

13.2 Nykytila

13.2.1 Maisemarakenne ja -kuva

Maisemarakenne	Maastorakenteen ja siinä toimivien luonnon- ja kulttuuriprosessien muodostava dynaaminen kokonaisuus, jonka perusosia ovat maa- ja kallioperä, ilmasto, vesi, elollinen luonto ja kulttuurisysteemit (Rautamäki 1990)
Maisemakuva	Silmin havaittava maisemarakenteen ulkoasu (Rautamäki 1989)

Kaakkois-luoteissuuntaiset selännealueet ja murroslaaksoihin syntyneet järvet erottuvat suurmaisemassa paikoin varsin jyrkkärinteisinä. Selännealueet jakavat maisematiloja ja muodostavat niiden kehysten ja taustan.

Oravikosken eteläosassa sijaitseva Valkeisenvuori on osa etelästä työntyvää kaakkois-luoteissuuntaista selännettä, jonka nykyinen kaivosalue katkaisee. Itse Oravikosken kylä sijoittuu pienipiirteiselle metsäiselle alueelle. Oravilahden rannat ovat suurelta osin huuhtoutuneita kivikoita, jotka ovat maisemallisesti omaleimaisia. Kotalahden kaivoksen nykyinen rikastushiekka-alueen pinta nousee korkeimmillaan n. 105 m korkeuteen merenpinnasta ja jää hieman läheisiä selänteiden huippuja matalammalle. Rikastushiekka-alueen jyrkät ja korkeat pengerretyt rinteet eroavat selvästi ympäröivästä maisemakuvasta. Lakialueet ovat kallioisia ja kivikkoisia.

Kotalahden kaivosalueen ympäristön kallioperässä olevien liuskekilajien vaikutuksesta kasvillisuus ja eläimistö ovat alueella monimuotoisia. Oravikoskea ympäröivät metsät ovat pääosin tuoreita tai lehtomaisia kuusivaltaisia korpikankaita. Oravilahden ranta-alueilla on runsaasti kasvillisuudeltaan ja eläimistöltään arvokkaita alueita kuten tervaleppäkorpi, koivuluhtia ja jyrkänteen alusmetsiä. Vaihtelevat habitaatit tarjoavat ekologisia lokeroita monimuotoiselle luonnolle ja rikastuttavat maisemaa (Rönkä 2003). Oravikosken kylän ja Oravilahden rantojen puusto on lehtipuuvaltaista. Pihoissa kasvaa kulttuurikasvillisuutta.

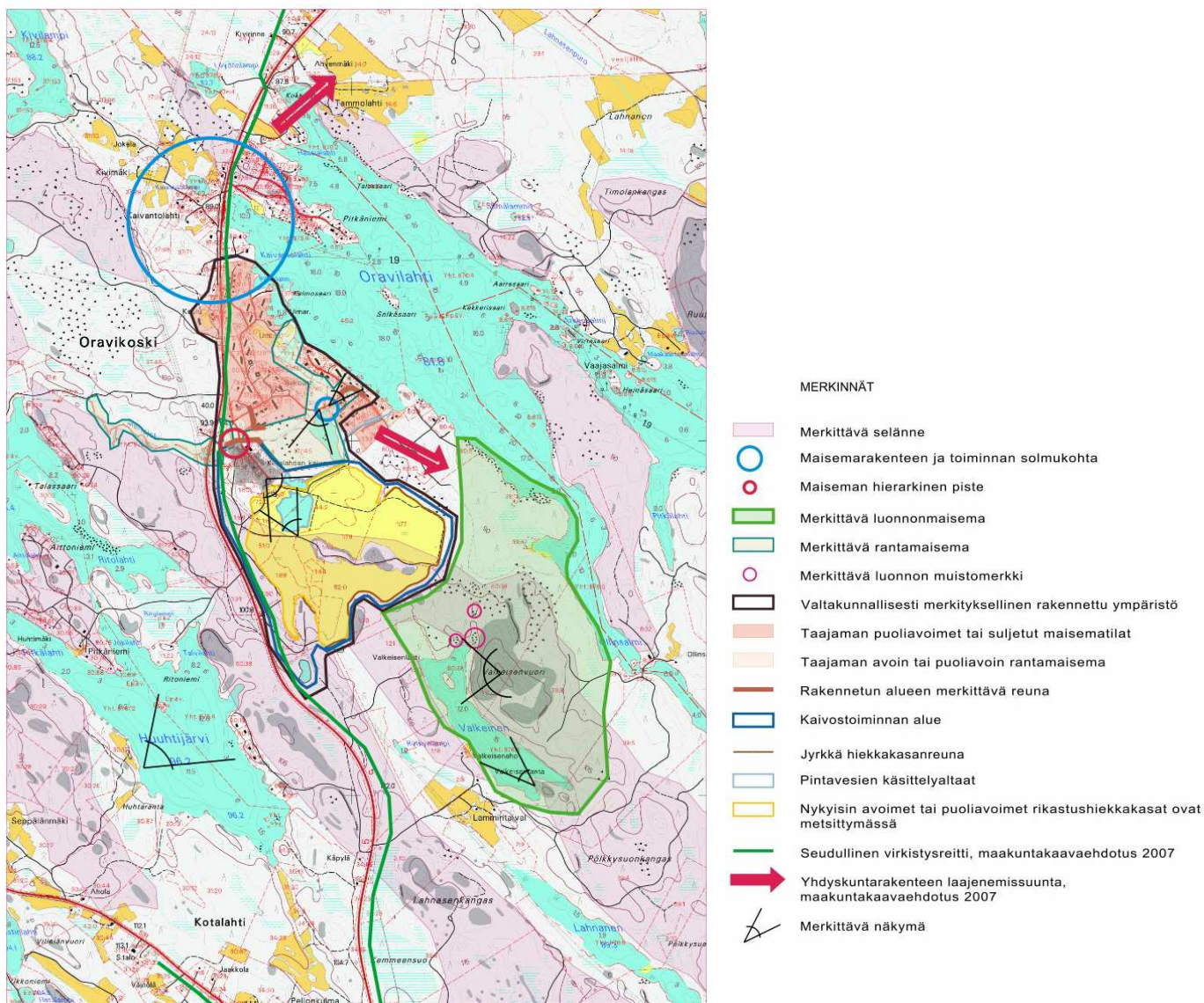
Kotalahden - Paukarlahden seudun maisema- ja luontoselvityksen (Rönkä 2003) perusteella pääosin luonnontilaisina säilyneistä maisemista vaikuttavimmat ovat mm. Oravikosken Löydönlampi, Haasialammen kalliit ja Valkeisenvuori. Maisemallisesti ja geologisesti merkittävimmät rantalouhikot sijaitsevat Oravilahdella ja Ylä-Koiruksen Kivilahdella. Maisemallisesti vaikuttavia erämaisia järviä edustavat mm. Ylä-Koirus, Huuhtijärvi ja Valkeinen. Pääosin luonnontilaisina mutkittavia erämaisia valtajokia edustaa Mertajoki. Valkeisen pohjoisrannalla sijaitsevat avoimet huuhtoutuneet kivikot, ”pirunpellot”, ovat maisemallisesti merkittäviä luonnon muistomerkkejä.

Oravilahden pohjoispäässä on maisemallisesti merkittävä solmukohta, jossa maiseman eri elementit kohtaavat muodostaen ainutlaatuisen ympäristön. Oravikosken kylä sijaitsee maisemallisessa ja toiminnallisessa solmukohdassa kaakosta luoteeseen suuntautuneiden järvien - Koiruksen Oravilahden sekä Ylä-Koiruksen - välissä, valtatie 5 varressa.

Mertajoki, Mertalampi, Vehkalampi ja Oravijoki muodostavat Oravikosken kylän halki virtaavan voimakkaasti ihmisen muokkaaman vesireitin, jolla on kylän maisemakuvassa suuri merkitys.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Maisemakuvaltaan kylän ympäristö on kaivostoiminnan muovaamaa. Kulttuurihistoriallisesti merkittävä kaivosmiljö ja kaivostoiminnan synnyttämä rikastushiekka-alue kosteikkoineen ovat osa omaleimaista kaivoskylän maisemakuvaa. Kaivostorni ja sitä ympäröivät rakennukset muodostavat maisemallisen hierarkkisen pisteen. Nykyisin maisemakuvaa häiritsevät kaivosalueella olevat runsaat romu- ja jätekasat.



Kuva 32. Nykytilan maisema-analyysi (WSP Finland 2008).

13.2.2 Kulttuurihistoria

Tarkastelualueelta ei tunneta muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäänneksiä. Lähin muinaisjäänne on Ukkokankaalla sijaitseva kivikautinen asuinpaikka. Lisäksi Humaljoen luoteisosassa on kaksi irtolöydöspaikkaa. Irtolöydöspaikoilla ei ole samanlaista suojelustatusta kuin muinaismuistolla.

Kotalahden kaivosyhdyskunta kuuluu Museoviraston laatimaan valtakunnallisesti merkittävien kulttuurihistoriallisten ympäristöjen luetteloon 1993, kohde nro 37. Alueella ei ole suojelukohteita. Oravikosken historiaan kuuluu olennaisesti vesiväylä Ylä-Koiruksesta Mertajoen, Vehkasen ja Oravijoen kautta Oravilahteen. Tämän vesiväylän varteen Oravikoskelle perustettiin ensimmäinen saha ja mylly 1700-luvunlopulla. Myllyjä ja sahoja on Mertajoen ja Oravijoen varressa ollut useita. Tästä toiminnasta maisemassa on nähtävissä vielä useita patoja, myllykanava, myllylampi ja mylly. Viimeiset mylly ja saha lopettivat toimintansa 1950-luvulla kun Outokumpu Oy osti Oravikosken alueet ja aloitti kaivostoiminnan (Savolainen 2006).

Oravikosken rakentumiseen on läpi sen historian merkittävästi vaikuttanut myös Varkaus-Kuopio maantie, joka on ollut alkuaan 1500-luvulla ratsupolku ja jota 1700-luvulla kunnostettiin ajoneuvoille sopivaksi. Pääsääntöisesti tätä tielinjausta noudattelee nykyinenkin valtatie 5, vaikka sitä on siirretty Oravikosken taajaman kohdalla kolmeen kertaan. Valtatie on ollut valtion maantienä vuodesta 1921 saakka. Valtatien aikaisempi linjaus siltoineen on säästynyt Oravikosken kohdalla nykyisen valtatie 5 itäpuolella (Savolainen 2006).

Kaivostoimintaa edeltävä rakennuskanta on muutamaa rakennusta lukuun ottamatta purettu. Oravikoski rakentuikin pääosin kaivostoiminnan aikana rakennetuista rakennuksista, viheralueista ja tiestöstä. Kylää on rakennettu eri aikoina aina tarpeen mukaan ilman asemakaavaa. Alueelle vahvistettiin ensimmäinen asemakaava vasta vuonna 1985. Kaivosyhtiö rakensi asuinrakennuksia ja yhteisiä tiloja kuten ruokala-elokuvateatterin, sauna-pesulan, lämpökeskuksen ja viemäriveden puhdistamon. Kylän sisäänvalo väylän ja kaivosalueen portin edustalla on puisto, jossa on kaivostoiminnan muistomerkki (Savolainen 2006).

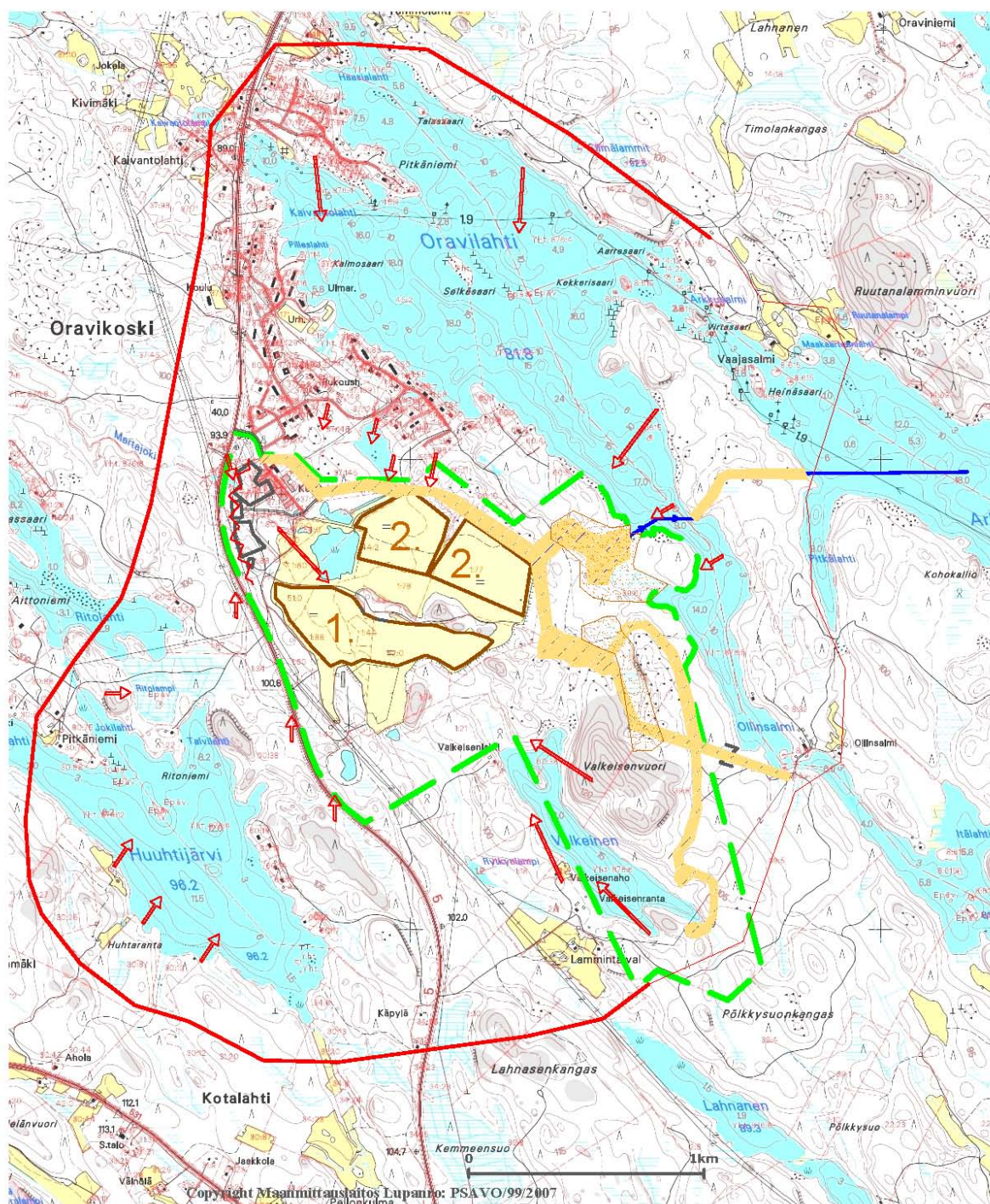
Kaivostoimintaa harjoitettiin 1959-1987 ja sen päättymisen jälkeen Outokumpu Oy myi kaikki rakennukset ensisijaisesti yksityisille. Entisen kaivosyhdyskunnan asuinrakennuskanta on erittäin hyvin säilynyt alkuperäisessä käytössä ja se on hyväkuntoista. Kaivosrakennukset ovat niin ikään edelleenkin paikoillaan eri käyttötarkoituksessa. Tällä hetkellä Oravikoskella asuu n. 320 henkilöä ja taajamassa on kaivostoiminnan päättymisen jälkeen syntynyttä yritystoimintaa (Savolainen 2006).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 33. Museoviraston inventoimat kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset ja rakenteet (Museovirasto, Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo, kohde no 339).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



- Mahdollisten maisemavaikutusten alue
- 1. VE1: Rikastushiekkakasan korkeus nousee max. 27 m
- 2. VE1: Nykyiset rikastushiekkakaset madaltuvat
- VE1: Rikastamalueen uusi tiemaisemassa näkyvä julkisivu
- ➔ Suunta, josta katsottaessa maisemakuva mahdollisesti muuttuu
- Uudet avoimet alueet
- Tuhoutuvat tai häiriintyvät maisemallisesti arvokkaat habitatit

Kuva 34. Maisemavaikutukset.

13.3 Vaikutukset

13.3.1 Yleistä

Vaikutukset voidaan jakaa kolmeen osaan: rakentamisen aikaisiin, kaivostoiminnan aikaisiin ja toiminnan päättymisen jälkeisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat melko lyhytaikaisia. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat merkittävämpiä ja voimakkaampia. Toiminnan kestoksi on arvioitu 6-12 vuotta, mitä voidaan pitää lyhyenä vaikutusaikana. Toiminnan jälkeen kaivoshankkeen osa maisemaan kohdistuvista vaikutuksista lievenevät tai häviävät ajan myötä. Osa kaivostoiminnan rakenteista jää pysyvästi osaksi maisemaa.

13.3.2 Vaikutukset maisemarakenteeseen ja -kuvaan

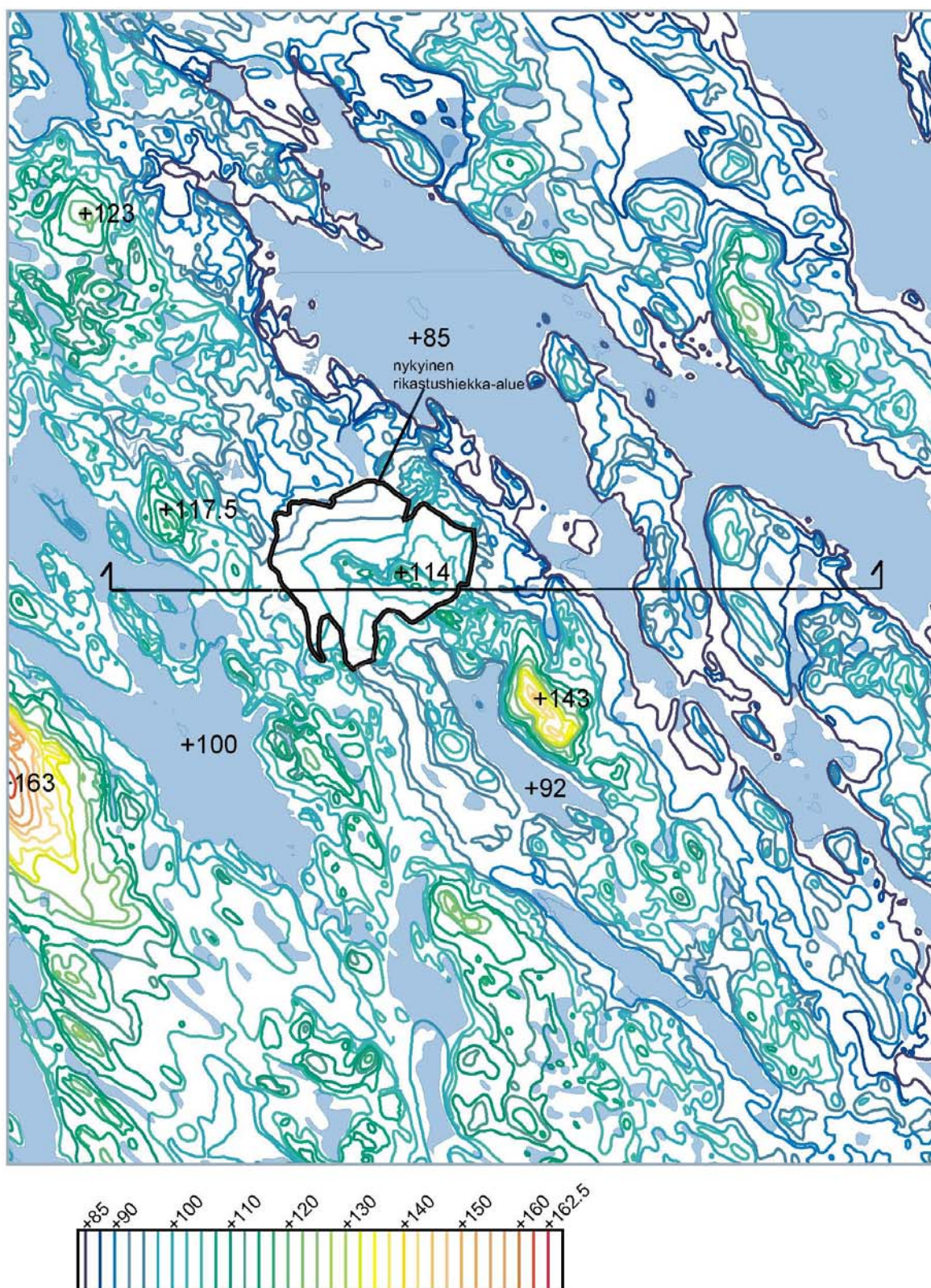
Jos kaivostoimintaa ei aloiteta alueella (VE 0), luonnonympäristöt voivat säilyvät ennallaan. Oravilahden ranta-alueilla ja Valkeisenvuoren ympäristössä luonnon arvokkaat monimuotoiset habitaatit voivat säilyä. Näillä luontoalueilla on virkistystoiminnan kehittämisen kannalta erityistä merkitystä. Kaivosalueen rikastushiekka-alue metsitty vähitellen ja nykyisin nähtävät kaivostoiminnan jättämät jäljet maisemassa lievenevät.

Vaihtoehdot 1 ja 2 vaikuttavat paikalliseen maisemaan merkittävästi. Kasvillisuus ja eläimistö väistyvät kaivostoiminnan tieltä. Avoimet alueet lisääntyvät ja muuttavat luonnonalueiden valaistusta ja pienilmastoa. Valon määrä lisääntyy, pienilmasto ääristyy ja tuulisuus lisääntyy. Oravilahden ranta-alueen merkittävät luontoalueet tuhoutuvat osin ja osa arvokkaista luontokohteista häiriintyy. Luonnon ja maiseman monimuotoisuus kärsivät harvinaisten habitaattien hävitessä tai häiriintyessä. Osa vaikutuksista lievenee kaivostoiminnan päätyttyä alueiden metsittyessä uudelleen. Luonnontilan palautumisesta ennalleen ei ole varmuutta.

