna on ollut alueen kaivostoinnista laadittu 3D-virtuaalimalli, jota on hyödynnetty myös havainnekuvien tuottamiseen.

Laaditussa virtuaalimallissa on havumetsäalueilla puuston korkeutena käytetty 15 metriä ja puuston tiheytenä 30 kpl/ha. Soisilla alueilla ja tietyillä ranta-alueilla on käytetty hieman matalampaa ja harvempaa puustoa. Erityyppisten alueiden luokittelu ja mm. malliin lisättyjen rakennusten sijainti perustuu Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistoon. Virtuaalimallista otetuissa näkymäkuvissa ”katselukorkeus” on ollut noin 1,5 metriä maanpinnan tasosta. Virtuaalimallissa on kuvattu maksimivaihtoehdon (VE2+) mukainen tilanne niin, että kaikki toiminnot on esitetty yhtäaikaaisesti suurimassa laajuudessaan, sekä vaihtoehdon VE1 mukainen tilanne, jossa Konttijärvi, Ahmavaara ja Suhanko-Pohjoinen on esitetty yhtäaikaisesti täydessä laajuudessa. Virtuaalimallissa ei siis ole otettu huomioon hankkeen vaiheittaista toteutumista.

Arvioinnissa on huomioitu kaikki päävaihtoehdot **VE0+, VE1, VE2 ja VE2+**. Nykyisen luvan mukainen toiminta VE0+ on kuvattu vuoden 2003 YVA-selostuksen perusteella. Maisemavaikutusten osalta alavaihtoehdoista suurin merkitys on yleensä sivukiven läjitysalueilla. Suhanko-Pohjoisen sivukivialue sijoittuu kummassakin vaihtoehdossaan (SUH1 ja SUH2) likimain samalla paikalle ja kattaa likimain yhtä suuren alueen, eivätkä alavaihtojen maisemavaikutukset siten merkittävästi poikkea toisistaan. Toisaalta läjitysalueen toteutus vaikuttaa siihen, miten Yljoen uoma tulevassa tilanteessa linjataan. Pikku-Suhangon sivukivialueet (PIK1, PIK2 ja PIK3) sijoittuvat kaikki louhosten yhteyteen osaksi tiiviisti rakennettavaa kaivosvyöhykettä, eivätkä nekään merkittävästi poikkea toisistaan maisemavaikutusten kannalta. Vaaralammen sivukivialueen osalta on huomioitu vaihtoehdot **VAA1/2 ja VAA3**. Rikastushiekka-altaan osalta on huomioitu vaihtoehdot **A** (perinteinen) ja **B** (Sijoitus myös Konttijärven louhokseen) niiltä osin kun vaihtoehdot poikkeavat keskenään vaikutuksiltaan. Hankealueen ulkopuolisten vaikutusten osalta on käsitelty vaihtoehdot **L1, L2, L3 ja L4**.

Vaikutusten arvioinnin **epävarmuustekijät** liittyvät lähtötietojen (selvitykset, paikkatietoaineistot) tarkkuuteen, kattavuuteen ja ajantasaisuuteen. Laaja-alaisessa hankkeessa arvioinnissa joudutaan tekemään yleispiirteistämistä ja yksinkertaistuksia. Näin ollen esimerkiksi ympäristöolosuhteiden pienipiirteistä vaihtelua yhden maisematyyppin sisällä tai näkymien muuttumista yksittäisistä kohteista tarkasteltuna tai esim. metsänhakuiden seurauksena ei yleensä voida ottaa arvioinnissa huomioon. Myös virtuaalimallissa, jota on käytetty arvioinnin työkaluna, on tehty yleispiirteistämistä ja yksinkertaistamista, ja mallin pohjana käytetyt paikkatietoaineistot eivät välttämättä kaikilta osin ole täysin ajantasaisia – näin ollen mallia ei voi myöskään tulkita liian tarkasti. Mallissa

on myös esitetty kaikki toiminnot maksimikokoisina samanaikaisesti (VE1 ja VE2+ maksimilaajuudet) – käytännössä toiminnot toteutuvat kuitenkin vaiheittain.

Myös hankkeen suunnitteluvaihe aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arviointiin. Tekniset ratkaisut, mm. rakenteiden mitoitukset ja hankkeen tarkempi toteutus suunnittelu ja siihen liittyvät vaihtoehdot, on määritelty vasta alustavasti. Näin ollen maisemavaikutusten arvioinnissa on yksityiskohtien sijaan ollut perusteltua painottaa kokonaiskuvaa vaikutuksista ottaen lähtökohdaksi rakenteiden toteutuminen maksimimitoituksen mukaisesti. Rakenteiden yksityiskohtaisten tarkasteluiden sijaan on keskitytty maisemaa muokkaavien toimenpiteiden muodostamiin kokonaisuuksiin eri hankevaihtoehdoissa.

Maiseman ja kulttuuriympäristön osalta arvioinnin menetelmät voidaan nähdä jonkinlaisena epävarmuustekijänä: Arviointia ei yleensä voi tehdä laskennallisesti, vaan vaikutusten ja vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu asiantuntija-arvioon. Arvioinnin objektiivisuus pyritään kuitenkin takaamaan käyttämällä arvioinnin tukena olemassa olevia, viranomaisten laatimia tai hyväksymiä selvityksiä, ohjeistoja ja koko selvitysalueen mahdollisimman yhteismitallisesti kattavia lähtötietoja. Vaikutusten **merkittävyyttä** on kuvattu sanallisesti, sekä taulukossa (Taulukko 16-2) käyttäen jaottelua **vähäinen** - **kohtalainen** - **huomattava**.

Arvioinnissa on kuvattu maiseman luonteeseen ja maisemakuvaan kohdistuvia muutoksia ja niiden kohdentumista. Sen sijaan muutosten subjektiivisen kokemisen arviointi ei sisälly maisemavaikutusten arviointiin: Ihmisen kokemaa muutosta käsitellään sosiaalisten vaikutusten ja yhteisvaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arviointi tuottaakin osaltaan tietoa myös sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

Muinaisjäännökset

Vaikutusten arvioinnin pohjaksi on selvitetty hankealueella tai sen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset käymällä läpi tiedot Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä. Lisäksi YVA-menettelyn aikana kesällä 2013 alueella on tehty muinaisjäännösinventointi (Mikroliitti Oy, Liite 27). Selvitys on kohdennettu erityisesti alueille, joihin arvioidaan aiheutuvan muutoksia hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai maa- ja kallioperän muokkaamisen seurauksena ja joissa kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella saattaisi olla muinaisjäännöksiä.

16.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

16.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Kaivoshanke toteutuu vaiheittain. Kaikki toiminnot eivät käynnisty samanaikaisesti, vaan toteutus etenee osa-alue kerrallaan. Varsinaisen kaivostoiminnan aloittamista edeltävät mittavat maa-, vesi-, pohja-, tie- ja aluerakentamistyöt. Lisäksi alueelle rakennetaan suuria teollisuusrakennuksia (mm. rikastamo). Hankkeen vaiheittaisesta toteutumisesta johtuen myös muutokset maisemassa etenevät vaiheittain ja osa-alueittain. Kaivoksen rakentamista ja hankkeen vaiheittaista etenemistä on tarkemmin kuvattu hankekuvauksessa (kpl 3).

16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia on tarkasteltu soveltaen seuraavaa jaottelua:

a) Vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen:

Seudullisella tasolla tarkasteltuna hanke muuttaa laajempaa maisemakokonaisuutta muuttaessaan eriluonteisten vyöhykkeiden välisiä suhteita. Erilaisten miljöötyyppien muodostamaan verkostoon aiheutuu muutoksia.

b) Paikalliset, välittömät vaikutukset maisemaan hankealueella ja siihen rajautuvilla alueilla:

Paikallisella tasolla tarkasteltuna hanke aiheuttaa välittömiä maisemavaikutuksia itse kaivosalueella ja sen välittömässä lähiympäristössä, kun nykyinen pääosin metsäinen luonnonalue muuttuu suurimittakaavaiseksi, luonteeltaan teolliseksi ympäristöksi.

c) Visuaaliset vaikutukset:

Välittömällä vaikutusalueella tapahtuvien merkittävien alueen luonnetta ja maisemakuvaa muokkaavien muutosten lisäksi hanke saattaa paikoin aiheuttaa visuaalisia vaikutuksia myös etäämmältä tarkasteltuna.

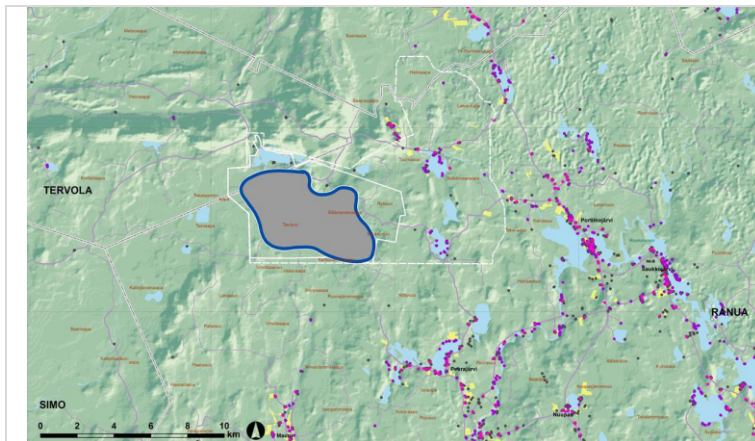
d) Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin

e) Muut vaikutukset maisemaan

Hanke aiheuttaa suoria vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle esimerkiksi kuljetusten edellyttämistä liikenneyhteyksien parantamisesta johtuen. Lisäksi hanke edellyttää uutta 220kV voimajohtoa (erillinen YVA-menettely).

a) Vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen

Hankealue sijoittuu Kivaloiden vaarajakson eteläpuolelle, vaarajaksoa myötäilevän lounais-koillis -suuntaisen laajan luonnonympäristövyöhykkeen alueelle. Vyöhykkeellä on hyvin vähän ihmisen toimintoja. Ranuan – Rovaniemen - Tervolan seudulla pääosa rakennetusta ympäristöstä on keskittynyt vesistöjen rannoille tai seurailee nauhamaisesti tiestöä. Laajemmilta asumisen vyöhykkeiltä etäisyyttä kaivosalueelle on useampia kilometrejä, ja hanke ei aiheuta suoria maisemavaikutuksia näille asutuskeskittymille. Aivan kaivosalueen vieressä tai kaivosalueella sijaitsevien pienten rakennettujen kokonaisuuksien asema maisemakokonaisuudessa muuttuu (ja mahdollisesti myös niiltä kaivosalueen suuntaan avautuvat näkymät muuttuvat) lähialueen muuttuessa luonnonalueesta suurimittakaavaiseksi teolliseksi ympäristöksi. Esimerkiksi tällä erää luonnonympäristövyöhykkeen ympäröimä Palovaara sijoittuisi jatkossa suurimittakaavaisen teollisen vyöhykkeen lievealueelle, mikäli hanke toteutuu vaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE2+ mukaisena.



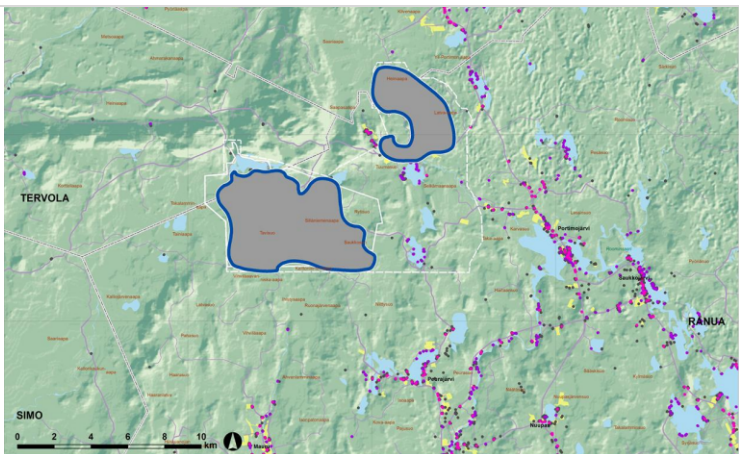
VE0+

- kaivostoimintojen alue
 - Asuinrakennus
 - Lomarakennus
 - Muu rakennus
- * Maanmittauslaitos /
Maastotietokanta 2013*

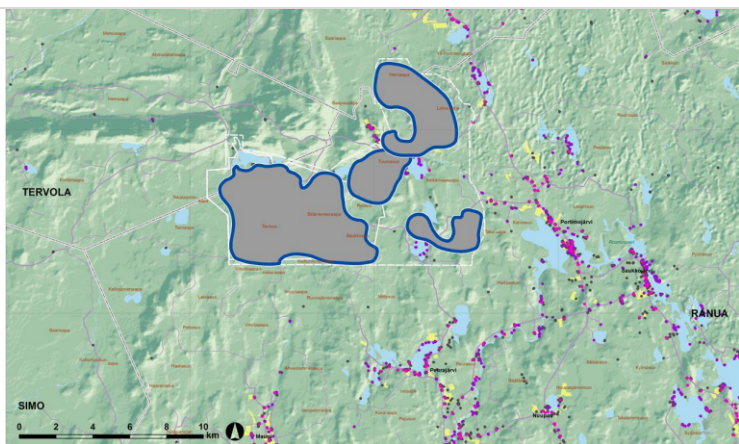


Kartoilla on tutkittu kaivostoiminnan kattaman alueen suhdetta alueen nykyisiin ihmistoiminnan vyöhykkeisiin ja luonnonalueisiin.

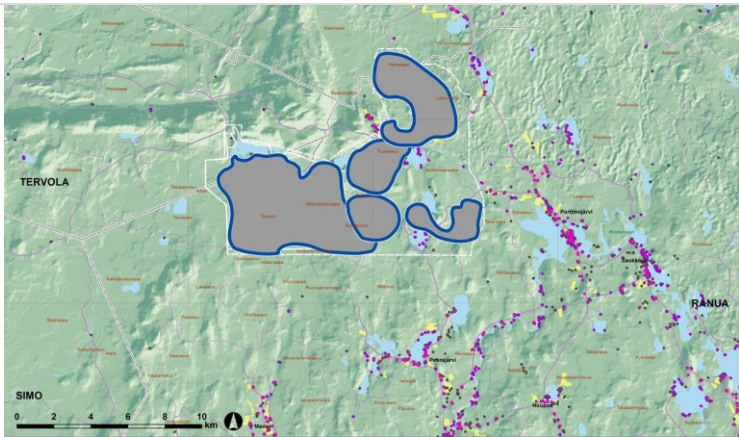
Kartoilla on kaivostoimintojen eri vaihtoehtoissa kattamien alueiden lisäksi esitetty rakennetut alueet (Maanmittauslaitos/Maastotietokanta 2013). Rakennuksia kuvaavien symbolien koko on liioiteltu kartan luettavuuden parantamiseksi.



VE1



VE2

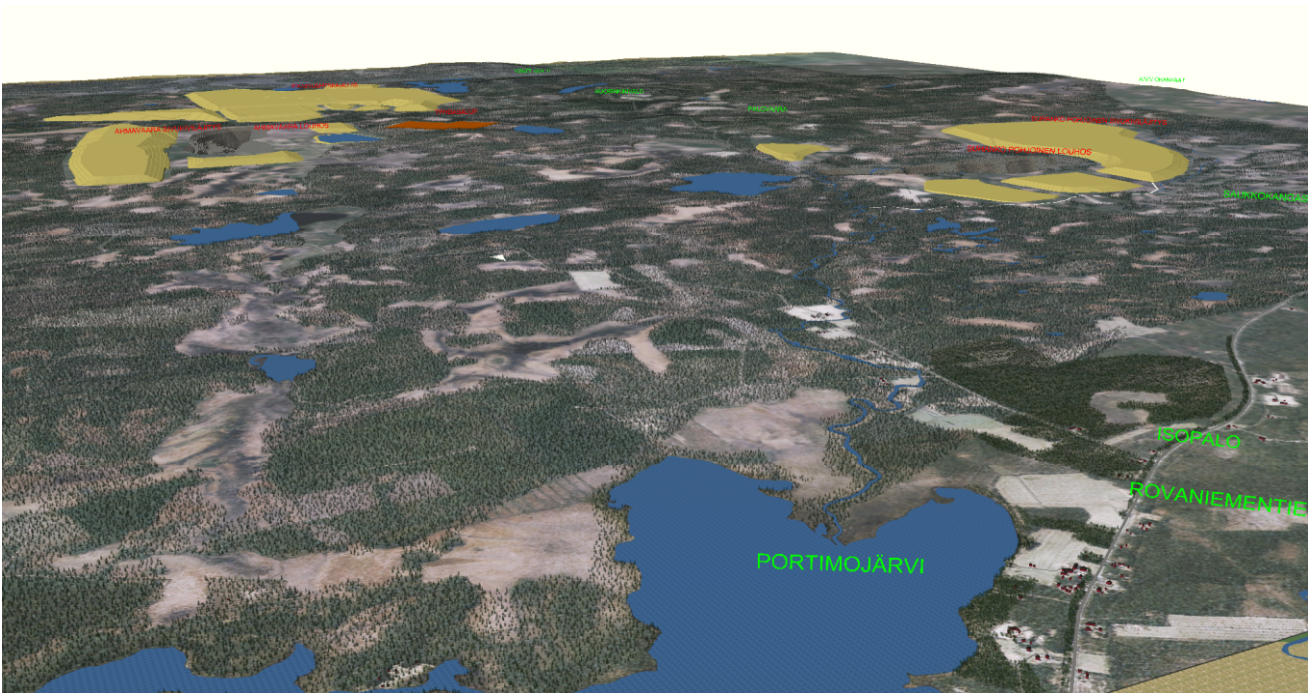
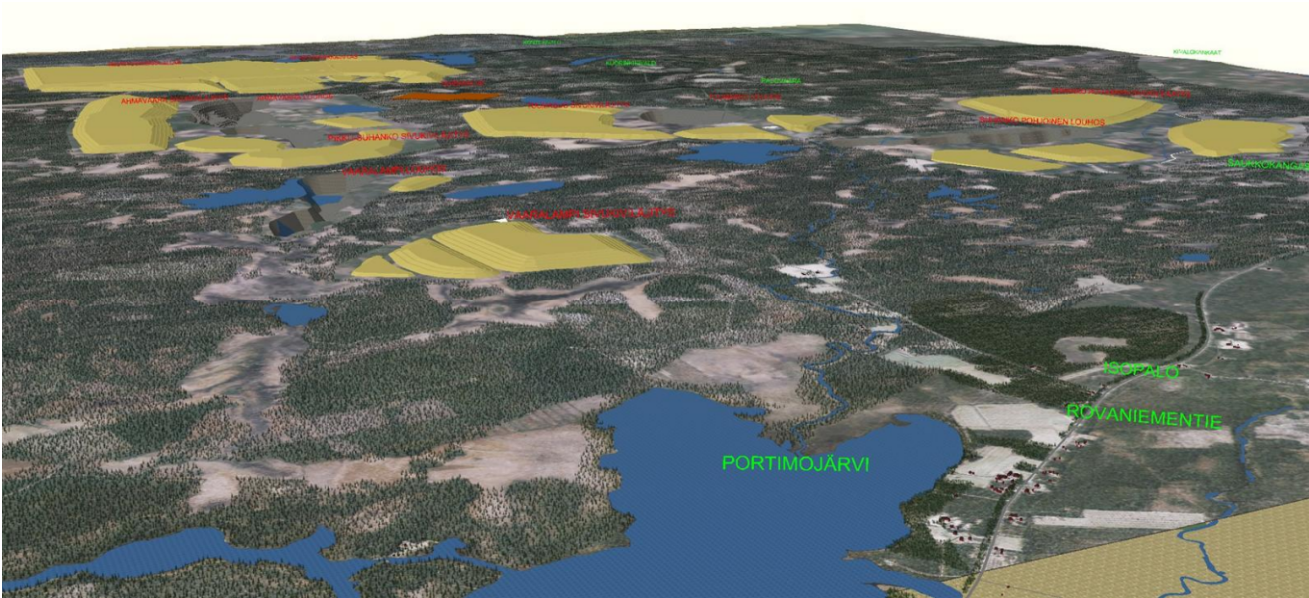


VE2+

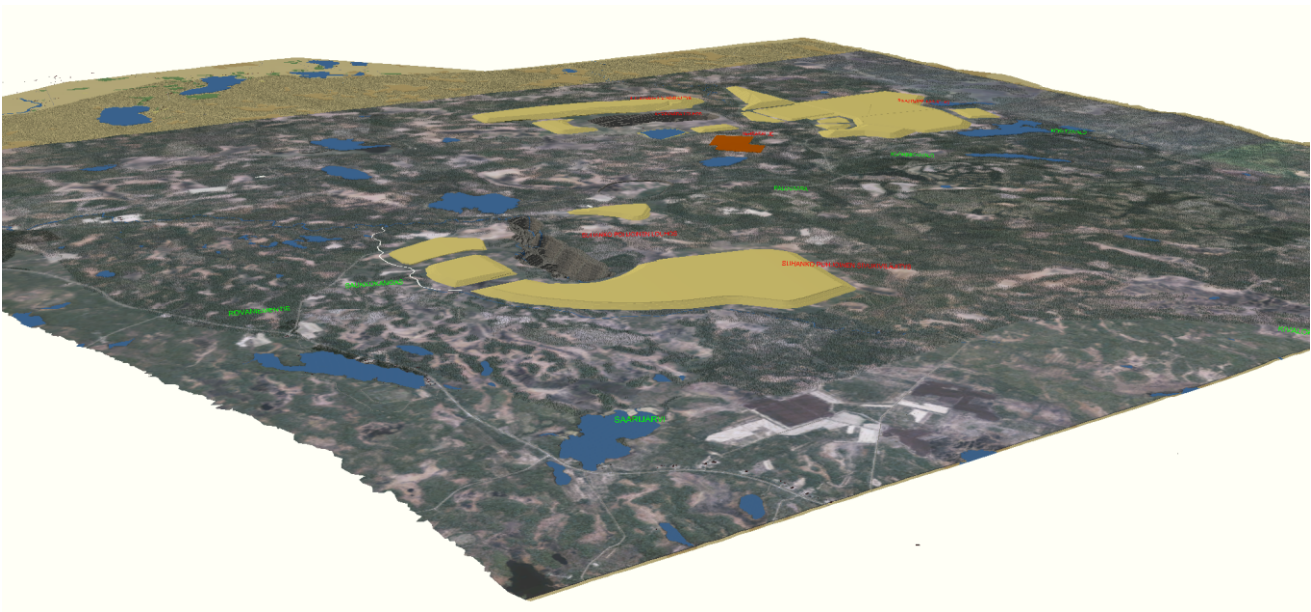
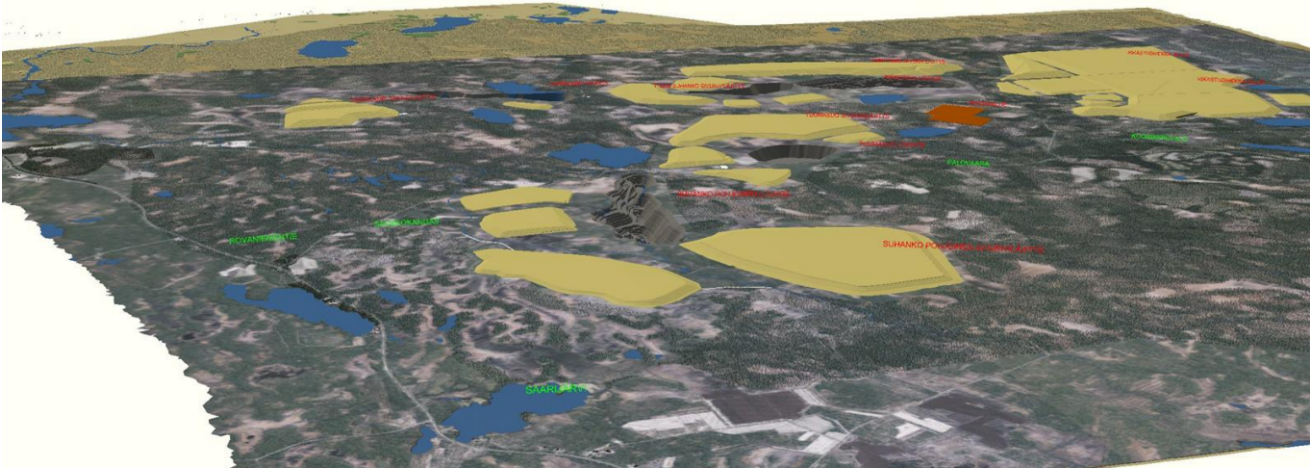
Kuva 16-13. Kaivostoiminnan kattamat alueet eri vaihtoehtoissa.

Hankealueen muodostaman uuden teollisen vyöhykkeen sijainti poikkeaa nykyisistä ihmistoiminnan vyöhykkeistä ja heikentää näin luontovyöhykkeen yhtenäisyyttä (Kuva 16-13). Kaivoksen toteutuessa laajimpien toteutusvaihtoehtojen mukaisena (VE2 ja VE 2+) kaivosalue kattaa laajalti Kivaloiden ja Ranua-Rovaniemi -tiehen ja Simojokilaaksoon tukeutuvien ihmistoimintojen vyöhykkeiden välistä tasankoaluetta pienentäen itä-länsi -suuntaisen luonnonympäristövyöhykkeen pinta-alaa merkittävästi. Hankkeen suppeimmissa toteutusvaihtoehdoissa (VE0+ ja VE1) teollisen vyöhykkeen hallitsevuus suhteessa luontovyöhykkeeseen on vähäisempi ja etäisyyttä ihmistoimintojen vyöhykkeisiin enemmän (Kuva 16-13, Kuva 16-14). Havainnekuviissa (Kuva 16-13, Kuva 16-14) on esitetty Vaaralammen sivukivialue VAA3, jonka vaikutukset seudullisen maisemakokonaisuuden yhtenäisyyteen sekä visuaaliset vaikutukset Portimojärven avoimen maisematilan alueelle ovat merkittävämmät kuin Vaaralammen louhoksen läheisyyteen sijoittuvilla alavaihtoehdoilla VAA1 ja VAA2.

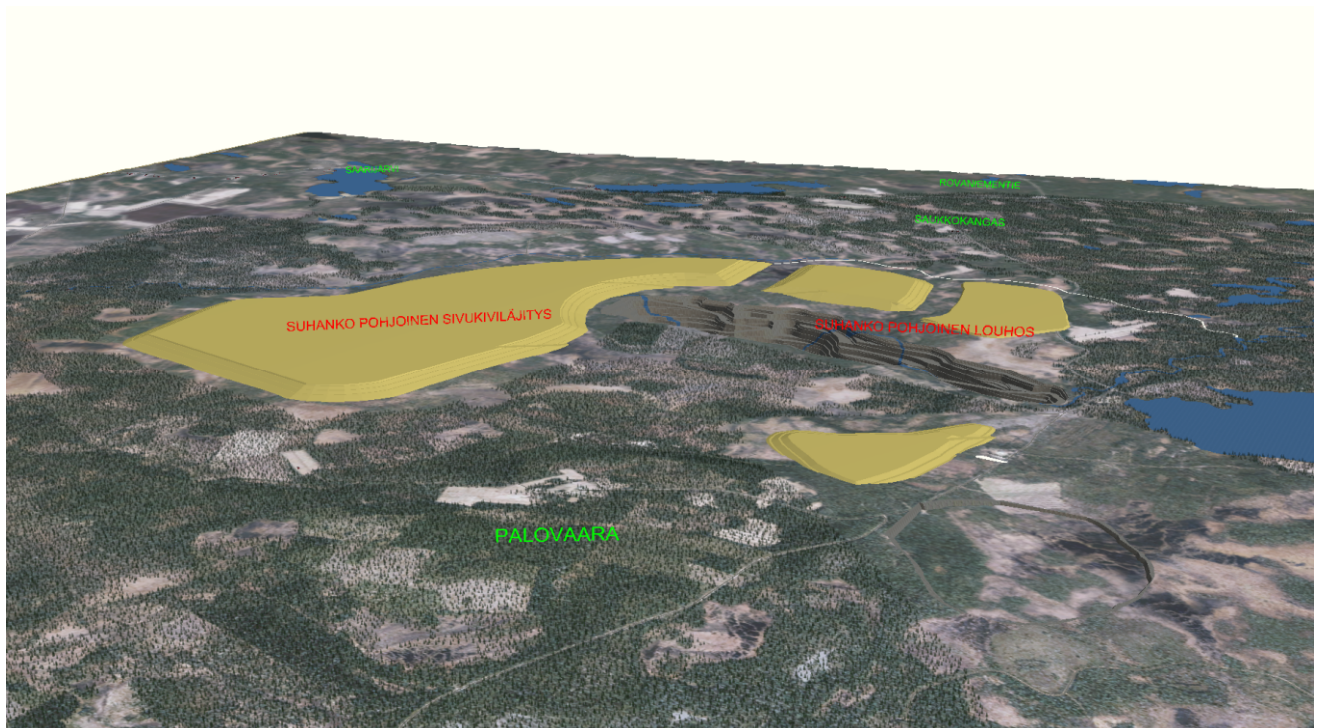
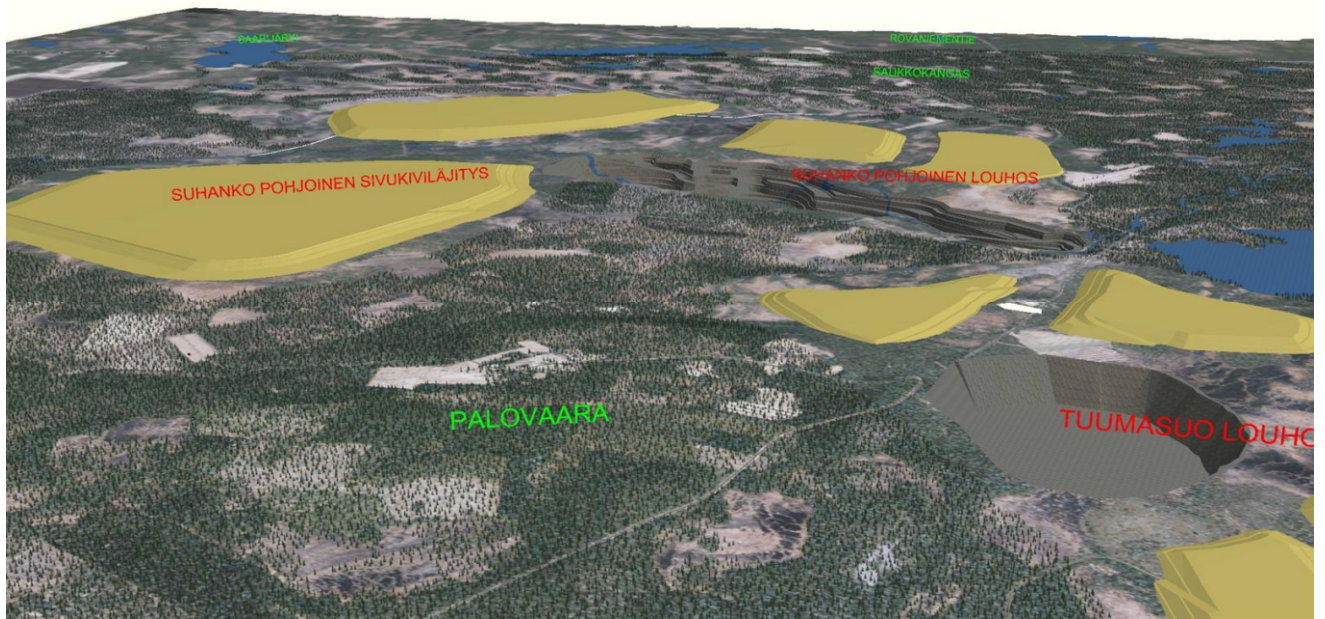
Hankealueelle tehtävien läjitysten korkeudet eivät ylitä Kivaloiden korkeimpien laki-alueiden korkeuksia. Kivalot muodostavat jatkossakin seudun maisemarakenteessa selkeän rajan.



a. Viistoilmakuvatyyppinen näkymä kaakosta kohti hankealuetta (ylempi kuva VE 2+ ja alempi VE1). Kuvassa etualalla Portimojärvi ja sen oikealla puolella Ranua – Rovaniemi -tie.



c. Viistoilmakuvatyyppinen näkymä koillisesta kohti hankealuetta (ylempi kuva VE 2+ ja alempi kuva VE1, jossa Suhanko-Pohjoisen sivukivelle vaihtoehto SUH1). Kuvan alareunassa näkyy Saarijärvi ja sen vasemmalla puolella Ranua – Rovaniemi -tie.



d. Viistoilmakuvatyyppinen näkymä Palovaaran yli kohti koillista, hankealueen pohjoisosaa (ylempi kuva VE 2+ ja alempi kuva VE1, jossa Suhanko-Pohjoisen sivukivelle vaihtoehto SUH1). Kuvassa etualalla Palovaara, ja sen oikealla puolella Tuumasuon louhos sivukivi- ym. alueineen. Kuvan oikeassa reunassa näkyy osa Ylä-Portimojärveä.

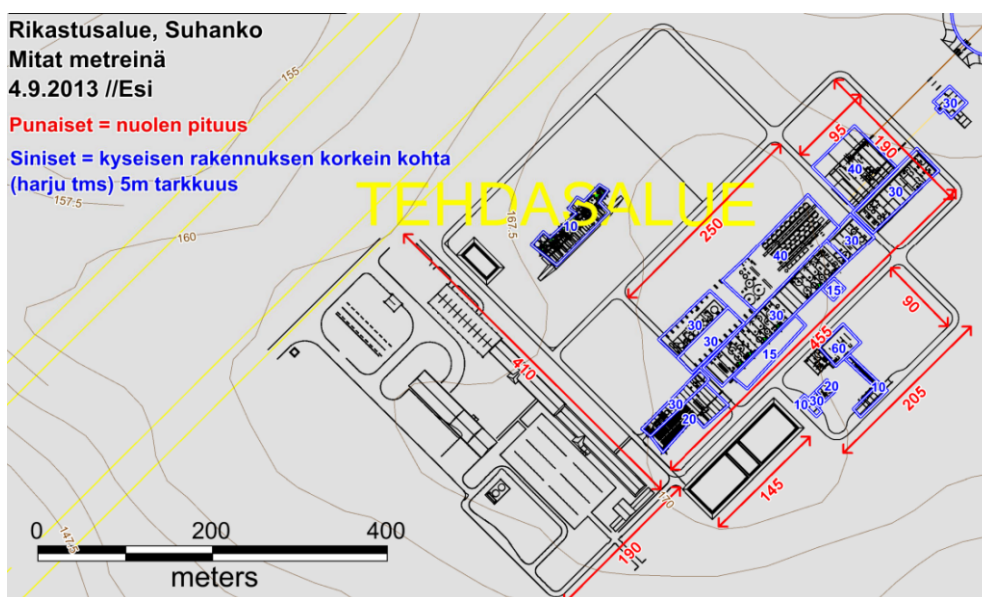
Kuva 16-14 a-d. Otteita virtuaalimalliaineistosta. Hankkeen myötä syntyvät läjitysalueet jne. näkyvät kuvissa keltaisina. Louhosten alueet näkyvät harmaina. Kuvissa on esitetty toiminnot maksimivaihtoehdon (VE 2+) ja vaihtoehdon VE 1 mukaisina ottamatta kuitenkaan huomioon hankkeen vaiheittaista toteutumista. Pohjakarttana on käytetty ortoilmakuva- ja maastotietokanta-aineistoa.

b) Paikalliset, välittömät vaikutukset maisemaan

Hankkeen toteutuessa alue, joka nykyisellään on pitkälti metsäistä luonnonympäristöä, muuttuu raskaiden, ympäristöä voimakkaasti muokkaavien, luonteeltaan teollisten toimintojen alueeksi. Kaivosalueella ympäristön luonne tulee toiminnan ollessa käynnissä monelta osin vastaamaan maisemavaurioaluetta. Muutokset tulevat olemaan niin merkittäviä, että hankekokonaisuuden sisällä muutosten peilaaminen esimerkiksi mahdollisesti säilyviin nykytilan elementteihin ei ole relevanttia: Mahdollisesti luonnonalueina säilyvät saarekkeet, kaistaleet tms. ovat tulevassa tilanteessa alisteisia suurimittakaavaisille, maisemaa hallitseville kaivostoiminnoille. Toisaalta puustoisia kaistaleita tai vyöhykkeitä säilyttämällä voidaan niin haluttaessa estää näkymiä johonkin tiettyyn suuntaan tai katselupisteeseen.

Kaivostoiminta edellyttää monenlaisia maastoa voimakkaasti muokkaavia toimintoja, kuten louhoksia, läjitysalueita, altaita, liikenneyhteyksiä sekä vaihtoehdosta riippuen esimerkiksi virtavesien uoman siirtämistä tai järvien/lampien kuivattamista. Uusien tai laajennettavien louhosten syvyys tulee vaihtelevaan noin 200 metristä noin 330 metriin (ks. hankekuvaus kpl 3.6). Sivukiven läjitysalueet tulevat nousemaan maksimissaan noin korkeustasolle + 210 mmpy. Paikallista korkeuseroa alueen maaston perustasoon syntyy siten läjitysalueilla enimmillään noin 50 metriä, mikä ei merkittävästi poikkea seudun luonnonselänteiden korkeudesta. Sivukivialueiden maksimikorkeus ei myöskään ylitä Kivaloiden korkeimpien lakialueiden korkeuksia.

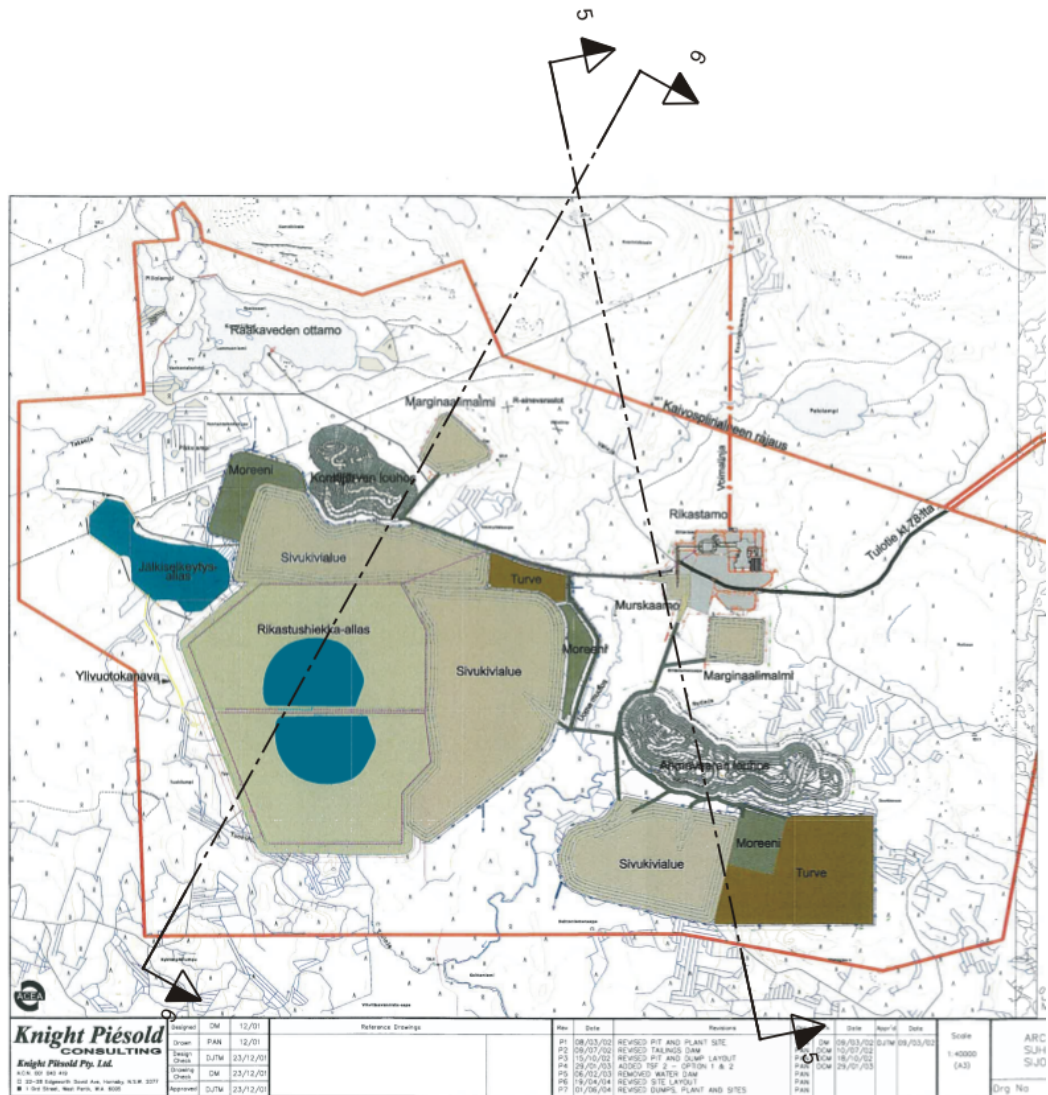
Vaihtoehtoihin VE0+, VE1, VE2 ja VE2+ sisältyy myös rikastamon sijoittuminen alueelle, jolloin alueelle syntyy suurimittakaavainen ja luonteeltaan teollinen rakennetun ympäristön kokonaisuus (Kuva 16-15). Vaihtoehdossa VE0+, nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa, rikastamoalue on puolet pienempi kuin muissa hankevaihtoehdoissa. Rikastamon rakennusmassat muodostavat useita satoja metrejä pitkiä kokonaisuuksia, ja korkeimmat rakenteet nousevat alustavien suunnitelmien mukaan noin 60 metrin korkeuteen maanpinnan tasosta.



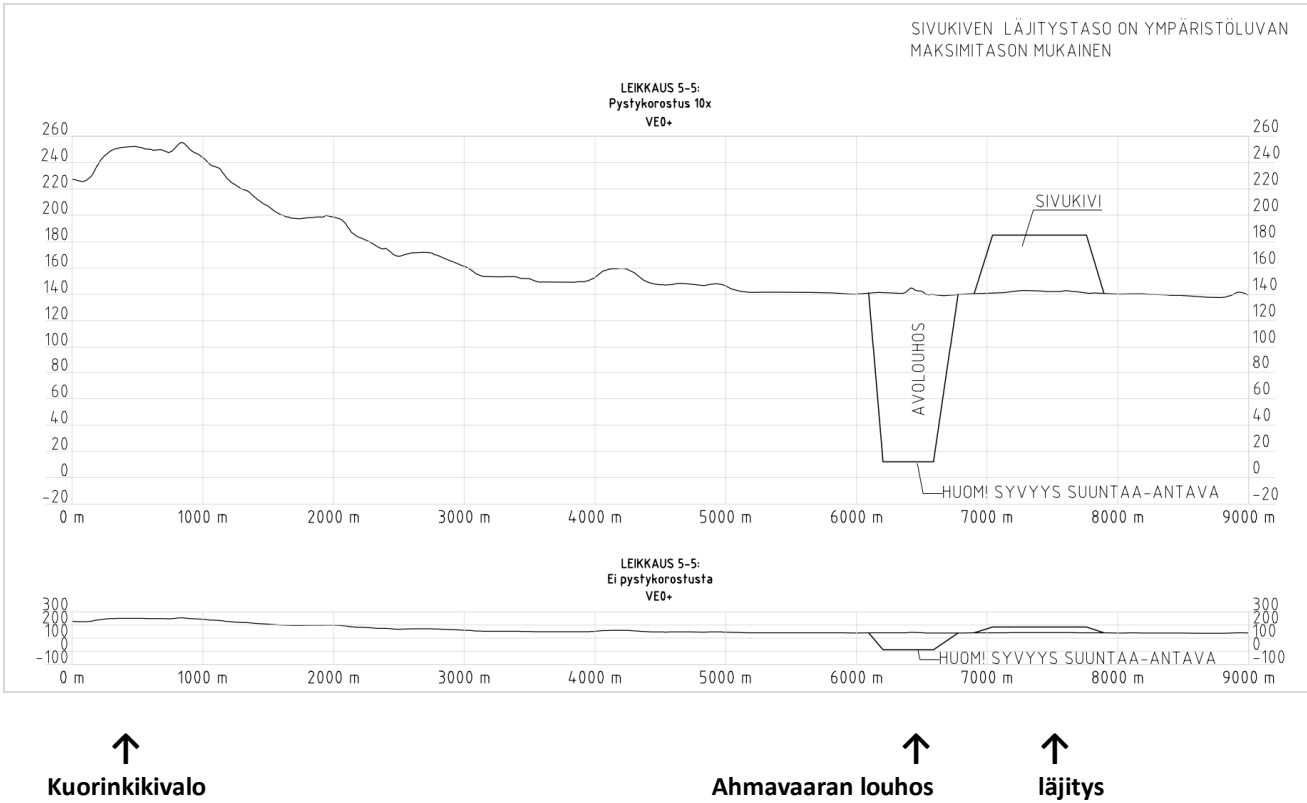
Kuva 16-15. Rikastamon mittoja. Rikastamo tässä laajuudessa sisältyy hankevaihtoehtoihin VE 1, VE 2 ja VE 2+. Vaihtoehdossa VE0+ rikastamoalue on noin puolet pienempi.

Hankkeen maastoa muokkaavien toimenpiteiden volyymejä ja suhdetta nykyisiin maastonmuotoihin on tutkittu mm. maastopoikkileikkausten avulla. Koska alue on hyvin laaja ja maastonmuodot alueella loivia, on todellista tilannetta kuvaavien poikkileikkausten pariin laadittu vastaavista maastonkohdista poikkileikkaus, jossa maastonmuotoja on liioiteltu kuvien luettavuuden parantamiseksi. Maastopoikkileikkaukset sekä maastopoikkileikkausten leikkauslinjojen sijainnin näyttävä indeksikartta on esitetty kuvissa (VE 0+ Kuva 16-16 - Kuva 16-18) (VE1, VE 2, VE 2+ Kuva 16-19...Kuva 16-27).

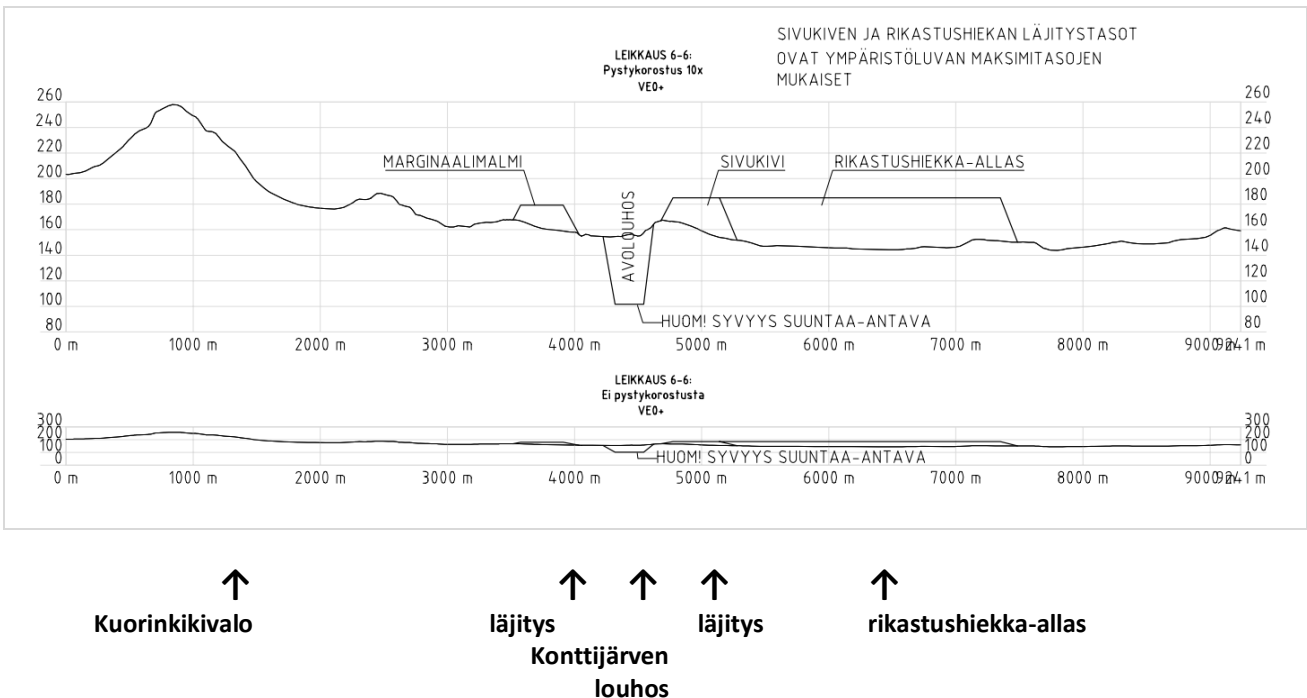
Kaivostoiminnan ympäristön luonnetta muokkaavia vaikutuksia on esimerkinomaisesti havainnollistettu olemassa olevalta kaivosalueelta otettujen viistoilmakuvien avulla (Kuva 16-28a & b).



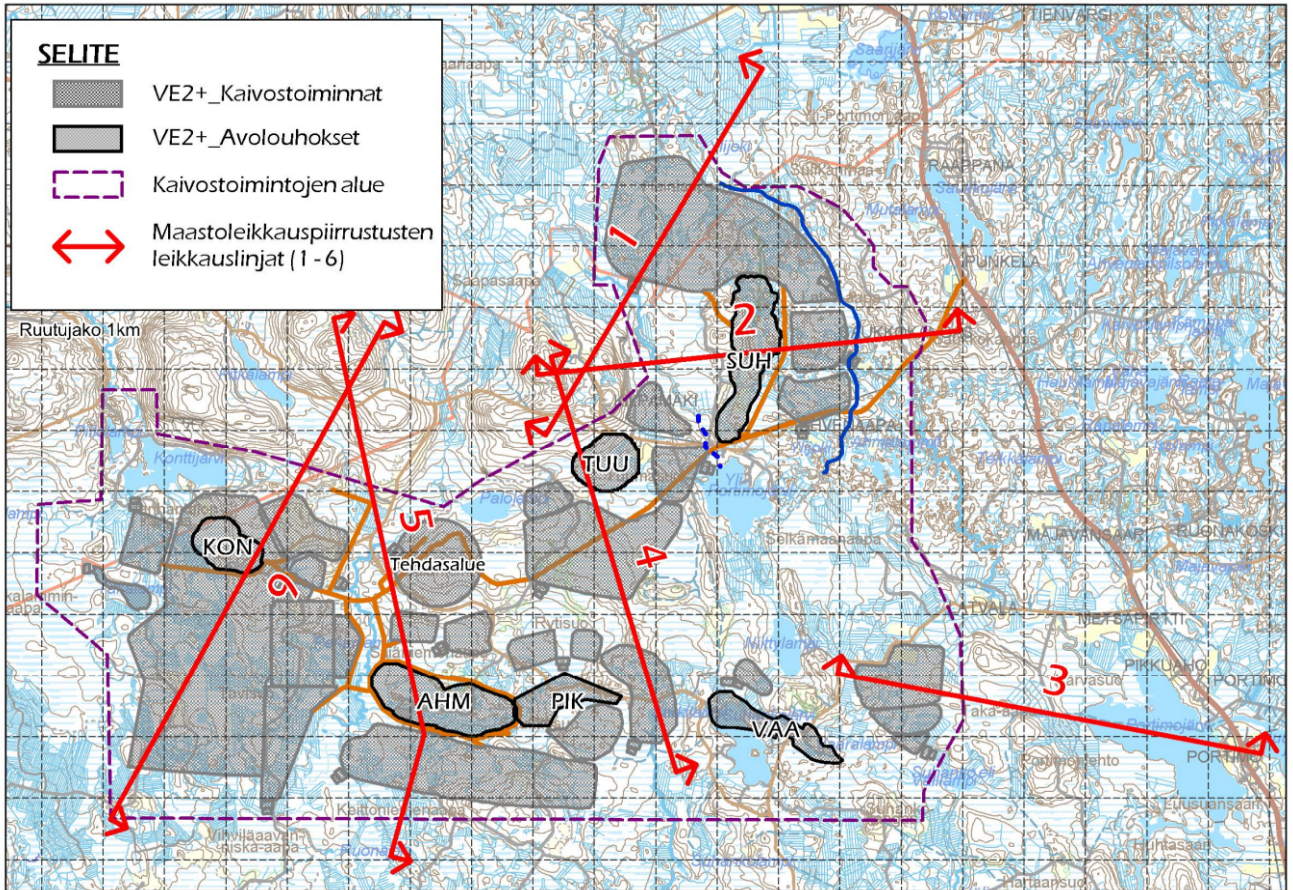
Kuva 16-16. Indeksikartta. Vaihtoehdon VE0+ maastoleikkauspiirustusten leikkauslinjat (5 ja 6) (ei mittakaavassa). Maastoleikkaukset on esitetty kuvissa (Kuva 16-17 ja Kuva 16-18).



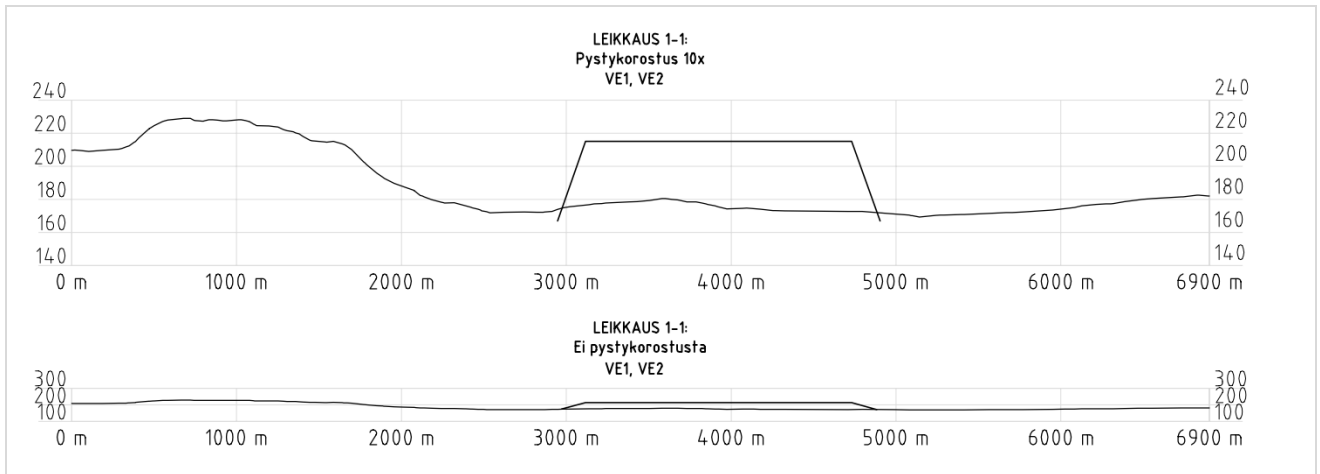
Kuva 16-17. Maastoleikkaus 5 – 5 (VE 0+). Ylempässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta). Leikkauslinja on esitetty kartalla (Kuva 16-16).



Kuva 16-18. Maastoleikkaus 6 – 6 (VE 0+). Ylempässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta). Leikkauslinja on esitetty kartalla (Kuva 16-16).



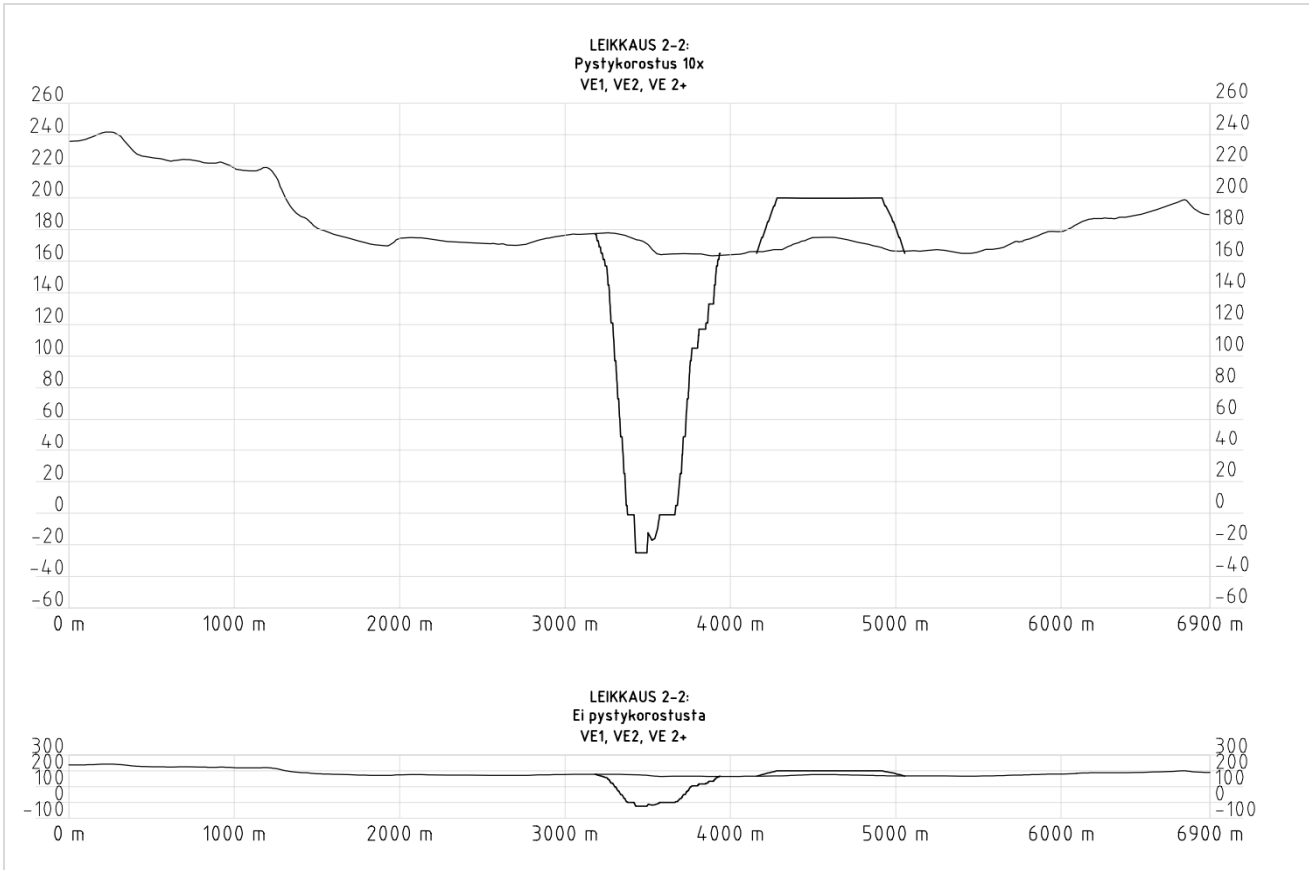
Kuva 16-19. Indeksikartta: Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE2+ maastoleikkauspiirrustusten leikkauslinjat (1 – 6) (ei mittakaavassa). Maastoleikkaukset on esitetty seuraavissa kuvissa.



↑
Palovaara

↑
Sivukiven läjitysalue Palovaarasta koilliseen (VE1, VE2, VE2+)

Kuva 16-20. Maastoleikkaus 1 – 1. Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).

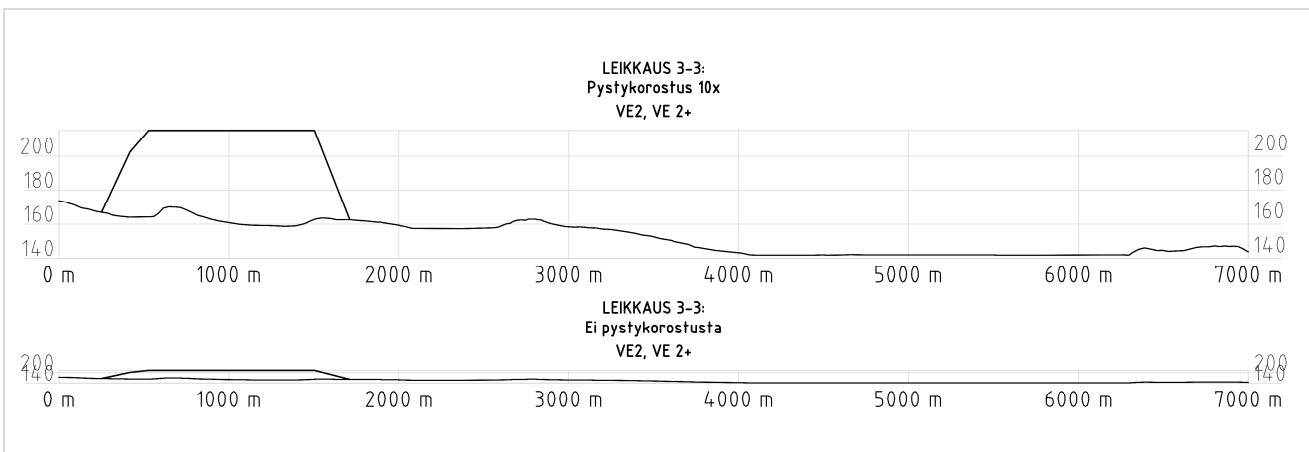


↑
Palovaara

↑
Suhanko Pohjoinen louhos
(VE1, VE2, VE2+)

↑
läjitysalue
(VE1, VE2, VE2+)

Kuva 16-21. Maastoleikkaus 2 – 2. Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).

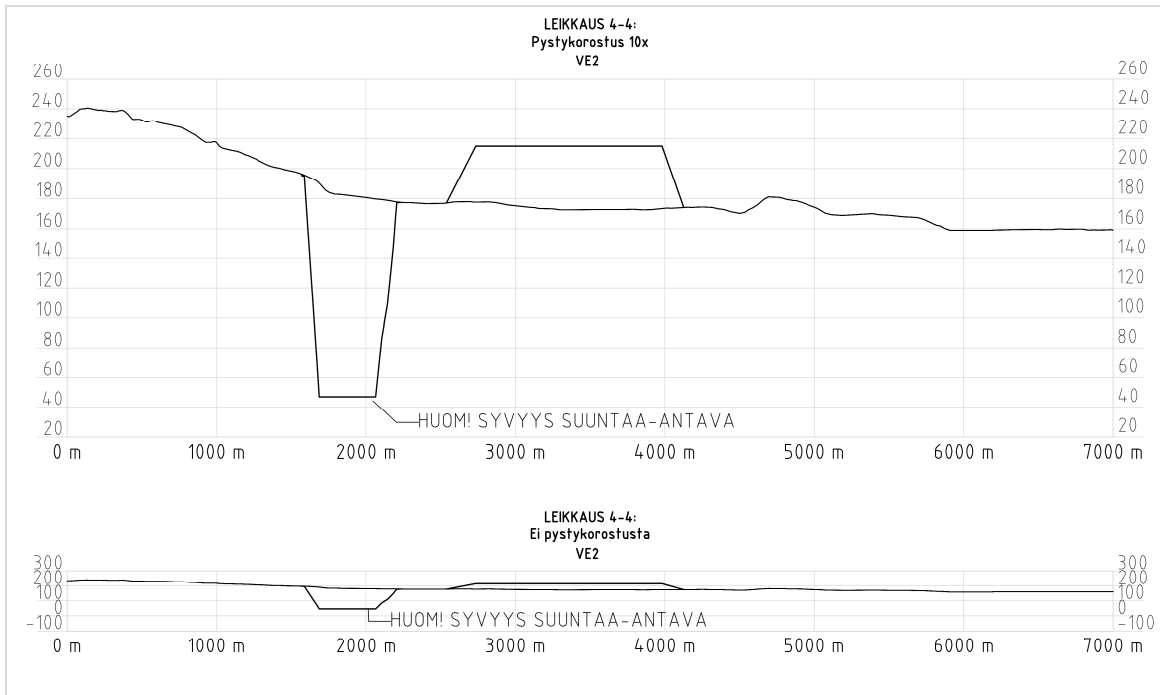


↑
läjitysalue VAA3 (VE2, VE2+)

↑
Portimojärvi

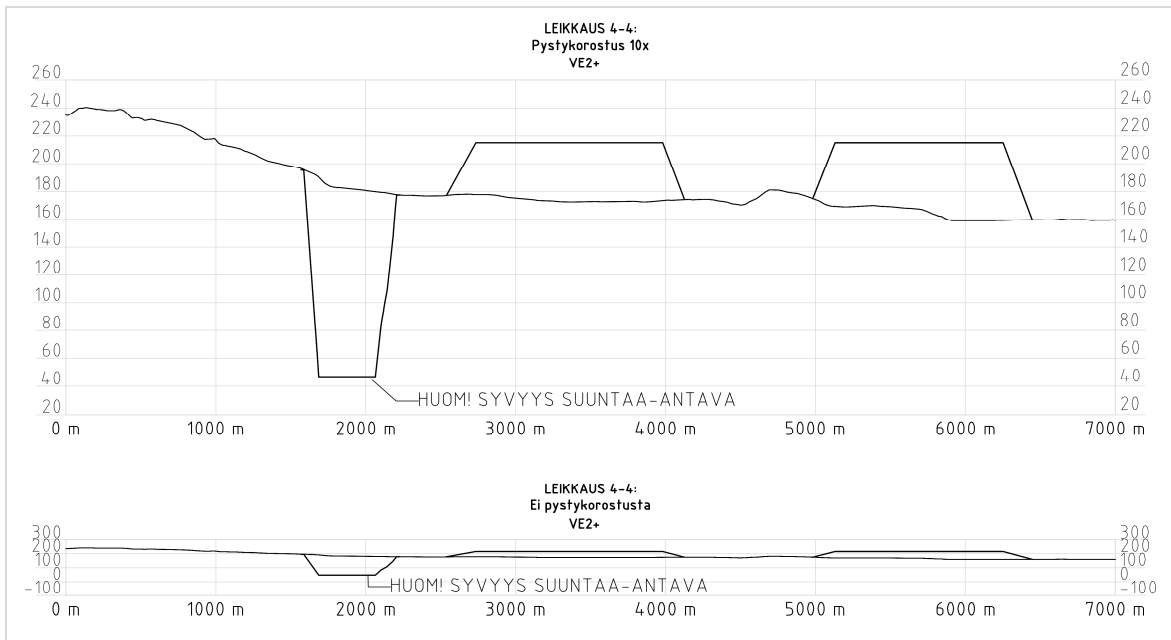
↑
Portimo

Kuva 16-22. Maastoleikkaus 3 – 3. Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



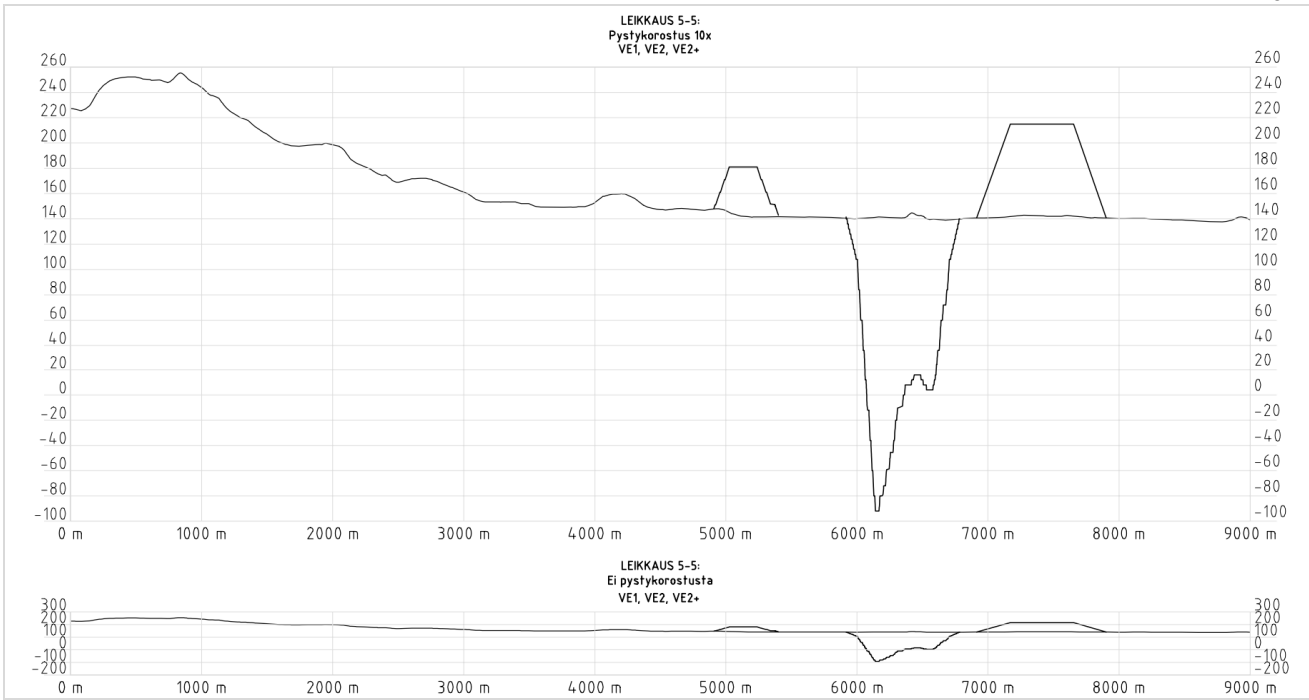
↑ Palovaara ↑ Tuumasuon louhos ↑ läjitysalue

Kuva 16-23. Maastoleikkaus 4 – 4 (VE 2). Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



↑ Palovaara ↑ Tuumasuon louhos ↑ läjitysalue ↑ läjitysalue PK2

Kuva 16-24. Maastoleikkaus 4 – 4 (VE 2+). Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



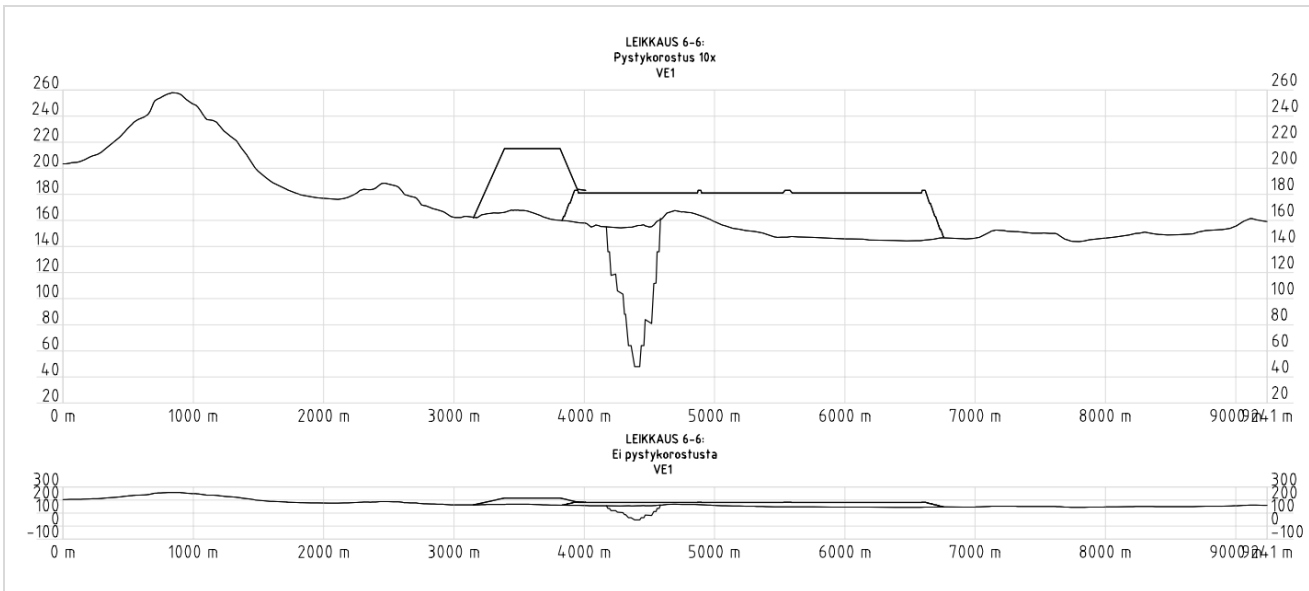
↑
Kuorinkikivalo

↑
läjitys

↑
Ahmavaaran
louhos

↑
läjitys

Kuva 16-25. Maastoleikkaus 5 – 5 (VE1, VE2, VE2+). Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



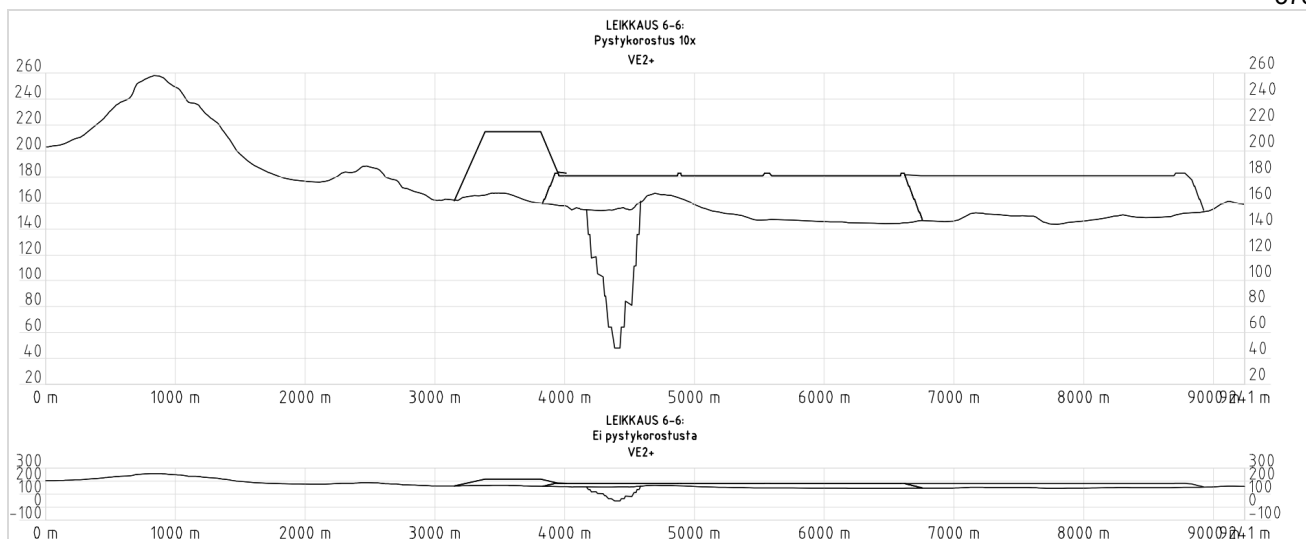
↑
Kuorinkikivalo

↑
läjitys

↑
Konttijärven
louhos

↑
rikastushiekka-allas

Kuva 16-26. Maastoleikkaus 6 – 6 (VE1, VE2, VE2+). Rikastushiekka-allas vaihtoehto B läjitys myös Konttijärven louhokseen). Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



↑
Kuorinkikivalo

↑ ↑
läjitys Konttijärven
 louhos

↑
rikastushiekka-allas

Kuva 16-27. Maastoleikkaus 6 – 6 (VE2, VE2+). Ylemmässä kuvassa (pystykorostus 10x) korkeussuuntaa on liioiteltu maastonmuotojen ja mittasuhteiden esiintuomiseksi. Alempi kuva näyttää todellisen tilanteen (ei pystykorostusta).



a.



b.