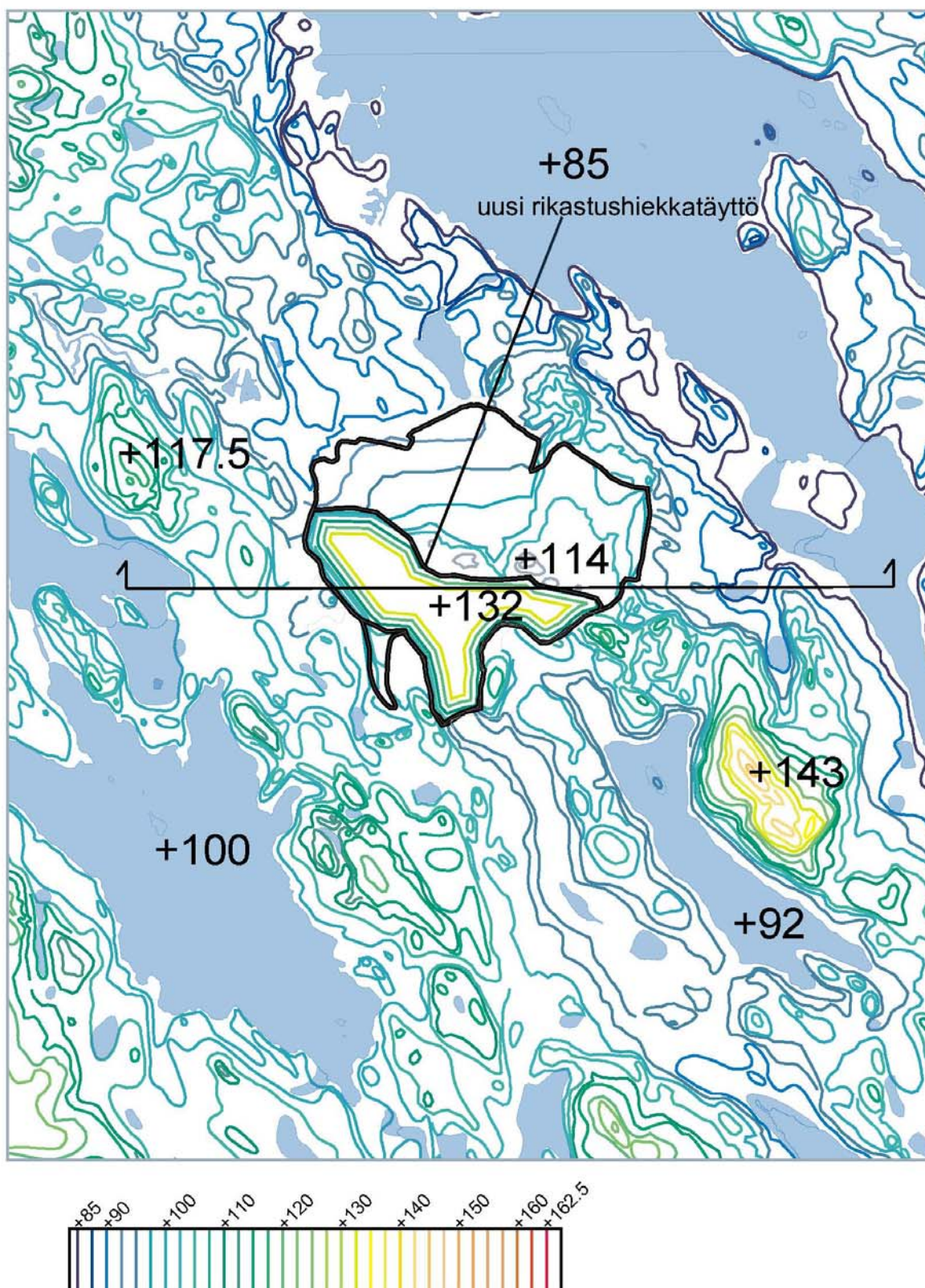
Valkeisenvuoren koillisen puoleiseen jyrkänteeseen louhitaan kaivoksen sisäänkäynti. Sisäänkäynti ja tiet jättävät pysyvän vaurion maisemaan. Väliaikaiset läjitysalueet ovat maisemavaurioita, mutta ne poistuvat kaivostoiminnan päätyttyä ja alueet voivat metsittyä uudelleen. Sisäänkäynnin sijainti kalliojyrkänten alla on maisemallisesti paras vaihtoehto.

Kaivosalueen tiestö muuttaa maisemaa. Oravijoen rantamaisemat kylämaiseman eteläreunassa muuttuvat tien rakentamisen myötä. Kaivoksen sisäänkäynnille johtava tie jättää alleen arvokkaan jyrkänten alusmetsän. Valkeisenvuoren kalliojyrkänteet säästyy, mutta maisemaan jää pysyvä jälki tiestä kaivostoiminnan päätyttyä. Valkeisenvuorelta Valkeisen eteläpuolelle täyttöaukolle johtava tie kulkee metsän läpi ja vähentää alueen virkistys arvoa.

Hankevaihtoehto VE1:ssä rakennettavan rikastamon rikastushiekka varastoidaan nykyisen läjitysalueen eteläosaan. Uutta rikastushiekkaa johdetaan n. 17 ha alueelle ja rikastushiekan pinta nousee n. 14-27 metriä nykyisestä tasosta. Pinnan korkeus riippuu louhinta-ajasta ja louheen määrästä. Hanke suunnitelmassa louhinta-ajaksi on arvioitu 6-12 vuotta. Toiminnan jatkuessa arvioitua pidempään voi myös kertyvä rikastushiekan määrä kasvaa arvioitua suuremmaksi.



Kuva 35. Topografian nykytila. Kotalahden rikastushiekka-alue keskellä (Rikastushiekka-alueen leikkauskuva on esitetty liitteessä 4).



Kuva 36. Topografia arvioidulla rikastushiekan maksimimäärällä. Uusi täyttö nousee nykyisestä pinnasta noin 27 metriä. (Rikastushiekka-alueen leikkauskuva on esitetty liitteessä 4).

Nykyisin rikastushiekka-alue jää korkeustasoa +105 m matalammalle ja selännehuippujen, kuten Valkeisenvuori, alapuolelle. Uusi rikastushiekka nostaa alueen pintaa 14-27 m. Uuden rikastushiekka-alueen yläpinta olisi matalammalla, jos rikastushiekkatäytön pinta-ala olisi suunniteltua suurempi. Selvin vaikutus maisemaan rikastushiekka-alueella voi olla Oravilahden ja Valkeisenrannan suunnasta katsottuna, jos kasat nousevat yli nykyisten puiden latvusten yläpuolelle. Metsittyessään kasat sulautuvat maisemaan paremmin ja näkyvät maisemassa korkeana mäkenä. Nykyisen rikastushiekka-alueen pohjoisosasta siirretään mahdollisesti hiekkaa kaivostunneleihin. Tämä madaltaa nykyistä rikastushiekka-aluetta läjitysalueen pohjoisosassa ja mahdollistaa alueen uudelleen muotoilun maisemakuvaan paremmin sopivaksi. Rikastushiekka-alueen metsittyminen viivästyy pohjoisosassa, jos hiekkaa siirretään.

Vesienkäsittelyaltaat Oravilahden rannassa sijoittuvat maastossa notkelmien pohjalle. Altaat on sijoitettu luontoarvoiltaan arvokkaille alueilla tai niiden välittömään läheisyyteen. Altaat ovat lähempänä rantaviivaa kuin nykyiset vesien käsittelyaltaat. Maisemallisesti ja luonnon monimuotoisuuden kannalta olisi parempi jos altaat sijoittuisivat ylemmäksi maastoon, kauemmaksi rantaviivasta ja arvokkaista luontotyypeistä. Maisemallisesti ja luonnon monimuotoisuuden kannalta altaiden sijoittamista luonnon uomiin voidaan pitää huonona ratkaisuna. Altaiden sijoittelulla on painava merkitys luonnonolojen sekä maisemakuvan kannalta. Vesienkäsittelyaltaat voidaan purkaa toiminnan jälkeen. Vesiuomia ei voida kuitenkaan palauttaa luonnontilaan. Altaiden ympäristöt vaativat investointeja maisemanhoitotoimiin purkamisen jälkeen. Prosessivesienkäsittelyallas jää pysyväksi osaksi maisemaa. Purettavat altaat voisi sijoittaa alueille, joihin on suunniteltu rakentamista kaivostoiminnan jälkeen.

Rikastamo ja murskatun malmin varastointi on hankesuunnitelmassa osoitettu valtatie varteen. Rikastamo näkyy valtatielle ja muodostuu todennäköisesti Oravikosken maamerkiksi tienvarsimaisemassa.

13.3.3 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja rakennuksiin

Vaihtoehdossa 0 Oravikosken kylän maisemiin ei rakenneta uutta tiestöä kaivostoimintaa varten. Arvokas pienimuotoinen kaivosmiljöö voi säilyä. Riskinä tässä vaihtoehdossa on elinkeinotoiminnan kuihtuminen ja sen myötä arvokkaan kaivosmiljöön ja rakennuskannan rapistuminen.

Kaivoshankkeen mahdollisesti mukanaan tuoma uusi täydennysrakentaminen voi elävöittää kaivoskylän ympäristöä. Riskinä on ympäristöön sopimaton rakentaminen. Arvokas kaivosmiljöö voi säilyä oikein mitoitettuna ja sijoitetun täydennysrakentamisen rinnalla. Uusi rakentaminen kaivosalueella voi haitata kulttuuriperinnön säilymistä, jos esim. massoittelu on miljööseen sopimatonta.

Kaivoshankkeella ei ole esitetyn hankesuunnitelman perusteella suoraa vaikutusta olemassa oleviin rakennuksiin. Epäsuoria vaikutuksia voivat aiheuttaa pöly, melu ja värinä.

13.3.4 Johtopäätökset

VE0 mahdollistaa Oravikosken ympäristön maisemien säilymisen nykyisen kaltaisina. Kaivoshanketta valmistavia tieyhteyksiä on jo paikoin alettu rakentaa.

Voimakkaimmin maisemaan vaikuttaa VE1. Toiminnan tuottama rikastushiekka varastoidaan nykyisen rikastushiekka-alueen päälle Oravikosken eteläreunassa. Rikastushiekka-alueen pinta nousee nykyisestä tasosta enimmillään 27 m. Uusi läjitettävä rikastushiekka ja hiekan siirto viivästyttävät rikastushiekka-alueen metsittymistä.

Osa kaivostoiminnan vesienkäsittelyaltaista voidaan purkaa toiminnan jälkeen. Vesiuomia ei voida kuitenkaan palauttaa luonnontilaan. Altaiden ympäristöt vaativat investointeja maisemanhoitotoimiin purkamisen jälkeen. Prosessivesienkäsittelyallas jää pysyväksi osaksi maisemaa.

Uusi rikastamo vaatii uudisrakentamista. Uusi rakentaminen kaivosalueella voi haitata kulttuuriperinnön säilymistä, jos rakentaminen tuhoaa rakennuskantaa tai jos massoittelu tai tilarajaukset ovat miljööseen ja maisemakuvaan sopimattomia. Uudisrakentamisen laadulla ja visuaalisella ilmeellä on vaikutusta Oravikosken ympäristöstä muodostuvalle maisemakuvalle ja mielikuville Oravikoksesta asuinympäristönä.

Muilta maisemavaikutuksiltaan VE1 ja VE2 ovat samankaltaiset. Maisema muuttuu luonnonympäristön väistyessä uusien rakennettavien toimintojen, tiestön ja laajojen avoimien pinnoitettavien alueiden tieltä. Voimakkaimmin muuttuu Valkeisen ja Valkeisenvuoren ympäristö. Uusi tie muuttaa Oravijoen rantamaisemia Oravikosken kylässä.

13.4 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen negatiivisia maisemavaikutuksia voidaan parhaiten lieventää laatimalla maisemasuunnitelma läjitysalueista, tiestöstä, vesienkäsittelyaltaista ja uudisrakentamisesta ja alueen jälkikäsittelystä. Näin voidaan sovittaa uudet rakenteet maisemakuvaan sopiviksi ja ohjelmoida maiseman jälkikäsittely.

Luonto-oloihin ja maisemaan kohdistuvia haittoja voidaan lieventää rikastushiekan, tiestön ja vesienpuhdistusaltaiden sijoittelulla niin, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa. Toiminnan päätyttyä maiseman eheytymistä voidaan jouduttaa maisemanhoidolla. Väliaikaisia läjitysalueita ja käytöstä poistettuja teitä voidaan metsittää. Osa kaivostoiminnan jättämistä jäljistä voi tulevaisuudessa jäädä uuden yhdyskuntarakentamisen alle Oravikosken kylän mahdollisesti laajentuessa kaakkoon.

Uudet vesienkäsittelyaltaat jättävät jälkensä maisemaan, mutta sijoittelulla ja muotoilulla voidaan niiden ilmettä muokata nykyisiä suodatusaltaita miellyttävimmiksi. Käytön jälkeen purettavat vesienkäsittelyaltaat kannattaisi sijoittaa alueille, jotka ovat korkealla maastossa ja joille on suunniteltu tulevaa maankäyttöä. Purkamisen jälkeen luonnonuomien palauttaminen luonnontilaisiksi on hyvin vaikeaa ja luonnon uomien maisemanhoito vaatii todennäköisesti suurempia investointeja kuin korkeammalle rakennettujen altaiden maisemanhoito.

Rikastushiekka-alueen maisemavaikutusta voidaan lieventää muotoilemalla reuna-alueet ja huiput ympäröivään maisemakuvaan sopiviksi. Rikastushiekan maksimimäärällä alueen reunat muodostuvat korkeiksi ja jyrkiksi. Tällöin niiden ottaminen virkistyskäyttöön voi olla vaikeaa. Ainakin osa rikastushiekka-alueesta voidaan tietyin edellytyksin ottaa virkistyskäyttöön. Virkistyskäyttö on järjestettävä niin, että rikastushiekka-alueen kuivatus toimii normaalisti ja että toiminta ei aiheuta eroosiota. Lisäksi alueen virkistyskäyttö vaatii eroosiosuojauksen parantamista ja ulkoilureitistön rakentamista alueelle.

14 Melu

14.1 Nykytila

Valkeisenrannan alueen merkittävin melulähde nykytilanteessa on valtatie 5. Valtatien aiheuttama päiväaikainen 55 dB keskiäänitaso leviää enimmillään noin 100 metrin päähän tiestä ja päiväaikainen 45 dB:n keskiäänitaso leviää enimmillään noin 300 metrin päähän tiestä. Melukäyrät on määritetty valtatie 5 välin Palokangas - Humalajoki parantamisen ympäristövaikutusten arvioinnissa. Ympäristömelulle annettujen ohjearvojen mukaisella päiväajan yli 55 dB alueella on muutama asuinrakennus Valkeisenrannan kaivosalueen läheisyydessä. Suurin osa melualueella asuvista asukkaista asuu Oravikosken kylällä, mutta kaksi rakennusta on valtatiealueella myös kaivosalueen eteläpuolella. Vanha Kotalahden kaivos, jonka kiinteistöissä toimii pienyrityksiä, aiheuttaa myös nykyisin ympäristöönsä jonkin verran melua. Valkeisenvuoren alue on nykytilanteessa hyvin hiljainen ja äänimaisemaltaan miellyttävä.

14.2 Vaikutukset

14.2.1 Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset

14.2.1.1 Yleistä kaivosmelusta

Kaivostoiminnan yksi merkittävä ympäristövaikutus on sen aiheuttama ympäristömelu. Melu voi vaikuttaa merkittävästikin ihmisten viihtyvyyteen, vaikka terveyshaittoja melu harvemmin aiheuttaa. Tyypillisimpiä kaivostoiminnan melulähteitä ovat malmin louhinnasta aiheutuvat räjäytykset, poraus, malmin kuljetus ja kaivoksen tuuletus. Maan päällä melua aiheuttaa kuljetusten ja tuuletuksen lisäksi malmin murskaus ja rikastaminen sekä sivukiven läjittäminen. Osa toiminnoista aiheuttaa melua jatkuvasti, mutta joidenkin toimintojen (kuten räjäytykset) aiheuttama melu on hetkellistä. Jatkuvatoimisia melulähteitä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistot. Räjäytykset ja ylisuurien kivien rikottaminen aiheuttavat impulssimaista melua. Melun impulssimaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Kapeakaistaisia melulähteitä kaivostoiminnassa ei yleensä esiinny.

14.2.1.2 Melun vaimeneminen

Melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen. Kaivostoiminnan melulähteet ovat teitä ja kuljettimia lukuun ottamatta pistemäisiä. Pistelähteiden melu vaimenee 6 dB etäi-

syyden kaksinkertaistuessa. Viivalähteelle vaimeneminen on 3 dB etäisyyden kaksinkertaistuessa. Muita melun vaimenemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat äänen etenemisreitillä olevat esteet, sääolosuhteet ja äänen absorboituminen väliaineeseen. Korkeataajuiset äänet vaimenevat matalia ääniä tehokkaammin. Myötätuuleen melu leviää tehokkaammin kuin vastatuuleen. Myös ilman lämpötilan kerrostuminen vaikuttaa äänisäteiden etenemiseen.

14.2.1.3 Melun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 32).

Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla ohjearvot ovat tiukemmat kuin vakituiseen asumiseen käytettävillä alueilla.

Taulukko 32. Melutason ohjearvot.

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

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

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

14.2.1.4 Melun leviäminen ja mallinnus

Rakentamistyöt aiheuttavat melua ennen varsinaisen kaivostoiminnan aloittamista. Merkittävimpiä melulähteitä rakennusvaiheessa ovat vinotunnelin poraus ja räjäytykset. Myös alueen liikenne ja pohjatöiden tekeminen aiheuttavat melua. Rakennusvaiheen on arvioitu kestävän 2,5 vuotta. Räjäytysten ja porauksen häiritsevyys vähenee sitä mukaa kuin vinotunneli etenee syvemmälle kallioon.

Kaivostoiminnan merkittävät melulähteet ovat:

- raskas liikenne
- pyörökuormaajat (ja muut työkoneet)
- malmin murskaus ja ylisuurien kivien rikotus
- rikastusprosessi
- louhoksen ilmanvaihto

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu maanpinnan alapuolella tapahtuvia räjäytyksiä ja porauksia eikä kuljetuksia, koska ne eivät vaikuta merkittävästi ympäristön keskiäänitasoihin. Myös maanpäällä esiintyvät satunnaiset melutapahtumat kuten huoltotyöt ja merkkiäänit on jätetty tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden esiintymistä on vaikea ennustaa.

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin CadnaA 3.6 ympäristömelumalliin kuuluvalla pohjoismaisella teollisuusmelumallilla (Kragh et al. 1982) ja tieliikennemelumallilla (Nordic Council of Ministers 1996). Sääolosuhteina laskennassa on käytetty laskentamallin oletusarvoja: ilman lämpötila + 10 °C, ilman suhteellinen kosteus 70 %, tuulen nopeus 3 m/s. Laskentamalli on ns. myötätuulimalli eli sillä arvioidut laskentatulokset pätevät olosuhteissa, joissa tuulen suunta on melukohteesta arvioitavaan kohteeseen. Laskennassa iskuvasaran melupäästöön tehtiin impulssimaisuuskorjaus + 5 dB.

Laskentamallissa malmin murskauksen sekä rikastuksen, kaivoksen ilmanvaihdon ja työkoneiden melupäästöinä käytettiin mittaustuloksiin perustuvia äänitehotasoja oktaavikaistoittain. Melupäästöjen mittaukset suoritettiin Nivalassa Hituran kaivoksella ja Pyhäjärvellä Pyhäsalmen kaivoksella. Laskennassa käytetyt äänitehotasot esitetään liitteessä 5. Kaivosalueen sisäisen liikenteen aiheuttama melu arvioitiin pohjoismaisen liikennemelumallin avulla kuorma- ja henkilöautojen osalta sekä dumperille mitatun äänitehotason perusteella. Kaivosalueelle sijoittuvat toiminnot, ajoneuvojen liikennemäärä ja toimintojen toiminta-ajat arvioitiin yhdessä kaivoshankeen suunnittelussa mukana olevien asiantuntijoiden kanssa.

Melulaskenta on arvio tulevan kaivoksen melutasoista ja prosessisuunnittelu sekä valitut laitteet saattavat vaikuttaa melutasoihin merkittävästi. Toiminta-aikoihin ja melulähteisiin voi tulla huomattavia muutoksia suunnitelmien tarkennuttua. Seuraavissa kappaleissa kuvataan eri vaihtoehtojen arviointiin käytetyt lähtötiedot. Kaikki tilanteet on arvioitu suurimman mahdollisen tuotannon mukaan arkipäivänä, jolloin kaivosalueen kaikki toiminnot ovat käynnissä.

Rakentamisen aikainen melutilanne

Kaivoksen rakennusaikana melua aiheuttavat laitosalueen rakennusten, vinotunnelin sekä tiestön rakentaminen. Rakennusaikana oletettiin kallion porausta tapahtuvan päiväaikana. Alueelle mallinnettiin myös viisi kaivinkonetta. Sivukiveä arvioitiin ajettavan kaivoksesta 60 kuormaa päivässä ja lisäksi kaivoksen ulkopuolelta kaivosalueelle tulevaa liikennettä arvioitiin olevan 30 raskasta ajoneuvoa päivässä. On huomioitava, että rakentamisaikana melu on paikallista ja melutasot vaihtelevat esimerkiksi kaivinkoneiden sijoittumisen mukaan. Lisäksi merkittävin melua aiheuttava toiminto kallionporaus siirtyy melko pian rakentamisen alettua maan alle vinotunnelin edetessä syvemmälle. Tämän vuoksi rakentamisen aikaisia meluvyöhykkeitä ei esitetä.

Rakentamisen aikana suurin melu syntyy, kun vinotunnelin poraus aloitetaan maanpinnasta. Maastonmuotojen vuoksi vinotunnelin suuaukon louhinnan aiheuttama melu leviää pohjoiseen. Kun vinotunneli on edennyt syvemmälle kallioon, estyy melun leviäminen ympäristöön ja rakentamisen aiheuttama meluhaitta pienenee huomattavasti. Räjähdykset kuuluvat laajalle alueelle, mutta niiden aiheuttama melu on hetkellistä eikä muutama räjäytys päivässä vaikuta juurikaan koko päiväajan keskiäänitasoihin. Koska rakentamistoiminnan oletetaan tapahtuvan kahdessa vuorossa eli vain tunnin ajan yöaikana (klo 6-7), ei yöaikainen melu aiheuta ohjearvojen ylityksiä.

Työkoneiden aiheuttama melu on paikallista ja sijoittuu eri puolille kaivosaluetta rakennustöiden edetessä. Rakennusmelu voi ajoittain häiritä asukkaita olosuhteista ja työvaiheesta riippuen. Melun ei kuitenkaan arvioida ylittävän päiväaikana ohjearvon mukaista 55 dB melutasoa.

Vaihtoehto 1

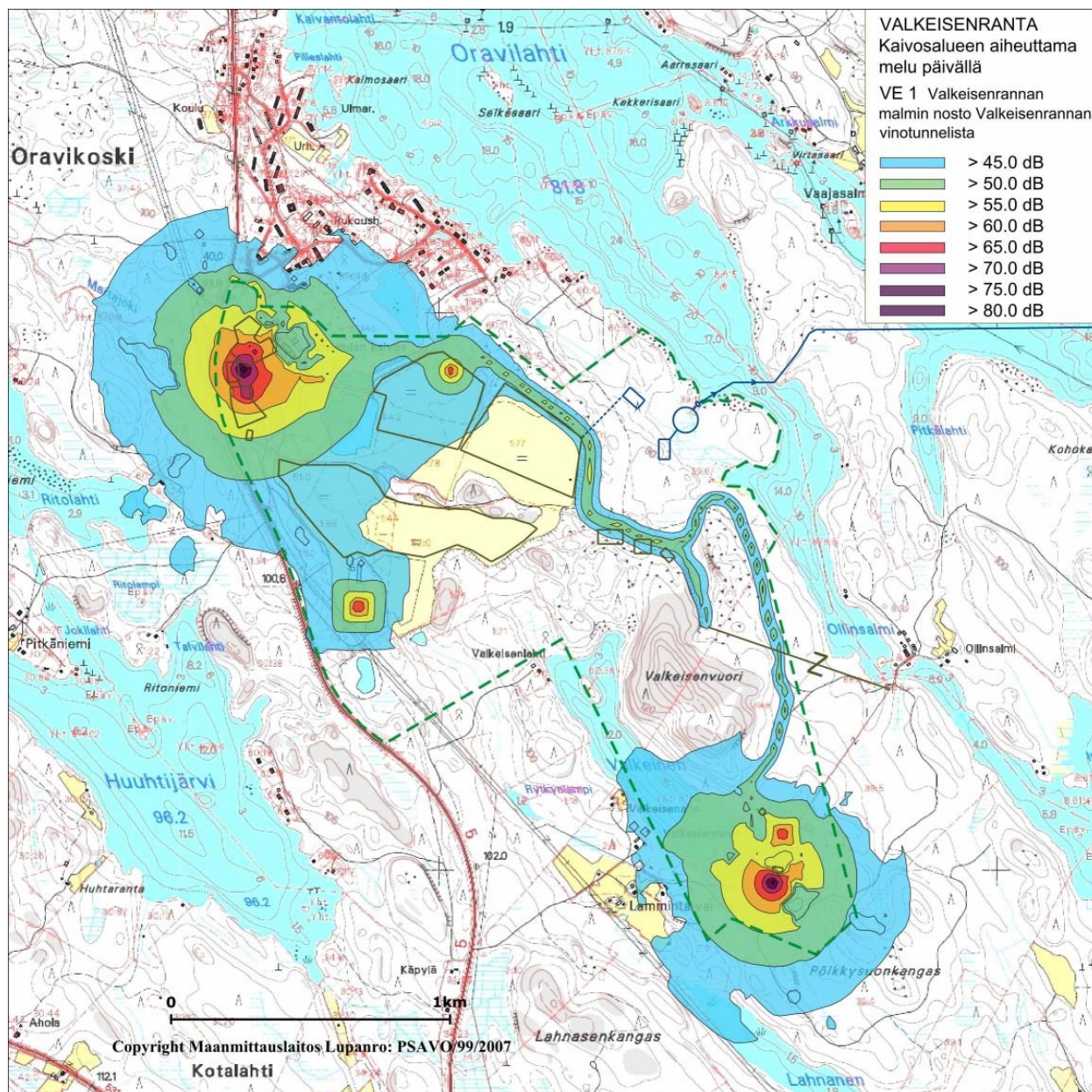
Melulaskennassa malmia oletettiin tulevan rikastamolle 55 kuormaa päivässä ja valmista rikastetta lähtevän 5 autokuormaa vuorokaudessa. Malmin rikotuksen oletettiin olevan käynnissä puolet päiväajasta ja yöllä 30 minuuttia eli klo 6-7 välisestä ajasta puolet. Malmia oletettiin kuormattavan rikastamoon pyöräkuormaajalla koko päiväajan ja kello 6-7 välisenä aikana yöllä. Rikasteen lastausta oletettiin tapahtuvan kymmenesosa yö- ja päiväajasta. Rikastushiekkaa oletettiin kuljetettavan kaivostäytöksi 20 kuormaa päivässä. Työmaaliikenteen määräksi arvioitiin 90 ajoneuvoa vuorokaudessa. Louhinnan melun kannalta merkittävimmät työvaiheet, poraus ja räjädykset, toteutetaan maan alla.