Kuva 16-28 a. ja b. Referenssikuvia kaivostoiminnan ympäristöä muokkaavista vaikutuksista, esimerkkinä Kittilän kaivos. Kooltaan Suhangon kaivos olisi erityisesti laajimpien vaihtoehtojen mukaisena toteutuessaan merkittävästi kuvissa näkyvää kaivosaluetta laajempi. Kuvat: Agnico Eagle Finland Oy

c) Visuaaliset vaikutukset

Maastoa voimakkaasti muokkaavien toimintojen myötä hankealueen luonne ja maisemakuva alueella muuttuvat merkittävästi. Alueelle syntyy laajoja uusia, avoimia maisematiloja, joiden kautta hankealueen sisällä aukeaa pitkiä avoimia näkymäakseleita. Voimakkaasti muokattavat alueet vertautuvat ilmeeltään laaja-alaiseen työmaa-alueeseen tai maisemavaurioon.

Hankealueen läjitysalueet nousevat korkeimmillaan noin 50 metriä maaston perustasosta, joten niiden näkyminen hankealueen ympäristöön on periaatteessa mahdollista. Käytännössä kuitenkin avoimia alueita, joilta näkymäakseleita kohti hankealueen rakenteita voisi ympäristöstä avautua, on hankealuetta ympäröivällä seudulla vähän, sillä alue on pääosin metsäistä ja maastonmuodoiltaan loivapiirteistä. Peltoja ja/tai niittyjä on vain vähän ja ne ovat yleensä pienialaisia. Näin ollen avoimia näkymiä kohti hankealueen korkeita, yli puunlatvojen nousevia rakenteita aukeaa lähinnä suoalueiden, alueen pienten järvien tai hakkuuaukioiden avointen maisematilojen kautta (Kuva 16-29).



Kuva 16-29. Näkymä Yli-Portimojärven pohjoispuolelta kohti taustalla näkyvää Palovaaraa. Lähellä katselupistettä oleva puusto peittää näkymiä tehokkaasti, kun taas avointen alueiden kautta aukeaa pitkiä näkymäakseleita.

Ympäristöstä lähinnä ainoastaan Kivaloiden vaaraselännealueelta, jolla maasto kohoaa hankealueen perustasoa korkeammalle, on periaatteessa mahdollista nähdä hankealueesta laajempia kokonaisuuksia (Kuva 16-30). Käytännössä Kivalojen rinnealueet ovat kuitenkin pitkälti metsäistä aluetta, jolta näkymät ulospäin usein katkeavat puustoon. Puuston näkymiä katkaiseva vaikutus riippuu kuitenkin esim. puuston tiheydestä ja korkeudesta. Tehdyt ja tulevaisuudessa tehtävät metsänhoitotoimenpiteet vaikuttavatkin osaltaan siihen, minkälaisia näkymäakseleita Kivaloilta ja ympäristöstä avautuu kohti hankealuetta.

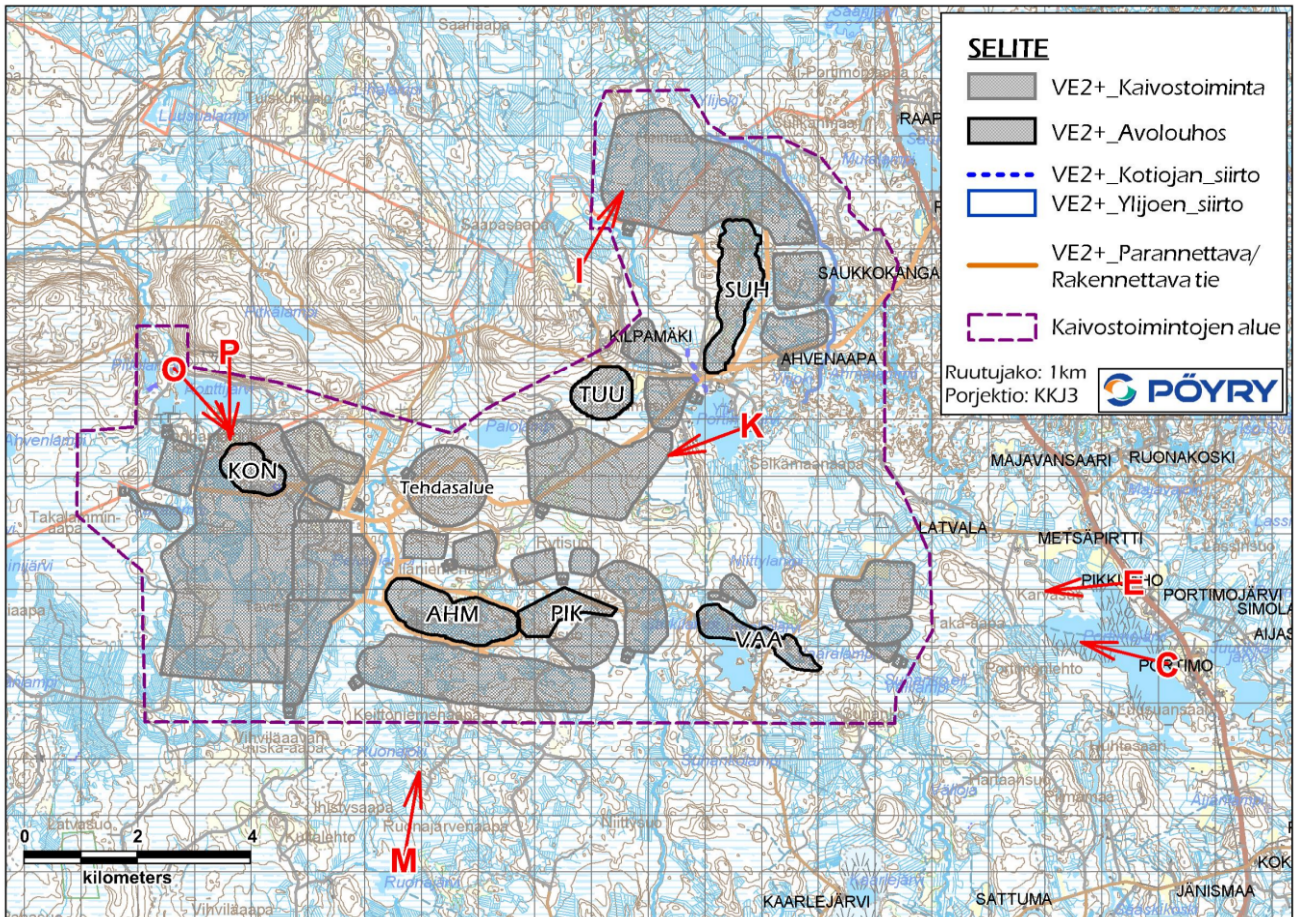


Kuva 16-30. Näkymä Kivaloiden vaaraselännevyöhykkeeltä Pahakivalon rinteeltä kohti Konttikivaloa. Kivaloiden selännejakso on seudun maisemallinen "selkäranka". Hankkeen myötä syntyvät läjitysalueet ovat joitakin kymmeniä metrejä matalampia kuin Kivaloiden korkeimmat vaarat. Näkymät Kivaloilta hankealueelle katkeavat monesti puustoon, mutta voimakkaiden metsänhoitotoimenpiteiden seurauksena saattaa avautua uusia avoimia näkymäakseleita. Myös puuston tiheydellä on merkitystä näkymien kannalta.

YVA-menettelyn yhteydessä hankealueesta on laadittu virtuaalimalli, jota on hyödynnetty maisemavaikutusten arvioinnissa ja vaikutusten havainnollistamisessa. Virtuaalimalliaineiston perusteella Vaaralammen louhokseen liittyvä sivukiven läjitysalue vaihtoehto VAA3 (VE2, VE 2+) voisi osittain näkyä Portimojärven yli osalle kylän aluetta. Etäisyyttä kylältä läjitysalueelle on kuitenkin yli neljä kilometriä, joten mahdollisesti näkyvä läjityksen laki on osa kaukomaisemaa. Muille hankealuetta ympäröiville ihmistoimintojen vyöhykkeille (Ranua-Rovaniemi -tiehen ja Simojokilaaksoon tukeutuva asutus) rakenteet eivät virtuaalimallitarkastelujen perusteella näkyisi. Näkyminen yksittäisiin kohteisiin on kuitenkin mahdollista, sillä virtuaalimalli antaa vain yleiskuvan visuaalisista vaikutuksista.

Toiminnan jälkeen läjitysalueille kasvava puusto saattaa jonkin verran muuttaa avointen maisematilojen taustalla näkyvää metsäistä profiilia myös sellaisilta avoimilta alueilta katsottuna, joille itse läjitykset eivät näy. Läjitysalueille kasvavan puuston aiheuttama visuaalinen vaikutus ei todennäköisesti ole merkittävä katselupisteen ympäristön luonteen kannalta, sillä etäisyyttä hankealueelle on yleensä useampia kilometrejä ja läjitysalueiden korkeus ei merkittävästi poikkea seudun luonnonselänteiden korkeudesta.

Virtuaalimallista otettuja näkymätarkastelukuvia on esitetty kuvissa (Kuva 16-32 - Kuva 16-38).



Kuva 16-31. Indeksikartta: Virtuaalimalliaineistosta otettujen ”näkökuvien” (Kuva 16-32 - Kuva 16-38) kuvauspisteet ja -suunnat. Virtuaalimallissa on kuvattu maksimivaihtoehdon (VE2+) mukainen tilanne niin, että kaikki toiminnot on esitetty suurimmassa laajuudessaan.



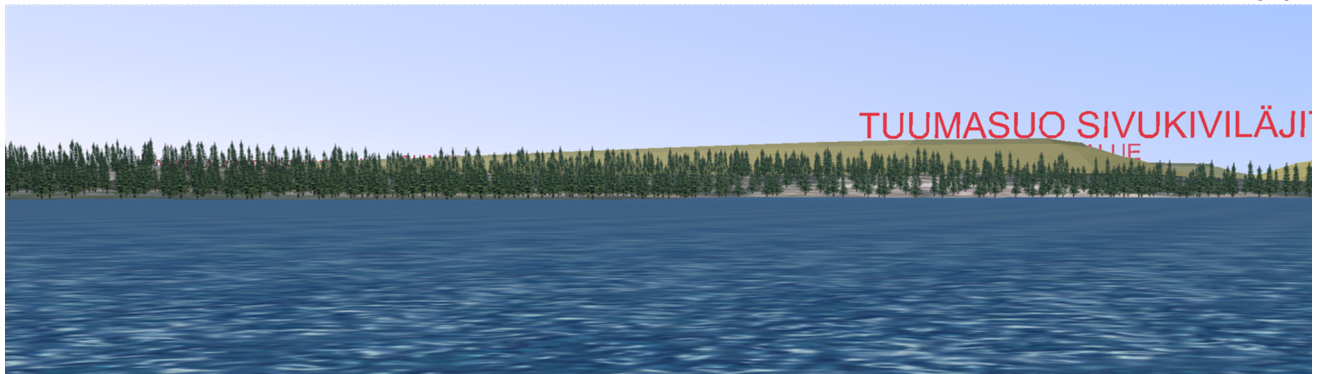
Kuva 16-32. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste C (Kuva 16-31). Vaaralammen sivukiviläjitysalue VAA3 erottuu taustalla Portimojärven avoimessa maisematilassa. Vaihtoehdot VE2 ja VE2+.



Kuva 16-33. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste E (Kuva 16-31). Vaaralammen sivukiviläjitysalue VAA3 erottuu taustalla Portimojärven avoimessa maisematilassa, mutta puusto peittää osittain näkymiä Pikkuuahon alueelta kohti hankealuetta. Vaihtoehdot VE2 ja VE2+.



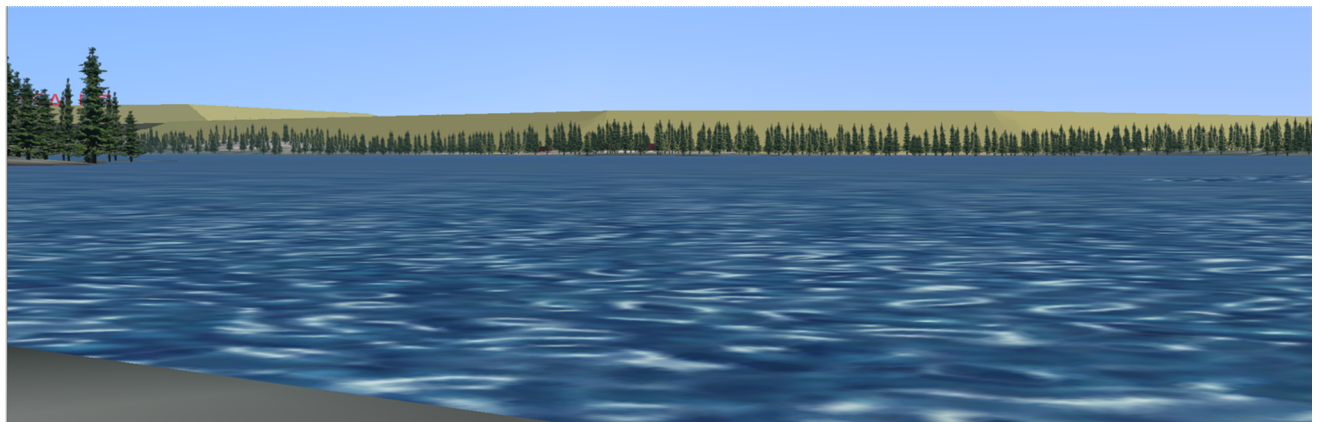
Kuva 16-34. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste I (Kuva 16-31). Palovaaran alueelta saattaa puuston tiheydestä ja korkeudesta riippuen paikoin aueta näkymiä kohti vaaran ympäristöön sijoittuvia läjitysalueita. Läjitysalueiden laki nousee korkeintaan tasolle + 210 mmpy. Palovaaran korkein maastonkohta on noin tasolla +240 mmpy. Asutus Palovaaralla sijoittuu korkeustasojen + 220 mmpy ja + 230 mmpy väliselle alueelle. Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE2+.



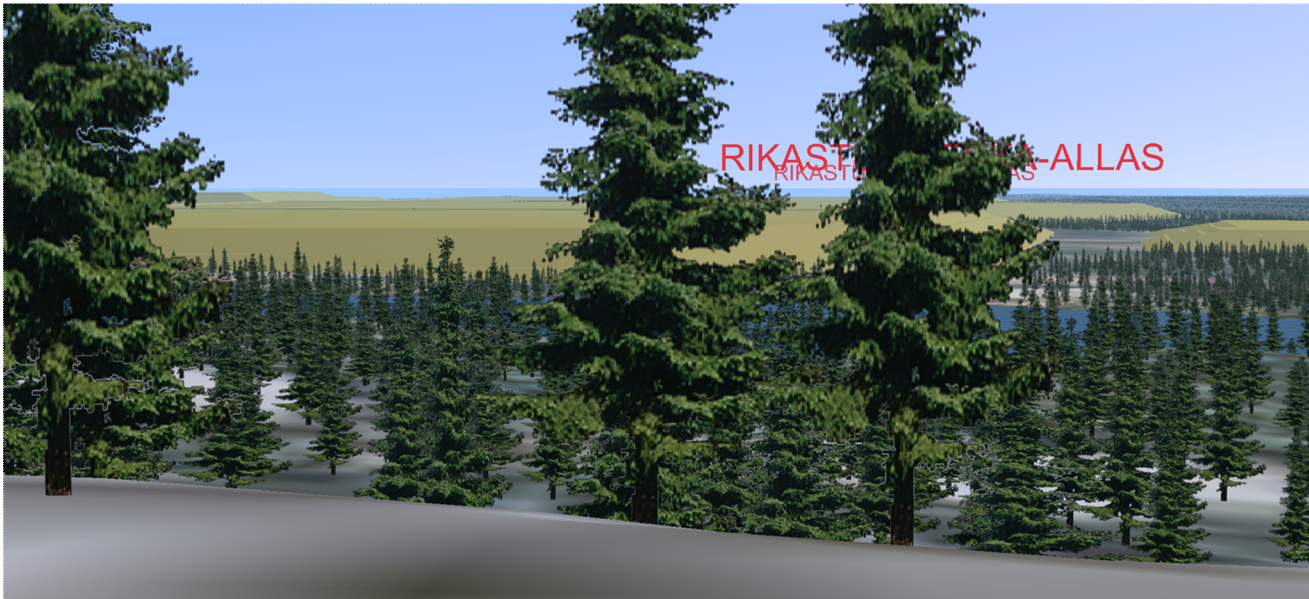
Kuva 16-35. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste K (Kuva 16-31). Läjitysalue näkyy Ylä-Portimojärven avoimen maisematilan alueelle. Vaihtoehdot VE2 ja VE2+



Kuva 16-36. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste M (Kuva 16-31). Läjitysalue näkyy hankealueen eteläpuoliselle avoimelle suoalueelle. Vaihtoehdot VE1, Ve2 ja VE2+



Kuva 16-37. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste O (Kuva 16-31). Konttijärven avoimen maisematilan kautta aukeaa näkymiä kohti läjitysalueita ja rikastushiekka-altaan rakenteita. Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE2+.



Kuva 16-38. Ote virtuaalimalliaineistosta, kuvauspiste P (Kuva 16-31). Kivaloiden alueelta saattaa aueta näkymiä kohti hankealuetta. Monin paikoin rinnealueiden puusto katkaisee kuitenkin näkymiä. Puuston vaikutus näkymiin riippuu mm. alueella tehtävistä metsänhoitotoimenpiteistä.

Vaihtoehtoihin VE0+, VE1, VE2 ja VE2+ sisältyy myös rikastamon sijoittuminen hankealueelle. Vaihtoehdossa VE0+ se kattaa noin puolet muita vaihtoehtoja pienemmän alueen. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE2+ rikastamon rakennusmassat muodostavat useita satoja metrejä pitkän rakennetun kokonaisuuden, jonka korkeimmat rakenteet nousevat alustavien suunnitelmien mukaan noin 60 metrin korkeuteen maanpinnan tasosta. Korkeat rakenteet voivat näin ollen paikoitellen erottua maisemakuvassa myös kauempaa katsottuna, mutta lähinnä niiden visuaalinen vaikutus kohdistuu itse hankealueelle, sillä avoimia näkymäakseleita kohti hankealuetta on ympäristössä vähän.

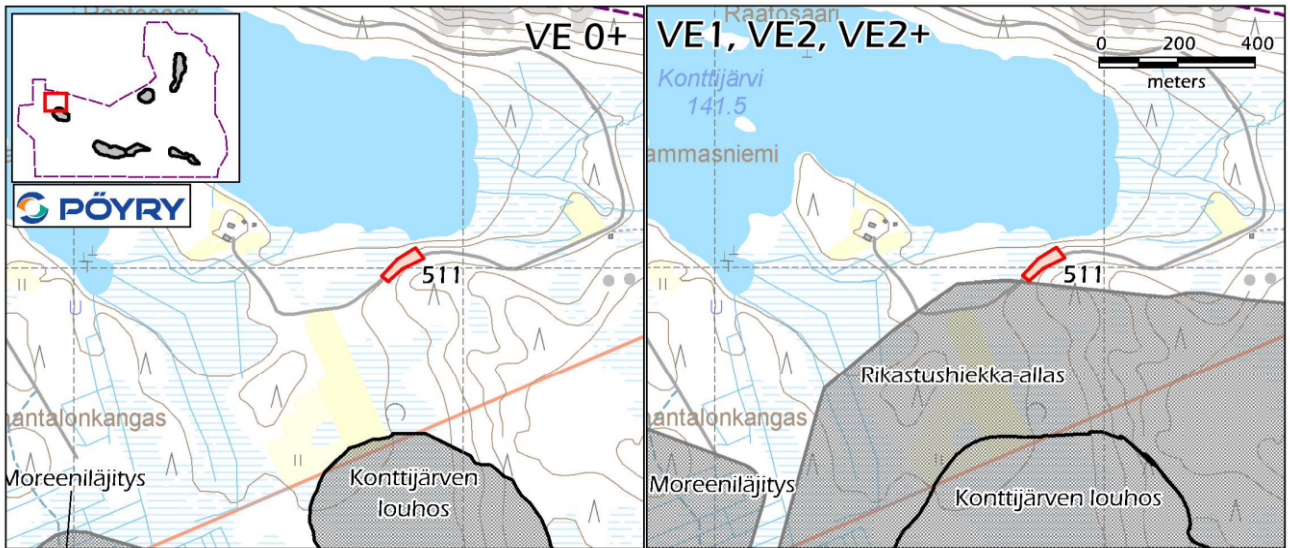
Hankealueen sisällä avoimia näkymiä tietyistä suunnista tietyille kohteille voidaan pyrkiä estämään tai katkaisemaan esimerkiksi säilytettävän tai istutettavan puuston avulla. Mitä lähempänä katselupistettä on avoimia näkymäakseleita katkaisevia elementtejä, sen tehokkaammin näkymät peittyvät.

d) Vaikutukset arvokohteisiin hankealueella tai sen lähiympäristössä

Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita.

Hanke aiheuttaa vaikutuksia Konttijärven eteläpuolella sijaitsevaan, kesän 2013 inventoinnissa (Mikroliitti Oy) löydettyyn **muinaisjäännöskohteeseen** (kivikautinen asuinpaikka, muinaisjäännösinventoinnin kohde Tervola 511 Konttijärvi). Vaihtoehdossa VE0+ etäisyyttä kaivostoiminnoilta muinaisjäännöskohteelle on enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE2+, joissa rikastushiekka-allas (vaihtoehto B) ulottuu muinaisjäännöskohteen alueelle asti (Kuva 16-39). Muinaisjäännöskohteen rauhoitusluokkaa ei ole inventoinnin yhteydessä määritelty. Kaivoshankkeen jatkosuunnittelussa tulee kohteen osalta varautua tarkempaan muinaisjäännösinventointeihin, jotta kohteesta saadaan riittävästi tietoja mm. sen ominaisuuksien, laajuuden ja arvon selvittämiseksi. Toinen

vaihtoehto on muuttaa kaivoshankkeen suunnitelmia niin, ettei muinaisjäännöskoh-
teeseen kohdistu vaikutuksia.



Kuva 16-39 Muinaisjäännösinventoinnin kohde Tervola 511 hankealueen läheisyydessä.

Muihin tiedossa oleviin muinaisjäännöskohteisiin hankkeella ei ole suoria vaikutuksia, sillä muinaisjäännökset sijaitsevat alueella, jolle ei missään hankevaihtoehdossa ole osoitettu maastoa muokkaavia toimenpiteitä (Kuva 16-11).

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolain (295/63) nojalla. Jos kiinteä muinaisjäännös kuitenkin tuottaa sen merkitykseen nähden kohtuuttoman suurta haittaa hankkeelle, voi alueellinen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antaa hakemuksesta luvan kajota muinaisjäännökseen. ELY-keskus kuulee asiassa Museovirastoa ja jos päätös on Museoviraston kannan vastainen, se on alistettava opetus- ja kulttuuriministeriön vahvistettavaksi (Museovirasto 2012 / www.nba.fi).

On mahdollista, että jatkossa, esimerkiksi kaivostoiminnan käynnistyessä hankealueelta löydetään ”uusia”, toistaiseksi tuntemattomia muinaisjäännöksiä. Muinaismuistolaki koskee tällaisia ”uusia” kohteita vastaavasti kuin jo tiedossa oleviakin kohteita.

e) Muut vaikutukset maisemaan ja/tai kulttuuriympäristöön sekä välilliset vaikutukset

Seudun yleisen luonteen muuttumisen lisäksi hanke aiheuttaa suoria vaikutuksia myös hankealueen ulkopuolella. Esimerkiksi kuljetusten ja työmatkaliikenteen vuoksi nykyisiä tieyhteyksiä joudutaan paikoin parantamaan, mikä toimenpiteiden volyymin ja ympäristön nykyisestä luonteesta riippuen saattaa muuttaa ympäristön luonnetta. Tieverkon parantamisen vaikutukset jäävät kuitenkin yleensä paikallisiksi. Tiealueisiin kohdistuvien fyysisten muutosten lisäksi kuitenkin myös merkittävästi lisääntyvä liikenne muuttaa osaltaan vaikutusalueensa luonnetta. Nykyisellään liikenne pääosin luonnonympäristöä olevalla vyöhykkeellä on vähäistä.

Liikenteen reittivaihtoehdot ja niiden vaikutukset on kuvattu kappaleessa 18.3. Liikenteen reittivaihtoehdoista selkeimmät vaikutukset alueen luonteeseen tieverkon paran-

tamisen, raskaan liikenteen ja henkilöautoliikenteen lisääntymisen kautta on vaihtoehto L4:llä. Reitti ylittää Kivalojen vaarakatson, joka on alueella selkeä maisemallinen raja. L4:n toteutumisen myötä kaivostoiminnan vaikutuksia levittäytyisi myös Kivaloiden pohjoispuoliselle luonto- ja maaseutuvyöhykkeelle sen sijaan, että selännejakso rajaisi vaikutukset sen eteläpuoliselle vyöhykkeelle. Reittivaihtoehto kulkisi mm. Lapin kulttuuriympäristöohjelmassa (Lokio 1997) osoitetun arvokkaan kulttuuriympäristön (Vähäjoki ja Lintupirtti) kautta. Liikennereittivaihtoehto L2:n toteuttaminen muuttaisi ympäristön luonnetta hankealueen eteläpuolella, jossa liikenne kulkisi kaivosalueen eteläpuolella säilyvän itä-länsi -suuntaisen luontovyöhykkeen poikki ja mm. Maurun kylän maatalousmiljöön kautta. Muut liikennereittivaihtoehdot (L1 ja L3) seurailevat seudun olemassa olevaa päätieverkkoa, jolla hankkeen liikennevaikutukset eivät aiheuta merkittäviä miljöövaikutuksia.

Hanke edellyttää uutta 220kV voimajohtoa, mikä aiheuttaa vaikutuksia sekä maisemaan että kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Voimajohdon vaikutuksia on arvioitu omissa, erillisessä YVA-menettelyssä.

16.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kaivoshanke sekä toteutuu että kaivostoiminta lopetetaan vaiheittain, osa-alue kerrallaan. Jälkihoitotöitäkin aloitetaan vaiheittain jo toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä jollakin osa-alueella, aloitetaan siellä laajamittaisemmat jälkihoitotyöt, kuten rakennusten ja rakenteiden mahdolliset purkamiset sekä maisemointityöt. Louhosten annetaan yleensä vähitellen täyttyä vedellä ja niiden rannat joko muotoillaan turvallisiksi tai niille tehdään suojarakenteita. Läjitysalueet muotoillaan ja metsitetään. Osa rakenteista puretaan pois. Aktiiviset jälkihoitotyöt jatkuvat kullakin osa-alueella arviolta 2-3 vuotta, mutta jälkiseuranta jatkuu kymmeniä vuosia. Kasvillisuuden kehittymisen myötä ihmisen toiminnan merkit ympäristössä vähenevät vähitellen, mutta muutokset maisemarakenteessa jäävät pysyviksi. Eri osa-alueiden tuleva käyttö vaikuttaa siihen, minkälaiseen lopputulokseen jälkihoitotöissä pyritään eli minkä luonteisiksi eri osa-alueiden halutaan kehittyvän.

Kaivostoiminnan lopettamiseen liittyviä toimintoja on tarkemmin kuvattu hankekuvauksessa (kpl 3.12). Jälkihoitoon liittyvät suunnitelmat ovat kuitenkin vasta alustavia ja ne tarkentuvat hankkeen edetessä.

16.3.4 Yhteenveto

Hanke aiheuttaa merkittäviä maisemavaikutuksia, kun ympäristön luonne muuttuu. Muutokset ovat merkittäviä sekä seudullisella että paikallisella tasolla tarkasteltuna. Mitä laajempaan hanke toteutuu, sitä hallitsemampi se on Ranuan seudun miljöökokoaisuudessa ja sitä laajemmalle alueelle välittömät vaikutukset kohdistuvat. Hankealueen sisäisillä järjestelyillä ei kokonaisuutena ole merkitystä maisemavaikutusten kannalta, sillä maiseman luonteen ja maisemakuvan muutos hankealueella on joka tapauksessa erittäin merkittävä.

Toteutuessaan laajimpien hankevaihtoehtojen (VE2, VE2+) mukaisena alue kattaa laajalti Kivaloiden ja Simojokilaakson välistä luonnonympäristövyöhykettä. Toteutuessaan

vaihtoehdon VE1 mukaisena kaivosalueen ja ihmisen toimintojen vyöhykkeiden (Rana-Rovaniemi -tie, Simojokilaakso) välissä säilyy laajemmin itä-länsi -suuntaista luonnonympäristövyöhykettä. Hankkeen toteutuessa vaihtoehdon VE0+ mukaisena muodostaa hankealue oman teollisen toiminnan saarekkeensa, joka ei kokonsa ja sijaintinsa johdosta ole seudun miljöökokonaisuudessa yhtä hallitseva kuin laajemmat vaihtoehdot (Kuva 16-13).

Hanke ei minkään vaihtoehdon mukaan toteutuessaan aiheuta merkittäviä visuaalisia vaikutuksia seudun asutusvyöhykkeiden suunnista katsottuna. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ Vaaralammen louhoksen sivukiven läjitysalue VAA3 vaikuttaa virtuaalimallitarkastelujen perusteella jonkin verran näkyviin Portimojärven yli kohti hankealuetta. Visuaaliset vaikutukset hankealueen sisällä ovat kaikissa vaihtoehdoissa merkittävät, ja myös lähiympäristön avoimilta alueilta, kuten soilta, pieniltä järviltä tms. saattaa aueta näkymiä kohti hankealueen korkeita läjitysalueita ja rakenteita. Ympäristön metsäisiltä alueilta katsottuna puusto katkaisee yleensä tehokkaasti näkymiä kohti hankealuetta.

Hanke (VE1, VE2 ja VE2+, rikastushiekka-allas B) aiheuttaa vaikutuksia Konttijärven eteläpuolella sijaitsevaan, kesän 2013 inventoinnissa (Mikroliitti Oy) löydettyyn **muinaisjäännöskohteeseen** (kivikautinen asuinpaikka, muinaisjäännösinventoinnin kohde Tervola 511 Konttijärvi). Vaihtoehdossa VE 0+ ja rikastushiekka-allas vaihtoehdossa A etäisyyttä kaivostoiminnoilta muinaisjäännöskohteelle on enemmän kuin rikastushiekka-allas vaihtoehdoissa B (VE1, VE2 ja VE2+), joissa allas ulottuu muinaisjäännöskohteen alueelle asti (Kuva 16-39). Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita.

Taulukko 16-2. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen toimintavaiheen aikana. Punainen väri merkitsee huomattavaa vaikutusta, oranssi kohtalaista ja keltainen vähäistä vaikutusta. Valkoinen väri tarkoittaa sitä, ettei vaikutusta aiheudu. Violetti väri tarkoittaa sitä, että vaikutusten merkittävyyden arviointi edellyttää tarkempaa tutkimista.

	VE0+	VE1		VE2		VE2+	
		A	B	VAA1/2	VAA3	VAA1/2	VAA3
Vaikutukset laajempaan maisemakokonaisuuteen	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Maiseman muutosten merkittävyys hankealueen sisällä	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Vaikutukset näkyviin laajemmilta asutusvyöhykkeiltä hankealueen ulkopuolelta	White	White	White	White	Yellow	White	Yellow
Arvokohteet*	White	White	Purple	White	White	White	White

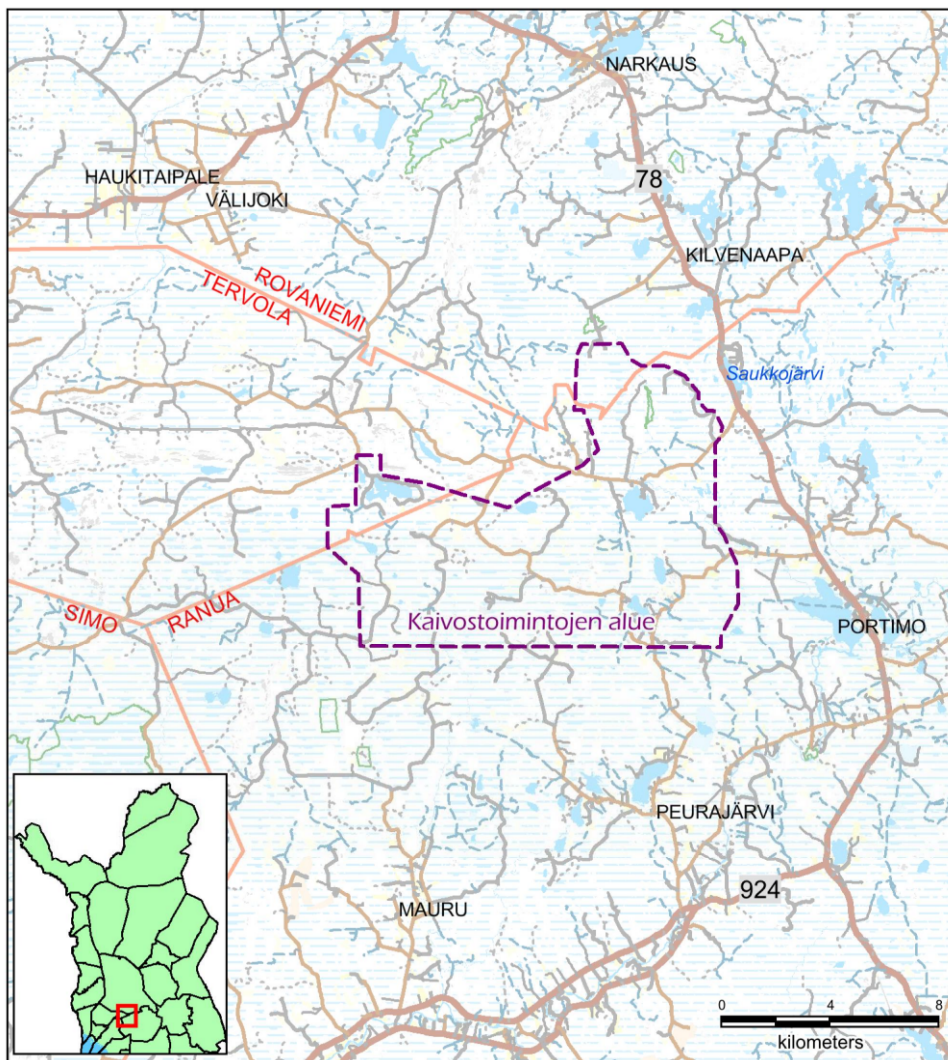
*) Rikastushiekka-allas B sisältyy vaihtoehdona kaikkiin päävaihtoehtoihin, vaikka on eritelty kohdassa VE1

17 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

17.1 Nykytila

17.1.1 Maankäyttö

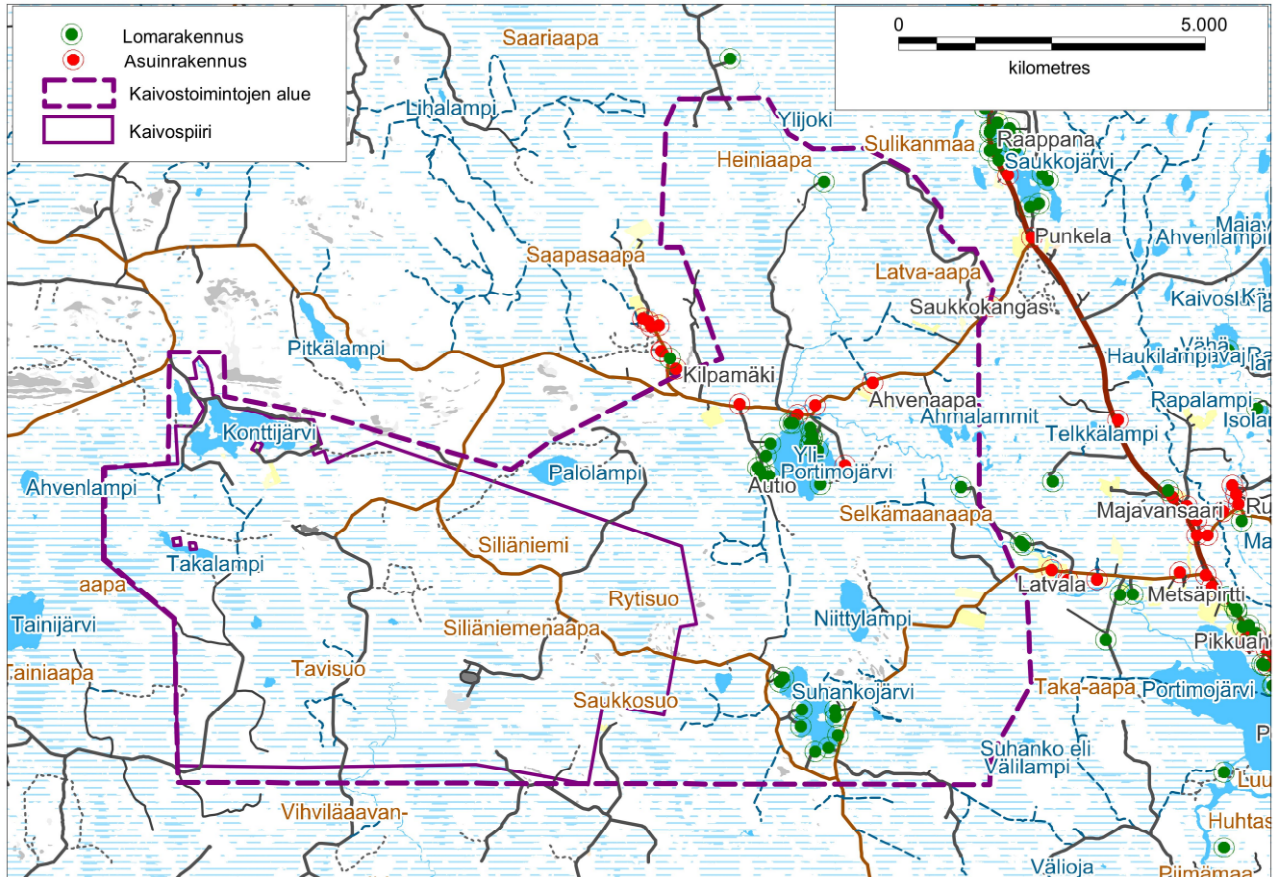
Suhangon suunniteltu kaivosalue on syrjässä asutuskeskittymistä ja se on pääosin rakentamatonta. Lähimmät kylämaiset alueet (Kuva 17-1) ovat luoteispuolella sijaitsevat Välijoki (noin 12 km nykyisestä kaivospiiristä) ja Haukitaipale (noin 15 km), pohjoispuolella oleva Narkaus (noin 18 km), itäpuolella oleva Portimo (noin 13 km), kaakkoispuolella oleva Peurajärvi (noin 9 km) sekä eteläpuolella oleva Mauru (noin 12 km). Kaivoksen koillispuolella sijaitseviin suurempiin keskittymiin Rovaniemen Kilvenaapaan on matkaa noin 14 km ja Saukkojärvelle noin 11 km.



Kuva 17-1. Suhangon kaivosalueen lähimmät kylät.

Lähimmälle lentoasemalle Rovaniemellä on ajoteitse matkaa noin 65 km ja Rovaniemen juna-asemalle noin 55 km. Ranuan keskukseen on ajoteitse matkaa noin 40 km. Nykyistä kaivospiiriä ja voimassa olevan luvan mukaista kaivostoimintaa lähinnä olevat

asuinrakennukset (6 kpl) sijoittuvat sen pohjoispuolella sijaitsevaan Palovaaran kylään (Kuva 17-2). Suunnitellulla kaivoksen laajennusalueella sijaitsee viisi asuinrakennusta Yli-Portimojärven ympäristössä. Lomarakennuksia laajennusalueella on noin 25 sijoituen lähinnä Yli-Portimojärven ja Suhankojärven ympäristöihin. Alueen tärkeimmät maankäyttömuodot ovat poronhoito ja metsänhoito.

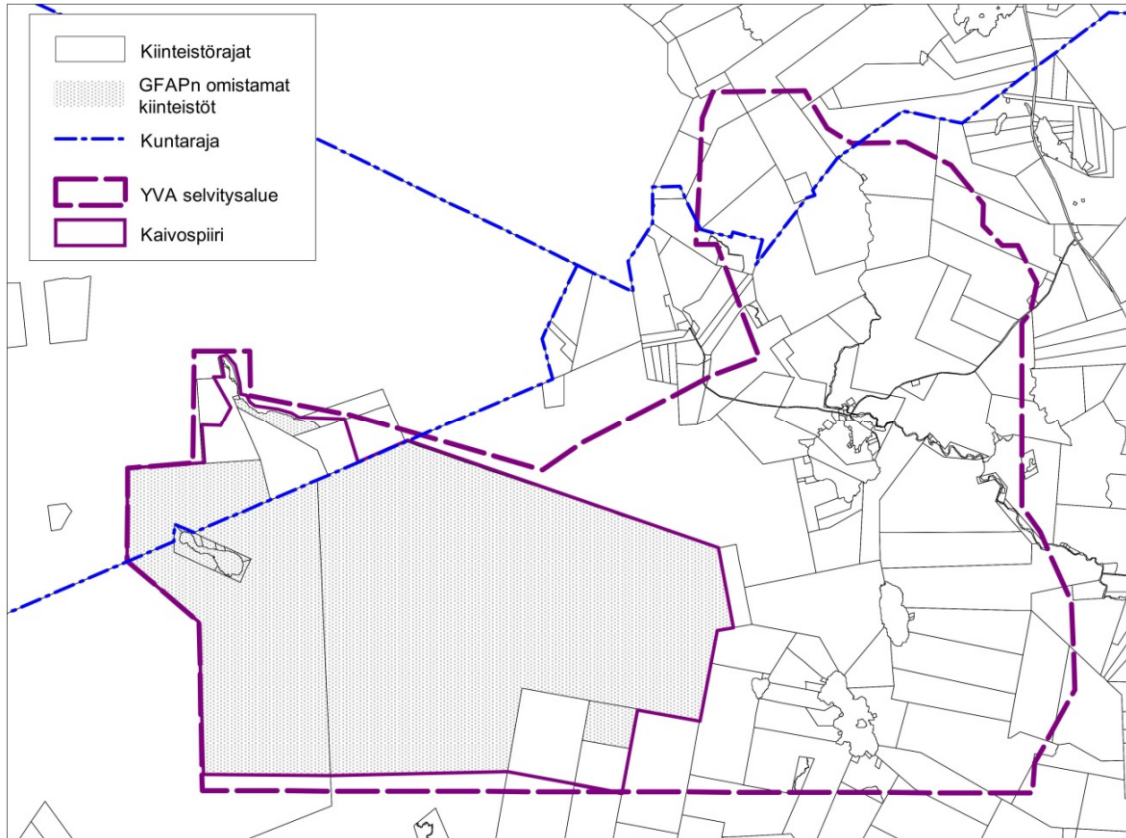


Kuva 17-2. Asuin- ja lomarakennukset.

17.1.2 Maanomistus

Suhangon voimassaolevan kaivospiirin alue on muutamaa yksityisten maanomistajien omistamaa tilaa lukuun ottamatta GFAP:n omistuksessa (Kuva 17-3). Suunniteltu rikastamon alue kuuluu GFAP:lle.

Kaivoksen suunnitellun laajennusalueen omistavat lähes kokonaan yksityiset maanomistajat. Alueella on myös Metsähallituksen hallinnassa olevia alueita sekä yhteismetsiä. Ylijoki, Yli-Portimojärvi sekä Konttijärvi-Konttijoki-Vähäjoki ovat osittain Metsähallituksen hallinnassa. Muutama tila laajennusalueella kuuluu yrityksille. GFAP ei omista lainkaan maata laajennusalueella, mutta kaivostoiminnoille suunnitelluilla alueella sillä on ensisijaisesti tarkoitus hankkia sitä itselleen.



Kuva 17-3. Kaivosyhtiön maanomistus suunnitellulla kaivosalueella (Maanmittauslaitoksen kiinteistörekisteri 28.8.2012).

17.1.3 Kaavoitus tilanne

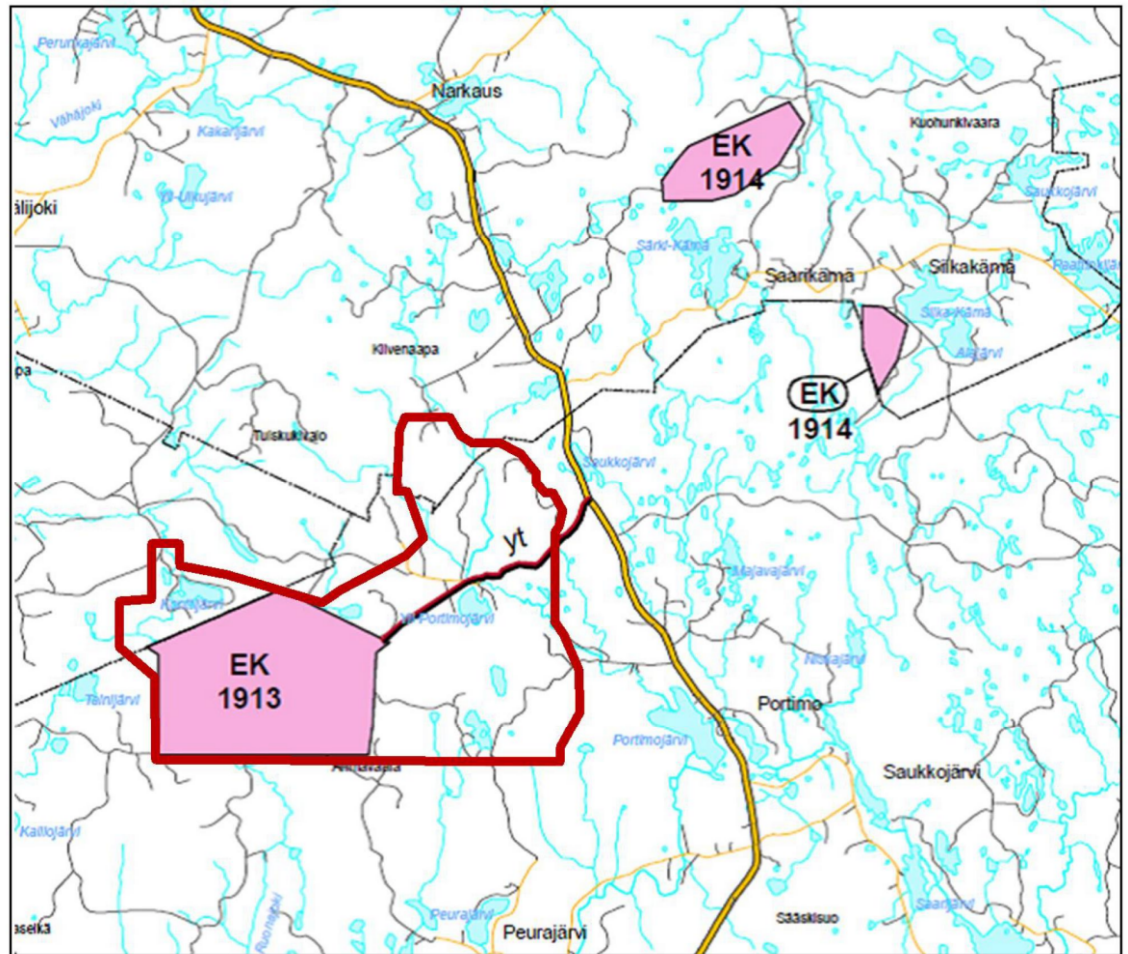
Maakuntakaavat

Suhangon kaivoksen suunniteltu toiminta-alue kuuluu Rovaniemen ja Länsi-Lapin maakuntakaava-alueisiin. Rovaniemen maakuntakaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 2.11.2001. Rovaniemen maakuntakaavaa on täsmennetty Rovaniemen vaihemaakuntakaavalla, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä 26.5.2010. Vireillä on Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan laadinta. Länsi-Lapin maakuntakaava on hyväksytty 26.11.2012 maakuntavaltuustossa. Alueella on voimassa 25.2.2003 seutukaavana vahvistettu Länsi-Lapin maakuntakaava.

Rovaniemen maakuntakaava ja Rovaniemen vaihemaakuntakaava

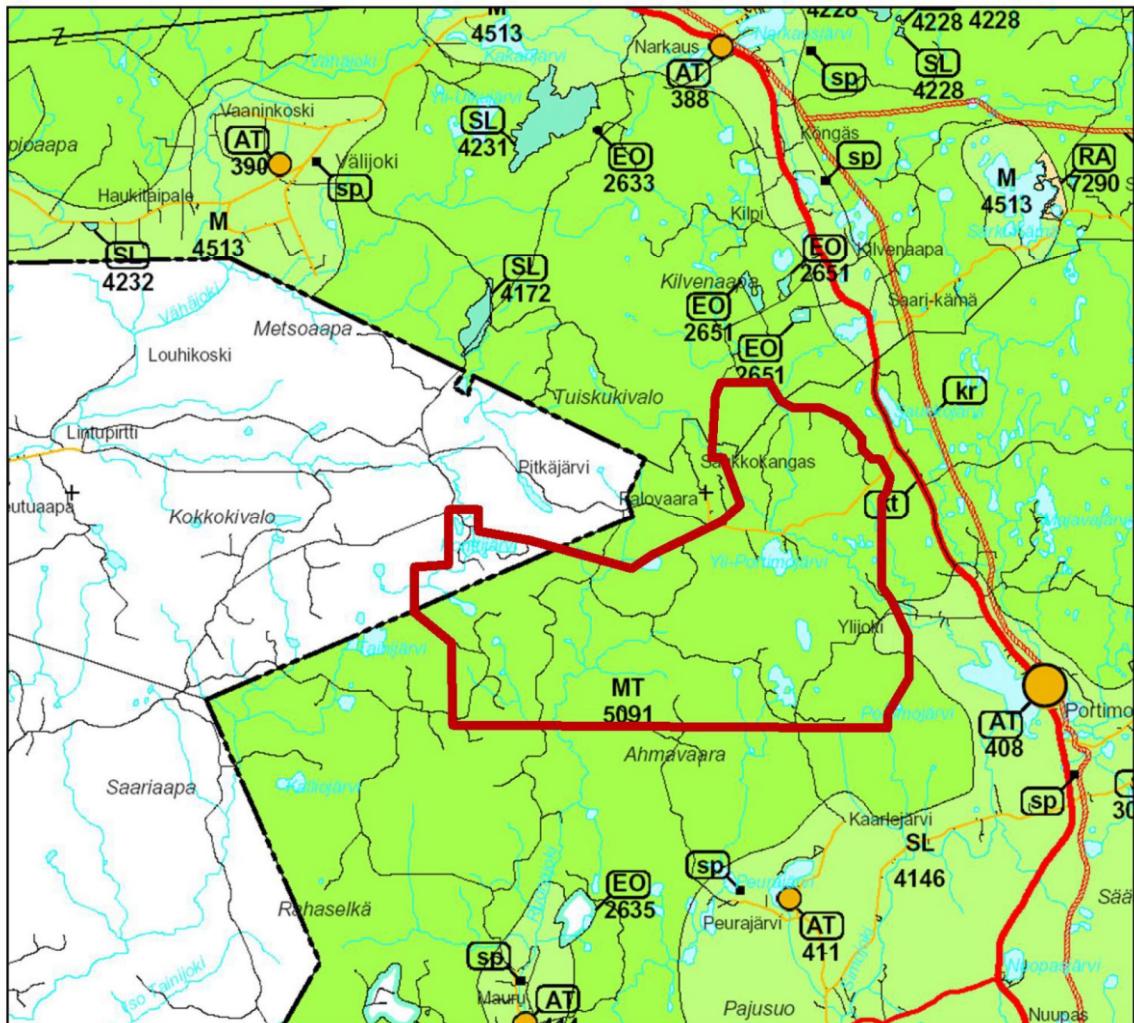
Rovaniemen vaihemaakuntakaavassa Suhangon voimassa olevan kaivospiirin ja ympäristöluvan mukaisten toimintojen alue on merkitty kaivosalueeksi (EK) (Kuva 17-4). *EK-merkinnällä osoitetaan alueita, joilla jo on kaivostoimintaa tai joilla on todettu, arvioitu tai inventoitu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminta on todennäköistä. Alueet halutaan suojata sellaisilta rakentamisen, suojelun ja muun maankäytön pysyviltä muutoksilta, jotka vaarantavat kaivostoiminnan harjoittamisen. Alueet sisältävät myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, läjitys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikenneväylät ja -alueet.*

Suunnitellun kaivosalueen laajennuksen halki lounais-koillissuunnassa on merkitty Suhangon kaivoksen merkittävästi parannettava yhdystie (yt).



Kuva 17-4. Ote Rovaniemen vaihemaakuntakaavasta. Suhangon kaivosalueen sijainti on merkitty kartalle rajauksella (tummanpunainen).

Muilta osin on voimassa Rovaniemen maakuntakaava, jossa hankealue on merkitty maa- ja metsätalousalueeksi MT (Kuva 17-5). Hankealueen pohjoispuolella on osoitettu kolme maankamaran ainestenottoaluetta (EO). Noin 3 km hankealueesta kaakkoon on osoitettu Simojoen luonnonsuojelualue merkinnällä SL 4146. Lähimmät kyläalueet on osoitettu noin 5 km hankealueesta itään (AT 408 eli Portimo) sekä etelään (AT 411 eli Peurajärvi). Noin 5 km hankealueesta etelään on osoitettu pohjavesien suojelualue sp.

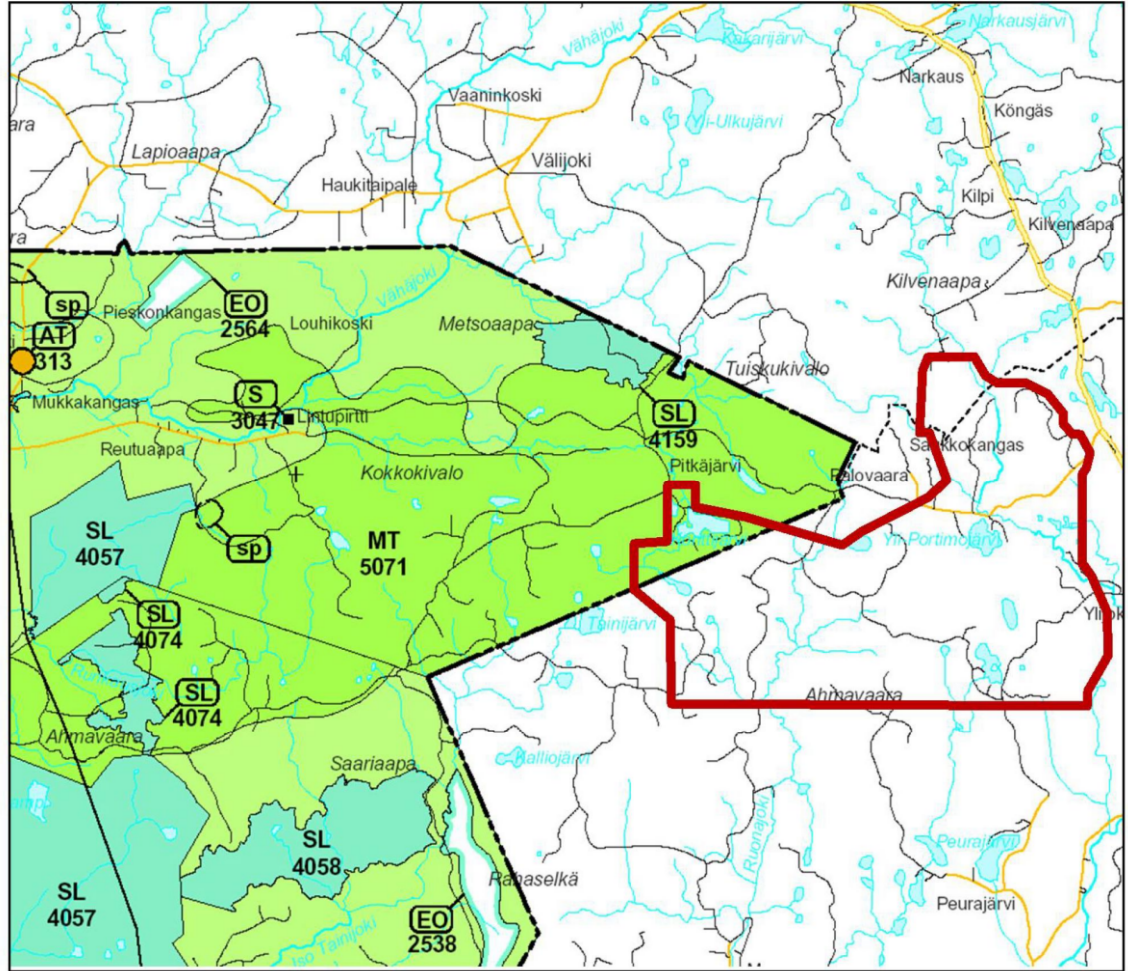


Kuva 17-5. Ote Rovaniemen maakuntakaavasta. Suhangon kaivosalueen sijainti on merkitty kartalle rajauksella (tummanpunainen).

Lapin liitto on käynnistänyt Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaavan laatimisen. Alustavan aikataulun mukaan Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava olisi hyväksyttävänä vuoden 2015 lopussa.

Länsi-Lapin maakuntakaava

Tervolan kunnassa hankealue kuuluu Länsi-Lapin maakuntakaavaan (ent. seutukaava), jossa alue on merkitty maa- ja metsätalousalueeksi MT (Kuva 17-6).

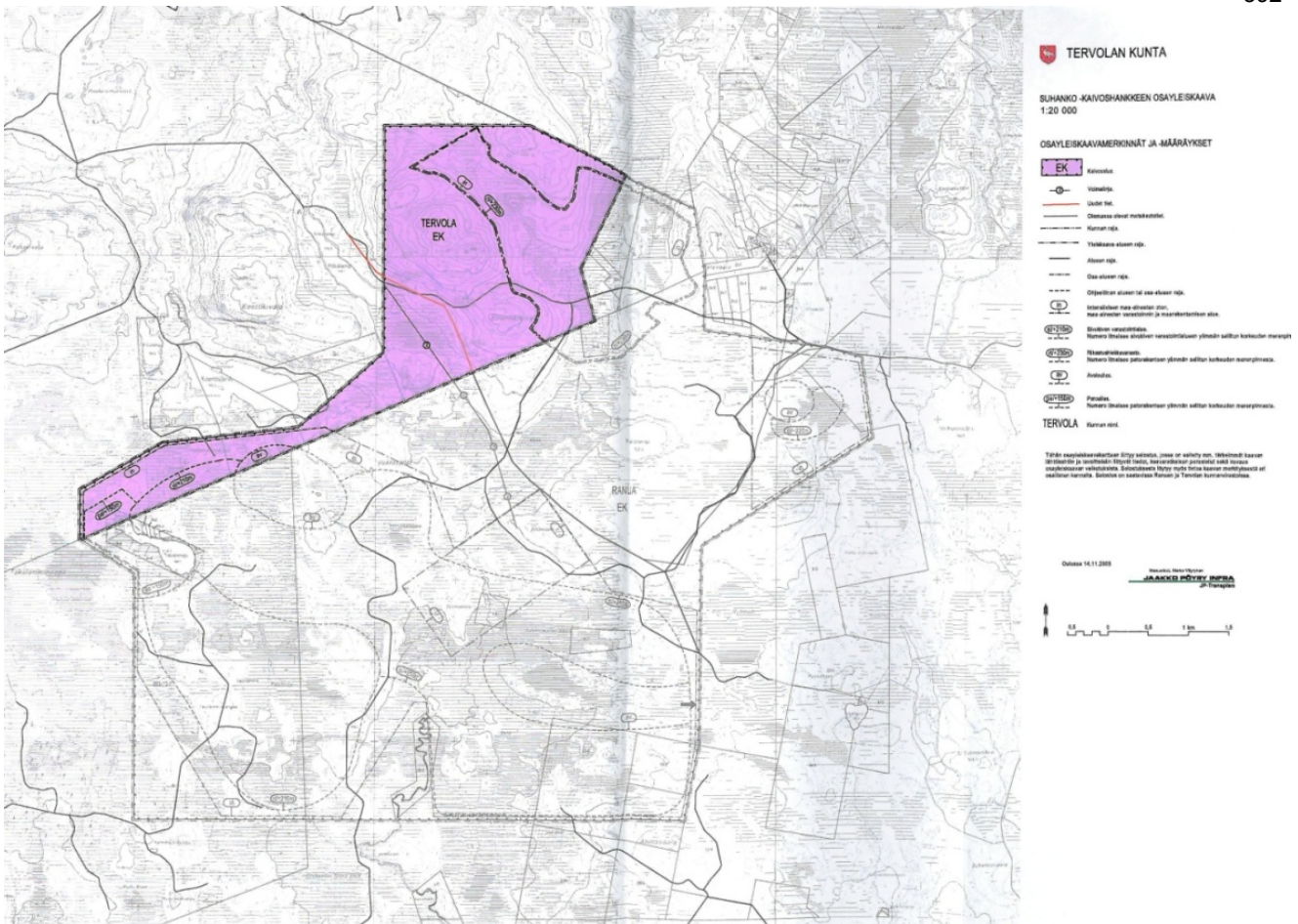


Kuva 17-6. Ote Länsi-Lapin maakuntakaavasta. Suhangon kaivosalueen sijainti on merkitty kartalle rajauksella (tummanpunainen).

Länsi-Lapin maakuntakaavaa ollaan uusimassa. Maakuntakaavaehdotus on ollut nähtävillä kesäkuussa 2012 ja Lapin maakuntavaltuusto on hyväksynyt kaavan 26.11.2012. Maakuntakaava on ympäristöministeriössä vahvistettavana. Vahvistuessaan Länsi-Lapin maakuntakaava kumoo Länsi-Lapin seutukaavan.

Hyväksytyssä maakuntakaavassa kaivosalue on osoitettu kaivosalueen merkinnällä EK (Kuva 17-7). EK-alueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. EK-alueelle on lännestä osoitettu voimajohdon yhteystarvemerkitä ja yhdystien yhteystarvemerkitä valtatieltä nro 4. Lisäksi alue kuuluu kaivostoiminnan kehittämisen vyöhykkeeseen. Hankealueen halki on Länsi-Lapin maakuntakaavassa osoitettu viivamerkitä paliskunnan raja / esteita. *Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteita. Merkintää koskee määräys: Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa paliskunnan esteidan tai muun pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkiertoaidan ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalla pyritään estämään.*

Noin 3 km hankealueesta pohjoiseen on osoitettu Perämaan vanhojen metsien luonnonsuojelualue merkinnällä SL, sekä Poroharjun poroerotuspaikka merkinnällä ph.

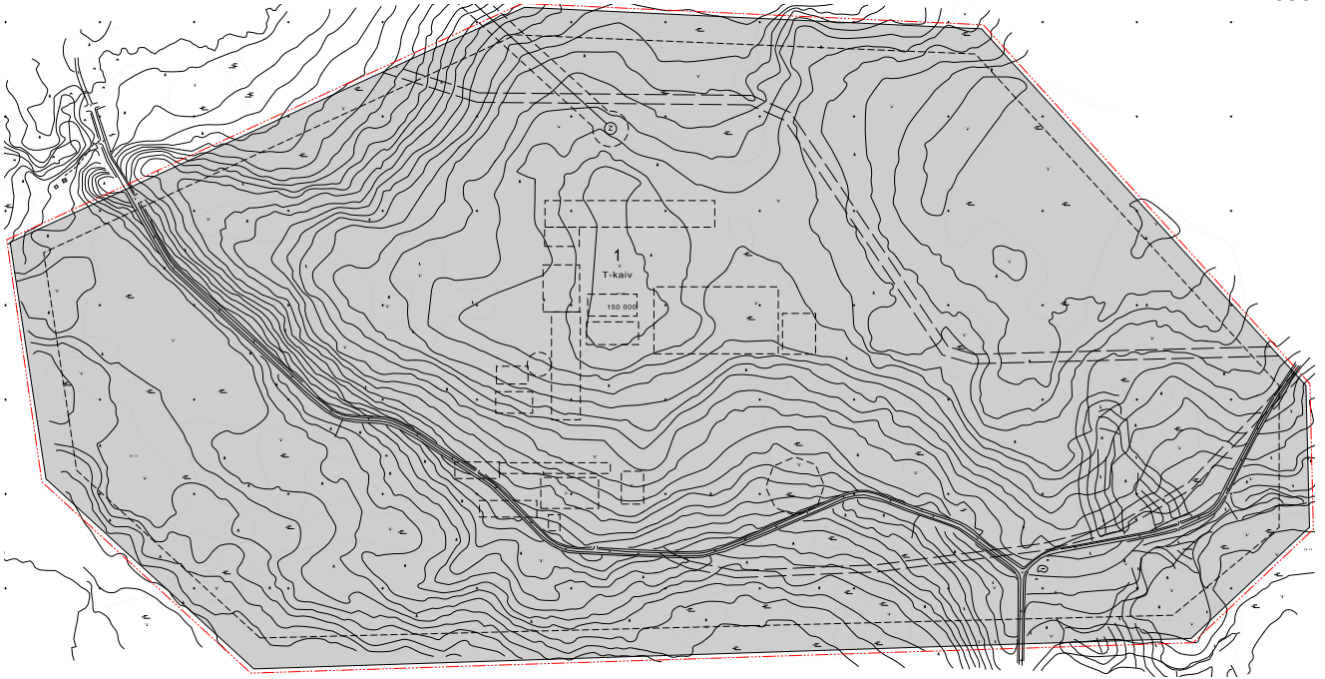


Kuva 17-9. Tervolan kunnan puoleinen, vuonna 2003 hyväksytty Suhanko –kaivoshankkeen osayleiskaava.

Suhangon kaivosalueen osayleiskaavan muutos- ja laajennustyö on ollut vireillä Ranuan ja Tervolan kunnissa, mutta työ on keskeytetty toistaiseksi. Osayleiskaavan muutoksen ja laajennuksen tavoitteena oli osoittaa Suhangon kaivoksen alue yleiskaavaan 21.12.2006 annetun kaivoskirjan kaivospiirin rajauksen mukaisena.

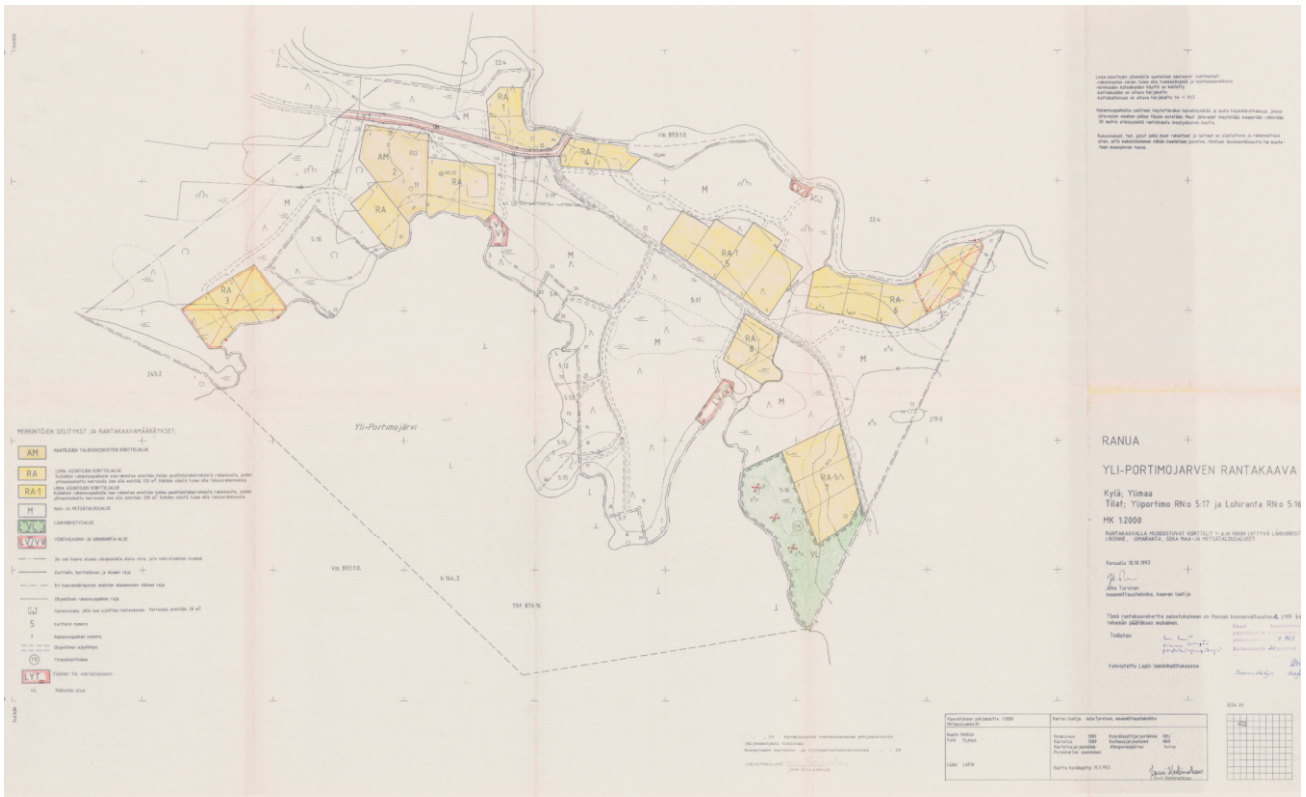
Asemakaava

Ranuan kunnanvaltuusto on hyväksynyt Suhangon kaivosalueen asemakaavan 10.6.2013. Kaava on lainvoimainen. Asemakaavalla osoitetaan kaivoksen rikastamon ja siihen liittyvien rakennusten sijoittuminen ja määrä. Koko asemakaavan alue on merkinnällä T-kaiv: *Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa kaivostoimintaan liittyviä toimisto-, rikastamo-, konepaja- ja varastorakennuksia sekä kaivostoiminnan vuoksi tarpeellisia muita rakennuksia, rakennelmia ja laitteita.*



Kuva 17-10. Suhangon kaivoksen asemakaava (Ranuan kunnanvaltuusto 10.6.2013).

Kaivoksen suunnitellulla laajennusalueella, Yli-Portimojärven pohjoisrannalla, on voimassa 20.10.1994 vahvistettu Yli-Portimojärven rantakaava (Kuva 17-11), joka tulee kumottavaksi laajennuksen toteutuessa.



Kuva 17-11. Yli-Portimojärven rantakaava (20.10.1994).

Alueen voimassa ja vireillä olevien kaavojen tilanteesta on taulukossa (Taulukko 5-2).

17.1.4 Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

Taulukossa (Taulukko 17-1) on tunnistettu Suhangon kaivoshanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja arvioitu miten tavoitteet toteutuvat hankkeen eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehdoilla VE0+, VE1, VE2 ja VE2+ ei juuri ole eroja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamisessa, joten ne on taulukossa yhdistetty.

Taulukko 17-1. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

TOIMIVA ALUERAKENNE		
Yleistavoite	Toteutuminen	
	VE0	VE0+, VE1, VE2 ja VE2+
Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävä hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.	Ei vaikutuksia.	Edistää aluerakenteen tasapainoista kehittämistä, alueen kilpailukykyä, kansainvälistä asemaa ja seudullista elinkeinotoimintaa. Sijainti Rovaniemen ja Ranuan välillä antaa mahdollisuuden hyödyntää olemassa olevia rakenteita. Perustuu Suhangon maaperän malmiesiintymiin.
Alueidenkäytöllä edistetään kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutusta sekä kyläverkoston kehittämistä. Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.	Ei vaikutuksia.	Ei merkittävää vaikutusta kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutukseen eikä kyläverkostoihin. Olemassa olevia rakenteita hyödynnetään (tiestö). Edistää elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamista. Vaikuttaa kaivosalueella rajoittavasti porotalouteen. Tuo uusia asukkaita maaseudulle.

EHEYTYVÄ YHDYSKUNTARAKENNE JA ELINYMPÄRISTÖN LAATU		
Yleistavoite	Toteutuminen	
	VE0	VE0+, VE1, VE2 ja VE2+
Alueidenkäytöllä edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä osoittamalla elinkeinotoiminnalle riittävästi sijoittumismahdollisuuksia olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödyntäen. Runsaasti henkilöliikennettä aiheuttavat elinkeinoelämän toiminnot suunnataan olemassa olevan yhdyskuntarakenteen sisään tai muutoin hyvien joukkoliikenneyhteyksien äärelle.	Ei edistä kaivostoiminnan edellytyksiä. Edistää porotalouden edellytyksiä.	Kaivoksen sijainti perustuu pääasiassa malmivarantojen sijoittumiseen. Olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta hyödynnetään, mutta hanke ei edistä elinkeinotoiminnan sijoittumista olevan yhdyskuntarakenteen sisään eikä hyvien joukkoliikenneyhteyksien äärelle. Toiminnan luonteen vuoksi tämä ei ole mahdollistakaan.
Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.	Ei vaikutuksia.	Kaivostoiminta aiheuttaa melua, tärinää ja ilman epäpuhtauksia, joita on mahdollista teknisin ratkaisuin lieventää. Hankkeessa ei sijoiteta melulle herkkiä toimintoja melualueille.