Rikastamon ja murskaamon melupäästöt arvioitiin muiden toiminnassa olevien kaivosten mitattujen melupäästöjen pohjalta. Murskaamo sijaitsee muuten maan alla, mutta maan päälle sijoitettiin karamurskain. Myös ylisuurien kivien rikotus tapahtuu murskaamon läheisyydessä ulkotiloissa. Pyöräkuormaajia sijoitettiin laskentamalliin alueille, joilla lastausta tulee tapahtumaan. Tällaisia alueita ovat murskaamo, rikastamon varastoalue, ja kaivostäytön kaatonousu (kaivostäytön lastaus rikastushiekka-alueella tapahtuu kaivinkoneella). Myös tuuletusasemat mallinnettiin sekä Valkeisenrannan että Kotalahden kaivoksille. Kotalahden kaivoksen käyttöönotto ei vaikuta merkittävästi melupäästöihin, koska malmi nostetaan kaivoksesta suurimmaksi osaksi hissillä ja se siirretään rikastamolle kuljettimilla.

Vaihtoehto 1 mallinnettiin kahdessa eri tilanteessa. Toisessa tilanteessa Valkeisenrannan malmi kuljetetaan murskaamolle Valkeisenrannan vinotunnelista kuorma-autoilla tai dumppereilla. Toises-

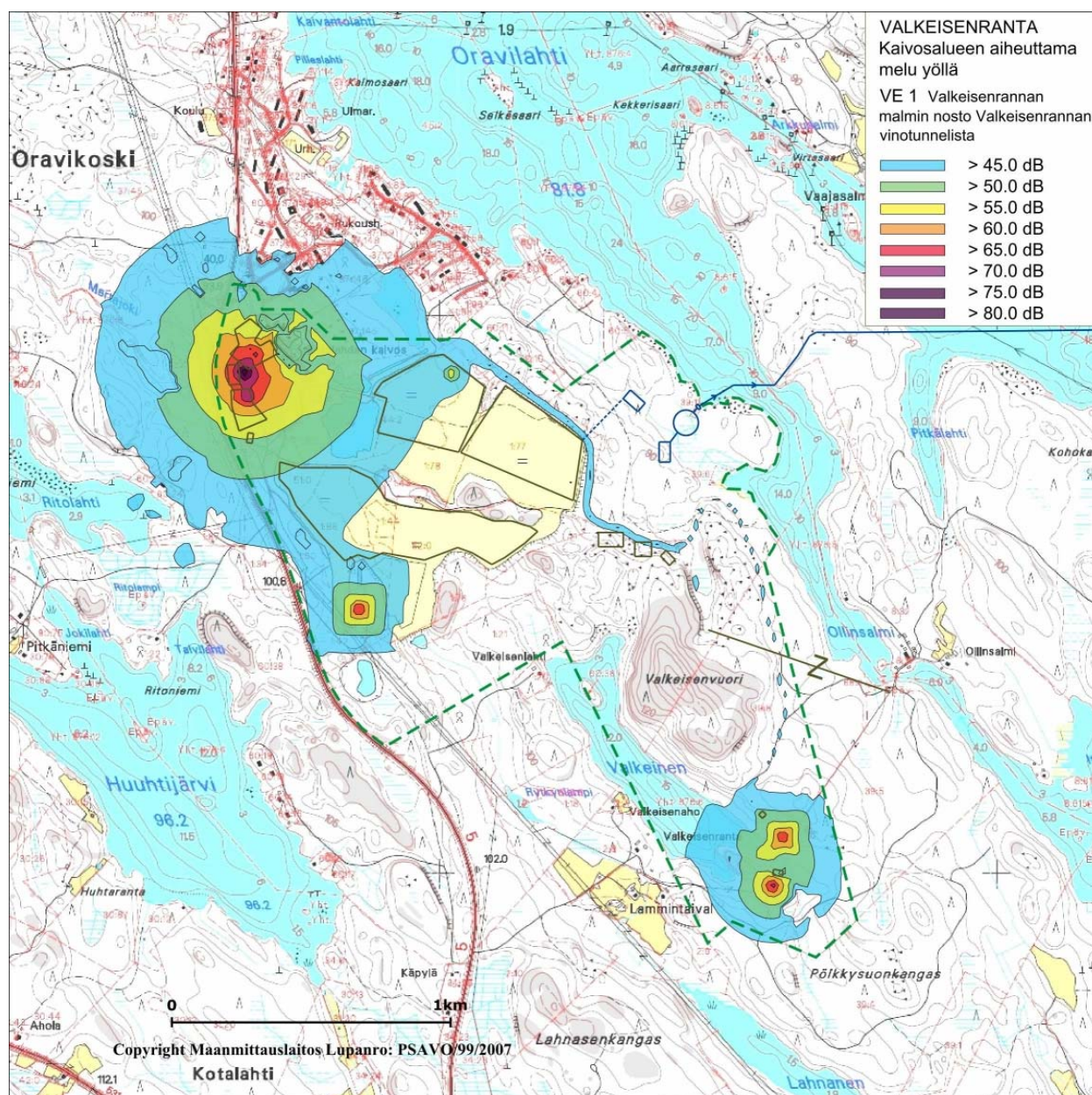
Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

sa tilanteessa Valkeisenrannan malmi nostetaan murskattavaksi Kotalahden kaivoksen kautta, jossa malmin noston oletettiin tapahtuvan hissillä.



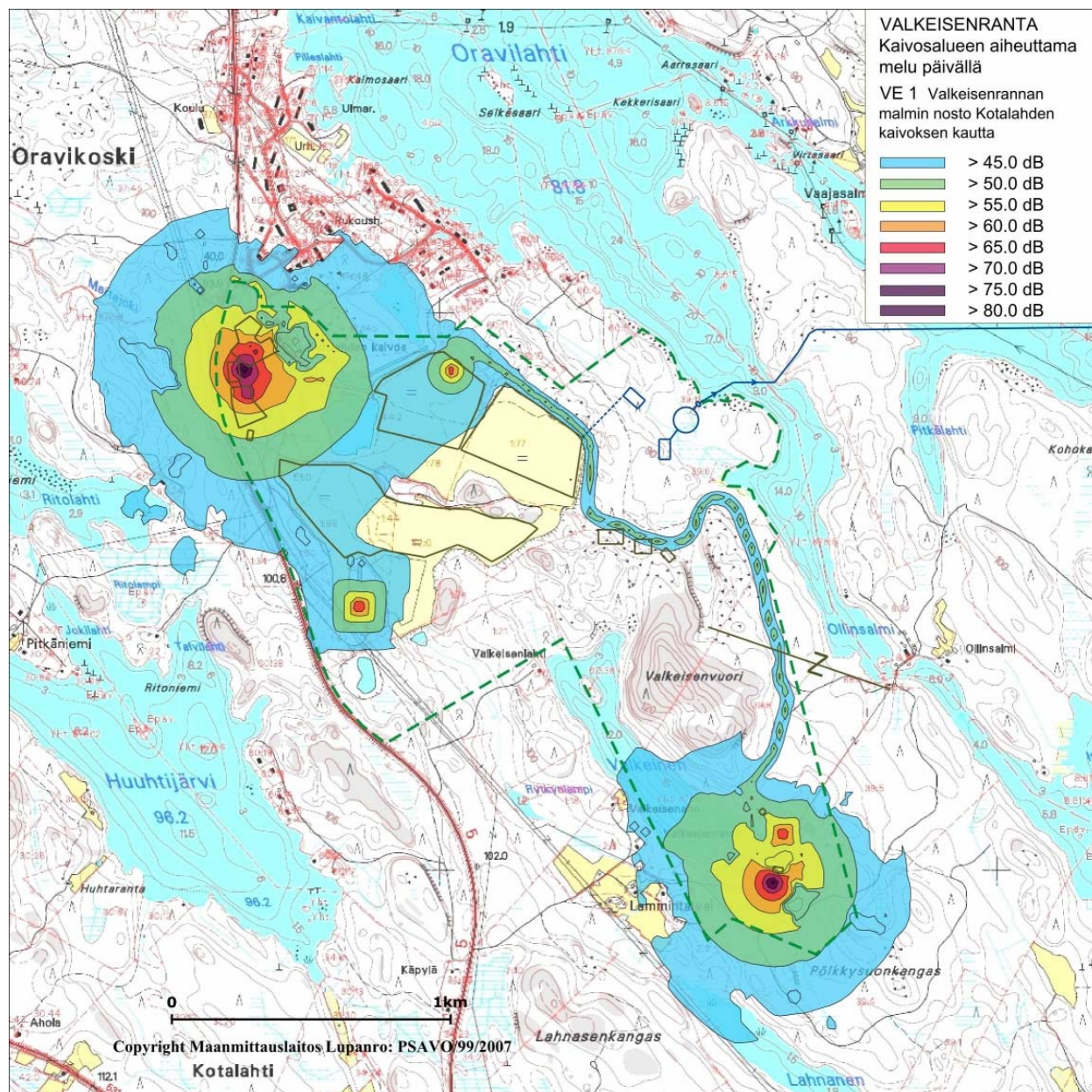
Kuva 37. Kaivostoiminnan aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet (L_{Aeq,klo 7-22}) toimintavaihtoehdolla 1. Valkeisenrannan malmi kuljetetaan murskattavaksi Valkeisenrannan vinotunnelin kautta dumppereilla.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



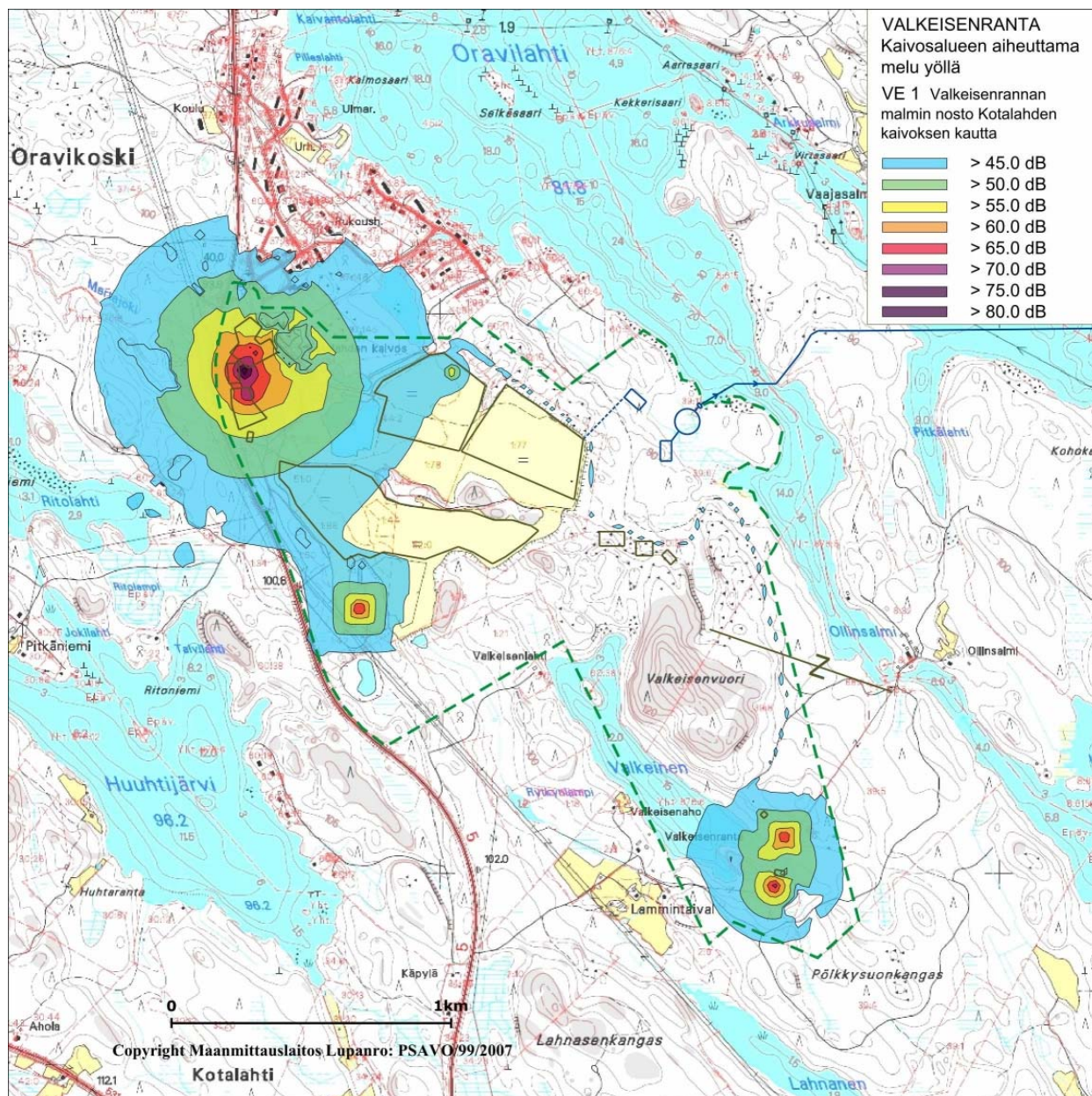
Kuva 38. Kaivostoiminnan aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet (LAeq,klo 22-7) toimintavaihtoehdolla 1. Valkeisenrannan malmi kuljetetaan murskattavaksi Valkeisenrannan vinotunnelin kautta dumppereilla.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 39. Kaivostoiminnan aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet (LAeq,klo 7-22) toimintavaihtoehdolla 1. Valkeisenrannan malmi nostetaan murskattavaksi Kotalahden kaivoksen kautta.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 40. Kaivostoiminnan aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet (LAeq,klo 22-7) toimintavaihtoehdolla 1. Valkeisenrannan malmi nostetaan murskattavaksi Kotalahden kaivoksen kautta.

Rikastamo ja murskaamo toimivat ympäri vuorokauden. Niiden läheisyydessä yöajan 50 dB melutaso leviää laajemmalle kuin päiväajan 55 dB melutaso. Oravikosken kylällä kauppa ja päiväkotit ovat 45 - 50 dB melualueella. Kotalahden kaupan pohjois- ja itäpuolella sijaitsevat asuinrakennukset ovat yöaikana 45 dB melualueella. Merkittävimmiksi melulähteiksi Oravikosken kylän asukkaiden kannalta tämän tarkastelun mukaan muodostuvat kaivosalueen liikenne ja työkoneiden aiheuttama melu. Oravikosken kylällä on yksi lomarakennus, jonka piha-alueella ohjearvon mukainen yöajan melutaso 40 dB tulee tämän tarkastelun mukaan ylittämään.

Kaivoksen täyttö ja tuulettaminen aiheuttaa melua Valkeisen lammen eteläpäässä. Kaivoksen täyttö tapahtuu kahdessa vuorossa, mutta kaivoksen tuuletusasema on jatkuvasti toiminnassa. Valkeisen rannan asukkaat voivat kokea häiriötä tästä toiminnasta. Valkeisen lammen rannalla on loma-asutusta. Päiväaikana lomarakennusten ympäristössä ylittyy ohjearvon mukainen 45 dB melutaso.

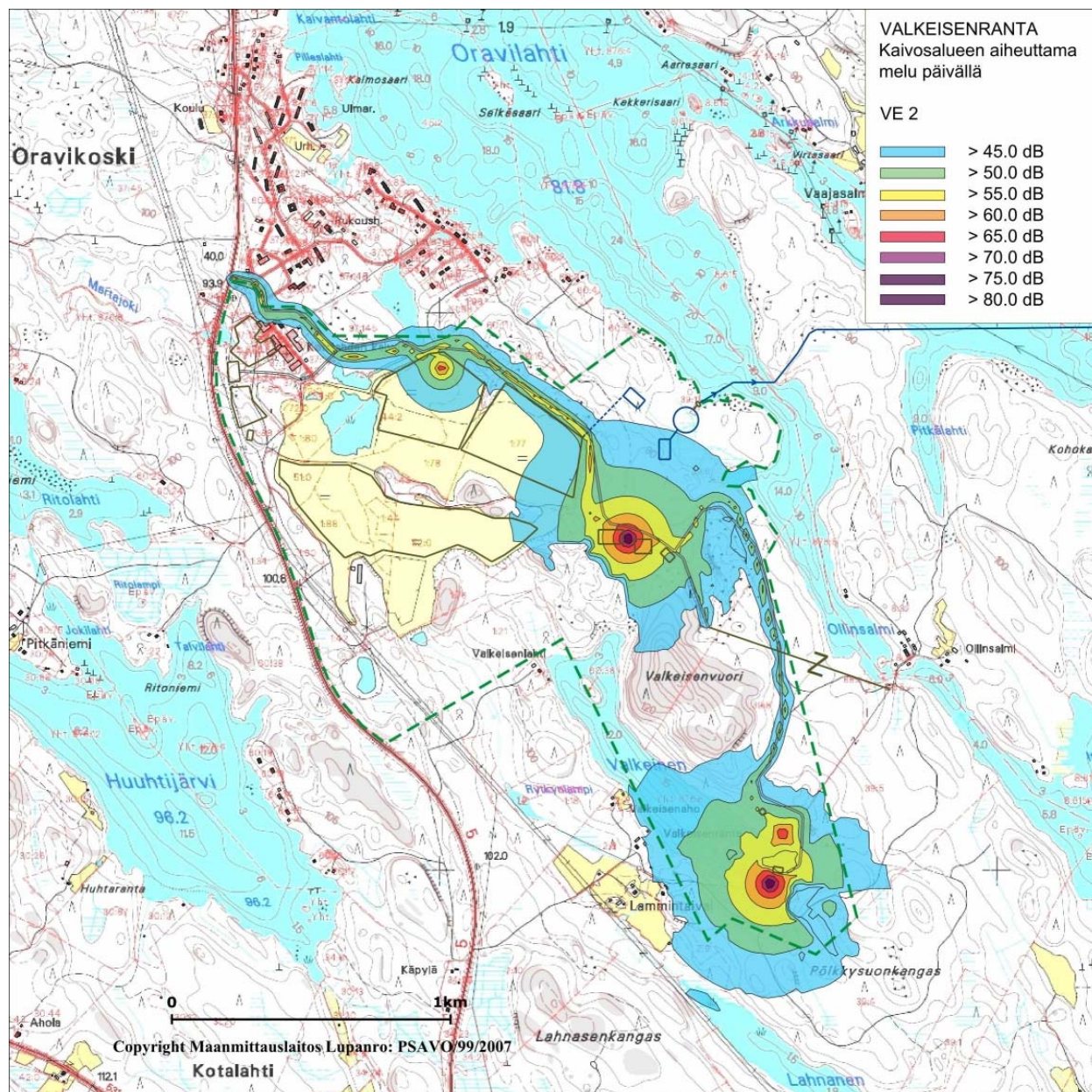
Myös malmin kuljettaminen kaivoksesta murskaamolle aiheuttaa päiväaikana meluhaittaa. Malmin kuljetus ei aiheuta ohjearvojen ylityksiä asuinalueilla, mutta tulee luultavasti häiritsemään Oravilahden rannan tuntumassa asuvia. Tämän häiriön kannalta olisi tielinjaus kaivoksesta ollut hyvä siirtää rikastushiekka-alueen poikki tai sen eteläpuolelle. Mikäli Valkeisenrannan malmi nostetaan Kotalahden kaivoksen kautta murskattavaksi, vähenee raskasliikenne kaivosalueella, mutta kaivostäyttöä ajetaan kuitenkin samaa reittiä pitkin Valkeisen lammen eteläpäähän.

Vaikka ohjearvojen ylityksiä ei tämän tarkastelun perusteella aiheudu vakituiselle asutukselle, on kaivostoiminta kuultavissa lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Erityisesti erilaiset kolahdukset ja varoitussänet voivat häiritä asukkaita. Merkittävimmät jatkuvat melulähteet ovat kaivosalueen liikenne ja ylisuurien kivien rikotus. Valkeisenvuoren alueella äänimaisema muuttuu kaivostoiminnan myötä. Nykyisin alue on hiljainen ja rauhallinen, mutta kaivostoiminta tuo alueelle raskasta liikennettä sekä muita työkoneita.

Vaihtoehto 2

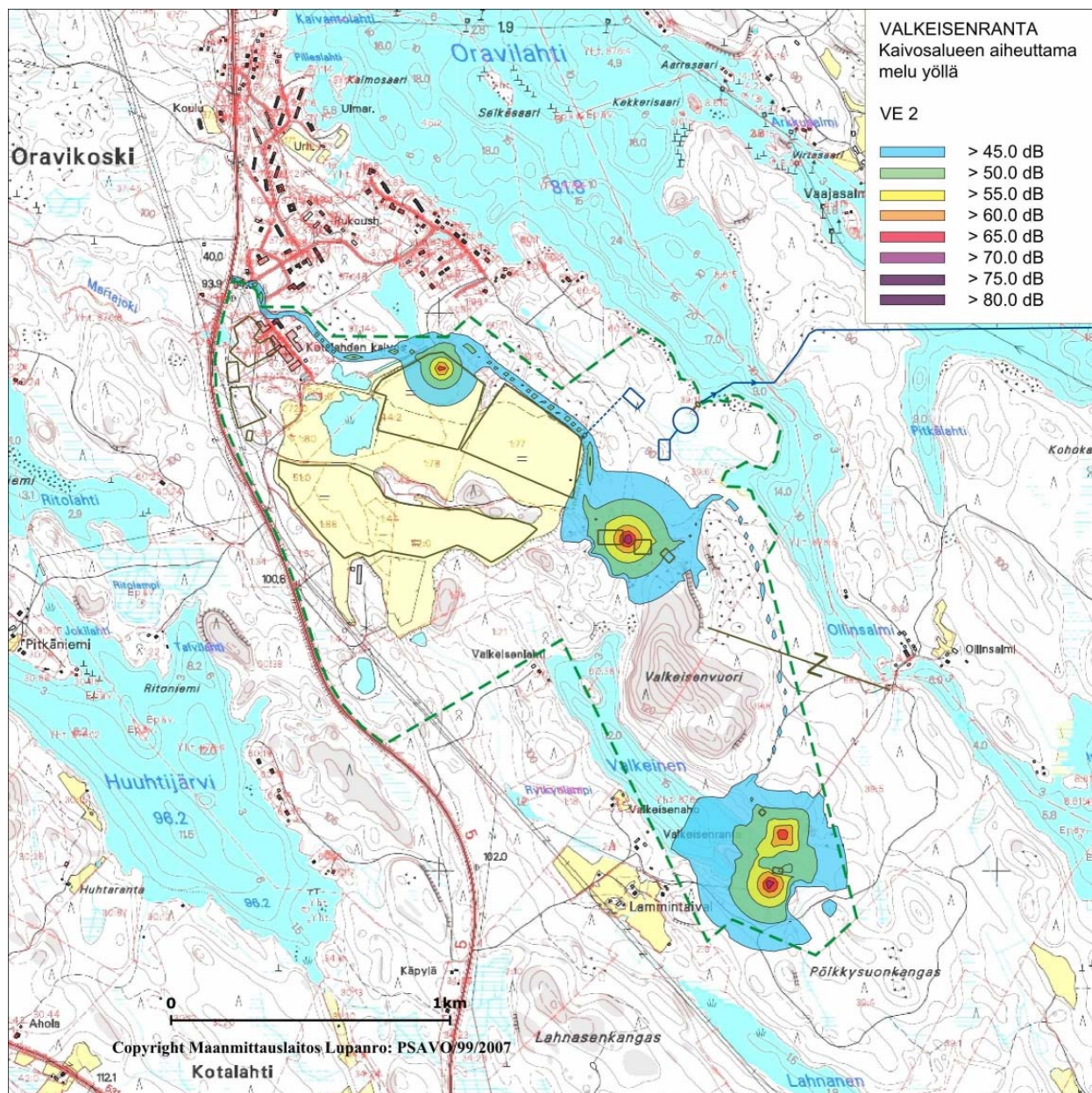
Melulaskennassa malmia oletettiin tulevan välivarastolle 70 kuormaa päivässä ja edelleen malmi kuljetetaan 25 perävaunullisella kuorma-autolla vuorokaudessa. Malmin kuormauksen välivarastosta kuorma-autoon oletettiin kestävän 15 minuuttia/kuorma-auto. Tässä vaihtoehdossa työmaaliikennettä oletettiin olevan 70 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kaivostäytön kuljetuksia oletettiin tässäkin vaihtoehdossa tapahtuvan 20 vuorokaudessa. Myös Valkeisenrannan tuuletusaseman aiheuttama melu arvioitiin. Tässä vaihtoehdossa arvioitiin, että kivien rikotusta ei tehdä kaivosalueella.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 41. Kaivostoiminnan aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet (L_{Aeq,k10} 7-22) toimintavaihtoehdolla 2.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 42. Kaivostoiminnan aiheuttamat yöaikaiset keskiäänitasovyöhykkeet ($L_{Aeq,klo\ 22-7}$) toimintavaihtoehdolla 2.