KULTTUURI- JA LUONNONPERINTÖ, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA LUONNONVARAT		
Yleistavoite	Toteutuminen	
	VE0	VE0+, VE1, VE2 ja VE2+
Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden sekä tarpeen mukaan niiden ja muiden arvokkaiden luonnonalueiden välillä edistetään.	Ei vaikutuksia.	Luontoarvoiltaan huomionarvoiset alueet on tunnistettu ja niitä on mahdollista huomioida toteutussuunnitelun yhteydessä. Varsinaisilla kaivostoimintojen alueilla alkuperäiset elinympäristöt muuttuvat tai luontoarvot katoavat.
Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.	Ei vaikutuksia.	Kaivostoiminnassa kallioperän arvo-mineraalit hyödynnetään. Geologia määrää kaivostoiminnan sijainnin.
Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.	Ei vaikutuksia.	YVA-menettelyn yhteydessä vesistöjen nykytila on selvitetty ja arvioitu niihin kohdistuvia vaikutuksia. Prosessivesien purkaminen Kemijoen vesistöalueelle heikentää erityisesti Konttijärven ja Konttijoen vedenlaatua. Aluevesien purkaminen Simojoen vesistöalueelle heikentää vedenlaatua lähinnä Ruona-, Suhanko- ja Ylijoen yläjuoksulla. Kemijoen tai Simojoen tilatavoitteisiin kaivosvesien purkamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.
Alueidenkäytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit otetaan huomioon alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Maakuntakaavoituksessa on osoitettava valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja maisemat. Näillä alueilla alueidenkäytön on sovellettava niiden historialliseen kehitykseen.	Ei vaikutuksia.	Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä inventoituja valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä.
Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet. Alueidenkäyttöä on ohjattava siten, ettei näitä aluekokonaisuuksia tarpeettomasti pirstota..	Ei vaikutuksia.	Kaivostoiminta rajoittaa virkistyskäyttöä kaivostoimintojen alueella. Kaivostoiminnoille suunnitellut alueet eivät kuitenkaan ole ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittäviä tai yhtenäisiä luonnonalueita.
Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttamisperusteita aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle niistä pohjavesialueista, jotka ovat vedenhankinnan kannalta tärkeitä ja soveltuvat vedenhankintaan.	Ei vaikutuksia.	Kaivosvesien purkamisen vaikutukset rajoittunevat arvioiden perusteella kaivosalueen läheisiin pieniin jokiin (Konttijoki), jokien (Ruona-, Suhanko- ja Ylijoki) latvaosiin sekä pieniin lampiin ja järviin (Konttijärvi). Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit -

		luontotyyppiä Natura 2000-luonnonsuojeluverkostossa edustavan Simojoen vedenlaatuun ei kaivosvesillä arvioida olevan vaikutusta. Kaivostoimintojen alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Palovaaran III-luokan pohjavesialue sijaitsee n. 1km etäisyydellä louhoksesta, mutta siihen ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.
Ilman erityisiä perusteita ei hyviä ja yhtenäisiä pelto-alueita tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön eikä hyviä ja laajoja metsätalousalueita pirstoa muulla maankäytöllä.	Ei vaikutuksia.	Alueella ei ole laajoja peltoalueita. Metsätalousaluetta poistuu kaivostoiminnan tieltä.

LUONTO- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖINÄ ERITYISET ALUEKOKONAISUUDET		
Yleistavoite	Toteutuminen	
	VE0	VE0+, VE1, VE2 ja VE2+
Saamelaisten kotiseutualueen alueidenkäytössä otetaan huomioon saamelaisille alkuperäiskansana kuuluva oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kulttuuriaan saamelaisten perinteisten elinkeinojen kehittämisedellytysten turvaamiseksi. Poronhoitoalueella turvataan poronhoidon alueidenkäyttölliset edellytykset.	Ei vaikutuksia.	Poronhoito varsinaisella kaivosalueella ei ole mahdollista ja laidunmaita menetetään niiltä osin. Vaikutuksia on mahdollista lieventää alueiden käyttöönoton vaiheistuksella.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hanketta vain osin. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta keskeisiä ovat mm. elinkeinoelämään, luontoon, asutukseen sekä virkistykseen kohdistuvat vaikutukset sekä kaivoksen rakentamiseen ja toimintaan liittyvät haitat ja riskit. Hanke edistää osin valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista, osin se on niiden kanssa ristiriidassa.

17.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Suhangon kaivoshankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on selvitetty asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on selvitetty kaivosalueen ja sen ympäristön maankäyttö ja kaavoitustilanne sekä etäisyys asutukseen ja muihin tärkeisiin kohteisiin. Arvioinnissa on selvitetty muutokset nykyiseen maankäyttöön kaivosalueella ja sen lähiympäristössä sekä arvioitu välillisiä maankäytön muutoksia laajemmassa alue- ja yhdyskuntarakenteessa. Kaivoksen lähiympäristössä sijaitsevat asutut taloudet ja loma-asunnot on selvitetty ja hankkeen aiheuttamia muutoksia niihin arvioitu. Lisäksi on kuvattu hankkeen suhde voimassaoleviin kaavoihin sekä kaavojen muuttamis- ja laatimistarpeita. Arvioinnin yhteydessä on selvitetty hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (luku 17.1.4).

Arvioinnissa on huomioitu kaikki hankkeen toteutuksen päävaihtoehdot **VE0+**, **VE1**, **VE2** ja **VE2+**. Hankkeen alavaihtoehdot eivät poikkea toisistaan yhdyskuntarakenteen ja maankäytön näkökulmasta eikä niitä siten ole tarkasteltu erikseen.

Hankkeen ja sen vaihtoehtojen vaikutuksia maankäyttöön on arvioitu sekä alue- ja yhdyskuntarakenteen nykytilan että kaavoituksen näkökulmista. Apuna on käytetty mm. karttoja, ilmakuvia, erilaisia rekistereitä, paikkatietoja ja viranomaisilta saatuja tietoja. Merkittävänä tietolähteenä on toiminut olemassa oleva ja vireillä oleva kaavoitus sekä niihin liittyvät aineistot mukaan lukien viranomaisten ja muiden osallisten palaute. Arvioinnin rinnalla on kulkenut Suhangon vaihemaakuntakaavan laadintaa, jonka yhteydessä pidetyissä neuvotteluissa viranomaisten ja poroelinkeinon edustajien kanssa on kerätty lisätietoa alueen maankäytöstä ja siihen hankkeen myötä kohdistuvista vaikutuksista. Myös hankkeen voimajohto-YVA:sta on ollut apua tietojen keräämisessä. Maastokäynnin avulla on täydennetty yleiskuvaa alueen nykytilasta ja maankäyttömuodoista sekä arvioinnin toimintojen laajuudesta ja vaikutuksesta maankäyttöön. Maankäyttövaikutusten arvioinnissa nykyisen luvan mukaisen toiminnan osalta on apuna käytetty myös LVT:n vuoden 2003 YVA-selostusta, joka laadittiin VE0+ -vaihtoehtoa vastaavana.

Vaihtoehtojen **merkittävyys** on arvioitu asiantuntija-arviona taulukkomuotoon (Taulukko 17-2) huomioiden toiminnan aiheuttaman muutoksen alueellinen laajuus. Merkittävyyden vertailussa on käytetty kolmiportaista luokittelua: **vähäinen**, **kohtalainen** ja **huomattava** kielteisiksi miellettyjen vaikutusten osalta ja vastaavaa luokittelua myös myönteiseksi mielletyille vaikutuksille: **vähäinen**, **kohtalainen** ja **huomattava**.

Arvioinnin **epävarmuutena** voidaan pitää sitä, miten kaivoksen toteutus todellisuudessa vaiheistuu (alueiden käyttöönotto ja käyttörajoitukset) ja mitkä sen myötä ovat alueella asuvien ja loma-asujien asuin-, sekä muun maankäytön kuten poron- ja metsänhoidon toimintamahdollisuudet alueella.

17.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

17.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kannalta rakennusaikaiset vaikutukset ovat samankaltaiset kuin varsinaisen toiminnan aikana. Rakennusaikana työvoimaa tarvitaan toiminta-aikaa enemmän, joten väliaikaisen asumisen tarve lähialueilla on suurempi.

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

17.3.2.1 Maankäyttö

Kaivostoimintojen alueet rajoittavat alueen muuta käyttöä lähinnä turvallisuusnäkökohtien takia. Kaivosalueella liikkuminen on luvanvaraista. Kaivosalueella normaalit maankäyttötoiminnot, kuten asuminen, poronhoito ja metsänhoito ovat rajoitettuja. Varsinaisella kaivostoimintojen alueella myös virkistyskäyttö, kuten metsästys, marjastus ja kalastus tulevat estymään. Erityisjärjestelyin voidaan mahdollisesti sopia tärkeimpien alueen maankäyttömuotojen kuten metsä- ja porotalouden jatkumisesta

osalla aluetta. Maankäytön rajoitukset vaihtelevat myös ajallisesti, alueet tulevat käyttöön vaiheittain pitkän aikavälin kuluessa. Toteutettavasta vaihtoehdosta riippuen maankäyttöä rajoittavan alueen laajuus ja kesto vaihtelevat.

Vireillä olevassa Suhangon vaihemaakuntakaavoituksessa tullaan kaivosalueelle (kaavan EK-merkinnän sisään jäävät alueet) todennäköisesti antamaan maankäyttö- ja rakennuslain 33 § mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus, jonka mukaan kaivosalueella ei lupaa rakennuksen rakentamiseen saa myöntää siten, että maakuntakaavan toteutuminen vaikeutuu. Maankäyttö- ja rakennuslain 33.2 § mukaan: *Alueella, jolla rakentamisrajoitus on voimassa, ei lupaa rakennuksen rakentamiseen saa myöntää siten, että vaikeutetaan maakuntakaavan toteutumista. Lupa on kuitenkin myönnettävä, jos maakuntakaavasta johtuvasta luvan epäämisestä aiheutuisi hakijalle huomattavaa haittaa eikä kunta tai, milloin alue on katsottava varatuksi muun julkisyhteisön tarkoituksiin, tämä lunasta aluetta tai suorita haitasta kohtuullista korvausta (ehdollinen rakentamisrajoitus).* Näillä näkymin myös Palovaaran kylä sisältyy kaavan EK-alueeseen, vaikka itse kaivostoiminnot eivät sinne yllä. Kaivosalueen laajentuessa vaikutukset kylään ovat merkittävät. Periaatteessa asukkaat voivat elää Palovaarassa kunnes kaivos toiminta haittaa terveyttä.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkitys tulee olemaan kaikkiaan melko vähäinen, koska alue on lähes kokonaisuudessaan metsätalousmaata. Suurin maankäyttövaikutus koskee alueella sijaitsevia asuin- ja loma-asuntoja sekä poronhoitoa. Muutokset vakituiseen ja vapaa-ajan asumiseen kuvataan tarkemmin luvussa 21. Myös muutokset luonnon virkistyskäyttöön kuvataan tarkemmin luvussa 20.3.4. Muutokset porotalouteen kuvataan luvussa 20.

Vaihtoehtojen väliset maankäytölliset erot

Vaihtoehtojen VE0+, VE1, VE2 ja VE2+ oleellimmat erot maankäyttövaikutusten osalta johtuvat alueiden kokoeroista. Vaihtoehdon VE0+ pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 34 km², kun mukaan lasketaan mm. reuna- ja suoja-alueet. Vaihtoehdon VE1 pinta-ala on noin 57 km² ja vaihtoehtojen VE2 ja VE2+ noin 85 km², kun mukaan lasketaan mm. reuna- ja suoja-alueet. Kasvillisuuden kannalta vaikutukset ovat merkittäviä vain suorien aluemenetysten osalta, mutta ihmisten kannalta myös toimintojen väliin jäävät kaistaleet ja turvallisuuden takaamiseksi asetetut suojavyöhykkeet rajoittavat alueen käyttöä. Tässä mainitut pinta-alat ovat näin suurempia kuin kasvillisuuskappaleessa 14.3.2 mainitut suorat aluemenetykset.

Toinen ero vaihtoehdossa VE0+ verrattuna muihin on, että kaivosyhtiö omistaa toimintaan tarvittavat maa-alueet lähestulkoon kokonaisuudessaan. Kaivosyhtiö on käynnistänyt kiinteistönarvioinnin laajennusalueella (VE1, VE2 ja VE2+) sijaitsevien kiinteistöjen osalta. Tarkoitus on hankkia kiinteistöt yhtiön omistukseen ensisijaisesti vapaaehtoisin keinoin. Tarvittaessa haetaan kaivosalueenlunastuslupa valtioneuvostolta.

Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia maankäyttöön, koska toiminta alueella voi jatkua nykyisellään. Vaihtoehdoilla VE2 ja VE2+ on merkittävimmät vaikutukset Palovaaran kylään.

17.3.2.2 Alue- ja yhdyskuntarakenne

Alue- ja yhdyskuntarakenteeseen aiheutuvat vaikutukset ovat hankkeesta itsestään johtuvia eli hankevaihtoehdoilla VE0+, VE1, VE2 ja VE2+ ei ole eroavaisuuksia ja ne arvioidaan samanarvoisina. Vaihtoehdolla VE0 ei ole vaikutuksia alue- ja yhdyskuntarakenteeseen.

Kaivoksen rakennus- ja toiminta-aikana kaivos tulee itsessään ja kerrannaisvaikutuksiin olemaan merkittävä seudun työllistäjä. Aloitusvaiheessa tarvitaan paljon rakennus- ja kaivosalan ammattilaisia ja myös muuta aputyövoimaa. Työvoimatarpeen on arvioitu olevan kaivoksen toiminnan aikana noin 800 henkilöä ja rakentamisen aikana noin 1600 henkilöä. Työvoimaresurseja on eniten Rovaniemellä ja suurin osa muualta muuttavasta työvoimasta tulee todennäköisimmin sijoittumaan sinne. Osa muuttanee asumaan Ranuan ja Tervolan kyläkeskuksiin ja taajamiin ja pieni osa myös kaivoksen lähikyliin ja Simoon. Ranuan kunnalla on tällä hetkellä tyhjiä vuokra-asuntoja, Rovaniemelläkin arviolta tarpeeksi rakentamisaikaisille työntekijöille. Näin ollen kovin suurta painetta uusien asuinalueiden kaavoittamiselle ei tältä osin ole.

Ranualla ja Rovaniemellä on jo kaavoituksessa tiedostettu mahdollisen kaivoksen rakentaminen ja sen mukanaan tuoma asunto- ja palvelutarpeen lisääntyminen. Ranuan kirkonkylän kaavoituksessa huomioidaan palveluverkoston kasvattamistarve ja teollisuusalueen laajennuksen kaavoitusta suunnitellaan. Rovaniemen Kivitaipaleessa on osayleiskaavoitus vireillä.

Uusien asukkaiden myötä olemassa olevien palveluiden säilymismahdollisuudet ja uusien kehittymismahdollisuudet kasvavat. Aivan kaivosalueen viereen ei ole odotettavissa uuden pysyvän asutuksen syntymistä, mutta Ranuan yhdyskuntarakenteen painopisteen muutoksille saattaa olla paineita.

Suhangon kaivoksen rakentamisen aikana alueen majoitus-, ravitsemus-, kuljetus- ja muiden huoltopalvelujen kysyntä kasvaa ja uusille toimipisteille on väliaikaista tarvetta. Osa yrityksistä jää todennäköisesti toimimaan myös kaivostoiminnan ajaksi. Välillisen työllistämisaikutuksen voi arvioida olevan 2-3-kertainen varsinaisen kaivoksen työllistävään vaikutukseen verrattuna. Tämä voi heijastua myös välillisinä alue- ja yhdyskuntarakenteellisina muutoksina seudun taajamissa.

Kaivostoiminnan aiheuttama työpaikka- ja hyötyliikenne vaatii monin paikoin tiestön parantamista. Kaivostoiminnan suuren sähkötarpeen vuoksi kaivosalueelle rakennetaan oma (220 kV) sähkölinja.

Muutokset kunta- ja kaupallisten palveluiden tarjontaan ja saatavuuteen on kuvattu luvussa 21 Ihmisten elinolot, elinkeinot ja viihtyvyys – sosiaaliset vaikutukset. Myös muutokset väestömäärässä ja rakenteessa on esitetty luvussa 21 sekä liiteraportissa 29.

17.3.2.3 Kaavoitus

Vaihtoehto VE0

Alueen säilyminen nykytilassa on mahdollista, mikäli voimassaolevia kaavoja ei toteuteta tai ne kumotaan tai muutetaan sisällöltään vastaamaan alueen nykyistä maankäyttöä. Viranomaisia, mukaan lukien kuntia, koskee maakuntakaavojen edistämismelvoite, joten nykytilan säilyttäminen edellyttäisi ainakin periaatteessa maakuntakaavojen muuttamista.

Vaihtoehto VE0+

Kaivostoiminnan aloittaminen nykyisen luvan, vaihtoehdon VE0+ mukaisena ei edellytä muutoksia voimassa oleviin tai hyväksytyihin kaavoihin, eikä uusien kaavojen laatimista. Ranuan kunnanvaltuusto on hyväksynyt Suhangon kaivosalueen asemakaavan. Kaava ei ole vielä kuulutettu tulemaan voimaan (21.8.2013). Kaava on lainvoimainen. Ranuan kunnanvaltuusto on hyväksynyt Suhangon kaivosalueen asemakaavan. Kaava on lainvoimainen.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE2+

Suhangon kaivoshankkeen toteuttaminen vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE2+ mukaisena edellyttää kaavoituksen osalta seuraavaa:

Maakuntakaavoituksessa osoitetaan kaivoshankkeen edellyttämät alueet ja tarvittaessa uusien tieyhteyksien sekä uuden voimajohtoyhteyden varaukset. Lisäksi kaavoituksessa saattaa olla tarpeen antaa muita maakuntakaavamääräyksiä esimerkiksi alueen luontoarvoihin tai poronhoitoon liittyen. Tämä toteutetaan laatimalla alueelle Suhangon kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Vaihemaakuntakaavassa ratkaistaan kaivoshankkeen alueidenkäytölliset edellytykset. Kaavoitus on vireillä ja tavoitteena on saattaa Suhangon vaihemaakuntakaava maakuntavaltuuston hyväksymiskäsittelyyn toukokuussa 2014. Maakuntakaavan tulee olla voimassa ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Suhangon vaihemaakuntakaava tarvitaan, koska hanke sijoittuu usean kunnan alueelle ja siinä käsitellään maakunnallisesti merkittäviä alueidenkäyttökysymyksiä. Voimassa olevassa Rovaniemen vaihemaakuntakaavassa ja hyväksytyssä Länsi-Lapin maakuntakaavassa on kaivosalue osoitettu. Lainvoimaisissa maakuntakaavoissa ja yleiskaavoissa ei ole varauduttu siihen kaivosalueen laajentamiseen, jota kaivosyhtiö nyt suunnittelee.

Tarvittaessa kaivosalueen toimintojen ja muun maankäytön osoittaminen yleiskaavassa. Alueella on voimassa Suhanko-kaivoshankkeen osayleiskaavat Ranuan ja Tervolan kunnissa. Yleiskaavan muuttaminen on aloitettu, mutta se on päätetty toistaiseksi keskeyttää. Yleiskaavojen muuttamisen ja laajentamisen tarpeellisuus on vielä epävarmaa. Asiaan voivat vaikuttaa mm. Suhangon vaihemaakuntakaavan sisältö ja laajuus sekä kaivostoimintojen tarkemmat tekniset suunnitelmat.

Rikastamoalueen yksityiskohtaisen käytön ja rakentamisen määrän osoittaminen asemakaavalla. Asemakaava toimii ohjeena rakennusluvista päätettäessä. Ranuan kun-

nanvaltuusto on hyväksynyt Suhangon kaivosalueen asemakaavan. Kaava on lainvoimainen.

Kaivostoimintojen alueen sisään sijoittuu Yli-Portimojärven rantakaava-alue (nyk. ranta-asemakaava), jonka sisältö on ristiriitainen kaivostoimintojen kanssa. Kaava-alue sijoittuu vaihemaakuntakaavassa osoitettavan EK- eli kaivosalueen sisään ja rantakaavan osoittamat toiminnot (pääasiassa loma-asuminen) eivät sovellu kaivosalueen sisälle. Rantakaava tulisi olemaan ristiriidassa tulevan vaihemaakuntakaavan sekä laajennetun kaivospiirin perustamisen kanssa. Kaivostoiminnan laajentuessa vaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE2+ mukaisesti on kaava kumottava. Kaavan kumoamisprosessi on samanlainen kuin kaavan laatimisprosessi ja kumoamisesta vastaa Ranuan kunta.

Kaivoksen avaaminen saattaa aiheuttaa tarvetta kaavoittaa mm. asuin-, teollisuus- ja palvelualueita kaivoksen lähikuntiin. Ranualla ja Rovaniemellä tämä on jo otettu huomioon vireillä olevissa kaavoissa.

Alueen voimassa ja vireillä olevien kaavojen tilanteesta on esitys taulukossa (Taulukko 5-2).

17.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeen kaivosalue jälkihoidetaan siten, että se ei aiheuta alueella liikkuville turvallisuusvaaraa. Suhangon kaivosalueen sulkemissuunnitelmassa (Knight Piésold Ltd. 2012) huomioituja seikkoja ovat mm: Maanpäälliset rakenteet ja perustukset poistetaan tarpeen mukaan alueelta ja kaivosalueen kunnostus, maisemointi ja istutukset suunnitellaan alueen uuden käyttösunnitelman tarpeiden mukaisesti. Rakennukset, tiet ja infrastruktuuri voidaan myös jättää mahdollista myöhempää toimintaa varten. Toiminnan jälkeisiä vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 21.3.3.

17.3.4 Yhteenveto

Taulukossa (Taulukko 17-2) on yhteenvetona vaihtoehtoittain vaikutusten merkittävyys.

Kaivoshanke aiheuttaa rajoituksia nykyiselle maankäytölle kaivostoimintojen alueella. Erityisesti tämä koskettaa alueella asuvia ja loma-asukkaita. Lisäksi metsä- ja porotalouden harjoittaminen, sekä alueen virkistyskäyttö varsinaisella kaivosalueella rajoittuu. Vaikutuksia ei kokonaisuuden kannalta voi pitää erityisen haitallisina tai suurina. Kaivosyhtiöllä on tarkoitus hankkia kaivostoimintojen alueelta maat omistukseensa ja näin korvata menetys maanomistajille. Myös poronhoidon osalta voidaan sopia korvauksista laidunalueiden menettämisestä. Kaivostoiminnan aikana eri maankäyttömuotoja ja toteuttamisen vaiheistusta on mahdollista suunnitella ja jossain määrin sovittaa yhteen.

Uusien työpaikkojen myötä asukkaita muuttaa Ranuan ja Tervolan keskustaajamiin, Rovaniemelle, sekä kyliin, taajamiin ja haja-asutusalueille. Alueen infrastruktuuri ja palvelutaso paranevat.

Taulukko 17-2. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen toimintavaiheen aikana. Oranssi väri merkitsee kohtalaista negatiivista vaikutusta ja keltainen vähäistä negatiivista vaikutusta. Sininen väri tarkoittaa kohtalaista myönteistä vaikutusta.

	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Maankäyttö	Yellow	Yellow	Orange	Orange
Alue- ja yhdyskuntarakenne	Blue	Blue	Blue	Blue

Kaavoituksen osalta hankkeen laajennus edellyttää toiminnan osoittamista maakunta-kaavassa (Suhangon kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava), Yli-Portimojärven ranta-kaavan (ranta-asemakaavan) kumoamista sekä mahdollisesti Suhanko-kaivoshankkeen osayleiskaavojen muuttamista.

18 LIIKENNE

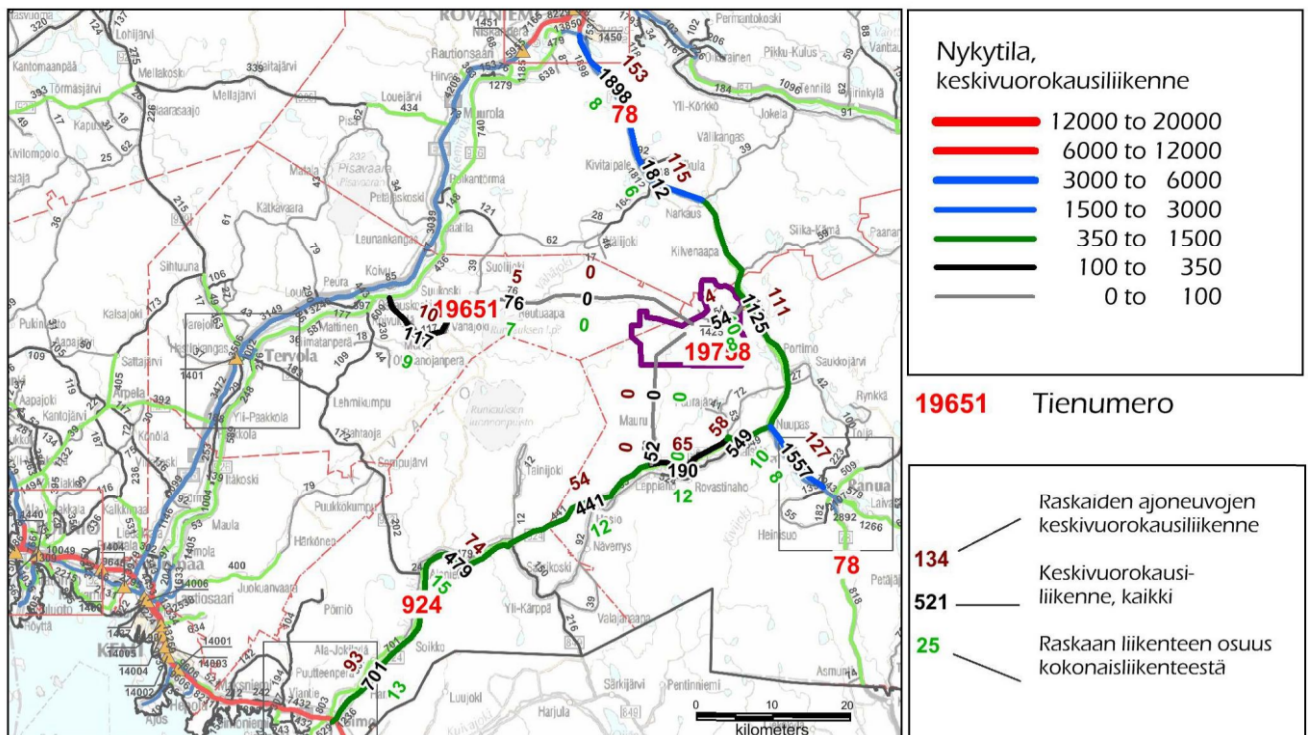
18.1 Nykytila

18.1.1 Alueen tiestö

Kaivoksen lähialueen suurimmat tiet ovat kantatie 78 Rovaniemi-Ranua sekä seututie 924 Simo-Nuupas (Kuva 4-7). Hankealueen lähellä on myös useita pienempiä yhdystieitä, kuten 19758 Palovaara, 19652 Reutuvaara, 19588 Mauru ja 19589 Peurajärvi. Lisäksi alueella on metsäautoteitä, jotka ovat Metsähallituksen omistuksessa. Tiejyhteys kaivosalueelle rakennetaan voimassa olevan tiesuunnitelman mukaisesti Palovaaran tieltä (19758). Suunnitelman mukaan tie kunnostetaan kt 78:lta (Ranua–Rovaniemi) Ylijoen sillalle. Kunnostaminen sisältää tielinjan oikomisen, leventämisen, päällystämisen ja Ylijoen sillan uusimisen. Ylijoen sillalta rakennetaan uusi tieyhteys rikastamolle. Yhteydestä 8,5 km luokitellaan yleiseksi tieksi ja viimeiset 2,5 km rikastamon portilta eteenpäin yksityiseksi tieksi.

18.1.2 Liikennemäärät

Hankealue, yleiset tiet ja niiden liikennemäärät vuonna 2012 on esitetty kuvassa (Kuva 18-1).



Kuva 18-1. Keskimääräinen ajoneuvoliikenne sekä keskimääräinen raskaan liikenteen määrä/vrk vuonna 2012 hankealueen läheisyydessä. Hankealue on merkitty karttaan violetilla ja tienumerot punaisella. (Lähde: Lapin ELY-keskus 2013a)

Tiestön ja liikenteen nykytilaa on selvitetty neljän YVA-menettelyssä tarkasteltavan vaihtoehdoisen kuljetusreitit L1, L2, L3 ja L4 osalta. Kaivosalueen välittömässä läheisyydessä kantatiellä 78 liikennemäärät olivat vuonna 2012 1125 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 111 raskasta ajoneuvoa (9,9 %) (Lapin ELY-keskus 2013a ja b). Liikenneviraston LAM-kirjan (2012) mukaan kantatien 78 liikennemäärät välillä Rovaniemi-Ranua ovat nousseet hieman vuosina 2008–2012. Seututien 924 liikennemäärät hankealueen läheisyydessä ovat noin 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on noin 12 %. Paikallisteillä liikennemäärät ovat huomattavasti alhaisempia (noin 50–100 ajoneuvoa/vrk). (Lapin ELY-keskus 2013a ja b).

18.1.3 Tiestön kunto

Kuljetusreittivaihtoehtojen yleisten teiden päällysteet ja hoitoluokat on esitetty taulukossa (Taulukko 18-1). Kantatie 78 Nuupaksen ja Rovaniemen välillä on päällystetty pehmeällä asfalttibetonilla (PAB) lukuun ottamatta Rovaniemen taajama-aluetta sekä Nuupasta jossa tie on päällystetty kovalla asfalttibetonilla (AB) (Kuva 18-2). Seututie 924 on päällystetty pehmeällä asfalttibetonilla ja kolme alle 1 km osuutta kovalla asfalttibetonilla. Yhdysteillä 19588 ja 19758 päällysteenä on sorakulutuskerros. Yhdysteillä 19652, 19651, 9264 ja seututiellä 926 päällysteenä on pehmeä asfalttibetoni. (Maanmittauslaitos 2013).

Taulukko 18-1. Teiden päällysteet ja hoitoluokat vaihtoehtoisilla kuljetusreiteillä (Lähde: Lapin ELY-keskus 2013a, b ja c).

Tiennumero	Tienimi	Kuljetusreitti- vaihtoehto	Päällyste	Hoitoluokka
78	Paltamo-Rovaniemi, välillä Nuupas-Rovaniemi	L1 ja 3	Pehmeä/kova asfalttibetoni	Ib
924	Simo-Nuupas	L2 ja 3	Pehmeä/kova asfalttibetoni	II
19588	Mauru	L2	Sorakulutuskerros	III
19758	Palovaara	L1 ja 3	Sorakulutuskerros	III
19652	Reutuaapa	L4	Pehmeä asfalttibetoni	III
19651	Koivu-Suolijoki, välillä Aulanperä-Reutuaapa	L4	Pehmeä asfalttibetoni	III
926	Kemi-Rovaniemi, välillä Kössönperä-Aulanperä	L4	Pehmeä asfalttibetoni	II
9264	Peura-Ossauskoski	L4	Pehmeä asfalttibetoni	II

Kantatie 78 kuuluu hoitoluokkaan Ib ja muut tarkastelualueen tieosuudet kuuluvat luokkiin II ja III. Liikenneviraston (2013a) mukaan hoitoluokan Ib tiet hoidetaan korkeatasoisesti, mutta pääosin ilman suolaa. Tien pinta on liikennemäärästä ja säästä riippuen osittain paljas, osittain tiellä on polannekaistoja tai tie voi olla kokonaan lumipolanteen peittämä. Tiellä on ongelmallisimpia sääolosuhteita lukuun ottamatta hyvä talvikeli. Hoitoluokan II tien pinta on pääosin polannepintainen ja polanne voi olla osittain urautunut. Tiellä on normaalitilanteissa riittävä kitka ja tasaisuus. Risteysalueet, mäet ja kaartet hiekoitetaan niin, että normaali liikkuminen on turvallista ja tie hiekoitetaan kokonaan ongelmallisimmilla keleillä. Hoitoluokan III tiet ovat pääosan aikaa polannepintaisia ja paikoin voi olla uria. Pakkaskeleillä ajo-olosuhteet ovat pääosin tyydyttävät,

mutta saattavat paikoin vaihdella. Sään muuttuessa keli voi olla useiden tuntien ajan ongelmallinen.



Kuva 18-2. Kantatie 78 Palovaarantien risteyskohdalla (vasen kuva) ja yhdystie 19588 Maurun kylän kohdalla. (Lähde: Lapin Vesitutkimus Oy 2003d)



Kuva 18-3. Siliäniemen-Maurun välinen metsäautotie (reittivaihtoehto 2). (Lähde: Lapin Vesitutkimus Oy 2003d)

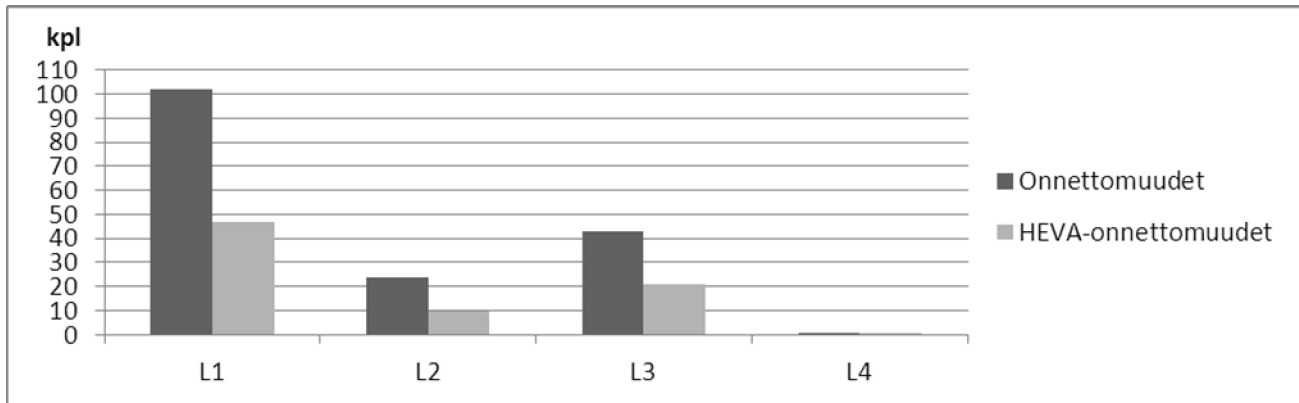
Alueen yleisille teille ei ole asetettu keväisin kelirikkorajoituksia lukuun ottamatta tietä 19651, jolla on ollut painorajoitus vuosina 2008–2009 (Liikennevirasto 2013b). Alueen yksityis- ja metsäautoteiden rakennekerrokset ovat ohuet ja näillä teillä esiintyy todennäköisesti paikoittain kevätkelirikkoa (Kuva 18-3). Pääteiden sillat ovat hyväkuntoisia, mutta yksityis- ja metsäautoteiden sillat eivät kestä suurta määrää raskasta liikennettä. (Lapin Vesitutkimus Oy 2003d).

18.1.4 Liikenneonnettomuudet

Tieliikenneonnettomuusaineisto vuosilta 2008–2012 on saatu Lapin ELY-keskukselta (2013d). Aineisto perustuu poliisin tietoon tulleisiin maanteillä tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Poliisin rekistereihin kirjautuvat kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet, henkilövahinko-onnettomuuksista kirjautuu keskimäärin vajaasta viidesosasta kahteen kolmasosaan ja aineellisista vahingoista alle kolmasosa. Esimerkiksi poro-onnettomuudet jäävät tilastojen ulkopuolelle, koska ne eivät yleensä johda henkilövahinkoihin. Poro-onnettomuudet on käsitelty erikseen kappaleessa 18.1.5. Suhangon

kaivoksen kuljetusreittien yksityisteillä mahdollisesti tapahtuneista onnettomuuksista ei ole olemassa luotettavaa tietoa.

Kuvassa (Kuva 18-4) on esitetty liikenneonnettomuuksien määrät eri reittivaihtoehdoilla vuosina 2008–2012. Selvästi eniten onnettomuuksia on tapahtunut kantatiellä 78 ja valtaosa niistä Rovaniemen taajama-alueella tai sen läheisyydessä. Miltei kaikki onnettomuudet ovat tapahtuneet joko kanta- tai seututeillä. Vain yksi onnettomuus on tapahtunut yhdystiellä (19651, L4).



Kuva 18-4. Kaikkien liikenneonnettomuuksien ja henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien määrät eri reittivaihtoehdoilla vuosina 2008–2012.

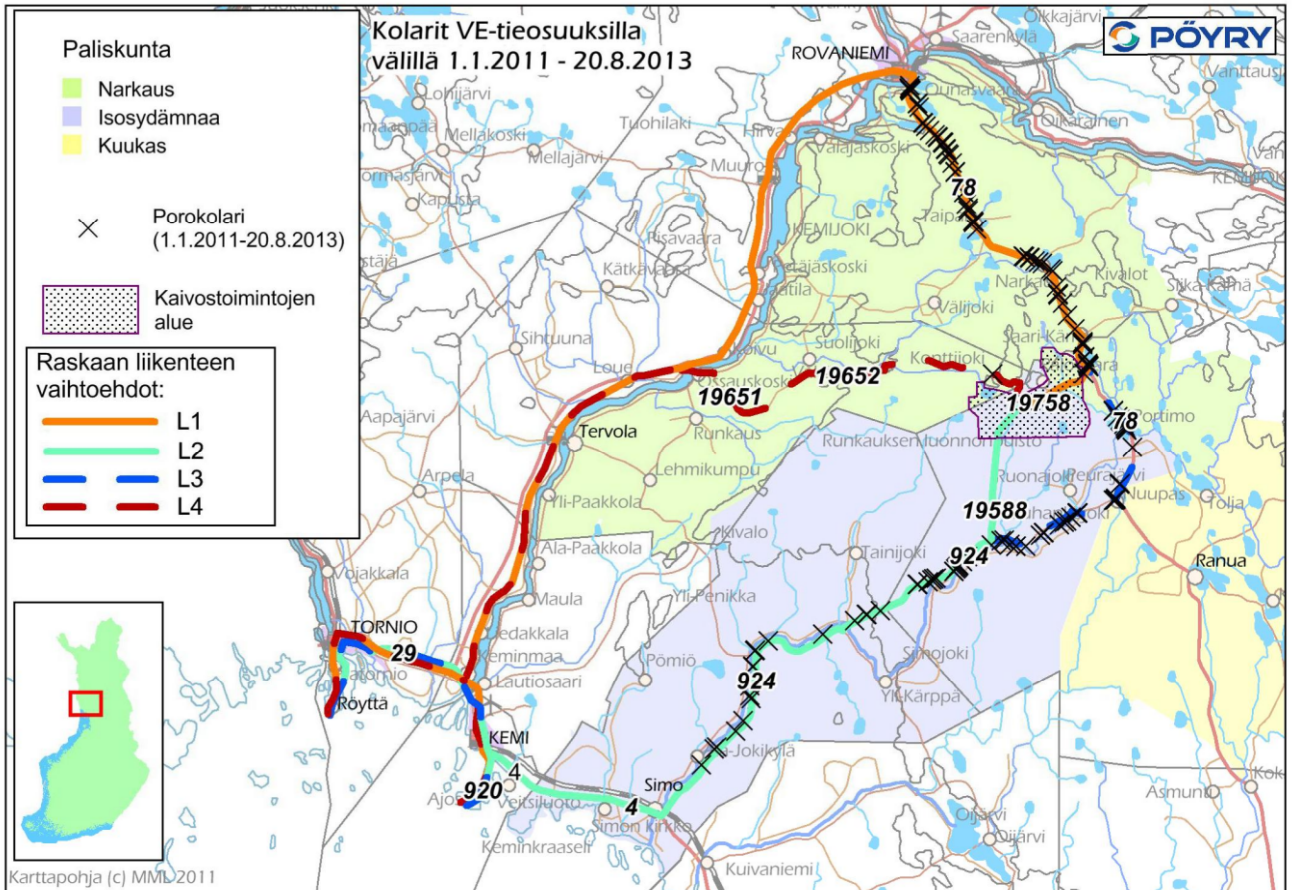
18.1.5 Poro-onnettomuudet

Kaivosalue ja sen lähiympäristön tiet sijoittuvat Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien poronhoitoalueille. Kuljetusreittivaihtoehto L3 kulkee lyhyen matkaa Nuupaksen kylän kautta, mikä kuuluu Kuukaksen paliskunnan alueeseen. Taulukossa (Taulukko 18-2) on esitetty Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien alueiden porokolarien määrät vuosina 2008–2012. Isosydänmaan paliskunnassa kolarien määrät ovat pysyneet kokonaisuutena samalla tasolla, mutta Narkauksen paliskunnassa määrissä on ollut suurempaa vaihtelua.

Taulukko 18-2. Porokolarit vuosina 2008–2012 Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien alueilla.

Paliskunta	2008	2009	2010	2011	2012
Isosydänmaa	66	62	42	63	66
Narkaus	60	47	127	72	68

Kuvassa (Kuva 18-5) on esitetty porokolarien sijoittuminen vaihtoehdoisille kuljetusreiteille vuosina 2011–2013. Aineiston alkuperäinen lähde on Liikennevakuutuskeskus ja aineistossa on sinne ilmoitetut kolarit 01.01.2011–20.08.2013. Aineiston on paikannut Paikkatieto Online Oy. Kolareista on paikannettu 83 %. Loppujen osalta paikannus on ollut mahdotonta johtuen epäselvästä kuvauksesta. Taulukossa (Taulukko 18-3) on esitetty porokolarien määrät teittäin. Selvästi eniten kolareita on tapahtunut kantatiellä 78 ja seututiellä 924.



Kuva 18-5. Porokolarien sijoittuminen vaihtoehdoisille kuljetusreiteille vuosina 2011–2013.

Taulukko 18-3. Porokolarien määrät yleisillä teillä vuosina 2011–2013.

Tienumero	Tienimi	Kuljetusreitti-vaihtoehto	Porokolarit 2011-2013 Ikm
78	Paltamo-Rovaniemi, välillä Nuupas-Rovaniemi	L1 ja 3	106
924	Simo-Nuupas	L2 ja 3	56
19588	Mauru	L2	0
19758	Palovaara	L1 ja 3	1
19652	Reutuapa	L4	0
19651	Koivu-Suolijoki, välillä Aulanperä-Reutuapa	L4	0
926	Kemi-Rovaniemi, välillä Kössönperä-Aulanperä	L4	0
9264	Peura-Ossauskoski	L4	0

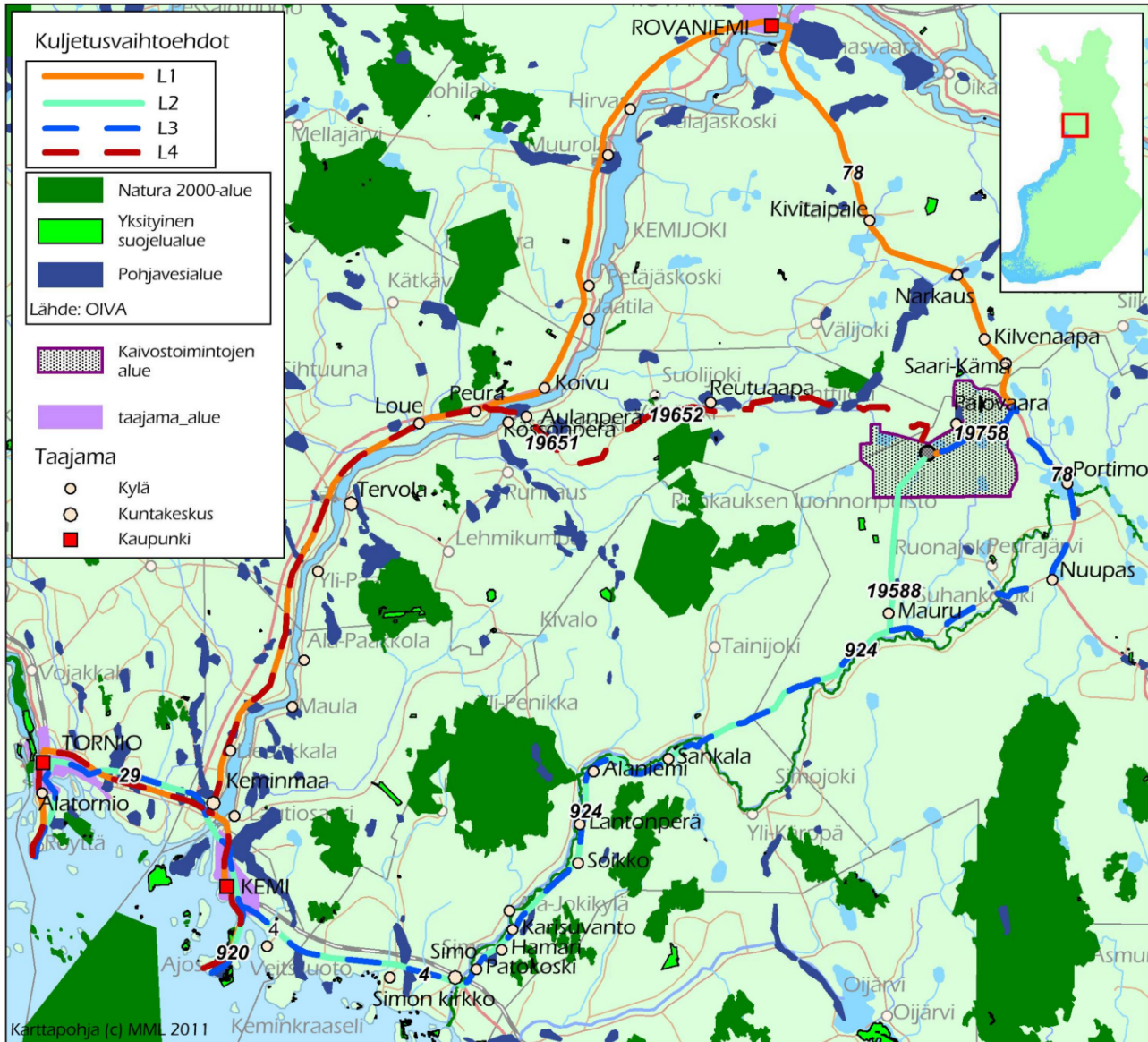
18.1.6 Asutus, pohjavesialueet ja luonnonsuojelualueet liikennereittien varrella

Taulukossa (Taulukko 18-4) ja kuvassa (Kuva 18-6) on esitetty suurimmat asutuskeskittymät kuljetusreittivaihtoehdoissa L1–L4. Rovaniemen ja Simon taajama-alueet ovat selvästi suurimmat keskittymät. Kuljetusreiteillä on myös pienempiä asutuskeskittymiä,

mutta yleisesti ottaen kuljetusreittien ympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Rovaniemellä, Simossa ja Kivitaipaleen kylässä (Taipaleen alakoulu) sijaitsee kouluja.

Taulukko 18-4. Kuljetusreitinvaihtoehtojen suurimmat asutuskeskittymät.

Suurimmat asutuskeskittymät	
L1	Kilvenaapa, Narkaus, Kivitaipale, Rovaniemi
L2	Mauru, Sankala, Alaniemi, Lantonperä, Soikko, Karisuvanto, Hamari, Patokoski, Simo
L3	Portimojärvi, Sankala, Alaniemi, Lantonperä, Soikko, Karisuvanto, Hamari, Patokoski, Simo
L4	Reutuaapa, Aulanperä, Kössönperä, Peura



Kuva 18-6. Liikennereittien varrella sijaitseva asutus, pohjavesialueet ja luonnonsuojelualueet.

Taulukossa (Taulukko 18-5) ja kuvassa (Kuva 18-6) on esitetty pohjavesialueiden lukumäärät kuljetusreitinvaihtoehtojen L1–L4 läheisyydessä. Vedenhankintaa varten tärkeitä pohjavesialueita sijaitsee eniten vaihtoehtojen L2 ja L3 reiteillä. Kaikki kuljetusreitinvaihtoehdot sijaitsevat ainakin osittain suojellulla valuma-alueella ”Simojoen vesistö.”

Kuljetusreitit L2 ja L3 kulkevat osittain Simojoen Natura 2000-alueen vieressä (st 924). (Ympäristöhallinnon OIVA-järjestelmä).

Taulukko 18-5. Pohjavesialueiden lukumäärät kuljetusreittivaihtoehdoittain. Mukaan on otettu alueet joiden poikki reitti kulkee sekä alueet jotka sijaitsevat reitin välittömässä läheisyydessä (n. 200 m). Lähde: Ympäristöhallinnon OIVA-järjestelmä 2013.

	Tärkeä pohjavesialue	Veden hankintaan soveltuva pohjavesialue	Muu pohjavesialue	Yht.
L1	2		1	3
L2	4		1	5
L3	4	2	2	8
L4	1	1	7	9

18.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Liikennevaikutukset arvioitiin neljällä kuljetusreittivaihtoehdolla **L1 – L4** siten, että reitit tarkasteltiin valtatietasolle saakka. Jatko yhteydet eteenpäin ovat vilkkaammin liikennöityjä, jolloin kaivoksen liikenteen vaikutus on vähäisempi.

Hankkeen päävaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE2+) osalta kuljetusten ja liikenteen vaikutukset eivät poikkea toisistaan vuositasolla. Vaikutukset vain kestävät ajallisesti pidempään laajemmissa vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ kuin vaihtoehdossa VE1. Myöskään muil

la YVA-menettelyssä tarkasteltavilla alavaihtoehdoilla ei ole liikenteellisiä vaikutuksia. Nykyisen luvan mukainen toiminta VE0+ on huomioitu vertailussa lupapäätöksessä esitetyn kuvauksen ja vuoden 2003 YVA-menettelyssä arvioitujen vaikutusten perusteella.

Liikennevaikutuksia arvioitiin nykyisten liikennemäärien ja laajennuksen myötä kasvavien liikennemääräarvioiden perusteella. Nykyiset liikennemäärät saatiin Lapin ELY-keskukselta. Epävarmuutta arvioon tuo se, että tieverkon liikenne-ennuste perustuu tilaajan esittämiin kuljetusmääriin ja niiden ajankohtiin sekä arvioituihin työntekijämääriin. Tieverkon nykyliikenne perustuu tierekisterin tieosakohtaisiin tietoihin. Nämä tiedot ovat keskimääräisiä eikä ne välttämättä kuvaa ”pistekohtaista” liikennetilannetta.

Tiestöstä saatiin tietoa Liikennevirastolta ja Lapin ELY-keskukselta ja lisäksi hyödynnettiin vuonna 2003 tehdyn YVA-selostuksen yhteydessä tehtyjä erilliselvityksiä alueen tiestön kunnosta. Lähiliikenteen vaikutusalueen pohjavesialueiden ja luonnonsuojelualueiden tiedot saatiin Ympäristöhallinnon Oiva-tietokannasta.

Liikenneonnettomuustarkastelu tehtiin vuosien 2008–2012 tilastojen perusteella, jotka saatiin Lapin ELY-keskukselta. Ko. onnettomuusrekisteriin tulevat kaikki henkilövahinko onnettomuudet (loukkaantumiset ja kuolemaan johtaneet). Osa omaisuusvahinko-onnettomuuksissa mm. poro-onnettomuudet, jäivät tilastoista puuttumaan, mikä aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Poro-onnettomuuksien osalta käytettiin Isosydänmaan, Narkauksen ja Kuukaksen paliskuntien onnettomuustilastoja vuosilta 2008–2013. Poro-onnettomuuksien paikannuksessa käytössä olivat tiedot vuosilta 2011–2013. Lisäksi liikenneonnettomuuksien määrän arviointi perustuu keskiarvoihin ja muihin laskentaoletuksiin. Todellista onnettomuuskehitystä ei kyetä varmuudella

ennustamaan. Onnettomuuksien määrän arvioinnissa käytettiin myös Liikenneviraston (2013c) Tarva-ohjelmaa.

Työmatkaliikenne aiheuttaa suurimman liikennekuormituksen. **Liikenteen sujuvuutta** eli liittymien toimivuustarkastelut arvioitiin Capcal-ohjelmalla. Laskelmissa työvuoron vaihtumisajankohdan liikenne on sijoitettu huipputunnin ajankohtaan, mikä kuvaa lähinnä maksimituntiliikennettä. Todellisuudessa työvuorojen vaihtuminen ei ilmeisesti osu aivan huippuajankohtaan. Työmatkaliikenne voi myös jakautua pitemmälle ajanjaksolle, jolloin työmatkaliikenteen aiheuttama huipputunnin liikenteen lisäys saattaa olla todellisuudessa pienempi. Toisaalta esim. huipputunnin 15 minuutin maksimiliikenne saattaa olla suhteellisesti merkittävästi vilkkaampi kuin huipputunnin keskimääräinen 15 min ajanjakson liikenne. Nämä epävarmuustekijät eivät oleellisesti vaikuta esimerkiksi toimivuusarvioiden tuloksiin esim. Palovaarantien liittymän osalta. Liittymä toimii vielä ennustetta huomattavasti suuremmallakin liikenteellä.

Kuljetusten **pakokaasupäästöjä** arvioitiin VTT:ssä kehitetyllä tieliikenteen pakokaasupäästöjen LIISA-laskentajärjestelmällä. Uusin käytössä oleva järjestelmä on vuodelta 2011. Kuljetuksen pakokaasupäästökertoimet ovat laskennallisia perustuen keskimääräiseen ajomatkaan ja liikenteen päästöjen laskentamalliin (VTT 2013). Pakokaasupäästöt laskettiin Liisa-laskentajärjestelmästä saatujen päästökertoimien ja arvioitujen henkilö- ja raskaanliikenteen kuljetusmatkojen mukaisesti. Liikenteen keskimääräiset matkat arvioitiin jokaiselle kuljetusreittivaihtoehdolle erikseen. Raskaanliikenteen osalta on käytetty täysperävaunuyhdistelmän päästökertoimia täydellä kuormalla. Henkilöautojen osalta on käytetty päästökertoimia, joissa on huomioitu maantie- ja katuajo, katuajon osuus oli 35 %. (VTT 2013).

Tiemelu on laskettu NBStöy melumallinnusohjelmalla voimassa olevalla pohjoismaiselle tieliikenteen melun leviämismallilla. Laskennassa maanpinta on oletettu tasaiseksi ja tie suoraan jatkuvaksi (melun leviämiskulma 180°). Tästä yksinkertaistuksesta seuraa seuraavia epävarmuustekijöitä:

- Jos tien mäkinen, melualue on suurempi kuin silloin, kun tien on pystygeometrialtaan lähes tasainen.
- Kohdissa, jossa maanpinta nousee tasaisesti tien poikkileikkaukseen nähden, melualue on laskettua leveämpi.
- Jos ympäröivä maasto laskee tasaisesti tiestä pois päin, melualue kapenee lasketusta.
- Jos tie on leikkauksessa, leikkauksen syvyydestä riippuen melualue on kapea tai se ulottuu vain leikkauksen reunaan.
- melun leviämiskulma ei yleensä ole 180° kuin vain aivan tien läheisyydessä. Silloin kun tämä kulma on pienempi, kapenee vastaavasti melualue.

Laskentatapa antaa yleiskäsityksen melutilanteesta, eikä sitä voi soveltaa yksittäisiin kohteisiin esim. asemakaavoituksessa. Tulokset antavat suuntaviivat esim. laajoihin yleiskaavatasoisiin tarkasteluihin, ja ovat YVA-menettelyssä riittäviä mm. vaihtoehtojen välisten erojen hahmottamiseen.

Liikennevaikutusten **merkittävyyttä** on arvioitu vaihtoehdoittain kaikkien liikenteestä aiheutuvien vaikutusten osalta: liikennemäärän kasvu, liikenteen sujuvuus, onnettomuudet, päästöt ja liikenteen melu. Kaikkien vaikutusten osalta on käytetty kolmipor- taista jaottelua, jossa vaikutukset on luokiteltu merkittävyydeltään **vähäisiin**, **kohtalai- siin** ja **huomattaviin**.

18.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

18.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Kaivoksen rakentamisen aikana liikennevaikutuksia aiheutuu materiaalien kuljetuksista. Raskaan liikenteen määrät voivat olla kiivaimman rakennusvaiheen aikaan suurempia kuin kaivoksen toiminta-aikaan, mutta merkittäviä liikennemääriä on vain lyhyt kes- toisesti.

Osa kuljetuksista on erikoiskuljetuksia, koska materiaalit ja alueelle tuotavat laitteistot saattavat olla ylliraskaita, -korkeita, -pitkiä tai -leveitä. Erikoiskuljetukset suunnitellaan yksittäin ja reittejä suunniteltaessa huomioidaan esimerkiksi sillat ja teitä ylittävät voi- majohdot. Erikoiskuljetukset tarvitsevat yleensä varoitusautoja etu- ja takapuolella ja ne hidastavat usein hieman muun liikenteen kulkua. Erikoiskuljetuksille tarvitaan poik- keulupa, jonka myöntää Manner-Suomessa Pirkanmaan ELY-keskus.

18.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

18.3.2.1 Liikennemäärät ja liikenteen sujuvuus

Vaihtoehdossa VE0+ voimassa olevan ympäristöluvan mukaan tieyhteys kaivosalueelle rakennetaan Palovaaran tieltä (pt 19758). Kaivoksen tuottama rikaste esitettiin kulje- tettavaksi todennäköisimmin maanteitse Rovaniemelle lastattavaksi junaan tai Kemin satamaan (reitti vastaan vaihtoehtoa L1). Rautatiekuljetuksissa päätepisteenä on arvi- oitu olevan Harjavalta tai Rönnskär Ruotsissa ja laivakuljetuksissa jokin ulkomainen ja- lostamo. Kaivostoiminnan aikainen raskaan liikenteen määrä olisi ollut 10–12 ajoneu- voa vuorokaudessa. Raskas liikenne jakaantuu tasaisesti eri vuorokauden ajoille, kui- tenkin pääsääntöisesti välille 07:00–22:00. Kaivoksen rakennusaikana raskaan liiken- teen määrä voi olla hieman suurempi. Kaivostoiminnan arvioitiin lisäävän raskaan lii- kenteen määrää 15–17 % Kt 78:lla. Henkilöautoilla tehtävän työmatkaliikenteen mää- rän arvioitiin olevan ympäristöluvan mukaan noin 100–150 ajoneuvoa/vrk. Liikenne ja- kaantuu karkeasti työvuorojen mukaan kolmeen erään päivässä. Alustavasti arvioitiin, että noin 70 % työmatkaliikenteestä tulee Rovaniemen suunnasta ja 30 % Ranualta, mikä vasta tässä YVA-menettelyssä oletettua jakoa. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d)

Kaivoksen kaikissa **laajennusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE2+** raskaan liikenteen koko- naismäärä on arviolta noin 40 ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen sekä kemikaali- että rikastekuljetukset. Raskas liikenne jakaantuu tasaisesti eri vuorokauden ajoille, kuiten- kin pääsääntöisesti välille 07:00–22:00, jolloin kaivostoiminta lisää raskaan tuntiliiken- teen määrää keskimäärin 3 ajoneuvolla /ajosuunta. Tuntiliikenne kasvaa näin kuudella raskaalla ajoneuvolla. Raskaan liikenteen kuormituksen lisäys on yleisesti katsoen pieni eikä vaikuta alueen tiestön välityskykyyn.

Lisäksi liikennettä muodostuu henkilökunnan kuljetuksista henkilöautoilla. Henkilöautoliikenteen määrän arvioidaan olevan 360 ajoneuvoa vuorokaudessa. Yksityisautoilun määrää voidaan kuitenkin vähentää, mikäli otetaan käyttöön henkilökunnan linja-autokuljetukset. Liikenne jakaantuu karkeasti työvuorojen mukaan kolmeen erään päivässä. Alustavasti on arvioitu, että noin 70 % työmatkaliikenteestä tulee Rovaniemen suunnasta ja 30 % Ranualta. Vaihtoehdossa L4, raskaan liikenteen suuntatuessa Tervolan suuntaan, osa (10 %) työmatka liikenteestä on laskettu siirtyvän ko. reitille, ja Rovaniemelle suuntautuvan osuuden pienenevän 60 % työmatkaliikenteestä. Liikennearviota laskettaessa on oletettu, että työtä tehdään kahdessa vuorossa, jolloin aamuvuoroa tekee arviolta 65 % ja iltavuoroa 35 % henkilöstöstä. Näin työmatkaliikenne jakautuu pitemmälle ajanjaksolle kuin yhdessä vuorossa toimittaessa

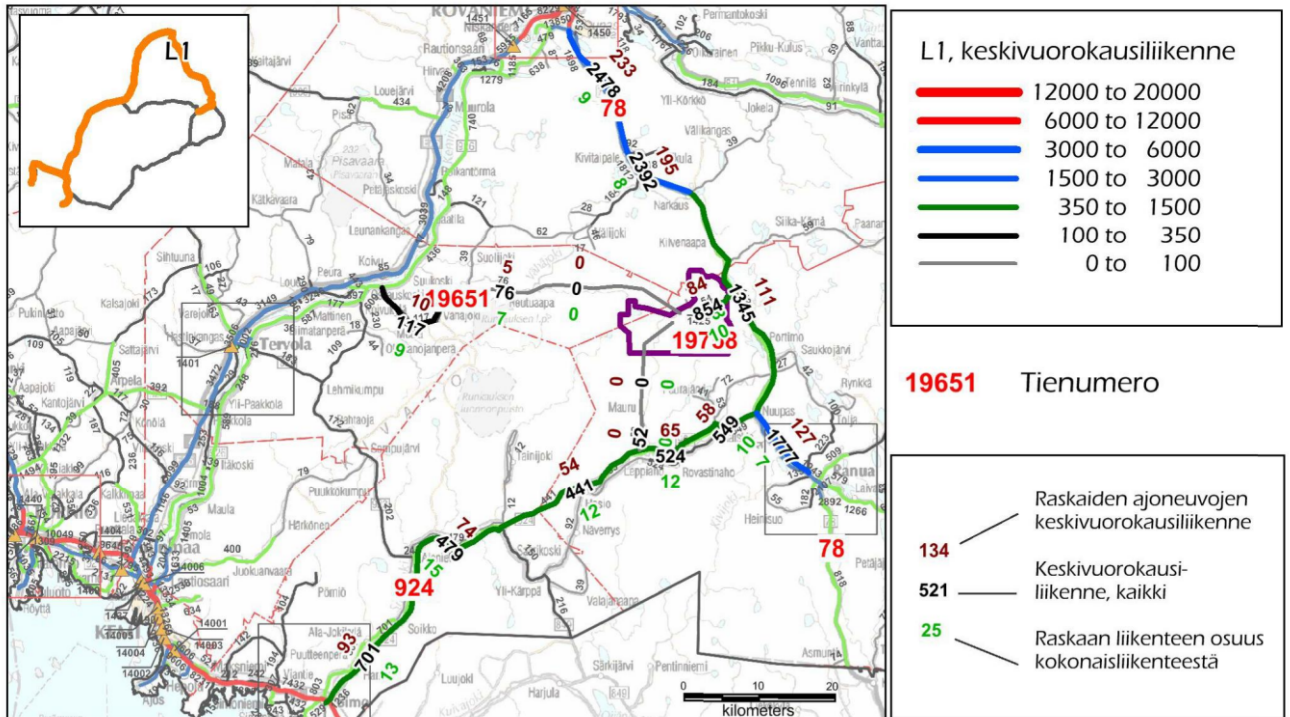
Tieyhteys kaivosalueelle rakennetaan voimassa olevan tiesuunnitelman mukaisesti Palovaaran tieltä (19758). Suunnitelman mukaan tie kunnostetaan kt 78:lta (Ranua–Rovaniemi) Ylijoen sillalle. Kunnostaminen sisältää tielinjan oikomisen, leventämisen, päällystämisen ja Ylijoen sillan uusimisen. Ylijoen sillalta rakennetaan uusi tieyhteys rikastamolle. Vaihtoehdoissa L1 ja L3 tullaan hyödyntämään samaa liittymää.

Tieverkkovaihtoehtojen liikennemäärät on arvioitu lisäämällä Suhangon kaivoksen aiheuttama liikenne tieverkon nykyliikenteeseen (KVL 2012). Liikennemäärien lisäykset on esitetty kuvissa (Kuva 18-7 - Kuva 18-10).

Liikennereittivaihtoehto L1

Vaihtoehdossa L1 (Kuva 18-7) raskas liikenne suuntautuu Rovaniemelle kantatietä 78 ja kääntyy siellä Ounasvaarantielle. Kuljetukset viedään Rovaniemeltä esimerkiksi juna-kuljetuksina tai VT4 pitkin. Raskaan liikenteen osuus kantatiellä 78 Suhangon ja Rovaniemen välillä kasvaa noin 1–2 %. Tällöin raskaan liikenteen osuus nousee enimmillään 8 %:sta 9 %:iin koko liikenteestä.

Lisäksi **kantatien 78** kokonaisliikennemäärää nostaa henkilöautoilla tehtävä työmatkaliikenne, josta tässä vaihtoehdossa on oletettu suuntautuvan 70 % Rovaniemeltä ja 30 % Ranualta. Kantatiellä 78 poikkileikkausliikenne (keskivuorokausiliikenne, kaikki) Rovaniemen suunnassa kasvaa noin 580 autoa/vrk ja Ranuan suunnassa noin 220 autoa/vrk. Näin kantatien liikenne nousee noin 1400–2500 autoon/vrk, eli tieosuudesta riippuen noin 14 - 32 % nykyiseen liikennemäärään verrattuna. Liikenne on vilkkainta Rovaniemen kaupungin alueella ja vähenee eteläsuuntaan kohti Ranua ja seututien 924 liittymää lähestyttäessä.



Kuva 18-7. Liikennereittivaihtoehto L1.

Suhangon kaivosalueelta liikenne liittyy kantatielle 78 Palovaaran yhdystien (19758) kautta. Laskennallisesti (Capcal -ohjelma) ko. liittymä toimii hyvin normaalina tasoliittymänä työvuoron vaihtuessa iltahuipun aikaan. Palovaarantien suunnan palvelutaso on tällöin hyvä (B). Maksimijonopituus on 20 m ja keskimääräinen viivytys tällä suunnalla 10 s. Päätien palvelutaso on erittäin hyvä (A).

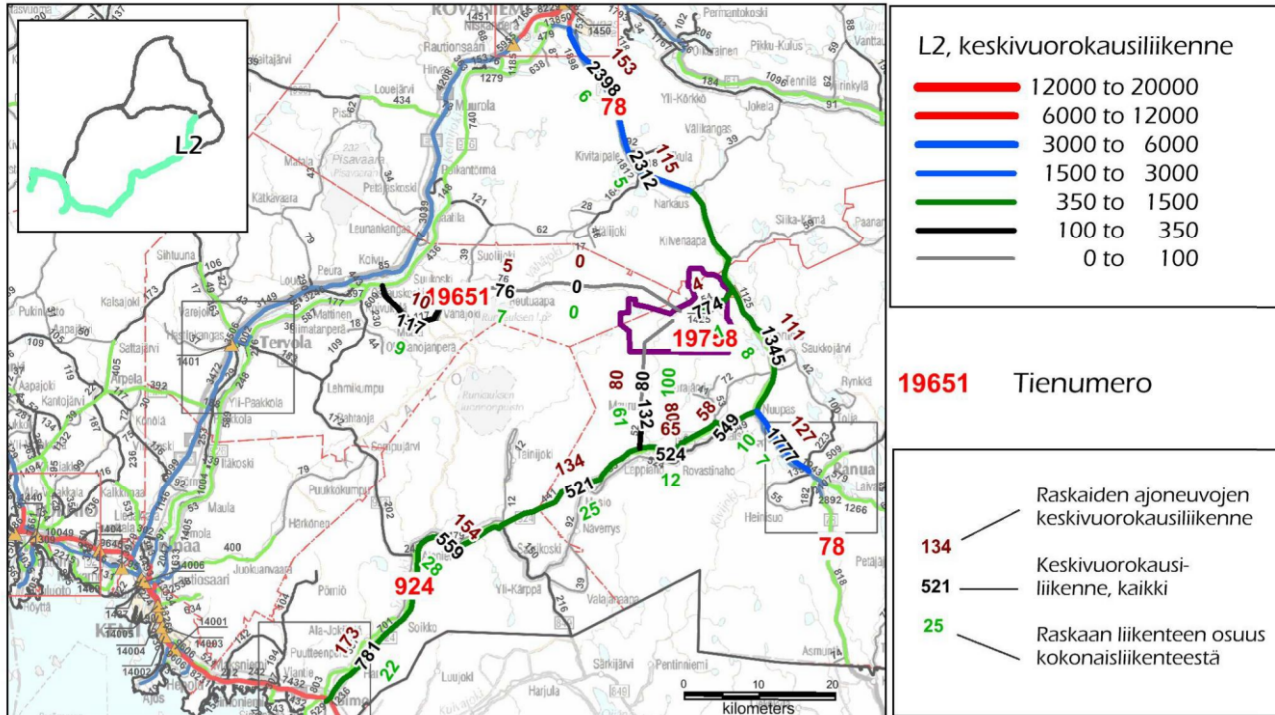
Liikenteen maksimikasvuvara liittymän toimivuuden kanalta on 70 % (so. kaikkien tulo-suuntien liikenne kasvaa samalla osuudella). Tällöin kuitenkin Palovaarantien suunnan palvelutaso olisi huono (E).

Palovaaran yhdystien parantamisesta raskaalle liikenteelle sopivaksi on laadittu suunnitelma ja sopimus liikenneviraston kanssa.

Vaihtoehto L1 lisää eniten kantatien Kt78 ja Rovaniemen alueen liikennettä, mutta lisäys ei ole kovin suuri. Vaihtoehdon L1 ei arvioida vaikuttavan alueen muuhun tiestöön.

Liikennereittivaihtoehto L2

Vaihtoehdossa L2 (Kuva 18-8) raskas liikenne ohjataan parannettavaa metsätietä myöten Maurun yhdystielle (19588) ja edelleen Simo-Nuupas -seututielle (924). Raskas liikenne käyttää jo nykyisinkin suhteellisen paljon tätä seututietä. Raskaan liikenteen osuus seututien liikenteestä on nykyisin noin 10–15 %. **Seututiellä 924** Suhangon kaivoksen kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen osuutta noin 22–28 %:iin. Raskaan liikenteen kokonaislisäys 80 autoa/vrk on 9–13 %.



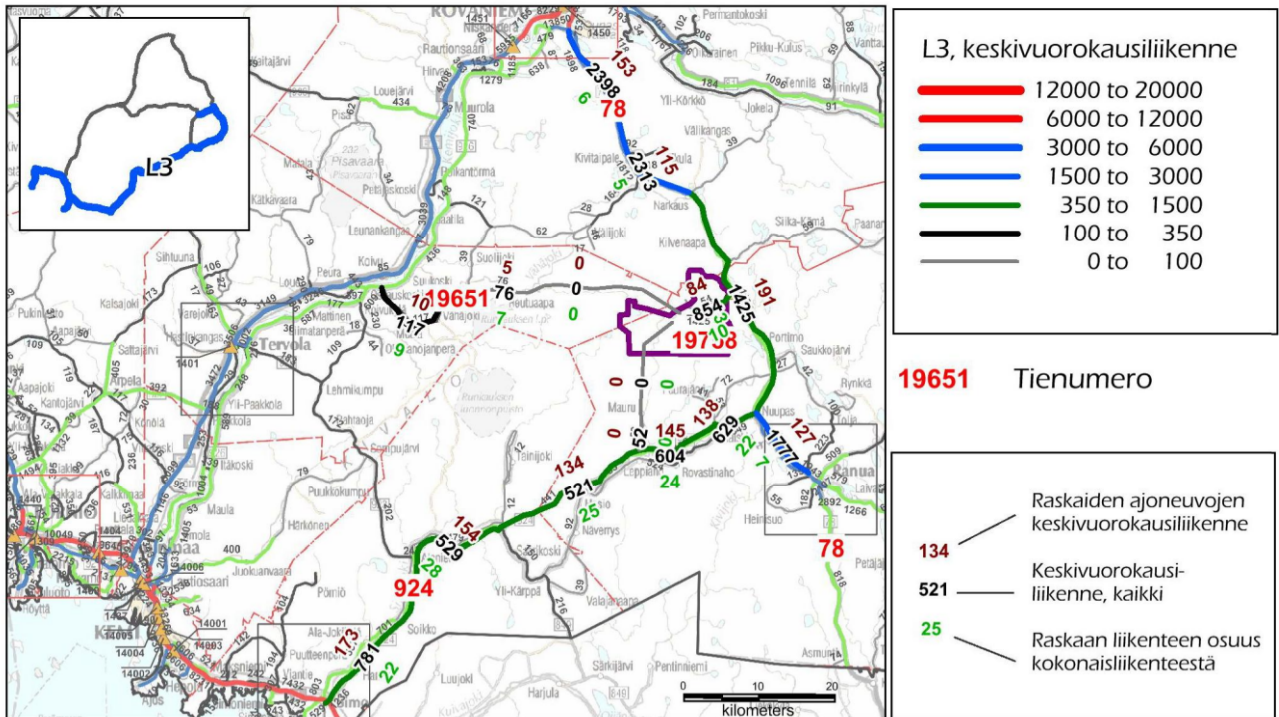
Kuva 18-8. Liikennereittivaihtoehto L2.

Maurun yhdystien luonne muuttuu kokonaan ja raskaan liikenteen ohjaaminen tätä reittiä edellyttäisi tien parantamista raskaalle liikenteelle sopivaksi ympäristön maankäyttö ja asutus huomioon ottaen.

Luonnollisesti **kantatien 78** liikenteen kasvu on hieman pienempi (80 autoa/vrk) kuin vaihtoehdossa L1, koska reitille kohdistuu vain työmatkaliikennettä. Myös tässä vaihtoehdossa työmatkaliikenteestä on oletettu suuntautuvan 70 % Rovaniemeltä ja 30 % Ranualta. Kantatiellä 78 poikkileikkausliikenne (keskivuorokausiliikenne, kaikki) Rovaniemen suunnassa kasvaa noin 500 autoa/vrk ja Ranuan suunnassa noin 220 autoa/vrk. Näin kantatien liikenne nousee noin 1 400–2 400 autoon/vrk. Ero ei ole merkittävä vaihtoehtoon L1 verrattuna.

Liikennereittivaihtoehto L3

Vaihtoehdossa L3 (Kuva 18-9) raskas liikenne ohjataan Palovaarantien liittymän kautta ja kantatietä 78 myöten Simo-Nuupas –seututielle (924). Metsätieyhteyttä Maurun yhdystielle ei rakenneta. Maurun yhdystien liikenne säilyy nykyisenä, eikä siinä tarvitse varautua raskaaseen liikenteeseen. Muuten vaihtoehto L3 on vaihtoehdon L2 mukainen, eikä juuri eroa vaikutuksiltaan vaihtoehdosta L2.



Kuva 18-9. Liikennereittivaihtoehdo L3.

Seututiellä 924 Suhangon kaivoksen kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen osuutta noin 22–28 %:iin.

Kantatien 78 liikenteen kasvu Rovaniemen suuntaan aiheutuu yksinomaan työmatkaliikenteestä (70%) ja liikenteen kasvu on sama kuin vaihtoehdossa L2 (noin 24 – 28 % nykyisestä liikenteestä). Palovaarantien ja Simo-Nuupastien liittymän välisellä osuudella kasvua tulee hieman enemmän (300 ajoneuvoa/vrk) raskaan liikenteen johdosta. Tällä osuudella raskaan liikenteen osuus kasvaa 13 %:iin kokonaisliikenteestä.

Liikennereittivaihtoehdo L4

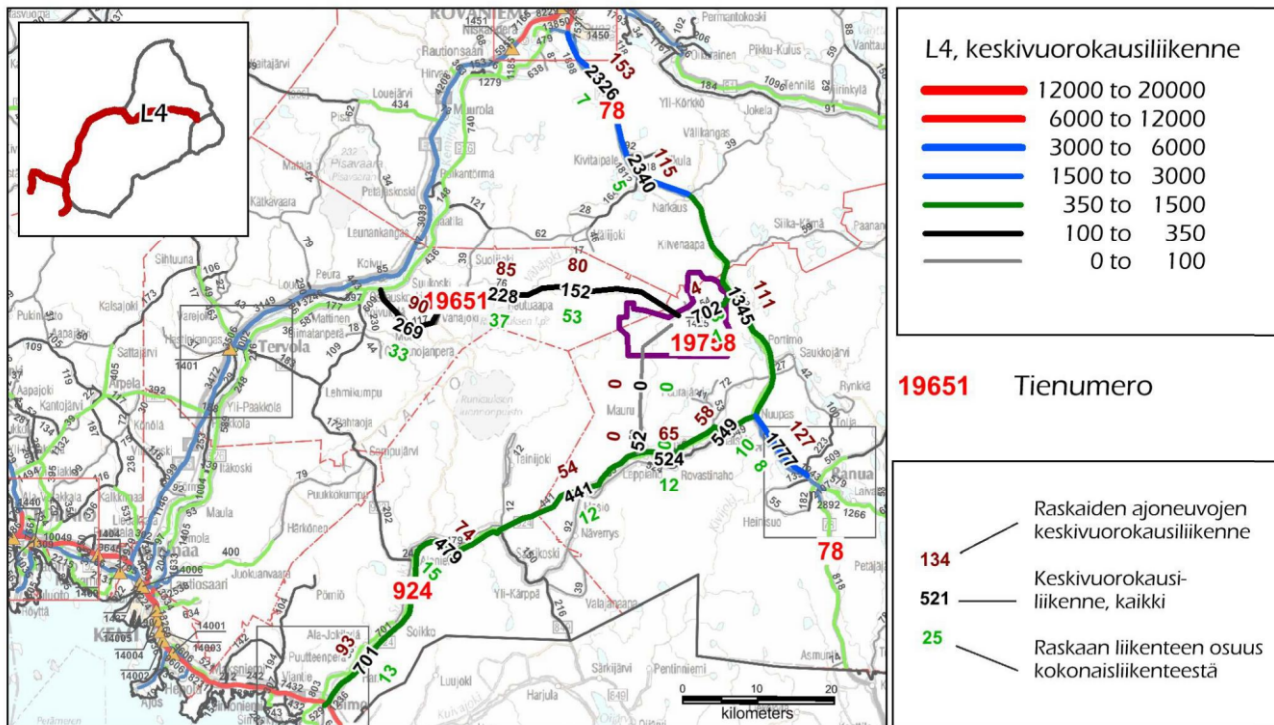
Vaihtoehdossa L4 (Kuva 18-10) parannetaan Tervolan suuntaan lähtevää nykyistä metsätietä, joka johtaa Reutuaapa -yhdystielle (19652) sekä edelleen Koivu-Suolijoki yhdystielle (19651). Raskas liikenne ohjataan tämän reitin kautta Tervolan kautta kulkevalle radalle, josta kuljetukset jatkuvat esimerkiksi junakuljetuksina tai valtatielle Vt 4.

Tässä vaihtoehdossa on oletettu, että parannettavat tieyhteydet siirtävät Tervolaan suuntautuvaa työmatkaliikennettä (noin 72 autoa vrk) uudelle reitille ja vastaavasti Rovaniemelle suuntautuva työmatka liikenne pienenee 60 %. Yhteys saattaa houkutella myös muuta Tervolan ja Ranuan välistä liikennettä näille teille riippuen tiejärjestelystä Suhangon kaivosalueen päässä. Tätä mahdollista liikenteen kasvua ei ole huomioitu arvioissa.

Yhdysteiden liikennemäärät kasvavat nykyiseen verrattuna huomattavasti 76–115:sta ajoneuvosta/vrk noin 230–270 autoon/vrk ja teiden luonne muuttuu. Reitti edellyttäisi tiestön parannusta, minkä on otettava huomioon tien luonteen muuttuminen vilk-

kaammaksi erityisesti raskaan liikenteen osalta. Liikenteen kokonaismäärä jää kuitenkin edelleen pieneksi.

Tässä vaihtoehdossa kaivosalueelta kantatielle 78 suuntautuvan liikenteen määrä jää hieman pienemmäksi kuin muissa vaihtoehdoissa ja lisääntyisi enimmillään noin 29 % nykyisistä liikennemääristä. Kaivoksen toiminta ei myöskään lisää Simo-Nuupas -seututien liikennettä.



Kuva 18-10. Liikennereittivaihtoehto L4.

Missään vaihtoehdossa liikenteen lisäys ei aiheuta sellaisia liikenteellisiä ongelmia, jotka eivät olisi hallittavissa tien kohtuullisin parantamistoimenpitein. Myöskään liikenteellinen välityskyky ei luo esteitä kaivoshankkeelle.

18.3.2.2 Liikenneonnettomuudet

Liikennemäärien kasvun vaikutusta onnettomuusmääriin voidaan arvioida onnettomuuksien sattumisen todennäköisyyksien avulla. Yleisesti puhutaan onnettomuusriskistä, joka voidaan määritellä tieosuuden onnettomuuksien suhteena tieosuudella liikkuvien altistumiselle onnettomuuksille, tyypillisesti suhteena liikennesuoritteeseen. Jos liikennemäärän kasvaessa ei tehdä liikenneturvallisuutta kehittäviä toimenpiteitä, myös onnettomuuksien määrä kasvaa. Onnettomuuksien määrää voidaan arvioida kertomalla onnettomuusriski liikennesuoritteiden määrällä.

Taulukossa (Taulukko 18-6) on esitetty vuosina 2008–2012 tapahtuneet liikenneonnettomuudet kuljetusreitinvaihtoehdoittain sekä arvioidut onnettomuusmäärät Suhangon kaivoksen ollessa tuotannossa. Laskennassa on huomioitu sekä raska- että työmatkaliikenne meno- ja paluuliikenteen osalta kussakin vaihtoehdossa.

Taulukossa on erikseen huomioitu henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet (HEVA).

Taulukko 18-6. Vuosina 2008–2012 tapahtuneet liikenneonnettomuudet kuljetusreittivaihtoehdoittain sekä arvioidut onnettomuusmäärät Suhangon kaivoksen ollessa tuotannossa.

L1	Onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	Suhanko tuotannossa, onnettomuuksien määrä/vuosi	Suhanko tuotannossa, HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi
yhdystie 19758, Palovaarantie	0	0		0,4
kantatie 78, välillä Palovaarantie - Rovaniemi	20	9,4	24	11
L2	Onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	Suhanko tuotannossa, onnettomuuksien määrä/vuosi	Suhanko tuotannossa, HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi
Siliniemi - Mauru metsäautotie	ei tietoja			
yhdystie 19588, Mauruntie	0	0		0,1
seututie 924, välillä Mauru - Simo	4,8	2,0	5,6	2,2
L3	Onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	Suhanko tuotannossa, onnettomuuksien määrä/vuosi	Suhanko tuotannossa, HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi
yhdystie 19758, Palovaarantie	0	0		0,4
kantatie 78, välillä Palovaarantie - Nuupas	3,2	2,2	4,0	2,8
seututie 924, välillä Nuupas - Simo	5,4	2,0	6,4	2,2
L4	Onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi v. 2008-2012	Suhanko tuotannossa, onnettomuuksien määrä/vuosi	Suhanko tuotannossa, HEVA-onnettomuuksien määrä/vuosi
Siliäniemi - Lintupirtti metsäautotie	ei tietoja			
yhdystie 19652, Reutuaapa	0	0		0,1
yhdystie 19651, välillä Kumpare - Aulanperä	0,2	0,2	0,5	0,5
seututie 926, välillä Aulanperä - Kössönperä	0	0		0,0
yhdystie 9264, Peura - Ossauskoski	0	0		0,1

Kaikilla yleisillä teillä ei ole tapahtunut onnettomuuksia vuosina 2008–2012. Näiden teiden onnettomuuksien määrät arvioitiin Liikenneviraston Tarva-ohjelman periaatteiden mukaisesti. Tarva-ohjelmassa erilaiset onnettomuustiedot yhdistämällä saadaan paras mahdollinen arvio tienkohdan onnettomuusmäärästä. Tarva-ohjelman avulla arvioitiin vain henkilövahinkoihin johtavien onnettomuuksien määrät. Muiden tarkastelussa olleiden teiden tietojen perusteella kaikkien onnettomuuksien määrän voidaan olettaa olevan noin kaksinkertainen suhteessa HEVA-onnettomuuksiin. Metsäautotiet jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska niistä ei ole saatavissa tilastoituja onnettomuustietoja.

Arvioidut onnettomuuksien määrien lisäykset ovat kaikilla teillä varsin pieniä. Lukumääräisesti onnettomuudet lisääntyvät arviolta eniten kantatiellä 78 välillä Palovaarantie-Rovaniemi (L1). Ko. vaihtoehdossa kaikki raskas liikenne ja 70 % työmatkaliikenteestä suuntautuu Rovaniemelle.

Vaihtoehdossa VE0+ voimassa olevan ympäristöluvan mukaan kaivostoiminnan arvioitiin lisäävän raskaan liikenteen määrää 15–17 % Kt 78:lla, jonka perusteella onnettomuusriskin kasvu arvioitiin olevan pieni. Vuoden 2003 YVA-menettelyssä 10 – 15 % liikennemäärän kasvun arvioitiin aiheuttavan henkilövahinko-onnettomuuksien määrän kasvavan vuositasolla 1,6:sta 1,9:ää. (Lapin Vesitutkimus Oy 2003d)

18.3.2.3 Poro-onnettomuudet

Porokolareiden sijainnit ja määrät vuosina 2011–2013 on esitetty kappaleessa 18.1.5. Poro-onnettomuuksia on tapahtunut lähinnä kantatiellä 78 ja seututiellä 924. Kantatiellä 78 onnettomuuksia on tapahtunut varsin tasaisesti välillä Nuupas-Rovaniemi, joskaan välillä Narkaus-Kivitaipale ei ole juuri tapahtunut onnettomuuksia. Seutiellä 924 onnettomuuksia on tapahtunut eniten välillä Hosio-Raiskio. Kasvava liikenne vaihtoehdoissa L1–L3 lisää porojen menehtymisiä autojen alle teillä 78 ja 924 ja lisää riskiä porotaloudelle. Kuljetusreittivaihtoehto L4:n reitillä on tapahtunut vuosina 2011–2013 vain yksi porokolari. Kuitenkin selvästi kasvava liikennemäärä todennäköisesti lisää porokolareita ko. reitillä.

Myös **vaihtoehdossa VE0+** porokolarien on arvioitu lisääntyvän kantatiellä 78 (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d).

18.3.2.4 Liikenteen päästöt

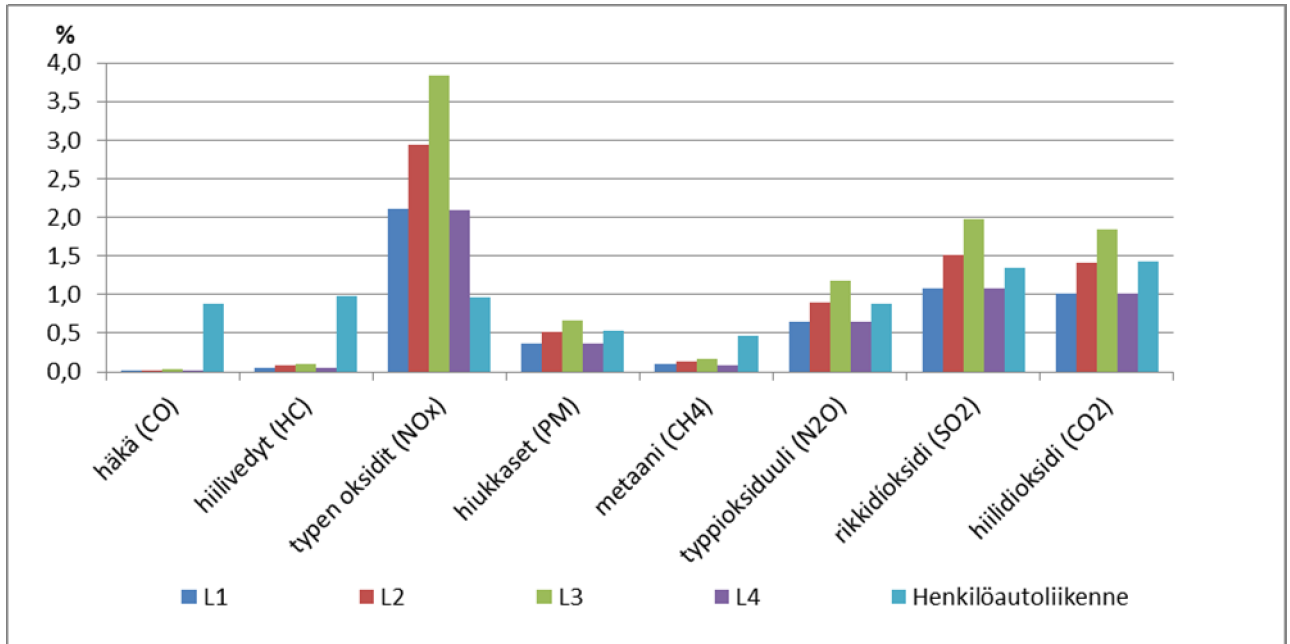
Pakokaasupäästöistä merkittävimpiä ovat hiilidioksidi (CO₂), hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC), typen oksidit (NO_x) ja rikkidioksidi (SO₂). Lisäksi ilmaan joutuu esim. hiukkasia, metaania (CH₄) ja typpioksiduulia (N₂O). Kuvassa (Kuva 18-11) on esitetty raskaan liikenteen päästöjen osuudet Ranuan, Rovaniemen ja Tervolan vuoden 2011 pakokaasupäästöistä reittivaihtoehdoittain. Henkilöautoliikenne on arvioitu omana kokonaisuutena. Laskennassa on huomioitu sekä meno- että paluumatkat.

Taulukko 18-7. Raskaan liikenteen vuosittaiset päästöt reittivaihtoehdoittain sekä Ranuan, Rovaniemen ja Tervolan vuoden 2011 pakokaasupäästöt.

	L1	L2	L3	L4	Ranua, Rovaniemi, Simo ja Tervola 2011
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
häkä (CO)	370	515	675	368	2459000
hiilivedyt (HC)	159	221	289	158	268000
typen oksidit (NO _x)	13565	18887	24732	13490	644000
hiukkaset (PM)	130	182	238	130	35300
metaani (CH ₄)	16	22	29	16	17100
typpioksiduuli (N ₂ O)	54	75	98	53	8340
rikkidioksidi (SO ₂)	12	17	23	12	1147
hiilidioksidi (CO ₂)	1825055	2541101	3327632	1815072	179843000

Reittivaihtoehdoista suurimmat pakokaasupäästöt aiheuttaa vaihtoehto L3 ja pienimmät päästöt aiheutuvat vaihtoehdoista L1 ja L4. Eroja selittävät reittien pituuksien erot. Raskas liikenne lisää suhteessa voimakkaimmin typen oksidien päästöjä (2,1–3,8 % Ranuan, Rovaniemen ja Tervolan päästöistä). Henkilöautoliikenteen päästöt lisäävät päästöjä yleisesti ottaen suunnilleen yhtä paljon kuin raskas liikenne. Tämä johtuu ennen muuta henkilöautoliikenteen huomattavasti suuremmasta määrästä. Päästöjen kasvu nykyiseen verrattuna on kaikissa vaihtoehdoissa vähäinen eivätkä päästöt vaikuta alueen ilman laatua heikentävästi.

Maantiekuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt koostuvat lähinnä normaalista maantie-pölystä, jonka vaikutusalue rajautuu kuljetusreittien välittömään läheisyyteen.



Kuva 18-11 Raskaan liikenteen pakokaasupäästöjen osuudet Ranuan, Rovaniemen ja Tervolan vuoden 2011 pakokaasupäästöistä reittivaihtoehdoittain. Henkilöautoliikenne, eli työmatkaliikenne on arvioitu omana kokonaisuutena.

Vaihtoehdolle VE0+, nykyisen luvan mukaiselle toiminnalle, ei ole vuoden 2003 YVA-menettelyssä määritetty liikenteen pakokaasupäästöjä. Se vastaa reittivaihtoehtoa L1, jossa pakokaasupäästöt ovat nyt tarkastelluista vaihtoehdoista pienimmät, ja liikennemääriltä se on hankkeen laajennusta vähäisempi, joten pakokaasupäästöt ovat pienempiä kuin yhdelläkään nyt arvioidulla vaihtoehdolla. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d)

18.3.2.5 Asutus, pohjavesialueet ja luonnonsuojelualueet

Rovaniemen ja Simon taajama-alueet ovat selvästi suurimmat asutuskeskittymät kuljetusreiteillä. Kuljetusreiteillä on myös pienempiä asutuskeskittymiä, mutta yleisesti ottaen kuljetusreittien ympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Rovaniemellä, Simossa ja Kivitaipaleen kylässä (Taipaleen alakoulu) sijaitsee kouluja. Lisääntyvä liikenteen määrä heikentää liikenneturvallisuutta erityisesti liittymien alueilla kaikissa reittivaihtoehdoissa. Taipaleen alakoulu ei sijaitse kantatien 78 varrella, mutta sen läheisyydessä, joten tien liikennemäärän lisääntyminen vaihtoehdossa L1 voi vaikuttaa heikentävästi alueen liikenneturvallisuuteen.

Kaikkien kuljetusreittivaihtoehtojen läheisyydessä on pohjavesialueita. Lukumääräisesti eniten niitä on vaihtoehto L4 varrella, mutta tärkeitä tai veden hankintaan soveltuvia pohjavesialueita on eniten vaihtoehdossa L3. Riski vaarallisten aineiden kuljetuskaluston onnettomuuden sattumisesta juuri pohjavesialueen kohdalla on vähäinen, mutta etenkin reitillä L4 alueita on varsin tiheään. Kaikki kuljetusreittivaihtoehdot sijaitsevat ainakin osittain suojellulla valuma-alueella ”Simojoen vesistö.” Kuljetusreitit L2 ja L3

kulkevat osittain Simojoen Natura 2000-alueen vieressä (tie 924). Lisääntyvän raskaan liikenteen ei katsota merkittävästi lisäävää riskiä luonnonsuojelualueille.

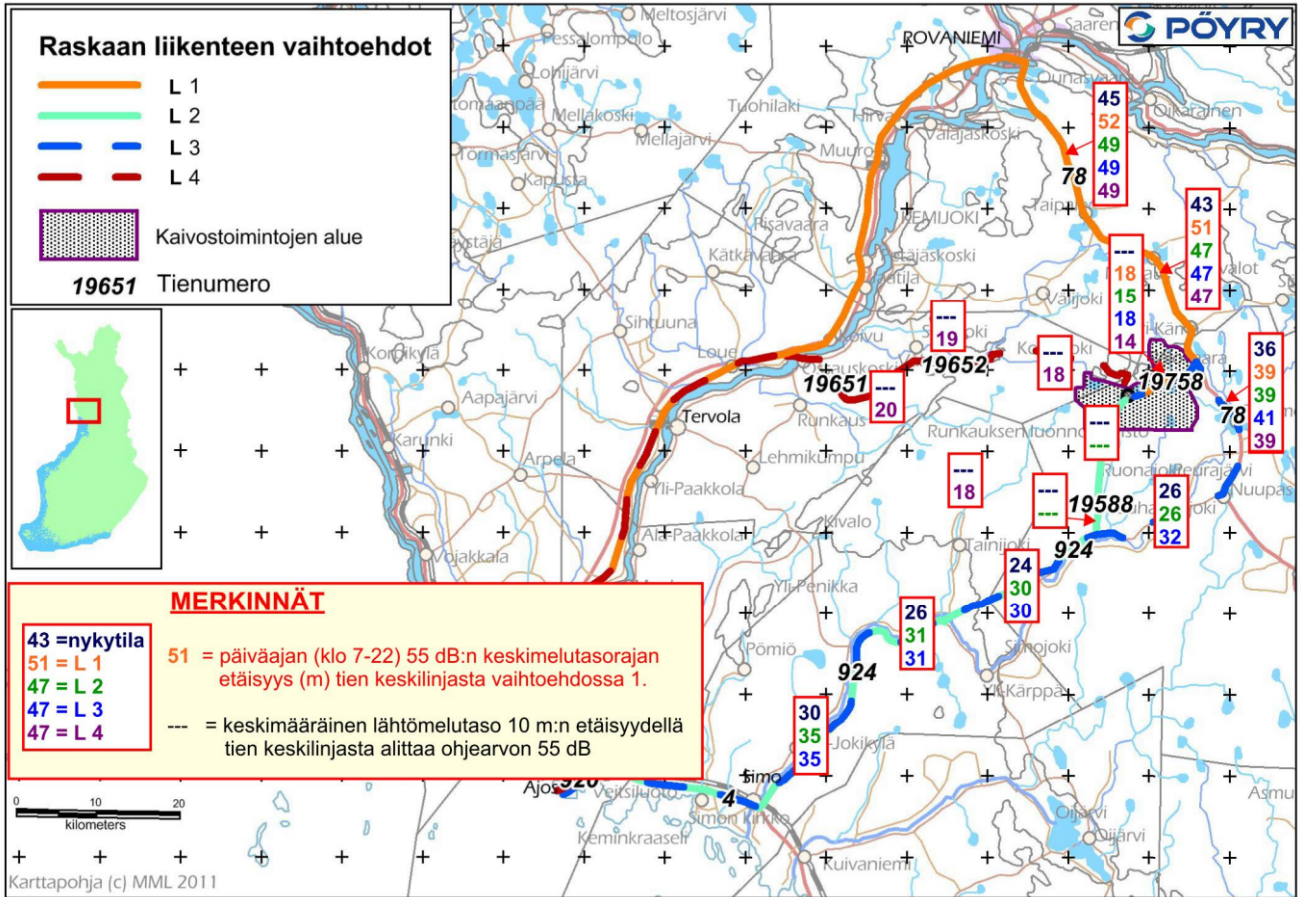
Vaihtoehdossa VE0+ ei YVA-menettelyn 2003 mukaan tiestön välittömään läheisyyteen sijoitu pohjavesialueita ja reitin varrella on vain vähän asutusta (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d). Reitti vastaa nyt tarkasteltavaa vaihtoehtoa L1 ja on vaikutuksillaan näiltä osin vastaava.

18.3.2.6 Tiemelu

Kuvassa (Kuva 18-12) on esitetty teittäin ja tieosittain päiväajan melualueen 55 dB keskimääräiset leveydet etäisyyksinä tien keskilinjasta. Laskelmissa ei ole otettu huomioon maanpinnan korkeusvaihtelua, vaan se on oletettu vaakasuoraksi (ns. putkimalli).

Melualueiden leveydet ja muutokset eri tieosuuksilla ovat seuraavia:

- Kantatie 78 Rovaniemen suunta: Melualueen leveys kasvaa vaihtoehdosta riippuen 4–8 m:llä nykyisestä 43–45 m:stä 47–52 m:iin. Suurin kasvu on vaihtoehdossa L1 jossa raskas liikenne suuntautuu kokonaisuudessaan Rovaniemen suuntaan.
- Kantatie 78 Ranuan suunta: Melualueen leveys kasvaa vaihtoehdosta riippuen 3–5 m:llä nykyisestä 36 m:stä 39–41 m:iin. Suurin kasvu on vaihtoehdossa L3, jossa raskas liikenne suuntautuu Nuupaksen kautta seututielle 924.
- Seututie 924: Melualueen leveys kasvaa vaihtoehdosta riippuen 5–6 m:llä nykyisestä 24–30 m:stä 30–35 m:iin. Suurimmat kasvut ovat vaihtoehdoissa L2 ja L3, joissa raskas liikenne suuntautuu seututielle 924.
- Yhdystie 19758: Nykyisin tieliikenteen aiheuttama melutaso on hyvin pieni. Melualue kasvaa vaihtoehdosta riippuen noin 14–18:iin. Leveimmät melualueet ovat vaihtoehdoissa L1 ja L3, jossa koko Suhangon kaivosalueen liikenne liittyy kantatielle Palovaarantien (19758) kautta.
- Yhdystiet 19651 ja 19652: Nykyisin teiden melutasot ovat hyvin pieniä. Nämä yhdystiet kuuluvat vain vaihtoehtoon L4. Tässä tievaihtoehdossa melualueet kasvavat noin 19–20 m:iin, kun ajonopeus on 80 km/h. Ajonopeudella 60 km/h lähtömelutaso jää tiellä 19652 alle 55 dB:n ja tiellä 19651 55 dB:n melualueen leveys pienenee 13 m:iin. Vaihtoehdossa Tervolaan suuntautuva työmatkaliikenne kulkee myös tätä reittiä, mikä vähentää osaltaan Palovaarantien (yhdystie 19758) ja sieltä Rovaniemen suuntaan kantatielle 78 suuntautuvaa liikennettä ja alentaa muihin vaihtoehtoihin verrattuna hieman näiden teiden melutasoja.



Kuva 18-12 Päiväajan melualueen 55 dB keskimääräiset leveydet etäisyyksinä tien keskilinjasta.

Liikenteen lisäys ei vaikuta merkittävästi asuinrakennusten sisämelutasoon. Kantatiellä 78 liikenteen aiheuttamat melutasot ovat suurimmillaan Rovaniemen läheisyydessä sijaitsevalla tieosalla. Tällä tieosalla sisämelutason päiväohjearvo ylittyy 55 dB nykyisin asuinrakennuksissa, jotka sijaitsevat alle 27 m:n etäisyydellä tien keskilinjasta. Vaihtoehdoissa L2 ja L3 etäisyys kasvaa kahdella metrillä 29 m:iin. Arvioinnissa on oletettu asuinrakennuksien julkisivueristysten olevan normaali 25 dB. Näin ollen em. etäisyydellä päiväajan keskimelutaso on 60 dB.

Seututiellä 924 liikenne on vilkkainta Simon läheisyydessä. Tällä tieosalla 60 dB:n melutasoraja kasvaa 17 m:stä 19 m:iin. Tässäkin tapauksessa rakennukset voivat sijaita melun kannalta lähellä tietä, vaikka niissä olisi vain 25 dB:n äänieristys.

Jos uusissa rakennuksissa käytetään normaalia suurempaa äänieristystä, voidaan halutessa asuinrakennukset sijoittaa em. melualueille.

Kaikissa vaihtoehdoissa tieliikenteen melualueiden leveydet ja niiden muutokset nykytilanteeseen nähden ovat suhteellisen vähäisiä, eivätkä ne aiheuta merkittäviä häiriöitä ympäristölle eivätkä asutukselle. Tiemelue ei aseta esteitä hankkeen toteutukselle.

Melun osalta **vaihtoehdossa VE0+** on vuoden 2003 YVA-menettelyn yhteydessä arvioitu, että reitin välittömässä läheisyydessä sen alkuosassa asutuksen määrä on alle 10 taloutta, joten raskaan liikenteen aiheuttama mahdollinen pärinä ja vähäinen melu sekä

sorateiden aiheuttaman pöly tulee aiheuttamaan vain vähäisiä ongelmia (Lapin Vesi-
tutkimus Oy, 2003d). Asutusta sijoittuu vaihtoehdossa VE0+ tien läheisyyteen laajen-
nusvaihtoja enemmän, kun Yli-Portimojärven ja Palovaaran asutus voi jäädä paikoil-
leen.

18.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset vaikutukset aiheutuvat alueen purkutöiden kuljetuksista. Nämä
ovat vähäisempiä ja lyhytkestoisempia kuin toiminnan aikaiset kuljetukset. Näin kulje-
tusten ja toiminnan aiheuttama melutason lisäys nykyiseen pienenee toiminnan aikai-
sesta melutasosta.

18.3.4 Yhteenveto

Liikenteen osalta arvioitiin neljä eri kuljetusreittivaihtoehtoa valtatieasolle/rautatielle
saakka. Missään vaihtoehdossa liikenteen lisäys ei aiheuta liikenteen sujuvuudelle sel-
laisia liikenteellisiä ongelmia, jotka eivät olisi hallittavissa tien kohtuullisin parantamis-
toimenpitein. Kaivoshanke lisää liikennemääriä ja myös onnettomuudet lisääntyvät
samassa suhteessa kuin liikennemäärät. Pakokaasupäästöt ovat suurimmat liikenne-
reittivaihtoehdolla L3 ja pienimmät liikennereittivaihtoehdoilla L1 ja L4, johtuen reitti-
en pituuksista. Kaikissa vaihtoehdoissa tieliikenteen melualueiden leveydet ja niiden
muutokset nykytilanteeseen nähden ovat suhteellisen vähäisiä, eivätkä ne aiheuta
merkittäviä häiriöitä ympäristölle eivätkä asutukselle.

**Taulukko 18-8. Liikenteen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen
toimintavaiheen aikana.**

	L1	L2	L3	L4
Liikennemäärä	Yellow	Yellow	Yellow	Orange
Liikenteen sujuvuus	Yellow	Orange	Orange	Red
Onnettomuudet	Yellow	Orange	Orange	Red
Päästöt	Yellow	Yellow	Orange	Yellow
Melu	Yellow	Yellow	Yellow	Orange

19 MELU

19.1 Yleistä melusta

Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jossa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on ratkaiseva merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen (melun) voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle (eli hyvin pienelle paineenmuutokselle ilmassa) käytetään referenssipainetta 20 μPa ilmalle sekä 1 μPa muille aineille. Tällöin 1 Pa paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä.

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyyttä sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä, esimerkiksi dB(A).

Melun ekvivalenttitaso (symboli L_{eq}) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, on hetkellisesti korkeammilla äänitasoilla suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttiseen melutasoon. Teollisuusmelussa hetkellisvaihtelut ovat usein varsin lähellä myös ekvivalenttista arvoa, mikäli toiminnasta ei aiheudu impulssimaisia melutapahtumia.

Teollisuusmelu on pääasiassa staattisten melulähteiden, kuten teollisuuslaitosten melua, mutta usein tähän luetaan myös koko teollisuusalueella olevien toimintojen melu, esimerkiksi trukit ja kuormaajat. Teollisuusmelussa on usein nk. kapeakaistaisia äänikomponentteja, joissa ääni keskittyy rajoitetulle taajuusalueelle ja melusta voidaan erottaa selkeitä ääneksiä (ääni, joka sisältää vain yhtä taajuutta). Kapeakaistaista laitteiden käyttöääntä emittoituu usein puhaltimista ja pumpuista, joilla on tasainen pyörimisnopeus ja joiden läpi kulkeva aine emittoituu suoraan ympäröivään ulkoilmaan. Kaivostoiminnassa, esiintyy paikoin myös impulssimaista ääntä, jossa melu aiheutuu voimakkaista iskumaisista tapahtumista. Kaivosalueen tyypillisiä impulssimaisia äänilähteitä ovat kivenkäsittelyn äänet (kiven kaadot, rammerilaitteet, kiven murskaustointi), rakennustyömaamelu sekä avolouhosräjäytykset.

Valtioneuvoston melun ohjearvot ulkona

Meluntorjunnan keskeiset tavoitteet ja välineet on esitetty 1.3.2000 voimaan tulleissa ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitason L_{Aeq}

ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä 40 dB(A) yöllä. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei kuitenkaan sovelleta yöohjearvoja. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa 2 momentissa mainittuja ohjearvoja. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

19.2 Nykytila

Suunnitellun kaivosalueen lähiympäristö on pääasiassa luonnontilassa tai metsätalousaluetta. Alueen eteläpuolella kulkee tie 924, jossa alustavan yksinkertaistetun liikennemelulaskennan perusteella 45 dB(A):n keskiäänitasovyöhyke päiväaikana klo 07-22 on noin 200 m:n etäisyydellä tien keskilinjasta. Vastaavasti kaivosalueen itäpuolella kulkevalla valtatie 78:lla (Ranua-Rovaniemi) vastaava etäisyys on noin 500 m tien keskilinjasta (Liikennevirasto, 2010). Tiemelu näyttäisi rajoittuvan vain teiden lähialueille, eikä hankealueella ole nykyisellään mitään merkittävää melua aiheuttavaa toimintaa.

19.3 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Kaivoksen toiminnasta aiheutuva melun leviäminen on mallinnettu käyttäen tietokoneavusteisia melun leviämiseen tarkoitettua mallinnusohjelmaa, missä äänilähteestä lähtevä äänialto lasketaan digitaaliseen 3D karttapohjaan äänenpaineeksi immissio- eli vastaanottopisteessä sädeakustisin menetelmin (engl. ray tracing). Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen leviämismuunnos, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Melulähteet on määritelty piste, viiva tai pintalähteiksi.

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Tässä työssä melun leviämisen laskennassa käytettiin *yhteispohjoismaista teollisuusmelumallia*. Kaivosalueelle, veden ja tien pinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen on tässä laskettu konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen, kovaksi katsottu maanpinta kaivosalueella).

Taulukko 19-1. Melumallinnuksen laskentaparametrit.

Lähtötieto	
Mallinnustyyppi	Pohjoismainen teollisuusmelumalli
Mallinnusohjelma	CadnaA 4.3 (Datakustik GmbH, Saksa)
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 0 °C, ilmanpaine 101,325 kPa, ilman suhteellinen kosteus 80 %.
Laskentaverkko	laskentapiste 50 x 50 m:n välein
Maanpinnan kovuus	0 = kova maanpinta kaivosalueen osat, joissa pintamaa poistettu, muutoin 1 (= pehmeä maanpinta)
Digitaalaineisto	Alueen maastotietokanta sekä yhdistetty suunnitelmakartta

Taulukossa (Taulukko 19-2) on esitetty lähtötiedot mallinnuksessa käytetyistä äänilähteistä ja toiminta-ajoista. Lähtökohtana on yhden päivän sisällä tapahtuva melukuormitus, kun laitteet ovat toiminnassa.

Taulukko 19-2. Melumallituksen lähtötiedot kaivoksen toimintojen osalta.

Melulähde	Äänitehotaso, LW	Käyntiaika	Muuta
Avolouhokset	125–130 dB(A)	24h	sisältää +5 dB, melun impulssimaisuuskorjauksen sekä räjäytysmelun LAeq,9h
Sivukivikasat	115–120 dB(A)	24h	sisältää +5 dB, melun impulssimaisuuskorjauksen
Moreeniläjitys	105–110 dB(A)	24h	sisältää +5 dB, melun impulssimaisuuskorjauksen
Dumpperireitit	84 dB(A)/m	24h	-
Rikastamon rakentaminen	132 dB(A)	24h (rakentamisaika)	sisältää +5 dB, melun impulssimaisuuskorjauksen
Rikastamo	112 dB(A)	24h	useita melulähteitä
Kivenmurskaus	122 dB(A)	24h	sisältää +5 dB, melun impulssimaisuuskorjauksen
Rikastushiekka-altaan rakentaminen	115 dB(A)	24h (rakentamisaika)	-

Sivukivialueet on mallinnettu lähelle maanpintaa kuitenkin siten, että niiden melun leviäminen olisi mahdollisimman laajaa. Myös avolouhosten melu on mallinnettu vallitsevan maanpinnan yläpuolelle, vaikka louhosten todellinen melu suuntautuu projektin edetessä enemmän viistosti ylöspäin (seinäheijastusten jälkeen alemmista kerroksista) louhoksen syventyessä. Kivenmurskaus on mallinnettu käytönajan tilanteessa alavaihtoehdoista riippuen joko tehdasalueelle rakennuksen sisään tai avolouhoksen yhteyteen.

Arvioinnissa on huomioitu hankkeen päävaihtoehdot **VE1, VE2 ja VE2+**. Laskennoissa on huomioitu alavaihtoehdot sivukiven läjityksen osalta Suhanko-Pohjoiselle (SUH1 ja SUH2), Vaaralammelle (VAA1, VAA2 ja VAA3) ja Pikku-Suhangolle (PIK1, PIK2 ja PIK3). leviämiskuviin ja arviointiin on valittu esitettäviksi ne vaihtoehdot, joiden vaikutukset olivat suurimmat. Lisäksi huomioitiin malmin murkaus Suhanko-Pohjoinen louhoksessa. Muiden YVA-menettelyn alavaihtoehdoista osalta ei ole merkitystä muodostuvaan meluun eikä sen leviämiseen, eikä niitä ole tarkasteltu erikseen.

Meluvaikutusten **merkittävyttä** on arvioitu vaihtoehdoittain. Luokittelussa on käytetty kolmiportaista jaottelua, jossa vaikutukset on jaettu merkittävyydeltään vähäisiin, kohtalaisiin ja huomattaviin taulukossa (Taulukko 19-3) esitetyn perustelun mukaan.

Taulukko 19-3. Melun aiheuttamien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen toimintavaiheen aikana.

Vähäinen	Kohtalainen	Huomattava
Melu alle loma-asumiseen käytettävien alueiden yöohjearvon 40 dB(A).	Melu alimman yöohjearvon 40 dB ja korkeimman päiväohjearvon 55 dB välissä asutuksen läheisyydessä.	Päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB ylittyy asuinrakennusten kohdalla.

19.4 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

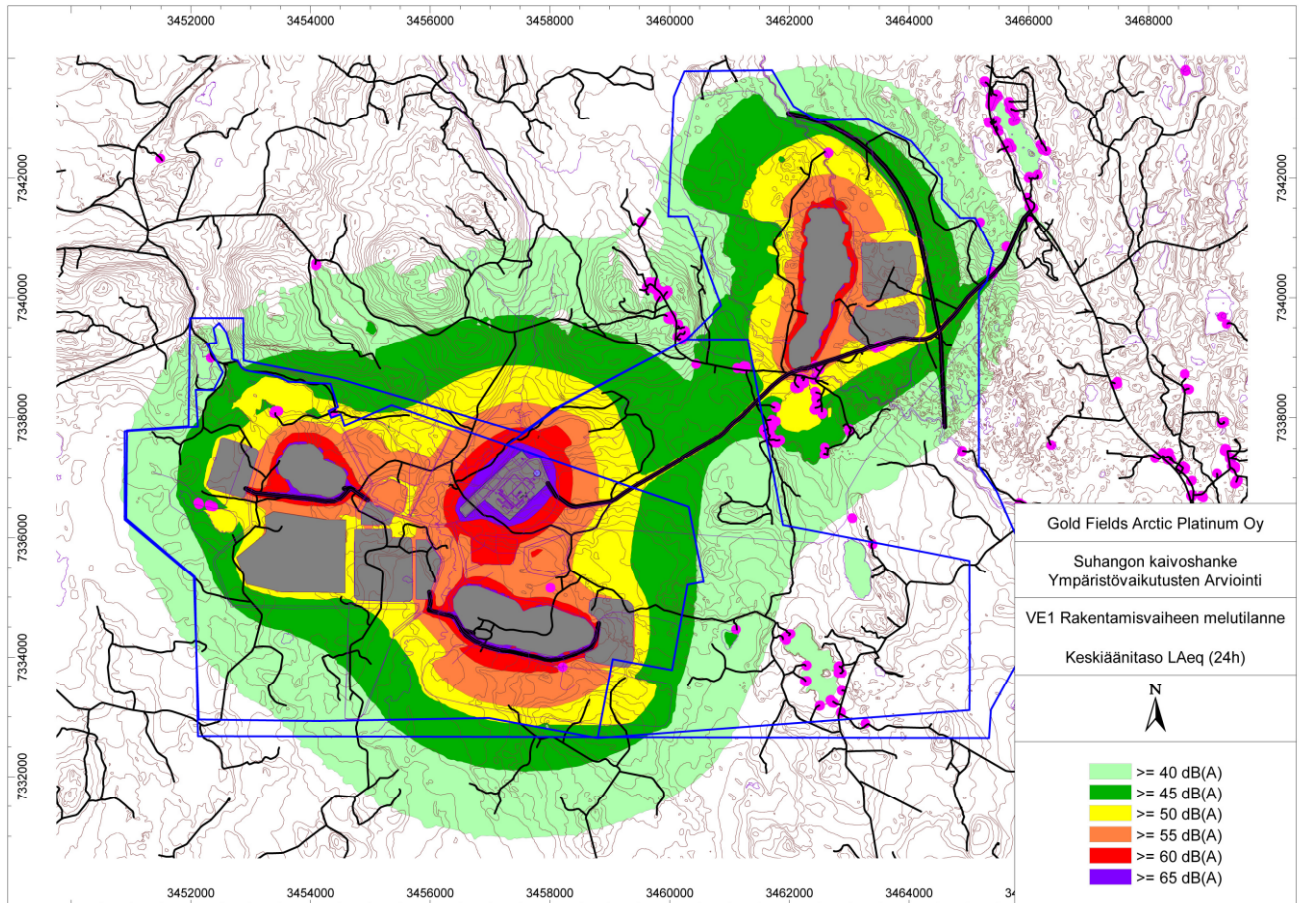
19.4.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Kaivoksen rakentamisen aikainen melu koostuu mm. rikastuslaitoksen ja rikastushiekkalaitosten rakentamisen, avolouhosten pintamaan poistojen ja avolouhosten pinnalla tapahtuvan kallioporaustoimintojen melusta. Melu voi olla hyvin paikallista ja ajallisesti hyvin vaihtelevaa. Melussa voidaan havaita niin impulssimaista kuin kapeakaistaista melua (mm. kallionporaus).

Rakennusajan melu on mallinnettu hankevaihtoehdolle VE1 (Kuva 19-1), jossa on mukana Konttijärven, Ahmavaaran ja Suhanko-Pohjoisen avolouhokset, kuljetusreitit ja pintamaan poiston läjitysalueet. Lisäksi laskennassa on huomioitu rikastuslaitoksen rakentamisen aiheuttama melu. Avolouhoslähteissä ja rikastuslaitoksen melulähteissä on huomioitu mahdollinen melun häiritsevyydenkorjaus.

Mallinnus kuvaa alueella samanaikaisesti leviävää melua, vaikka rakennustoimet eri louhosten alueella eivät ole käynnissä samaan aikaan. Suhanko-Pohjoinen louhosta ja sen toimintoja rakennettaessa Konttijärven louhoksella toiminnat ovat jo päättyneet, eikä melua aiheudu. Leviämismalli antaa kuvan rakennustoiminnasta aiheutuvasta suurimmasta kokonaislaajuudesta näiden louhosten ja niihin liittyvien toimintojen osalta.

Rakentamisen aikainen melu voi laskennan mukaan levitä läheisiin meluherkkiin asuin-kohteisiin siten, että niissä voidaan havaita 40–45 dB(A):n keskiäänitasoja. Saukkojärven loma-asuin-kohteissa voidaan yöajan ympäristömelun ohjearvo 40 dB(A) ylittää (tai melutaso on noin 40 dB(A):n tasolla), mikäli toiminnan laajuus on yöllä yhtä suuri kuin päivällä rakentamisen aikana.



Kuva 19-1. Rakentamisvaiheen mukainen melutilanne.

19.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

19.4.2.1 Vaihtoehto VE0+

Vuoden 2003 YVA-menettelyssä esitettyjen arvioiden mukaan melutaso lähimmän vakituisen asuinpaikan kohdalla klo 7 - 22 välisenä aikana on selvästi pienempi kuin 45 dB(A) ja 22 - 7 välisenä aikana < 35 dB(A) ensimmäistenkin toimintavuosien aikana. Maksimaalisessa tilanteessakin 55 dB(A):n vyöhyke jää toiminta-alueen sisäpuolelle. Ulkomelulle asetetut ohjearvotasot eivät ylitä asuinympäristössä toiminnan missään vaiheessa. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d)

Ensimmäisen toimintavuoden jälkeen ei myöskään Konttijärven ja Kivaloiden alueen virkistyskäytölle aiheutuva melupäästö ylitä suositusraja-arvoja. Raja-arvojen mahdolliset ylitykset toiminnan alkuvaiheessa ovat ko. alueella hyvin lyhytkestoisia ja tapahtuvat pääsääntöisesti 06:00 – 22:00 välisenä aikana ja rajoittuvat 55 dB(A) tasolle. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d)

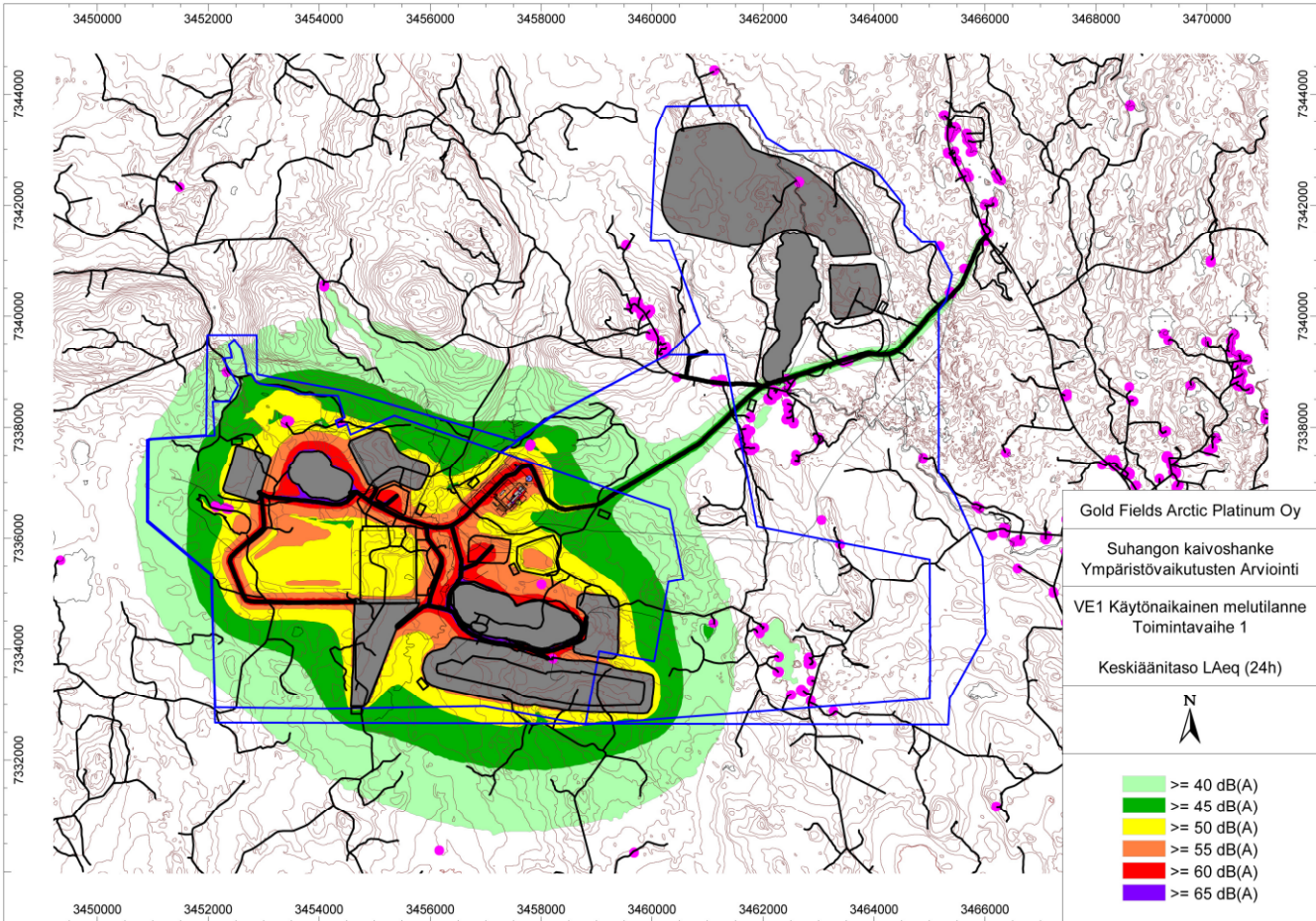
19.4.2.2 Vaihtoehto VE1

Käytönaikainen melukuormitus on laskettu eri tilanteille, joissa rikastuslaitos on täydessä toiminnassa, avolouhokset, sivukiven ja moreenikiven läjitysalueet ovat käytössä ja kaivosautojen ajoreitit täydessä ajossa. Toimintavaiheet on laskettu ympärivuoro-

kautiseen tilanteeseen eri avolouhos- ja sivukiven läjitystapauksissa ja vertailu ohjearvoihin on tehty yöajan ohjearvon mukaan. Alavaihtoehtojen osalta tässä yhteydessä on esitetty ne vaihtoehdot, jotka aiheuttavat laajimman melun leviämisalueen.

Konttijärven ja Ahmavaaran louhos

Konttijärven ja Ahmavaaran louhinnan aiheuttama laajin melutilanne on esitetty melun leviämiskarttakuvassa (Kuva 19-2). Hankkeen alustavan toimintasuunnitelman mukaan tällöin ovat toiminnassa Konttijärven ja Ahmavaaran avolouhokset sekä niiden ympärillä sijaitsevat sivukiven läjitysalueet.



Kuva 19-2. VE1, maksimaalinen melun leviäminen huomioitaessa Konttijärven ja Ahmavaaran louhos

Melumallinnuslaskennan tulosten mukaan melun 45 dB(A):n keskiäänitason LAeq vyöhykkeet voivat levitä noin kilometrin päähän kaivosrajasta ympäristöön. Laskennan tulosten mukaan 40–45 dB(A):n meluvyöhykkeillä ei kuitenkaan sijaitse yhtään sellaista asuin- tai lomakohdetta jotka olisivat suunnitellun kaivosrajan ulkopuolella.

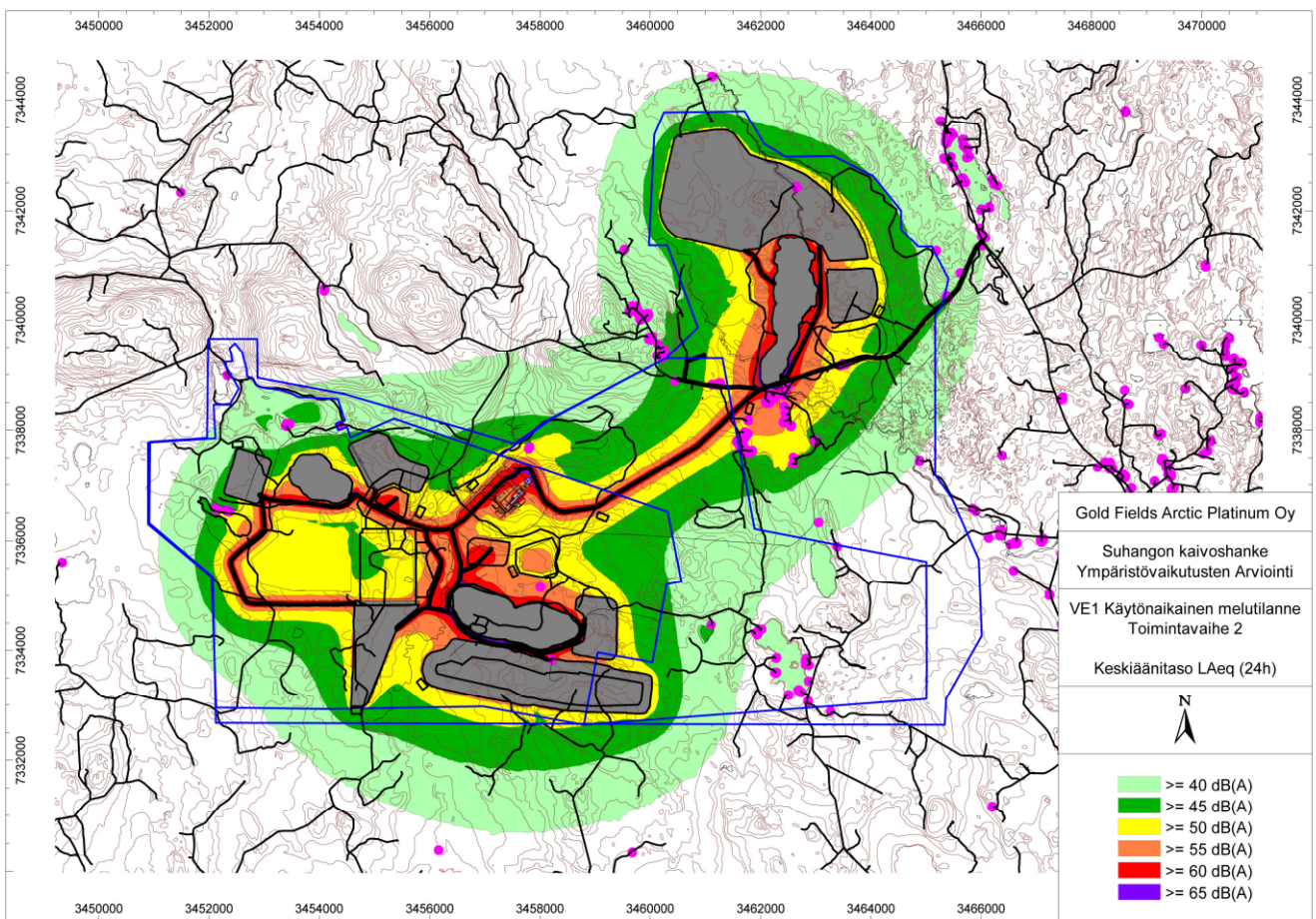
Konttijärven, Ahmavaaran ja Suhanko-Pohjoisen louhokset

Laajin melun kokonaisleviäminen huomioitaessa Konttijärven, Ahmavaaran ja Suhanko-Pohjoisen louhos on esitetty melun leviämiskarttakuvassa (Kuva 19-3). Leviämiskuva ei vastaa alueella samanaikaisesti vallitsevaa melutilannetta, vaan antaa kokonaiskuvan

vaihtoehdon VE1 mukaisesta laajimmasta melun leviämisestä. Louhittaessa Suhanko-Pohjoinen louhoksella, on toiminta Konttijärven louhoksella jo päätynyt.

Laskentaan on huomioitu Konttijärven, Ahmavaaran ja Suhanko Pohjoisen avolouhokset sekä niiden ympärillä sijaitsevat sivukiven läjitysalueet ja niiden väliset kaivosauto-reitit. Sivukiven läjityksen osalta suurin melun leviämisyöhyke havaittiin olevan alavaihtoehdossa SUH2, jossa Suhanko Pohjoisen avolouhoksen ympärillä oleva sivukivikasa on jaettu kahteen kasaan.

Melumallinnuslaskennan tulosten mukaan melun 40 dB(A):n keskiäänitason LAeq vyöhykkeet voivat levitä 1 500 m:n päähän kaivosrajasta ympäristöön. Tällöin kaivoksen läheisillä asuinalueilla mm. Palovaarassa voidaan havaita noin 40–45 dB(A):n melun keskiäänitasoja LAeq ja Saukkojärven loma-asuinkohteissa hieman yli 40 dB(A):n keskiäänitasoja.

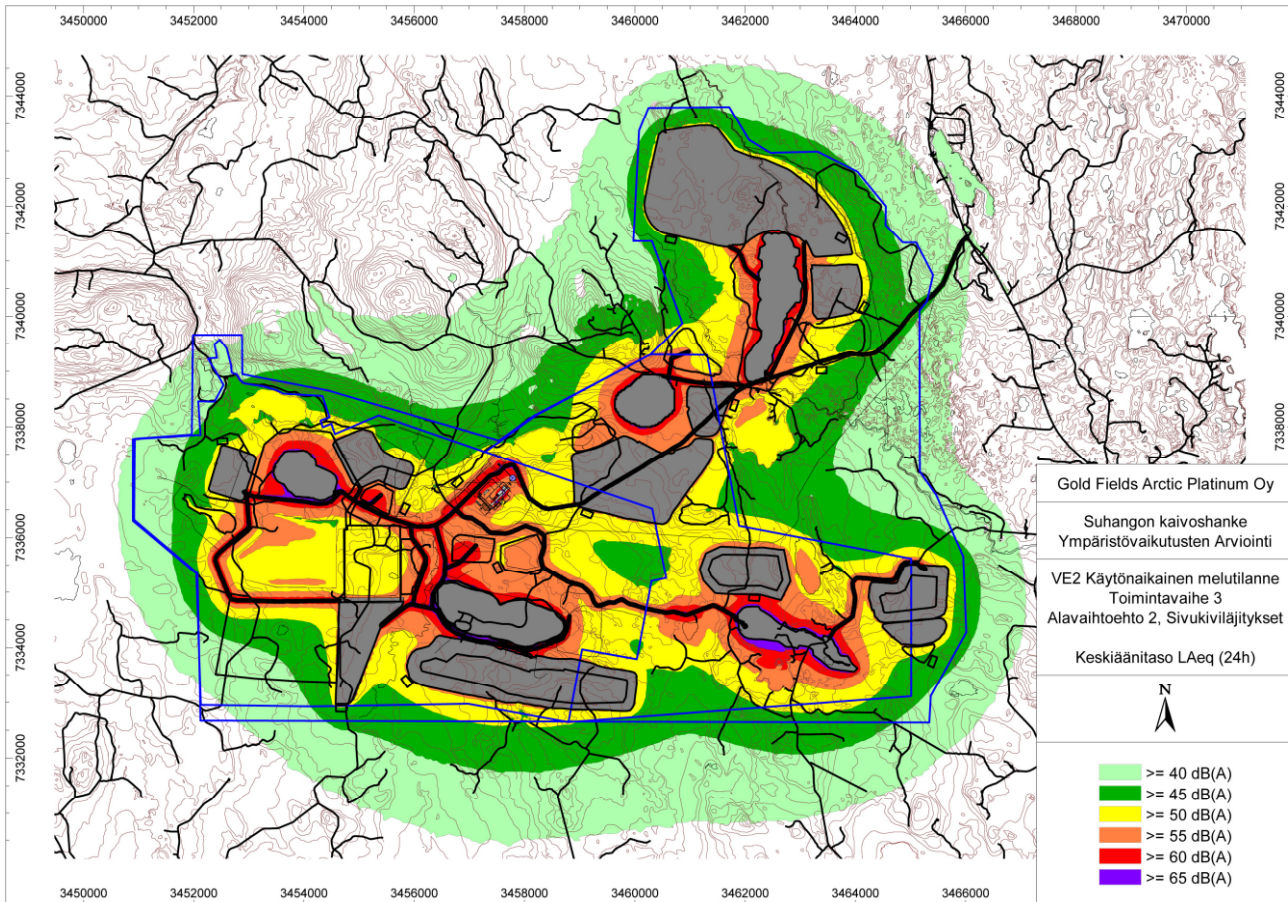


Kuva 19-3. VE1, maksimaalinen melun leviäminen huomioitaessa Konttijärven, Ahmavaaran ja Suhanko-Pohjoisen louhos

19.4.2.3 Vaihtoehto VE2

Laajin melun kokonaisleviäminen huomioitaessa kaikki vaihtoehdossa VE2 mukana olevat louhokset (Konttijärvi, Ahmavaara, Suhanko-Pohjoinen, Vaaralampi ja Tuumasuo) on esitetty melun leviämiskarttakuvassa (Kuva 19-4). Leviämiskuva ei vastaa alueella samanaikaisesti vallitsevaa melutilannetta, vaan antaa kokonaiskuvan vaihto-

ehdon VE2 mukaisesta laajimmasta melun leviämisestä. Toimittaessa Vaaralammen louhoksella eivät Konttijärven ja Ahmavaaran louhokset ole enää toiminnassa ja edelleen siirryttäessä Tuumasuon louhokseen on louhinta lopetettu jo myös Suhanko-Pohjoinen louhoksesta.

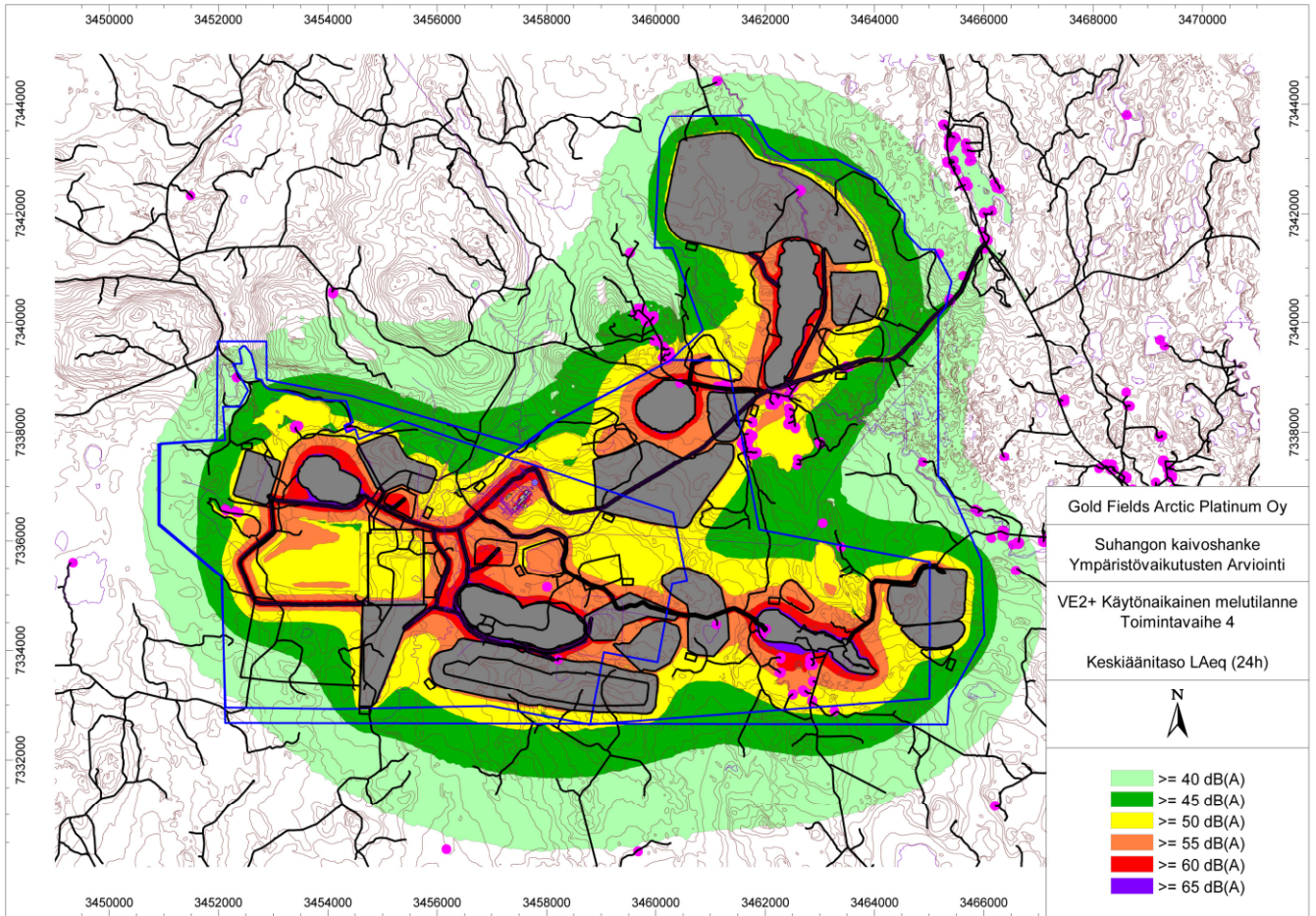


Kuva 19-4. VE2, maksimaalinen melun leviäminen huomioitaessa Konttijärven, Ahmavaaran, Suhanko-Pohjoisen, Vaaralammen ja Tuomasuon louhokset.

Melumallinnuslaskennan tulosten mukaan melun 40 dB(A):n keskiäänitason LAeq vyöhyke voi levitä 2-2,5km:n päähän kaivosrajasta ympäristöön. Tällöin kaivoksen läheisillä asuinalueilla mm. Palovaarassa voidaan havaita noin 45-54dB(A):n melun keskiäänitasoja LAeq. Merkittävin melulähde olisi tällöin Tuomasuon louhos sen läheisyyden vuoksi (avolouhokselta vain 450m lähimpään taloon). Kaivosalueen itäpuolella melutaso olisi laskennan mukaan arviolta 40–45 dB(A), joista osa kohteista olisi Saukkojärven rannan loma-asuinkohteita.

19.4.2.4 Vaihtoehto VE2+

Laajin melun kokonaisleviäminen huomioitaessa kaikki vaihtoehdossa VE2+ mukana olevat louhokset (Konttijärvi, Ahmavaara, Suhanko-Pohjoinen, Vaaralampi, Tuomasuo ja Pikku-Suhanko) on esitetty melun leviämiskarttakuvassa (Kuva 19-5). Leviämiskuva ei vastaa alueella samanaikaisesti vallitsevaa melutilannetta, vaan antaa kokonaiskuvan laajimman vaihtoehdon VE2+ mukaisesta melun leviämisestä. Pikku-Suhangon louhoksen tuotantoaikana toiminta on päätynyt kaikilla muilla louhoksilla.



Kuva 19-5. VE2+, maksimaalinen melun leviäminen huomioitaessa Konttijärven, Ahmavaaran, Suhanko-Pohjoisen, Vaaralammen, Tuomasuon ja Pikku-Suhanon louhokset.

Melumallinnuslaskennan tulosten mukaan melun 40 dB(A):n keskiäänitason LAeq vyöhykkeet voivat levitä 2-2,5km:n päähän kaivosrajasta ympäristöön. Tällöin kaivoksen läheisillä asuinalueilla voidaan havaita noin 40–54 dB(A):n melun keskiäänitasoja LAeq. Vaihtoehto ei poikkea juuri lainkaani vaihtoehdosta VE2.

19.4.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Aktiivisten sulkemistöiden aikaan rikastamoalueella muodostuu rakennustoiminnan kaltaista melua. Sivukivialueilla ja rikastushiekka-altaalla tehtävät maarakennustyöt aiheuttavat vastaavasti rakennus- ja toimintavaiheen meluun rinnastettavissa olevaa työkoneiden melua.

19.4.4 Yhteenveto

Melun leviämisalueet kasvavat varsinaisen hankelaajuuden mukaan. Tähän vaikuttavat erityisesti avolouhosten, sivukivikasojen ja niiden välisten kaivosautoreittien lukumäärä ja sijoittelu. Hankevaihtoehdossa VE1 toiminnan alkuvaiheessa melun leviäminen ja keskiäänitason LAeq laskennalliset tulokset meluherkissä kohteissa ovat kaikista laskeutuista vaihtoehdoista pienimmät johtuen avolouhosten määrästä ja sijoittumisesta. Laskentatulosten perusteella on mahdollista, että Valtioneuvoston melun yöajan ohjearvoja ei ylitetä missään kaivosalueen ulkopuolisessa kohteessa. Jo vaihtoehdossa

VE1 melun leviämisaalue on laajempi Suhanko-Pohjoisen louhinnan käynnistyttyä. Tosin Konttijärven avolouhostoimintaa ei enää jatketa samanaikaisesti. Mallinnuksessa on Konttijärvi kuitenkin mukana kaikissa vaihtoehdoissa, jolloin laskennallinen melun leviämisaalue on reaalitilannetta laajempi.

Merkittävin ja laajin melun leviäminen on hankevaihtoehdoissa VE2 sekä VE2+, joissa etenkin Tuumasuon avolouhoksen sijoittuminen lähelle Palovaaran läheisiä asuinkeuhkoita voi aiheuttaa melun yöajan ohjearvon ylityksiä. Myös Saukkojärven kohdalla keskiäänitason tilanne voi ylittää loma-asuinkeuhkojen yöajan ohjearvon johtuen Suhanko-Pohjoisen sivukivialueista sekä avolouhoksesta.

Laskennan perusteella voidaan todeta, että muiden kaivosalueen ulkopuolisten meluherkkien kohteiden osalta ei todennäköisesti ylitetä ohjearvoja yöaikana, jolloin on voimassa alemmat keskiäänitason ohjearvot.

Taulukko 19-4. Melun aiheuttamien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeessa

	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Rakennusvaihe				
Toimintavaihe				

20 TÄRINÄ

20.1 Nykytila

Suhangon kaivosalueen etäisyys suurista asutuskeskuksista, teistä tai muista tärinää aiheuttavista kohteista on niin suuri, ettei tärinän osalta ole ollut tarvetta suorittaa perustilaselvitystä. Hankealueella ei ole tärinää aiheuttavaa toimintaa.

20.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Suhangon kaivoshankkeen toimintojen tärinävaikutuksia on tarkasteltu päävaihtoehdoittain (**VE1, VE2 ja VE2+**). Liikenteen aiheuttamia tärinävaikutuksia on myös arvioitu liikenteen eri alavaihtoehdoille **L1-L4**. Ympäristöön leviävää tärinää syntyy mm. kallion louhinnasta ja liikenteestä. Tärinän voimakkuus riippuu ensisijaisesti louhinnassa keralla käytettävän räjähdysaineen määrästä. Liikenteen aiheuttaman tärinän voimakkuus riippuu mm. ajoneuvon kokonaispainosta ja ajonopeudesta sekä tien/radan kunnosta.

Tärinä leviää ympäristöön kallion ja maapohjan kautta. Maapohjan kautta leviävä tärinä vaimenee yleisesti eksponentiaalisesti etäisyyden kasvaessa. Kallion kautta leviävä tärinä vaimenee hitaammin kuin maapohjan kautta leviävä tärinä. Louhinnasta syntyvä tärinä on yleensä lyhytkestoisempaa kuin liikenteestä syntyvä tärinä. Ihminen ei koe louhinnan tärinää niin häiritseväenä, vaikka louhinnan tärinän huippuarvot olisivat suurempia kuin liikenteen aiheuttaman tärinän huippuarvot.

Haitallisen voimakasta tärinää voi esiintyä pehmeiden ja paksujen savi- ja silttimaakerosten alueella, kun tärinän vaikutusalueella on maanvaraisesti perustettuja rakennuksia. Myös kalliolle perustettujen rakennuksissa voi esiintyä haitallisen voimakasta tärinää, ns. runkomelua, ajoneuvoliikenteestä sekä lyhytkestoisia tärinäpiikkejä louhinnan yhteydessä.

Rakenteellisia vaurioita (lähinnä halkeamia) havaitaan useimmin louhintatärinän vaikutusalueella, mutta myös liikenteen tärinä voi aiheuttaa rakenteellisia vaurioita, kun rakennus sijaitsee tärinälähteen välittömässä läheisyydessä (alle 50 m etäisyydellä).

Louhinnasta (räjäytystöistä) syntyvää tärinän voimakkuutta ja sallittua tärinän voimakkuutta etäisyyden funktiona erilaisille rakennuksille voidaan arvioida julkaisussa ”Räjäytystyöt 1991”, täydennykset mm. 2002, Raimo Vuolio, Suomen Maarakentäjien Keskusliitto esitettyjen kaavojen ja kertoimien perusteella.

Liikenteen aiheuttamaa tärinää ja mahdollisia tärinähaittoja voidaan arvioida mm. VTT:n tiedotteen 2425 ”Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi” avulla (VTT 2008).

Louhinnan räjäytystyön tärinäarvioita voidaan arvioida kaavalla

$$v=k*(Q/(R^{1,5}))^{0,5},$$

missä v =tärinän heilahdusnopeus (mm/s)

k =kallion tärinän johtavuusluku
 Q =momentaaninen räjähdysainemäärä (kg)
 R =etäisyys tarkkailukohteeseen (m).

Kallion tärinäjohtavuuden luvun k :n tilastolliset arvot eri etäisyyksillä louhinta-/räjähteestä ovat taulukon (Taulukko 20-1) mukaiset.

Taulukko 20-1. Kallion tärinäjohtavuuden luvun k tilastolliset arvot etäisyyksillä 0,5-10 km.

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

Suhangon kaivoksen keskimääräinen räjähdysainemäärä on suunniteltu olevan 13000 kg/a. Tärinävaikutukset on kuitenkin arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti tätä suuremmalla räjähdysainemäärälle 15000 kg, jolloin laskennalliset tärinäarvot eri etäisyyksillä ovat taulukon (Taulukko 20-2) mukaiset.

Taulukko 20-2. Laskennalliset tärinäarvot momentaaniselle räjähdysainemäärälle $Q_{mom}=15\ 000$ kg eri etäisyyksillä.

R (m)	500	1000	2000	4000	6000	10 000
v (mm/s)	29	10	4	1,5	0,7	< 0,1

Rakennusten suurimmat sallitut suunnitteluraja-arvot räjäytystöille voidaan laskea kaavasta:

$$v = F_k * v_1 \text{ (mm/s),}$$

missä v = tärinän heilahdusnopeuden pystykomponentin huippuarvo (mm/s)
 F_k = rakennustapakerroin
 v_1 = tärinän heilahdusnopeuden pystykomponentin arvo eri etäisyyksillä erilaisissa perustamisolosuhteissa.

Rakennustapakertoimena voidaan louhoksen vaikutuspiirissä oleville rakennuksille käyttää $F_k=1,2$. Tällöin suositeltavat heilahdusnopeuden arvot eri etäisyyksillä erilaisille maapohjille perustetuille rakennuksille ovat taulukon (Taulukko 21-3) mukaiset.

Taulukko 20-3. Sallittu heilahdusnopeuden arvo eri etäisyyksillä erilaisille perustus pohjille rakennetuille rakennuksille ($F_k=1,2$).

Etäisyys rakenteeseen	Perustukset löyhä moreeni, hiekka, sora, savi	Perustukset kiinteä moreeni, liuske, kalkkikivi	Perustukset kiinteä kallio
v	(mm/s)	(mm/s)	(mm/s)
200	10	17	26
500	8	13	18
1000	7	11	14
2000	6	8	11
4000	4	5	7
6000	3	4	5
10 000	2	3	4

Taulukoista (Taulukko 20-2 ja Taulukko 20-3) voidaan päätellä, että vähintään 1-2 km etäisyydellä olevissa rakennuksissa ei ole rakenteellista vaaraa Suhangon louhinnasta (Q_{mom}=13000...15000 kg) aiheutuvista tärinäistä.