Kaivostoiminta ei aiheuta ympäristömelulle annettujen ohjearvojen ylityksiä Oravikosken asuinalueilla. Malmin uudelleen lastaus rikastamolle kuljettamista varten aiheuttaa melua, joka saattaa häiritä lähimpiä asukkaita. Kaivoksen täyttö ja tuulettaminen aiheuttaa melua Valkeisen lammen eteläpäässä. Kaivoksen täyttö tapahtuu kahdessa vuorossa, mutta kaivoksen tuuletusasema on jatkuvasti toiminnassa. Valkeisen rannan asukkaat voivat kokea häiriötä tästä toiminnasta. Valkeisen lammen rannalla on loma-asutusta. Päiväaikana lomarakennusten ympäristössä ylittyy ohjearvon mukainen 45 dB melutaso. Myös malmin kuljettaminen välivarastolta muualle murskattavaksi saattaa aiheuttaa päiväaikana meluhaittaa Oravikosken kylällä ja Oravilahden rannalla.

Myös tässä vaihtoehdossa Valkeisenvuoren äänimaisema muuttuu merkittävästi kaivostoiminnan myötä.

Johtopäätökset

Valkeisenrannan huomattavin melulähde nykyisin on valtatie 5 liikenne. Valtatie vaikutus ei kuitenkaan ylety koko sille alueelle, jolle kaivostoiminnan vaikutus tulisi ulottumaan, vaan esimerkiksi Valkeisenvuoren alueen nykyisin hiljainen äänimaisema muuttuu merkittävästi, mikäli kaivostoiminta aloitetaan.

Kaivostoiminta aiheuttaa ohjearvojen ylityksiä muutaman lomarakennuksen piha-alueella. Jos meluun kiinnitetään toimintaa suunniteltaessa huomiota, voidaan päästä ohjearvojen alapuolelle kaikkien lomarakennusten pihoilla. Vakituisen asutuksen pihoilla ohjearvot eivät ylitä. Kaivoksen läheisyydessä äänimaisema kuitenkin muuttuu merkittävästi ja toiminta kuuluu asuinrakennusten pihoilla. Kaivostoiminnan merkittävimmät melulähteet ovat tämän tarkastelun perusteella kaivosalueen liikenne (raskas liikenne ja työkonet) sekä ylisuurien kivien rikotus vaihtoehdossa 1.

14.2.1.5 Meluvaikutusten vähentäminen

Rikastamon ja murskaamon aiheuttamat melupäästöt on mahdollista saada sellaiselle tasolle, etteivät ympäristömelulle annetut ohjearvot ylitä ympäristössä. Mikäli valitaan hiljaisia laitteita ja meluntorjuntaan kiinnitetään huomiota, päästään pienempiin ympäristömelutasoihin kuin tämän selvityksen tuloksissa. On myös huomioitava, että mikäli laitteet valitaan meluisimmasta päästä, saattaa melun aiheuttama häiriö merkittävästi lisääntyä verrattuna tähän tarkasteluun. Kaivosalueen työkonien hankinnassa tulee myös kiinnittää huomiota meluun, koska työkonien ja liikenteen aiheuttama melu on merkittävää.

Kivien rikottaminen on hyvin meluisaa toimintaa. Lisäksi rikotuksen melu on impulssimaista ja siten erittäin häiritsevää. Kivien rikottaminen maan alla vähentäisi kaivostoiminnan aiheuttamaa melua. Valkeisenrannan kaivostoiminnan melua vähentää murskauksen tekeminen maan alla. Siksi myös primäärimurskaimen sijoittamista maan alle tulisi harkita.

Melun aiheuttamaa häiriötä voidaan vähentää ajoittamalla meluisat toiminnot päiväajaksi. Meluisia toimintoja tulee välttää yöllä ja mahdollisuuksien mukaan ajoittaa meluisat toiminnot yleiseen työaikaan.

15 Tärinä

15.1 Nykytila

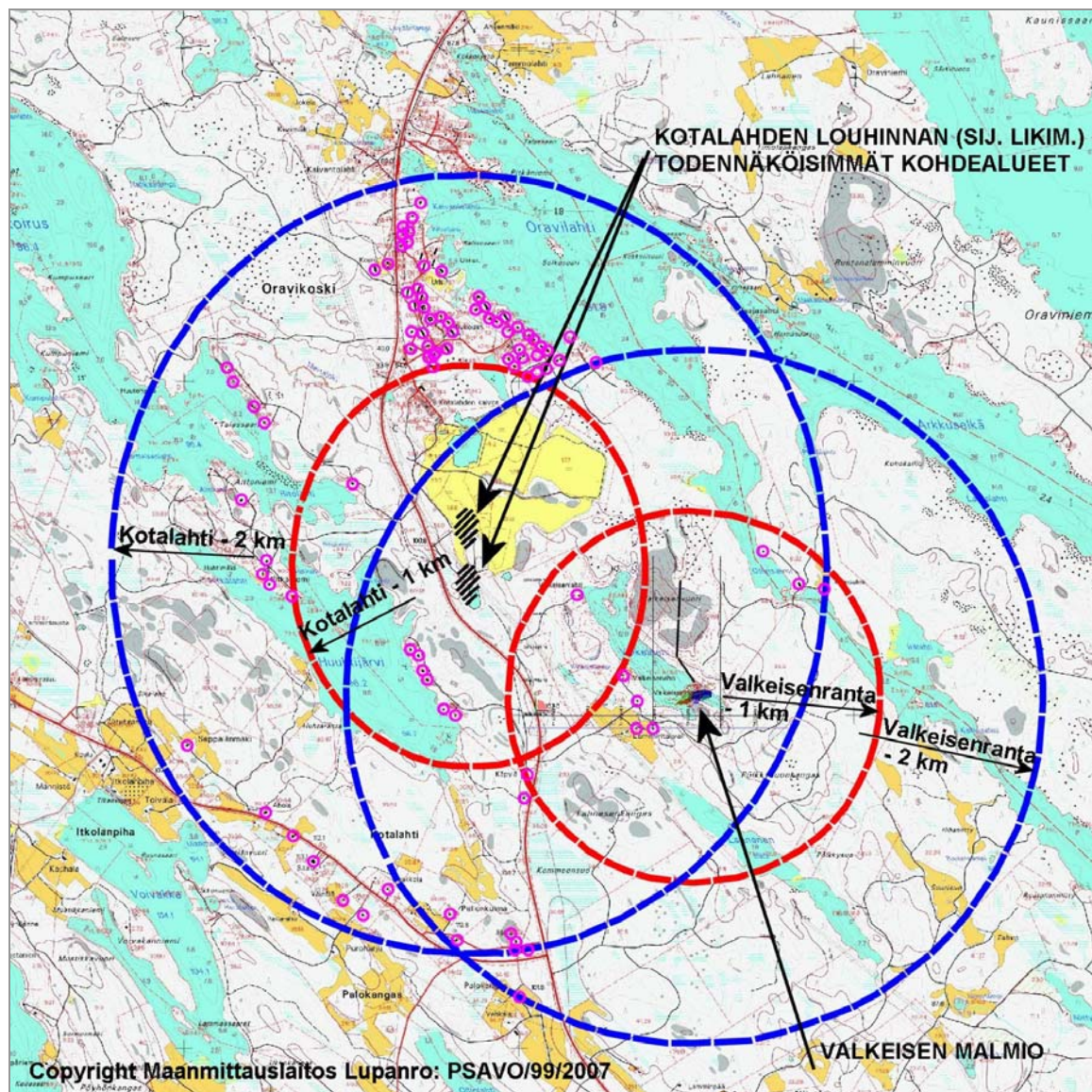
Valkeisenrannan ja Oravikosken alueiden oletettavasti merkityksellisin tärinän aiheuttaja voisi olla nykytilassa valtatie 5 ja taajama-alueen ajoneuvoliikenne. Maaperäolosuhteiden, tiestön ja katujen kunnon sekä alueella olevien nopeusrajoitusten huomioon ottaen tärinähäiriötä ei laajemmassa määrin todennäköisesti ole. Alueella ei ole sellaista teollista toimintaa, jonka seurauksena aiheutuisi ympäristöön tärinää. Tärinämittauksia ei tässä yhteydessä ole suoritettu.

Kuvaus arvioidulla tärinävaikutusalueella sijaitsevista rakennuksista

Suoritetun yleispiirteisen maastokatselmuksen perusteella voidaan todeta, että Valkeisenrannan malmiosta alle yhden kilometrin säteellä sijaitsee 9 rakennusryhmää, joista kolmessa on vakituista

asutusta. Sijaintivälillä 1 - 2 kilometriä rakennusryhmien määrä kasvaa neljääntoista, joista 13 on vakituksessa käytössä (kuva 43).

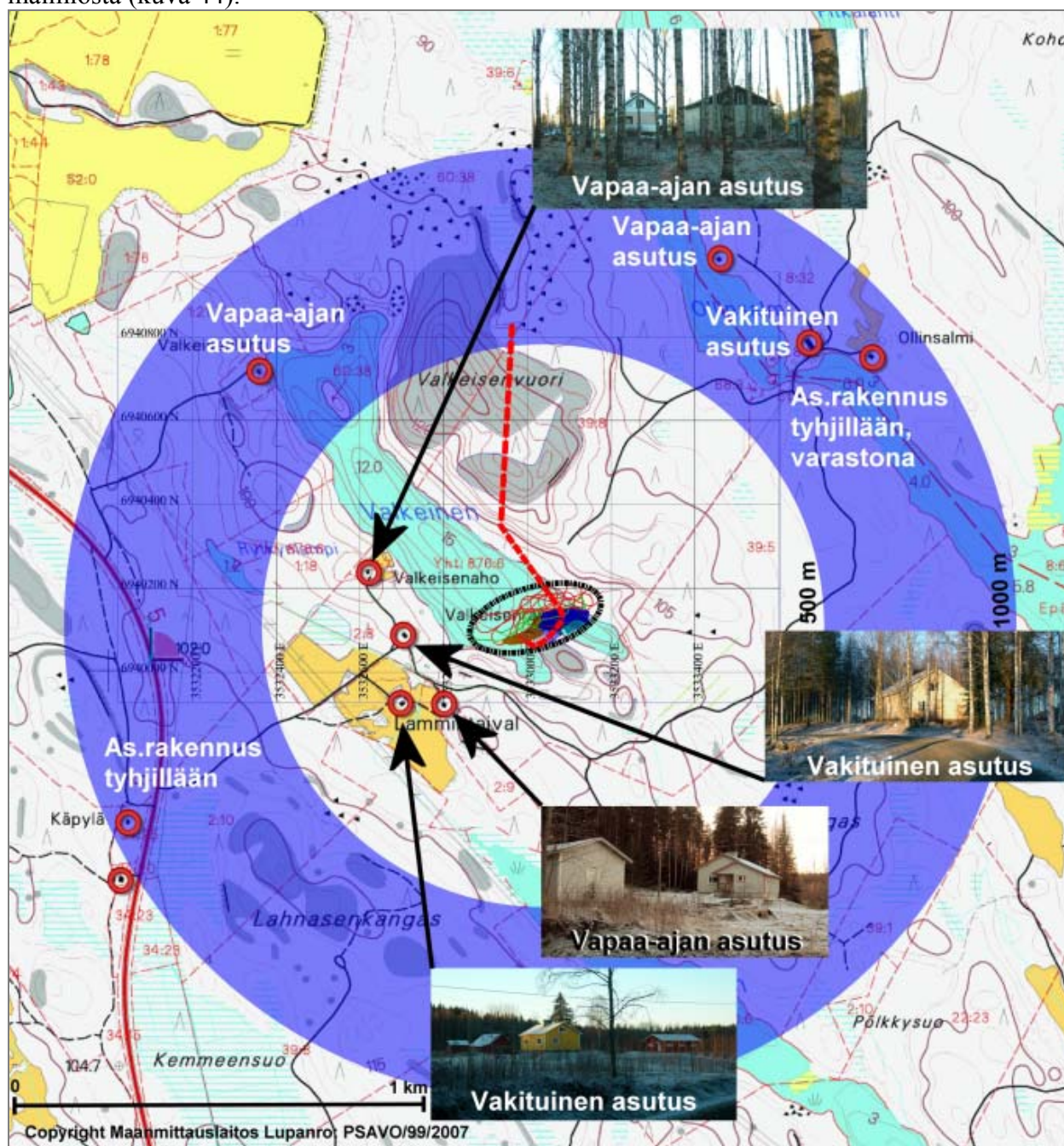
Kotalahden malmion louhinnan todennäköisimmistä kohdealueista alle yhden kilometrin säteellä on kahdeksan rakennusryhmää, joista seitsemässä on vakituista asutusta. Lisäksi Kotalahden vanhat kaivosrakennukset sijaitsevat ko. alueella. Sijaintivälillä 1 - 2 kilometriä määrä kasvaa 22:lla rakennusryhmällä, josta osa sijaitsee Kotalahdentien varrella, osa Huuhtijärven rannalla sekä Oravikosken taajamassa. Oravikosken taajamassa on runsaat 50 rakennusta, jotka sijoittuvat alle 2 kilometrin etäisyydelle Kotalahden louhintakohteesta (kuva 43).



Kuva 43. Valkeisenrannan ja Kotalahden todennäköisimmät louhinta-alueet.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

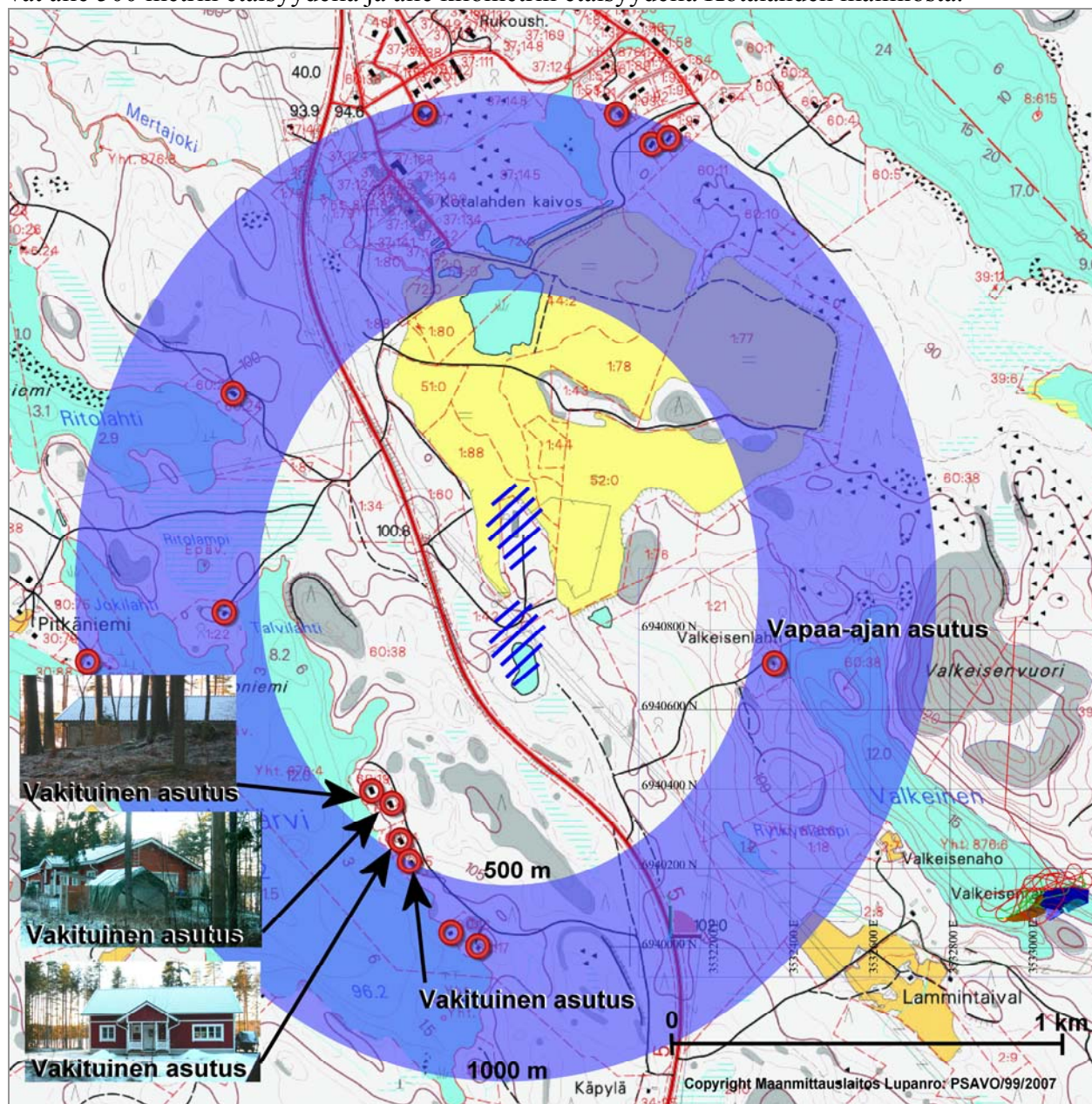
Valkeisenrannan malmion lähimmät rakennukset sijaitsevat Ollinsalmentien varrella kartalta mitattuna lähimmillään noin 230 metrin vaakaetäisyydellä ja noin 260...460 metrin todellisella etäisyydellä malmiosta louhinnan edetessä syvyysuunnassa alaspäin. Vinotunnelin sijaintiin nähden rakennusten sijaintietäisyydet ovat lähimmillään yli 330 metrin vaakaetäisyydellä Valkeisenjärven länsipuolisella ranta-alueella. Vinotunnelin suuaukkoa lähinnä olevat rakennukset sijoittuvat Ollinsalmen itäpuolelle, jonne tulee vaakaetäisyyttä kartalta mitattuna n. 800 metriä. Kuvassa 44 on esitetty rakennukset, jotka sijaitsevat alle 500 metrin ja alle kilometrin etäisyydellä Valkeisenrannan malmiosta (kuva 44).



Kuva 44. Valkeisenrannan malmiota lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kotalahden malmion lähimmät rakennukset sijaitsevat Huuhtijärventien varrella kartalta mitattuna lähimmillään noin 430 metrin vaakaetäisyydellä ja yli 700 metrin todellisella etäisyydellä malmios-
ta louhinnan edetessä syvyysuunnassa alaspäin. Kuvassa 45 on esitetty rakennukset, jotka sijaitse-
vat alle 500 metrin etäisyydellä ja alle kilometrin etäisyydellä Kotalahden malmiosta.



Kuva 45. Kotalahden malmiota lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

15.2 Vaikutukset

15.2.1 Toiminnassa syntyvä tärinä ja sen vaikutukset

15.2.1.1 Yleistä tärinästä

Tärinä on mekaanista, edestakaista värähtelyä tasapainoaseman suhteen. Tärinä syntyy materiaalis-
sa kulkevan paineaallon aiheuttamien hetkellisten muodonmuutosten seurauksena, jolloin materiaa-
lin kuvitteellinen piste poikkeaa hetkellisesti tasapainoasemastaan palatakseen takaisin alkuperäi-
seen asemaansa tärinälähteen lakattua vaikuttamasta. Muodonmuutokset ilmenevät mm. materiaalin
pinnan siirtyminä. Tärinän mittaamisessa ja kuvailemisessa ihmisen kokeman ja rakenteiden vauri-
oitumiskriteereiden kannalta värähtelyliikettä kuvaavana fysikaalisena suurena käytetään useimmi-
ten liikenopeutta (heilahdusnopeus v), jonka yksikkönä tärinälle on tavallisesti mm/s. Tärinääalto
menettää maa- ja kallioperässä energiaansa etäisyyden kasvaessa ja tämä havaitaan heilahdusno-
peusarvon pienenemisenä.

Tärinä on melun kaltainen ympäristöhaitta, joka tulee huomioida muun muassa uusien liikenne-
väylien sijoittelussa vanhojen asuntoalueiden lähelle sekä louhintatärinän haittavaikutusten vähen-
tämiseksi.

Tärinä saattaa aiheuttaa asumismukavuuden vähenemistä, nukkumisen ja keskittymiskyvyn häiriini-
tymistä, pelkoa rakennevaurioista ja kiinteistön arvon alenemisesta sekä rakennevauriota. Yleensä
asumismukavuuteen liittyvät tärinähaitat ilmenevät huomattavasti ennen rakenteellisia vaurioita.

Tärinän raja-arvot

Suomessa ei ole toistaiseksi viranomaisten asettamia lakisääteisiä määräyksiä liikenteestä tai lou-
hinnasta aiheutuvan tärinän raja-arvoista ihmisen kokeman tärinän suhteen eikä rakennuksiin vai-
kuttavan tärinän suhteen, vaan suosituksia ja ohjearvoja. Liikennetärinöiden osalta tällä hetkellä
noudatetaan useimmiten soveltuvin osin VTT:n laatimia ehdotuksia ohjearvoiksi ”Suositus liiken-
netärinän arvioinniksi maankäytön suunnittelussa” VTT Working Papers 50/2006 ja louhintatärinän
osalta noudatetaan sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa ”Räjäytysalan normeja, turvallisuus-
määräykset 16:0” (STM 1998) esitettyjä ohjearvoja.

Laki ja asetukset

Suomen lainsäädännössä on muun muassa seuraavaa:

- naapurisuussuhdelain (26/1920, muutos 90/2000) 17 pykälän mukaan tärinästä ei saa aiheutua
kohtuutonta rasitusta naapurille, lähistöllä asuvalle tai kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa
hallitsevalle. Arvioitaessa rasituksen kohtuuttomuutta on otettava huomioon paikalliset olo-
suhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, rasituksen voimakkuus ja kesto, rasituksen syntymi-
sen alkamisajankohta sekä muut vastaavat seikat. Louhinnan tärinähaitat voivat aiheuttaa naa-
purikiinteistölle rasitusta, jota voidaan joutua tarkastelemaan naapurisuuhdelain mukaan. Pykä-
lässä 19 kuitenkin todetaan, että jos rasitus aiheutuu toiminnasta, joka on ympäristönsuojelu-
lain mukaan luvan- tai ilmoituksenvaraista, sitä ei saa määrätä poistettavaksi tämän (naapu-
ruussuhdelain) lain nojalla.

- laissa ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) säädetään, että ympäristövahinkona korvataan tietyllä alueella harjoitetusta toiminnasta johtuva vahinko, joka on ympäristössä aiheutunut muun muassa tärinästä. Laki on siviilioikeudellinen ja edellyttää siis, että vahingonkärsijä vaatii korvausta kanteella käräjäoikeudessa. Syy-yhteyden osoittamisesta riittää ”todennäköinen näyttö” eli vastuu on ns. ankaraa vastuuta.
- ympäristösuojelulakia (86/2000) sovelletaan toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista siten kuin jäljempänä säädetään. Pykälän 3 mukaan ympäristön pilaantumisella tarkoitetaan tässä laissa muun muassa sellaista ihmisen toiminnasta johtuvaa tärinän päästämistä ympäristöön, jonka seurauksena aiheutuu joko yksin tai yhdessä muiden päästöjen kanssa esimerkiksi vahinkoa tai haittaa omaisuudelle taikka sen käytölle. Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on periaatteena, että:
- haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistään ennakolta tai, milloin haitallisten vaikutusten syntymistä ei voida kokonaan ehkäistä, rajoitetaan ne mahdollisimman vähäisiksi (ennaltaehkäisyn ja haittojen minimoinnin periaate)
- menetellään muutoin toiminnan laadun edellyttämällä huolellisuudella ja varovaisuudella ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä otetaan huomioon toiminnan aiheuttaman pilaantumisen vaaran todennäköisyys, onnettomuusriski sekä mahdollisuudet onnettomuuksien estämiseen ja niiden vaikutusten rajoittamiseen (varovaisuus- ja huolellisuusperiaate)
- käytetään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate)
- noudatetaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisia ja kustannustehokkaita eri toimien yhdistelmiä, kuten työmenetelmiä sekä raaka-aine- ja polttoainevalintoja (ympäristön kannalta parhaan käytännön periaate).

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavan toiminnan harjoittaja vastaa vaikutuksien ennaltaehkäisystä ja ympäristöhaittojen poistamisesta tai rajoittamisesta mahdollisimman vähäisiksi (aiheuttamisperiaate).

15.2.1.2 Tärinän muodostuminen ja sen vaikutukset

Erilaiset tärinälähteet ja niiden aiheuttaman tärinän ominaispiirteet

Kalliossa etenevän tärinän ainoana merkittävänä aiheuttajana, maanjäristyksiä lukuun ottamatta, voidaan pitää räjäytyksistä aiheutuvaa tärinää. Maaperässä esiintyvän ja etenevän tärinän lähteitä on useampia. Kalliossa etenevä tärinä siirtyy maaperään ja sitä kautta maanvaraisesti perustettujen rakennusten rakenteisiin. Myös monet rakentamistyöt ja liikenne aiheuttavat tärinää maaperään. Monissa tapauksissa maankaivusta, paalutuksesta tai maaperän tiivistyksestä aiheutuu tärinää, joka voi vaikuttaa lähietäisyydellä sijaitseviin rakennuksiin.

Liikennetärinä

Liikenteestä voi aiheutua pehmeiden maalajien alueilla lähirakennuksiin häiritsevältä tuntuvaa ja joskus jopa vauriota aiheuttavaa tärinää.

Katujen ja maanteiden läheisyydessä liikennetärinä aiheutuu lähes yksinomaan raskaasta ajoneuvo-liikenteestä, henkilöautot eivät yleensä aiheuta tärinäongelmia. Kun ajoneuvo kulkee tiellä, aiheuttaa ajoneuvon massa tiessä painuman. Samoin jokainen ajoneuvon pyörä saa aikaan nopean paineen muutoksen tiessä. Ajoneuvon liikkuaessa siirtyy maaperään energiaa, joka ilmenee maaperässä tärinä. Mikäli tie on lisäksi epätasainen tai kuoppainen, syntyy iskuja, jotka lisäävät maahan aalto-liikkeen muodossa leviävän tärinän intensiteettiä. Tärinän syntymiseen vaikuttavat muun muassa liikennöivän kaluston tyyppi, kunto, paino, ajonopeus, väylän tyyppi ja kunto sekä alueen maaperän laatu, pehmeiden kerrosten paksuus ja kerroksellisuus. Karkearakeisilla kitkamailla ongelmat ovat harvinaisia. Tärinän siirtymiseen rakennukseen vaikuttavat rakennuksen koko, perustamistapa sekä eri rakenneosien massat ja jäykkyudet. Ajoneuvoliikenteen aiheuttama tärinä on luonteeltaan jatkuvasti toistuvaa, pitkäkestoista ja taajuuspainotukseltaan tyypillisesti noin $f_{DOM} \approx 5 \dots 15$ Hz. Liikenteestä aiheutunut tärinä vaimenee useimmiten varsin nopeasti maaperässä, jolloin esimerkiksi rakenteellisesti vaarallinen vaikutusalue on harvoin muutamia kymmeniä metrejä laajempi.

Heilahdusnopeuden huippuarvon suhteen on tutkimuksissa havaittu, että ihmisten jonkin asteiseksi häiriöksi kokema tärinä on useimmiten suuruusluokkaa noin 1 mm/s, vaikka havaintokynnys onkin huomattavasti alhaisempi (0,2...mm/s).

Ihmisen kokeman tärinän osalta on havaittu, että tärinän taajuuspainotettu tehollisarvo kuvaa parhaiten tärinähaittaa. Tehollisarvo r.m.s. lasketaan tietyltä ajanjaksolta (esim. 1 s) ja sen arvon voidaan kuvata olevan huippuarvon ja keskiarvon välissä. Taajuuspainotuksella pyritään saamaan tärinäarvo mahdollisimman yleispäteväksi taajuudesta riippumattomaksi arvoksi ihmisen kokemaa tärinää arvioitaessa. Tehdyissä tutkimuksissa liikennetärinä on aistittu häiritseväksi, kun tärinän taso on ylittänyt noin 1 mm/s.

Liikennetärinän raja-arvot

Ohjearvot ihmisen kokemalle tärinälle

Asuntojen värähtelyluokitus on suositeltu tehtäväksi normaalien asuinrakennusten osalla taulukossa 33 esitettyjen raja-arvojen mukaan. Muiden tilojen osalta ihmisen kokemalle tärinähäiriölle ei ole esitetty raja-arvoja.

Taulukko 33. Suositus asuinrakennusten värähtelyluokituksesta (Talja 2004, VTT 2004).

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	V_{w95}	a_{w95}
A	Hyvät asuinolosuhteet. Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyä	$\leq 0,10$	$\leq 3,6$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. Ihmiset voivat havaita värähtelyä, mutta ne eivät ole häiritseviä.	$\leq 0,15$	$\leq 5,4$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyä häiritseväenä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,30$	$\leq 11,0$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyä häiritseväenä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,60$	$\leq 21,0$

Taulukon 33 raja-arvoja ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai joissa muusta kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä (toimistot, kaupat, liikuntatilat yms.).

Ohjeelliset raja-arvot rakennuksille

Rakennusten vaurioitumisalttiuden arvioimiseksi liikennetärinämittausten yhteydessä Suomessa suositellaan käytettäväksi ISO 4866 standardiin (Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings) ja standardiin ”Swiss standard for vibration damages for buildings” perustuvia raja-arvoja. Näissä standardeissa rakennusten tärinäalttiutta arvioidaan herätetärinän taajuussisällön ja rakenteen tärinäalttiusluokan mukaan.

Taulukko 34. Tärinän raja-arvoja

Tärinäalttiusluokka	Dominoiva taajuus $f_{dom} = \text{Hz}$	Heilahdusnopeuden resultantin huippu- arvo $v_{res} = \text{mm/s}$
I. Normaalikuntoiset hyvin jäykistetyt rakennukset. Teräs- ja teräsbetoniset teollisuusrakennukset, muut teräsrakenteet, sillat ja muut niihin rinnastettavat rakenteet	< 10	8
	10...30	10
	> 30	12
II. Perinteisesti rakennetut betoni- tiili- ja puurakenteiset asuin- ja liikerakennukset tai muut niihin rinnastettavat rakennukset ja rakenteet. Luokan I rakennukset, joissa on muurattuja kellariseiniä tai tiiliverhoilu.	< 10	4
	10...30	5
	> 30	6
III. Erityisen herkätkä rakennukset tai rakenteet ja kulttuurihistorialliset tai yhteiskunnallisesti merkittävät rakennukset	< 10	2
	10...30	3
	> 30	4

Liikennetärinän suuruusarviointimenetelmä

Liikenteen aiheuttamaa tärinähäiriötä on tässä yhteydessä arvioitu tienpinnan epätasaisuuden perusteella käyttäen tutkimusten perusteella saatua laskentakaavaa (Junnila 2001) heilahdusnopeuden maksimi $= PPV_{max} = 0,028 \times a \times (v/48) \times t \times p \times (r/6)^x$. Laskentakaavassa huomioidaan tienpinnan epätasaisuus a [mm], ajoneuvon nopeus v [km/h], maapohjasta riippuva kerroin t , epätasaisuuden pyöräkohtainen kerroin p , etäisyys tärinän lähteestä r [m] sekä maaperän vaimennuskerroin x .

Louhintatärinä

Louhintatärinä on luonteeltaan monimuotoista, useita eri taajuuksia ja aallonpituuksia sisältävää väliaineessa joka suuntaan etenevää ja joka paikassa olevaa aaltoliikettä. Aaltoliike vaimenee väliaineessa ajan, etäisyyden ja väliaineen luonteen vaikutuksesta. Suurissa räjäytyksissä kuten kaivosräjäytyksissä, saattavat pinta-aallot levitä hyvinkin kauas. Lisäksi räjähdystärinälle on ominaista äkillisistä, kovasta äänestä ja ilmanpaineaallostaa aiheutuva epämiellyttävyys.

Yleensä lähietäisyyksillä $R < 100$ m tärinän vaikuttava komponentti on pystysuuntainen, mutta pitkällä etäisyyksillä vaakakomponentti on yleensä dominoiva. On havaittu, että jo noin 200 m etäisyyksillä vaakakomponentti voi olla kaksinkertainen pystykomponenttiin verrattuna.

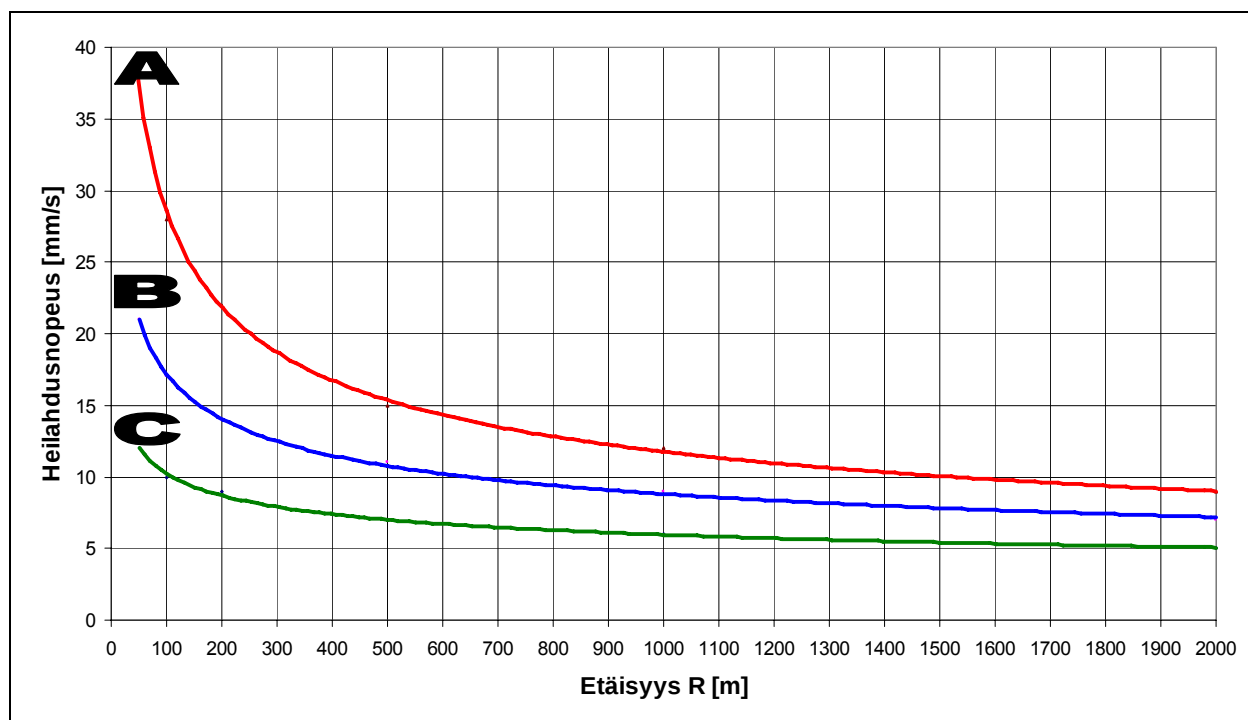
Lähietäisyyksillä louhintatärinän suurimpien heilahdusnopeuksien taajuus vaihtelee pääasiassa 50...220 Hz:n välillä. Mittauspisteen ja räjäytyskentän välisen etäisyyden kasvaessa suurimman heilahdusnopeuden taajuus laskee siten, että yli 200 metrin etäisyyksillä taajuudet ovat useimmiten

alle 50 Hz. Kiinteässä kallioperässä korkeat taajuudet säilyvät pitempään, mutta maaperässä taajuu-
det suodattuvat nopeammin. Räjähdyksen aiheuttaman värinän vaaran mittana rakenteille pidetään
värinän heilahdusnopeutta v [mm/s].

Louhintatärinän raja-arvot

Suomessa louhintatöiden yhteydessä käytetään tällä hetkellä STM:n turvallisuusmääräysten 16:0 mukaisia värinän raja-arvoja, joiden suuruus määräytyy laajaan kokemuseräiseen tietoon. Raja-arvon suuruus määräytyy rakenteen ja räjäytyksen välisestä välimatkasta, valvottavan rakenteen rakenneluokasta ja käyttötarkoituksesta sekä rakennuksen tai rakenteen perustamistavasta ja alla olevasta maaperästä. Korjaamattomat heilahdusnopeuden pystysuuntaiset raja-arvot erilaisille materiaaleille perustetuille rakennuksille on esitetty kuvan 46 kaaviossa, jossa:

- käyrä A vastaa kalliolle perustettua rakennusta
- käyrä B kiinteälle moreenille, liuske- tai pehmeälle kalkkikivelle perustettua rakennusta
- käyrä C löyhälle moreenille, hiekalle, soralle tai savelle perustettua rakennusta.



Kuva 46. Heilahdusnopeuden pystysuuntaiset, korjaamattomat raja-arvot erilaisille materiaaleille perustetuille rakennuksille

Kalliorakentaminen 2000 teknologiahankkeen julkaisussa ”Louhintatärinän syntyminen ja välittyminen sekä rakenteiden ja laitteiden värinänkestävyys” (projekti 3.7/Espoo 1996) on esitetty eri maaperälaatuojen ja kallion sekä värinäaallon etenemisnopeuden suhteet seuraavasti:

- o kalliossa A värinäaallon etenemisnopeus $c = 4500 \dots 6000$ m/s
- o maaperäluokassa B värinäaallon etenemisnopeus $c = 2000 \dots 3000$ m/s

O maaperäluokassa C tärinäaallon etenemisnopeus $c = 1000 \dots 1500$ m/s.

Rakennuskohtaiset lopulliset ohjeraja-arvot määritetään käyttämällä em. turvallisuusmääräysten mukaisesti rakennustapakertoimia.

Louhintatärinän suuruusarviointimenetelmä

Tärinän suuruutta arvioidaan useimmiten käytettävän räjähdysainemäärän, maaperän sekä räjäytyskohteen ja tarkkailupisteen väliseen etäisyyteen perustuen. Räjäytystärinän suuruuden ennustetta ei kuitenkaan voida tehdä tarkasti, vaikka ympäristön kivilajit, kallion rakenteelliset olosuhteet tunnetaan. Vaihtelu ennusteessa johtuu paitsi erilaisista geologisista olosuhteista, mm. erilaisten räjähdysainemäärien käytöstä, eri aaltotyypeistä, panosten muodosta, ympäristön topografiasta, sytytyksessä käytetyistä aikaväleistä ja aikahajonnasta. Tässä yhteydessä louhinnan tärinävaikutusta on arvioitu sekä vinotunnelin että malmioiden louhintojen osalla skaalatun etäisyyden metodilla $R/nW^{0,5}$, jossa koko kentän räjähdysainemäärä on nW ja R on etäisyys. Saatu arvo on sijoitettu Suomessa käytännön räjäytystöistä kerättyyn tilastolliseen materiaaliin (Räjäytystyöt, Vuolio 1991; teknologiahanke Kalliorakentaminen K2000/3.7, 1996 sekä Luonnonkiviteollisuuden ympäristövaikutukset, Vuento) täyslogaritmitaulukkoon ja verrattu tilastollisesti saatuihin kuvaajiin. Näin ollen tilastollisesti saavutetaan 95...100 % todennäköisyys, että tärinätaso pienempi tai yhtä suuri, kuin esitetty arviotaso.

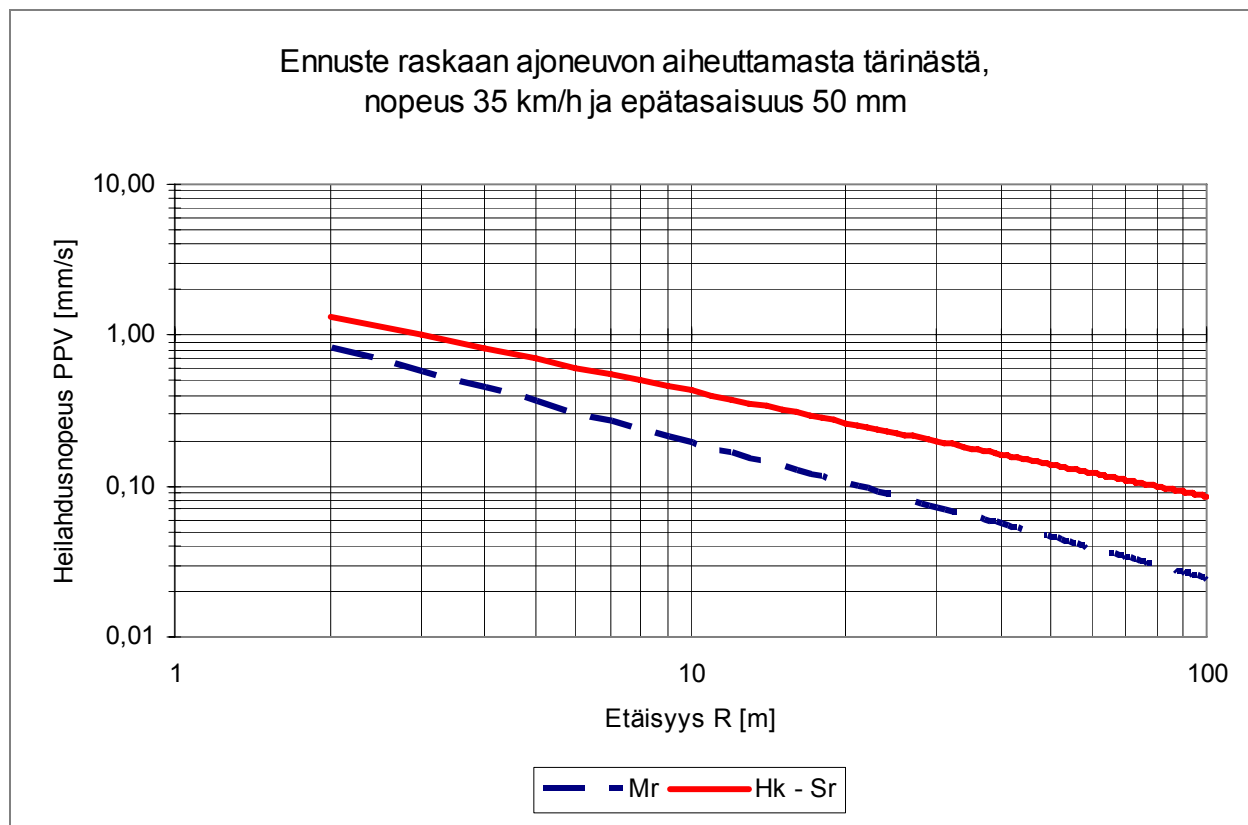
Tärinän muodostuminen

Hankkeen alkuvaiheessa tärinää aiheuttavia toimenpiteitä ovat maansiirtoajoneuvojen mahdollisesti aiheuttama tärinähäiriö sekä vinotunnelin louhinta. Kaivoksen toimintavaiheen aikana tärinälähteinä ovat malminkuljetusajoneuvot sekä syvällä maan sisässä tapahtuvat työtunnelin louhintaräjäytykset sekä varsinaiset malmin irrotuksen räjäytykset.

Liikennetärinä

Liikenteestä aiheutuvaa tärinää syntyy tieyhteyksien rakentamisvaiheessa sekä louheen ja malmin kuljetusvaiheessa. Työmaa-ajoneuvojen sekä työmaahenkilökunnan ajoneuvojen lisääntyvä liikennesuorite taajama-alueella on myös tärinähaitan aiheuttajana. Vinotunnelin suuaukolta nykyisen Kotalahden kaivosrakennusalueen itäpuolitse kulkevaksi suunnitellun kuljetusreitin varrella ei ole lähietäisyyksillä rakennuksia, vanhoja Kotalahden kaivostoiminnan rakennuksia lukuun ottamatta. Tämänhetkiset lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat kartalta mitattuna yli 100 metrin etäisyydellä suunnitellusta tieurasta pohjoiseen Vehkapellontien eteläpäässä. Nykyisen kauppa- ja kuntotalon sekä suunnitellun kuljetusreitin välinen etäisyys tulee olemaan suuruusluokkaa $R > 70$ m. Vaihtoehdossa 2 malmi kuljetetaan nykyisen vanhan kaivosrakennusalueen eteläpuolitse, joten reitin varrelle ei sijoitu kolmansien osapuolten rakennuksia.

Kuvassa 47 on esitetty tärinäkuvaajat ajoneuvon nopeudella 35 km/h, epätasaisuuden 50 mm osuessa akselin molempien renkaiden kohdalle sekä kahdelle eri maapohjasta riippuvalle kertoimelle. Ylempi, punainen kuvaajasuora kuvaa hiekka- ja soramaaperää ja alempi, sininen kuvaajasuora kuvaa tiivistä moreenimaaperää. Arvion mukaan tärinän suuruusluokka jää selvästi alle 1 mm/s, kun kohde sijaitsee 10...100 metrin etäisyydellä tielinjasta.



Kuva 47. Tärinäennustekuvaajat eri maalajialueilla.