Ihmisen havaintokynnys ja alttius häiriökokemuksille tärinän suhteen vaihtelee. Liikenteen osalta tärinän kesto on pidempi kuin louhinta- ja räjäytystöiden aiheuttama tärinä. Lyhytkestoisempaa louhinta- ja räjäytystöiden tärinää ihminen ei yleensä koe niin häiritseväenä, vaikka huipputärinäarvot olisivat suurempia kuin liikenteen aiheuttaman tärinän.

Taulukossa (Taulukko 20-4) on esitetty ihmisen herkkyys lyhytaikaisen tärinän kokemiselle Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines -tutkimuslaitoksen mukaan.

Taulukko 20-4. Ihmisen herkkyys tärinäkokemuksille, mm. louhinta- ja räjäytystyöt.

Ihmisen alttius	Heilahdusnopeus (mm/s)
tuskin havaittava	2–5
havaittava	5–10
epämiellyttävä	10–20
häiritsevä	20–35
erittäin epämiellyttävä	35–50

Taulukoiden (Taulukko 20-3 ja Taulukko 20-4) perusteella yli 2 km etäisyydellä louhinnasta ja räjäytyksestä sijaitsevassa asutuksessa tärinäillä ei ole ihmisiä häiritsevää vaikutusta.

20.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu kolmiportaisella arviointiasteikolla, joka on esitetty taulukossa (Taulukko 20-5).

Taulukko 20-5. Kaivostoimintojen tärinävaikutusten merkittävyys.

Vähäinen	Kohtalainen	Huomattava
Tärinävaikutus luonteeltaan lyhytkestoista. Vaikutukset rajoittuvat kaivosalueelle.	Tärinävaikutus luonteeltaan pitkäkestoista. Vaikutukset rajoittuvat kaivosalueelle tai eivät ole häiritseviä alueen ulkopuolella.	Tärinävaikutus luonteeltaan pitkäkestoista. Vaikutukset ovat häiritseviä myös kaivosalueen ulkopuolella.

20.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Rakennusaikana räjäytyksiä voi liittyä tarvekiven louhintaan sekä louhosten aloitusvaiheen räjäytyksiin. Ne vastaavat luonteeltaan ja vaikutuksiltaan toiminnan aikaisten räjäytysten aiheuttamia tärinävaikutuksia. Rakennusvaiheen kesto on kuitenkin rajallinen, 2–3 vuotta, ja myös siihen liittyvän tärinän vaikutus on ajallisesti lyhytkestoista kaivoksen toiminta-aikaan verrattuna. Tärinävaikutukset arvioidaan näin rakennusvaiheessa vähäisiksi.

20.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vuoden 2003 YVA-menettelyssä esitetyn arvion mukaan **vaihtoehdossa VE0+** avolouhosräjäytyksistä johtuvilla tärinäillä ei ole käytännön vaikutuksia lähialueiden ihmisille tai olemassa olevalle rakennuskannalle. Edes huonoimman tapauksen laskelmalla, jossa räjäytettävän kentän koko räjähdysainemäärä on oletettu räjähtävän yhtäaikaaisesti, ei ole oleellista vaikutusta lähimpiin alueisiin, joissa ihmisten voidaan olettaa oleskelevan. Huonoimmassa tapauksessakin ihmisten oleskelualueilla heilahdusnopeus on vain 1-2 mm/s, joka on yleisesti hyväksytyssä luokittelussa määritelty tuskin havaittavaksi. (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003d)

Suhangon kaivosalueella lähimmät rakennukset sijaitsevat Palovaaran alueella ja Rovaniementien (kantatie 78) varrella (L1). Lisäksi Yli-Portimojärven ranta-alueella on vapaa-ajan asuntoja. Rovaniementien varrella lähin asutus (Saukkojärven alue) sijaitsee yli 3 km etäisyydellä avolouhoksista eikä räjäytyksillä ole käytännön vaikutuksia tämän alueen ihmisiin eikä rakennuksiin. Yli-Portimojärven vapaa-ajan asunnot sijaitsevat kaivospiirin alueella lähimmillään alle 0,5 km etäisyydellä Suhanko-Pohjoinen avolouhoksesta ja ne on tarkoitus saada kaivosyhtiön hallintaan ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Etäisyys Palovaaran asutukseen vaihtoehdon VE1 osalta on Suhanko-Pohjoinen avolouhosta louhittaessa lähimmillään noin 2 km. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ etäisyys Palovaaran asutukseen on noin 1 km, kun Tuumasuon avolouhosta louhitaan. Tämän perusteella Palovaaran alueella louhintatärinä ei aiheuta vaaraa rakennuksille eikä ole häiritsevän voimakasta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ tärinän voimakkuus on aika-ajoin epämiellyttävää Palovaaran alueella, mutta ei aiheuta vaaraa tämän alueen rakennuksille (perustus pohja kiinteä moreeni).

Palovaarantien ja Rovaniementien risteysalueella on yksi asuinkiinteistö. Rakennukset ovat puurakenteisia ja 1-...1½-kerroksisia. Asuinrakennuksen etäisyys risteysalueesta on noin 50 m ja Rovaniementiestä noin 30 m. Perustus pohja on tieleikkauksen luiskista tehdyn havainnon perusteella moreenia ("kova maa"). VTT:n tiedotteen 2425 mukaan rakennuksen turvaetäisyys on tällöin 15 m, kun on kyse raskaasta maantie tai katuliikenteestä (arviointitaso 1). Asuinrakennuksessa **liikennetärinä** liikenteen alavaihtoehdoissa L1 ja L3 ei tämän perusteella ole häiritsevän voimakasta, minkä johdosta tärinävaikutukset arvioidaan liikenteen osalta vähäisiksi. Muita asuinkiinteistöjä ei sijoitu tiealueen läheisyyteen kaivostoiminnan aikana.

20.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Sulkemisvaiheessa ja kaivostoiminnan päätyttyä alueella ei muodostu tärinävaikutuksia.

20.3.4 Yhteenveto

Ympäristöön leviävää tärinää syntyy mm. kallion louhinnasta ja liikenteestä. Tärinän voimakkuus riippuu ensisijaisesti louhinnassa kerralla käytettävän räjähdysaineen määrästä. Liikenteen aiheuttaman tärinän voimakkuus riippuu mm. ajoneuvon kokonaispainosta ja ajonopeudesta sekä tien/radan kunnosta. Tärinä leviää ympäristöön kallion

ja maapohjan kautta. Maapohjan kautta leviävä tärinä vaimenee yleisesti eksponentiaalisesti etäisyyden kasvaessa. Kallion kautta leviävä tärinä vaimenee hitaammin kuin maapohjan kautta leviävä tärinä. Louhinnasta syntyvä tärinä on yleensä lyhytkestoisempaa kuin liikenteestä syntyvä tärinä. Ihminen ei koe louhinnan tärinää niin häiritseväenä, vaikka louhinnan tärinän huippuarvot olisivat suurempia kuin liikenteen aiheuttaman tärinän huippuarvot.

Rakennusaikana räjäytyksiä voi liittyä tarvekiven louhintaan sekä louhosten aloitusvaiheen räjäytyksiin. Ne vastaavat luonteeltaan ja vaikutuksiltaan toiminnan aikaisten räjäytysten aiheuttamia tärinävaikutuksia. Rakennusvaiheen kesto on kuitenkin rajallinen, 2–3 vuotta, ja myös siihen liittyvän tärinän vaikutus on ajallisesti lyhytkestoista kaivoksen toiminta-aikaan verrattuna. Suhangon kaivosalueella lähimmät rakennukset sijaitsevat Palovaaran alueella ja Rovaniementien (kantatie 78) varrella. Lisäksi Yli-Portimojärven ranta-alueella on vapaa-ajan asuntoja. Rovaniementien varrella lähin asutus (Saukkojärven alue) sijaitsee yli 3 km etäisyydellä avolouhoksista eikä räjäytyksillä ole käytännön vaikutuksia tämän alueen ihmisiin eikä rakennuksiin.

Räjäytyksistä ei arvioida aiheutuvan häiritseviä vaikutuksia Palovaaran alueelle vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ tärinän voimakkuus on aika-ajoin epämiellyttävää Palovaaran alueella, mutta ei aiheuta vaaraa tämän alueen rakennuksille (perustuspohja kiinteä moreeni). Sulkemisvaiheessa ja kaivostoiminnan päätyttyä alueella ei muodostu tärinävaikutuksia (Taulukko 20-6).

Taulukko 20-6. Tärinävaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaihe	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Rakennusvaihe	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Toimintavaihe	Yellow	Orange	Red	Red
Sulkemisvaihe	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

21 IHMISIIN JA YHTEISKUNTAAN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET -SVA

21.1 Nykytila

21.1.1 Elinkeinot ja matkailu

Ranuan kunnan elinkeinoista alkutuotannon osuus oli vuonna 2010 merkittävä, noin viidennes (21 %). Alkutuotantoon luokitellaan kuuluvaksi esimerkiksi maa- ja metsätalous sekä poronhoito, joista etenkin metsätalouden osuus on Ranualla merkittävä. Jalostuksen osuus elinkeinoista on valtakunnan tasoon verrattain melko pieni, noin 12 prosenttia. Ranualla ei sijaitse suuria yksittäisiä teollisuuden alan työllistäjiä. Palvelusektorin osuus oli Ranualla vuonna 2010 noin 65 %. Palvelusektori koostuu peruspalveluita tuottavista pienyrityksistä sekä matkailuyrityksistä. Merkittävin yksittäinen matkailukohde on Ranuan eläinpuisto. Ranuan matkailun ja vapaa-ajan vetovoimatekijät perustuvat alueen luontoarvoihin. Ranualla sijaitsevien vapaa-ajan asuntojen määrä on lähes kaksinkertaistunut viimeisen 20 vuoden aikana. Vuonna 2007 Ranualla sijaitsi noin 1 400 vapaa-ajan asuntoa (Tilastokeskus 2013a, Ranuan kunta 2013).

Vuonna 2011 Ranualla toimi 258 yritystä, joista noin puolet toimi joko alkutuotannon, teollisuuden tai rakentamisen toimialalla. Aloittaneiden ja lopettaneiden yritysten määrä on pysynyt tasaisena viimeisten vuosien aikana ja alueen yrityskanta on jopa hieman kasvanut vuosina 2005 - 2011. Ranuan työttömyysaste (16 %) oli vuonna 2010 hieman Lapin maakunnan työttömyysastetta (13 %) korkeampi. Kunnan työllisistä noin 80 % käy töissä Ranuan kunnan alueella (Tilastokeskus 2013b).

Hankealue on osittain yksityismetsätalouden ja porotalouden käytössä. Hankealueella ei ole matkailu- tai yritystoimintaa yksittäisiä vuokramökkejä lukuun ottamatta.

21.1.2 Virkistyskäyttö

Luonnontuotteiden hyödyntäminen alueella on sekä virkistys- että kotitarvekäyttöä ja siihen kuuluu mm. metsästys, kalastus, marjastus, sienestys ja muu keräily, joihin alueella on hyvät edellytykset. Marjastuksen, sienestyksen ja luonnonantimien keruu on merkittävää virkistysarvoltaan. Taloudellinen arvo ei hankealueella ole niin merkittävää kuin koko Ranuan alueella yleisesti.

Hyvinä hillavuosina, kuten 2013, hillan koonti yleensä muuttuu laajemmaksi kuin tavanomaisen vuoden kotitarvekäyttö. Hankealue ei kuitenkaan kuulu Ranuan kärkialueisiin hillanpoiminnan myyntitulojen osalta. Ranuan kahden suurimman hillanostajan mukaan vuonna 2013 myyntiin on tuotu hankealueelta koottua hillaa alueen edustaman suo- ja korpialuemäärän suhteessa koko paikkakunnan vastaaviin suo- ja korpialueisiin. Hillanpoimintaan hyvin soveltuvien suo- ja korpimaiden osuus Suhangon kaivosalueella on noin 3 % koko Ranuan suopinta-alasta. Koko Ranuan pinta-alasta 60 - 70 % on suota tai korpea. Hyvinä hillavuonna Ranualla myyntiin tuleva hillamäärä on ostajien arvion mukaan noin 100.000 kg. Huonompina vuosina myyntiin asti kerättävä hilla poimitaan enimmäkseen Simojärven lähialueilta sekä Lapiosuolta. Suurin osa hanke-

alueen marjasaaliista on tavanomaisina marjavuosina kotitarvekäyttöä. Aktiivisesti hilla myyntiin saakka toimittavia perheitä on Ranualla muutamia kymmeniä.

Hankealue kuuluu Ranuan riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Alueella yksi keskeisistä virkistyskäytön muodoista on metsästys. Metsästys ei ole suoraan sidoksissa kiinteistöomistukseen alueella, vaan metsästyseuroissa voi olla jäseniä kauempaakin. Alueella toimii viisi seuraa: Heinisuon Erä ry (130 jäsentä), Narkaus-Kämän Erä ry, Suhangon metsästys ja kalastusseura ry (64 jäsentä), Ylimaan Erä sekä Portimon Erä- ja Kalamiehet ry. Hankealueen ulkopuolella, mutta kuitenkin sen vaikutusalueella toimii Siikakämän Erä. Hirvi on taloudellisesti tärkein riistaeläin. Seurat saavat merkittävän osan tuloistaan myymästään hirvenlihasta ja pyyntiluvista. Seuroilla on ollut vuodesta riippuen 15–30 lupaa/seura. Nämä ovat suurimpia lupamääriä Ranuan alueella. Mitä enemmän metsästysaluetta seuralta jää kaivosalueen alle, sitä vähemmän seura saa hirvilupia. Muun riistan, kuten kanalintujen ja jäniksen metsästyksellä ei ole suurta taloudellista merkitystä, mutta sitäkin suurempi virkistysarvo, mitä luonnehdittiin metsästystapaaamisessa hyvin merkittäväksi. Ajokoirametsästäjien määrä on kasvussa. Metsästyksellä on suuri yhteisöllinen arvo ja metsästystä sekä metsästyseurojen toimintaa on sivukydessä luonnehdittu nykyisin lähes ainoaksi yhteisölliseksi toiminnaksi. Suhangon metsästyseuran kämpällä pidetään vuosittain peijaisia ja muita tapahtumia.

Simojoen keskiosalla jokivarren talouksista kalasti vuonna 2009 Simojoella 44 % eli yhteensä 170 taloutta. Kalastus oli pääasiassa vapa- ja katiskakalastusta. Simojoella kalastuksella ja erityisesti lohien kalastuksella on suuri merkitys joen virkistyskäytön ja matkailun kannalta. Simojoesta vapavälineillä saatu lohisaalis oli suurimmillaan 1990-luvun loppupuolella, ollen vajaa 4 000 kg vuodessa (Jokikokko ym. 2009). Tuolloin kalastuslupia myytiin noin 3 500 kpl. Vuosina 2004 - 2008 lohisaalis on vaihdellut välillä 180 - 950 kg ja myytyjen kalastuslupien määrä vastaavasti välillä 1 670–2 900.

Kemijoen alaosalla, Isohaaran, Taivalkosken ja Ossauskosken altailla, kalasti vuonna 2012 yhteensä 760 taloutta. Kalastus oli pääasiassa vetouistelukalastusta, jota harjoitti vajaa 60 % kalastajista. Muuta vakalastusta heittovavoilla ja mato-ongilla harjoitti vajaa 40 % kalastajista. Näiden lisäksi kalastettiin vähän verkoilla, katiskoilla, koukuilla ja pilkkiongilla. Kalastus keskittyi kesään. Talvella kalastettiin lähinnä pilkkimällä sekä vähän myös koukuilla ja talviverkoilla. Kokonaissaalis Kemijoen alaosalla oli noin 18 t, josta kirjolohta ja haukea oli molempia vajaa 30 % ja ahventa viidennes. Kalaston ja kalatalouden nykytilaa on käsitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 10.2.

Suhankojärnessä on pidetty pilkkikilpailuja 1970-luvulta saakka. Viime vuosina kilpailut ovat tuottaneet seuralle noin 2000 € / kisa.

Alueen elinkeinoja ja virkistyskäyttöä on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 29.

21.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Sosiaaliset vaikutukset ovat arvioitavan hankkeen aiheuttamia muutoksia ihmisten päivittäisen arkielämän olosuhteissa ja elinympäristössä, eli muutoksia ihmisten elinoloissa, koetussa terveydessä ja hyvinvoinnissa, sekä hyvinvoinnin jakautumisessa (THL 2013). Sosiaalisia vaikutuksia syntyy kaikista luontoon ja ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista, jos ne muuttavat paikallisia asuin- ja elinolosuhteita tavalla tai toisella.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on menettely, jossa edellä mainittuja vaikutuksia vuorovaikutteisesti tunnistetaan, arvioidaan ja ennakoidaan päätöksenteon tueksi. Sosiaalisten vaikutusten arviointiin kuului myös ns. koettujen vaikutusten selvittäminen, jolloin mittaustulosten ohella selvitetään se, miten ihmiset tunnistavat ja kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on arviointitulosten lisäksi myös tiedottamista, vuoropuhelua ja tiedonvaihtoa eri osapuolten välillä, ja parhaimmillaan kaikille sopivan ratkaisun hahmottamista eri vaihtoehtojen kautta. SVA:n avulla etsittiin keinoja mahdollisten haittavaikutusten poistamisen tai lieventämiseen, sekä pyydettiin sidosryhmiltä ehdotuksia haittavaikutusten kompensointiin.

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset on aina tulkittava suhteessa kohteena olevaan yhteisöön ja alueeseen sekä yhteiskunnalliseen tilanteeseen. Vaikutusten kokeminen heijastaa samalla esim. alueen talouden tilaa ja työllisyyttä, ja sen herkkyyttä muutoksille. Sosiaaliset vaikutukset voivat olla suoria, esim. lähialueen asuinviihtyvyyden heikkeneminen tai nykyisen maankäytön estyminen maa-alojen siirtyessä arvioinnin kohteena olevien toimintojen käyttöön, tai ne voivat olla epäsuoria, esim. vaikutukset alueen matkailun vetovoimaan tai toimintaedellytyksiin ympäristön muuttumisen vuoksi. Tyyppillistä on myös, että sosiaaliset vaikutukset koetaan monelta osin yksilöllisesti ja sen mukaan, mitä kukin alueella tekee tai mitä arvoja kukin asuinympäristössään pitää tärkeänä. Vaikutukset voivat myös kohdistua pelkästään alueeseen liitettyihin aineettomiin arvoihin, kuten tärkeä maisema, luonnonrauha tai alueen imago.

Kaivoshankkeissa etäisyys toiminta-alueeseen määrittää sen, miten erityyppiset sosiaaliset vaikutukset jakautuvat. Koetut haitalliset vaikutukset keskittyvät usein hankkeen ja sen oheistoimintojen lähialueille. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähialueen luontoon sekä siellä toimiviin ryhmiin, kuten asukkaisiin ja alueen virkistyskäyttöön. Kaivoksen lähivaikutusalueella kiinnitettiin erityisesti huomiota sellaisiin hankkeen mahdollisiin haittavaikutuksiin, kuten melu, pöly, pinta- ja pohjavedet sekä liikenne, jotka kohdistuvat lähiasutuksen viihtyvyyteen sekä luonnon kotitarve- ja virkistyskäyttöön (Taulukko 21-1).

Kauempana toiminta-alueesta, lähinnä kuntien ja talousalueen tasolla, hankkeen myönteisiksi tunnistetut vaikutukset oletettavasti korostuvat enemmän, erityisesti syntyvien taloudellisten hyötyjen takia. Makrotasolla selvitettäviä asiakokonaisuuksia olivat mm. hankkeen vaikutukset kohdekuntien talous- ja työllisyyskehitykseen, sekä mahdolliset vaikutukset alueiden matkailuun ja muuhun elinkeinotoimintaan (Taulukko 21-1).

Taulukko 21-1. Hankkeen sosioekonomiset osatekijät

SOSIOEKONOMISTEN OLOSUHEIDEN OSATEKIJÄT	KRITEERI	HANKKEEN AIHEUTTAMIA MUUTOKSIA
Elämäntapa	Väestö Elinympäristö Omavaraistalous	Väestömäärän tai rakenteen muutokset Muutokset alueen ja kunnan sosiaalisessa luonteessa Luonnon virkistys- ja kotitarvekäytön muutokset, esim. alueen fyysisen ja sosiaalisen luonteen muuttumisen myötä
Vakituinen ja vapaa-ajan asuminen hankealueella	Asuinympäristö Kiinteistöjen arvo	Muutokset hankealueen maankäyttöön Muutokset kiinteistöjen arvossa
Palvelut	Kuntapalvelut Kaupalliset palvelut	Muutokset kuntapalveluiden tarjonnassa ja saatavuudessa Muutokset yksityisten kaupallisten palveluiden tarjonnassa ja saatavuudessa
Porotalous	Taloudelliset edellytykset Laidunalueiden menetykset	Paliskunnan toiminnan taloudelliset edellytykset. Laidun- ja vasanton-alueiden sekä laidunkierron muutosten vaikutus porotalouden edellytyksiin. Porojen lukumäärän muutokset, muutokset porojen vasamäärissä
Talous	Työllisyys Yritysten määrä Elinkeinot	Muutokset työllisten määrässä Muutokset yritysten määrässä Muutokset elinkeinotoiminnassa
Matkailu	Erämaaimago	Muutokset alueen erämaaluonteessa ja sen hyödyntämisessä Muutokset alueen yksityisen mökkikannan vuokrausmahdollisuuksissa Muutokset luonnontuotteiden kotitarvekäytössä ja virkistyskäytössä

Suomalainen lainsäädäntö ei yksityiskohtaisesti määrittele sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa sovellettavaa menetelmää. Hankevastaava Gold Fields Arctic Platinum Oy päätti toteuttaa Suhangon kaivoshankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kansainvälisten parhaiden käytäntöjen mukaisesti sekä Gold Fieldsin kestävä kehityksen periaatteita noudattaen. Näin ollen osana hankkeen kannattavuusselvitystä laadittiin hankevastaavalle ja hankkeen rahoittajille suunnattu laaja sosiaalisten vaikutusten arviointi, joka täyttää kansainväliset standardit sekä toteutus- että raportointimenetelmien osalta. Arvioinnissa noudatettiin Gold Fieldsin kestävä kehityksen menettelytapoja ja periaatteita. Gold Fields on määritellyt yhteiskuntasuhteiden toteuttamiseen neljä kestävä kehityksen standardia:

1. Muodostetaan vakaalla pohjalla olevat suhteet eri osallisryhmiin
2. Määritetään tiedotus-, yhteydenpito- ja osallistamistapoja, jotka ovat tehokkaita, oikea-aikaisia, läpinäkyviä ja kulttuurisesti relevantteja
3. Käsitellään ristiriitoja asianmukaisesti alusta saakka: ennaltaehkäisy, hallinta ja muutos
4. Tuetaan paikallisten yhteisöjen sosiaalista ja taloudellista kehittämistä

Laajan sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tarkoitus oli käynnistää osallistava vuoropuhelu jo hankkeen varhaisessa suunnitteluvaiheessa sekä tuottaa tietoa eri osallisryhmien erityispiirteistä ja heihin mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin toteutus on edistänyt alueen väestön, vapaa-ajan asukkaiden, yritysten ja sidosryhmien tietoisuutta kaivoshankkeesta ja muodostanut jo YVA:n laatimisen vaiheessa avoimen kaksisuuntaisen keskustelukanavan.

Laajaan sosiaalisten vaikutusten arviointiin sisältyi useita työvaiheita, kuten nykytilatiedon kerääminen ja aineiston kerääminen vaikutusten arviointia varten monipuolisin vuorovaikutteisoin menetelmin (kyselyt, työpajat, haastattelut, yleisötilaisuudet jne.). Laadukkaasti vuoropuhelun ja osallistamisen varmistamiseksi työn käynnistysvaiheessa laadittiin eri osallisryhmiä koskeva vuorovaikutussuunnitelma. Laajaa vaikutusten arviointiraportti laadittiin hankevastaavalle englanniksi ja siinä keskityttiin olennaisiin vaikutusmekanismeihin sekä keskeisimpiin osallisryhmiin. Ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen laaditaan pitkän aikavälin strategia osallisten vuorovaikutuksen järjestämisestä sekä suunnitelma ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seurannasta. Vuorovaikutuksen ja vaikutusten arvioinnin toteuttamisessa on hyödynnetty Gold Fieldsin menetelmällisiä työvälineitä. Sosiaalisten vaikutusten erillisraportti suomeksi käännettynä on YVA-selostuksen liitteenä 29.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, elinkeinoin, viihtyvyyteen ja virkistykseen arvioitiin mm. asukaskyselyn ja pienryhmätyöskentelyn sekä ohjausryhmässä esitettyjen näkemysten pohjalta. Arvioinnin lähtökohtana oli kartoittaa lähialueen asukkaat, käyttäjät ja muut mahdolliset toimijat sekä määrittää heidän vaikutusalueella tapahtuva toimintansa, toiminnan edellytykset ja reunaehdot. Tarkastelu toteutettiin samalla laajuudella kaikkien eri hankevaihtoehtojen osalta. Pääasiassa sosiaalisten vaikutusten arvioinnin osalta on keskittyy **vaihtoehtoon VE2+**, jossa toiminnan alueellinen laajuus, kaivostoiminnan kesto sekä sosiaalinen vaikutus ovat vaihtoehtoista suurimmillaan. Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta muilla hankevaihtoehtoilla ei ole merkittäviä eroja verrattuna vaihtoehdon VE2+ mukaiseen arviointiin. Mikäli joku päävaihtoehtoja pienempi toteutusvaihtoehto tulisi valituksi, olisivat sosiaaliset vaikutukset pienempiä kuin arviointitulokset tässä YVA:ssa ovat. Myöskään toimintojen alavaihtoehtoilla ei ole sosiaalisten vaikutusten kannalta merkitystä, koska ne kaikki sijoittuvat joka tapauksessa kaivostoimintojen alueelle eivätkä poikkeaa alueen käytön tai ihmisten kokemien vaikutusten osalta. Alavaihtoehtoja ei näin ollen ole huomioitu eritellysti sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Sosioekonomisten vaikutusten arvioinnin osalta perusasetelmana on se, että mitä suurempi louhittava malmi määrä kaivoksesta on, sitä suuremmat suorat, epäsuorat ja kerrannaisvaikutukset ovat ympäröivään yhteisöön.

Lähialueiden vaikutusten arviointi varten koottiin tietoja mm.:

- Ohjaus- ja pienryhmätyöskentelyllä:
 - Elinkeinot, paikalliset yritykset, infrastruktuuri, kunnat, erilaiset yhteisöt
 - Virkistyskalastus, metsästys, luonnonsuojelu
 - Asukkaat, loma-asukkaat, maanomistajat, metsätalous
 - Porotalous: paliskunnat

- Postitse toteutetulla lomakekyselyllä (lähialueen vakinaisille talouksille ja eri sidosryhmille noin 300 talouteen)
- Internet-pohjaisella lomakekyselyllä
- Henkilökohtaisilla haastatteluilla, joilla mm. täsmennettiin lomakekyselyn tuloksia
- YVA-ohjelman esittelytilaisuuksista saadusta palautteesta
- YVA-ohjelmasta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä
- Kaavoitukseen liittyvistä osallistilaisuuksista ja palautteesta

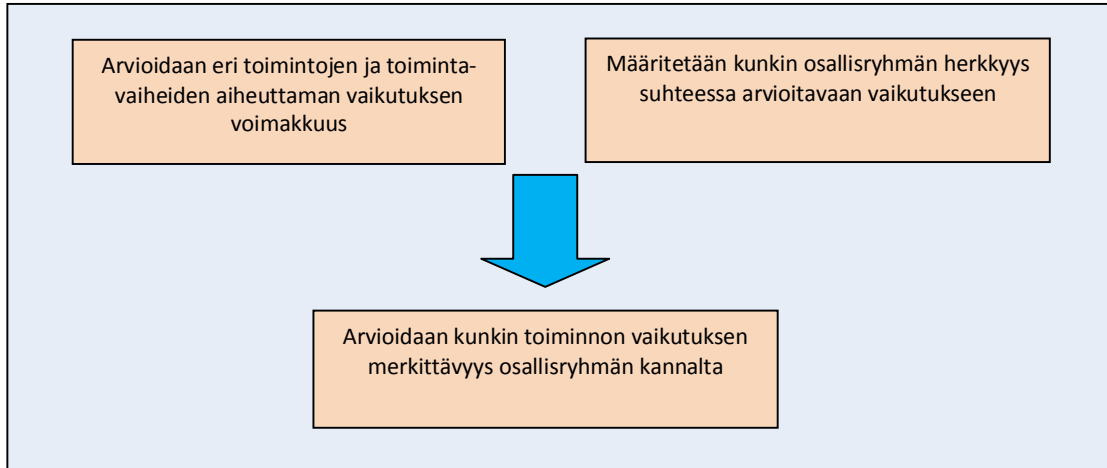
Makrotasolta (kunta-, maakuntatasot) tietoja hankittiin mm:

- Tilastoista ja selvityksistä
- Viranhaltijoiden ja muiden asiantuntijoiden haastatteluista (kuntien elinkeinoista, työvoimasta, taloudesta ja teknisistä asioista vastaavat)
- Ohjausryhmätyöskentelystä
- YVA-ohjelmasta annetuista lausunnoista

Arvioinnin yhteydessä haastateltiin alueella toimivia asukasyhdistyksiä, kalastusosakuntia sekä kunnan työllisyys-, talous- ja terveysasioista vastaavia viranhaltijoita. Edellä mainituista tahoista kutsuttiin edustajat myös pienryhmätyöskentelyyn. Analyysissä on hyödynnetty myös mm. lehdistössä esiintynyttä kirjoittelua ja muuta vastaanotettua palautetta. Arvioinnissa käytettiin aineistona myös alue- ja kuntatalouden tilastoja, tutkimuksia ja selvityksiä.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen, arviointikriteerien määrittely ja analysointi toteutettiin aineistolähtöisesti. Aineiston analyysissä käytettiin keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (kuten suorat jakaumat, ristiintaulukointi ja erilaiset korrelaatiot) ja tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä. Aineistojen analysointiin käytettiin lisäksi ns. **monikriteerianalyysiä** (MCA). Monikriteerianalyysi on tavoitteiden, arvostusten ja tiedon järjestelmällistä jäsentämistä näkemysten selkiinnyttämiseksi ja päätöksenteon helpottamiseksi (Marttunen ym. 2008). MCA:n toimintaperiaatteen mukaisesti luotiin aineiston pohjalta hankkeen kokonaisuutta kuvaava rakennemalli ja yksilöity arviointikriteeristö sen eri vaikutusalueiden vertaamiseksi. Kriteeristöissä huomioitiin mm. vaikutusten voimakkuus, alueellinen ulottuvuus, ajallinen kesto sekä vaikutuksen todennäköisyys. Eri kriteerejä arvioitiin puolestaan eri osallisyryhmien tai kohderyhmien kannalta, jotka kaivoksen vaikutuksia voivat kokea. Arvioinnin aluksi tunnistettiin kaivoksen vaikutusten kohderyhmiä. Arviointia on tehty laajimman toteutusvaihtoehdon eli VE2+ perusteella, jossa vaikutus olisi voimakkaimmillaan ilman mitään lievennyskeinoja.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnettiin ns. voimakkuus/herkkyysmenetelmää. Vaikutuksen merkittävyys koostuu vaikutuksen suuruudesta ja vaikutusalueen tärkeydestä (muutosherkkydestä) kyseisen vaikutuksen kannalta (Kuva 21-1). Vaikutuksen suuruutta arvioitaessa otetaan huomioon sen laajuus, kesto, voimakkuus ja suunta, eli onko vaikutus myönteinen vai kielteinen. Mitä laaja-alaisemmat, pitkäkestoisemmat ja voimakkaammat vaikutukset ovat, sitä suuremmiksi ne arvioidaan. Arvioinnin lopputuloksena voidaan pitää arviota vaikutuksen merkittävyydestä kohderyhmän kannalta.



Kuva 21-1. Menetelmä sosiaalisten vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

Eri toimintojen aiheuttamien **vaikutusten voimakkuuden arviointi** perustuu vaikutusten tyyppiin tai ilmenemismuotoon, arviointiasteikkoon, kriteereihin, keston, intensiteettiin pohjaten arviointia sellaisiin määritelmiin kuten mitä, kuinka paljon, missä, milloin, kuinka pitkään ja kuinka usein. Ennalta arvaamattomissa vaikutuksissa voimakkuusarviointi huomioi oletusten epävarmuuden, jolloin voimakkuusmääritys voidaan tehdä termeillä todennäköisyys tai vaihtelualan rajat. Vaikutuksen voimakkuus ilmaistaan pääsääntöisesti käsitteillä pieni, keskisuuri tai suuri.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon arvioitavien toimintojen vaikutusten voimakkuus yhdistäen se osallistajien **herkkyyden arviointiin**. Herkkyyttä arvioitaessa käydään läpi kunkin osallisyhmän kokema herkkyys tai arvo muutokselle. Vaikutuskohteen herkkyys voidaan määrittää seuraavilla osatekijöillä:

- Lainsäädännöstä johtuvat seikat
- Paikallis-/aluehallinnon toimintatavat
- Osallisten mielipiteet, esille tulleet näkemykset
- Osallisten arvioimat muutokset alueiden ja kohteiden käytettävyydessä
- Perinne- ja historia-arvojen pohjalta syntynyt henkinen arvo, tunneside
- Taloudellinen arvo
- YVA ja SVA työryhmän osaamisen perustuvat arviot
- Kansainväliset/kansalliset standardit ja normit tiukimman määrittelyn mukaisesti
- Paikalliset olosuhteet, kuten muutosvastarinta, sopeutumiskyky muutoksiin ja poikkeuksellisiin tilanteisiin, olosuhteiden vaihtelevuus, olosuhteisiin liittyvä epävarmuus

Herkkyyden arvio määritetään matalaksi, keskisuureksi tai korkeaksi. Joidenkin vaikutusten, kuten melun osalta, voidaan arvioida vaikutuksen kokoluokkaa osallisyhmien nähdessä tai vertaamalla sitä johonkin yleiseen standardiarvoon.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa jokainen vaikutus arvioidaan yksitellen huomioiden yksityiskohtaisesti eri osatekijöiden myötävaikutus. Taulukossa (Taulukko 21-2) on esitetty alustava kriteeristö vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

Taulukko 21-2. Vaikutusten merkittävyys.

Ei merkitystä, ei merkittävä vaikutusta	Arvioinnin perusteella tarkastelussa oleva vaikutus ei vaikuta hankkeen päätöksentekoon, koska vaikutusta ei ole tunnistettavissa, se ei poikkea tavanomaisesta tilanteesta suhteessa ympäristöön tai sosio-ekonomiseen perustasoon.
Vähäinen merkittävyys (neg)	Vaikutus tulisi saattaa viranomaisten tietoon, mutta vaikutus on hallittavissa tavanomaisilla sopeuttamistoimilla tai on vallitsevan normiston rajojen sisällä. Vähäiset vaikutukset liittyvät alhaisiin tai kohtalaisiin osallisten herkkyyksarvoihin ja vaikutukset eivät ylitä voimakkuudeltaan keskisuurta voimakkuustasoa.
Vähäinen merkittävyys (pos)	
Kohtalainen merkittävyys (neg)	Arvioinnin perusteella on tuotava viranomaisten tietoon raportoidessa ja edellyttää tarkempaa tarkastelua hankkeen etenemisestä päätettäessä. Hankevastaavan tulisi osoittaa, että vaikutusta on pyritty minimoimaan niin paljon kuin se on kohtuullisesti mahdollista.
Kohtalainen merkittävyys (pos)	
Suuri merkittävyys (neg)	Vaikutukselle tulee antaa suuri painoarvo hankkeen edetessä, erityinen painotus liittyy lopullisiin vaikutuksiin, joita tulisi pyrkiä minimoimaan niin tehokkaasti kuin mahdollista. Merkittävät vaikutukset yleensä edellyttävät myös lieventämis- tai kompensointitoimenpiteitä, mikäli sellaisia on mahdollisuus toteuttaa. Merkittävät vaikutukset yleensä ylittävät normistotason ja / tai ovat voimakkuudeltaan ja herkkyyksarvoltaan suuria.
Suuri merkittävyys (pos)	

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset kaivoshankkeesta saattavat muuttua hankkeen edetessä. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty monipuolisesti muiden osioiden tuloksia, jolloin niihin liittyvät **epävarmuudet** heijastuvat myös osittain sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tuloksiin. Hankkeen työllisyysvaikutusten ja aluetaloudellisten vaikutusten merkittävyys ja alueellinen kohdistuminen riippuu olennaisesti hankevastaavan tekemistä valinnoista koskien esimerkiksi työvoiman rekrytointia ja urakoiden toimitusketjuja.

Taloudelliset vaikutukset sekä yhteisövaikutukset yksityistalouksien, yritysten ja julkisen sektorin kannalta arvioituna on ulotettu Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon kuntiin kuitenkin mitään erityistä kuntaa yksilöimättä. Epävarmuustekijänä kuntien yksilöimättömyys johtuu siitä, että kaivoksen työntekijät sekä kaivostoimintaa palveleva yritystoiminnan ja julkisen sektorin palveluverkosto muodostuu ilman kaivosyhtiön tai yksittäisen kunnan ohjailuvaikutusta.

21.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

21.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Merkittävimmät vaikutuksiin asukkaisiin, loma-asukkaisiin, metsänomistajiin ja kiinteistönomistajiin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuvat jo esirakennusvaiheessa. Suurimmat muutokset liittyvät maa-alueiden käyttömuodon muutoksiin ja heikentyviin virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Hankealueen virkistyskäyttö heikkenee merkittävästi rakennus- ja toimintavaiheessa. Asukkaat ja kiinteistönomistajat osittain menettävät maa-alueiden omistukseen perustuvat metsästy- ja kalastusoikeudet. Kaivoshankkeella on Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon alueen väestörakennetta kohentava vaikutus jo rakentamisvaiheessa. Alueen työllisyystilanne paranee rakentamisvaiheen al-

kaessa. Samanaikaisesti alueen työpaikkaomavaraisuus kehittyy. Kunnallinen velka asukasta kohden kasvaa kaivoshankkeen käynnistysvaiheessa, sillä palveluiden tarjontaa joudutaan kasvattamaan lisääntyneen kysynnän myötä. Rakentamisvaiheen vaikutuksia on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin vaikutuskohderyhmittäin tulevissa luvuissa sekä liitteessä 29.

21.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutusten arviointi on koostettu yhdistämällä monikriteerianalyysin avulla saadut tulokset vaikutusten voimakkuus- ja herkkyysarvioihin. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu eri vaikutuskohderyhmien näkökulmasta kaivoshankkeen eri vaiheille. Hyödyntämällä moniolotteisia vaikutusmatriiseja, on arvioinnissa voitu hyödyntää arviointimateriaalia, jota on kerätty sidosryhmiltä, pienryhmätapaamisissa ja asiantuntija-arvioiden kautta. Arviot on laadittu vaikutuskohderyhmien näkökulmasta.

Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu viisi eri vaikutuskohderyhmää: 1) kaivospiirin alueen vakituiset asukkaat, loma-asukkaat, metsänomistajat ja kiinteistönomistajat 2) Palovaaran kylän asukkaat 3) asukkaat ja kiinteistönomistajat kaivospiirin ulkopuolella, kaivoksen vaikutusalueella 4) paikallinen ja alueellinen sosioekonominen näkökulma ja 5) porotalous. Tässä luvussa tarkastellaan vaikutuskohderyhmiä 1–4. Vaikutukset porotalouteen on käsitelty luvussa 22. Porotalous.

Sosiaalisten vaikutusten arviointiprosessin aikana todettu, että valtaosa hankealueen virkistyskäytöstä on hankealueen lähialueiden asukkaiden ja vapaa-ajan asukkaiden käyttöä. Useimmiten hankealueen virkistyskäyttö liittyy siis kiinteistöomistukseen.

21.3.2.1 Vaikutukset kaivospiirin vakituisiin asukkaisiin, loma-asukkaisiin, metsänomistajiin ja kiinteistönomistajiin

Merkittävimmät vakituisiin asukkaisiin, loma-asukkaisiin, metsänomistajiin ja kiinteistönomistajiin kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu esirakennusvaiheessa. Suurimmat muutokset liittyvät maa-alueiden käyttömuodon muutoksiin ja heikentyviin virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Maan arvo tulee todennäköisesti muuttumaan ja kaivosyritys vuokraa tai ostaa maa-alueet ennen rakennusvaihetta. Kaivospiirin asukkaiden kiinteistöt ostetaan tai lunastetaan esirakennusvaiheessa ja he siis poistuvat alueelta ennen kaivoksen rakentamista. Vakituiset ja loma-asukkaat eivät jää kaivospiirin alueelle kaivoksen rakennus- ja toiminta-ajaksi. Sen vuoksi kaivospiirin asukkaisiin ei kohdistu vaikutuksia rakennus- ja toimintavaiheissa (Taulukko 21-3).

Hankealueen ja sen lähialueen maanomistajat ovat keskeisiä luonnonvarojen käyttäjiä. Erityisesti metsästyksen ja kalastuksen osalta nämä ryhmät kokevat merkittävän muutoksen.

Kalatalousarvion perusteella kaivosalueen pienvesissä harjoitetaan pienimuotoista kalastusta, jonka edellytykset heikkenevät lähinnä Ruonajoella, Ylijoella ja Suhankojärvellä. Tietoisuus kaivostoiminnasta voi jo sinällään vähentää kalastushalukkuutta kaivoksen lähialueen pienvesissä. Kalojen käyttökelpoisuuteen aluevesien johtamisella ei arvioida olevan vaikutusta.

Heinisuon Erä ry menettää käytännössä koko metsästysalueensa kaivoshankkeen myötä. Jäljelle jää vain kaksi erillistä pienehköä aluetta. Muille seuroille jää vielä toimivia metsästysalueita mahdollisen metsästysalueen menetyksen myötä, mutta metsästyspainetta siirtyy niille alueille, joissa kaivostoiminta ei rajoita metsästystä.

Taulukko 21-3. Yhteenveto kaivospiirin vakituisiin asukkaisiin, loma-asukkaisiin, metsänomistajiin ja kiinteistönomistajiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyyksistä hankkeen eri vaiheissa. Rakennus- ja toimintavaiheessa vaikutuksia ei ole, koska alueella ei asu asukkaita (valkoinen väri).

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS-VAIHE	RAKENNUS-VAIHE	TOIMINTA-VAIHE
Maa-alueiden käyttömuodon muutos	SUURI		
Vaikutukset kiinteistöjen ja metsien arvoon	KOHTALAINEN		
Pölyn, melun ja värinän vaikutukset	KOHTALAINEN		
Paikalliset liikenteen lisäykset ja muutokset	KOHTALAINEN		
Rajoitukset virkistyskäyttöön	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Kulkuoikeuksien rajoitukset	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Valmistavat toimet: pintamaat ja osa puustosta	VÄHÄINEN		
Vaikutukset maisemaan ja luonnonympäristöön	VÄHÄINEN		
Vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	VÄHÄINEN		
Maanomistukseen perustuvien oikeuksien menetys (kalastus ja metsästys)	SUURI	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Tieverkoston rakentaminen kaivospiirin alueelle	VÄHÄINEN		

21.3.2.2 Vaikutukset Palovaaran kylän asukkaisiin

Palovaara on pieni kylä Suhangon kaivospiirin läheisyydessä, suunnitellun kaivosalueen ulkopuolella. Tällä hetkellä Palovaarassa sijaitsee kolme ympärivuotista asuinkiinteistöä ja 4-5 vapaa-ajan kiinteistöä. Esirakennusvaiheen aikana Palovaaraan kulkevaa tietä tullaan parantamaan, sillä tietä tullaan käyttämään pääasiallisena kaivosalueelle johtavana tienä. Palovaaran kiinteistöjen arvojen arvioidaan laskevan kaivostoimintojen käynnistyessä Palovaaran lähialueella.

Toimintavaiheessa Palovaaran kylään saattaa kohdistua kaivostoiminnoista johtuvia haittavaikutuksia. Vaikutukset korostuvat noin 10 vuoden kaivostoiminnan jälkeen, jolloin Suhanko-Pohjoinen otetaan käyttöön. Mikäli Palovaaran kiinteistönomistajat jäävät toimintavaiheen aikana alueelle, heidän elinolonsa ja viihtyvyytensä heikentyy melun, pölyn, värinän ja räjäytysten vaikutusten vuoksi. Alueen luonnonympäristö muuttuu ja alueen maisema-arvot heikentyvät.

Taulukko 21-4. Yhteenveto Palovaaran kylän asukkaisiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyksistä hankkeen eri vaiheissa.

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS- VAIHE	RAKENNUS- VAIHE	TOIMINTA- VAIHE
Vaikutukset kiinteistöjen ja metsien arvoon	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Valmistavat toimet: pintamaat ja osa puustosta	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Pölyn, melun ja värinän vaikutukset	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Räjähdytysten vaikutukset	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Paikalliset liikenteen lisäykset ja muutokset	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Kulkuoikeuksien rajoitukset	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Vaikutukset maisemaan ja luonnonympäristöön	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Tieverkoston rakentaminen kaivospiirin alueelle	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Virkistyskäytön rajoitukset		SUURI	SUURI
Maanomistukseen perustuvien oikeuksien menetys (kalastus ja metsästys)		SUURI	SUURI
Vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Vaikutus luonnonvesien käyttöön		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN

21.3.2.3 Vaikutukset asukkaisiin ja kiinteistönomistajiin kaivospiirin ulkopuolella, kaivoksen vaikutusalueella

Taulukossa (Taulukko 21-5) on kuvattu kaivoksen vaikutusalueella, mutta 5–10 kilometrin etäisyydellä kaivospiirin ulkopuolella sijaitseviin asukkaisiin ja kiinteistönomistajiin kohdistuvia vaikutuksia. Kaivospiirin läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen arvo saattaa muuttua ennen kaivoksen rakentamisvaihetta. Kaivospiirin virkistysarvo heikkenee esirakennusvaiheesta alkaen, mikä vaikuttaa myös kaivospiirin ulkopuolelle, sen vaikutusalueelle sijoittuviin asukkaisiin ja kiinteistön omistajiin.

Hankealueen virkistyskäyttö heikkenee merkittävästi rakennus- ja toimintavaiheessa. On mahdollista, että kaivospiirin lähimpien asuinkiinteistöjen luonnonvesistöihin saattaa aiheutua muutoksia, joskin vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Lähimmät asukkaat saattavat kokea melu-, pöly- ja värinävaikutuksia, sekä räjäytyksistä aiheutuvia vaikutuksia. Asukkaat ja kiinteistönomistajat osittain menettävät maa-alueiden omistukseen perustuvat metsästys- ja kalastusoikeudet. Kaivostoiminnan turvallisuuteen ja hankkeen toteutukseen liittyvät asiat korostuvat kaivosalueen läheisyydessä sijaitsevien asukkaiden kohdalla. Lisääntyvästä liikenteestä (materiaalikuljetukset ja henkilöliikenne) aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat liikennereittien varrella asuviin kiinteistönomistajiin. Myös alueen maisemassa ja luonnonympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä heikentävästi.

Laajemmilta asumisen vyöhykkeiltä etäisyyttä kaivosalueelle on useampia kilometrejä, ja hanke ei aiheuta suoria maisemavaikutuksia näille asutuskeskittymille. Aivan kaivosalueen vieressä tai kaivosalueella sijaitsevien pienten rakennettujen kokonaisuusien asema maisemakokonaisuudessa muuttuu (ja mahdollisesti myös niiltä kaivosalueen suuntaan avautuvat näkymät muuttuvat) lähialueen muuttuessa luonnonalueesta suurimittakaavaiseksi teolliseksi ympäristöksi. Esimerkiksi tällä erää luonnonympäristövyöhykkeen ympäröimä Palovaara sijoittuisi jatkossa suurimittakaavaisen teollisen

vyöhykkeen lievealueelle, mikäli hanke toteutuu vaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE2+ mukaisena.

Maisemavaikutukset liittyvät ensisijaisesti viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä erämaisen maiseman pirstoutumiseen. Vaikutus matkailutoimintaan on erittäin vähäinen. Hankealueella on harjoitettu pienimuotoista mökkien vuokraustoimintaa. Mökkivuokraajat kokevat maisema-arvot tärkeäksi, mutta kaivostoiminnan käynnistyttyä hankealueella ei enää harjoiteta mökkivuokraustoimintaa. Hankealueen ulkopuolella maisemavaikutukset ovat paikoin mahdollisia ja kaivostoiminnalla voi olla vähäisiä vaikutuksia pienimuotoisen matkailutoiminnan harjoittamiseen edellytyksiin. Laajemmin Ranuan matkailutoimintaa tarkasteltaessa hankealueen maisemavaikutuksella ei nähdä olevan vaikutusta matkailutoiminnan harjoittamiseen.

Heinisuon Erä ry menettää käytännössä koko metsästysalueensa kaivoshankkeen myötä. Jäljelle jää vain kaksi erillistä pienehköä aluetta. Muille seuroille jää vielä toimivia metsästysalueita mahdollisen metsästysalueen menetyksen myötä, mutta metsästyspainetta siirtyy niille alueille, joissa kaivostoiminta ei rajoita metsästystä.

Simojoella kalastuksella, etenkin lohen kalastuksella, on suuri merkitys joen virkistyskäytön ja matkailun kannalta. Joen varressa toimii muutamia matkailuyrityksiä, joiden päätuotteita ovat kalastuspalvelutuotteet. Lisäksi joki on jopa kauempaakin saapuvien virkistyskalastajien hyödyntämä virkistyskalastusjoki, erityisesti lohijoki.

Vuosina 2002–2007 toteutetun Simojoki-Life -hankkeen tavoitteena oli Natura 2000 -suojelualueverkostoon kuuluvan Simojoen jokiluontotyyppin suotuisan suojelutason turvaaminen ekologisella kunnostuksella ja tehostamalla vesiensuojelutoimenpiteitä valuma-alueella. Keskeisenä tavoitteena on ollut myös opetus- ja virkistyskäytön sekä matkailuelinkeinon mahdollisuuksien kehittäminen. Simojoen kunnostus- ja suojeluhankkeessa toteutettiin useita osahankkeita: kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet, ekologisen tilan kartoitus ja pääuoman ekologinen kunnostus.

Kaivoksen aluevesien johtamisella ei ole kalastus- ja kalatalousarvioin mukaan merkittävää vaikutusta Simojoen kalakantoihin, joten kaivostoiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta Simojoen kalastukseen. Kaivoshankkeella ei arvioida olevan vaikutusta kalastushalukkuuteen Simojoella.

Kemijoella on suunnitteilla kalatiehankkeita lohen nousun turvaamiseksi Ounasjokeen. Kemijoki on tärkeä myös merialueen kalastukselle ja joella on voimalaitosten vuoksi laajaa velvoiteistutusta. Kemijoen alaosalla tapahtuva kalastus on lähinnä paikallisten asukkaiden virkistyskalastusta. Matkailullista merkitystä Kemijoen alaosan kalastuksella ei katsota olevan. Suhangon kaivoksen vaahdotusprosessin ylitevesien johtamisen vaikutukset Kemijoen ainevirtaamiin jäävät niin vähäisiksi, että niillä ei arvioida olevan vaikutusta Kemijoen kalastoon tai kalastukseen. Tämän vuoksi ei kaivoshankkeella katsota olevan vaikutuksia myöskään kalastushalukkuuteen.

Taulukko 21-5. Yhteenveto kaivospiirin ulkopuolella, kaivoksen vaikutusalueella sijaitseviin asukkaisiin ja kiinteistönomistajiin kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyksistä hankkeen eri vaiheissa.

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS- VAIHE	RAKENNUS- VAIHE	TOIMINTA- VAIHE
Vaikutukset kiinteistöjen ja metsien arvoon	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Pölyn, melun ja tärinän vaikutukset		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Räjätysten vaikutukset		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Kulkuoikeuksien rajoitukset		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Vaikutukset maisemaan ja luonnonympäristöön		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Vaikutus luonnonvesien käyttöön		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Paikalliset liikenteen lisäykset ja muutokset		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Virkistyskäytön rajoitukset	VÄHÄINEN	SUURI	SUURI
Maanomistukseen perustuvien oikeuksien menetys (kalastus ja metsästy)		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Paikallisen yritystoiminnan kehittämismahdollisuudet	KOHTALAINEN	SUURI	SUURI
Vaikutukset turvallisuuteen		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN

21.3.2.4 Paikalliset ja alueelliset vaikutukset sosioekonomisesta näkökulmasta

Kaivoshankkeella on Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon alueen väestörakennetta kohentava vaikutus. Alueen työllisyystilanne paranee rakentamisvaiheen alkaessa. Samanaikaisesti alueen työpaikkaomavaraisuus kehittyy. Useiden epävarmuustekijöiden vuoksi on kuitenkin haastavaa arvioida uusiin työpaikkoihin työllistyvien työntekijöiden asuinpaikkakuntia. Mahdollisia asuinpaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat kunnan palvelujen tarjonta, työntekijöiden ja heidän lastensa koulutus- ja harrastusmahdollisuudet, asuinpaikan hinta ja tarjonta, sekä liikenneyhteydet asuinpaikan ja työpaikan välillä. Kaiken kaikkiaan kaivoshankkeen työvoiman pitkäaikaiset asuinpaikkaan koskevat ratkaisut ovat riippuvaisia työssäkäyntialueen kuntien vetovoimaisuudesta.

Kaivosprojekti lisää tuotteiden ja palveluiden kysyntää, lisää alueen ostovoimaa ja kehittää alueen (Ranua, Rovaniemi, Tervola ja Simo) elinkeinorakennetta. Kaivoshankkeen myötä liiketoimintamahdollisuudet lisääntyvät eri toimialoilla. Hankkeen myötä alueen verotulot todennäköisesti lisääntyvät muun muassa työllisen työvoiman kasvavan alueelle muuton myötä. Lisäksi tulotason ja työllisyyden arvioidaan kasvavan.

Asuntojen lisääntyneen kysynnän ja tarjonnan myötä Ranua, Rovaniemen, Tervolan ja Simon alueen taloudellinen aktiivisuus lisääntyy ja uusia asuinalueita muodostuu.

Vaikutus lähikunnissa on osittain riippuvainen liikenneyhteyksistä. Mikäli esimerkiksi tieyhteyttä Tervolaan tasoltaan parannetaan, voi siitä muodostua merkittävä työmatkaliikenteen reitti Suhangon kaivosalueen ja Tervolan välillä. Alueen kunnista Ranua ja Rovaniemi ovat todennäköisesti suurimmat hyötyjät kaivoshankkeen luomien suorien ja välillisten työpaikkojen ja pysyvän asumisen suhteen. Koska paikkakunnilla on merkittävät kokoerot, ovat koettavat työpaikkakehityksen aiheuttamat muutokset oletettavasti suuremmat Ranualla. Vastaavasti Rovaniemellä muutokset mahdollisesti sulau-

tuvat suurempaan kaupunkiympäristöön pieniä paikkakuntia joustavammin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ei ole lähdetty kuntakohtaiseen arviointiin, koska kaivos-työntekijöiden asumiseen ja palvelujen järjestämiseen ei liity ns. kaivoskyläratkaisuja, joita on käytetty useita vuosikymmeniä sitten kaivoksia perustettaessa. Työvoiman ja palvelujen sijoittuminen tulee tapahtumaan yksilö- tai perhekohtaisista lähtökohdista yleisen vapaan liikkuvuuden periaatteella.

Julkisen sektorin palveluiden tarjontaan saattaa muodostua pullonkauloja palveluiden kysynnän nopean lisääntymisen myötä. Julkisten investointien tarve saattaa kasvaa, mutta kysynnän ja tarjonnan suhde tasoittuu voimakkaan taloudellisen vaikutuksen vakaantuessa.

Ranua, Rovaniemi, Simo ja Tervola

Rakentamis- ja toimintavaiheiden aikana lisääntynyt liikenne, sekä saapuva ja lähtävä rahti vaikuttaa alueellisesti Ranualla, Rovaniemellä ja osittain Tervolassa ja Simossa. Mahdollisia lisääntyneestä liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi melu, pöly, liikenneonnettomuuksien lisääntyminen ja liikenneturvallisuuden heikkeneminen. Alueelle suuntautuvan muuton myötä väestörakenteeseen kohdistuvien vaikutusten voimakkuus tasaantuu toimintavaiheessa. Väestörakenteen muutokset lisäävät työllisyysmahdollisuuksia ja elinvoimaisuutta Ranualla ja sen lähialueilla. Uusien työllisyysmahdollisuuksien myötä myös alueen taloudellinen elinvoimaisuus kohentuu. Kehittyvät liikenneyhteydet parantavat alueen yleistä imagoa ja alueen houkuttelevuutta.

Mahdollinen parannettu tai uusi liikenneyhteys Tervolan suuntaan lisää työmatkaliikennettä ja kaivoksen materiaali liikennettä kyseisen tieosuuden kohdalla. Työmatkaliikenteen liikennevaikutusta on mahdoton arvioida tarkasti tässä vaiheessa, koska kaivoksen työntekijöiden sijoittumisennustetta ei ole esitetty laskennallisesti sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Liikennettä käsittelevässä luvussa 18 on arvioitu työmatkaliikenteen osuuksia eri paikkakunnille. Tervolan osuudeksi on arvioitu 10 %, mikäli tieyhteys sinne parannetaan.

Yksityinen sektori

Yksityiseen sektoriin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelualueena on Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon alue. Epävarmuustekijöiden vuoksi yksittäisiin kuntiin kohdistuvia vaikutuksia ei ole mielekästä arvioida tässä vaiheessa hanketta. Suuri osa vaikutuksista riippuu hankkeen työntekijöiden pitkäaikaisen asuinpaikan valinnasta. Työssäkäyntialueen kunnat voivat vaikuttaa yksittäisten työntekijöiden sijoittumiseen kehittämällä potentiaalisten asuinalueiden houkuttelevuutta.

Merkittävin rakennus- ja toimintavaiheiden aikainen vaikutus on tuotteiden ja palveluiden lisääntyvä kysyntä. Paikalliset ostot ja ostovoima lisääntyvät kaivoksen perustamisen myötä. Uusia liiketoimintamahdollisuuksia avautuu rakennusvaiheessa hieman vähemmän kuin toimintavaiheessa. Toimintavaiheessa muodostuvia liiketoimintamahdollisuuksia voidaan pitää merkittävänä. Alueella toimivien yritysten määrä tulee arvion mukaan kasvamaan ja työntekijöiden kysyntä kasvamaan.

Julkinen sektori

Kunnallinen velka asukasta kohden kasvaa kaivoshankkeen käynnistysvaiheessa, sillä palveluiden tarjontaa joudutaan kasvattamaan lisääntyneen kysynnän myötä. Muutaman toimintavuoden jälkeen kaivoksen vaikutukset kunnallistalouteen tasoittuvat ja muuttuvat positiivisemmaksi. Lisääntyvä alueelle suuntautuva muutto, kasvavat keskimääräiset tulot ja kehittyvä työllisyystilanne lisäävät maksetun kunnallisveron määrää. Verotulojen kasvu koskee myös yritysveroja. Julkisten investointien tarve palveluihin ja infrastruktuuriin kasvavat.

Taulukko 21-6. Yhteenvedo paikallisista ja alueellisista sosioekonomisista vaikutuksista ja niiden merkittävyyksistä hankkeen eri vaiheissa.

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS- VAIHE	RAKENNUS- VAIHE	TOIMINTA- VAIHE
YHTEISÖT RANUALLA, ROVANIEMELLÄ, TERVOLASSA JA SIMOSSA			
Lisääntyvä liikenne ja materiaalikuljetukset		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Liikenneinfrastruktuurin kehittyminen		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Tulomuuton vaikutukset väestörakenteeseen		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Työllisyyskehityksen vaikutukset väestörakenteeseen		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Työllisyyden vahvistava vaikutus		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Julkisen liikenteen kehittyminen		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Lapsiperheiden määrän kasvu		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Tulomuuton vahvistava vaikutus		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
ALUETALOUS: YKSITYINEN SEKTORI			
Uudet liiketoiminnan mahdollisuudet	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Ostovoiman ja paikallisten ostojen lisäys		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Tuotteiden ja palveluiden lisääntyvä kysyntä		SUURI	SUURI
Perustettavien yritysten määrä kasvaa		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Työvoiman kysyntä lisääntyy		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Alueellinen työllisyys paranee			KOHTALAINEN
Työllisyys ja yritystoiminnan mahdollisuudet lisääntyvät henkilö- ja tavaraliikenteessä		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Työllisyyden kasvu eri toimialoilla		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
ALUETALOUS: JULKINEN SEKTORI			
Julkiset investoinnit palveluihin ja infrastruktuuriin kasvavat	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Kuntien velka asukasta kohden kasvaa investointien myötä	VÄHÄINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Verotulojen kasvu johtuen alueelle muutosta, tulotason kasvusta ja työllisyyskehityksestä		SUURI	SUURI
Yhteisöverotuotot kasvavat		SUURI	SUURI
Työllisyys ja yritystoiminnan mahdollisuudet lisääntyvät henkilö- ja tavaraliikenteessä		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Työllisyyden kasvu kaikilla toimialoilla		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
ALUETALOUS: PALVELUT			
Yksityisten ja julkisten terveyspalveluiden kysyntä kasvaa Ranualla ja Rovaniemellä			VÄHÄINEN
			VÄHÄINEN

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS- VAIHE	RAKENNUS- VAIHE	TOIMINTA- VAIHE
Muiden kunnallisten palveluiden lisääntyvä kysyntä	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Asumispalvelujen lisääntyvä kysyntä		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Hintojen kohoamisen paine asuntojen vuokrissa ja myynti-hinnoissa	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Asumisen tarjonnan ja kysynnän kasvu, lisääntynyt taloudel-linen aktiviteetti ja uudet asuinalueet	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN

Palvelut

Lisääntyvä julkisten ja yksityisten terveystalouden palvelujen kysyntä ja sen myötä lisääntyvä palvelujen tarjonta parantavat Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon alueen palvelu-ja. Asuntojen lisääntyvä kysyntä Ranualla, Rovaniemellä, Tervolassa ja Simossa lisää ta-oudellista aktiivisuutta ja muodostaa uusia asuinalueita.

Kaivoksen perustaminen saattaa aiheuttaa myös merkittävyydeltään vähäisiä negatiivi-sia vaikutuksia. Tällaisia tilapäisiä vaikutuksia saattaa muodostua tilanteissa, joissa palvelutarjonta ei pysty vastaamaan palvelujen kysyntään. Lisääntyvä kysyntää saattaa nostaa asuntojen myynti- ja vuokrahintoja.

Kaivoshankkeen työllistävyys ei liity pelkästään suoriin kaivoksen ja logistiikan työpaik-kavaikutuksiin. Kaivoshankkeen vaikutus ympäröivään asuinyhteisöön epäsuorien vai-kutusten osalta on kohtuullisen merkittävä. Erilaiset kaivostoimintaan suoraan tai epä-suorasti liittyvät palvelut kehittyvät. Kaivoshankkeiden epäsuorasta työllistävyydestä käytetään erilaisia arvioita, mutta yleisimmin käytetty arvio epäsuorasta työllistävyy-destä erityisesti palveluihin on 1,8 kertaa kaivoksella suoraan työllistyvien määrä. Kai-voksen arvioitu suora työllistävyys on arvioitu 800 henkilötyövuodeksi kaivostoiminnan ollessa suurimmillaan.

21.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kaivostoiminnan päätyttyä hankealueen lähiympäristöön saattaa jäädä tyhjilleen olevia kiinteistöjä työvoiman muutettua muualle. Kaivoshankkeen vaatiman maa-alan han-kinta toteutetaan joko ostoilla tai pitkäaikaisilla vuokrasopimuksilla. Näin ollen maa-alueiden omistus saattaa palautua alkuperäisille omistajille kaivostoiminnan päätyttyä.

Vaikka kaivostoimintaan varattava maa-alue on laaja, suuruudeltaan noin 100 km², ei koko kaivostoiminta-alueella suoriteta metsänhakkuita. Tavoitteena kaivosyhtiöllä on säästää niin paljon metsäaluetta ja puustoa kuin mahdollista. Puusto osaltaan lieven-täisi melu-, pöly- ja maisemavaikutuksia. Teoreettisesti olisi mahdollista metsämaiden osittainen palautus alkuperäisille omistajille kaivostoiminnan päätyttyä.

Mahdollista muuta käyttöä harkitaan kaivostoiminnan edetessä sekä yksityiskohtaisten sulkemissuunnitelmien yhteydessä. Osa kaivostoiminnan keskeisistä alueista, joissa tu-lee näkymään kaivostoiminnan vaikutus pysyvästi, tullaan eristämään jopa aidoin ja kulkujärjestelyin siten, että niistä ei aiheudu terveydellistä tai loukkaantumisvaaraa si-vullisille.

Ne kaivostoiminnan alueet, jotka voidaan joltakin osin ennallistaa tai jäävät muutoin suurten maastollisten muutosten ulkopuolelle, voivat kaivostoiminnan päätyttyä palautua osaksi alkuperäiseen käyttöön joko metsämaina tai virkistyskäyttöalueina.

Maisemahaitta tulee jäämään Palovaaran osalta pitkäaikaiseksi, mahdollisesti jopa pysyväksi päävaihtoehtojen VE2 ja VE2+ mukaisessa toimintamallissa, jossa Tuumasuon louhos sijaitsee lähimpänä Palovaaran kylää. Maisemahaitta saattaa vähentyä puuston saavutettua täyden kokonsa louhosalueen ja sivukivialueiden ympärillä.

Pysyvät vaikutukset kaivosalueen lähiseudulla asuvien osalta liittyvät enimmäkseen maa-alueisiin, jotka lopullisesti ovat poissa virkistyskäytöstä. Tällaisia alueita saattavat olla suoraan kaivostoimintaan liittyvät alueet, kuten louhokset, sivukivi- ja rikastushiekka-alueet. Lopullisesti pois yleisestä käytöstä jäävät alueet tulevat käytännössä korvautumaan muilla vaihtoehtoisilla alueilla ilman kaivosyhtiön erityisiä toimenpiteitä.

Taloudellinen aktiviteetti todennäköisesti säilyy perustasoa korkeammalla tasolla kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Kaivostoiminta generoi uutta yritystoimintaa, josta osa palvelee kaivostoimintaa suoraan. Osa lähialueella toimivista tai syntyvistä yrityksistä tulee toimimaan alihankkijoina kaivostoimintaan suoraan kytköksissä oleville toimijoille. Osa alueen yritystoiminnasta tulee olemaan luonteeltaan palvelutoimintaa joka kehittyi kaivostoiminnan yleisen taloudellisen aktiviteetin lisääntymisen myötä sekä ostovoiman ja palvelukysynnän kasvun myötä. Kaivostoiminnan päättyessä on mahdollista, että osa taloudellisen aktiviteetin myötä kehittyneistä yrityksistä jatkaa, osa muuttaa liiketoimintansa muotoa, osa voi lopettaa ja osa saattaa siirtyä toimimaan toisille alueille. Väestörakenteen muutoksia on useiden epävarmuustekijöiden vuoksi vaikea arvioida lopullisten vaikutusten osalta.

Kaivostoiminta usean vuosikymmenen kestävänsä aiheuttaa pysyviä vaikutuksia lähialueen asuinalueisiin ja palvelutasoon. Kaivostoiminnan päättyessä voi kuitenkin tulla äkillisiäkin muutoksia, jotka saattavat edellyttää erityisiä sopeuttamistoimia sekä yksityisettä julkisella sektorilla.

21.3.4 Yhteenveto

Suhangon kaivoshankkeen sijaintialue Lapin maakunnassa on hyvin laaja sosiaalisesta näkökulmasta katsottuna. Välittömän vaikutuksen alaisten vaikutuskohderyhmien lukumäärä on melko pieni, toisaalta uuden kaivoshankkeen alueellista vaikutusta voidaan pitää suurena. Vaikutusarvioinnissa on tunnistettu sekä negatiivisia että positiivisia vaikutuksia. Mitä lähempänä tulevaa kaivospiirin aluetta vaikutusten kohdealue on, sitä merkittävämpiä ovat mahdolliset välittömät negatiiviset vaikutukset. Tarkasteltaessa alueellisia vaikutuksia laajemmalla maantieteellisellä alueella, kuten sopivaa päivittäistyömatkan pituutta, vaikutuksia voidaan pitää enemmän positiivisina kuin negatiivisina.

Suunnitellun kaivospiirin alueen läheisyydessä asuviin asukkaisiin ja maanomistajiin kohdistuvat suorat vaikutukset ovat haasteellisia, mutta ratkaistavissa varhaisen vaiheen neuvottelujen ja lievennystoimien avulla. Sosiaalisesta näkökulmasta tarkasteltuna aivan kaivospiirin alueen läheisyydessä sijaitsevasta Palovaaran kylästä voi tulla kriittisin tekijä pitkällä aikavälillä, mikäli Palovaaran asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat

asuvat siellä kaivostoiminnan laajenemisen jälkeen. Yhteisön näkökulmaa kokonaisuutena tarkasteltaessa kaivoshankkeeseen kohdistuvat positiiviset odotukset ylittävät mahdolliset negatiiviset vaikutukset. Yhteisökohteryhmät ovat huolissaan ympäristövaikutuksista, mikäli Gold Fields ei noudattaisi ympäristönormeja ja lupaehtojen mukaisia menettelytapoja huolellisesti.

Sosioekonomisten vaikutusten näkökulmasta vaihtoehtojen vertailun keskeisiä tekijöitä ovat hankkeen kesto, laajuus ja kaivostoimintojen alueellinen kohdentuminen. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on vaihtoehtojen välinen ero määritelty pohjimmitaan siten, että lähtökohtana on ollut volyymitaan ja kestoaltaan sekä alueellisesti laajimmat vaihtoehdot, VE2 ja VE2+. Vaihtoehto VE2+ ei poikkea sosiaalisesta näkökulmasta merkittävästi laajuudeltaan vaihtoehdosta VE2, koska VE2+ toteutuisi vaihtoehdon VE2 mukaisen alueen sisällä.

Vaihtoehdon VE0 mukaisesti alue säilyy nykytilassaan, eivätkä sosiaaliset vaikutukset muutu nykytilastaan.

Vaihtoehto VE 0+ mukaan louhittaisiin Konttijärven ja Ahmavaaran louhokset ja kaivoksen toiminta-aika on arvioitu 11–12 vuodeksi. Vaikutukset kohdistuisivat Suhangon alueen lounaisosiin alueelle, jossa on vähäistä asutusta. Kaivostoiminnan tuoma taloudellinen aktiviteetti heijastuu ympäröivään yhteisöön, Ranualle.

Vaihtoehto VE1

Konttijärven ja Ahmavaaran louhokset laajempina sekä Suhanko Pohjoinen, jolloin arvioitu toiminta-aika on noin 23 vuotta. Maantieteellinen laajuus sekä hankkeen kesto ulottavat vaikutukset laajemmalle alueelle. Alueella on VE0+ vaihtoehtoa enemmän pysyvää ja vapaa-ajan asutusta. Vaihtoehdossa VE1 positiiviset taloudelliset ja elinkeinonoihin kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävämmät kuin vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+. Ympäröiviin yhteisöihin kohdistuvat vaikutukset ulottuvat usean paikkakunnan alueelle, jotka sijaitsevat työssäkäynti- ja asiointietäisyyden piirissä. VE1 mukaiset Ylijoen ja Kotiojan siirto vaikuttavat virkistyskäyttöön enemmän kuin pienempi vaihtoehto VE0+ tai hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.

Vaihtoehto VE2 ja VE2+

Vaihtoehdossa VE2 on Konttijärven ja Ahmavaaran louhokset laajempina sekä Suhanko Pohjoinen, Vaaralampi ja Tuomasuo. Arvioitu toiminta-aika olisi noin 32 vuotta. Vaihtoehto VE2+ tuotantoon otettaisiin edelleen Pikku-Suhanko louhos, mikä jatkaa toiminta-aikaa noin vuodella. Laajemman kaivostoiminta-alueen lisäksi vaihtoehtoon sisältyvät Vaaralammen ja Suhankojärven pohjoisosan kuivatus. Vaihtoehdon VE2 mukaisella toimintatavalla sosiaalisten vaikutusten piiriin kuuluvat kaikki osalliskohteryhmät noin 100 km² laajuisella alueella, kuten pysyvät asukkaat sekä vapaa-ajan asukkaat. Sosiaaliset vaikutuksen ulottuvat myös varsinaisen kaivostoiminta-alueen rajojen ulkopuolelle suorien vaikutusten osallisiin, kuten Palovaaran asukkaisiin. Myös epäsuorien vaikutusten, kuten talousvaikutusten ja yhteisövaikutusten osalta merkittävyys on suurempi kuin vaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu pääasiallisesti vaikutuskohderyhmien näkökulmasta. Taulukossa (Taulukko 21-7) on kuvattu tiivistetysti ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä eri hankevaihtoehdoissa laajasti kaikki tunnistetut vaikutuskohderyhmät huomioiden.

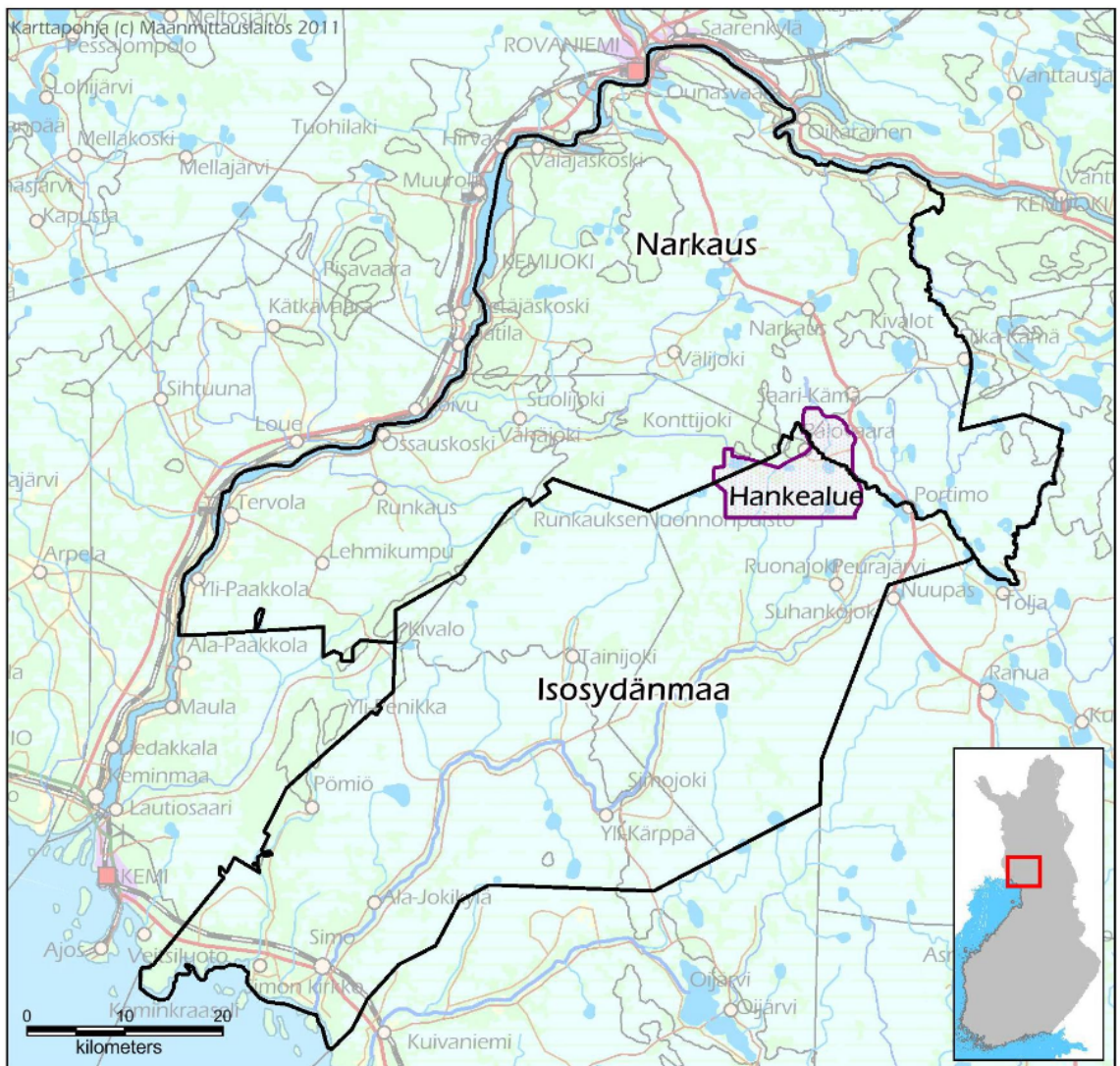
Taulukko 21-7. Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen toimintavaiheen aikana. Punainen väri merkitsee huomattavaa vaikutusta, oranssi kohtalaista ja keltainen vähäistä negatiivista vaikutusta. Valkoinen väri tarkoittaa sitä, ettei vaikutusta aiheudu. Sinisen eri sävyt taulukossa kuvaavat positiivisen vaikutuksen merkittävyyttä siten, että tummin on merkittävyydeltään suurin.

	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Rajoitukset virkistyskäyttöön				
Kulkuoikeuksien rajoitukset				
Maanomistukseen perustuvien oikeuksien menetys (kalastus ja metsästys)				
Vaikutukset kiinteistöjen ja metsien arvoon				
Valmistavat toimet: pintamaat ja osa puustosta				
Pölyn, melun ja värinän vaikutukset				
Räjätysten vaikutukset				
Paikalliset liikenteen lisäykset ja muutokset				
Vaikutukset maisemaan ja luonnonympäristöön				
Virkistyskäytön rajoitukset				
Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Vaikutus luonnonvesien käyttöön				
Vaikutukset yhteisöihin Ranualla, Rovaniemellä, Tervolassa ja Simossa				
Vaikutukset aluetalouteen				

22 POROTALOUS

22.1 Nykytila

Suhangon kaivoksen hankealue sijaitsee Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien raja-alueella, pääosin kuitenkin Isosydänmaan puolella. Myös valtaosa alueella laiduntavista poroista on Isosydänmaan poroja. Narkauksen paliskunnan ja Isosydänmaan paliskuntien välillä ei ole raja-aitaa, joten molempien paliskuntien porot palkivat hankealueella (Lapin Vesitutkimus Oy, 2003). Paliskuntien sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 22-1).



Kuva 22-1. Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien sijainti suhteessa hankealueeseen. Hankealue violetilla rajattu alue paliskuntien raja-alueella.

Isosydänmaan paliskunnan kotipaikka on Simo ja poroisäntä on Hannu Krupula. Isosydänmaan paliskunnan pinta-ala on 2270 km² ja se sijaitsee Simon, Tervolan ja Ranuan kuntien alueella. Isosydänmaan paliskunnassa poronomistajia vuonna 2011–2012 oli yhteensä 69. Paliskunnan korkein sallittu poromäärä oli 2000 ja eloporoja paliskunnalla oli 1890 kappaletta.

Narkauksen paliskunnan kotipaikka on Rovaniemi ja poroisäntänä toimii Antero Petäjäjärvi. Narkauksen paliskunnan maa-ala on yhteensä 2443 km². Poronhoitovuonna 2011–2012 Narkauksen paliskunnassa oli yhteensä 79 poronmistajaa, ja paliskunnan korkein sallittu poromäärä oli 2000. Paliskunnalla oli eloporoja 1990 kappaletta.

Sekä Isosydänmaan että Narkauksen paliskuntien alueella pidettävien eloporojen korkein sallittu määrä on 2 000 poroa (Taulukko 22-1). Isosydänmaan paliskunnan alueella eloporoja on neliökilometriä kohden noin 0,9 poroa ja Narkauksen paliskunnan alueella noin 0,8 poroa.

Taulukko 22-1. Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien poromäärät vuonna 2011-2012 (Poromies 2013).

PALISKUNTA	PORON OMISTAJIA	KORKEIN SALLITTU POROMÄÄRÄ	ELOPOROT	TEURASPOROT	VASAPROSENTTI
Isosydänmaa	69	2000	1980	935	62
Narkaus	79	2000	1990	634	53

Molemmissa hankealueen paliskunnissa auton alle jääneiden porojen osuus eloporoista on merkittävä (noin 3-4 %). Lisäksi Isosydänmaan paliskunnan alueella rautatieliikenne aiheuttaa porokuolemia.

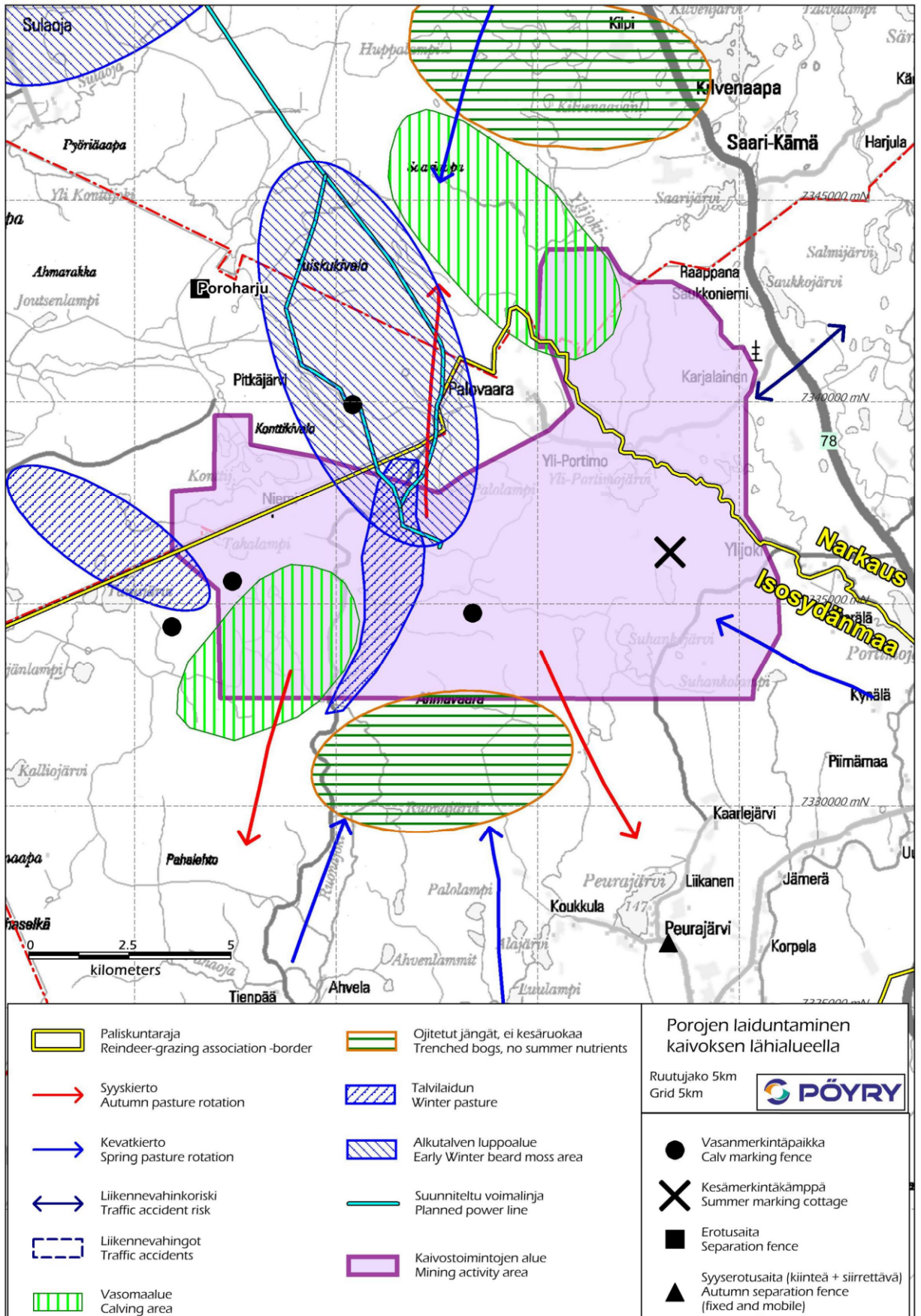
Taulukko 22-2. Auton alle jääneet porot ja petojen tappamina löydetty porot vuonna 2011 (Poromies 2013)

PALISKUNTA	AUTON ALLE JÄÄNEET POROT 2012 (2011)	PETOJEN TAPPAMINA LÖYDETYT JA KORVATUT POROT 2011 (2010)
Isosydänmaa	66 (63)	6 (26)
Narkaus	68 (72)	13 (35)

Taulukko 22-3. Junan alle jääneet porot vuosina 2010-2012 (Poromies 2013).

PALISKUNTA	2010	2011	2012
Isosydänmaa	24	32	48
Narkaus	19	2	12

Hankealueella sijaitsee paliskuntien poronhoitokartan (Kuva 22-2) mukaan talvilaidun-alue, sekä kaksi vasoma-aluetta, toinen hankealueen etelä- ja toinen pohjoisosissa. Laidunkiertokartan tietoja vahvistavia havaintoja porojen liikkeistä on kerätty poropantojen avulla. Pantatieto tukee selkeästi paliskuntien kanssa käytyjen keskustelujen perusteella laadittua ns. perinteisen laidunkiertokartan merkintöjä.



Kuva 22-2. Narkausen ja Isosydänmaan paliskuntien poronhoito hankealueen (violeilla rasteroitu) lähialueella (©Narkausen ja Isosydänmaan paliskunnat 2013).

22.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Poroelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten selvittämisessä on käytetty aineistoina asiantuntijoiden haastatteluja ja keskusteluja, kartoituksia porotalouden laidunalueista, rakennelmista ja toiminnasta (poronhoitotavat) sekä erilaisia tilastoja (Paliskuntain yhdistys, ELY-keskus, paliskunnat) ja muuta tutkimustietoa. YVA-menettelyn yhteydessä poroelinkeinolle perustettiin oma pienryhmä, joka kokoontui neljä kertaa. Lisäksi suoritettiin asukaskysely ja paliskuntien jäsenien ryhmähaastattelu (19.8.2013). Poronhoitolain 53§ mukaiset neuvottelut järjestettiin 19.9.2013.

Koska tällä hetkellä ei ole käytettävissä yksityiskohtaisia suunnitelmia porotalouden mahdollisuudesta käyttää kaivospiirin alueita eri hankevaihtoehtojen toteutuessa, on vaikutukset porotalouteen arvioitu yhtenä kokonaisuutena. **Vaihtoehtojen** välistä vertailua ei siksi ole tehty, vaan arviointi on lähtenyt siitä, että koko suunniteltu kaivosalue on heti pois porotalouden käytöstä. Tämä tuo arviointiin merkittävästi yleispiirteisyyttä. Myöskään alavaihtoehtoja ei ole arvioinnissa eritelty.

Aineistojen pohjalta on arvioitu, minkä verran ja millaisia alueita poistuu poronhoidon käytöstä (suorat menetykset) sekä arvioitu myös uuden infrastruktuurin ja ihmistöiminnan vaikutusalueita poroelinkeinoon (käytännön poronhoidon vaikeutuminen, elinkeinolle tärkeiden toiminnallisten alueiden tai infrastruktuurin käytettävyyden muuttuminen) ja porojen laidunten käyttöön. Lisäksi on selvitetty muita elinkeinoon mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia sekä pohdittu haittojen lieventämiskeinoja. Aineiston analyysissä käytettiin tilastollisen aineiston analyysimenetelmien lisäksi monikriteerianalyysiä (MCA). Monikriteerianalyysi ja sen mukainen vaikutusten **merkittävyyden** luokittelumenetelmä on kuvattu tarkemmin sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 21. YVA-menettelyn yhteydessä on tehty myös erillinen porotalousraportti, joka on liitteenä 28.

Suurten kaivosten pitkäaikaisia vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja porotalouteen ei Suomessa tähän asti saadun kokemustiedon vähäisyyden vuoksi tunneta vielä riittävästi. Tästä johtuen tämän kaivoshankkeen aiheuttamien porotalousvaikutusten arviointi tukeutuu merkittävältä osin erilaisista olosuhteista saatuihin tietoihin perustuviin ja yleistäviin oletuksiin. Tutkimuksia kaivoshankkeiden sekä voimajohtojen vaikutuksista porojen käyttäytymiseen tarvitaan lisää sekä lyhyt-, että pitkäaikaisten vaikutusten selvittämiseksi.

Nykyisen tiedon vähäisyyden vuoksi Suhangon kaivoshankkeen toiminnan aikaisen seurannan merkitys on jatkon kannalta olemaan erityisen tärkeä. Seuranta on toteutettava yhteistyössä paliskunnan poromiesten kanssa siten, että tieto porojen käyttäytymisen muutoksista ja siihen liittyvien poronhoidon rakenteiden muuttamistarpeiden osalta on kattavasti kartoitettu.

22.3 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

22.3.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisen häiriön aiheuttama kaivosalueen ja sen lähiympäristön välttäminen on varsin todennäköisestä, ja oletettavasti se jää pysyväksi, vaikka porot ajan

myötä tottuvat käyttämään kaivopiirin ulkopuolista aluetta kaivostoiminnasta huolimatta.

Suhangon kokoisella kaivosalueella rakentamisen aikainen lisääntyvä liikenne ja melu mitä varmimmin aiheuttavat häiriötä porojen laidunnukselle.

Kaivoksen rakentamistöitä tehdään samanaikaisesti kesä- ja syyserotusten kanssa. Tällöin on tehokkaan vuoropuhelun sekä ajallisen ja alueellisen vuorottelun avulla sovittava eri toimintoja mahdollisimman sujuva yhtäaikainen toiminta ja sen esteettömyys.

22.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealue on paliskuntien poronhoitokartan mukaan vaikutusalueella laiduntaville paliskunnan poroille keskeistä talvilaidunalueetta. Kaivosprojektin ydintoimintojen alue on myös kesälaidunalueetta sekä vasoma-alueetta. On epävarmaa, kuinka paljon porot väistävät aluetta, tai toisaalta miten hyvin ne tottuvat ja edelleen laiduntavat kaivopiirin läheisyydessä olevilla laidunalueilla. Välttämistä myös hankkeen lähialueella (muutama kilometrin säteellä) voivat aiheuttaa ainakin kaivostoiminnan synnyttämä melu sekä lisääntynyt raskas liikenne.

Kesällä nykyistä avoimemmat alueet kaivopiirin sisällä voivat toisaalta houkuttaa etenkin hirvasporoja räkkäsuojaan, jolloin voi syntyä tilanteita, joissa hirvaat eivät välttämättä siirry muiden porojen kanssa kesälaidunalueille.

Syksy on porojen liikkumisen kannalta ehkä hankalin aika, osin sitä on myös kevät. Vasonta-aikana vaadin on herkkä kaikenlaiselle häiriölle. Huhtikuun alussa vaadin lähtee liikkeelle ja toukokuun puoliväliin mennessä suurin osa vassoista syntyy. Hirvas sen sijaan ei niinkään välitä ympäristön häiriötekijöistä.

Porojen kuljettaminen on herkkää ulkopuoliselle häiriölle (liike, ääni, haju) ja tokka voi hajaantua helposti. Tällöin työ joudutaan aloittamaan alusta, mikä lisää työkustannuksia. Jos poroja ei saada kuljetettua aitaan, voidaan sen merkitys menettää ja paliskunta joutuu rakentamaan uuden erotusaidan. Tästä aiheutuu merkittävä kustannus paliskunnalle.

Paliskuntien edustajien mukaan laiduntamisen ja erotustöiden oletetaan jatkuvan hankealueen läheisyydessä myös toiminta-aikana. Tällä hetkellä porot tulevat itse hankealueelle eikä niitä siellä ajeta, eikä poroilla ole mitään vakiintuneita reittejä. Jos poro haluaa mennä, se menee myös toiminta-aikana hankealueen läpi. Laitumina olevien alueiden tila vaihtelee koko ajan mm. laidunten kulumisen vuoksi ja jos poro hylkää jonkin alueen, voi olla, että se ei palaa sinne millään keinoin.

Suomessa kaivosten vaikutuksista porojen laidunten käyttöön ei ole olemassa kattavaa tutkimustietoa, minkä vuoksi ei voida varmasti sanoa miten kauas kaivoksesta vaikutus ulottuu. Voidaan kuitenkin vahvasti olettaa, että porotalous kärsii kaivoshankkeen myötä poronhoidon vaikeutumisen, erityisesti laidunalueiden menetysten ja porojen laidunkierron muutosten vuoksi.

Kun verrataan Narkauksen ja Isosydänmaan paliskuntien todellisia eloporolukuja arvioidaan talvella Suhangon hankealueella olevista poroista, voidaan todeta hankealueen

olevan kohtuullisen merkittävä alue paliskuntien porojen laiduntamisen ja poronhoitotöiden kannalta. Kaivostoiminta vaikuttaa molempien paliskuntien toimintaan, koska laidunmenetysten ja sen seurauksena porojen valitsemien uusien kulkureittien myötä kummankin paliskunnan laidunkierto muuttuu ja porojen laidunnus painottuu enemmän paliskunnan muihin osiin. Tällöin jäljelle jäävät laitumet oletettavasti kuluvat enemmän.

Kaivos tulee toteutuessaan lisäämään ja osaltaan vaikeuttamaan poronhoitotöitä kaivoksen lähialueella ja sitä kautta lisäämään elinkeinon kustannuksia. Porojen merkittävistä varten tulee löytää uudet erotuspaikat. Lähialueen poronhoidon kannalta on myös keskeistä, tullaanko kaivospiiri ympäröimään aidalla, mikä estäisi porojen pääsyn kaivosalueelle ja vähentäisi aikanaan tästä aiheutuvia haittoja ja ylimääräistä poronhoitotyötä. Toisaalta alueen aitaaminen heti toiminnan alkaessa vie poronhoidon käytöstä pois myös sellaisia alueita, joissa ei kaivostoimintaa harjoiteta usean vuoden aikana.

Kaivoksen rakentamis- ja toiminta-ajan lisääntyvät liikennemäärät tulevat todennäköisesti aiheuttamaan enemmän porokolareita. Liikennevahingot korvataan valtakunnallisella liikennevahinkojärjestelmällä.

Taulukko 22-4. Yhteenveto porotalouteen kohdistuvista vaikutuksista ja niiden merkittävyyksistä hankkeen eri vaiheissa.

VAIKUTUS	ESIRAKENNUS-VAIHE	RAKENNUS-VAIHE	TOIMINTA-VAIHE
L Aidunalueet			
Maa-alueiden käyttömuodon muutos		SUURI	SUURI
Laidunalueen menetys		SUURI	SUURI
Paine muilla laidunalueilla kasvaa	SUURI	SUURI	SUURI
Porojen siirtyminen pois kuljetusreittien läheisyydestä	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Väli aikaisten rakenteiden sijoittelu		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Pölyn, melun, tärinän ja räjäytysten vaikutukset		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Kaivosalueen tiet	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Vesistövaikutukset		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Porojen käyttäytyminen			
Maa-alueiden käyttömuoton muutos		SUURI	SUURI
Laidunalueiden käytön muutos		SUURI	SUURI
Pölyn, melun, tärinän ja räjäytysten vaikutukset		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Laidunkierron ja luontaisten kulkureittien muutos		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Välttämiskäyttäytyminen		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Lisääntyvän liikenteen vaikutukset		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Kaivosalueen valaistus		VÄHÄINEN	VÄHÄINEN
Hajuvaikutukset			VÄHÄINEN
Paliskunnat			
Maa-alueiden käyttömuodon muutos		SUURI	SUURI
Elinkeino n kannattavuuden lasku		SUURI	SUURI
Muutokset perinteisessä maankäytössä	SUURI	SUURI	SUURI
Suurimman sallitun poromäärän lasku		SUURI	SUURI
Paine muilla laidunalueilla kasvaa		SUURI	SUURI
Lisääntyvät kustannukset (talviruokinta, polttoaine jne.)		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN
Poronhoitokulttuurin muutokset		KOHTALAINEN	KOHTALAINEN

Suurimmat haitalliset vaikutukset paliskunnan laidunalueisiin ovat maa-alueiden käyttömuodon muutoksesta johtuva laidunalueen menetys ja tämän seurauksena muilla laidunalueilla kasvava paine porotiheyden kasvuun. Merkittäviä haittavaikutuksia syntyy myös, koska porot siirtyvät pois kuljetusreittien läheisyydestä ja väliaikaisten rakenteiden sijoittelu vaikeutuu.

Maa-alueiden käyttömuodon ja siten myös laidunalueiden käytön muutokset vaikuttavat merkittävästi porojen käyttäytymiseen. Pöly, melu, värinä ja räjäytykset vahvistavat osaltaan porojen välttämiskäyttäytymistä, samoin kuin laidunkierron ja luontaisten kulkureittien muutokset.

Suurimmat vaikutukset syntyvät maa-alueiden käyttömuodon ja perinteisen maankäytön muutoksista, lisäksi hankkeen oletetaan aiheuttavan molempien paliskuntien osalta lisääntyvien kustannusten (kuten talviruokinta, polttoaine jne.) poroelinkeinon kannattavuuden laskua. Kaivoksen perustamisesta johtuva laidunalueen pieneneminen lisää painetta muilla laidunalueilla ja voi johtaa molempien paliskuntien suurimman sallitun poromäärän laskuun. Poronhoitokulttuurin heikkeneminen paikallisesti on oletettavaa.

22.3.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kaivoksen maa-alueet palautuvat pääsääntöisesti poronhoidon käyttöön toiminnan loputtua ja sulkemistöiden valmistuttua. Porojen pääsy vaarallisille alueille tulee myös tämän jälkeen estää riittävillä varotoimilla, kuten vedellä täyttyvien louhosten ja muiden poroille vaarallisten alueiden aitaamisella. Myös sulkemisvaiheessa ja toiminnan jälkeen tulee paliskuntien saada riittävästi tietoa, jotta turvallinen laiduntaminen entiselle kaivosalueella on mahdollista.

22.3.4 Yhteenveto

Kaivoshankkeen toteutuminen aiheuttaisi paliskuntien laidunalueiden menetyksiä. Rakentamisen aikana alkava työkoneiden ja muun liikenteen aiheuttama kaivosalueen välttäminen jää kaivopiirin osalta pysyväksi ja porojen on toiminta-alueen laajentumisen myötä totuttava käyttämään muita alueita kaivospiirin ulkopuolella. Kaivosalueen lisääntyvä liikenne aiheuttaa häiriötä porojen laidunnukselle myös laajemmalla alueella.

Poronhoito elinkeinona ja kulttuuriperinnön kannalta merkittävänä elämäntapana kokee kaivoksen toiminnan vaikutukset äärimmäisinä. Gold Fieldsin on kiinnitettävä erityistä huomiota poronhoitoon ja siihen on kohdistettava yhteisesti sovittuja lievennys-toimenpiteitä.

Hankkeen vaikutukset porotalouteen voivat ilmetä yleisenä poronhoidon vaikeutumisena ja taloudellisen kannattavuuden heikkenemisenä, laidunalueiden vähenemisenä ja sitä kautta mahdollisena poromäärien vähenemisenä, sekä esimerkiksi poronhoidon aita- ym. rakenteisiin tarvittavina muutoksina, tai porojen laidunkäytöksen muutoksina, sekä näiden edellä mainituista asioista johtuvina muina vaikutuksina.

Kaikki YVA:n mukaiset vaihtoehdot, myös VE0+, aiheuttavat alueen porotaloudelle merkittäviä laidunmenetyksiä, sekä muita taloudellisia ja toiminnallisia haittavaikutuksia. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE2+ voidaan arvioida aiheuttavan suurelta osin samantasoisia vaikutuksia. Kaivosalueen suunnittelulla ja toiminta-alueiden käyttöönoton vaiheistamisella voidaan merkittävästi lieventää porojen laiduntamiseen ja etenkin merkittävän laajojen laidunalueiden menettämisestä aiheutuvia haittoja.

Taulukko 22-5 Porotalouteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Suhangon kaivoshankkeen toimintavaiheen aikana. Punainen väri merkitsee huomattavaa vaikutusta, oranssi kohtalaista ja keltainen vähäistä vaikutusta. Valkoinen väri tarkoittaa sitä, ettei vaikutusta aiheudu.

	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Porolaitumet ja porojen laidunnus				
Liikenne				
Melu				
Taloudelliset vaikutukset				
Kulttuuriset vaikutukset				

23 TERVEYSVAIKUTUKSET

23.1 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty ilman, pintavesien ja pohjavesien välityksellä mahdollisesti leviävien pölyn, alkuaineiden ja yhdisteiden määriä sekä leviämisen laajuutta. Lisäksi on mallinnettu melun leviämistä ja arvioitu räjäytysten aiheuttaman tärinän suuruusluokkaa sekä vaikutusetäisyyksiä. Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia on tarkasteltu laajan terveystieteen mukaisia koettuja terveystaakkoja.

Hankeen ympäristövaikutusten arvioinnissa laadittujen laskelmien, selvitysten ja arviointien pohjalta on tunnistettu kaivostoiminnan mahdollisesti aiheuttamia välittömiä ja välillisiä terveyshaittoja sekä mahdollisesti altistuvia henkilöryhmiä ja altistusreittejä.

Arvioinnissa on hyödynnetty myös toisaalla tehtyjä selvityksiä ja mittauksia mm. elintarvikkeina käytettäviin tuotteisiin päätyvistä haitta-ainepitoisuuksista. Arvioinnin taustamateriaalina on hyödynnetty terveystaakkojen arviointia tukevia oppaita (esim. Geologian tutkimuskeskus 2013, Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000).

Tarkasteltavia kohderyhmiä ja altistusreittejä ovat alueen vakituiset ja loma-asukkaat, virkistyskäyttäjät, metsästys ja kalastus, kotitarveviljely, luonnontuotteiden (marjojen ja sienien) keräily, uimavesi ja pintavesien käyttö pesuvetenä, pohjaveden käyttö talousvetenä sekä hengitysilma.

Terveystaakkojen arviointi perustuu kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheen pinta- ja pohjavesipäästöjen, ilmapäästöjen sekä melun ja tärinän vaikutusarviointeihin. Arvioinnissa on hyödynnetty ohjearvoja ja tunnuslukuja, (ilmanlaatu, melu, pöly, pinta- ja pohjavedet ja maaperä), joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Eri osioiden vaikutusarviointeihin liittyvät epävarmuudet on kuvattu erikseen kussakin osiossa (kappaleet 8 - 22) ja niiden seurauksena terveystaakkojen arvioinnin lähtötietoihin kohdistuu epävarmuutta.

Taulukko 23-1. Terveystaakkojen merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Vaikutukset rajautuvat kaivosalueen sisäpuolelle. Altistuminen haitallisille vaikutuksille ei ylitä hetkellisestiäkään raja- ja ohjearvoja.	Raja- ja ohjearvot saattavat hetkellisesti ylittyä kaivosalueen ulkopuolella sijaitsevilla asuin-/lomaa-asuntokohteissa, mutta terveyshaittojen riski ei ole merkittävä.	Vaikutukset ulottuvat kaivosalueen ulkopuolelle ylittäen raja- ja ohjearvoja huomattavia aikoja siten, että elinympäristön terveysriski heikkenee merkittävästi. Vaikutukset kohdistuvat herkkiin kohteisiin ja/tai huomattavaan määrään ihmisiä.

23.2 Vaikutukset ja niiden merkittävyys

23.2.1 Rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen melu voi laskennan mukaan levitä läheisiin meluherkkiin asuin-kohteisiin siten, että niissä voidaan havaita 40–45 dB(A):n keskiäänitasoja. Saukkojärven loma-asuin-kohteissa voidaan yöajan ympäristömelun ohjearvo 40 dB(A) ylittää (tai melutaso on noin 40 dB(A):n tasolla), mikäli toiminnan laajuus on yöllä yhtä suuri kuin päivällä rakentamisen aikana. Rakennusvaiheen pölyn leviämistä ei ole arvioitu, koska se on määrältään ja kestoaltaan vähäisempää kuin toiminnassa muodostuva pöly. Rakentamisvaiheen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin on arvioitu muodostuvien vesijakeiden ja laadun perusteella vähäiseksi. Rakennusvaiheen mahdollisia vaikutuksia terveyteen voidaan pitää näin vähäisinä ja muutamiin kohteisiin rajoittuneena. Vaikutusalueella ei sijaitse melun tai pölyn kannalta ns. herkkiä kohteita, kuten päiväkotia, kouluja, terveyskeskuksia tai vanhainkoteja.

23.2.2 Toimintavaiheen aikaiset vaikutukset

Kaivostoiminta voi vaikuttaa ihmisten terveyteen melun, värinän, pölyn, kaasumaisten päästöjen tai pinta- ja pohjavesiin päätyvien pitoisuuksien seurauksena. Kaivos- ja rikastustoiminta voi aiheuttaa lähiympäristössä havaittavaa pölyämistä, melua ja värinää, jotka vaikuttavat enemmän viihtyvyyteen, mutta voivat aiheuttaa myös terveysvaikutuksia. Ilmaan muodostuu pölypäästöjen lisäksi päästöjä polttoprosesseista ja pakokaasuista sekä hydrometallurgisen prosessin kaasumaisista päästöistä. Vesistöön voi päätyä mm. raskasmetalleja ja ravinteita. Raskasmetallit ja ravinteet voivat kulkeutua myös pohjaveden mukana. Ympäristöön leviävät alkuaineet ja yhdisteet saattavat aiheuttaa suoraan ihmisten altistumista, kerääntyä kasveihin ja eläimiin aiheuttaen altistumista tai ne voivat aiheuttaa psykosomaattisia oireita.

Hankkeen vuorovaikutusprosessissa (esim. pienryhmätilaisuudet ja asukaskysely) nousi esiin pelot mahdollisista terveysvaikutuksista, jotka voisivat aiheutua esimerkiksi vesistö- tai päästöistä tai päästöistä ilmaan. Myös alueella tehtävien räjäytysten vaikutukset aiheuttivat epäilystä terveysvaikutuksista. Mediassa kaivoshankkeiden yhteydessä laajasti keskustelua aiheuttanut uraani, on ollut ajoittain esillä myös Suhangon kaivoshankkeen yhteydessä. Uraania koskevia, huolestuneita yhteydenottoja on ollut YVA-menettelyn aikana useita. Ahdistusta ja stressiä koettiin aiheutuvan mahdollisista kiinteistöjen menetyksistä ja hankkeen etenemiseen liittyvästä epävarmuudesta.

Melu- ja värinävaikutukset

Kaivostoiminnassa melua syntyy mm. louhintaräjäytyksistä, panosreikien poraamisesta, kiviaineksen lastaamisesta ja kuljetuksesta, murskauksesta, kivien rikotuksesta, seulonnasta ja jauhatuksesta (Kauppila ym. 2011). Myös muista teollisuuslaitteista saattaa aiheutua melua. Kaivoksen auto- ja kuljetusliikenteestä aiheutuu liikennemelua kaivosalueella ja sen kuljetusreittien varrella.

Kaivosympäristössä värinävaikutuksia aiheutuu mm. malmin louhintaan liittyvistä räjäytyksistä ja ajoneuvoliikenteestä. Lisäksi louhinnasta saattaa aiheutua paikallisia värinävaikutuksia. Värinävaikutukset voidaan jakaa keston perusteella hetkelliseen ja jatku-

vaan tärinään. Etäälle ulottuvat tärinävaikutukset aiheutuvat pääosin räjäytystöistä. Muita räjäytystöiden sivuvaikutuksia ovat esimerkiksi ilmanpaineen muutokset, melu, pöly ja lentävät kivet (Geologian tutkimuskeskus 2013). Hankkeen melu- ja tärinävaikutuksia on arvioitu luvuissa 19 ja 20.

Meluntorjunnan keskeiset tavoitteet ja välineet on esitetty 1.3.2000 voimaan tulleissa ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitason LAeq ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä 40 dB(A) yöllä. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB.

Melun ohjearvojen tarkoitus on ehkäistä meluhaittoja ja turvata elinympäristön viihtyisyyttä. Sen vuoksi melun ohjearvojen voidaan olettaa suojaavan mahdollisilta terveyshaitoilta. Toisaalta melun kokeminen on subjektiivista ja sama ääni voi kohdehenkilöstä, tilanteesta tai ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksetöntä ääntä tai jopa nautittavaa ääntä. Voimakkaasti häiritsevä melu voi kuitenkin myös aiheuttaa terveyshaittoja.

Toimintavaiheessa merkittävin ja laajin melun leviäminen on hankevaihtoehdoissa VE2 sekä VE2+, joissa etenkin Tuomasuon avolouhoksen sijoittuminen lähelle Palovaaran läheisiä asuinkiinteistöjä voi aiheuttaa melun yöajan ohjearvon ylityksiä. Myös Saukkjärven kohdalla keskiäänitason tilanne voi ylittää loma-asuinkohteiden yöajan ohjearvon johtuen Suhanko-Pohjoisen sivukivialueista sekä avolouhoksesta. Kokonaisuudessa eri hankevaihtoehtojen ja vaiheiden meluvaikutusten aiheuttamia terveysvaikutuksia voidaan pitää vähäisinä. Hankkeen meluvaikutukset arvioidaan kuitenkin edellä kuvattujen melun ohjearvojen ylitysten perusteella kohtalaisiksi laajimmissa hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE2+.

Ympäristöön leviävää tärinää syntyy mm. kallion louhinnasta ja liikenteestä. Louhinnasta syntyvä tärinä on yleensä lyhytkestoisempaa kuin liikenteestä syntyvä tärinä. Ihminen ei koe louhinnan tärinää niin häiritseväenä, vaikka louhinnan tärinän huippuarvot olisivat suurempia kuin liikenteen aiheuttaman tärinän huippuarvot.

Nykyisen ympäristöluvan mukaisessa laajuudessa kaivostoiminnan aiheuttamalla tärinällä ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueiden ihmisiin. Vaihtoehdossa VE1 tärinän ei myöskään arvioida olevan häiritsevän voimakasta lähimmissä asuinkiinteistöissä. Palovaaran alueella tärinän voimakkuus voi kuitenkin olla aika-ajoin epämiellyttävää vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ louhittaessa Tuomasuon louhosta. Vaikutusten arvioidaankin näin olevan kohtalaisia laajimmissa vaihtoehdoissa.

Pölyvaikutukset

Hienojakoinen pöly on sellaisenaan terveysriski ja se voi aiheuttaa epäsuoria terveysvaikutuksia myös esimerkiksi kasvien ravintokäytön myötä. Hengitetyn pölyn terveysvaikutukset määräytyvät ilman hiukkaspitoisuuden ja hiukkasten sisältämien kemiallisten aineiden perusteella (Geologian tutkimuskeskus 2013). Hankkeen pölyvaikutuksia

on arvioitu luvussa 8.3. Hankkeen ilmaan johdettavia päästöjä ja niiden leviämistä on käsitelty liitteessä 10, jossa on mallinnettu hankkeen pölypäästöjen leviämistä ja kuvattu muodostuvan pölyn laatua.

Rakennusaikaiset päästöt ilmaan ovat enimmäkseen maarakennuksesta aiheutuvaa pölyä sekä kuljetusten ja työkoneiden pöly- ja pakokaasupäästöjä. Kaivoksen normaali-toiminnan huomattavimmat päästölähteet ilmaan ovat mineraalipölypäästöt malmin ja sivukivien louhinnasta ja käsittelystä kaivosalueella. Aktiivisen sulkemisvaiheen päästöt ilmaan vastaavat pitkälti rakennusvaiheen päästöjä. Jätealueiden peittokerrosten tekemiseen liittyvät maarakennustyöt voivat aiheuttaa pölyn muodostumista.

Suomessa on lakisääteiset terveysperusteiset raja-arvot ulkoilman hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) ja pienhiukkasille (PM_{2,5}) (Taulukko 23-2) sekä hiukkasmaisille ilman epäpuhtauksille.

Taulukko 23-2. Hiukkasten raja-arvot ulkoilmassa (Valtioneuvosto 2011).

HIUKKASFRAKTIO	AIKA	PITOISUUS ILMASSA, µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Vuorokausi (24 tuntia)	50
	VUOSI	40
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	VUOSI	25

Taulukko 23-3. Hiukkasmaisten ilman epäpuhtauksien ohje- ja raja-arvot Suomessa (Valtioneuvosto 1996).

HIUKKASFRAKTIO	AIKA	PITOISUUS ILMASSA, µg/m ³
Kokonaisleijuma (TSP)	Vuorokausi (24 tuntia)	120
	VUOSI	50
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	Vuorokausi (24 tuntia)	70

Koska vuosittainen tuotantomäärä on eri vaihtoehdoissa sama, pölyvaikutusten osalta eroa syntyy vain erikokoisten rikastushiekan, pintamaan ja marginaalimalmin sijoitusalueiden vuoksi. Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE2+ pölypäästöt ovat siten lähes samat. Laajemmissa vaihtoehdoissa pölyä muodostuu kuitenkin kauemmin akaa.

Kaivostoiminnassa syntyvän pölyn laatu on verrannollinen louhittavan malmin, sivukiven ja alueen maa-ainesten laatuun. Rikastehiekasta irtoavan pölyn koostumus riippuu lisäksi prosesseissa käytetyistä kemikaaleista. Suhangossa edellä mainittujen aineiden laatua on tutkittu ja tulosten perusteella voidaan arvioida pölyn mukana leviäviä alkuainepäästöjä.

Kokonaisleijuman ja hengitettävien hiukkasten pölymallinnusten kaikissa tilanteissa sekä kokonaisleijuman että hengitettävien hiukkasten osalta ohje- ja raja-arvojen ylitykset rajoittuvat pienelle alueelle toiminnan läheisyydessä kaivosalueen rajojen sisällä, eikä ylityksiä tapahdu asutuksen (Palovaara, Yli-Portimojärvi, Suhankojärvi) alueella. Hiukkaspitoisuuksien tuntiarvoille ei ole olemassa ohje- eikä raja-arvoja. Toiminnassa muodostuva pöly ei aiheuta missään hankevaihtoehdossa terveysvaikutuksia kaivosalueen lähistöllä asuville tai oleskelevilla ihmisillä. Kaivosalueella toimittaessa työteki-jät käyttävät asianmukaisia suojaimia.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Pohjavesipäästöistä aiheutuvat terveysriskit muodostuvat, mikäli kaivostoiminta aiheuttaa muutoksia talousvetenä käytetyn pohjaveden laatuun tai muutoksia ympäristön pintavesien laatuun pohjaveden välityksellä. Pintavesien kautta terveysvaikutuksia voi muodostua kaivokselta ympäristöön purettavien päästövesien seurauksena. Terveysvaikutusten ohella pintavedessä olevat aineet saattavat aiheuttaa myös viihtyvyyshaittaa (Geologian tutkimuskeskus 2013). Suhangon kaivoshankkeen vaikutuksia pinta- ja pohjavesien fysikaalis-kemialliseen laatuun on kuvattu luvuissa 9 ja 12.

Prosessivesien johtamisen vaikutukset kohdistuvat Kemijoen vesistöalueelle lähinnä Konttijärveen ja Konttijokeen (9.6.2.2). Konttijärven lyijy- ja nikkelpitoisuudet sekä Konttijoen nikkelpitoisuus ylittävät vesistövaikutusarvion perusteella (liite 16) talousvedelle asetetut laatuvaatimukset sekä -suositukset (461/2000) kaikissa hankevaihtoehtoissa. Konttijärven ja Konttijoen veden käyttäminen juomavetenä voikin näin aiheuttaa terveysvaikutuksia. Huomioitavaa kuitenkin on, ettei kyseisten vesimuodostumien vettä hyödynnetä talousvetenä nykytilassakaan. Lisäksi vesistövaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti ilman lievennyskeinoja, minkä johdosta arvioidut vaikutukset ovat yliarvioita todelliseen tilanteeseen verrattuna (Liite 16). Viesien virkistyskäyttöön (uimavesi) prosessivesien johtamisella arvioidaan olevan vähäiset vaikutukset.

Aluevesien johtamisen vaikutukset kohdistuvat Simojoen vesistöalueelle lähinnä Ruona-, Suhanko- ja Ylijoen yläjuoksulle. Kyseisten jokien alkuainepitoisuudet eivät ylitä talousvedelle asetettuja laatuvaatimuksia missään hankevaihtoehtoissa. Aluevesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta myöskään edellä mainittujen jokien virkistyskäyttöön (uimavesi).

Kaivosvesien purkamisella ympäristöön on edellä kuvatun mukaisesti näin mitä todennäköisimmin suoria terveysvaikutuksia vain tilanteessa, jossa Konttijärven tai Konttijoen ja erityisesti joen yläjuoksun vettä käytettäisiin juomavetenä. lievennystoimenpiteet huomioiden (kts. 27.2), vaikutukset arvioidaan tällöinkin korkeintaan kohtalaisiksi. Epäsuorat vaikutukset esim. kalastuksen osalta arvioidaan vähäiseksi. Kaivosvesien vaikutukset lähivesien pintaveden talous- tai virkistyskäyttöön (mm. uima-, löyly- ja pesuvesi) arvioidaan myös terveysvaikutuksiltaan vähäisiksi.

Suhangon kaivoshankkeen läjitysalueet sekä rikastushiekan varastointialueet sijoittuvat pääosin pohjavedenpinnan alenema-alueelle, mikä tehostaa näillä alueilla muodostuvien pohjavesien virtausta louhoksiin. Siten pohjaveteen mahdollisten vähäisessä määrin suotautuvien aineiden ei oleteta leviävän laajemmin kaivosalueen ulkopuolelle. Lisäksi hankealueen lähetyvillä sijaitsee vain yksi luokiteltu pohjavesialue (Palovaaran III-luokan pohjavesialue), johon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia missään hankevaihtoehtossa. Hankkeen ei näin ollen arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia pohjaveden välityksellä kaivosalueen ulkopuolella.

Kaivostoimintojen vaikutukset kaivosalueen sisäisiin kaivoihin tulevat olemaan väistämättömiä. Palovaaran pohjavesialueen läheisyydessä olevan kaivon (numero 9, Kuva 12-13) vesimääriin vaikutuksia ei kuitenkaan arvioida olevan. Muihin alueella oleviin kaivoihin vaikutukset eivät ole todennäköisiä, koska ne sijaitsevat etäällä louhoksista ja

toiminnosta ja ovat pääosin kuilukaivoja, joten ne saavat vetensä maaperästä. Kilpamässä on muutamia kaivoja, joista yksi on porakaivo. Vaikutukset alueelle ovat kuitenkin epätodennäköisiä. Kaivostoiminnan terveysvaikutukset kaivovesien osalta arvioidaan näin vähäisiksi vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE2+ (Taulukko 23-1).

23.2.3 Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Sulkemisvaiheessa ja kaivostoiminnan päätyttyä alueella ei muodostu tärinävaikutuksia. Sulkemisvaiheen pölypäästöt ovat pitkälti samantyyppisiä ja samaa suuruusluokkaa kuin rakennusvaiheessa. Sulkemisvaiheen jälkeiset vaikutukset pohja- ja pintavesiin arvioidaan myös vähäisiksi. Aktiivisten sulkemistöiden (rikastamoalueen purkaminen) aikaan rikastamoalueella muodostuu rakennustoiminnan kaltaista melua, jolla ei arvioida olevan ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia.

23.2.4 Yhteenveto

Terveysvaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa hankkeen rakennus- ja toimintavaiheissa on kuvattu taulukossa (Taulukko 23-4). Terveysvaikutuksia on tarkasteltu päävaihtoehdoittain perustuen vesistö-, pohjavesi-, melu- ja pölyvaikutusten arviointeihin, joita on käsitelty yksityiskohtaisemmin luvuissa 8, 9, 12 ja 19. Vaihtoehtojen merkittävyys on arvioitu asiantuntija-arviona huomioiden vaikutuksen alueellinen laajuus, vaikutuskohderyhmien herkkyys muutoksille sekä toiminnan aiheuttaman vaikutuksen voimakkuus. Vaikutuksen voimakkuus perustuu lakisääteisiin ohjearvoihin. Merkittävyyden vertailussa on käytetty kolmiportaista luokittelua: **vähäinen**, **kohtalainen** ja **huomattava**. Terveysvaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on hyödynnetty yksi yli kaikki yli periaatetta, eli mikäli terveysvaikutukset eri hankevaihtoehdoissa on arvioitu kohtalaiseksi yhdenkään osatekijän (melu, pöly, tärinä, pintavesi tai pohjavesi) osalta, on hankevaihtoehdon terveysvaikutukset arvioitu kohtalaiseksi yhteenvetotaulukossa.

Vaihtoehdossa VE0+ tärinäällä ei arvioida olevan vaikutuksia lähialueiden ihmisiin. Pölypitoisuus häiriintyvissä kohteissa alittaa Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (9.8.2001/711) määrätyt raja-arvot leijuvalle pölylle. Ulkomelulle asetetut ohjearvot eivät ylity asuinympäristössä toiminnan missään vaiheessa. Vaihtoehdon vaikutukset pinta- ja pohjavesiin arvioitiin myös vähäisiksi vuoden 2003 YVA-menettelyssä. Vaihtoehdon VE0+ terveysvaikutuksia voidaan pitää näin vähäisinä.

Vaihtoehdossa VE1 tärinävaikutukset eivät ole häiritsevän voimakasta lähimmissä asuinkiinteistöissä. Melumallinnuslaskennan tulosten mukaan melun 40 dB(A):n keskiäänitason LAeq vyöhykkeet voivat levitä 1 500 m:n päähän kaivosrajasta ympäristöön. Tällöin kaivoksen läheisillä asuinalueilla mm. Palovaarassa voidaan havaita noin 40–45 dB(A):n melun keskiäänitasoja LAeq ja Saukkojärven loma-asuinkohteissa hieman yli 40 dB(A):n keskiäänitasoja. Konttijärven ja Ahmavaaran louhoksia louhittaessa kokonaisleijuman ohjearvo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja PM₁₀-hiukkasten vuoden raja-arvo $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eivät ylity kaivosalueen ulkopuolella missään sääolosuhteissa. Suhanko-Pohjoisen louhoksen pölyvaikutusten vuorokausiarvot voivat hetkellisesti ylittyä aivan kaivosalueen rajan tuntumassa.

Konttijärven lyijy- ja nikkelpitoisuudet sekä Konttijoen nikkelpitoisuus ylittävät vesistövaikutusarvion perusteella (liite 16) talousvedelle asetetut laatuvaatimukset sekä

-suositukset (461/2000) hankevaihtoehdossa VE1. Suunnitellut lievennystoimenpiteet huomioiden prosessivesien johtamisen terveysvaikutukset arvioidaan näin kohtalaisiksi. Kaivostoimintojen pohjavesivaikutukset arvioidaan alhaiseksi hankevaihtoehdossa VE1. Kokonaisuudessaan mahdollisia terveysvaikutuksia voidaankin pitää näin kohtalaisina.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ melun leviäminen on laajinta ja melun yöajan ohjearvot saattavat ylittyä Palovaaran asuinkiinteistöjen alueella. Myös Saukkojärven kohdalla keskiäänitason tilanne voi ylittää loma-asuinkohteiden yöajan ohjearvon johtuen Suhanko-Pohjoisen sivukivialueista sekä avolouhoksesta. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ tärinän voimakkuus on aika-ajoin epämiellyttävää Palovaaran alueella. Kokonaisleijuman ja hengitettävien hiukkasten osalta ohje- ja raja-arvojen ylitykset rajoittuvat kaivosalueen rajojen tuntumaan, eikä ylityksiä tapahdu asutuksen (Palovaara, Yli-Portimojärvi, Suhankojärvi) alueella. Konttijärven lyijy- ja nikkelpitoisuudet sekä Konttijoen nikkelpitoisuus ylittävät vesistövaikutusarvion perusteella (liite 16) talousvedelle asetetut laatuvaatimukset sekä -suositukset (461/2000) hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE2+. Suunnitellut lievennystoimenpiteet huomioiden prosessivesien johtamisen terveysvaikutukset arvioidaan näin kohtalaisiksi. Kaivostoimintojen pohjavesivaikutukset arvioidaan alhaiseksi hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE2+. Mahdollisten elinoloja heikentävien tärinävaikutusten ja mahdollisten melun ohjearvojen ylitysten sekä Konttijärven ja Konttijoen talousvesiasetuksen laatuvaatimusten ylittymisen perusteella vaihtoehdojen VE2 ja VE2+ terveysvaikutuksia voidaankin pitää näin kohtalaisina.

Sulkemisvaiheen jälkeiset terveysvaikutukset arvioidaan vähäiseksi (Taulukko 23-4) kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Säteilyturvakeskuksen laatiman radiologisen perustilaselvityksen väliraportin (liite 9) mukaan Suhangon alueen malmin ja moreenin uraanipitoisuus on pieni eikä urania ole suunniteltu otettavan talteen. Alueelta kerättyjen ympäristönäytteiden tulosten perusteella voidaan todeta, että alueella ja sen ympäristössä radioaktiivisuuspitoisuudet ovat tyypillistä ympäristössä esiintyvää tasoa. Alueella olevia luonnontuotteita kuten marjoja, kaloja ja riistaa voidaan käyttää normaaliin tapaan. Radiologisessa perustilaselvityksessä kerättiin erilaisia ympäristönäytteitä kuten joki- ja järvivesinäytteitä, sedimentinäytteitä, marjoja, vesikasveja, poron- ja hirvenlihaa sekä kaloja. Näytteistä analysoitiin luonnon radioaktiivisista aineista uraanin, radiumin, lyijyn ja poloniumin säteilymääriä (Bq/kg).

Taulukko 23-4. Terveysvaikutusten merkittävyyden yhteenveto Suhangon kaivoshankkeessa.

	VE0+	VE1	VE2	VE2+
Rakennusvaihe				
Toimintavaihe				
Sulkemisvaihe				

24 RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

Tässä kappaleessa käsitellään Suhangon kaivoshankkeen laajennukseen liittyviä riskejä ja mahdollisia poikkeustilanteita, joita voi ilmetä kaivostoiminnan aikana. Riskinarviointi on rajattu ympäristöön mahdollisesti kohdistuvien riski- ja poikkeustilanteiden kartoittamiseen ja tunnistamiseen sekä niiden suuruusluokan likimääräiseen arviointiin. Arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa kaivostoiminnan aloittamiseen liittyvät vakavimmat ympäristöriskit. Terveys- ja työturvallisuusriskejä ei ole tässä yhteydessä huomioitu.

24.1 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Riskinarviointi on toteutettu asiantuntija-arviona esikannattavuus selvityksen (Lycopodium Minerals Pty Ltd, 2013) mukaiseen toiminnan kuvaukseen pohjautuen. Käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat näin ollen vielä alustavia ja perustuvat tämänhetkisiin suunnitelmiin.

Poikkeustilanteiden vaikutusten ja riskinarvioinnin osalta ei arvioinnissa eroteltu päävaihtoehtoja, vaan arvio laadittiin toiminnan suurin mahdollinen kokonaislaajuus, eli VE2+ mukaiset toiminnan huomioiden. Poikkeustilanteiden kannalta vaihtoehdoilla ei juuri ole eroa, koska toiminnot, joihin liittyy suurin potentiaalinen riski sisältyvät samassa laajuudessa kaikki päävaihtoehtoihin. Hydrometallurgisen jäännössakka-altaan osalta on huomioitu vaihtoehtoiset sijoituspaikat vaahdotuksen rikastushiekka-altaan itä- (**HM1**) ja luoteispuolella (**HM2**).

Varsinainen riskinarviointi, jossa huomioidaan mahdollisen tapahtuman todennäköisyys ja siitä aiheutuvien vaikutusten suuruus, ei ole suunnittelun tässä vaiheessa mahdollista. Siten, myöskään poikkeustilanteiden **merkittävyttä** ei voida määrittää objektiivisesti ja systemaattisesti.

24.2 Poikkeustilanteet ja riskinarviointi

24.2.1 Vaihtoehto VE0+

Ympäristöluvan mukaisessa toiminnassa VE0+ on vuoden 2003 YVA:n perusteella riskiksi tunnistettu mm. öljyvahingot liikkuvassa kalustossa, metallien liukeneminen varastokasoista, patosortuma rikastushiekka-altaalla tai muissa padoissa, kemikaalipalo rikastamolla, rikastushiekkapölyn leviäminen ilmaan, putkirikko rikastushiekka- tai kiertovesiputkessa, pohjavedenpinnan lasku ennakoitua laajempaan, liejuinen vesipäästö, ilkivalta, kemikaalivuodot kuljetusten ja varastoinnin aikana, epänormaalin voimakas sade, ympärysojan vuoto, vaahdotuskennon rikkoontuminen, räjäytysmelusta aiheutuva häiriö, räjäytyksestä aiheutuva värinä ja porausmelusta aiheutuva häiriö. (Lapin Vesitutkimus POy, 2003d)

Vaihtoehdon VE0+ riski- ja poikkeustilanteet ovat osin vastaavia kuin laajemmissa vaihtoehtoissa ja myös merkitykseltään niitä voidaan pitää samanarvoisina. Uuden prosessin ja siihen liittyvän hydrometallurgisen jäännössakka-altaan tai vesivarastoaltaan aiheuttamia riskejä ei luvan mukaiseen toimintaan kuitenkaan sisälly.

24.2.2 Hydrometallurginen laitos

Rikastuksessa käytettävä Platsol-prosessi on monivaiheinen menetelmä, jossa toimitaan korkeassa paineessa ja lämpötilassa. Korkea paine ja lämpötila aiheuttavat kuitenkin pääasiassa työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen liittyvää riskiä, eikä niinkään ympäristöriskiä. Hydrometallurgisen rikastusprosessin ympäristöriskit arvioidaan alhaisiksi ja konkretisoituvan ainoastaan mahdollisen räjähdyksen tai korkeapaineisen päästön yhteydessä. Siinäkin tapauksessa työturvallisuusriski on merkittävämpi, kuin ympäristöön kohdistuva riski.

Hydrometallurgisen laitoksen toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat riskit ympäristöön aiheutuvat pääasiassa prosessin ilmapäästöistä. Prosessissa muodostuvat kaasumaiset päästöt puhdistetaan parhainta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) hyödyntäen, jolloin laitoksen normaalin toiminnan aikana päästöjen määrä ja laatu ovat tarkasti hallittavissa. Laitoksella voi kuitenkin esiintyä poikkeuksellisia tilanteita esimerkiksi laitevikojen yhteydessä, jonka seurauksena päästöjen laatu tai määrä voi poiketa laitoksen normaalin toiminnan päästöistä. Poikkeustilanteessa laitokselta ilmaan pääsevät päästöt eivät kuitenkaan ole myrkyllisiä. Lisäksi poikkeustilanteet pyritään korjaamaan mahdollisimman pian ja päästöt ovat ajallisesti rajallisia.

Jäännöskuparin erottamisen yhteydessä muodostuu rikkivetykaasua, joka on jo pieninä pitoisuuksina erittäin pahanhajuinen kaasu. Rikkivetykaasu voi suurina pitoisuuksina aiheuttaa pahoinvointia, huimausta ja hengitysvaikeuksia tai jopa myrkytyksiä. Silmän ärsytysoireita ilmenee jo 10–20 ppm:n (15–30 mg/m³) pitoisuuksissa. Rikkivety laumaannuttaa hajuaistin 100–150 ppm:n (140 - 210 mg/m³) pitoisuudessa, mikä lisää äkillisen myrkytyksen vaaraa suurissa pitoisuuksissa. Rikkivetykaasun kulkeutuminen suurina pitoisuuksina etäälle kaivosalueelta on erittäin epätodennäköistä. Poikkeustilanteiden aikana mahdollisen rikkivetypäästön voi aistia (haju) useiden kilometrien etäisyydellä kaivokselta.

Lisäksi yksi hydrometallurgisen laitoksen mahdollisista matalan tason ympäristöriskeistä voisi aiheutua tulipalon, kuten laite-, kemikaali- tai polttoainesäiliöpalon, seurauksena. Tulipalot ovat tapahtumana kuitenkin epätodennäköisiä, mutta laitoksen koon kasvaessa sekä prosessivaiheiden ja käytettävien kemikaalien lisääntyessä poikkeustilanteen esiintymisen todennäköisyys voi kasvaa ja sen vaikutukset voivat olla merkittävämpiä. Tulipalojen aiheuttamat mahdolliset vahingot ovat pääasiassa omaisuusvahinkoja, joskin tulipalon sattuessa voi aiheutua myös päästöjä ilmaan ja kemikaalivuotoja. Välittömien vaikutusten lisäksi tulipalotilanteissa on tärkeää varautua sammutusvesien hallintaan ja tarvittaessa myös käsittelyyn ennen purkamista ympäristöön.

24.2.3 Vaahdotuksen rikastushiekka-allas

Vaahdotuksessa syntyy rikastushiekkaa noin 9,4 Mt vuodessa, kun jalostetaan 10 Mt malmia. Nykyisen luvan mukaisessa toiminnassa, jossa ei ole mukana hydrometallurgista Platsol-prosessia, vaahdotuksen rikastushiekkaa on arvioitu muodostuvan noin 9,8 Mt/a. Rikastushiekkamäärän pieneneminen on selitettävissä sillä, että Platsol prosessissa voidaan hyödyntää myös köyhempää malmia.

Vaahdotuksen rikastushiekka sijoitetaan Suhangon kaivosalueelle sen länsiosaan Tavisuon alueelle rakennettavaan rikastushiekka-altaaseen noin kolmen kilometrin päähän rikastamosta. Altaan pohjan ja patojen rakenne tehdään nykyisen ympäristöluvan mukaisesti. Geoteknisen vakavuuden salliessa alueen humus- ja turvekerrostumat jätetään altaan pohjalle mahdollisimman yhtenäisenä kerroksena. Altaan alueella olevat vettä hyvin johtavat maakerrokset korvataan tai peitetään vähintään metrin paksuisella moreenimaakerroksella, jonka vedenläpäisevyys on enintään 5×10^{-8} m/s tai tiivistävällä turvekerroksella, jolla saavutetaan vastaava tiiveystaso.

Rakennettava alkupato on periaatteeltaan vyöhykepato. Padon kolme keskeisintä rakenteellista osaa ovat moreenitiiviste, hiekasta ja sorasta tai murskeesta muodostuva suodatinosa sekä tukipenger, jonka rakennusmateriaalina käytetään sivukiveä. Padon alle rakennettava katkaisuseinä/tiivisteura ulotetaan alueen luontaiseen heikosti vettä läpäisevään moreenikerrokseen. Katkaisulla pienennetään padon ali suotautuvaa vesimäärää.

Mahdollisen poikkeustilanteen, kuten patomurtuman tai huomattavan allasvuodon tapahtuessa vaahdotuksen rikastushiekka-altaan vuotovedet kulkeutuvat altaasta alueen maaston muotoja noudattaen, joko Kemijoen tai Simojoen vesistöalueelle. Mikäli patosortuma sijoittuu rikastushiekka-altaan länsi- tai luoteispuolelle purkautuvat vedet todennäköisimmin Takalampeen tai Konttijärveen. Mikäli vuotokohta sijaitsee altaan eteläosissa, purkautuvat vedet todennäköisimmin Ruonajokeen. Huomioitavaa on, että Suhangon kaivosalueen prosessivedet johdetaan suunnitelmien mukaan hallitusti Takalammen ja Konttijärven kautta Kemijoen vesistöalueelle. Erona normaalitilanteeseen on, että mahdollisessa poikkeustilanteessa vesien purkautuminen olisi hallitsematonta. Hallitsemattomat päästöt voivat aiheuttaa tilapäisen kuormituspiikin Konttijärvessä ja Konttijojoen yläjuoksulla vuodon laajuudesta ja poikkeustilanteen kestosta riippuen.

Vaahdotuksen rikastushiekka-altaan vesien vuotaminen Ruonajokeen aiheuttaa merkittävän kuormitusriskin erityisesti Ruonajoen latvaosissa, johon ei normaalitilanteessa kohdistu lainkaan prosessivesikuormitusta. Mahdollisen poikkeustilanteen ympäristöriskit arvioidaankin näin suuremmiksi Simojoen vesistöalueelle, koska Kemijoen suunnalla on jo varauduttu prosessivesien hallintaan. Lisäksi vuotovesien etenemistä Kemijoen suuntaan voidaan tarvittaessa hallita Konttijärven säännöstelyllä.

24.2.4 Hydrometallurginen jäännössakka-allas

Platsol-prosessista syntyy hydrometallurgista jäännössakkaa arviolta noin 16 -23 Mt, josta prosessin sakkoja on noin 83 % ja kipsiä noin 17 %. Hydrometallurginen jäännössakka muodostuu kaikkiaan viidestä eri jakeesta, jotka kootaan ja varastoidaan omaan 55 hehtaarin kokoiseen varastointialtaaseen (*HTSF = Hydrometallurgical Tailings Storage Facility*). Varastointialueen tarkempi kuvaus on esitetty kappaleessa 3.8.12. Jäännössakka-altaan vesiä ei kaivoksen vesikierrossa sekoiteta missään tilanteessa muiden prosessivesijakeiden kanssa, vaan niitä ohjataan suljettuna kiertona hydrometallurgiseen prosessiin. Huomioitavaa kuitenkin on, että käsitellyt saniteettivedet johdetaan tämän hetkisen suunnitelman mukaisesti hydrometallurgisen jäännössakan varastointialtaaseen (Kuva 3-19). Hydrometallurgisen rikastushiekan varastointiallas rakennetaan hyvin tiiviiksi, jotta estetään altaasta suotautuvan veden pääsy pohjaveteen. Mi-

käli altaan reunapatoihin tai pohjarakenteeseen tulee vaurioita joko rakentamisen, käytön tai jälkihoidon aikana, voi altaaseen rajautuvalle sivukivialueelle, maaperään tai pohjaveteen kulkeutua haitallisia aineita.

Hydrometallurgisen rikastushiekka-altaan pienen koon vuoksi sen viereen rakennetaan erillinen selkeytysallas poistettavaa vettä varten. Rikastushiekan pinnalle erottuva vesi ja sadevesi johdetaan tähän altaaseen selkeytymään ja varastoitavaksi. Altaasta vesi pumpataan takaisin rikastamolle poistotornin kautta. Selkeytysaltaan tilavuus on noin 420 000 m³

Jäänössakka-allas sisältää runsaasti kipsiä (CaSO₄ · 2H₂O). Kipsin liukoisuuden perusteella sulfaatin laskennallinen pitoisuus tulee olemaan selkeytysaltaan vedessä noin 1500–2000 mg/l. Todellisuudessa pitoisuus tulee kuitenkin olemaan mitä todennäköisimmin edellä arvioitua korkeampi, altaan muiden kipsin muodostumista häiritsevien aineiden johdosta. Alkalimetallien (esim. natrium) on esimerkiksi todettu häiritsevän kipsin muodostumista. Platsol prosessissa käytetään runsaasti kalkkia pH:n säätöön, minkä johdosta selkeytys-altaan pH on mitä todennäköisimmin emäksisellä tasolla. Mikäli pH-tasot säilyvät korkealla, saostuvat vesijakeen metallit hydroksideina jäänössakan sekaan. Huomioitavaa kuitenkin on, että pH-tasojen laskiessa jo saostuneet metallit liukenevat takaisin vesifaasiin. Vesijakeen happamoituminen johtaa näin metallipitoisuuksien merkittävään kasvuun selkeytysaltaassa.

Riski hydrometallurgisen selkeytys-altaan vesijakeen happamoitumiselle aiheutuu ensisijaisesti käsiteltyjen saniteettivesien johtamisesta jäänössakka-altaaseen. Käsiteltyä käytettyä alumiini- tai rautapohjaiset kemikaalit laskevat käsitellyn veden pH:n happamalle tasolle. Kemikaalien käyttö voi myös osaltaan nostaa altaan vesijakeen alumiini- tai rautapitoisuutta käytetystä kemikaalista riippuen. Metallipitoisuuden nousu voi näin epäsuorasti edesauttaa altaan veden happamoitumista. Happamoitumisriski arvioidaan kuitenkin alhaiseksi, koska kalkin syöttö hydrometallurgisessa prosessissa on jatkuvaa. Lisäksi jäänössakka-altaaseen ei tulla johtamaan kaivostoiminnan aikana syntyviä muita vesijakeita käsiteltyjä saniteettivesiä lukuun ottamatta.

Mahdollisen poikkeustilanteen, kuten patomurtuman tai huomattavan allasvuodon tapahtuessa hydrometallurgisen jäänössakka- tai selkeytysaltaan vuotovedet kulkeutuvat altaasta alueen maaston muotoja noudattaen ja aiheuttavat merkittävän kuormitusriskin Simojoen tai Kemijoen vesistöalueille (pinta- ja pohjavedet) altaiden sijainnista riippuen. Alavaihtoehdossa HM1 (Kappale 4.3.5, Hydrometallurgisen sakan sijoittaminen) vuotovesien vesistövaikutukset konkretisoituisivat Ruonajoessa ja erityisesti Ruonajoen yläjuoksulla. Alavaihtoehdossa HM2 vuotovedet kuormittaisivat Konttijärveä ja sen jälkeistä Konttijokea. Vaikka muutos alapuolisen vesistön veden laadussa on lyhytkestoinen ja ohimenevä, voi seuraus olla pitkäkestoinen, esimerkiksi pohjaeläimistön tuhoutumisen johdosta. Tarkempi kuvaus hydrometallurgisen jäänössakka-altaan sijainnin alavaihtoehdoista löytyy kappaleesta 4.3.5.

Mahdollisen poikkeustilanteen ympäristöriskejä voidaan alentaa merkittävästi varautumalla vuotovesien hallintaan ja huomioimalla mahdolliset suojarakenteet kaivoksen teknisessä suunnittelussa. Altaan synteettisen pohjamateriaalin kestävyyyteen liittyvää riskiä voidaan alentaa huolellisella suunnittelulla ja hyvin toteutetulla asennuksella. Esimerkiksi riittävän vahva ja tiivis mineraaliaineksesta tehtävä tiivistyskerros synteet-

tisen kalvon lisäksi tai mahdollisesti kaksikerroksisen toteutettava kalvotiiviste pienentävät kestävyteen liittyvää riskiä. Altaan pohjatiivisten periaateratkaisu on kuvattu kohdassa 3.8.12 ja liiteraportissa 7.

Mahdollisen poikkeustilanteen ympäristöriskit arvioidaan suuremmiksi Simojoen vesistöalueelle, koska Simojoki on Natura-alueita ja vuotovesien etenemistä Kemijoen suuntaan voidaan hallita tarvittaessa Konttijärven säännöstelyllä tai padottamisella.

24.2.5 Kemikaalien varastointi, käyttö ja käsittely sekä kuljetukset

Rikastusprosessin merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät vaahdotusvaiheessa ja Plat-sol-prosessissa käytettyihin kemikaaleihin. Rikastamalla tuotteiden valmistukseen ja epäpuhtauksien poistoon käytetään useita erilaisia kemikaaleja. Prosessissa tarvittavien kemikaalien käyttöön ja käsittelyyn liittyy aina riskejä, jotka pahimmillaan voivat aiheuttaa merkittäviä haitallisia vaikutuksia kemikaaleja käsitteleville henkilöille ja ympäristölle. Kemikaalien varastointi, käyttö ja käsittely tullaan kuitenkin toteuttamaan niille asetettujen vaatimusten ja ohjeistusten mukaisesti. Vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia teollisuusalueilla valvoo Suomessa Turvatekniikan keskus (TUKES).

Ympäristön kannalta haitallisimmat rikastusprosessissa käytettävistä kemikaaleista ovat:

- Koolttisulfaatti-heptahydraatti ($\text{Co}(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
- Suolahappo, HCl
- Natriumvetysulfidi, NaHS
- Natriumhydroksidi, NaOH
- Rikkidioksidi, SO_2
- Rikkihappo H_2SO_4
- LIX 984N tai vastaava (vaarallinen komponentti 4-nonyylifenoli)
- Magnafloc 155
- Magnafloc 351
- Magnafloc 368

Kemikaaleista aiheutuvan ympäristöhaitan poikkeustapahtumia voisivat olla esimerkiksi tehdasalueella tapahtuvat putki- tai säiliörিকot tai -vuodot. Näiden tapahtumien todennäköisyys on kuitenkin alhainen perustuen hyvin varmistettuun toimintaan, johon liittyvät mm. prosessin suljettu liuoskierto, vaatimusten mukaiset varoallastukset ja -kaivot, määräaikaishuollot ja -tarkastukset, automaation varmistusjärjestelmä sekä henkilökunnan perehdytys, koulutus ja työohjeistus. Näiden toimien seurauksena poikkeustilanteiden toteutumistodennäköisyyksiä voidaan alentaa merkittävästi. Huomioitavaa myös on, että kaikkien olennaisten kemikaalien käytölle tullaan hakemaan asianmukaiset käyttö- ja varastointiluvat, ja toiminta ja suojaustoimet suunnitellaan lupamääräysten mukaisesti, mikä vähentää kemikaaliriskin todennäköisyyttä.

Todennäköisempi kemikaaleihin liittyvä riski aiheutuu haitallisten kemikaalien kuljetuksesta. Raskaan liikenteen onnettomuudet, kuten ulosajot ovat aina mahdollisia, joiden seurauksena kuljetettava aine voi päästä suoraan ympäristöön aiheuttaen ympäristön pilaantumista. Käyttö- ja kuljetusmäärältään merkittävin kemikaali on kalkkikivi, jonka kulkeutumisesta luontoon ei aiheutuisi merkittäviä ympäristövaikutuksia. Mui-

den kemikaalien tarve, samoin kuin niiden kuljetusmäärät ovat selvästi pienempiä. Kuitenkin riski niiden aiheuttamista haitallisista ympäristövaikutuksista onnettomuustilanteissa on mahdollinen. Onnettomuustilanteissa ympäristöön joutunut aines pyritään poistamaan ja sen leviäminen estämään välittömästi, jolloin ympäristöön kohdistuva vahinko voidaan minimoida.

24.2.6 Vesivarastoallas

Suhangon kaivoshankkeen vesivarastoallas sijoitetaan rikastamon eteläpuolelle ja se rakennetaan sateisten ja kuivien jaksojen vesimäärien tasaamiseksi. Altaan vesitilavuus on noin 3 000 000 m³. Vesivarastoaltaan ympäristöriskit kohdistuvat pääosin pinta- ja pohjavesiin altaan padon sortumistilanteissa tai allasvuodon tapahtuessa. Vesivarastoaltaaseen johdetaan louhosten kuivatusvesiä sekä suoto- ja valumavesiä Tuumasuon, Vaaralammen ja Pikku-Suhangon marginaalimalmin läjitysalueilta. Vesivarastoaltaan vedenlaatu onkin näin voimakkaasti riippuvainen kyseisten vesijakeiden laadusta. Todennäköistä kuitenkin on, että altaan vesi tulee olemaan laadultaan ympäröivien vesistöjen vedenlaatua huonompaa sisältäen kohonneita metalli- ja sulfaattipitoisuuksia.

Vesivarastoaltaan pohjois- ja koillispuolella maanpinta on patorakennelmaa korkeammalla, jolloin padon sortuminen aiheuttaa veden virtaamisen altaan eteläpuolella oleville alueille. Mahdollisen patosortuman sattuessa altaan vedet virtaavat kohti Ahmavaaran louhosta ja Ruonajokea. Vesien virtaaminen louhokseen pyritään estämään louhoksen ympärille rakennettavin suojapenkerein. Mahdollisen vuodon vaikutukset konkretisoituvat näin erityisesti Ruonajoen latvaosissa. Veden voimakas virtaus voi myös aiheuttaa kiintoaineen huuhtoutumista maaperästä Ruonajokeen.

Ruonajoessa vesimassa aiheuttaa lyhytaikaisen tulvatilanteen ja alapuolisessa vesistössä vedenpinnan kohoamisen. Veden mukana Ruonajokeen kulkeutuu haitta-aineita, joiden vaikutus vedenlaatuun voi olla hetkellisesti merkittävä erityisesti joen latvaosissa. Poikkeustilanteen ympäristöriskejä voidaan alentaa merkittävästi huolellisella teknisellä suunnittelulla sekä varautumalla mahdollisten vuotovesien hallintaan. Vesivarastoaltaan mahdolliset vuototilanteen aikaiset vaikutukset pohjaveteen on arvioitu kappaleessa 12.3.

24.2.7 Marginaalimalmin ja sivukiven varastointi

Suhangon kaivosalueen marginaalimalmin sekä sivukiven läjitysalueet sijoitetaan hajautetusti kaivospiirin alueelle. Tarkempi kuvaus varastointialueiden teknisestä toteutuksesta, pinta-aloista, yms. löytyy kappaleesta 3. Suunniteltujen pohjaratkaisujen ja kaivoksen yleisen vesikierron johdosta läjitysalueista ei arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä ympäristöön. Sivukivialueiden pintavesivaikutukset on kuvattu tarkemmin liitteessä 16. Marginaalimalmialueiden suoto- ja valumavedet ohjataan vesikierrossa vaahdotuksen rikastushiekka-altaaseen tai vesivarastoaltaalle.