Louhintatärinä

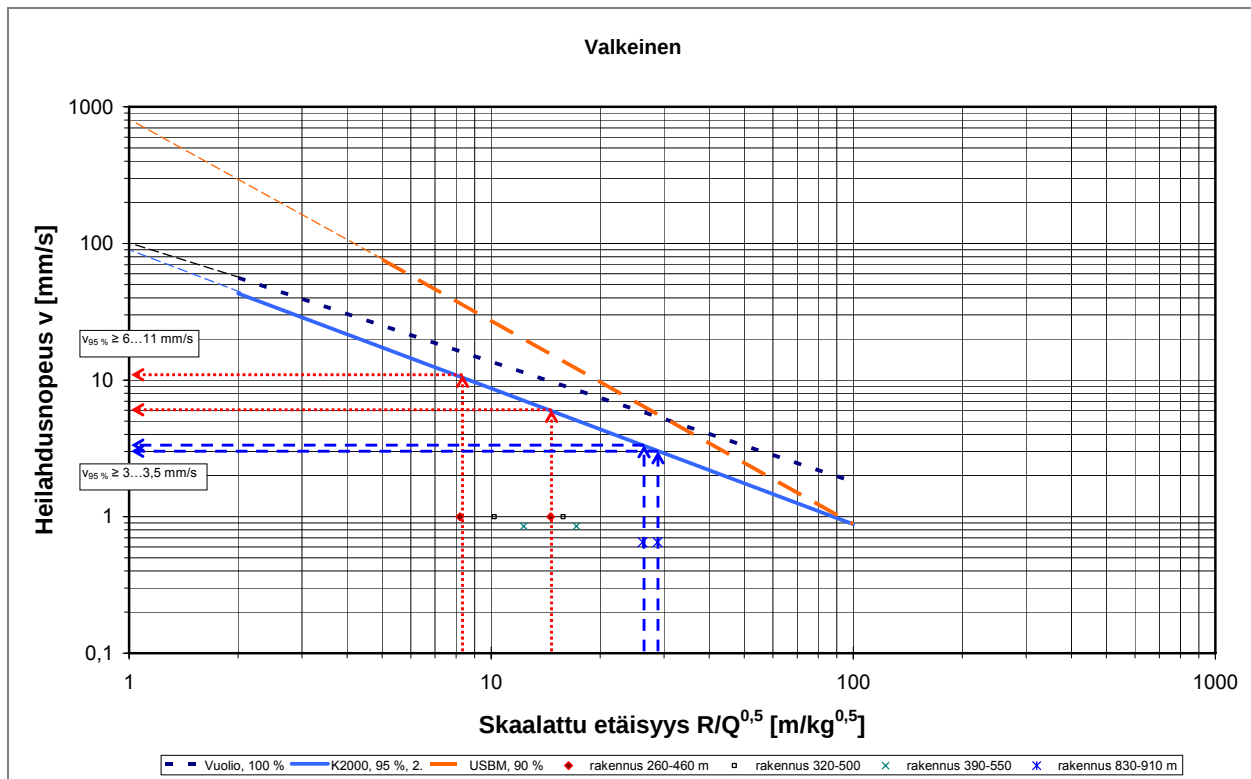
Louhintatärinän vaikutusta Valkeisen osalla on arvioitu siten, että vinotunnelin sekä työtunnelin louhinnassa kerralla räjähtävä räjähdysainemäärä on 200 kg ja tuotantolouhinnassa 1000 kg.

Vinotunnelin louhinnan alkuvaiheessa tunnelin suuaukon läheisyydessä ei lähietäisyydellä ole rakennuksia. Lähimmät rakennukset sijaitsevat Ollinsalmen itärannalla, jonne on etäisyyttä yli 530 m. Tärinähäiriön lisäksi vinotunnelin louhinnan alkuvaiheessa havaitaan räjäytyksestä syntyvän ilmanpaineaallon ja räjäytysäänien vaikutus. Ilmanpaineaallon ei arvioida aiheuttavan vaaraa ympäristössä varsin etäällä tunnelin suuaukosta sijaitsevalle rakennuskannalle. Lisäksi vinotunnelin suuaukon edessä ei ole rakennuksia. Meluvaikutusta on arvioitu kohdassa: 14 Melu.

Vinotunnelin louhinnan edetessä maan alla kohti malmiota, lähimmät rakennusryhmät sijaitsevat Valkeisen länsirannalla noin 350 metrin etäisyydellä. Tällöin tärinän heilahdusnopeuden pystykomponentin on arvioitu olevan suuruusluokkaa $v_{95 \dots 100} \% \geq 3,5 \dots 6,5$ mm/s.

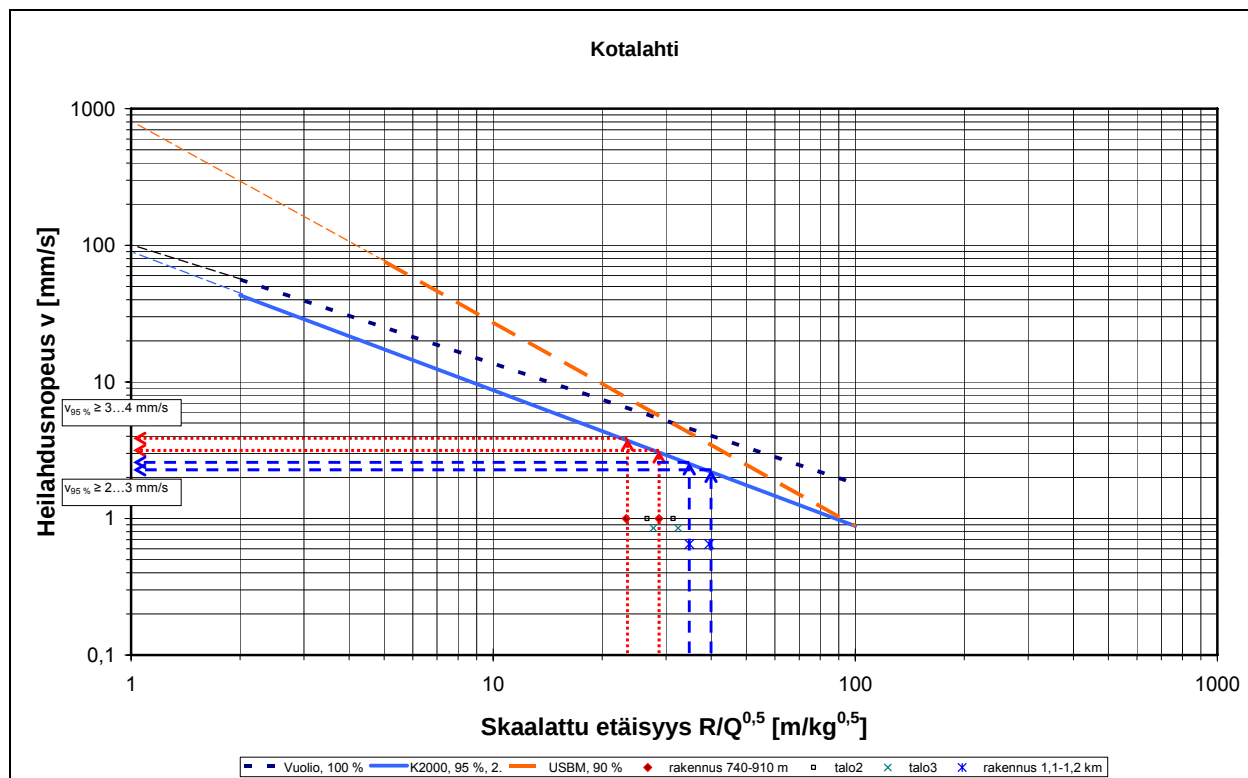
Tuotantovaiheessa, jolloin räjäytykset suoritetaan 120...400 metrin syvyydessä, lähimmät rakennukset sijaitsevat Valkeisen länsipuolella noin 260...460 metrin etäisyydellä räjäytyskohdasta. Tällöin tärinän heilahdusnopeuden on arvioitu olevan suuruusluokkaa $v_{95} \% \geq 6 \dots 11$ mm/s. Alustavan arvion mukaan ohjeellisena tärinän korjaamattomana raja-arvona voidaan maanvaraisesti perustetulle rakennukselle pitää näissä olosuhteissa pitää $v_{\max} \geq 11 \dots 13$ mm/s ko. etäisyydellä (kuva 46, käyrä B). Tärinän suuruus pienenee etäisyyden kasvaessa, jolloin esimerkiksi Ollinsalmen itäpuolella noin 830...910 metrin etäisyydellä sijaitsevaan asuinrakennukseen välittyvän tärinän heilahdusnopeusarvo olisi suuruusluokkaa $v_{95} \% \geq 3,0 \dots 3,5$ mm/s. Heilahdusnopeuden korjaamaton raja-

arvo ko. rakennukselle on suuruusluokkaa 9 mm/s, mikäli rakennus on perustettu maanvaraisesti (kuva 46, käyrä B). Kuvassa 48 on esitetty tärinäarvio kahden eri rakennuksen osalta tilastolliseen tärinämittausmateriaaliin suhteutettuna.



Kuva 48. Tärinän heilahdusnopeus skaalatun etäisyyden perusteella kahdelle eri rakennukselle: rakennus 260 – 460 m etäisyydellä malmiosta punainen pistekatkoviiva ja rakennus 830 – 910 m etäisyydellä malmiosta sininen katkoviiva. Rakennusten etäisyysvaihtelu aiheutuu malmion korkeusaseman syvyysvaihtelusta.

Kotalahden kaivoksen räjäytysten tärinävaikutusta on arvioitu niin ikään siten, että kerralla räjähtävänä räjähdysainemääränä käytetään tuotantolouhinnassa 1000 kg. Tuotantovaiheessa, jolloin räjäytykset suoritetaan arviolta 600...800 metrin syvyydessä maan alla, lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Huuhtijärventien varrella noin 740...910 metrin etäisyydellä räjäytyskohdasta. Tällöin tärinän heilahdusnopeuden on arvioitu olevan suuruusluokkaa $v_{95\%} \geq 2,5...4$ mm/s. Alustavan arvion mukaan ohjeellisena tärinän heilahdusnopeuden korjaamattomana raja-arvona voidaan maanvaraisesti perustetulle rakennukselle pitää näissä olosuhteissa pitää $v_{\max} \geq 9$ mm/s ko. etäisyydellä (kuva 46, käyrä B). Oravikosken taajama-alueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin kilometrin vaakaetäisyydellä Kotalahden oletetuista kohdealueista, jolloin tärinän heilahdusnopeuden arvioidaan olevan korkeintaan suuruusluokkaa $v_{95\%} \geq 2...3$ mm/s.



Kuva 49. Tärinän heilahdusnopeus skaalatun etäisyyden perusteella kahdelle eri rakennukselle: rakennus 740 – 910 m etäisyydellä malmiosta punainen pistekatkoviiva ja rakennus 1,1 – 1,2 km etäisyydellä malmiosta sininen katkoviiva. Rakennusten etäisyysvaihtelu aiheutuu malmion korkeusaseman syvyysvaihtelusta.

15.2.1.3 Johtopäätökset tärinävaikutuksista

Työmaaliikenteen ei arvioida aiheuttavan kaivosalueella merkittävää, ympäristön rakennuksiin leviävää tärinää. Tietyissä tilanteissa ihmiset saattavat aistia sisätiloissa lievää värähtelyä, mutta arvioidon mukaan tärinän tason ei oleteta ylittävän asukkaiden valituskynnystä. Keskimäärin vain vähäinen määrä asukkaista saattaa ajoittain kokea tärinän lievästi häiritsevä. Arvion mukaan alueen rakennuskantaan liikenteestä aiheutuvalla tärinällä ei ole vahingollista merkitystä.

Louhintätärinän osalta ympäristöön leviävä tärinä on arvion mukaan aivan malmioiden lähiympäristössä selvästi aistittavissa. Tärinän kokemisesta on tehty mm. Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines'in toimesta tutkimuksia, joissa on selvitetty ihmisen kokeman räjäytystärinän häiritsevyyttä. Oheisessa taulukossa 35 on esitetty em. tutkimuksen perusteella havaittuja ihmisten suuntaa-antavia herkkyystasoja.

Taulukko 35. Tutkimuksen perusteella havaittuja ihmisten suuntaa-antavia herkkyystasoja.

Havainto	Heilahdusnopeus mm/s
Tuskin havaittava	2-5
Havaittava	5-10
Epämiellyttävä	10-20
Häiritsevä	20-35
Erittäin häiritsevä	35-50

Vinotunnelin louhinta ei arvion mukaan tule aiheuttamaan ympäristöön sellaista tärinää, että rakennuksille aiheutuisi vaaraa. Arvion mukaan malmin louhinnasta syntyvän tärinän taso tulee jäämään alhaisemmaksi kuin lähimpien rakennusten turvallisen raja-arvon tärinätaso. Tärinän havaittavuusalue tulee jäämään arvion mukaan alle 500 metrin vaakaetäisyydelle louhintakohteesta, vaikka herkimmät ihmiset saattavat tuntea tärinän huomattavan kaukanakin louhinta-alueesta. Räjähdyksistä syntyvää meluvaikutusta on arvioitu kohdassa: 14 Melu.

15.2.1.4 Tärinävaikutusten vähentäminen

Liikenteestä aiheutuvaa mahdollista tärinähaittaa seurataan työn alkuvaiheessa lähimmistä asuinrakennuksista oletettavasti eniten tärinää aiheuttavien ajanjaksojen aikana. Malminkuljetuksen aiheuttamaa liikennetärinää seurataan samoin kohdennetusti työn alkuvaiheessa, jolloin voidaan todeta vallitseva tilanne.

Tilapäisten työmaateiden ja keskeneräisten liikenneväylien epätasaisuus aiheuttaa tärinää. Lisäksi työmaa-ajoneuvojen tavallista suurempi massa sekä työmaa-ajoneuvojen tavallista huonompi ja kovempi jousitus lisäävät tärinää. Toisaalta ajoneuvojen tavallista alhaisemmat ajonopeudet lieventävät tärinävaikutuksia kaivosalueella. Tärinävaikutuksen hallitsemiseksi ja vähentämiseksi työmaatiet pidetään pinnaltaan tasaisina ja pinnaltaan ehjinä. Edellytys koskee myös talviaikaa, jolloin tienpintaan voi syntyä lumi- tai jääpaakkuja.

Louhinnoista aiheutuvan tärinähäiriön vähentämiseksi räjäytyskenttien panostukset ja nallitukset suunnitellaan huolellisesti. Louhintojen kohdentaminen tarkasti malmioon sekä räjähdysainemäärin optimoinnilla saavutetaan myös ympäristöön leviävän tärinän kannalta positiivinen, tärinää alentava vaikutus. Erään tutkimuksen mukaan (Reducing ground vibration caused by underground blast in LKAB/Malmberget mine, Z.X Zhang, T. Naarttijärvi) tärinätasoa on saatu 10...30 % alhaisemmiksi räjäytysteknisin keinoin.

Louhintojen suunnitteluvaiheessa arvioidulla tärinävaikutusalueella tehdään rakennuskantakartoitus, jonka yhteydessä määritellään tärinän kannalta kriittisimmät kohteet. Rakennuksissa sijaitsevat tärinäherkät laitteet ko. alueella selvitetään. Sekä rakennuksille että herkille laitteille määritetään tärinän raja-arvot. Ennen louhintojen aloitusta vaikutusalueella suoritetaan kiinteistökohtainen rakennekatselmus, jossa olemassa olevat vauriot ja viat kirjataan lähtötilanteen kartoittamiseksi. Katselmusten yhteydessä tärinäherkät laitteet tärinävaimennetaan tarvittaessa. Koska kaivostoiminnan oletetaan kestävä useita vuosia, suoritetaan säännöllisin väliajoin seurantakatselmuksia. Seurantakatselmuksissa todetaan mahdolliset sekä räjäytystärinän aiheuttamat muutokset että luonnollisesta rakenteiden elämisestä ja kulumisesta aiheutuneet muutokset verrattuna lähtötilanteeseen.

Räjähdyksistä ympäristöön leviävää tärinää seurataan tärinämittauksin. Tärinämittauksia suoritetaan ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti siten, että kaivoksella on ajan tasalla olevaa tietoa tärinän leviämisestä eri puolille vaikutusaluetta. Tärinämittaustulosten analysointien perusteella tarvittaessa muutetaan louhintamenetelmää, räjäytysten kenttäkokoja sekä samanaikaisesti räjähtäviä räjähdysainemääriä.

16 Maankäyttö ja kiinteistöt

16.1 Nykytila

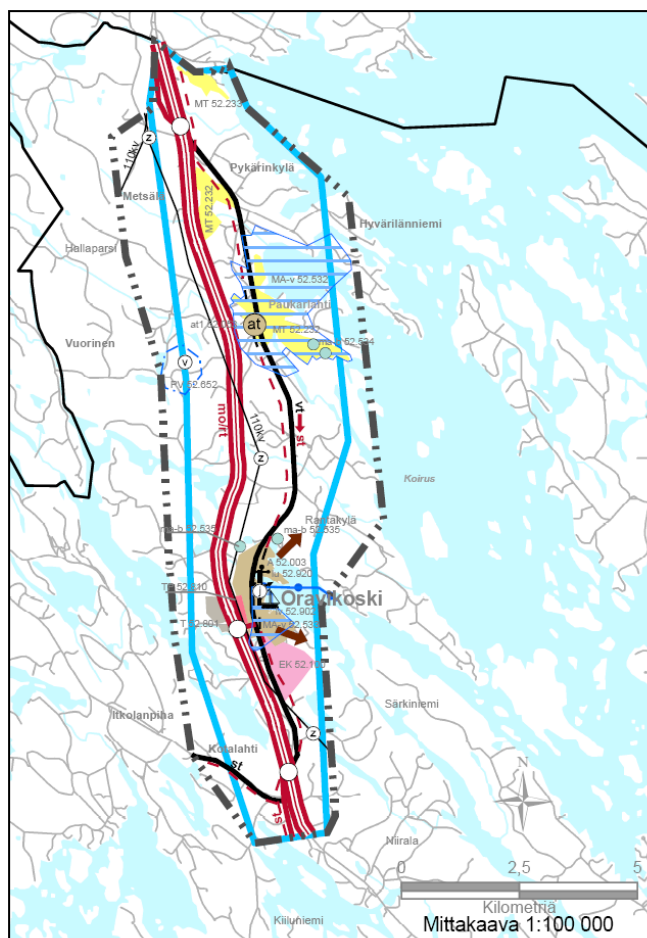
16.1.1 Maankäytön suunnittelutilanne

Seutu- ja maakuntakaavataso

Valkeisenrannan kaivoshankkeen vaikutusalueella on voimassa Varkauden seudun pohjoisosan seutukaava, joka on vahvistettu vuonna 1995. Seutukaavassa Oravikosken alueelle on osoitettu taajamatoimintojen alue (A) ja Teollisuusalue (T). Seudullinen ulkoilureitti kulkee alueen läpi.

Pohjois-Savon liitto on laatimassa alueelle muutosmaakuntakaavaa (Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava, ks. kuva 50). Kaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 12.11.2007, mutta voimaan tullakseen se vaatii vielä ympäristöministeriön vahvistuksen. Tärkein syy muutosmaakuntakaavan laatimiseen on valtatie 5 välin Palokangas - Humalajoki suunnittelu.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



ALUE- JA KOHDEMERKINNÄT

- A** Taajamatoimintojen alue
- TP** Työpaikka-alue
- T** Teollisuus- ja varastoalue
- EK** Kaivostoimintojen alue
- MT** Maatalousalue
- (at)** Kylä (at1)
- (lv)** Venesatama tai laituri
- (s)** Satama-alue tai uitontoimintapaikka
- (v)** Vedenottamo
- (j)** Jätevedenpuhdistamo

VIIVAMERKINNÄT

- mo/rt** Uusi moottori- / runkotie
- st** Seututie
- st** Uusi seututie
- - -** Kevyen liikenteen seuturaitti
- - -** Uusi kevyen liikenteen seuturaitti
- (s)** Eritasoliittymä
- (v)** Laivaväylä
- 110kv** Sähkönsiirtolinjat ja jännite

PIIRTÄMISTEKNISET MERKINNÄT

- (---)** Maakuntakaava-alueen raja
- A 52.003** Maakuntakaavamerkinnän tunnus

POHJAKARTTAMERKINNÄT

- (---)** Tiestö
- (---)** Vesistö

Maakuntakaavamerkinnät

Maakuntakaavamerkintöjen kuvaukset ja niihin liittyvät suunnittelumääräykset on esitetty Maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset -asiakirjassa, joka on osa vahvistettua maakuntakaavaa.

KEHITTÄMISPERIAATEMERKINNÄT

- (---)** Viitostien kehittämisvyöhyke
- (---)** Yhdyskuntarakenteen laajenemissuunta

ALUEEN ERITYISOMINAISUUTTA OSOITTAVAT MERKINNÄT

- (MA)** Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue tai kohde
 - MA-v valtakunnallisesti merkittävä alue
 - ma-b perinnebiotooppi
- (PV)** Tärkeä pohjavesialue

Kuva 50. Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava (Pohjois-Savon liitto).

Vahvistamattomassa muutosmaakuntakaavassa valtatie 5 kiertää Oravikosken lännestä ja nykyinen valtatie muuttuu seututiekse. Valtatie vaihtoehtoisista linjauksista on tehty ympäristövaikutusten arviointi ja yleissuunnitteluun otettava linjausvaihtoehto on valittu. Linjausta kuitenkin tarkennetaan vielä.

Muutosmaakuntakaavassa Oravikosken taajamatoimintojen alueeksi osoitetaan huomattavasti nykyistä taajama-aluetta laajempia alueita lännessä valtatie 5 länsipuolella ja pohjoisessa, jossa taajamatoimintojen alue ulottuu suunnilleen Oravilahden perukan tasalle. Taajaman kasvusuunniksi on osoitettu Rantakylä koillisessa ja Kotalahden kaivosalueen ja Oravilahden välinen alue kaakossa.

Seudullinen ulkoilureitti on poistettu; sen sijaan seututieksi muutettavan valtatie 5 varteen on osoitettu kevyen liikenteen seuturaitti. Kotalahden kaivosalue on osoitettu kaivostoimintojen alueeksi. Suuri osa Oravikosken nykyisestä taajamasta ja Kotalahden vanhan kaivosalueen luoteisnurkka on osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi (kaivoshankkeen vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan käsitellään luvussa 13).

Yleiskaavataso

Oravikosken taajamassa on voimassa oikeusvaikutukseton yleiskaava vuodelta 1991. Särkilahden ja Särkiniemen oikeusvaikutteinen yleiskaava on vahvistettu vuonna 2000. Parhaillaan on vireillä huomattavasti laajemman alueen kattava Oravikoski - Paukarlahti - Kotalahti -alueiden osayleiskaavoitus. Uuden osayleiskaavan on tarkoitus kumota Oravikosken nykyinen yleiskaava ja muuttaa Särkiniemen osayleiskaavaa. Tavoitteena on laatia rakentamista ohjaava oikeusvaikutteinen yleiskaava.

Oravikoski - Paukarlahti - Kotalahti -osayleiskaavan tavoitteena on luoda kiinnostavalle alueelle lisää houkuttelevia omakotitalo- ja rivitalotontteja ottaen kuitenkin huomioon myös virkistyskäyttö-, maisema- ja luontoarvot. Kaivoshankkeen YVA kytkeytyy osayleiskaavatyöhön siten, että Valkeisenrannan yleissuunnitelma ja YVA antavat tietoa kaivostoimintojen sijoitusvaihtoehdoista sekä niiden ympäristö-, terveys- ja sosiaalisista vaikutuksista, jotka voidaan huomioida kaavassa.

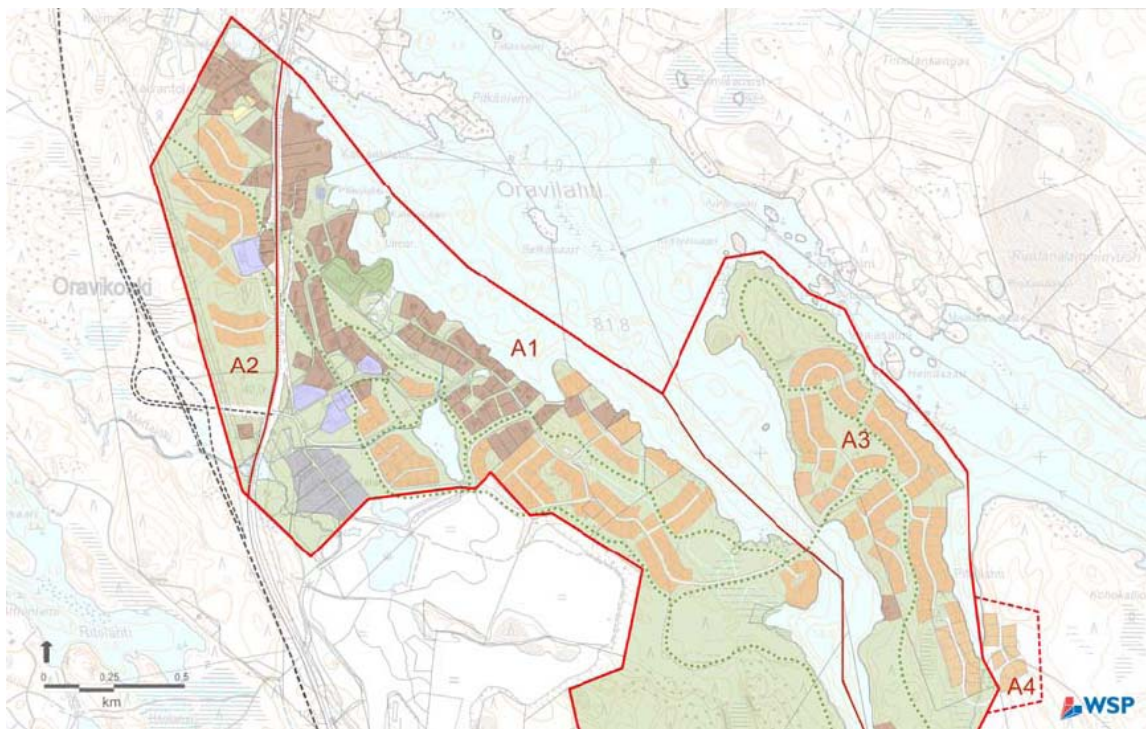
Asemakaavataso

Oravikosken asemakaava on vahvistettu vuonna 1985. Kaavaa on muutettu useaan kertaan. Viimeksi asemakaavaa on laajennettu Pitkäniemelle ja tehty koulun ympäristöön kaavamuutos. Valtatie 5 nykyinen linjaus rajaa kaavaa lännessä. Vain koulun (YO) kohdalla kaava jatkuu valtatie 5 länsipuolella. Asumisen alueet ovat pääosin pientalovaltaisia (AO), mutta Mainarintien ja Väinöläntien varteen sijoittuu myös kerrostalotontteja (AK) ja rivitaloasumista (AR).