24.2.8 Liikenne

Liikenteeseen liittyvät riskit ovat yleensä raskaan tieliikenteen ja muiden yleisten teiden käyttäjien välillä tapahtuvat onnettomuudet ja liikenteen määrän kasvu lisää sa-

malla onnettomuusriskiä. Onnettomuusriski hirvieläinten tai porojen kanssa lisääntyy vastaavassa suhteessa. Yksityisautoilun määrää voidaan kuitenkin vähentää, mikäli otetaan käyttöön henkilökunnan kuljetukset kaivosalueelle ja -alueelta, jolloin myös onnettomuusriski pienenee. Liikenneonnettomuuksiin liittyvät riskit ovat kuitenkin pääasiassa omaisuus- ja henkilövahinkoja. Kemikaalikuljetuksiin liittyviä riskejä on käsitelty kappaleessa 24.2.5.

24.2.9 Yhteenveto

Merkittävin kaivoksen toiminnan aikaisista ympäristöön kohdistuvista riskeistä liittyy hydrometallurgisen jäännössakka-altaan tai sen viereisen selkeytysaltaan mahdolliseen vuoto- tai patomurtumatilanteeseen ja sen aiheuttamiin vahinkoihin alapuolisessa vesistössä. Selkeytysaltaan vesi sisältää korkeita pitoisuuksia jäännössakasta liuenneita aineita, joilla vesistöön päästessään voi olla poikkeustilanteen laajuudesta ja kestosta riippuen merkittäviäkin vaikutuksia vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuun ja vesiekologiaan. Altaan vedet ohjautuvat vuototilanteessa Ruonajokeen (HM1) tai Konttijärveen (HM2) jäännössakka-altaan sijainnin alavaihtoehtoista riippuen. Mahdollisen poikkeustilanteen ympäristöriskejä voidaan alentaa varautumalla vuotovesien hallintaan ja huomioimalla mahdolliset suojarakenteet kaivoksen teknisessä suunnittelussa.

Vesivarastoaltaan sortuminen voi aiheuttaa suuren vesimäärän valumisen altaasta Ahmavaaran louhoksen ja Ruonajoen suuntaan. Veden leviämisalueen laajuus on voimakkaan riippuvainen altaan poikkeustilanteen aikaisesta vesitilavuudesta sekä poikkeustilanteen kestosta. Ruonajoessa vesimassa aiheuttaa lyhytaikaisen tulvatilanteen ja alapuolisessa vesistössä vedenpinnan kohoamisen. Veden mukana Ruonajokeen kulkeutuu myös haitta-aineita, joiden vaikutus vedenlaatuun voi hetkellisesti olla merkittäväkin erityisesti joen latvaosissa. Poikkeustilanteen ympäristövaikutuksia voidaan alentaa merkittävästi huolellisella teknisellä suunnittelulla sekä varautumalla mahdollisten vuotovesien hallintaan.

Kemikaalien osalta merkittävimmäksi riskiksi tunnistettiin haitallisten kemikaalien kuljetuksessa tapahtuvat onnettomuustilanteet. Raskaan liikenteen onnettomuudet, kuten ulosajot ovat aina mahdollisia, joiden seurauksena kuljetettava aine voi päästä suoraan ympäristöön aiheuttaen ympäristön pilaantumista. Kemikaalien joutuminen ympäristöön onnettomuuden seurauksena voi aiheuttaa maaperän ja onnettomuuspaikan lähiympäristön saastumista kemikaalin ominaisuuksista riippuvalla tavalla.

25 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

25.1 Nykytila

Muut alueen hankkeet ja kaivoksen liittyminen niihin on kuvattu kohdassa 6, Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin.

25.2 Arviointimenetelmät ja niihin liittyvät epävarmuudet

Suhangon kaivoshankkeen mahdolliset yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa on arvioitu asiantuntija-arvioina. Arvioinnissa on huomioitu alueelliset ja kansalliset strategiat ja suunnitelmat, muut lähialueen kaivoshankkeet, turvetuotanto ja Kemijoen kalatie hanke "Askel Ounasjoelle III". Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen hankkeen eri vaihtoehdoissa on kuvattu kohdassa 17.1.4. Hankkeen vaikutukset Simojoen Natura-alueeseen on esitetty Natura-arvioinnissa liitteessä 20.

Yhteisvaikutukset tunnistettujen muiden hankkeiden kanssa arvioitiin sillä tasolla kuin se on mahdollista muiden hankkeiden suunnittelutilanne ja saatavilla olevan tiedon taso huomioon ottaen. Arviointi toteutettiin sanallisena kuvauksena. Arvio on laadittu laajimman Suhangon kaivoksen laajennuksen päävaihtoehdon VE2+ mukaisena ja alavaihtoehtoja ei ole sisällytetty tarkasteluun. Alavaihtoehtojen huomioimisella ei ole merkitystä koska yhteisvaikutukset voivat ilmetä etäämpänä kaivosalueesta, missä pienipiirteisesti keskenään poikkeavilla alavaihtoehdoille ei ole merkitystä. Samassa yhteydessä on määritetty sanallisena tarkasteluna se, miten hanke toteuttaa alueellisia ja alan strategioita ja suunnitelmia.

25.3 Yhteisvaikutukset ja arvioinnit

25.3.1 Lapin maakuntasuunnitelma 2030

Lapin Liiton laatimassa ja vuoden 2009 lopussa hyväksymässä Lapin maakuntasuunnitelmassa osoitetaan maakunnan toivottu kehitys. Maakuntasuunnitelmalla ei ole oikeusvaikutuksia, mutta se on lähtökohtana muulle maakunnan suunnittelulle.

Suhangon kaivoshanke on linjassa Lapin maakuntasuunnitelman kanssa, edistäen teollista kehitystä, talouskasvua, työllisyyttä, kilpailukykyä ja kansainvälistä tunnettavuutta ja verkostoja.

Lisäksi maakuntasuunnitelman mukaisesti "Natura-alueisiin vaikuttavien yhteiskunnallisesti ja alueellisesti merkittävien investointi- ja elinkeinohankkeiden suunnittelussa tehdään jo alkuvaiheista lähtien yhteistyötä eri viranomaisten ja toimijoiden kesken. Suunnittelussa on löydettävä sellaiset joustavat ratkaisut, jotka minimoivat luonnonsuojelulliset haitat ja samalla mahdollistavat hankkeiden toteuttamisen." (Lapin Liitto 2009) Suhangon kaivoshankkeeseen liittyen on laadittu luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi koskien Simojoen Natura-aluetta. Natura-alueen eheyteen hankkeella arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla olevan vähäinen kielteinen vaikutus.

25.3.2 Lapin maakuntaohjelma 2011 – 2014

Suhangon kaivoshanke on linjassa Lapin maakuntaohjelman kanssa, sillä maakuntaohjelman mukaan Lapin teolliseen klusteriin kuuluu kiinteästi kaivostoiminta. Ranuan Suhangon esiintymä on tunnistettu ohjelmassa potentiaalisesti kaivostoimintaan johtavaksi varannoksi ja kaivostoiminnan mahdollisesta käynnistymisestä odotetaan Ranualle vahvaa kasvusykäystä. Lapin strategisena tavoitteena on jalostaa kaivostuotteet mahdollisimman pitkälle omassa maakunnassa.

Maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma valmistellaan vuosittain. Suunnitelmassa esitetään keskeisimmät maakuntaohjelmaa seuraavana vuonna toteuttavat hankkeet. Vuosina 2012–2013 maakuntaohjelman toteutuksessa tehtyjen linjausten mukaisesti Lapissa panostettiin vahvan kasvun aloille, etenkin kaivostoimintaan ja sen johdannaisaloille sekä osaamiseen liittyviin kokonaisuuksiin.

Yksi elinkeinopolitiikan painopisteistä ja kärkihankkeista ohjelman mukaan vuosille 2013–2014 on kaivos- ja teollisuusklustereiden kehittäminen edelleen, infrastruktuurin toteuttaminen ja arktisen teknologiaosaamisen hyödyntäminen sekä yritysten verkostoitumisen edistäminen alueellisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti kaivos- ja teollisuushankkeiden toteuttamisessa. Suhangon kaivoshanke on linjassa näiden painopisteiden kanssa.

25.3.3 Kansallinen mineraalistrategia

Suomen mineraalistrategian avulla pyritään mineraalihuollon varmistamiseen. Suhangon kaivoksen on tarkoitus tuottaa 44000–52400 t vuodessa kuparikatodia-, nikkelikastetta ja jalometallirikastetta, joilla voidaan kattaa kyseisten metallien tarvetta Euroopassa. Suhangon toiminta-aika on noin 26–33 vuotta (VE1-VE2+), jolloin voidaan puhua kohtalaisen pitkäaikaisista vaikutuksista.

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

25.3.4 Narkauksen ja Penikoidne alueiden malmit

Suhangon lähialueella on useita GFAP:n tutkimuksen kohteina olevia mineraalivarantoja (Kuva 6-1). Yhteenlaskettu mineraalivaranto Penikoiden ja Portimon kompleksin alueilla on tällä hetkellä arvioitu 40 miljoonaksi tonniksi. Mikäli Penikat ja Portimon kompleksin alueilla ryhdyttäisiin kaivostoimintaan, olisi mahdollista, että louhittavat mineraalivarannot voitaisiin kuljettaa rikastettavaksi Suhankoon. Mineraalimäärät jatkaisivat Suhangon kaivosalueen toiminta-aikaa useita vuosia.

Narkauksen kaivoshankkeelle aloitettiin YVA-menettely vuonna 2006. Hanke ei ole kuitenkaan edennyt ympäristövaikutusten arviointiin ja ELY-keskus keskeytti YVA-menettelyn keväällä 2013 toiminnanharjoittajan hakemuksesta. Aikataulu Narkauksen hankkeen jatkosuunnittelun osalta on avoinna.

Kaivoshankkeiden yhteisvaikutuksia ovat Suhangon kaivosalueen toiminta-ajan jatkumisen lisäksi lisääntyvän liikenteen aiheuttamat pöly-, melu- ja värinävaikutukset, kaivosten vesistö-, luonto- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset alueiden käyttöön (mm. virkistyskäyttö ja poronhoito). Narkauksen ja Penikoiden alueiden malmit sijaitsevat samalla vesistöalueella Suhangon kanssa.

25.3.5 Muut alueen kaivoshankkeet

Lapin alueella on useita muitakin suunnittelu- tai tuotantovaiheessa olevia kaivoshankkeita, joiden toiminta tulee ajoittumaan osin samanaikaisesti Suhangon kaivoksen kanssa.

Nykyinen kaivostoiminta sekä jo suunnitellun kaivostoiminnan edes osittainen toteutuminen johtaisivat merkittäviin talouskasvua vahvistaviin vaikutuksiin Lapin aluetaloudessa. Taloudellisen kehityksen voimistumiseen liittyy myös mm. merkittävien kaivosteollisuuden työmarkkinoiden syntyminen Lappiin, jolloin varsin vakaan työkanavan syntyminen ja työvoiman liikkuminen yhtiöiden välillä on todennäköistä. Lisäksi kaivostoimintaan liittyvän liikenteen kasvu kokonaisuudessaan lisää osaltaan tarvetta Lapin liikenneverkoston kehittämiseen. Toisaalta samanaikaisesti toteutuksessa olevat hankkeet kilpailevat keskenään osaavasta työvoimasta sekä tuottavat metalleja samoille markkinoille.

Kaivoshankkeiden yhteisvaikutuksia ovat lisääntyvän liikenteen aiheuttamat pöly-, melu- ja värinävaikutukset, kaivosten vesistö-, luonto- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset alueiden käyttöön (mm. virkistyskäyttö ja poronhoito).

25.3.6 Turvetuotanto

Turvetuotantoalueilta kulkeutuu vesistöihin lähinnä kiintoainetta, liukoista ja partikkelimaista orgaanista ainetta sekä ravinteita. Turvetuotannon vesistökuormitusta voidaan kuitenkin vähentää erilaisin vesiensuojelurakentein, kuten pintavalutuskentillä ja päästövesien kemiallisella käsittelyllä. Kaivostoiminnasta kulkeutuu vastaavasti vesistöihin lähinnä metalleja ja epämetalleja, kuten antimoni ja arseeni sekä typen yhdisteitä. Päästöjen erilaisuudesta johtuen, kyseisten maankäyttömuotojen päästöjen yhteisvaikutusten arviointi onkin näin haastavaa.

Sekä kaivostoiminta että turvetuotanto ovat osaltaan lisäämässä Simo- ja Kemijoen kokonaisravinnekuormitusta. Niiden osuus ravinteiden kokonaiskuormituksesta on alhainen, mutta paikallisesti niillä voi olla merkitystä vesistöjen kuormittajana. Suurin osa Simo- ja Kemijoen ravinnekuormituksesta on peräisin luonnonhuuhtoumasta, mutta kuormitusta aiheutuu lisäksi myös maa- ja metsätaloudesta (Lapin ympäristökeskus 2009). Liukoisen orgaanisen aineen pitoisuuksien (DOC) nousun vesistöissä on havaittu alentavan kaivosvesien sisältämien raskasmetallien haittavaikutuksia sitomalla metallit ei-biosaatavaan muotoon. Värillisissä runsaasti orgaanista ainesta sisältävissä vesissä eliöille haitalliset metallipitoisuustasot ovatkin näin kirkkaita vesiä korkeampia.

25.3.7 Kemijoen kalatiehanke

Lapin ELY-keskuksen hallinnoimassa *Askel Ounasjoelle III* -hankkeessa suunnitellaan Kemijoki Oy:n omistamiin Kemijoen pääuoman Taival-, Ossaus-, Petäjäs-, ja Valajaskosken voimalaitoksiin kalatiet. Hankkeen tarkoituksena on suunnitella kalatiet, joiden kautta nousee voimalaitoksen yli vähintään 90 % kalatien suulle nousseista lohista.

Suhangon kaivoshanke ei vaikuta kemijoen virtaamiin, veden laatuun, eikä siten myöskään kalastoon. Hankkeella ei ole vaikutuksia Kemijoen kalatiehankkeeseen.

26 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

26.1 Vertailumenetelmät

Vaikutuskohdekohtaisissa kappaleissa 8 - 25 ympäristövaikutukset on kaikilta osin arvioitu ja kuvattu erotellen hankevaihtoehdot VE0+, VE1, VE2 ja VE2+. Arvioinnissa ja kuvauksissa on huomioitu soveltuvin osin alavaihtoehtoja sivukiven läjityksen, rikastushiekan sijoituksen, marginaalimalmin sijoituksen, malmin kuljetuksen (Suhanko–Pohjoinen), vesijakeiden käsittelyn, Ylijoen uoman siirron, liikennereittien ja lämpölaitoksen polttoaineen osalta. Tässä yhteydessä vaihtoehtojen välisten kokonaisvaikutusten arvioinnissa on nojautettu suoraan vaikutuskohdekohtaisiin arvioihin. Osa-aluekohtaiset vaikutukset on koostettu, jotta voidaan muodostaa kokonaiskuva vaihtoehtojen välisistä eroista kaikki niihin liittyvät ympäristövaikutukset huomioiden.

Myös vaikutusten **merkittävyttä** on arvioitu vaikutuskohdekohtaisissa kappaleissa, joissa on tarkemmin kuvattu merkittävyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit osa-alueittain. Kriteerit pohjautuvat osin lainsäädännön mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin, joihin arvioinnissa määritettyjä pitoisuustasoja on verrattu. Raja- tai ohjearvojen puuttuessa merkittävyyden arviointi on tehty asiantuntijoiden laatimina kvalitatiivisina arvioina. Lisäksi on huomioitu vaikutusten laajuus ja etenkin sen suhde kaivostoiminnolle varattuun alueeseen sekä asutukseen tai muihin herkkiin kohteisiin. Vaikutusalueen laajuuden ja ylityksen voimakkuuden perusteella on asiantuntija-arvioina osiokohtaisesti jaoteltu negatiivinen vaikutus **vähäiseen**, **kohtalaiseen** ja **huomattavaan**. Vaikutuskohdekohtaisia arvioita on laadittu yksityiskohtaisemmin huomioiden erityyppiset vaikutukset tai vaikutuksen laajuus. Esimerkiksi ilman laatuun kohdistuvien vaikutusten osalta on eritelty pölyn, prosessin kaasumaisten päästöjen, räjäytysten kaasumaisten päästöjen, työkoneiden pakokaasujen ja lämpökeskuksen savukaasujen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys. Vastaavasti esimerkiksi vaikutuksen laajuus on huomioitu vesistövaikutuksissa, jossa merkittävyys heikkenee siirryttäessä etäämmäksi kaivostoiminnasta.

Toiminnan positiiviset vaikutukset kohdistuvat yksinomaan ihmisiin, yhteiskuntaan ja elinkeinoihin sekä alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. Niiden osalta merkittävyyden arviointi on kuvattu yksityiskohtaisesti kohdassa 21. Positiivisten vaikutusten osalta on tässä yhteydessä käytetty vastaavaa kolmiportaista jaottelua, jossa vaikutus voi olla **vähäinen**, **kohtalainen** tai **huomattava**. Lisäksi jaottelussa on huomioitu se, mikäli vaihtoehdon mukaisella toteutuksella ei ole vaikutusta.

Vertailun tulokset on esitetty matriiseissa päävaihtoehdoille (Taulukko 26-7) sekä erikseen tarkastelluille alavaihtoehdoille (Taulukko 26-1 - Taulukko 26-6). Mikäli alavaihtoehtojen osalta on eroja, päävaihtoehtojen vertailumatriisiin on huomioitu alavaihtoehtojen vaikutukseltaan merkittävien.

Kokonaisuutta tarkasteltaessa tulee huomioida, etteivät eri osa-alueet ole keskenään vertailukelpoisia merkittävyyden luokittelun osalta. Luokittelussa on pyritty saamaan esiin osa-alueittain ero vaihtoehtojen välille.

26.2 Alavaihtoehtojen vertailu

Alavaihtoehtoja verratessa matriisiin on otettu vain ne ympäristön osa-alueet, joihin kyseenomaisella alavaihtoehdolla voi olla vaikutusta. Mikäli taulukosta puuttuu joku ympäristön osa-alue, ei mikään sen toiminnan alavaihtoehdoista vaikuta millään lailla ympäristöön niiltä osin, ei kielteisesti eikä myönteisesti. Esimerkiksi liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia ei ole huomioitu muiden toimintojen matriiseihin, koska muut toiminnot eivät vaikuta liikenteeseen kaivosalueen ulkopuolella.

26.2.1 Sivukiven läjitys

Sivukivenläjitykselle tarkasteltiin Suhanko-Pohjoinen louhoksen osalta kahta sijoituspaikkaa (SUH1 ja SUH2), Vaaralammen louhoksen sivukivelle kolmea läjityspaikkaa (VAA1, VAA2 ja VAA3) ja Pikku-Suhangon louhokselle vastaavasti kolmea läjityspaikkaa (PIK1, PIK2 ja PIK3). Vertailu näiden osalta on yhdistetty samaan taulukkoon (Taulukko 26-1).

Taulukko 26-1. Sivukiven sijoitusvaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	VE1, VE2 ja VE2+		VE2 ja VE2+			VE2+			Perustelu
	SUH1	SUH2	VAA1	VAA2	VAA3	PIK1	PIK2	PIK3	
Ilman laatu									Pölyn leviämisellä suurin vaikutus, jos asutusta lähellä tai alue muuten etäällä
Vesistöt ja veden laatu									Alavaihtoehtojen välillä pieniä eroja. Alavaihtoehdossa PIK2 Suhankojoen arvioitu alumiinipitoisuus on n. 58 % merkittävyyden arvioinnissa käytetystä ohjearvosta (kts.kpl 9.6). Aluevedet johdetaan kaikissa alavaihtoehdoissa Simojoen vesistöalueelle.
Piilevät, pohjaeläimet, kalasto ja kalastus									SUH1 tuhoaa suuremman osan Ylivoen uomaan, kuin SUH2 ja vaikuttaa siksi laajemmin myös eläimistöön. Muuten vaikutukset ovat vesistövaikutuksen seurauksena.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi									VAA3 suotovedet saattavat ulottua kaivosalueen ulkopuolelle. PIK2 tuhoaisi tunnetun lähteen
Natura-alueet ja muut suojelualueet									Joenpölventikon yksityinen suojelualue sijoittuu osin SUH1 sivukivialueen alle.
Kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus									SUH1 tai SUH2 tuhoaa erityisesti suojellun lajin esiintymiä. PIK3 muuttaa luonnonilmaisesta Rytisuon.
Linnusto ja muut eläimistö									Suhanko-Pohjoisessa linnustollisesti arvokkaita soita ja saukon elinympäristö, mutta vaihtoehdoilla ei eroa. VAA2 uhanalaisen petolinnun pesäpuu. VAA1 ja PIK3 linnustollisesti arvokas Rytisuo.
Maisema ja kulttuurihistoria									VAA3 vaikuttaa näkyviin Portimojärveltä.
Maankäyttö									SUH1, SUH2 ja VAA3-alueiden sijainnit lähellä asutusta ja/tai alueet etäällä, jolloin rajoittavat maankäyttöä muita vaihtoehtoja enemmän.
Melu									Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa. Toiminta Suhanko-Pohjoisessa voi aiheuttaa melun leviämistä Saukkjärven suuntaan.
Sosiaaliset vaikutukset									Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, kaikki rajoittavat alueen käyttöä, eikä sijainnit poikkea arvonsa puolesta ihmisten näkökulmasta.

Ympäristövaikutus	VE1, VE2 ja VE2+		VE2 ja VE2+			VE2+			Perustelu
	SUH1	SUH2	VAA1	VAA2	VAA3	PIK1	PIK2	PIK3	
Porotalous									Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, kaikki rajoittavat alueen käyttöä, eivätkä sijainnit poikkea arvonsa puolesta porotalouden näkökulmasta.

Pikku-Suhangon sivukivialueiden vaihtoehtoisilla sijoituspaikoille ei ole ympäristövaikutusten kannalta merkittävää eroa. Ainoastaan alavaihtoehdossa PIK2 aluevesien johtamisen pintavesivaikutukset Suhankojokeen arvioitiin kohtalaiseksi. Huomioitavaa kuitenkin on, että tulokseen päädyttiin alumiinipitoisuuden perusteella (115 µg/l), joka oli noin 58 % merkittävyyden arvioinnissa alumiinille asetetusta ohjearvosta (200 µg/l). Läjitysalueet sijoittuvat kaikissa alavaihtoehdoissa alueille, joissa ei ole korvaamattoman huomattavia luontoarvoja tai asutusta lähellä. PIK 2 tuhoaisi tunnetun lähteen alueella. Sivukivialue PIK3 sijoittuu luonnontilaisesti ja linnustollisesti arvokkaalle Rytisuon alueelle ja on siten hivenen huonompi muita vaihtoehtoja. Olosuhteet suolla voivat tosin muuttua alueella louhinnan ja muun toiminnan seurauksena, vaikka sivukivialue ei sitä peittäisi. Kaikki Pikku-Suhangon sivukivialueet ovat teknisesti ja ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisia.

Myöskään Vaaralammen sivukivialueiden osalta ei vaihtoehtoilta ole merkittävää eroa. Itäisimmän, hieman muusta kaivostoiminnosta erilleen sijoittuvan VAA3 sivukivialueen vaikutukset mm. maisemaan ja maankäyttöön ja pohjaveteen ovat hivenen merkittävämmät, mutta vain koska se laajentaa toiminta-alueita muita enemmän. Sitä voidaan silti pitää myös ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena. Sivukivialue VAA2 sijoittuu uhanalaisen petolinnun pesäpuun kohdalle, eikä se siten ole ympäristöllisesti suositeltavin ratkaisu.

Suhanko-Pohjoisen kummankin sivukivialueen ympäristövaikutukset ovat miltei kaikilta osin merkittävämpiä kuin muiden louhosten yhteyteen suunniteltujen sivukivialueiden vaikutukset. Vaihtoehtoista SUH2, jossa sivukivialue on jaettu kahteen alueeseen Ylijoen uoman osittaisen säästämisen mahdollistamiseksi, on selvästi parempi kuin Ylijoen uomaa peittävä vaihtoehto SUH1. Jaettu sijoittelu SUH2 on teknisesti ja taloudellisesti vaativampi, mutta se on ympäristöllisesti toteuttamiskelpoinen ratkaisu.

26.2.2 Rikastushiekan, hydrometallurgisen jäännöskan ja marginaalimalmin sijoitus

Vaahdotuksen rikastushiekka-altaalle on tarkasteltu vaihtoehtona perinteistä patoal-taisiin toteutettavaa sijoittamista (A) tai sijoittamista osin myös tyhjäksi louhittavaan Konttijärven louhokseen (B). Päävaihtoehtojen osalta rikastushiekka-allas laajenee vaihtoehdon kasvaessa VE1:sta VE2:een ja VE2+. Marginaalimalmille on huomioitu hajautettu sijoittelu louhosten yhteyteen (LGO1) tai yksi yhtenäinen alue rikastamon läheisyyteen (LGO2). Marginaalimalmin sijoituksen alavaihtoehtoja ei ole huomioitu yksityiskohtaisesti kaikissa tarkastelluissa osa-alueissa ja osin vaikutukset ja niiden merkittävyys on kirjattu vain tässä yhteydessä taulukkoon. Myös marginaalimalmin sijoituksen osalta toiminnan laajeneminen (VE1 -> VE2/VE2+) kasvattaa alueiden määrää ja/tai pinta-alaa. Hydrometallurgisen jäännöskan-altaan sijoituksen alavaihtoehtoina tarkasteltiin YVA-menettelyssä altaan sijoittamista vaahdotuksen rikastushiekka-altaan itäpuolelle (HM1) tai sen luoteispuolelle (HM2). Jäännöskan-altaan vesiä ei sekoiteta

kaivostoiminnassa muodostuvien muiden vesijakeiden kanssa. Lisäksi vesiä ei missään tilanteessa johdeta ympäristöön. Erot jäännössakka-altaan sijainnin alavaihtoehtojen ympäristövaikutuksissa konkretisoituvatkin näin poikkeustilanteissa, kuten patomuruman tai altaan pohjarakenteen vuodon sattuessa.

Taulukko 26-2. Rikastushiekka-altaan, marginaalimalmin ja hydrometallurgisen jäännössakka-altaan sijoitusvaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	Rikastushiekka-allas		Marginaalimalmialue		HTSF-allas		Perustelu
	A	B	LGO1	LGO2	HM1	HM2	
Ilman laatu							Pölyn määrään vaikuttaa pinta-ala
Vesistöt ja veden laatu							Suppeampi alue rikastushiekka-altaan ja marginaalimalmialueen osalta tulee alentamaan ympäristöön purettavien prosessivesien määriä. Vaahdotuksen rikastushiekka-altaan osittainen varastoiminen Konttijärven louhokseen (B) ei kuitenkaan yksinään riitä alentamaan vesistövaikutusten merkittävyyttä. Marginaalimalmialueiden pinta-alan alenemisen vaikutuksia vastaanottavien vesien tilaan ei ole arvioitu YVA-menettelyssä, koska marginaalimalmialueiden suoto- ja valumavedet ohjataan prosessikiertoon.
Piilevät, pohjaeläimet, kalasto ja kalastus							Vaikutukset ovat seurausta vesistövaikutuksista.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi							Sijoitettaessa rikastushiekkaa Konttijärven louhokseen saattavat suotovesivaikutukset ulottua etäämmälle kuin maanpäällisessä sijoituksessa. Marginaalimalmialueiden vaikutukset rajautuvat kaivosalueelle, joskin ulottuvat laajemmalle LGO1 osalta (hajautettu sijoitus). HTSF muuttaa paikallisesti maaperää, mutta sijoituspaikoilla ei ole eroa.
Kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus							Rikastushiekka-altaan kohdalla on suojeltavia lajeja, mutta vaihtoehtojen välillä ei ole eroa. Marginaalimalmialueet ja HTSF allas muuttavat paikallisesti kasvisuutta.
Linnusto ja muut eläimistö							Rikastushiekka-altaan alue merkittävä hirville ja lähistön Takalamessa viitasammakkoa.
Maisema ja kulttuurihistoria							Rikastushiekka-allas B sijoittuu muinaismuiston läheisyyteen.
Maankäyttö							Rikastushiekka-allas A kattaa laajemman alueen, mutta kokonaisuudessa erolla ei ole merkitystä.
Sosiaaliset vaikutukset							Laajempia alue (A) rajoittaa alueen käyttöä enemmän. Hydrometallurginen jäännössakka-allas sijainnista riippumatta herättää huolta.
Porotalous							Rikastushiekka-allas A kattaa laajemman alueen. Muutoin vaikutukset ovat paikallisia maankäytön muutoksia.
Riskit ja poikkeustilanteet							Hydrometallurgisen jäännössakan sijoittaminen Konttijärven puolelle Kemijoen valuma-alueella mahdollista riskien paremman hallinnan sekä vahinkotilanteissa pienemmät vaikutukset/vaikutusten rajaamiseen suppeammalle alueelle.

Rikastushiekkan sijoittaminen osin Konttijärven tyhjäksi louhittavaan louhokseen (B) on miltei kaikkien osa-alueiden kannalta ympäristöllisesti parempi ratkaisu pääasiassa johdettujen vaahdotuksen rikastushiekka-altaan pienemmästä pinta-alarpeesta. Ainoastaan pohjavesivaikutukset voivat olla merkittävämmät kuin kokonaan maanpäällisiin patoal-taisiin tapahtuvassa rikastushiekkan sijoittamisessa (A). Pohjavesivaikutusten hallintaan tuleekin tämän osalta kiinnittää suunnittelussa huomiota. Kumpaakin toteutustapaa voidaan pitää teknisesti ja ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena ratkaisuna.

Marginaalimalmin sijoittaminen hajautetusti usealle alueelle kunkin louhoksen läheisyyteen on ympäristöllisesti hivenen huonompi ratkaisu kuin yksi yhtenäinen alue ri-

kastamon läheisyydessä. Hajautettu ratkaisu johtaa kokonaisuudessaan laajempaan alueeseen ja siten suorat vaikutukset ulottuvat laajemmalle. Lisäksi vesien hallinta usealta etäälle sijoituvalla alueella on haastavampaa ja vesimäärät suurempia. Ero ei ole kuitenkaan merkittävä ja vaikutukset muutoinkin vähäisemmät kuin muulla kaivostöinnällä, koska marginaalimain varastointi on väliaikaista ja alueet suhteellisen pieniä ja matalia varastokasoja. Kumpaakin vaihtoehtoista sijoitusratkaisua voidaan pitää ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena.

Hydrometallurgisen jäännösakka-altaan sijoituspaikalla on merkitystä ainoastaan riski- ja poikkeustilanteissa, jolloin Konttijärven läheisyyteen, Kemijoen valuma-alueelle sijoitettavan altaan mahdollinen vuoto olisi paremmin hallittavissa. Poikkeustilanteen päästöt ja vaikutukset voitaisiin sopivilla turvapadoilla rajata Konttijärveen. Vaihtoehdossa HM1 poikkeustilanne, kuten patovuoto, johtaisi vuotovesien valumiseen Ruonajoen kautta Simojokeen. Kumpikin sijoituspaikka on ympäristöllisesti toteuttamiskelpoinen.

26.2.3 Malmin kuljetus (Suhanko–Pohjoinen) ja Ylijoen uoman siirto

Malmin kuljetukselle Suhanko-Pohjoinen louhoksesta tarkasteltiin kiviautoilla (dumperit) tapahtuvaa kuljetusta M1, kumipyöräjunilla tietä pitkin tapahtuvaa kuljetusta M2 sekä hihnakuljetinta M3. Hihnakuljettimen käyttö edellyttäisi esimurskausta louhoksella. Ylijoen uoman siirrolle tarkasteltiin kolmea reittiä, joista Y1 lähtisi ylempää Ylijoen nykyisestä uomasta ja Y2 sekä Y3 alemmalla, läheltä Suhanko-Pohjoinen louhosta. Y2 linjaus kulkee välittömästi Suhanko-Pohjoinen louhoksen vierustalla ja Y3 etäämpänä pintamaiden läjitysalueen itäpuolella.

Taulukko 26-3 Malmin kuljetuksen ja Ylijoen uoman siirron sijoitusvaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	Malmin kuljetus			Ylijoen uoman siirto			Perustelu
	M1	M2	M3	Y1	Y2	Y3	
Ilman laatu							Murskaus Suhanko-Pohjoinen louhoksessa toiminnan alkuvaiheessa aiheuttaa kohonnutta pölymäärää Saukkokjärvellä.
Vesistöt ja veden laatu							Uoman siirron vaikutukset Ylijoen vedenlaatuun arvioidaan vähäisiksi kaikissa alavaihtoehdoissa. Alavaihtoehdossa Y1 vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan suurimmillaan siirtouoman pituudesta johtuen. Siirtouoma on lyhimmillään alavaihtoehdossa Y2.
Piilevät, pohjaeläimet, kalasto ja kalastus							Uoman siirto tuhoaa pohjaeläimistön ja leväyhteisön ja voi muuttaa kalastoa.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi							Vaikutukset paikallisia.
Natura-alueet ja muut suojelualueet							Uoman siirto lähellä louhosta Y2/3 mahdollistaa olosuhteiden säilymisen suojelualueella. Y1 kuivattaa jokilinjan suojelualueella.
Kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus							Uoman siirto lähellä louhosta Y2/3 mahdollistaa olosuhteiden säilymisen kasvillisuudelle. Y1 kuivattaa jokilinjan ja muuttaa kasvuolosuhteita.
Linnusto ja muut eläimistö							Pidempi uoman siirto muuttaa saucon elinolosuhteita enemmän. Malmin kuljetustavalla ei merkitystä
Maisema ja kulttuuri-historia							Vaikutukset paikallisia. Hihna toteutuksesta riippuen saattaa näkyä myös etäämmälle.

Ympäristövaikutus	Malmin kuljetus			Ylijoen uoman siirto			Perustelu
	M1	M2	M3	Y1	Y2	Y3	
Melu							Murskaus Suhanko-Pohjoisessa lisää melua Sakkojärvellä enemmän kuin rekkamelu.
Sosiaaliset vaikutukset							Uoman siirto heikentää alussa kalastusmahdollisuuksia.
Porotalous							Porojen liikkumisen kannalta kiinteä hihnakuuljetin rajoittaa enemmän kuin tiestö. Toisaalta kaivosrekat voivat aiheuttaa porokolareita.
Riskit ja poikkeustilan- teet							Ylijoen uoma välittömästi louhoksen lähistöllä riskialttiimpi kuin uoma pintamaan läjityksen itäpuolella (Y1 ja Y3)

Malmin kuljetuksella kumipyöräjunilla tai kiviautoilla ei havaittu eroa ympäristön kannalta. Molempia voidaan pitää ympäristön kannalta parempina kuin hihnakuuljetinta, lähinnä koska hihnakuuljetin edellyttää esimurskausta louhoksella. Murskaus aiheuttaa pölyn ja melun lisääntymistä alueella ja mahdollisesti niiden leviämistä Saukkojärven suuntaan tai Palovaaran asutuksen suuntaan. Myös porotaloutta kiinteä hihnakuuljetin voi rajoittaa tiestöä enemmän. Mikäli hihnakuuljetin käyttöön päädytään, tulee murskauksen toteutukseen kiinnittää huomioita melu- ja pölypäästöjen hallitsemiseksi. Kaikki kolme kuljetustapaa malmille on ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia.

Etäämpää tapahtuva Ylijoen uusi uomalinjaus muuttaa olemassa olevaa jokilinjaa pidemmältä matkalta ja on siten vaikutuksiltaan merkittävämpi. Se johtaisi Joenpolvenviitikon suojelualueella olosuhteiden muutokseen ja mahdollisesti alueen uhanalaisen lajin tuhoutumiseen. Lyhyemmistä linjauksista etäämpänä louhoksesta sijaitsevaa vaihtoehtoa Y3 voidaan pitää riski- ja poikkeustilanteiden kannalta parempana ratkaisuna. Kumpikin lyhyt linjaus Y2 ja Y3 on ympäristön kannalta toteuttamiskelpoinen.

26.2.4 Vesijakeiden käsittely

Vaahdotuksen rikastushiekka-altaan yliteveden ja aluevesien pintavesivaikutukset on lähtökohtaisesti arvioitu pahimman tilanteen mukaan huomioimatta suunniteltuja vesien käsittelymenetelmiä (AV2, AV3, PV2 ja PV3). Suunniteltujen menetelmien vaikutusta vastaanottavien vesien vedenlaatuun on kuitenkin tarkasteltu sanallisesti (27.2). Vesienkäsittelyn minimiratkaisuksi on suunniteltu laskeutusallasta ja pintavalutuskenttää (AV2 ja PV1). Tämän lisäksi vaihtoehtoisena menetelmänä on tarkasteltu vesien kemikaalikäsittelyä (AV3, PV2 ja PV3) eli vesien kalkitsemista ennen johtamista passiivisiin puhdistusratkaisuihin (laskeutusallas, pintavalutuskenttä).

Taulukko 26-4. Prosessin ylitevesien ja aluevesien käsittelyvaihtoehtojen vaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	Prosessin ylitevesi			Aluevedet			Perustelu
	PV1	PV2	PV3	AV1	AV2	AV2	
Vesistöt ja veden laatu							Koska pintavalutuskentän tehokkuus puhdistusmenetelmänä on voimakkaan riippuvainen mm. kentän mitoituksesta, geologiasta ja hydraulisesta kuormituksesta, on menetelmän vaikutuksia prosessi- ja aluevesien vedenlaatuun mahdotonta ennakoita. Tästä syystä alavaihtoehtojen PV1 ja AV2 vaikutukset on arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaisesti ilman käsittelymenetelmien vaikutusta. Vesien aktiivisen käsittelyn (metallien saostaminen hydroksideina) myötä vaikutusten arvioidaan kuitenkin laskevan prosessivesien osalta kohtalaisiksi ja aluevesien osalta vähäisiksi.
Piilevät, pohjaeläimet, kalasto ja kalastus							
Natura-alueet ja muut suojelualueet							Käsittelemättömät aluevedet voivat vaikuttaa vähäisessä määrin Simojoen Natura-alueeseen.
Sosiaaliset vaikutukset							
Terveys							Vesienkäsittelyllä prosessivesien terveysvaikutusten merkittävyys voidaan arvion mukaan alentaa vähäiseksi (luku 23)

26.2.5 Kuljetusreitit

Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksille tarkasteltiin neljää vaihtoehtoa L1, L, L3 ja L4, joiden vaikutukset sekä merkittävyyden arviointi on esitetty kappaleessa 18.3. Kuljetusreitit ovat kaikille päävaihtoehdoille samat. Vertailutaulukkoon on kuljetusreittien osalta huomioitu vain ne osatekijät, joihin reiteillä ja kuljetuksilla on vaikutusta.

Taulukko 26-5. Kuljetusreittivaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	L1	L2	L3	L4	Perustelu
Ilman laatu					Pakokaasu määrä riippuu suoraan reitin pituudesta. Lisäksi muutos merkittävämpi nykyisellään vähemmän liikennöidyillä teillä.
Maaperä, kallioperä, pohjavesi					Reitillä L4 eniten tärkeitä pohjavesialueita
Natura-alueet ja muut suojelualueet					L2 ja L3 kulkevat osin Simojen Natura-2000 alueen vieressä, joskaan liikenteen ohjaus tätä reittiä ei vaikuta Natura-alueeseen.
Linnusto ja muut eläimistö					L4 luonnontilaisempi kuin muut reitit.
Maisema ja kulttuurihistoria					L1 ja L3 reiteille, joissa jo nykyisellään raskasta liikennettä. L2 edellyttää alkupäässä metsäautoteiden parannusta ja L4 pidemmällä matkalla tiestön parannusta.
Alue- ja yhdyskuntarakenne					L2 myönteinen Simon suunnan ja L4 Tervolan suunnan yhdyskuntarakenteelle ja elinkeinoelämälle. Riippuen tarkemmasta suunnittelusta voi toisaalta vaikuttaa hajauttavasti.
Melu					Muutos suurin reitillä L4, jossa nykyisellään ei juuri liikennettä.
Sosiaaliset vaikutukset					Tervolan suuntaan menevän tieyhteyden 19652 parantaminen koetaan positiiviseksi ja liikkumista edistäväksi. Olemassa olevat reitit eivät vaikuta ihmisiin.
Porotalous					Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, kaikki yhteydet lisäävät hieman porokolareiden määrää.

YVA-menettelyssä tarkastelluista kuljetusreiteistä ympäristön kannalta parhaaksi arviointiin myös aikaisemmassa vuoden 2003 YVA-menettelyssä parhaana pidetty yhteys kaivosalueelta parannettavaa Palovaarantietä Ranua-Rovaniemi Kantatielle 78 ja sitä pitkin edelleen Rovaniemelle, josta on rautatieyhteys. Kantatie 78 kunto ja liikenne-

määrä ovat jo nykyisellään sellaisia, ettei kaivostoiminnan raskas liikenne aiheuta suurta muutosta liikennemääriin tai tienpitoon. Reitti L3, Joka kulkee Palovaarantietä kantatielle 78, sitä etelään kohti Ranuaa ja Nuupaksen kohdalta seututietä 924 kohti Simoa, on ympäristön kannalta miltei yhtä hyvä kuin vaihtoehto L1. Suurimmat muutokset ympäristössä aiheuttaisi L4, Tervolan suuntaan. Kaikki liikennereittivaihtoehdot ovat ympäristön kannalta ja teknisesti toteuttamiskelpoisia.

26.2.6 Lämpölaitoksen polttoaine

Lämpölaitokselle tarkasteltiin polttoaineena turvetta (PA2) ja raskasta polttoöljyä (PA1). Lämmöntuotanto vaikuttaa suoraan ilman laatuun ja sitä kautta välillisesti luontoon ja kasvillisuuteen. Muihin ympäristön osa-alueisiin lämpökeskuksen polttoaineella ei ole vaikutusta.

Taulukko 26-6. Kuljetusreittivaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	PA1	PA2	Perustelu
Ilman laatu			Raskaan polttoöljyn päästöt hivenen suuremmat.
Kasvillisuus ja luontotyytit			Vähäinen vaikutus lähialueella, polttoaineilla ei eroa.

Raskaan polttoöljyn poltolla päästöt ovat hivenen suuremmat kuin turpeen poltolla. Ero ei ole suuri, eikä ympäristövaikutusten kannalta merkittävä. Kumpaakin polttoainetta voidaan pitää toiminnan edellyttämällä käyttömäärillä ja toiminnan luonne huomioiden soveltuvina vaihtoehtoina.

26.3 Päävaihtoehtojen vertailu

YVA-menettelyssä tarkastellut hankkeen päävaihtoehdot VE1, VE2 ja VE2+ poikkeavat toisistaan tuotantoon otettavien louhosten lukumäärän ja siten kokonaislouhinta- ja tuotantomäärän osalta. Vaihtoehdossa VE1 louhitaan kolme, vaihtoehdossa VE2 viisi ja vaihtoehdossa VE2+ kaikkiaan kuusi louhosta. Vuositasolla tuotanto on kaikissa sama, 10 Mt malmia ja toiminnan laajentaminen kasvattaa tuotantoaikaa. Lisäksi vertailussa on mukana vaihtoehto VE0+, nykyisen luvan mukainen toiminta, jossa tuotanto vuositasolla on sama kuin laajemmissa vaihtoehdoissa. Louhinta vaihtoehdossa VE0+ on suunniteltu toteutettavan kahdesta louhoksesta. Toiminta-aika kasvaa edettäessä vaihtoehdosta VE0+ (11...12 vuotta), vaihtoehtoon VE1 (26 vuotta), VE2 (32 vuotta) ja edelleen laajimpaan vaihtoehtoon VE2+ (33 vuotta).

Taulukko 26-7. Päävaihtoehtojen ympäristövaikutusten keskinäinen vertailu.

Ympäristövaikutus	VE0	VE0+	VE1	VE2	VE2+	Perustelu
Ilman laatu						Vuositasolla ei eroa. Laajemmissa vaihtoehdoissa (VE2 ja VE2+) vaikutus jatkuu ajallisesti pidempään. Tuumasuo merkittävin pölyn leviämisen kannalta, mikäli Palovaarassa asutusta.
Vesistöt ja veden laatu						Vaahdotuksen rikastushiekka-altaalta purettavan yliteveden (prosessivesi) vaikutukset on arvioitu huomattaviksi Konttijärven ja Konttijoen vedenlaadun osalta, ellei suunniteltuja lievennyskeinoja huomioida. Lievennysten osalta kts. taulukko (Taulukko 26-4)
Piilevät, pohjaeläimet, kalasto ja kalastus						Vaikutukset seurausta vesistövaikutuksista.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi						Laajempi toiminta aiheuttaa laajemmat muutokset. Tuomasuon louhinnan (VE2 ja VE2+) kuivattava vaikutus ulottuu lähteisiin ja Palovaaraan pohjavesialueen läheisyyteen.
Natura-alueet ja muut suojelualueet						Kaikki laajennusvaihtoehdot tuhoavat Joenpolvenvitikon yksityisen suojelualan.
Kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus						Suhanko-Pohjoisen alueelle sijoittuva pohjanhyttelöjäkälä tuhoutuu kaikissa laajennusvaihtoehdoissa.
Linnusto ja muut eläimistö						Vaaralammen sivukivialueen VAA2 kohdalla uhanalaisen petolinnun pesä VE2 ja VE2+. Lisäksi laajemmissa vaihtoehdoissa elinympäristöjä tuhoutuu laajemmin.
Maisema ja kulttuurihistoria						Vaikutukset sitä merkittävämmät, mitä laajemman alueen toiminta kattaa.
Maankäyttö						Vaikutukset sitä merkittävämmät, mitä laajemman alueen toiminta kattaa.
Alue- ja yhdyskuntarakenne						Alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta hankkeella on pääosin positiivinen vaikutus eikä vaihtoehdoilla ole eroa.
Liikenne						Kuljetukset aiheuttavat kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä vaikutuksia, jotka laajemmalla toiminnalla ovat merkittävämpiä kuin luvan mukaisella suppealla toiminnalla.
Melu						Vaihtoehtojen välillä ei vuositasolla eroa. Laajemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset jatkuvat pidempään.
Tärinä						Tuomasuon louhinnalla tärinävaikutuksia Palovaaran asutukselle.
Sosiaaliset vaikutukset						Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävimmät laajemmissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE2+).
Aluetaloudelliset vaikutukset						Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa työllistävyyden näkökulmasta mm. hankkeen kesto ja laajuus.
Porotalous						Vaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE2+ voidaan arvioida aiheuttavan suurlta osin samantasoisia vaikutuksia.
Terveys						

Vuositasolla vaihtoehdoilla ei ole ympäristön kannalta huomattavaa eroa. Kokonaisuudessa vaikutukset kuitenkin kasvavat toiminnan laajetessa uusille alueille ja lähemmäs asutusta. Vaikutukset ovat yksinkertaisesti sitä suuremmat mitä laajemman alueen toiminnot kattavat.

Merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat jo vaihtoehdosta VE1 ja Suhanko-Pohjoinen louhoksen tuotannosta. Sen sijoittuminen Joenpolvenvitikon suojelualueelle ja erityisesti suojellun pohjanhyttelöjäkälän esiintymän kohdalle johtaa suojelualan ja kasvillisuuden kannalta merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Myös pölyn ja melun leviämisen kannalta Suhanko-Pohjoinen louhoksen ja sivukivialueen sijainti on epäedullinen. Toiminnan alkuvaiheessa melu ja pöly voi etenkin yöaikaan toimittaessa levitä

Saukkojärven suuntaan. Konttijärven ja Ahmavaaran louhosten laajennus ei sinällään lisää vaikutuksia verrattuna vaihtoehtoon VE0+.

Vaihtoehdossa VE2 tuotantoon otettavat alueet eivät sijoitu ympäristön kannalta yhtä epäedullisesti kuin Suhanko-Pohjoinen. Tuomasuon sijoittuminen Palovaaran läheisyyteen nostaa melu- ja pölyvaikutuksia tällä alueella. Myös louhoksen kuivatus aiheuttaa pohjavesipinnan alenemista laajemmalla alueella, aina Palovaaran pohjavesialueen läheisyyteen saakka. Tuomasuon alue on myös luontotyyppien ja linnuston kannalta merkittävä. Vaaralammen sivukivialueen mahdollinen sijoittuminen itään (VAA3) voi aiheuttaa maisemavaikutuksia Portimojärven suunnalla. Merkittävin vaikutus verrattuna vaihtoehtoon VE1 on silti alueen laajenemisella ja luonnon tilan muuttumisella kaivosalueeksi.

Vaihtoehto VE2+ ei poikkea vaikutuksiltaan vaihtoehdosta VE2. Viimeinen pieni louhos, Pikku-Suhanko, sivukivialueineen sijoittuu kaivosalueen keskelle, eikä laajenna kaivos-toimintojen kattamaa aluetta. Sivukivialueen sijoittamisella louhoksen läheisyydessä oleva luonnontilainen Rytisuo on mahdollista säästää.

27 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitettiin mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Nämä keinot tarkentuvat suunnittelun edetessä ennen ympäristölupahakemuksen laadintaa.

27.1 Ilmanlaatu

Louhinta

Louhinnassa erityisen suuri vaikutus pölypäästöjen suuruuteen on porauskaluston ja siihen liittyvän pölynvaimennustekniikan oikealla käytöllä. Näillä toimilla porauksen pölypäästö voidaan saada hyvinkin pieneksi. Ilmaan päätyvien päästöjen määrään vaikuttaa myös käytetty räjähdysaine. Suhangon kaivoshankkeessa käytettävät emulsioräjähdysaineet muodostavat räjähtäessään muihin räjähdysainetyyppeihin verrattuna vähemmän haitallisia kaasuja.

Murskaus ja jauhatus

Murskauksen pölypäästöjen määrä ja laatu riippuvat kivilajista ja malmin laadusta sekä käytetystä tekniikasta ja sääolosuhteista. Oleellisin murskauksen ja seulonnan pölypäästöihin vaikuttava tekijä on kuitenkin laitteiston sijainti. Sisätiloihin sijoitetun murskaus- ja seulontapiirin pölypäästöt eivät yleensä kuormita merkittävästi ympäristöä. Pölypäästöjä voidaan lisäksi vähentää käyttämällä katettuja hihnakuljettimia sekä pölynestolaitteistoja.

Kuljetukset

Hihnakuljetuksessa syntyy pölypäästöjä hihnalle lastaamisessa, materiaalin ohjaimista, hihnan ohjainpyöristä sekä hihnalta purkamisesta. Suojarakenteettomia hihnakuljettimia pidetään pääsääntöisesti karkaavan pölyn lähteinä. Tehokkain hihnakuljetuksen pölypäästöjen vähentämiskeino onkin hihnakuljettimien kotelointi. Pölypäästöjen rajoittamiseen on myös muita teknisiä keinoja, kuten pölyverhot, hihnan puhdistimet ja elektrostaattiset suodattimet. Toinen pölypäästöihin merkittävästi vaikuttava tekijä on materiaalin kosteus. Materiaalin kastelulla voidaan pölyämistä vähentää. Lisäksi hihnan oikeanlainen lastaaminen ja lastauksessa käytetty suojaus vähentävät pölyn muodostumista, kun taas hihnan käyttäminen ylikapasiteetilla lisää pölypäästöjä.

Ajoneuvokuljetuksissa ja kaivoksella käytettävistä työkoneista aiheutuu mineraalipöly- ja pakokaasupäästöjä. Päästöjen määrään vaikuttavat lastaus- ja purkamismäärät sekä kuljetusmatkan pituus. Päästöjä voidaan vähentää sijoittamalla toiminnot mahdollisimman lähelle louhosta, jolloin kuljetettavat matkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Päällystämättömästä tiestä irtoavan kiven pölyämistä voidaan vähentää ajoteiden kastelulla sekä pitkillä kuljetusmatkoilla ajoneuvojen renkaita pesemällä. Kuormasta irtoavaa pölyä voidaan vähentää kuorman kastelulla, pölynsidonta-aineiden käytöllä ja kuormien peittämisellä.

Varastointi

Rikastushiekka-alueiden pölypäästöjä voidaan pienentää altaan reunojen kastelulla ja rakentamalla tuuliesteitä. Pölyämisen torjumiskeinoina voidaan käyttää myös esimerkiksi kalkkimaidon levittämistä tai kasvittamista. Vaahdotuksen rikastushiekka voidaan läjittää kokonaisuudessaan perinteiseen rikastushiekka-altaaseen (alavaihtoehto A) tai osa siitä voidaan varastoida Konttijärven avolouhokseen (alavaihtoehto B). Rikastushiekan osittainen varastoiminen Konttijärven louhokseen pienentää pölypäästöjä, koska louhoksessa oleva rikastushiekka ei altistu tuulieroosiolle ja rikastushiekka-altaan kokonaispinta-ala ja pienemmäksi.

Hydrometallurgisen jäännösakka-altaan pölypäästöt estetään pitämällä materiaali kosteana ja huolehtimalla rakenteiden kunnosta.

Sivukiven ja pintamaan sijoitusalueiden pölypäästöjä voidaan tehokkaimmin vähentää maisemoimalla alueet mahdollisimman pian siinä vaiheessa kun osa alueesta on saavuttanut lopullisen korkeutensa.

27.2 Vesistöt

Pintavesipäästöjen lievennyskeinoina YVA-menettelyssä käsitellään seuraavia vaihtoehtoja sekä niiden yhdistelmiä (liite 16, Vesistövaikutusraportti),

1. Vaahdotuksen rikastushiekan osittainen sijoittaminen Konttijärven avolouhokseen
2. Vesien purkamisen kohdentaminen ylivirtaamatilanteisiin
3. Vaihtoehtoinen purkureitti prosessivesille (esim. Vähäjoki)
4. Vesien kemiallinen käsittely (kalkitseminen)

Vaahdotuksen rikastushiekan sijoittaminen

Vaahdotuksen rikastushiekka voidaan läjittää kokonaisuudessaan perinteiseen rikastushiekka-altaaseen (alavaihtoehto A) tai osa siitä voidaan varastoida myös Konttijärven avolouhokseen (alavaihtoehto B) toimintavuodesta 7 eteenpäin. Rikastushiekan osittainen varastoiminen Konttijärven louhokseen pienentää rikastushiekka-altaalta vaadittavaa pinta-alaa ja laskee prosessin ylitevesimääriä toimien näin prosessivesien pintavesivaikutusten tehokkaana lievennyskeinona. Konttijoen sulfaattipitoisuus laskee normaalina vesivuonna tasolta 50 mg/l tasolle 34 mg/l, kun osa rikastushiekasta varastoidaan Konttijärven louhokseen (Taulukko 9-26).

Rikastushiekan osittainen varastoiminen Konttijärven louhokseen ei arvioiden mukaan ole riittävä lievennyskeino Konttijärven ja Konttijoen vaikutusten alentamiseen hyväksyttävissä olevalla tasolla, vaan vaikutukset arvioidaan edelleen huomattaviksi molemmissa vesistöissä.

Vesien purkamisen kohdentaminen ylivirtaamatilanteisiin

Prosessivesien pintavesivaikutuksia voidaan alentaa myös kohdentamalla prosessivesien purkamisen vastaanottavien vesien ylivirtaamatilanteisiin. Prosessivesien vaikutuksia Kemijoen vesistöalueella arvioitiin laimennuslaskelmin, joissa virtavesien virtaamina käytettiin vuosien 1990–2010 keskiylivirtaamia (Taulukko 9-1). Arviointi toteutettiin tarkastelutilanteessa 4A hydrologisilta olosuhteiltaan normaalina vuonna. Takalammen ja Konttijärven vesimäärät laskettiin edelleen järvien keskimääräisistä lähtövirtaamista (SYKEN vesistömallijärjestelmä). Virtaamien kohdentaminen ylivirtaamatilanteisiin alentaa prosessivesien pintavesivaikutuksia esim. Konttijoessa.

Huomioitavaa kuitenkin on, että laskelmissa vesienjohtaminen on arvioitu ajoittuvan kokonaisuudessaan vastaanottavien vesistöjen keskimääräisiin ylivirtaamatilanteisiin. Todellisuudessa prosessivesistä voidaan juoksentaa ympäristöön vastaanottavien vesien ylivirtaamatilanteissa, kuten keväällä jään ja lumen sulannan aikoihin, vain osa koko vuoden purkuvesitarpeesta. Taulukossa (Taulukko 27-1) esitetty arvio Konttijoen pitoisuusnousuista keskiylivirtaamatilanteessa onkin näin **vain suuntaa antava**.

Taulukko 27-1. Vesien johtamisen kohdentaminen eri virtaamatilanteisiin ja sen vaikutukset Konttijoen pitoisuuksiin prosessivesien vaikutuksesta tarkastelutilanteessa 4A.

Konttijoki		
Kuormite [µg/l]	Keskivirtaama tilanne	Keskiylivirtaama tilanne
Co	4,0	0,5
Cr	10	1,2
Pb	7,3	0,9
Cd	0,1	0,0
Zn	12	1,3
As	0,5	0,1
Mn	18	2,1
Mo	0,2	0,0
Sb	0,5	0,1
S [mg/l]	17	1,9
Cu	47	5,4
Ni	51	5,9
Fe	792	92
Al	475	55
Hg	0,0	0,0
SO ₄ [mg/l]	50	5,8
P	32	3,7
U	0,1	0,0
SS [mg/l]	1,6	0,2
N [mg/l]	2,1	0,2

Prosessivesien johtamisen säännöstelyllä ja kohdentamisella ylivirtaamatilanteisiin voidaan kuitenkin alentaa prosessivesien pintavesivaikutuksia Kemijoen vesistöalueella. Prosessivesien vaikutukset Konttijoen vedenlaatuun voidaan mitä todennäköisimmin alentaa kohtalaisiksi ja aika-ajoin jopa vähäisiksi, kaivosalueen vesien varastointi-

kapasiteetin niin salliessa. Konttijärven vedenlaatuun lievennyskeinolla on myös mitä todennäköisimmin positiivinen vaikutus. Prosessivesien kohdentamisen vaikutusta Konttijärven vedenlaatuun ei voitu kuitenkaan arvioida, koska järven lähtövirtaamia ei ollut saatavilla ylivirtaamakaudelta.

Vaihtoehtoinen purkureitti

Yhtenä pintavesivaikutusten lievennyskeinona tarkastellaan prosessivesien johtamista suoraan Vähäjokeen. Kaivosalueen sijainti vedenjakajalla pienten latvapurojen ja järvi-en lähettyvillä lisää merkittävästi riskiä lähialueen vesien kontaminoitumiselle. Kaivoksen prosessivesien pintavesivaikutuksia joessa tarkasteltiin normaalina hydrologisena vuonna Vähäjoen keskivirtaamatilanteessa (Taulukko 27-2). Vaikutusarviot toteutettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti prosessivesien arvioiduilla laaduilla ilman suunniteltuja lievennyskeinoja (liite 15). Arviointi toteutettiin myös tarkastelutilanteessa 4A, koska kaivosalueen prosessivesien purkutarve ympäristöön on tällöin korkeimmillaan.

Prosessivesien johtaminen Vähäjokeen toimii tehokkaana pintavesivaikutusten lievennyskeinona Konttijärvellä ja Konttijoella, koska niihin ei vaihtoehdossa kohdistuisi enää prosessivesivaikutuksia. Prosessivesien johtamisen vaikutukset arvioitiin Vähäjoessa vähäisiksi hydrologisilta olosuhteiltaan normaalina vuonna Vähäjoen keskivirtaamatilanteessa. Alivirtaamatilanteissa Vähäjoen pintavesivaikutukset ovat luonnollisesti taulukossa esitetyjä suurempia. Prosessivesien purkamista suositellaankin näin kohdennettavaksi Vähäjoen keski- ja ylivirtaamatilanteisiin pintavesivaikutusten minimoimiseksi. Poikkeuksellisen sateisena kerran sadassa vuodessa toistuvana vesivuonna prosessivesien johtamisen vaikutukset Vähäjokeen arvioidaan kohtalaiseksi. Huomioitavaa kuitenkin on, että tällöinkin nikkelin, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet jäävät joessa selvästi niille asetettuja ympäristölaatuormeja alhaisemmaksi (Vna 1022/2006 ja muutos 868/2010). Kemijoen vedenlaatuun purkureitin vaihtamisella ei arvioida olevan heikentävää vaikutusta. Natura-suojellun Simojoen suuntaan prosessivesien johtaminen ei ole suositeltavaa.

Huomioitavaa kuitenkin on, että laimentumislaskelmissa hyödynnetyt virtavesien virtaamatiedot on otettu solmupisteistä jokien alajuoksulta ennen uoman liittymistä seuraavaan uomaan. Todellisuudessa virtaamat ovat alhaisempia virtavesien latvaosissa, mikä näkyy korkeampina pitoisuusnousuina vesien yläjuoksulla. Pitoisuudet laimenevat kuitenkin vesien virratessa uomaan alaspäin vesimäärien kasvun seurauksena. Tämän niin sanotun sekoittumisvyöhykkeen laajuus on voimakkaan riippuvainen vastaanottavan vesistön virtaamista, eikä sen laajuutta voi arvioida luotettavasti ilman vesistömallinnusta. Selvää kuitenkin on, että metallipitoisuudet nousevat sekoittumisvyöhykkeellä tässä arvioitua korkeammalle tasolle.

Taulukko 27-2. Prosessivesien laimentuminen Vähäjossa normaalina vesivuonna Vähäjoen keskivirtaamatilanteessa.

Kuormite [µg/l]	Alkutila	Vähäjoki	Ympäristölaatu normi (Vna 1022/2006 ja muutos 868/2010)
Co	38	0,5	
Cr	100	1,2	
Pb	70	0,8	7,3-7,9
Cd	1,0	0,0	0,1
Zn	111	1,3	
As	5,2	0,1	
Mn	174	2,1	
Mo	2,0	0,0	
Sb	5,1	0,1	
S [mg/l]	157	1,9	
Cu	444	5,4	
Ni	481	5,9	21
Fe	7543	92	
Al	4526	55	
Hg	0,4	0,0	
SO ₄ [mg/l]	471	5,7	
P	300	3,7	
U	0,6	0,0	
SS [mg/l]	15	0,2	
N [mg/l]	20	0,2	

Vesien kemiallinen käsittely (kalkitseminen)

Kaivoshankkeen vesienhallinnan peruseriaatteena on, että kaikki toiminnassa mahdollisesti kontaminoituneet vesijakeet johdetaan hallitusti purkuvesistöön siten, että niiden määrää ja laatua on mahdollista tarkkailla sekä laatua tarvittaessa parantaa vesien käsittelyllä.

Suhangon kaivoshankkeen laajennuksen YVA-menettelyssä on prosessivesien (PV) käsittelymenetelmiin sisällytetty seuraavat vesienkäsittelyn alavaihtoehdot:

- PV1** Laskeutusallas ja pintavalutuskenttä
- PV2** Rikastamolta lähtevän veden kemikaalikäsittely (kalkitseminen) ennen vesien johtamista rikastushiekka-altaaseen. Altaasta poistuvan veden johtaminen laskeutusaltaan kautta pintavalutuskentälle
- PV3** Yliteveden kemikaalikäsittely (kalkitseminen) ennen passiivisia käsittelymenetelmiä

Aluevesien (AV) käsittelylle on YVA-menettelyyn sisällytetty seuraavat vesienkäsittelyn alavaihtoehdot:

AV1 Aluevesien johtaminen käsittelemättä ympäristöön

AV2 Laskeutusallas ja pintavalutuskenttä

AV3 Kemikaalikäsittely (kalkitseminen) ennen passiivisia käsittelymenetelmiä

Prosessin yliteveden metallipitoisuuksia voidaan alentaa edellä esitetyillä aktiivisilla käsittelymenetelmillä (PV2 ja PV3) saostamalla metallit niukkaliukoisina hydroksideina ($\text{Me}(\text{OH})_{2-3}$). Esimerkiksi prosessivesien nikkelpitoisuus voidaan alentaa menetelmällä tasolta 481 $\mu\text{g/l}$ tasolle 100–300 $\mu\text{g/l}$ ja tarvittaessa vielä tätä alemmaksikin. Huomioitavaa kuitenkin on, että mitä alemmaksi pitoisuudessa mennään, sitä vaikeampaa pitoisuutta on enää alentaa. Metallihydroksidien liukoisuus on myös voimakkaan riippuvainen veden fysikaalisista ominaisuuksista, kuten pH, lämpötila, yms. Mikäli prosessiveden pH-tasoissa tapahtuu muutoksia emäksisestä happamaan, kasvaa hydroksidien liukoisuus merkittävästi nostaa metallipitoisuuksia prosessivedessä.

Prosessivesien nikkelpitoisuuden lasku tasolle 200 $\mu\text{g/l}$ johtaa tarkastelutilanteessa 2 nikkelin vuosikuormituksen pienentymiseen tasolta 433 kg/a tasolle 180 kg/a. Pitoisuuslisänä Kemijoen vesistöalueella keskimääräisenä vesivuonna keskimääräisissä virtaamatilanteissa muutos tarkoittaa Konttijoen nikkelpitoisuuden laskua tasolta 14 $\mu\text{g/l}$ tasolle 6,0 $\mu\text{g/l}$ tarkastelutilanteessa 2 A ja tasolta 51 $\mu\text{g/l}$ tasolle 21 $\mu\text{g/l}$ tarkastelutilanteessa 4 A. **Vesien kalkitsemisella (PV2 ja PV3) voidaan näin alentaa prosessivesien pintavesivaikutuksia Konttijoen ainakin huomattavasta kohtalaiseen.** Käsittelyllä tulee olemaan positiivisia vaikutuksia myös Konttijärven vedenlaatuun. Kemikaalikäsittelyjen vesien juoksettamisen kohdentaminen ylivirtaamatilanteisiin lieventää prosessivesien vaikutuksia Konttijärvessä ja Konttijoen entisestään. **Vaikutusten arvioidaan tällöin laskevan huomattavasta kohtalaiseen myös Konttijärvessä.**

Vesienkäsittelyn alavaihtoehdossa PV2 selkeytysaltaana toimii alkuun vaahdotuksen rikastushiekka-allas (FTSF). Mikäli altaan pH pysyy metallien saostumiselle otollisella emäksisellä tasolla, saadaan prosessivesien metallipitoisuuksia pienennettyä käsittelyssä. Alavaihtoehtoja PV2 ja PV3 mahdollisia eroja puhdistustulokseen on kuitenkin mahdotonta ennakoita ilman tarkempia teknisiä suunnitelmia. Päästovesien kalkkikäsittely nostaa johdettavien vesien pH:n emäksiselle tasolle ja vaikuttaa näin suoraan vastaanottavien vesistöjen pH-tasoihin. Lisäksi kalkkikäsittely nostaa vesien alkaliniteettä ja kokonaiskovuutta. Suo- ja turvemaiden ympäröivät vedet ovat kokonaiskovuudeltaan yleensä erittäin pehmeitä tai pehmeitä. Kokonaiskovuuden nousu ei kuitenkaan ole pelkästään negatiivinen asia, koska kovuuden nousu alentaa raskasmetallien kuten kadmiumin haitallisia vaikutuksia.

Pintavalutuskentät kuuluvat myös Suhangon suunniteltuihin prosessi- ja aluevesien puhdistusmenetelmiin (PV1 ja AV2). Pintavalutuskentällä vesi virtaa turpeen pintakerroksessa ja haitta-aineiden poistumista tapahtuu fysikaalisten, geokemiallisten ja biologisten prosessien seurauksena. Prosesseja ovat mm. metallien pidättyminen turpeeseen, kiintoaineen sedimentoituminen, ammoniumtyypen hapettuminen (nitrifikaatio), nitraatti-nitriitti-typen mikrobiologinen pelkistyminen (denitrifikaatio), kationinvaihto, jne.

Pintavalutuskentät toimivat Suomen oloissa parhaiten kesäaikana, jolloin biologinen toiminta on tehokkaimmillaan. Kevät- ja syystulvien aikana puhdistusteho on yleensä heikoimmillaan. Talvella puhdistustehoa voidaan pitää yllä nostamalla ennen jääpeitteen syntymistä vesipinta kentällä tavanomaista korkeammalle, jolloin jääpeitteen muodostuttua vesi virtaa jääkannen alla ja edellytykset vesien puhdistumiselle säilyvät ainakin teoriassa.

Oikein mitoitettuna pintavalutuskenttiä voidaan näin hyödyntää kaivosvesien puhdistuksessa. Kentät on kuitenkin mitoitettava pinta-alaltaan riittävän suuriksi käsiteltävien päästövesien määrän suhteen. Turvetuotannon vesiensuojelussa pintavalutuskenttien mitoitusohjeena käytetään $\geq 3,8$ % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta. Liian pieneksi mitoitettuna pintavalutuskentän hydraulinen kuormitus kasvaa liian suureksi puhdistumiseen johtavien biologisten, geokemiallisten ja fysikaalisten prosessien mahdollistamiseksi. Hydraulinen kuormitus on keskeinen puhdistustulokseen vaikuttava tekijä, sillä se vaikuttaa suoraan veden viipymään, veden virtausnopeuksiin sekä vedenpinnan korkeuteen kentällä. Liian suuri hydraulinen kuormitus johtaa puhdistustuloksen merkittävään heikkenemiseen.

Vaikka pintavalutuskenttien on tutkimuksissa havaittu poistavan kaivosvesistä metalleja ja epämetalleja, kuten lyijyä, arseenia, antimonia, kromia, nikkeliä ja kuparia, ei pintavalutusta voida pitää ensisijaisena käsittelymenetelmänä prosessivesien metallipitoisuuden poistoon. Kaivosvesien metallipitoisuuden pienentämiseksi pintavalutusta suositellaankin käytettäväksi kemikaalikäsittelyn jälkeisenä käsittelymenetelmänä metallien saostumisen tehostamiseksi. **Koska pintavalutuskentän tehokkuus puhdistusmenetelmänä on voimakkaan riippuvainen mm. kentän mitoituksesta, geologiasta ja hydraulisesta kuormituksesta, on menetelmän vaikutuksia prosessi- ja aluevesien vedenlaatuun mahdotonta ennakoida.**

27.3 Vesieliöstö ja kalasto

Vesieliöstölle ja kalastolle aiheutuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää tehokkaimmin hyödyntämällä edellä mainittuja vesistöihin ja veden laatuun suunnattuja lievennyskeinoja tai niiden yhdistelmiä (27.2). Ruonajokeen voidaan tehdä taimenen tukistutuksia. Taimenistutuksia on mahdollista tehdä myös Konttijokeen.

27.4 Maaperä, kallioperä ja pohjavesi

Louhosten kuivatuksesta aiheutuviin pohjavesialenemiin ei juuri voida vaikuttaa, koska kuivanapito on toiminnan perusedellytys.

Sitä vastoin maaperään ja pohjaveteen kohdistuvia, lähinnä läjitysalueiden suotovesistä aiheutuvia laatuvaikutuksia, voidaan vähentää usealla tavalla. Ensinnäkin syntyvien jätejakeiden määrä pyritään pitämään mahdollisimman alhaisena ja laatu mahdollisimman hyvänä. Jätejakeiden määrään ja laatuun vaikuttavat mm. louhinnan selektiivisyys sekä rikastusprosessin toiminta ja saanto, mitkä luonnollisesti pyritään optimoimaan jo toiminnan kannattavuuden vuoksi.

Suotovesien syntymistä voidaan rajoittaa ja niiden laatua parantaa monin eri keinoin. Lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. läjitysalueiden rakenteet jätteiden ja sivutuot-

teiden ympäristökelpoisuuden mukaisina, käytöstä poistuvien läjitysalueiden maise-
mointi, toimenpiteet pölyämisen rajoittamiseksi sekä savukaasujen- ja jätevesien käsit-
tely. Sivukivialueet maisemoidaan ja niille rakennetaan peittorakenteet, jotka myös ai-
kaa myöten saavat kasvipeitteen, mikä puolestaan vähentää suotovesien muodostu-
mista. Rikastushiekka-alueen suotovesistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ehkäistään
valitulla rikastushiekkan läjitystekniikalla, pohjarakenteilla, tarvittaessa suotovesien ke-
ruuojilla ja pumppauksella sekä vesienkäsittelyllä. Hankkeen pohjavesivaikutuksia tul-
laan myös seuraamaan ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla myös kaivostoi-
minnan loputtua.

27.5 Kasvillisuus ja suojelualueet

Kasvillisuuteen, luototyyppihin sekä uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymiin
kohdistuvien vaikutusten lieventämismahdollisuudet ovat kaivoshankkeen osalta rajal-
lisiä. Kaivospiirin sisäpuolelle sijoittuvat toiminnat tulevat muuttamaan kaivosalueen
toiminta-ajan kuluessa luonnonympäristöstä teollisuustoimintojen alueeksi. Suojeluar-
voltaan korkeimpien kasvilajien huomioiminen toimintoja kuten läjitysalueita suunni-
tellessa, lieventäisi kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Lieventämistoimina esiin-
tymän voisi rajata toimintojen ulkopuolelle. Vähiten vaikutuksia kasvillisuuteen ja luon-
totyyppihin aiheutuu hankevaihtoehdosta VE0+. Tässä vaihtoehdossa tuhoutuu vähi-
ten luonnonkannalta arvokkaita kohteita. Hankealueen arvokkaimmat alueet jäävät
Suhanko-Pohjoinen (VE1, VE2 ja VE2+) ja Tuomasuon (VE2 ja VE2+) louhosten ja toi-
mintojen alle.

Joenpölvitikon suojelualueelle kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin ehkäistä piene-
tämällä Suhanko-Pohjoinen louhosaluetta niin, ettei se asetu suojelualueen päälle sekä
valitsemalla sivukivivaihtoehdoista SUH2, joka säättää Ylijoen uomaa suojelualueen
kohdalla.

Pohjanhyttelöjäkälän kannalta Suhanko-Pohjoinen alueen sivukivivaihtoehdoista
SUH2 on suositeltava. Tässä vaihtoehdossa suorat lajiesiintymiä hävittävät toimet ovat
vähäisempiä. Ylijoen siirron vaikutuksista alueen pienilmastoon ja sitä kautta lajin
esiintymiseen ovat arvailujen varassa. Pohjanhyttelöjäkälän ekologinen amplitudi
näyttää olevan hyvin suppea liittyen kasvualustaan ja etenkin pienilmastoon. Niinpä laji
saattaa esiintyä samassa kasvupaikassa useallakin rungolla, mutta saattaa puuttua ko-
konaan ympäröivältä alueelta paikoista, joissa kuitenkin on vanhoja haapoja ja pienil-
masto kostea. Laji lisääntyy itiöistä, jotka todennäköisesti kulkeutuvat hyvinkin pitkiä
matkoja ilmateitse, ja eräissä esiintymissään pohjanhyttelöjäkälä näyttää levinneen
tehokkaasti sellaisten haapojen rungoille, jotka sopivat sen kasvualustoiksi. Ilmeisesti
sopivien kasvupaikkojen ja -alustojen yhdistelmän vähyys tekee lajista kumminkin hy-
vin harvinaisen ja äärimmäisen uhanalaisen.

Maastohavaintojen mukaan pohjanhyttelöjäkälä häviää nopeasti kuolleen haavan run-
golta. Tämä johtuu ilmeisesti monesta tekijästä. Kuolleen haavan kaarna alkaa pian ir-
rota rungosta, millä on ilmeisesti vaikutusta kaarnan kosteuteen, kemiallisiin ominai-
suuksiin ja rakenteeseen. Niinpä pohjanhyttelöjäkälän siirtoistutukset kaarnan- tai
rungonpalasten mukana tuskin onnistuvat ja toisaalta kokonaisten, elävien puiden siir-
ttäminen uusille kasvupaikoille lienee teknisesti hyvin vaikeaa.

Pohjanhyytelöjäkälälle on todennäköisesti löydettävissä vielä uusia esiintymiä Pohjois-Suomesta, joten hankealueella olevien esiintymien tuhoutumisen kompensoimiseksi lajia tulisi etsiä vielä uusilta alueilta mm. Iin ja Pudasjärven seuduilta.

27.6 Eläimistö

Suhangon alueella suolajisto on linnustosta merkittäväntä. Linnuston ja eläimistön osalta tehokkain haitallisten vaikutusten lieventämiskeino olisi toimintojen kohdentaminen niin, että mahdollisimman vähän luonnontilaisia suoalueita häviää. Elinympäristöjä hävittäviä ja häiriövaikutuksia vähentäisi sivukivien läjittäminen yhteisille läjitysalueille, kuten esim. VE2+ vaihtoehdossa Pikku-Suhanogn sivukivialue PIK1.

Saukon osalta Ylijoen mahdollinen uusi uoma tulisi rakentaa mahdollisimman luonnontilaisen kaltaiseksi, jotta sauikko voisi käyttää sitä elinympäristönään.

Uhanalaisten päiväpetolintujen osalta tulee selvittää tekopesän rakentamisen mahdollisuutta vaikutusalueen ulkopuolelle. Tällä toimenpiteellä hankkeen haitallisia vaikutuksia lajeille voidaan mahdollisesti kompensoida.

27.7 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maiseman kannalta edullisinta olisi kaivostoimintojen keskittäminen mahdollisimman yhtenäiseksi vyöhykkeeksi, jolloin myös ympäröivä luonnonympäristövyöhyke säilyisi mahdollisimman yhtenäisenä. Hankkeen kattaman alueen pinta-alalla on merkitystä sen kannalta, kuinka hallitseva kaivosalue on seudun miljöökokonaisuudessa: Hankkeen ja muun ympäristön suhde vaikuttaa siihen, mikä on seudun määräävä piirre - hahmottuuko seutu luonnonympäristövyöhykkeenä vai kaivosteollisuuden vyöhykkeenä.

Jättämällä pois vaihtoehdoissa VE2 ja VE2+ hankealueen kaakkoisosaan suunnitellut toiminnot (Vaaralammen louhos, sivukiven läjitysalue ym.) säilyisi Ranua-Rovaniemi -tiehen ja Simojokilaaksoon tukeutuvien asutusvyöhykkeiden ja hankealueen välissä yhtenäinen, koilliseen ja länteen jatkuva luonnonympäristövyöhyke.

Hankealueen sisällä maisemavaikutukset tulevat toiminnan aikana olemaan joka tapauksessa merkittävät, ja haitallisia maisemavaikutuksia on vaikea ehkäistä tai lieventää. Jos kuitenkin hankealueen sisällä on tiettyjä suuntia tai kohteita, joihin esim. louhosten tai läjitysalueiden näkymistä halutaan rajoittaa, voidaan pyrkiä luomaan näköesteitä esimerkiksi säilyttämällä tai istuttamalla puustoa lähelle katselupistettä, tai tutkimalla tarkemmin rakenteiden mitoitusta ja/tai muotoilua suhteessa mahdollisiin häiriintyviin kohteisiin.

Mikäli halutaan ehkäistä toimintojen (Vaaralammen sivukiven läjitysalue) näkymistä Portimon kylän suuntaan, on läjitysalueen sijaintia ja/tai mitoitusta tutkittava tarkemmin suhteessa Portimon suunnasta aukeaviin avoimiin näkymäakseleihin. Myös muualla mahdollisten epätoivottujen näkymien syntymistä hankealueelle voidaan pyrkiä estämään hankkeen tarkemman suunnittelun yhteydessä tehtävin ratkaisuin (esimerkiksi läjitysalueiden korkeuden tarkempi suunnittelu suhteessa häiriintyviin kohteisiin) sekä

esimerkiksi välttämällä voimakkaita metsänhakkuita näkymäakselilla katselupisteen lähiympäristössä.

Sekä käytön aikaisella toiminnalla että käytön jälkeisillä maisemanhoitotoimenpiteillä voidaan vaikuttaa siihen, minkälainen osa seudun maisemaa hankealueen rakenteet tulevaisuudessa ovat. Mikäli rakenteet halutaan käytön päätyttyä sopeuttaa mahdollisimman hyvin ympäröivään luonnonmaisemaan, tulisi esimerkiksi läjitysalueiden muotoilussa jo käytön aikana välttää teräviä ja suoralinjaisia muotoja ja pyrkiä sen sijaan muotoilemaan läjitysalueet niin, että ne mukailevat seudun luonnonselänteiden piirteitä. Käytön jälkeen tehtävällä pintamaiden muotoilulla ja kasvillisuuden käytöllä voidaan myös vaikuttaa siihen, miten ja kuinka nopeasti läjitysalueet ympäröivään maisemakokonaisuuteen sopeutuvat. Hankealueen tai sen eri osa-alueiden kaivostoiminnan jälkeisen käytön tavoitteista riippuu, minkälaisia tavoitteita maisemahoidolle milläkin osa-alueella asetetaan: Jollakin osa-alueella voi tulevaisuudessa olla tavoitteena muukin kuin luonnonympäristöä mukaileva yleisilme.

Vaikutuksia kulttuuriympäristöön voidaan ehkäistä rajaamalla toiminta-alueet niin, ettei tiedossa olevaan muinaisjäännöskohteeseen Konttijärven eteläpuolella aiheudu vaikutuksia.

27.8 Maankäyttö

Kaivosyhtiöllä on tarkoitus hankkia kaivostoimintojen alueelta maat omistukseensa ensisijaisesti vapaaehtoisin keinoin ja näin korvata menetys maanomistajille. Kaivosyhtiö on käynnistänyt kiinteistönarvioinnin laajennusalueella (VE 1, VE2 ja VE2+) sijaitsevien kiinteistöjen osalta. Tarvittaessa haetaan kaivosaluelunastuslupa valtioneuvostolta.

Myös poronhoidon osalta voidaan sopia korvauksista laidunalueiden menettämisestä.

Kaivostoiminnan aikana eri maankäyttömuotoja ja toteuttamisen vaiheistusta on mahdollista suunnitella ja jossain määrin sovittaa yhteen.

27.9 Liikenne

Liikenteen määrän kasvaessa onnettomuusmäärät todennäköisesti hieman kasvavat. Linja-autokuljetukset vähentäisivät selvästi henkilöautoliikennettä, millä olisi liikenneturvallisuutta parantava vaikutus.

Liikenneturvallisuutta parantavat nopeusrajoitusten noudattaminen ja ajonopeuksien asettaminen liikenneolosuhteiden mukaisiksi. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista ja näin parantaa liikenneturvallisuutta ja -sujuvuutta.

Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne niin, että siitä on mahdollisimman vähän haittaa liikenteen sujuvuudelle ja meluhaittaa. Esimerkiksi ajoittamalla raskasliikenne päivä- ja ilta-aikoihin voidaan vähentää meluhaittaa lähitiestön kiinteistöille. Lisäksi kuljetuksista ja kuljetusreiteistä voidaan tiedottaa paikallisesti.

Vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää mm. seuraamalla teiden kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot teille.

Alueen asukkaiden kulkeminen voidaan huomioida teiden parantamisen yhteydessä ottamalla huomioon lisääntyvä raskaan liikenteen määrä.

27.10 Melun torjunta

Kaivostoiminnan aiheuttamaa melua voidaan vähentää monella tavalla. Tässä arvioinnissa ei hyödynnetty mitään meluntorjuntakeinoja, vaan laskenta on tehty pahimman, mutta realistisen tilanteen mukaan, jossa melun erityiset häiritsevyystekijät on huomioitu.

Kaivostoiminnassa syntyy suuri määrä sivukiviaineista sekä jonkin verran pehmeää maa-aineista, jota voidaan läjittää melusteiksi mm. kaivosautoreiteille, sivukivikasojen valleiksi sekä avolouhosten ympärille. Maa-aineksista rakennettu meluste on sitä tehokkaampi mitä lähempänä melulähdettä se sijaitsee sekä mitä tiiviimpi ja korkeampi se on. Kallionmurskaustoimintojen osalta voidaan toimintaa suorittaa myös meluvallien takana tai syvemmillä louhoksen sisällä.

Rikastuslaitoksen toimintojen osalta on tärkeää kohdentaa melutorjunta jo suunnitelluissa tiloissa niille toimilaitteille, jotka emittoivat melua rakennuksen sisätilojen prosesseista ulkoilmaan, esim. kanavavaimentimilla. Avolouhoksen räjäytyksissä voidaan ponnostusta optimoida, jotta vältetään liian suurilta maksimimelupiikeiltä meluherkissä kohteissa. Kaikkiaan melutorjuntaa on tärkeä suunnitella samaan aikaan kuin muun kaivostoiminnan suunnittelua tehdään, jolla on myös vaikutuksia meluntorjunnan kustannuksiin.

27.11 Tärinä

Tärinän vaikutuksia voidaan vähentää optimoimalla louhintaa ja kohdentamalla räjäytysten ajankohta päiväsaikaan.

27.12 Sosiaaliset vaikutukset

Kaivospiirin vakituiset asukkaat, loma-asukkaat, metsänomistajat ja kiinteistönomistajat

Yksi mahdollinen lievennystoimenpide on niin sanottujen maapankkien käyttö, jossa Gold Fields:llä on kauempana kaivospiirin alueelta sijaitsevia maa-alueita. GFAP voisi vuokrata tai vaihtaa joitakin alueita kaivospiirin alueella olevien maanomistajien kanssa.

Maanhankintaa edeltävässä kiinteistöjen arvioinnissa arviointimenettelyä toteuttaa Maanomistajien Arviointikeskus Oy. Arviointikeskus on pankeista ja kiinteistövälittäjistä riippumaton asiantuntijaorganisaatio, jonka tehtävänä on arvioida vapaa-ajan kiinteistöjen, pysyvien asumusten sekä metsätilojen arvo sellaisena kuin se arviointihetkellä on, huomioiden odotusarvoja ja mm. kiinteistöjen viimeaikaisia parannusinvestointeja. Metsäomaisuuden arvioinnin osalta Arviointikeskuksen apuna toimii Ranuan Met-

sänhoitoyhdistys. Arviointikeskus määrittää kullekin arvioitavalle kiinteistölle perusarvon, joka on pohjana myöhemmälle kaivosyhtiön ja kiinteistöomistajien välisille myynti- tai vuokraushintakeskusteluille.

Maanomistajien ja kiinteistönomistajien kanssa SVA-prosessin aikana käydyissä keskusteluissa on tullut esille pitkäaikaisten maanvuokrasopimusten mahdollisuus, jolloin kaivosyhtiölle annettaisiin rakennus- ja toiminta-aikana maa-alueiden täysi käyttöoikeus. Kaivosyhtiö maksaisi toiminta-aikana maanomistajille mukaiset maankäyttökorvaukset sekä royaltit malminlouhintatulojen mukaan. Kaivosyhtiö GFAP ei ole toistaiseksi sulkenut pois maanvuokrausvaihtoehtoa oston rinnalta.

Maanomistajien taholta on nostettu esille kaivostoiminta-alueen vaiheittaisen käyttöönoton hyödyntäminen asumisen, vapaa-ajan asumisen ja virkistyskäytön osalta. Koska Suhangon laajennusalueen pohjoisimmat louhokset tulisivat käyttöön yli 10 vuotta kaivoksen käynnistämisen jälkeen, voitaisiin maa-alueita käyttää vielä muissa toiminnoissa useita vuosia kaivoksen käynnistymisen jälkeen. Kaavoituksellisesti vaiheittainen alueen käyttöönotto voitaisiin myös tarvittaessa huomioida.

Palovaaran kylän asukkaat

Palovaaran kylä sijaitsee suunnitellun kaivosalueen ulkopuolella. Kaivostoiminnan ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista osa tulisi kuitenkin kohdistumaan Palovaaran kylän asukkaisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin. Palovaaran tie parannettuna tulee olemaan keskeiselle kaivostoiminta-alueelle johtava tie, jossa kulkee sekä henkilö- että materiaali-liikennettä.

Palovaaran tien pölyvaikutusten osalta lieventämiskeinona voidaan käyttää biopohjais- ta kasteluliuosta, jolla voidaan lumettomana aikana pitää tien pinta pölyttömänä ja kosteana. Kaivostoiminnan käynnistäminen tulee aiheuttamaan kulkurajoituksia ja virkistystoiminnan rajoituksia Palovaaran asukkaille.

Kun kaivostoiminta etenee Suhanko-Pohjoiseen noin 10 vuotta kaivostoiminnan käynnistämisen jälkeen, kohdistuu Palovaaran kylään kaivoksen vaikutuksista varsin monet potentiaaliset vaikutukset: melu, pöly, tärinä, räjäytykset ja maisemavaikutus. Vaikka Palovaara ei ole varsinaista kaivostoiminnan aluetta, voisi lieventämiskeinona Palovaaran osalta olla kiinteistöjen hankinta kaivosyhtiölle siinä vaiheessa kun kaivostoiminta on alueellisesti laajentunut niin lähelle, että siitä aiheutuu haittaa asumiselle, vapaa-ajan asumiselle ja virkistyskäytölle.

Asukkaat ja kiinteistönomistajat kaivospiirin ulkopuolella, kaivoksen vaikutusalueella

Merkittävimpiä vaikutuksia ovat koetut muutokset virkistyskäytössä sekä kotitarpeisiin harjoitettava luonnonantimien hyödyntäminen. Kaivostoiminnan alue selvästi pienentää alueen ulkopuolella asuvien virkistysmahdollisuuksia. Kaivostoiminnan alueeseen liittyy kulkurajoituksia, jotka saatetaan kokea erityisesti virkistystoimintaa rajoittaviksi. Virkistyskäyttö sekä luonnonantimien keräily saattaa siirtyä muille alueille. Varsinaisia vaikutusten lieventämiskeinoja on vaikea määrittää. Niillä alueilla, joissa ulkopuolisten liikkuminen on selkeästi vaarallista, tulisi liikkuminen estää esimerkiksi ympäröivillä aidoilla. Toisaalta taas alueet, joissa ulkopuolisten kulku olisi turvallisella tavalla mahdol-

lista, tulisi virkistyskäyttö ja esimerkiksi marjastus sallia. Kaivosalueen läheisyydessä metsästystoimintaa tulisi ohjata kauemmaksi alueesta henkilö- ja tavaraliikenteen turvallisuuden vuoksi. Ajantasainen, rehellinen tiedottaminen kaivoshanketta ympäröivien vesistöjen tilasta ja jatkuvan seurannan tuloksista on tärkeää mahdollisten kalastukseen liittyen epäluulojen hälventämiseksi

Ranua, Rovaniemi, Simo ja Tervola

Kaivosyhtiö voi yhdessä lähikuntien kanssa mahdollisuuksien mukaan luoda erilaisia kehityshankkeita kaivoksen työntekijöiden viihtyisyyden edistämiseksi. Mahdollisia toimenpiteitä voivat olla lähialueiden harrastusmahdollisuuksien edistäminen liikunnan tai kulttuurin saralla. Joillakin kaivospaikkakunnilla on kaivosyhtiölle tullut laajempaakin roolia esimerkiksi asuntotuotannon kustannuksiin osallistumisen tai oman rakennuttamistoiminnan kautta. Suhangon ympäristössä on niin monia vaihtoehtoisia asuinmahdollisuuksia Ranuan, Rovaniemen, Tervolan, Simon ja mahdollisesti Pudasjärvenkin alueella, että osallistuminen asumisen edellytysten järjestämiseen ei ole tarpeen. Paikallisesti saattaa tulla kysymykseen osallistuminen esimerkiksi kaivosalan koulutuksen järjestämiseen. Kaivosyhtiö ei osallistu varsinaisen laajan infrastruktuurin toteutukseen, paitsi kaivosalueen tiestön toteutukseen. Työmatkaliikenteen järjestämiseen linja-autoilla kaivosyhtiön saattaa osallistua. Kaivostoiminnan fyysisiä vaikutuksia on henkilö- ja tavaraliikenteen aiheuttama pöly- ja melu. Pölyn vähentämiseen kaivosalueen teillä tullaan käyttämään tien kostutusta vedellä, johon on lisätty biologisesti hajoavaa pölyä sitovaa ainetta.

Yksityinen sektori

Toiminnanharjoittaja sitoutuu toimimaan kestävän kehityksen periaatteiden, erityisesti sosiaalisesti kestävien toimintaperiaatteiden mukaisesti. Työvoiman käytössä, kaivokseen liittyvien teknisten hankintojen, huoltotoiminnan, liikenteen sekä muiden palveluiden osalta kaivosyhtiön tulisi ohjata ostoja lähialueelle niin paljon kuin on mahdollista. Toiminnanharjoittaja haluaa kannustaa osaamisen kehittämiseen paikallisesti. Samoin halutaan kannustaa kaivosta tukevia palveluja tarjoavien yritysten perustantaa sekä yritysverkostojen kehittymistä.

Julkinen sektori

Ranuan, Rovaniemen, Tervolan ja Simon kuntien on oltava valppaina sopeutumaan kaivostoiminnan mukanaan tuoman taloudellisen vahvistumisen ja työväestön tulomuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Kuntien on oltava valmiina strategisen suunnittelun skenaarioihin ja oikea-aikaisiin päätöksiin maksimoidakseen suuren mittakaavan kaivoshankkeen hyödyt.

Palvelut

Proaktiivinen kaavoitustoiminta on lähialueen kunnissa aloitettava hyvissä ajoin ennen kaivostoiminnan käynnistymistä. Asuinpaikkojen ja alueiden houkuttelevuus riippuu erityisesti siitä, kuinka kukin kunta asunto-, koulu-, päivähoito-, terveydenhoito- ja kulttuuripalvelunsa järjestää. Vetovoimaan liittyy myös elinkeino- ja työpaikkapolitiikka liittyen kaivoksella työskentelevien miesten ja naisten puolisoitten työmahdollisuuksiin.

Työntekijöiden rekrytoinnissa tulee huomioida uusien mahdollisesti alueelle sijoittuvien työntekijöiden odotukset paikallisten palvelujen saatavuuden suhteen.

27.13 Porotalous

Hankkeen mahdollisesti aiheuttamien haittojen lieventämisestä, kompensoinnista ja korvaamisesta tulee huolehtia seurantaohjelman avulla, jossa säännöllisten neuvottelujen avulla tarkistetaan yhteisesti havaitut mahdolliset haitat ja niiden aiheuttamat toimenpiteet. Yhteisissä neuvotteluissa on todettu, että seurantaa varten kootaan GPS-pantojen avulla porojen liikkumista kuvaava vertailuaineisto. Aineisto kokoaminen on aloitettu jo nyt ennen hanketta vallitsevasta tilanteesta, ja sitä jatketaan edelleen rakentamisen ja toiminnan aikoina. Käytössä on ollut porojen liikkeistä kertovaa tietoa neljän poron osalta huhtikuusta 2012 alkaen. Paliskunnilla on tällä hetkellä käytössään, aineiston laadun takaamiseksi, 20 uutta kesällä 2013 asennettua pantaa. Pannat on asennettu molempien paliskuntien poroille, jotka tällä hetkellä laiduntavat hankealueella. Vallitsevan käytännön mukaisesti pannat asetetaan yksinomaan vaadinten kaulaan. GPS-pantojen käyttö luo hyvän pohjan tarkastella yksittäisten porojen laiduntamista ja paliskuntien laiduntenkäytön kokonaistilannetta hankealueella nykyisin, sekä porojen väistämistä ja mahdollisesta sopeutumisesta hankkeen toteutumisen eri vaiheissa.

Koska tällä hetkellä ei ole käytettävissä yksityiskohtaisia suunnitelmia porotalouden mahdollisuudesta käyttää kaivospiirin alueita eri hankevaihtoehtojen toteutuessa, on vaikutukset porotalouteen arvioitu yhtenä kokonaisuutena. Arviointi on laadittu oletuksella, että koko suunniteltu kaivosalue on heti pois porotalouden käytöstä. Kaivosalueen käytön suunnittelulla ja mahdollisella vaiheistamisella voidaan kuitenkin merkittävästi lieventää porojen laiduntamiseen ja etenkin merkittävän laajojen laidunalueiden menettämisestä aiheutuvia haittoja. Yhteydenpito ja tarvittaessa tarkempien tietojen ja toimintaohjeiden vaihto paliskuntien ja hankkeen toimijan välillä on tärkeää. Kaivosalueen käytön suunnittelulla ja mahdollisella vaiheistamisella voidaan kuitenkin merkittävästi lieventää porojen laiduntamiseen ja etenkin merkittävän laajojen laidunalueiden menettämisestä aiheutuvia haittoja. Yhteydenpito ja tarvittaessa tarkempien tietojen ja toimintaohjeiden vaihto paliskuntien ja hankkeen toimijan välillä on tärkeää.

Ratkaisuista tulee kuitenkin neuvotella tarkemmin sitten, kun on saatu kokemusta porojen käyttäytymisestä kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikana.

Paliskunta pitää yhtenä haittavaikutusten lieventämiskeinona kaivospiirin aidan rakentamista siten, että se mahdollisimman hyvin tukee poronhoidon tarpeita ja erityisesti niin, että se osaltaan täydentää alueen porojen merkinnän yhteydessä pystytettäviä väliaikaisia aitarakenteita. Paliskunnan kannalta on tärkeää aidan kunnon säännöllinen tarkistaminen, sekä sopiminen järjestelyistä tilanteessa, jossa porot eksyvät aidan mahdollisten rakojen tai porttien kautta kaivosalueen sisälle.

Suhangon kaivoshankkeen Isosydänmaan ja Narkauksen paliskuntien porotaloustoiminnalle aiheuttaman haitan määrä ja luonne määritellään kaivosyhtiön ja paliskunnan välisessä sopimuksessa, eikä sen tarkasta sisällöstä sopiminen kuulu YVA-menettelyn piiriin. Sopimukseen kirjataan myös se, miten syntyvien haittojen lieventäminen ja kompensointi tullaan toteuttamaan. Myös toiminnan aiheuttamista haitoista makset-

tavat rahalliset korvaukset määritellään kaivosyhtiön ja paliskunnan välisessä sopimuksessa.

27.14 Terveysvaikutukset

Hankkeen melu- ja pölypäästöjen terveyshaittoja voidaan vähentää rajoittamalla pölyn ja melun muodostumista ja leviämistä. Pohjaveteen kohdistuvien haitallisten vaikutusten myötä muodostuvia terveysriskejä voidaan hallita hankkeen pohjavesivaikutusten aktiivisella seurannalla. Pinta- ja pohjavesien aiheuttamia terveysvaikutuksia voidaan lieventää kappaleissa 27.2 ja 27.4 esitetyin keinoin.

HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Tässä luvussa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailulle. Tarkempi yksityiskohtainen tarkkailuohjelma laaditaan lupapäätöksen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa. Ympäristölainsäädäntö määrittelee pääperiaatteet kaivoshankkeen toimintojen, päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailua koskevat veloitteet määrätään hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomaisen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Vaikutustarkkailun tavoitteena on koota systemaattista tietoa hankkeen ennakoitavista ympäristövaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana. YVA-menettelyyn liittyvässä tarkkailusuunnitelmassa sen sijaan keskitytään tässä YVA-selostuksessa arvioituihin vaikutuksiin.

Tarkkailulla saadaan tietoa haittojen ehkäisyyn ja lieventämiseen käytettyjen toimenpiteiden toimivuudesta ja tehokkuudesta. Tarkkailun tärkeänä tehtävänä on käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia merkittäviä haittoja ilmenee. Tarkkailutoimenpiteet aloitetaan jo ennen rakentamisen aloittamista, jotta voidaan määrittellä ympäristön nykytila tärkeimpien vaikutuskohteiden osalta. Tarkkailu hankealueella on jo aloitettu, jotta on saatu tietoa hankealueen ympäristön nykytilasta YVA-selostukseen. Tarkkailu jatkuu koko toimintavaiheen ajan sekä vielä useita vuosia kaivoksen toiminnan päättymisen jälkeen. Tarkkailun tulokset raportoidaan tietyin määräajoin ympäristöviranomaisille.

Päästötarkkailu

Päästötarkkailun tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen tuotantoprosessi toimii suunnitellun mukaisesti ja että päästöt eivät ylitä hyväksytyinä pidettyjä ohjearvoja. Päästöt voidaan jakaa vesipäästöihin, ilmapäästöihin sekä melupäästöihin ja tärinään.

Vesiin liittyvässä päästötarkkailussa keskitytään tarkkailemaan kaivosalueelta poisjohdettavien prosessi- ja aluevesien määrää ja laatua. Veden laatuun ja määrään liittyvät raja-arvot määritellään ympäristöluvassa. Myös käsittelyyn tulevien vesien laatua tarkkaillaan vesien puhdistustehokkuuden arvioimiseksi sekä vesien hallinnan tehostamiseksi. Säännöllisen tarkkailun avulla vesienkäsittelyn mahdollisiin puutteisiin voidaan puuttua tehokkaasti.

Päästötarkkailuun sisältyy myös ilmapäästöjen (hiukkaset, SO₂, NO_x) sekä melupäästöjen mittaus. Ilmapäästömittaukset suoritetaan määräajoittain päästölähteittäin. Tärinämittauksia tehdään tiheästi hankkeen alkuvaiheessa useiden vaikutuskohteiden osalta, kun räjäytystyöt alkavat. Tärinämittauksiin perustuen räjäytystöiden käytäntöjä voidaan muuttaa, jotta tärinävaikutukset ovat hallittavissa olevia.

Vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten seuranta kohdistuu hankkeen vaikutusalueella oleviin vaikutuskohteisiin, kuten vesistöjen veden laatuun, hydrobiologiaan, kalastukseen, kasvillisuuteen ja eläimistöön, pohjavesiin, ilman laatuun, meluun ja tärinään kuten myös sosiaalisiin vaikutuksiin.

Vesistöt

Hankkeen vaikutusalueella olevien vesistöjen veden fysikaalis-kemiallista laatua tarkkaillaan sekä Kemijoen että Simojoen valuma-alueella, jotta voidaan tunnistaa prosessi- ja aluevesien mahdolliset vaikutukset vastaanottavissa vesistöissä. Tarkkailutuloksia verrataan nykytilakartoituksen vedenlaatuaineistoon. Mikäli merkittäviä negatiivisia vaikutuksia havaitaan, käynnistetään haittojen lieventämistoimet.

Vesistöjen biologisessa tarkkailussa tulisi seurata vaikutuksia ottamalla säännöllisesti piilevänäytteitä Konttijoesta ja Vähäjoesta sekä Ylijoesta, Ruonajoesta, Suhankojoesta ja Simojosta sekä ottamalla säännöllisesti kasviplanktonnäytteitä Konttijärvestä, Yli-Portimojärvestä, Portimojärvestä ja Suhankojärvestä. Seurantapaikat ja ajankohdat määritellään tarkemmin lupaprosessin aikana.

Kalatalous

Kalataloudellinen tarkkailu toteutetaan kaivoksen vesipäästöjen vaikutusalueilla sähkö- ja verkkokoekalastusten sekä kalastustiedustelujen avulla. Kalojen lihaksen metallipitoisuuksia seurataan määrävuosin keräämällä näytekaloja vaikutusalueen vesistöistä.

Kasvillisuus ja eläimistö

Biologista seurantaa tehdään sekä maa- että vesiympäristössä. Seurannan tarkoituksena on tunnistaa hankkeen mahdolliset vaikutukset alueen eliölajistoon. Vaikutuksia hankealueen ympäristön kasvillisuuteen tarkkaillaan perustamalla toiminnan ulkopuolelle jääville suoalueille eri etäisyyksille louhoksista pysyviä kasvillisuusnäytealoja, joilta arvioidaan säännöllisin väliajoin putkilokasvien, sammalien ja jäkälien peittävyudet yhden neliömetrin suuruisilta näytealoilta. Pohjanhyttelöjäkälän esiintymiä seurataan hankkeen käynnistymisen jälkeisinä vuosina. Kasviruutuina toteutettavan seurannan puitteissa tulee tarkkailtua muiden uhanalaisten lajien esiintymiä. Natura -verkostoon kuuluvien virtavesien kasvillisuusmuutoksia tarkkaillaan samanlaisella peittävyysarvioinnilla; erityistä huomiota kiinnitetään nykyisellään runsaana esiintyvän näkinsammalen ja muiden puhtaissa virtavesissä viihtyvien kasvilajien peittävyysmuutoksiin. Vertailuaineistona vesikasvillisuusinventoinneissa käytetään pohjavesipinnan mittaus-tuloksia ja muun kasvillisuuden inventoinneissa pölymittauksien tuloksia. Raskasmetallien ja muiden eliöihin kertyvien haitta-aineiden pitoisuuksia tarkkaillaan pyydystämällä kekomuurahaisia analysoitavaksi. Kasveista ja sienistä tarkkailtaviksi valitaan seinäsammal, naava ja kangasrousku. Tarvittaessa tarkkailuun voidaan sisällyttää myös määrityksiä mustikasta tai puolukasta.

Linnuston osalta hankkeen vaikutuksia voidaan seurata toistamalla tehtyjä linja- ja kartoituslaskentoja niiltä osin kun se on hankkeen toimintojen osalta mahdollista. Petolintujen mahdollisten tekopesien toimivuutta seurataan pesän rakentamista seuraavina vuosina. Saukkojen osalta lajin esiintymistä Ylijoen alueella seurataan toimintojen käynnistymisen jälkeisinä vuosina.

Pohjavedet

Kaivoksen ympäristöön on asennettu useita pohjavesiputkia ja niitä käytetään hankkeen mahdollisten pohjavesivaikutusten seurantaan. Tarkkailuun otetaan mukaan

myös tärkeimpiä kaivoja, ja jos tarpeen, olemassa olevien havaintoputkien verkostoa täydennetään uusilla. Kaivosta lähimpänä olevat kaivot sijaitsevat kaivoksen suoja-
vyöhykkeellä. Näiden kaivojen tarkkailu määritellään tarkemmin myöhemmin laadittavassa tarkkailusuunnitelmassa. Jotta pohjaveden laadun ja tason luonnollisesta vaihtelusta saataisiin riittävän tarkka käsitys, tarkkailua tehdään ennen kaivostoimintojen alkamista. Tehtävät analyysit määritellään erillisessä tarkkailuohjelmassa. Nykytilaselvitysten tulokset otetaan huomioon, kun tarkkailusuunnitelmaa laaditaan.

Melu

Kaivostoimintojen ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttamat melutasot on arvioitu melumallinnuksilla. Jos uusia melulähteitä ilmenee tai melulähteiden ominaisuudet ja määrä muuttuvat merkittävästi, melulähteet tutkitaan ja tarvittaessa melumallia päivitetään. Melutasot lähiympäristössä todennetaan myös mittauksin, jotka ajoitetaan rakentamisen tai tuotannon ollessa käynnissä normaalisti. Meluvaikutuksia voidaan arvioida mitatuilla keskiäänitasoilla ja mittaamisen aikana tehtyjen havaintojen avulla. Lisäksi perustetaan ns. meluraati, joka käy paikan päällä arvioimassa melun vaikutuksia ja kokemista.

Tärinä

Kaivostoiminnan ensimmäisten suurien räjäytyksien aikana mitataan tärinä kaivosta lähimmän asuin- tai vapaa-ajankäytössä olevan rakennuksen tai muiden riskialttiiden rakenteiden perustuksessa. Mittauksen tulosten perusteella päätetään, ovatko tärinämittaukset tarpeellisia myös jatkossa.

Rikastushiekan ja sivukiven laatu

Tuotannosta syntyvän rikastushiekan ja sivukiven laatua tarkkaillaan osana kaivannaisjätesuunnitelmaa. Tämä edellyttää, että NAF ja PAF-materiaalit (matala- ja korkearikkinen) erotellaan, jotta jättemateriaalit osataan sijoittaa eri sijoituspaikkoihin. Rikastushiekan ja sivukiven laadun tutkimuksissa käytetään mineralogisia-, kemiallisia- ja liukoisuustestimenetelmiä. Myös rikastushiekka- alueen ympäristön ojista tarkkaillaan suotovesien laatua, jotta osataan arvioida rikastushiekka-altaan vaikutuksia ympäristöön.

Sosiaaliset vaikutukset

Kaivostoiminnan suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin myötä on eri osallistahojen välille syntynyt vuorovaikutteinen verkosto, jonka jatkaminen on kaikille osapuolille tärkeää ja hyödyllistä. Seurannassa varmistetaan yhteistyön ja vuoropuhelun jatkuminen myös rakentamisen ja kaivostoiminnan aikana. Paikallisille asukkaille ja muille sidosryhmille informoidaan säännöllisesti kaivostoiminnoista ja vaikutusten seurannasta, mikä hoidetaan esimerkiksi sähköpostilistojen ja internet-sivujen avulla. Mahdollisista häiriötilanteista informoidaan välittömästi. Kaivostoimintoihin liittyen voidaan antaa palautetta kirjoittamalla (kirjeet, sähköposti, nettisivut) tai puhelimitse (ympärivuorokauden toimiva palvelu). YVA-menettelyssä perustettu ohjausryhmä voidaan kutsua säännöllisesti koolle myös jatkossa. Jos tarpeen, ohjausryhmää voidaan jatkossa laajentaa tai muuttaa. Kaivoksen toimintavaiheessa tullaan tekemään sosiaalisten vaikutusten seuranta- ja tutkimusraportti.

Porotalous

Kaivostoiminnan vaikutuksia porotalouteen seuraamaan voidaan perustaa työryhmä, johon kuuluu paliskunnan jäseniä, kaivosyhtiön edustajia ja edustaja paliskuntain yhdistyksestä. Ryhmän tavoitteena olisi kehittää ja ylläpitää vuoropuhelua paliskunnan ja kaivosyhtiön välillä, jotta mahdolliset ongelmat tai konfliktit voidaan tunnistaa nopeasti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa myös seurantaohjelman, missä arvioidaan, miten kaivoshanke vaikuttaa porotalouteen.

Ahma Ympäristö Oy, 2013. Suhangan luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset v. 2010-2011.

Andrén, C. & Jarlman, A. 2008. Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology/Archiv für Hydrobiologie* 173(3):237–253.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S-M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012 - 2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 s.

Autti, J. & Huttula, E. 2012. Selvitys kalastuksesta Kemijoessa välillä Seitakorva-Isohara vuonna 2010. Kemijoki Oy. Tutkimusraportti 16.

Backman, B., Lahermo, P., Väisänen, U., Paukola, T., Juntunen, R., Karhu, J., Pullinen, A., Rainio, H. & Tanskanen, H. 1999. Geologian ja ihmisen toiminnan vaikutus pohjavesien. Seurantatutkimuksen tulokset vuosilta 1969–1996. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 147. 261 s.

Beltman, D.J., Clements, W.H., Lipton, J. & Cacula, D. 1999. Benthic invertebrate metals exposure, accumulation, and community-level effects downstream from a hard-rock mine site. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18 / 2. 299–307.

Bernhard, E. S. & Palmer, M. A. 2011. The environmental costs of mountaintop mining valley fill operations for aquatic ecosystems of the Central Appalachians. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223:39–57

BirdLife Finland 2010. Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit. Verkkodokumentti. <http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtml> (Viitattu 1.11.2012).

Cañedo-Argüelles, M., Kefford, B., Piscart, C., Prat, N., Schäfer, R. B. & Schulz, C.-J. 2013. Salinisation of rivers: An urgent ecological issue. *Environmental Pollution* 173:157–167

Cattaneo, A., Couillard, Y., Wunsam, S. & Courcelles, M. 2004. Diatom taxonomic and morphological changes as indicators of metal pollution and recovery in Lac Dufault (Québec, Canada). *Journal of Paleolimnology* 32:163–175

Davies, T. D. 2007. Sulphate toxicity to the aquatic moss, *Fontinalis antipyretica*. *Chemosphere* 66: 444- 451.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY) www-sivut, <http://ely-centralen.fi/fi/tiedotepalvelu/2010/Sivut/Kemijoenkalatiehankeetenee.aspx>.

Eloranta, P., Karjalainen, S. M. & Vuori, K.-M. 2007. Piilevyyhteisö jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Erkki Lehtoniemi, Rovaniemen kaupungin ympäristövalvonta, puhelinkeskustelu 29.10.2012

Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka reports 22. Oulanka biological station. University of Oulu.

Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka reports 14. Oulanka biological station. University of Oulu.

Falasco, E., Bona, F., Ginepro, M. Hlúbiková, D., Hoffmann, L. & Ector, L. 2009. Morphological abnormalities of diatom silica walls in relation to heavy metal contamination and artificial growth conditions. *Water SA* 35(5):595–606

Findlay, D. L. 2003. Response of Phytoplankton Communities to Acidification and Recovery in Killarney Park and the Experimental Lakes Area, Ontario. *Ambio* 32(3):190–195

Fintact 2003. Suhanko-projekti: Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä maa-, pohjavesi- ja kallioperäaineiston täydennys.

Fore, L. S. & Grafe, C. 2002. Using diatoms to assess the biological condition of large rivers in Idaho (U.S.A.). *Freshwater Biology* 47:2015–2037

Gold Fields Arctic Platinum. Kairaustuloksia ja turvekerroksen vahvuuden mittaus (julkaisemattomia), saatu käyttöön 5.11.2012

Geologian tutkimuskeskus (koord) 2010. Suomen mineraalistrategia.

Geologian tutkimuskeskus, 2013. Metallikaivosalueiden ympäristöriskinarviointiosaimisen kehittäminen: MINERA-hankkeen loppuraportti. Tutkimusraportti 199.

GTKn maaperäkartta Active Map Explorer: <http://geomaps2.gtk.fi/geo/> visited 16.10.2012

GTK, moreenikartta 1:1 000 000, Hki 1984

GTK 1995. Geologian tutkimuskeskusken moreenigeokemiallien aineisto.

GTK. Suomen kallioperäkartta, Active map explorer osoitteessa <http://geomaps2.gtk.fi/geo/> visited 15.10.2012

Gächter, R. & Máreš, A 1979. MELIMEx, an experimental heavy metal pollution study: Effects of increased heavy metal loads on phytoplankton communities. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrobiologie* 41(2): 228–246

Hagner-Wahlsten, N. / BatHouse 2011. Lausunto lepakoiden huomioonottamisesta Suhangon kaivosalueella Rovaniemellä ja Ranualla. BatHouse. Espoo.

Hare, L., Carignan, R. & Huerta-Diaz, M.A. 1994. A field study of metal toxicity and accumulation by benthic invertebrates; implications for the acid-volatile sulfide (AVS) model. *Limnology and Oceanography* 39 / 7: 1653–1668.

Hatva T., Toivo Lapinlampi, T. ja Vienonen S. 2008. Kaivon paikka. Selvitykset ja tutkimukset kiinteistön kaivon paikan määrittämiseksi. *Ympäristöopas* | 2008. Suomen ympäristökeskus.

Haynes, A. 1999. The long term effect of forest logging on the macroinvertebrates in a Fijian stream. *Hydrobiologia* 405: 79–87.

Heikkinen P.M., Noras P. (toim) 2005. Kaivoksen sulkemisen käsikirja.

Heino, J., Mykrä, H. Kotanen, J. & Muotka, T. 2007. Ecological filters and variability in stream macroinvertebrate communities: do taxonomic and functional structure follow the same path? *Echography* Vol30 (2): 217–230.

Hietala, J. 2012. Lapin Vesitutkimus Oy. [henkilökohtainen sähköposti, 30.10.2012]

Iljina, M., 1994. The Portimo Layered Igneous Complex - with emphasis on diverse sulphide and platinum-group element deposits.

Iljina, M., and Lee, C., 2005. Chapter 4: PGE deposits in the marginal series of layered intrusions. In: *Mineralogical Association of Canada Short Course 35*, Oulu, Finland, p. 75-96.

Ilmatieteenlaitos, <http://ilmatieteenlaitos.fi/lumitilastot>

Ilmatieteenlaitos, <http://ilmatieteenlaitos.fi/tuulet>

Ilmonen & Savolainen 2010. Päivänkorennot. — Teoksessa: Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (eds). *Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010*: 378–382. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Jokikokko, E., Hietanen, K. & Iivari, H. 2009. Simojoen lohikannan seurantatulokset 2004-2008. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 11/2009.

Jussila, I. 2007. Salon seudun ilman laadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2006. Turun yliopisto. Satakunnan ympäristöntutkimuslaitos. Tutkimusraportti 2/2007. 39 s.

Jyväsjärvi J. & Hämäläinen H. 2011. Syvännepohjaeläinyhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa – luokittelumenetelmien parantaminen ja vertailuolojen tarkentaminen. Raportti. Jyväskylän yliopisto.

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. (toim.). 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. <<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=12871&lan=fi>> 23.9.2011

Kalpio, Satu & Bergman, Tarja 1998. Lapin perinnemaisemat. Lapin ympäristökeskus ja Metsähallitus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 116. 236 s.

Kauppi, S., Mannio, J., Hellsten, S., Nysten, T., Jouttijärvi, T., Huttunen, M., Ekholm, P., Tuominen, S., Porvari, P., Karjalainen, A., Sara-aho, T., Saukkoriipi, J. ja Maunula, M. 2013. Arvio Talvivaaran kaivoksen kipsisakka-altaan vuodon haitoista ja riskeistä vesiympäristölle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 11/2013.

Kauppila, P. Räisänen M.L. & Myllyoja S. (toim.), 2011. Metallimalmikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 29, 213. 219 s.

Kelly, M. 1988. Mining and the freshwater environment. Elsevier Applied Science.

Knight Piésold, 2002. Arctic Platinum Partnership - Suhanko Project – Hydrogeology Investigation TSF1, Konttijärvi and Ahmavaara Pits Ref. 944/13.

Knight Piésold, 2002b. Arctic Platinum Partnership – Suhanko Project – Tailings Storage Facility Bankable Feasibility Design.

Knight Piésold Pty Limited, 2012. Site Water Management. Draft report prepared for Gold Field Arctic Platinum Oy, PE501-00003/7, Rev C, 1.3.2012.

Koskimies, P. & Väisänen, R.A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo, 2. painos.

Koskiniemi, J. 2000. Ruonajoen taimennäytteen entsyymigeneettinen analyysi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste.

Kragh, J., Anderden, B. & Jacobsen J., Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitteet

Kujansuu, R., 1981. Rovaniemi. Suomen geologinen yleiskartta 1:400 000: maaperäkarttalehti 36

Lahermo P., Väänänen P., Tarvainen T. & Salminen R. 1996. Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 149 s.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P. 2002. Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Summary: One thousand wells –the physical-chemical quality of Finnish well waters in 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti – Geological Survey

Laita, M., Huuskonen, I., Keskitalo, T., Lehkonen, E. & Ellonen, T. 2008. Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2006-2007. Ympäristötutkimuksen tiedonantoja 167. 98 s.

Lapin ELY-keskus 2011. Liikennemääräkartta 2010, 1:500 000

Lapin ELY-keskus 2011. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta 2010, 1:500 000

Lapin ELY-keskus 2012. Eliölajit – tietojärjestelmä (29.6.2012)

Lapin ELY-keskus/ Muhonen, M. & Savolainen, M. (2012). Lapin maakunnallinen maisemaselvitys. Luonnos 19.4.2012.

Lapin ELY-keskus 2013a. Liikennemääräkartta 2012. 1.1.2013. 1:500 000.

Lapin ELY-keskus 2013b. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta 2012. 1.1.2013. 1:500 000.

Lapin ELY-keskus 2013c. Teiden talvihoitoluokat. Tiedonanto, Kimmo Lohela 6.9.2013.

Lapin ELY-keskus 2013d. Tieosuuksien onnettomuustiedot. Tiedonanto, Merja Lämsä 2.9.2013.

Lapin ELY-keskus 2013e. www.lapinmaisemat.fi. Etelä- ja Keski-Lapin arvokkaiden maisema-alueiden inventointi 2011 – 2013. (tilanne tarkistettu 9.10.2013)

Lapin liitto. Rovaniemen maakuntakaava, YM 2.11.2001

Lapin liitto. Rovaniemen vaihemaakuntakaava, YM 26.5.2010

Lapin liitto. Länsi-Lapin maakuntakaava, YM 25.2.2003 ja Länsi-Lapin maakuntakaava-ehdotus 7.5.2012

Lapin Liitto 2009. Lappi, Pohjoisen luova menestyjä, Maakuntasuunnitelma 2030.

Lapin liitto 2011. Lappi, Pohjoisen luova menestyjä, Lapin maakuntaohjelma 2011 – 2014.

Lapin Vesitutkimus Oy 2002a. Suhangon kaivoshankkeen vaihtoehtoisten purkuvesistöjen kalastustiedustelu Ruonajoelta, Simojoelta (väliltä Hiiskuanoja-Takaoja), Tainiojoelta ja Kontti-Vähäjoelta vuoden 2001 kalastuksesta.

Lapin Vesitutkimus Oy 2002b. Artic Platinum Partnership, Suhanko-kaivoshankkeen YVA-selvitykset, Vesikasvillisuus selvitys v. 2002. Moniste.

Lapin Vesitutkimus Oy 2002c. Artic Platinum Partnership – Suhanko -kaivoshankkeen YVA –selvitykset. Pohjaeläinselvitys v. 2002. Lapin Vesitutkimus Oy. Raportti. 10 s. + liitteet.

Lapin Vesitutkimus Oy 2002d. Artic Platinum Partnership, Suhanko-kaivoshankkeen YVA-selvitykset, Raakkukartoitus v. 2002. Moniste.

Lapin Vesitutkimus Oy 2003a. Artic Platinum Partnership – Suhanko -kaivoshankkeen YVA -selvitykset. Pohjaeläinselvityksen täydennys – Konttijärven syvännenäytteet. Lapin Vesitutkimus Oy. Raportti. 5 s. + liitteet.

Lapin Vesitutkimus Oy 2003b. Gold Field Artic Platinum Oy – Suhangon kaivoshanke-alueen pohjaeläinselvitys 2002. Pohjaeläinselvityksen täydennys – Konttijärven syvän-
nenäytteet. Lapin Vesitutkimus Oy. Raportti. 13 s. + liitteet.

Lapin Vesitutkimus Oy 2003c. Lapin ympäristökeskus, Simojoen raakkukartoitus v. 2003. Moniste.

Lapin Vesitutkimus Oy 2003d. Arctic Platinum Partnership, Suhanko-kaivoshanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus, lokakuu 2003.

Lapin Vesitutkimus Oy 2004a. Suhangon kasvillisuusinventointien raportti vuosi 2004. Moniste.

Lapin Vesitutkimus Oy 2004b. Gold Fields Arctic Platinum Oy. Konttijärven ja Takalammen koeverkkokalastukset v. 2004.

Lapin Vesitutkimus Oy 2010a: Suhangon saukkokartoitus 2010. – Moniste. Lapin Vesitutkimus Oy, Rovaniemi. 16 s.

Lapin Vesitutkimus Oy 2010b. Gold Field Artic Platinum Oy – Suhangon kaivoshanke-alueen pohjaeläinselvitys 2010. Lapin Vesitutkimus Oy. Raportti. 13 s. + liitteet.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011a. Gold Fields Arctic Platinum Oy. Yljoen sähkökalastukset v. 2010.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011b: Suhangon kaivosalueen kosteikkolintuselvitykset 2011. – Moniste. Lapin Vesitutkimus Oy, Rovaniemi. Käsikirjoitus.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011c: Suhankon kaivosalueen lepakkoselvitys 2011. – Moniste. Lapin Vesitutkimus Oy, Rovaniemi. Käsikirjoitus.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011d: Suhangon kaivosalueen viitasammakkoselvitys 2011. – Moniste. Lapin Vesitutkimus Oy, Rovaniemi. Käsikirjoitus.

Lapin Vesitutkimus Oy, 2011e. Gold Fields Arctic Platinum Oy – Suhangon kaivoshankeen laajennus, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma Ranua, Tervola. (Julkaisematon luonnos)

Lapin Vesitutkimus Oy 2012a. Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2011. Vesistövaikutusten tarkkailu.

Lapin Vesitutkimus Oy 2012b. Gold Fields Arctic Platinum Oy. Suhangon kaivoshanke-alueen koeverkkokalastukset 2011.

Lapin Vesitutkimus Oy 2012c. Suhangon linnustoselvitys 2010–2011. Julkaisematon.

Lapin ympäristökeskus 2004. Yhteysviranomaisen lausunto Suhanko-kaivoshankeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lapin ympäristökeskus 1301R0016-53. 36 s.

Lapin Ympäristökeskus 2008. Lappi ympäristön tila 2008.
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B89218149-7219-492C-831F-94442E65D2B6%7D/37979>

Lapin ympäristökeskus 2009. Kemijoen vesienhoitoalue 2009. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015.

Larsen S, Vaughan IP & Ormerod SJ 2009. Scale-dependent effects of fine sediments on temperate headwater invertebrates. *Freshwater Biology* 54: 203–219.

Leivo, M. 1996: EVA Suomen kansainvälinen erityisvastuu linnustonsuojelussa. *Linnut* 31: 34–39.

Lessmann, D., Fyson, A. & Nixdorf, B. 2000. Phytoplankton of the extremely acidic mining lakes of Lusatia (Germany) with pH≤3. *Hydrobiologia* 433:123–128

Liikennevirasto 2010. Liikennemäärät Lappi,
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaarat/liikennemaarakartat/lappi_liikennemaarat_2010_0.pdf

Liikennevirasto 2010. Liikennemäärät raskasliikenne Lappi,
http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaarat/liikennemaarakartat/lappi_liikennemaarat_2010_raskas.pdf

Liikennevirasto 2012. LAM-kirja.
<http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/lam-kirja/lam2012.pdf>. Luettu 30.8.2013.

Liikennevirasto 2013a. Teiden talvihoito.
http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/kunnossapito/talviolosuhteet/teiden_talvihoitoluokat. Luettu 6.9.2013.

Liikennevirasto 2013b. Kelirikkopalvelu.
<http://kelirikko.liikennevirasto.fi/kelirikko/index.jsp>. Luettu 11.9.2013.

Liikennevirasto 2013c. Tarva – Turvallisuusvaikutusten arviointi vaikutuskertoimilla.
<http://www.tarva.net/site/>. Käytetty 11.9.2013.

Lodenius, M., Manninen, S., Nieminen, T., Raiskinen, H., Ranta, P. & Willamo, R. 2002. Bioindikaattorit. Ympäristösuojelutieteen opetusmonisteita 21. Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. Helsingin yliopisto. 63 s.

Lokio J. 1997. Lapin kulttuuriympäristöohjelma. Lapin ympäristökeskus.

Luontotieto Carex 2013. Pohjanhyttelöjäkäläselvitys liittyen Suhangon kaivoshankkeeseen. Vain viranomaiskäyttöön. Gold Field Arctic Platinum Oy.

Lycopodium Minerals Pty Ltd, 2011. Arctic Platinum Project, Pre-feasibility study.

Lycopodium Minerals Pty Ltd, 2013. Gold Fields Arctic Platinum, greater Suhanko Project, Pre-feasibility study.

Maanmittauslaitos. Kiinteistörekisteri.

Maanmittauslaitos 2012. Kiinteistörekisteri-aineisto 8/2012

Maanmittauslaitos 2012. Maastotietokanta-aineisto 9/2012.

Maanmittauslaitos 2013. Paikkatietoikkuna. <http://ww.paikkatietoikkuna.fi>. Luettu 6.9.2013.

Majuri P., julkaisematon pohjaeläinaineisto.

Marttunen, M., Mustajoki, J., Verta O-M. & Hämäläinen R.P. 2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa. Menetelmä ja sen soveltamisesimerkkejä vesistöjen käytössä ja hoidossa. Suomen ympäristö 11/2008. Suomen ympäristökeskus.

Meissner, K., Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S-M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Vuori, K-M. 2010. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen (Ver. 10.12.2010). Suomen ympäristökeskus. 41 s.

Metsähallitus 2012. <http://www.metsafi-lehti.fi/luonto-ja-kulttuuri>. Jokihelmisimpukka kaipaa kaverikseen lohen tai taimenen. Metsa.fi -verkkolehti 3/2012.

Museovirasto,

http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/menettelytapaohjeet
Viitattu 24.10.2012

Museovirasto (2010). Muinaisjäännösrekisteri 3/2010. Paikkatietoaineisto.

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, RKY 2009.

Mykrä, julkaisematon pohjaeläinaineisto.

Mykrä, H. 2006. Spatial and temporal variability of macroinvertebrate assemblages in boreal streams: implications for conservation and bioassessment. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Oulu. 39 s. + liitteet.

Mälkki, E. 1999. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Tammi.

Nenonen S. & Liljaniemi P (toim.) 2007. Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki-Life. Suomen ympäristö 13/2007. Lapin ympäristökeskus. 224 s.

Niini, H. 1977. Kallioperässä oleva pohjavesi. Rakennusgeologinen yhdistys - Byggnadsgeologiska foreningen ry:n julkaisuja. Vol. 11, kirjoitus n:o 84. Papers of the Engineering-Geological Society of Finland. Vol. 11, No. 84

Niini, H. Uusinoka, R ja Niinimäki, R. 2007. Geologia ympäristötoiminnassa. Rakennusgeologinen yhdistys.

Nieminen, M, 2010. Poron talvilaidunten käyttö ja kunto Pohjois-Suomen luonnonsuojelu- ja erämaa-alueilla. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia 3/2010.

Niinioja, R., Holopainen, A.-L., Hämäläinen, H., Heitto, L., Luotonen, H., Mononen, P. & Rämö, A. 2003. State of Lake Sysmäjärvi, Eastern Finland, after loading with mine water and municipal waste for several decades. *Hydrobiologia* 506–509:773–780

Nikunen, E., Leinonen, R., Kemiläinen, B. & Kultamaa, A. 2000. Environmental properties of chemicals. Volume 1. Environment Guide 71. Finnish Environment Institute, Helsinki.

Nixdorf, B., Mischke, U. & Leßmann, D. 1998. Chrysophytes and chlamydomonads: pioneer colonists in extremely acidic mining lakes (pH<3) in Lusatia (Germany). *Hydrobiologia* 369/370:315–327

Osmo, J., Pietarila, H., Rautio, P., Salmi, T. & Waldén, J. 2005. Malli ilmanlaadun alueelliseksi seurantaohjelmaksi. Alueelliset ympäristöjulkaisut 383. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 123 s.

Oulasvirta, P. (toim.) 2006. Pohjoisten virtojen raakat –Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä. 152 s.

Oulasvirta, P. 2013: Simojoen jokihelmisimpukkakartoitus 2013. Alleco Oy raportti n:o 6/2013. Alleco Oy 19.8.2013.

Paliskuntainyhdistys. Paliskuntarajat (digitaalinen aineisto)

Pertti Lahermo, Timo Tarvainen, Tarja Hatakka, Birgitta Backman, Risto Juntunen, Nina Kortelainen, Tuula Lakomaa, Maria Nikkarinen, Pia Vesterbacka, Ulpu Väisänen ja Pekka Suomela, 2002. Tuhat kaivoa – Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999, Tutkimusraportti 155. 92 s.

Pirinen ym. Ilmatieteen laitos 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010, Raportteja 2012:1, 551.506.3(480),

Poromies, 2012. Poromies-lehti 2/2012. Paliskuntain yhdistys.

Poromies, 2013. Poromies-lehti 2/2013. Paliskuntain yhdistys.

PSV Maa ja Vesi Oy 2001a. Suhanko-projektin YVA:n kasvillisuus selvitys. Moniste.

PSV-Maa ja Vesi Oy 2001b. Suhanko-kaivosprojektin YVA-selvitykset, Kalastotutkimukset v. 2001.

PSV Maa ja Vesi Oy 2002a. Suhangon kaivosalueen linnustoseelvitys 2002. Arctic Platinum Partnership. – Moniste. Oulu. 14 s.

PSV Maa ja Vesi Oy 2002b: Tuomasuon linnustoseelvitys. Arctic Platinum Partnership. – Moniste. Oulu. 9 s.

Pöyry Finland Oy 2010. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu v. 2009.

Pöyry Finland Oy 2012. Gold Fields Arctic Platinum, Suhangon kaivosalueen laajennus, Maisemaselvitys.

Pöyry Finland Oy 2012b. Suhangon kaivoshankkeen laajennus, Ranua. Täydentävät luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset, 17 kohdetta. Gold Fields Arctic Platinum Oy.

Pöyry Finland Oy, 2012c. Nuottijärvi-Surmanojan avolouhoksen tyhjentäminen Kemin kaivoksella.

Pöyry Finland Oy, 2012d. Mondo Minerals Oy:n Sotkamon kaivoksen vuosiyhteenveto 2012.

Pöyry Finland Oy 2013. Gold Fields Arctic Platinum Oy. Suhangon kaivoshanke. Vesistöselvitykset 2012. Moniste.

Pöyry Finland Oy 2013b. Suhangon kaivoshankkeen täydentävät luontoselvitykset 2013, Ranua/Rovaniemi. Gold Fields Arctic Platinum Oy.

Pöyry Finland Oy 2013c. Vapo Oy, Simon Turvejaloste Oy. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2012.

Pöyry Finland Oy 2013d. Turveruukki Oy. Lapin turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2012.

Pöyry Finland Oy 2013e. Pöyry Finland Oy 2013c. Gold Fields Arctic Platinum Oy. Suhanko Project Surface Waters and Groundwater Monitoring prior to Project Implementation.

Ranuan kunta. Suhanko –kaivoshankkeen osayleiskaava 14.11.2003 ja osayleiskaavan muutos 2009; sekä Suhangon kaivoshankkeen osayleiskaavan muutos ja laajennus, luonnosmateriaali 28.8.2012

Ranuan kunta. Suhangon kaivoksen asemakaava, luonnosmateriaali 28.8.2012

Ranuan kunta 2013. Ranuan kunnan internet -sivut.

[<http://www.ranua.fi/Etusivu/Palveluhakemisto/Matkailu.iw3>] (27.8.2013)

Rassi, P., Hyvärinen, E. Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Reynolds, C. 2006. Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press, New York.

Richardson, J.R. & Mackay, R.J. 1991. Lake outlets and the distribution of filter feeders: an assessment of hypothesis. Oikos 62. 370–380.

Richardson, J.S. & Kiffney, P.M. 2000. Responses of a macroinvertebrate community from a pristine, Southern British Columbia, Canada, stream to metals in experimental mesocosms. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19 / 3. 736–743.

Ritvanen U. & Räsänen M-L. 2012. Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Lausunto Ahmavaaran ja Konttijärven Ni-Cu-PGE kaivoshankkeen kaivannaisjätteiden sivukiven ja rikastushiekan ominaisuuksista ja arvio jätealueiden valumavesien laadusta, KAIELY/146/07.00/2012.

RKTL 2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
<http://www.rktl.fi/riista/suurpedot/suurpetohavainnot/>

Roadscanners Oy, 2003, Liikennevaikutusten selvitys.

Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005. Ravintoketjukurkennostus. Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. *Ympäristöopas* 114:169–189.

Savolainen, E. 2009. Päivänkorentojen (Ephemeroptera) esiintyminen Suomessa. Kuopion luonnontieteellisen museon sarja – Kulumus 9 / 09. Kuopion luonnontieteellinen museo. Kuopio. 33 s.

Savolainen-Mäntyjärvi, R. & T. Kauppinen, 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. Stakes, raportteja 249.

SFS (Suomen standardisoimisliitto) 5670. 1990. Ilmasuojelu. Bioindikaatio. Jäkäläkartoitus. 9 s.

SFS (Suomen standardisoimisliitto) 5671. 1990. Ilmasuojelu. Bioindikaatio. Sammalten kemiallinen analyysi. Näytteenotto, esikäsittely ja tulosten esittäminen. 4 s.

Shehata, S. A., Lasheen, M. R., Kobbia, I. A. & Ali, G. H. 1999. Toxic effect of certain metals mixture on some physiological and morphological characteristics of freshwater algae. *Water, Air & Soil Pollution* 110:199–135

Siegfried, C. A., Bloomfield, J. A. & Sutherland, J. W. 1989. Acidity status and phytoplankton species richness, standing crop, and community composition in Adirondack, New York, U.S.A. *Hydrobiologia* 175:13–32

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Niironen, M. 2004. Direktiivilajien huomioonottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Silva, E.I.L. & Davies, R.W. 1999. The effects of simulated irrigation induced changes in salinity on metabolism of lotic biota. *Hydrobiologia* 416. 193–202.

Silva, E. I. L., Shimizu, A. & Matsunami, H. 2000. Salt pollution in a Japanese stream and its effects on water chemistry and epilithical algal chlorophyll-a. *Hydrobiologia* 437:139–148

Singleton, H. 2000. Ambient Water Quality Guidelines For Sulphate, Technical Appendix. Ministry of Environment, Lands and Parks, Province of British Columbia.

<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/sulphate/sulphate-04.htm#P1238731>

Soininen, J., Paavola, R. & Muotka, T. 2004. Benthic diatom communities in boreal streams: community structure in relation to environmental and spatial gradients. *Ecography* 27:330–342

Sulkava, R. T. & Liukko, U-M. 2007. Use of snow-tracing methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. – *Ann. Zool. Fennici* 44: 179-188.

Suomen eduskunta. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. www.finlex.fi

Suomen ympäristökeskus 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009.

Suomen ympäristökeskus 2012. Corine Land Cover 2006.

Sutinen, R. 1985. Pudasjärvi. Suomen geologinen yleiskartta 1:400 000: maaperäkartta lehti 35.

SYKE 2012. Ohje pintavesien tyyppine määrittämiseksi. Raportti 45 s.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi –kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Tervolan kunta. Suhanko –kaivoshankkeen osayleiskaava 30.12.2003; sekä Suhangon kaivoshankkeen osayleiskaavan muutos ja laajennus, luonnosmateriaali 28.8.2012

THL, 2013. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. [<http://www.stakes.fi/FI/Etusivu.htm>] (27.8.2013)

Thorpe, T. & Lloyd, B. 1999. The macroinvertebrate fauna of St. Lucia elucidated by canonical correspondence analysis. *Hydrobiologia* 400: 198-203.

Tilastokeskus 2013a. StatFin-tilastotietokanta. [http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/databasetree_fi.asp] (27.8.2013)

Tilastokeskus 2013b. Kuntaportaali. [<http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/683.html>] (27.8.2013)

Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleksi 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (viitattu 1.11.2012) ISBN 978-952-10-6918-5.

Valtioneuvosto, 1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista, 480/1996).

Valtioneuvosto, 2011. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta, 38/2011.

Vuori, K.-M. & Joensuu, I. 1996. Impact of forest drainage on the macroinvertebrates of small boreal headwater stream: Do buffer zones protect lotic biodiversity? *Biological Conservation* 77: 87-95.

Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2010. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen, Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3. Suomen ympäristökeskus.

VTT 2000. TYKO 1999 Työkoneiden päästömalli. (korjattu versio 2002
http://lipasto.vtt.fi/tyko/tyko1999raportti_b.pdf)

VTT 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi. VTT tiedotteita 2425.

VTT 2013. Liisa 2011. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä.
<http://lipasto.vtt.fi/liisa/>. Luettu 4.9.2013.

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava

Warner, R.-W. 1971. Distribution of biota in a stream polluted by acid mine-drainage. *The Ohio Journal of Science* 71 / 4: 202–215.

World Health Organization 2012. Uranium in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, WHO/SDE/WSH/03.04/118/Rev/1.

Ympäristöhallinnon www.sivut. www.ymparisto.fi

Ympäristöhallinto 2008: Suomen kansainväliset vastuulajit. Verkkodokumentti. Viitattu 1.11.2012. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1891&lan=fi>

Ympäristöhallinto 2013. Ympäristöhallinnon verkkosivut.
http://www.ymparisto.fi/download/Luonnonsuojeluasetuksen_liite_luettelo_uhanalaisista_ja_erityisesti_suojeltavista_lajeista/bde1281b-403d-40ee-befd-5c0b8925cd3b/56908 [luettu 19.9.2013]

Ympäristöhallinnon tietopalvelu. OIVA-palvelu.

Ympäristöministeriö (1993a). Maisemanhoito. Maisema-alueyöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.

Ympäristöministeriö (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueyöryhmän mietintö, osa 2. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.

Ympäristöministeriö 1995. Valtioneuvoston periaatepäätös maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä.

Ympäristöministeriö 2001 ja 2009. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, opas 5; sekä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen 2009.

Ympäristöministeriö 2007: Suomessa tavattavat lintudirektiivin I liitteen lajit. Verkko-dokumentti. Viitattu 1.11.2012. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9046&lan=fi>

YKSIKÖT, TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia yksiköitä, lyhenteitä ja termejä:

YKSIKÖT

a	vuosi
atm	normaali-ilmakehä, eli normaali ilmanpaine maan pinnalla
°C	astetta Celsiusta
d	vuorokausi
dB	desibeli
g/l	grammaa litrassa
ha	hehtaari
kg	kilogramma
km	kilometri
km ²	neliökilometri
kPa	kilopascal (paineen yksikkö)
kV	Kilovoltti (jännitteen yksikkö)
m	metri
mm	millimetri
m ³	kuutiometri
m mpy	metriä merenpinnan yläpuolella
m/s	metriä sekunnissa (nopeuden yksikkö)
Mt	miljoonaa tonnia
MW	megawatti (tehon yksikkö)
ppm	Parts Per Million
ppmv	Parts Per Million by Volume, miljoonasosa tilavuudesta
µg/l	mikrogrammaa litrassa
%v/v	tilavuusprosentti

LYHENTEET

ABA	(Acid-Base accounting), testi, jolla mitataan materiaalin hapontuotto- ja neuralointikykyä
ASPT-indeksi	(Average Score Per Taxon), pohjaeliöyhteisön tilaa kuvaava indeksi, joka saadaan jakamalla BMWP indeksi posteytettyjen pohjaeläinheimojen lukumäärällä

AVI	Aluehallintovirasto
BAT	(Best Available Technology), paras käyttökelpoinen tekniikka
BMWP-indeksi	(Biological Monitoring Working Party), pohjaeliöyhteisön tilaa kuvaava indeksi, määritetään pisteyttämällä näytteen määrittämisessä pohjaeläinheimot herkkyiden mukaan
BOD/ATU	biokemiallien hapen kulutus, happimäärää, joka vesinäytteessä kuluu määrättyissä oloissa ja tietynä aikana
CLP-asetus	Asetus aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta (C lassification, L abelling and P ackaging of substances and mixtures)
COD	kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand), kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta
ELY-keskus	Elinkeino,- liikenne ja ympäristökeskus
HDPE-muovi	suuritiheys polyeteenimuovi
HTSF	hydrometallurgisen prosessin jäännösakka-allas
FTSF	vaahdotusrikastusvaiheen rikastushiekka-allasGFAP Gold Fields Arctic Platinum Oy
GTK	Geologian tutkimuskeskusMNQ keskialivirtaama, havaintojakson vuosien pienimpien virtaamien keskiarvo
MQ	keskivirtaama, havaintojakson keskimääräinen virtaama
MHQ	keskiylivirtaama, havaintojakson vuosien suurimpien virtaamien keskiarvoa
NAG	Australialainen testi, jolla mitataan materiaalin hapontuottokykyä
PAH	polyaromaattiset hiilivedyt
PGE	Platinaryhmän alkuaineet (Platina (Pt), Palladium (Pd), Rhodium (Rh), Iridium (Ir), Osmium (Os) ja Ruthenium (Ru))
PIMA-asetus	Asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi 214/2007
POX	painehapetus
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
REACH	Euroopan unionin kemikaalilainsäädäntö (Registration, E valuation, A uthorisation and Restriction of C hemicals)
RKTL	Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitos
SCI-kohde	luontodirektiivin mukaisen alueena Natura-ohjelmaan esitetty kohde
STUK	Säteilyturvakeskus
SVA tai SOVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
USD	Yhdysvaltain dollari
VE	vaihtoehto

Vna	Valtioneuvoston asetus
VOC	haihtuvat hiilivedyt
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

TERMIT

aerosoli	kaasun ja siinä leijuvien kiinteiden tai nestemäisten hiukkasten seos
akviferi	pohjavesimuodostuma, vettä johtava tai varastoiva kivikerros (mukaan lukien sora ja hiekka), joka kerää riittävästi vettä kaivoksi tai lähteeksi.
alkalinen	emäksinen
amfiboliitti	metamorfinen, suuntautunut kivilaji joka koostuu pääasiassa amfibolista ja plagioklaasista
Ancylusjärvi	Itämeren edeltänyt makeavesinen järvivaihe, 8900 – 7200eaa
anodi	elektrodi, jolle negatiiviset ionit eli anionit virtaavat (elektrolyytissä laitteistossa)
anioninen	negatiivisesti varautunut
arkeinen	geologinen ajanjakso noin 4,5–2,5 miljardia vuotta sitten
autoterminen	itsessään lämpöä tuottava prosessi, johon ei tarvita lisälämpöä prosessin etenemiseksi
autoklaavi	Prosessin painesäiliö
bentoniittisaviluonnonsavi, pääasiassa montmorillonittisavea, joka absorboi runsaasti vettä, toimii tiivisteinä ja sitoo haitta-aineita	
biotooppi	eliöiden kasvupaikkaa tai elinympäristö, jossa tärkeimmät ympäristötekijät ovat samankaltaisia ja jonka sisäinen rakenne on yhtenäinen. Kertoo ennako-oletuksesta, että joku alue on tietylle lajille, yksilölle tai populaatiolle mahdollinen elinympäristö.
denitrifikaatio	nitraatti-nitriitti-typen mikrobiologinen pelkistyminen
eksoterminen	kemiallinen reaktio, joka vapauttaa lämpöä
ekologinen luokittelu	pintavesien luokittelu, jossa tarkastelun kohteena ovat ensisijaisesti biologiset laatutekijät (planktonlevät, piilevät, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat).
elektrolyytti	aine, joka johonkin liuottimeen liuenneena tai sulassa tilassa johtaa sähköä, ja jonka sähkövirta hajottaa kemiallisesti.
elektrolyyttinen talteenotto	sähkökemiallinen erottelu
felsinen	silikaattirikas, esim. graniitti
flokkulantti	pitkäketjuinen polymeeri, joka yhdistää pienet flokit suuremmiksi ja siten parantaa kiintoaineen erottumista nesteestä
gabro	syväkivilaji jossa plagioklaasin (keskimäärin 50%) lisäksi on tummia (mafisia) mineraaleja, kuten pyrokseeneja, oliviinia ja amfioleja. Gabro on tavallisesti tasarakeista ja suuntautumaton tai heikosti suuntautunut.

- gabronoriitti gabroidi, päämineraalit plagioklaasi, klino- ja ortopyrokseeni
- gneissi suuntautunut metamorfinen kivilaji, fellsinen
- granodioriitti graniittia muistuttava syväkivilaji joka sisältää plagioklaasia, kalimaasälpää, kvartsia ja sarvivälkettä tai biotiittia
- Heterotsygootti eriperintäinen, yksilö, jonka tiettyä ominaisuutta säätelevän geenin alleelit ovat erilaisia. Alleeli on tiettyyn ominaisuuteen vaikuttavan geenin vaihtoehtoiset muodot, jotka sijaitsevat kromosomissa aina samassa paikassa Yksilöllä voi olla geenistä ainoastaan kaksi alleelia.
- hydrologia eli vesitiede on geofysiikan osa-alue, joka tutkii veden esiintymistä, ominaisuuksia ja kiertokulkua maapallolla
- hydrometallurgia veden käyttöön perustuva metallien valmistustekniikka, kuten uutto
- hydrometallurginen jäännössakka hydrometallurgisesta, veden käyttöön perustuvasta metallien valmistuksesta, muodostuva jäännös johon erottuvat hyödyttömät ainesosat
- hydrosykloni kartionmuotoinen laite, jossa nesteen voimakas kiertoliike erottaa siinä olevat raskaammat kiinteät tai juoksevat komponentit ominaispaineeron avulla.
- intruusio syväkivimuodostuma
- juoni laattamainen intruusio joka leikkaa diskordantisti
- kaivoslupa antaa oikeuden esiintymän hyödyntämiseen
- kaivospiiri kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue
- karamurskain puristustyyppinen murskain, jossa materiaali murskataan kiinteän vaipan ja liikkuvan kartion välissä.
- katodi kemiassa sähkökemiallisen parin elektrodi, jossa tapahtuu pelkistyminen, eli kemiallinen reaktio, jossa hapetusluku pienenee. Pelkistävä aine ottaa vastaan elektroneja hapettavalta aineelta.
- kattopuoli malmiesiintymän yläpuolinen kiviaines
- kerrosintruusio mafinen syväkivi, johon on syntyntyt magmaattista kerroksellisuutta magman kiteytymisen aikana
- kiintoaine kiintoaine on näytteestä tarkoin määrätyissä olosuhteissa suodattamalla poistettujen kiinteiden aineiden määrä (mg/l)
- koagulantti partikkelien suodatusta edistävä kationinen aine, joka neutraloi partikkelin pinnan varausta, jolloin partikkelit voivat yhdistyä flokeiksi , jotka on suodatettavissa
- kokooja vaahdotusrikastuksessa käytettävä kemikaali
- kosteuskammio testi, joka tarkoitettu erityisesti sulfidipitoisten sivukivien ja rikastushiekkujen pitkäaikaiskäyttämisen ja happamien valumavesien muodostumisen tutkimiseen. Testissä kolonniin syötetään 3 vrk ajan vuoroin kosteaa ja vuoroin kuivaa ilmaa, jonka jälkeen kolonni huuhdellaan vedellä ja suodos analysoidaan. Jatketaan useita jaksoja.