Oravikosken taajaman laajenemisalueet ja maankäytön tavoitteet

Leppävirran kunnan näkökulmasta olisi tärkeää pystyä tarjoamaan rakennuspaikkoja uusille asunnoille Oravikosken taajamassa tai sen lähituntumassa. Oravikoski on edullinen sijaintipaikka olemassa olevien kunnallisten palvelujensa (koulu ja päiväkotit) takia. Alueella asumiselle on myös kysyntää Kuopion suunnasta. Sekä kuntataloudellisesti että ympäristönäkökulmasta keskeinen tavoite on tiivis yhdyskuntarakenne: on sitä parempi, mitä enemmän uusi rakentaminen pystytään kannaanomaan itse taajamaan tai sen lähituntumaan, kävelyetäisyydelle taajaman palveluista. (Leila Kantonen, Leppävirran kunta, puhelinkeskustelu 10.12.2007)

Oravikosken taajaman laajenemisalueita on selvitetty tulevia kaavoituspäätöksiä varten suunnitelmaselostuksessa ”Leppävirran keskustan ja Oravikosken taajamien laajenemisalueet, maankäytön kehityskuva ja yleissuunnittelu” (Saarikoski ja Lautso 23.8.2006). Selostuksessa vertailtiin Oravikosken osalta neljää asumisen kannalta sopivaa kasvusuunta-aluetta (kuva 51).



Kuva 51. Oravikosken taajaman potentiaaliset kasvusuunnat (Saarikoski & Lautso 2006). Värin selitys: tummanruskeat ovat toteutuneita korttelialueita, vaaleanruskeat suunnitelmaselostuksen tilavaroja, harmaat teollisuustoimintojen ja siniset palvelujen alueita.

A1 Keskeinen Oravikosken alue

Todennäköisin asumisen kasvualue, johon sisältyy nykyistä rakennettua kulttuuriympäristöä. Alueelle on osoitettu suunnitelmaselostuksessa tilavaraus 96 uudelle tontille kylää tiivistämällä ja osin laajentamalla. Asuinkorttelivaraukset sijaitsevat alle 1,5 km etäisyydellä kylän palveluista (kuntotalo, kauppa ja seurakuntatalo).

A2 Läntinen Oravikosken alue

Asumista tällä alueella on mielekästä tehostaa, jos valtatie nykyistä läntisempi linjaus toteutuu. Tällöin asumista voitaisiin kehittää Oravikosken koulun ympäristössä. Alueelle on esitetty 55 uutta omakotitonttia. Läntiset asuinkorttelit sijaitsevat nykyisen asemakaava-alueen ulkopuolella. Ratkaisu tukisi kylän kehitystä kokonaisuutena ja vähentäisi tielinjan nykyistä jakavaa vaikutusta.

A3 Särkiniemen alue

Alue sijaitsee Oravikosken kylän itäpuolella lähes rakentamattomassa ympäristössä. Alueelle on osoitettu tilavaraus 114 tontille. Tavoitteena Särkiniemen asuinkorttelien suunnittelussa on ollut erittäin laadukas ja huvilamainen alue. Alueen toteuttaminen saattaa vaatia uuden siltayhteyden rakentamista Oravikosken kylän ja Särkiniemen välille. Alueen toteuttaminen ei tue tiiviin yhdyskuntarakenteen tavoitetta.

A4 Särkiniemen eteläinen lisätarkastelualue

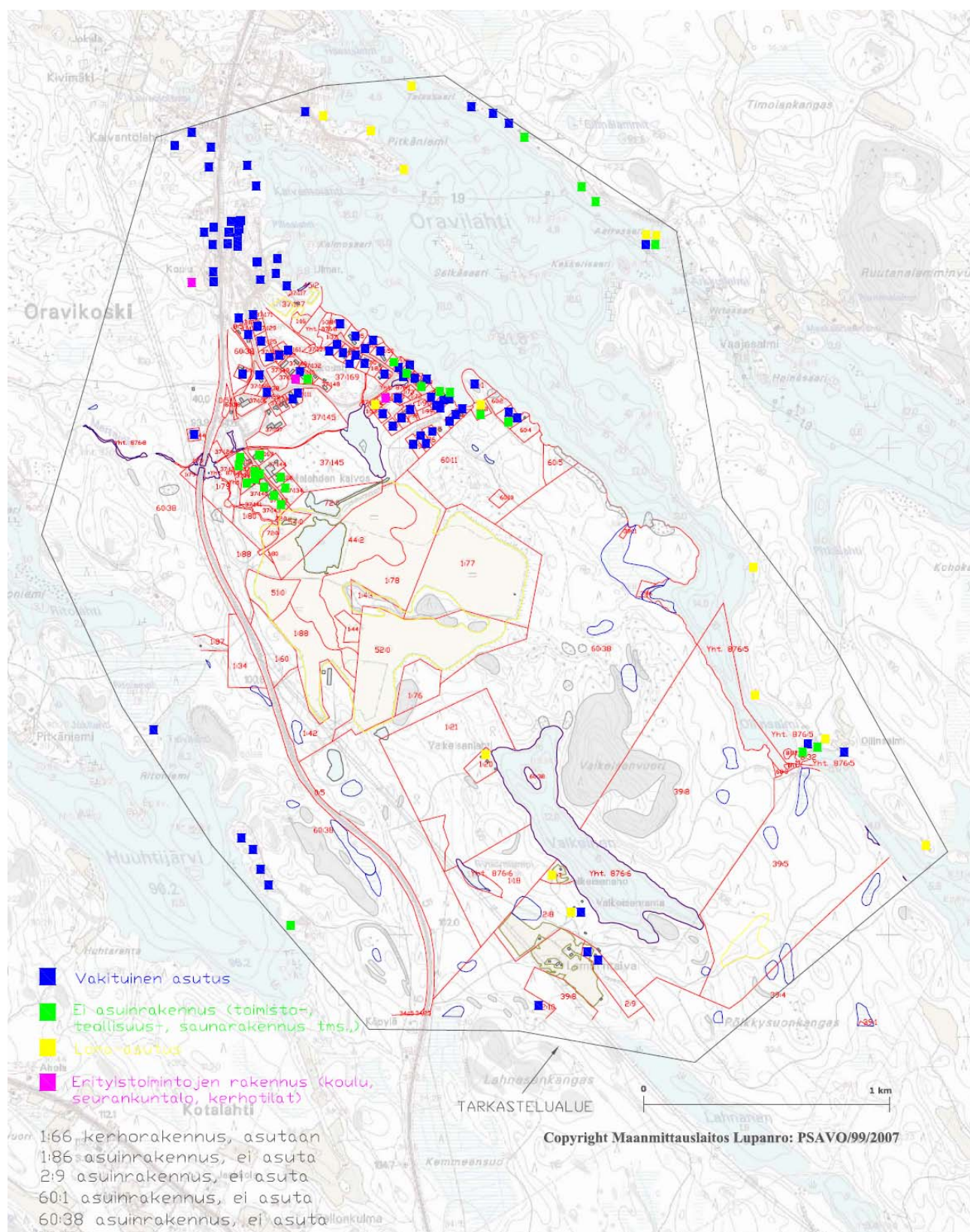
Lahden ympärille sijoitettu pieni tonttiryhmä. Alueelle on esitetty 10 tonttia vesistön läheisyyteen, joista 3 rantatontteja.

Yhdessä muutosmaakuntakaavassa osoitetun taajamatoimintojen alueen ja taajaman kasvusuuntien kanssa yllä esiteltyjä neljää potentiaalista laajenemisaluetta voidaan käyttää pohjana kaivoshankkeen maankäyttövaikutusten arvioinnille.

16.1.2 Kiinteistöt

Kaivoshankkeen arvioidun vaikutusalueen kiinteistöt ja nykyiset rakennukset esitetään kuvassa 52.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 52. Oravikosken alueen rakennukset sekä kiinteistörajat (Väestötietojärjestelmä 2008). Värien selitys: sininen on vakituista asutusta, keltainen loma-asutusta, punainen erityistoimintoja (koulu, seurakuntatalo, kerhotilat) ja vihreä toimisto-, teollisuus- tms. rakennuksia.

16.2 Vaikutukset

16.2.1 Vaikutukset maankäyttöön

Kaivoshankkeen vaikutukset maankäyttöön voidaan jakaa ajallisesti kolmeen osaan: suunnittelun ja rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja toiminnan jälkeisiin vaikutuksiin. Lisäksi vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja välillisiin. Vaikutukset maankäyttöön ovat pääosin välillisiä eli ne riippuvat kaivoshankkeen suorista vaikutuksista, kuten pöly-, melu-, ilmanlaatu-, liikenne- jne. vaikutuksista.

Merkittävimpiä vaikutuksia on hankkeen keston ja vaikutuksiin liittyvä epävarmuus. Epävarmuus hidastaa ja vaikeuttaa maankäytön suunnittelua, jolloin uusien tonttien kaavoitus pitkittyy.

Jos kaivoshanke ei toteudu (VE0), Oravikoskelle voidaan kaavoittaa tontteja em. muutosmaakunta-kaavassa ja maankäytön kehityskuvassa esitetyille alueille. Oravikoskea voidaan kehittää elinvoimaisena asuin- ja työpaikka-alueena. Riskejä kylän kehitykselle ovat elinkeinotoiminnan hiipuminen tai arvokkaan kulttuuriympäristön rapistuminen.

Vaihtoehtoissa VE1 (kaivos + rikastamo) ja VE2 (kaivos, ei rikastamo) toiminnan aikaisia suoria vaikutuksia ovat melu, tärinä, pöly, liikenneongelmat, ilmanlaatu-, vesistö- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset virkistysmahdollisuuksiin (arvioidaan tarkemmin sosiaalisten vaikutusten yhteydessä luvussa 19). Kaivoksen malminkuljetusta varten rakennettavan tieyhteyden suorat kielteiset vaikutukset ovat merkittäviä Oravikosken keskustassa ja keskustan kaakkoispuolella.

Maankäyttöön vaikuttavat välillisesti myös kaivoksen tuomien työpaikkojen määrä ja sitä kautta palvelujen, toimitilojen ja uusien asuntojen kysyntä. Asuntojen kysyntään vuorostaan vaikuttavat kaivostoiminnan todelliset ja koetut vaikutukset. Jälkimmäiset kohdistuvat mm. asukkaiden turvallisuudentunteeseen, käsityksiin toiminnan terveystaikutuksista sekä alueen imagoon.

Vaikutukset muutosmaakuntakaavassa esitettyihin taajaman kasvusuuntiin

Rantakylä

Pitkäniemen koillispuolella olevaan Rantakylään kaivoshankkeella ei ole juurikaan suoria vaikutuksia. Välillisesti alueen maankäyttöön vaikuttaa Oravikosken muu kehitys. Kaivoshankkeen toteutuminen saattaa hidastaa muun Oravikosken rakentamista, jolloin Rantakylän maankäyttöpaineet kasvavat. Rantakylä sijaitsee nykyisen taajaman ulkopuolella ja alueen rakentaminen vaatii uuden kunnallistekniikan rakentamista. Alue tukeutuisi todennäköisesti vahvasti yksityisautoiluun. Toisaalta alue sijoittuisi olemassa olevan liikenneväylän varteen ja vahvistaisi Paukarlahti - Oravikoski-seudun taajamaketjua. Ekologisesti kestävä yhdyskuntarakenteen kannalta Rantakylän sijainti on siis ainakin edullisempi kuin selvästi syrjemällä sijaitsevan Särkiniemen.

Oravikosken kaakkoispuoli

Valkeisenrannan kaivokselta Oravikoskelle suunnitellun tieyhteyden vaikutukset Oravikosken taajaman kaakkoisosaan ovat merkittäviä. Alue voidaan kuitenkin kaavoittaa asuinalueeksi ennen kaivostoiminnan päättymistä. Tulevan maankäytön kannalta olisi edullista sovittaa yhteen suunniteltujen Särkiniemen ja Oravikosken kaakkoisosien yhdyskuntarakenteen tiesuunnitelmia. Oikein suunniteltuna kaivokselle johtava tie voisi palvella taajama-asutusta kaivostoiminnan päätyttyä.

Vesienkäsittelyaltaat vaikuttavat ranta-alueiden maisemaan ja niiden sijoittuminen esteettisesti ja luontoarvoja kunnioittaen maisemaan on alueen vetovoimaisuuden kannalta merkittävää. Hanke-suunnitelmassa esitetty altaiden sijoitus luonnon uomiin ja kosteikoille ei ole hyvä vaihtoehto alueen tulevan maankäytön kannalta.

Vaikutukset kehityskuvassa esitettyihin laajenemisalueisiin (kuva 51)

Oravikosken keskusta (A1) ja koulun ympäristö (A2):

Ekologisesti kestävä yhteiskuntarakenteen kannalta olisi edullista tiivistää rakentamista Oravikosken taajamassa. Vaihtoehdon VE1 (kaivos + rikastamo) suorat vaikutukset Oravikosken keskusta ovat merkittäviä, eikä uusia kaivosalueen läheisiä alueita voitane kaavoittaa asumiseen ennen kaivostoiminnan päättymistä. Mahdollisesti pilaantuneita maita ei liioin luultavasti kannata puhdistaa.

Vaihtoehdon VE2 (kaivos, ei rikastamoa) vaikutukset eivät liikennettä lukuun ottamatta ole yhtä merkittäviä, joten tässä tapauksessa osa keskustan kasvusuunnista voitaisiin ottaa käyttöön jo kaivoksen toiminnan aikana. Vehkasen lammesta länteen ja itään-kaakkoon suunniteltuja alueita tuskin kuitenkaan voidaan toteuttaa ennen kaivokselle suuntautuvan liikenteen loppumista.

Alueella pitkään jatkuneen kaivostoiminnan vaikutukset maaperään saattavat olla haitta asuinrakentamiselle A1 alueen eteläosissa. Mahdolliset pilaantuneet maa-alueet on selvitettävä ennen kaavoittamista.

Koulun ympäristö sijaitsee lähellä taajaman keskustaa ja palveluita sekä valmiin liikennekäytävän tuntumassa, joten se on kestävä kehityksen näkökulmasta edullinen kasvusuunta. Koulun ympäristöön ei kohdistu voimakkaita suoria vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 suorat vaikutukset ulottuvat A2-alueen eteläosaan. Koulun länsi- ja pohjoispuolen alueet voitaisiin kaavoittaa asumiseen jo kaivoksen toimiessa. VE2:n vaikutukset eivät ulotu A2-alueelle, joten koko kasvusuunta-alueelle voitaisiin kaavoittaa asumista jo kaivoksen toiminta-aikana.

Särkiniemi (A3 ja A4)

Taajaman laajenemissuuntana Särkiniemeä ei voida pitää ekologisen kestävyyskannalta hyvänä vaihtoehtona, koska se on omiaan hajottamaan taajamarakennetta ja sijoittuu miltei kokonaan rakentamattomaan luonnonympäristöön ja herkkiin rantamaisemiin.

Särkiniemen maankäyttömahdollisuuksiin kaivoshankkeella on vain vähän suoria vaikutuksia. Välikäytössä alueen kaavoitukseen vaikuttaa Oravikosken muu kehitys. Toteutuessaan kaivoshanke todennäköisesti hidastaa Oravikosken keskeisten alueiden rakentamista, jolloin maankäyttöpaineet Särkiniemessä kasvavat.

Taulukko 35. Yhteenveto kaivoshankkeen eri toteutusvaihtoehtojen maankäyttövaikutuksista.

VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI	VE 0 Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella	VE 1 Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamatoiminta aloitetaan kaivosalueella	VE 2 Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi
Oravikosken seudun maankäytön suunnitteluun	Tilanne säilyy selkeänä ja kaavoittaminen ja kaavojen toteuttaminen on helppoa.	Kaavoitus hankaloituu, koska toiminnan vaikutukset ja kesto ovat epävarmoja. Oravikosken osalta osayleiskaava saattaa viivästyä.	Kaavoitus hankaloituu, vaikkakin epävarmuudet ovat pienempiä.
Yhdyskuntarakenteen eheyteen	Pystytään kaavoittamaan ja rakentamaan taajaman ydinalueita.	Taajaman ydinalueiden kaavoittaminen ja rakentaminen vaikeutuvat tai viivästyvät huomattavasti, joten yhdyskuntarakennetta hajottavat tekijät voimistuvat.	Taajaman ydinalueiden kaavoittaminen ja rakentaminen vaikeutuvat tai viivästyvät jossain määrin.
Muutosmaakunta-kaavan mukaisiin taajaman kasvusuuntiin	Ei estettä kasvattaa taajamaa, mutta ei myöskään suurta painetta.	Kaakkoissuunnan kehittäminen vaikeutuu ehkä Särkinie-mä lukuun ottamatta. Koillis-suuntaan (Rantakylään) kohdistuu laajentamispainetta.	Kaakkoissuunnan kehittäminen vaikeutuu ehkä Särkinie-mä lukuun ottamatta. Koillis-suuntaan (Rantakylään) saattaa kohdistua laajentamispainetta.
Oravikosken tarkasteltuihin kasvusuuntiin A1-A4	Kaikki kasvusuunnat mahdollisia, joten kasvu voidaan kohdistaa edullisimpina pidettäviin (A1 ja A2).	Keskeisimmän kasvusuunnan A1 etelä- ja kaakkoisosien toteuttaminen ei ole mahdollista kaivoksen toiminta-aikana. Syntyy painetta yhdyskuntarakenteen kannalta epäedullisempiin kasvusuuntiin A3 ja A4.	Kasvusuunnan A1 etelä- ja kaakkoisosien toteuttaminen kaivoksen toiminta-aikana vaikeutuu. Syntyy painetta epäedullisempien kasvusuuntien A3 ja A4 toteuttamiseen.

16.2.2 Vaikutukset kiinteistöihin ja niiden arvoon

Kaivostoiminnan vaikutuksia kiinteistöjen arvoon on erittäin vaikea arvioida, koska todennäköisesti kaikkein eniten kiinteistöjen arvoon vaikuttaa kaivosyhtiön ja koko hankkeen imago eli se, kokevatko alueen nykyiset asukkaat ja potentiaaliset asunnon ostajat kaivostoiminnan myönteisenä vai kielteisenä. Imagotekijän suuruutta ja suuntaa on mahdotonta ennustaa, sillä imago muodostuu pitkälti kaivosyhtiön ja Leppävirran kunnan oman toiminnan kautta (Lisää aiheesta luvussa 16.3 ”Vaikutusten lieventäminen”).

Muut kiinteistöihin kohdistuvat vaikutukset jaetaan seuraavassa myönteisiin (kiinteistöjen arvoa kohottaviin) ja kielteisiin (arvoa alentaviin) tekijöihin.

Myönteiset tekijät

Selvä positiivinen vaikutus kiinteistöjen arvoon tulee olemaan kaivostoiminnan synnyttämällä välittömällä ja välillisillä työpaikoilla. Työpaikkojen lisääntyminen lisää asuntojen kysyntää, alueen asukasmäärä kasvaa ja palvelut lisääntyvät. Käynnistyvä kaivostoiminta lisää myös alueella toimivien

yritysten määrää (alihankkijat, palvelualan yritykset), mikä nostaa teollisuus- ja muiden julkisten kiinteistöjen kysyntää ja arvoa.

Kaivoksen maksamien verotulojen myötä on myös mahdollista, että kunnan taloudellinen tilanne paranee ja sen myötä kunnan panostus eri alueiden viihtyisyyteen ja palveluihin lisääntyy. On myös mahdollista, että kunnan veroäyri ja kiinteistövero laskevat ja aiheuttavat positiivista muuttoliikettä.

Tässä mainitut tekijät ovat suurimmillaan vaihtoehdossa VE1 (kaivos + rikastamo), jonka suhteen myös useimmat kielteiset tekijät ovat merkittävämpiä.

Kielteiset tekijät

Käynnistyvä kaivostoiminta aiheuttaa jossain määrin suoria haittavaikutuksia, joista tärkeimmät tulevat luultavasti olemaan pöly ja melu. Erityisesti melulla saattaa olla huomattava vaikutus myös sellaisiin kiinteistöihin, joiden melutason arvioidaan jäävän ohjearvojen alapuolelle.

Lisääntyvä liikenne (kaivuskoneet, malmin ja rikasteen kuljetukset, työmaaliikenne, asutuksen lisääntymisen aiheuttama liikenne) aiheuttavat pöly- ja meluhaittoja ja päästöjä sekä heikentävät liikenteen sujuvuutta ja lisäävät onnettomuusriskiä. Liikenteen haitat kohdistuvat eniten Oravikosken keskustaan ja valtatie 5 liittymäalueeseen. Toinen kärsivä kohde ovat Vehkasen lammen itäpuolen taloudet, jotka sijaitsevat nykyisin hyvin rauhallisella paikalla.

Valkeisen rannalla ja järven eteläpuolella sijaitseviin vakituisiin ja loma-asuntoihin kohdistuu ennusteiden mukaan huomattavia meluhaittoja. Nykytilanteeseen verrattuna muutos on täällä erityisen suuri, koska nämä taloudet sijaitsevat ennestään hyvin rauhallisessa ja luonnonläheisessä ympäristössä. Ainakin järven rantakiinteistöjen arvoon kaivostoiminnalla saattaa olla hyvinkin kielteinen vaikutus.

Kaivostoiminta aiheuttaa myös pysyvää ja väliaikaista maisemahaittaa, jonka vaikutusta kiinteistöjen arvoon on vaikea arvioida, sillä ihmiset kokevat varsin eri tavoin ihmisen toiminnan seurauksena syntyneet muutokset luonnonmaisemassa. Lisäksi on vaikutusta sillä, onko kyseessä loma-asutus vai pysyvä asutus. Loma-asuntoa hankittaessa etsitään yleensä suurempaa luonnontilaisuuden astetta kuin hankittaessa pysyvää asutusta. Samasta syystä vaikutukset eivät välttämättä suinkaan ”laimene” suorassa suhteessa etäisyyteen kaivoksesta tai rikastamosta: luonnonläheisyyteen ja rauhallisuuteen kohdistuu suurempia odotuksia kauempana taajamasta kuin vanhastaan kaivoskyläksi tiedettyssä ja todennäköisesti paranevista palveluista nauttivassa taajamassa.

Oravikosken alueella tasainen rikastushiekka-alue on koettu tärkeänä virkistysalueena, jonka arvoa on korostanut ympäröivän alueen kivikkoisuus ja vaikeakulkuisuus. Käynnistyvän kaivostoiminnan myötä liikkuminen rikastushiekka-alueella ja myös kaivospiirin alueella vähenee tai estyy tyystin. Myös Valkeisen suunnan luontoalueiden virkistysarvo heikkenee.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Taulukko 36. Yhteenvedo kaivoshankkeen eri toteutusvaihtoehtojen vaikutuksista kiinteistöjen arvoon.

VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI	VE 0 Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella	VE 1 Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamotoiminta aloitetaan kaivosalueella	VE 2 Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi
Vaikutukset kaivoshankkeen imagon kautta	Ei vaikutusta	Imagovaikutusten suuruus ja suunta ovat kaivosyhtiön käsissä. Tässä vaihtoehdossa on eniten voitettavana tai hävittävänä, koska sekä myönteiset että kielteiset vaikutukset ovat suurimmillaan.	Imagovaikutusten suuruus ja suunta ovat kaivosyhtiön käsissä. Sekä myönteiset että kielteiset vaikutukset ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa VE1.
MYÖNTEISET VAIKUTUKSET			
Asukasmäärän lisääntyminen	Asukasmäärä jatkaa hidasta kasvuaan.	Asukasmäärä kasvaa todennäköisesti jonkin verran, joten asuntojen kysyntä kasvaa.	Asukasmäärä kasvaa todennäköisesti hieman, joten asuntojen kysyntä kasvaa jonkin verran.
Yksityisten palvelujen parantuminen	Palvelut pysyvät ennallaan tai paranevat hitaasti.	Palvelut todennäköisesti paranevat mm. kaivoksen työntekijöiden taholta tulevan kysynnän takia.	Palvelut paranevat todennäköisesti jonkin verran.
Kunnan palvelujen parantuminen	Palvelut pysyvät ennallaan tai paranevat hitaasti.	Palvelut saattavat parantua asukasmäärän kasvaessa.	Palvelut pysyvät ennallaan tai saattavat parantua asukasmäärän kasvaessa.
Veroäyryn lasku	Veroäyri ei laske.	Veroäyri saattaa laskea lisääntyvien verotulojen takia.	Veroäyri saattaa laskea, tosin verotulot eivät lisäänty yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE1.
KIELTEISET VAIKUTUKSET			
Melu, pöly ja värinä	Ei vaikutusta	Vaikutukset saatetaan kokea suurina etenkin rikastamon lähellä. Valkeisen läheisyydessä vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.	Vaikutukset saatetaan kokea kohtalaisen suurina etenkin kaivokselle johtavan tien läheisyydessä. Valkeisen läheisyydessä vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.
Maisemavaikutukset	Ei vaikutusta	Vaikutukset ovat erittäin merkittäviä rikastushiekka-alueella ja Valkeisenvuoren ja järven seudulla.	Vaikutukset ovat erittäin merkittäviä Valkeisenvuoren ja järven seudulla.
Vaikutukset virkistysmahdollisuuksiin	Ei vaikutusta	Rikastushiekka-alueen virkistyskäyttö estyy. Valkeisen alueen ja taajaman kaakkoispuolen virkistysarvo heikkenee.	Valkeisen alueen ja taajaman kaakkoispuolen virkistysarvo heikkenee.
Liikenteen lisääntymisen vaikutukset	Liikenne lisääntyy hitaasti	Liikennehaitat kasvavat varsinkin kaivoksen ja rikastamon välillä.	Liikennehaitat kasvavat sekä kaivokseen johtavan tien varrella että erityisesti valtatie 5 liittymän tuntumassa.
Kaavoitusnäkyvien epävarmuus	Kaavoitus-näkyvät selkenevät	Kaavoitusnäkyvät muuttuvat selvästi epävarmemmiksi.	Kaavoitusnäkyvät muuttuvat jonkin verran epävarmemmiksi.

16.3 Vaikutusten lieventäminen

Maankäyttöön ja kiinteistöihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää teknisten ratkaisujen ja kaivostoimintojen sekä tieyhteysien sijoittelulla. Erityisesti kannattaisi selvittää, voisiko kaivokselle johtava tieyhteys toimia kaivostoiminnan päätyttyä taajaman katuna.

Kiinteistöjen arvoon vaikuttaa todennäköisesti kaikkein eniten kaivostoiminnan ja kaivosyhtiön paikkakunnalla saama imago, johon yhtiöllä ja osin myös kunnalla on kaikki mahdollisuudet vaikuttaa. Kaivoshanke tarvitsee oman imagostrategiansa, jonka kulmakiviä ovat avoimuus, aktiivisuus ja vuoropuheluhakuisuus. Tiedotuspolitiikan kunnan ja asukkaiden suuntaan pitäisi olla mahdollisimman selkeää ja avointa koskien mm. lopetusaikataulua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Myös toiminnan kielteisistä vaikutuksista ja epävarmuustekijöistä on tiedotettava avoimesti ja proaktiivisesti. Erittäin tärkeää on myös pystyä osoittamaan, että kaivosyhtiö ja kunta tekevät kaiken tehtävissä olevan haittavaikutusten minimoimiseksi.

Yhtä lailla kannattaa korostaa kaivostoiminnan myönteisiä puolia. Kaivosyhtiön pitää pyrkiä profiloitumaan kylän yhtenä toimijana ja yhteistyökumppanina. Paikallista yhteisöllisyyttä, harrastustoimintaa ja taajamakuvan kohentamista olisi viisasta tukea sekä henkisesti että taloudellisesti. Tässä kannattaa ottaa soveltuvin osin oppia Outokummun aikoinaan tekemästä vastaavasta ruohonjuuritason PR-työstä.

16.4 Epävarmuustekijät

Oravikosken alueen maankäytön kannalta suurimpia epävarmuustekijöitä on kaivos- ja rikastamistoiminnan kesto. Jos esimerkiksi arvioitua kahdentoista vuoden toiminta-aikaa voitaisiin pitää varmana, vartenotettava vaihtoehto olisi aloittaa uusien kaava-alueiden rakentaminen koulun ympäristöstä ja pitää taajaman nykyisen ytimen tuntumassa olevia, rikastamon häiriöille todennäköisesti liiaksi altistuvia kohteita reservissä. Jos taas lopetus venyy paljonkin pitemmälle tulevaisuuteen, maankäyttöpaineet kasvavat kauempana taajaman ydinalueista Rantakylän ja Särkiniemen suunnilla. Yhdyskuntarakenteen lisääntyvää hajaantumista monine kielteisine vaikutuksineen on tällöin vaikea estää.

Kaivoshankkeen vaikutuksia alueen kiinteistöjen arvoon on erittäin vaikea ennustaa, koska kaikkein merkittävin tekijä tulee todennäköisesti olemaan kaivosyhtiön ja koko hankkeen imago. Imagotekijä tulee luultavasti ylittämään kaikki kaivoksen ”todelliset”, mitattavissa olevat vaikutukset. Imagon kannalta ratkaisevassa asemassa on kaivosyhtiön oma suhdetoimintatyö, jonka tärkeimpiä elementtejä on hahmoteltu edellä luvussa 16.3.

17 Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus

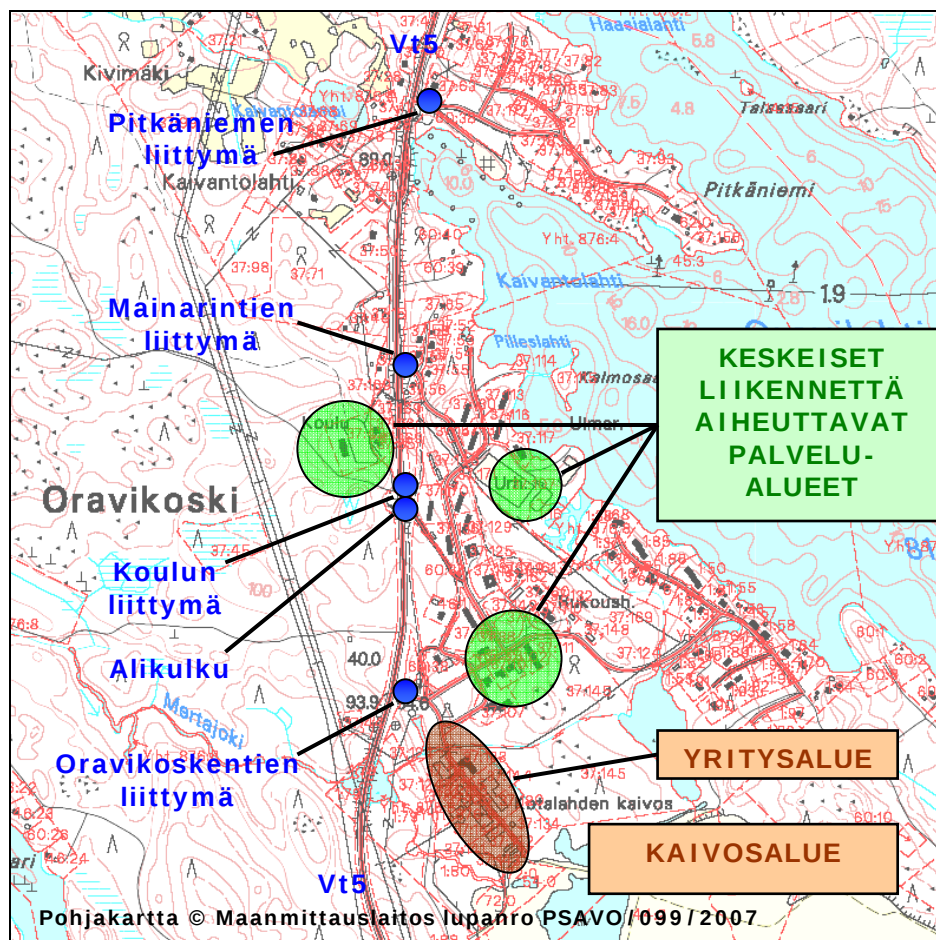
17.1 Nykytilanne

Oravikosken kylä sijaitsee noin 15 kilometriä Leppävirran keskustaajamasta luoteeseen valtatie 5 varrella Varkauden ja Kuopion välillä. Toinen merkittävä valtatie varren asukaskeskittymä lähitöillä on Paukarlahden kylä Oravikosken pohjoispuolella.

Pääteiden kehittämissuunnitelman väliraportissa (Tiehallinto 2005) määriteltiin valtatie 5 Oravikosken kohdalla kuuluvaksi ns. runkotieverkkoon. Runkoteille asetettiin ensisijaisesti palvelutaso- ja turvallisuustavoitteet, ei tiettyä teknistä standardia. Runkotie-käsite on sittemmin joutunut uudelleentarkastelun kohteeksi, mutta valtatie 5 säilyy myös jatkossa valtakunnallisesti tärkeänä väylänä, jonka toimivuutta ja turvallisuutta pyritään edelleen aktiivisesti kehittämään. Käytännössä tämä heijastuu esimerkiksi liittymäratkaisuihin ja -tiheyteen.

17.1.1 Lähivaikutusalueen kuvaus

Oravikosken kylän liikennettä synnyttävät toiminnot sijoittuvat pääosin valtatie 5:n itäpuolelle, jolla kylän asutus ja julkiset palvelut (mm. kauppa, urheilu- ja vapaa-ajan toiminnot, seurakuntatalo, päiväkotitoimi) sijaitsevat (kuva 53). Asutusta on myös kyläalueen pohjoispuolella molemmin puolin valtatie 5:tä (mm. Pitkänien asuinalue). Kylän koulu sijaitsee poikkeuksellisesti valtatie 5:n länsipuolella, ja päiväkotitoimi on tarkoitus siirtää vuonna 2008 koulun yhteyteen. Taajaman eteläosiin vanhalla rikastamomaalialueella on sijoittunut teollisuus- ja yritystoimintoja.



Kuva 53. Oravikosken kyläalueen liikenteellisesti merkittävimmät kohteet.

Valtatieltä 5 on kaksi katuliittymää Oravikosken kylälle: Oravikoskentien ja Mainarintien liittymät. Mainarintien liittymää käyttävät pääasiassa kylätaajaman pohjoisosan asukkaat. Oravikoskentien

liittymä on kylän pääsisääntuloväylä, ja liittymässä on lyhyet kääntymiskaistat valtatie molemmilta suunnilta (kuva 54). Liittymän molemmin puolin on kaukoliikenteen linja-autopysäkki.



Kuva 54. Valtatie 5 Oravikoskentien liittymästä pohjoiseen. Portaalin kohdalla on kaukoliikenteen linja-autopysäkki pohjoissuuntaan.

Lisäksi kylän tasolla liikenteellisesti merkittävänä voidaan mainita Pitkäniemen asuinalueen liittymä kylän pohjoispuolella. Valtatien nopeusrajoitus kylän kohdalla on 80 km/h.

Kylän sisääntuloliittymien välissä on Oravikosken koulun liittymä (kuva 55). Koulun liittymän eteläpuolella on kevyen liikenteen alikulkuyhteys valtatie 5 ali.



Kuva 55. Valtatie 5 etelään kuvattuna koulun sisääntulotieltä. Kevyen liikenteen alikulku sijaitsee kuvan liittymän eteläpuolella.

Valtatien suuntaisesti sen itäpuolella on kevyen liikenteen väylä, joka yhdistää valtatie alikulun Elinanpolun kautta Oravikoskentiehen.

17.1.2 Laajan vaikutusalueen kuvaus

Kaivosalueen malmi suuntautuu toiminnan alkuvaiheessa rikastettavaksi pohjoiseen Kaavin Luikonlahteen tai Nivalan Hituraan. Malmin kuljetusreitti Valkeisenrannan kaivokselta Kuopion kautta Kaavin Luikonlahteen on pituudeltaan noin 110 km. Tästä nelikaistaista tietä tai moottoritietä on noin 35 km (Kuopion ohikulkutie). Tieluokat ja arvioidut ajomatkat ovat tällöin seuraavat:

- valtatie 5 (50 km)
- valtatie 17, Joensuuntie (27 km)
- seututie 566, Kaavintie (19 km)

- seututie 573, Kellolahdentie (16 km)

Vaihtoehtoinen reitti Luikonlahteen kulkee valtatie 17 (80 km) ja Outokummun keskustan ohi maantietä 573 pitkin. Tämä pidentää kuljetusmatkaa Luikonlahteen arviolta 60–70 km kokonaismatkan ollessa tällöin noin 180 km, mutta tällöin vältetään Kaavin keskustan läpi ajaminen.

Kuljetusreitti Valkeisenrannan kaivokselta Iisalmen ja Nivalan kautta Hituraan on pituudeltaan noin 260 km. Tästä nelikaistaista tietä tai moottoritietä on noin 40 km (Kuopion ja Iisalmen ohikulkutiet). Tieluokat ja arvioidut ajomatkat ovat seuraavat:

- valtatie 5 (120 km)
- valtatie 27 (130 km)
- valtatie 28 (4 km)
- yhdystie 7630 (7 km)

Myös malmikuljetukset muilta kaivosalueilta Valkeisenrantaan jatkossa mahdollisesti rakennettavaan rikastamoon ovat merkittävä tekijä liikenteellisten vaikutusten kannalta. Rakennettaessa rikastamo malmikuljetukset Valkeisenrannan alueelta muualle loppuvat.

17.1.3 Liikennemäärät

Valtatien 5:n liikennemäärä Oravikosken kohdalla oli vuonna 2006 noin 5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskasta liikennettä tästä oli noin 730 ajoneuvoa eli 13 %. Valtatien liikennemäärä oli suurimmillaan Kuopion kohdalla, noin 29 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrä oli myös suurimmillaan samalla kohdalla, noin 1 800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Muilla valtatie 5:n osuuksilla raskaan liikenteen määrä vaihteli välillä 650–1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Valtatien 17 kuljetusreitillä Vuorelasta Kaavin liittymään kulki 5 100–6 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tämän jälkeen liikenne on jakautunut tasaisesti sekä valtatielle Joensuun suuntaan että Kaavin suuntaan menevälle maantielle 566. Yhteys valtatieltä 17 maanteitä 566 ja 573 pitkin on selvästi merkittävin raskaan liikenteen reitti Kaavin ja Luikonlahden kaivokselle mentäessä. Liikennemäärä vaihteli tällä osuudella välillä 600–2 300 ajoneuvoa vuorokaudessa, mistä raskaan liikenteen osuus oli 5–12 %.

Valtatiellä 27 liikennemäärä vaihteli kuljetusreitillä vuonna 2006 välillä 1 000–3 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja Nivalan kohdalla liikennemäärä oli 5 700 ajoneuvoa. Raskasta liikennettä oli 120–350 ajoneuvoa vuorokaudessa, paikoin jopa 14 % koko liikennemäärästä.

Joukkoliikennettä Oravikoskella on valtatiellä 5. Tiellä kulkevista linjoista tärkeimmät ovat Helsinki–Kuopio ja Varkaus–Kuopio. Kuopion ja Varkauden lisäksi linjat muodostavat yhteyden myös Oravikosken kylän ja Leppävirran keskustaaajaman välille. Arkisin vuoroja on noin 20 suuntaansa ja vuoroväli on noin puoli tuntia. Ajoaika Oravikoskelta Leppävirran keskustaaajamaan on noin 20 minuuttia.

Pohjois-Savon maakunnan alueella valtateiden liikennemäärän kasvuennuste vuosien 2006–2020 välillä on 15,8 % (Tiehallinto, Tulevaisuuden näkymiä 3/2007). Tällöin valtatiellä 5 liikennemäärä

Oravikosken kohdalla olisi ennusteen mukaan noin 6 400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mikäli raskaan liikenteen prosentuaalinen osuus pysyisi nykyisellään (13 %), olisi raskasta liikennettä vuonna 2020 noin 830 ajoneuvoa vuorokaudessa. Maakunnan kantateillä liikennemäärien kasvuennuste on 15,7 %, seututeillä 13,7 % ja yhdysteillä 3,2 %.

17.1.4 Onnettomuudet

Vuosien 2002–2006 aikana sattui valtatiellä 5 Oravikosken kylän eteläpuolen ja Humalajoen (Kuopion ohitustien nelikaistaisen osuuden alku) välillä yhteensä 17 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta, joista yksi onnettomuus johti yhteen kuolemaan.

Henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia sattui Oravikosken kylän kohdalla seuraavasti: Oravikoskentien liittymässä tai sen läheisyydessä sattui risteämis-, peräänajo- ja kohtaamisonnettomuus ja Pitkänien asuinalueen liittymässä yksi kääntymisonnettomuus.

17.2 Vaikutukset

17.2.1 Vaikutukset liikennemääriin

Vaihtoehto 0: Kaivostoimintaa ei aloiteta

Vaihtoehdossa Oravikoskentien liittymän ja Kaivostien liikenne pysyy nykyisen kaltaisena eli liikenne on suurelta osin asukaspainotteista. Valtatien 5 liikennemäärät kasvavat ennusteiden mukaisesti.

Vaihtoehdot 1 ja 2: Rakentamisen aikainen liikenne

Kaivostoiminnan käynnistämisen vaiheen rakennustyöt kestävät noin 2,5 vuotta, jonka jälkeen varsinainen tuotanto voidaan aloittaa. Kaivostunnelin rakentamisen ja kaivoksen toiminnan käynnistämisen aikainen ulkoinen liikenne koostuu pääosin erilaisista rakennusmateriaalien ja -laitteiden kuljetuksista sekä mahdollisista vaativimmista erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikana ulkoista raskasta liikennettä on arviolta 20–30 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja lisäksi on työmatkaliikennettä arviolta 30–50 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Vaihtoehdot 1 ja 2: Ensimmäisten toimintavuosien aikainen liikenne

Kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana murskaamaton malmi kuljetetaan Kaavin Luikonlahteen tai Nivalan Hituraan rikastettavaksi. Paluuajoneuvon tämä synnyttää liikennettä 40–50 uudelleenlastatun raskaan ajoneuvoyhdistelmän verran arkipäivisin (taulukko 37). Oravikosken kylän kohdalla valtatie raskaan liikenteen määrä olisi tällöin nykyisiin liikennemääriin lisättynä 780 raskasta ajoneuvoa arkipäivisin. Tämä vastaa raskaan liikenteen osalta Pohjois-Savon maakunnan liikenteen kasvuennusteen mukaisesti liikennemäärää vuonna 2014 ilman kaivoksen aiheuttamaa liikennettä.

Kaivosalueen työmatkojen määrä ilman rikastamoa on vuotuisella tasolla arviolta 13 000–15 000 ajoneuvoa (60–65 ajoneuvoa arkipäivisin). Erilaisia huoltokuljetuksia tulee arviolta 300 vuodessa.

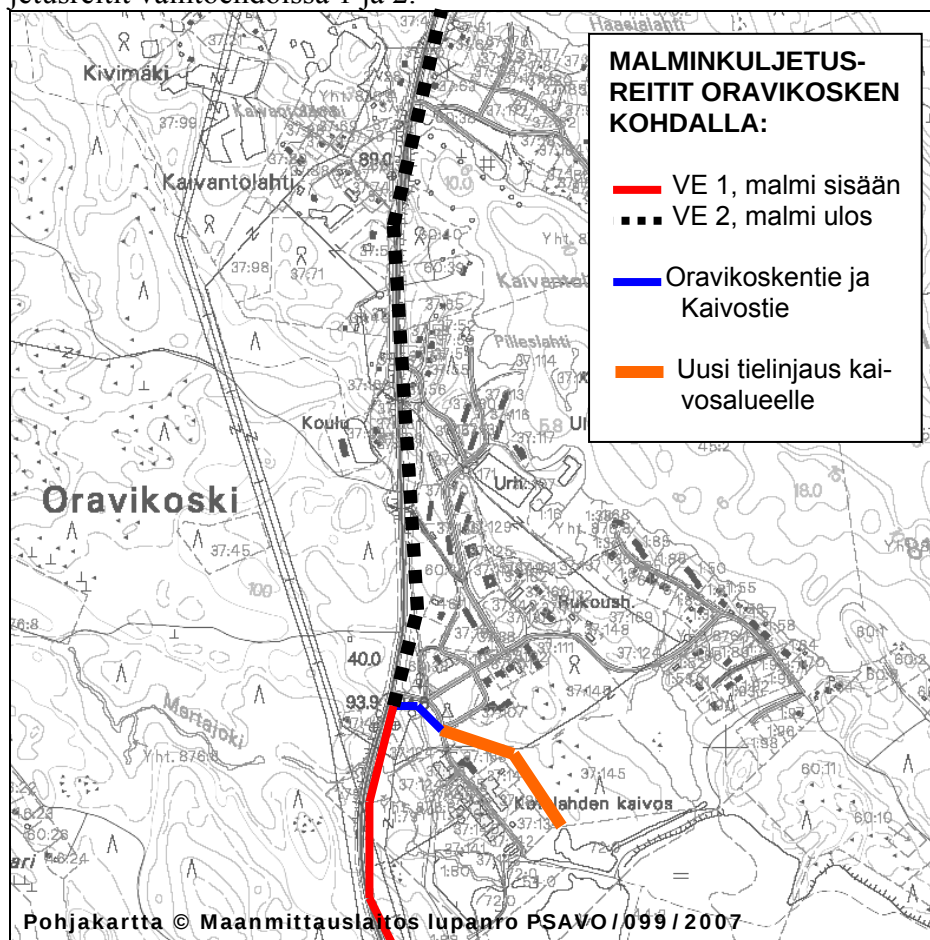
Taulukko 37. Kaivoksen ensimmäisten toimintavuosien aikainen edestakainen ulkoinen liikenne arkipäivisin.

Liikennemäärä/ arkipäivä	Työmatka- liikenne	Malmi- kuljetuk- set (malmi ulos)	Huolto- kuljetuk- set
Ensimmäiset toimintavuodet	60–70	40–50	2

Vaikutukset Oravikoskentien sekä valtatieen liittymän kääntyviin liikennemääriin ovat merkittäviä. Oravikoskentien liittymän toimivuus huononee etenkin valtatieen huipputuntiliikenteen aikoina varsinkin raskaan liikenteen ruuhkauttaessa liittymää.

Kaivosalueen sisäinen malminkuljetusliikenne on arviolta 60–80 kuorma-auto- tai dumpperikuorma arkipäivisin. Kuljetukset hoidetaan kahdessa vuorossa. Lisäksi kaivosalueella on jonkun verran henkilöautoilla tapahtuvaa liikennettä.

Kahden ensimmäisen toimintavuoden jälkeen aloitetaan mahdollisesti rikastamon rakentaminen alueelle, jolloin malmin tuotaisiin myös muualta rikastettavaksi. Kuvassa 56 on esitetty malmin kuljetusreitit vaihtoehdoissa 1 ja 2.



Kuva 56. Malminkuljetusreitit vaihtoehdoilla 1 ja 2.

Vaihtoehto 1: Rikastamo rakennetaan, myös muiden esiintymien malmien rikastaminen

Vaihtoehdossa 1 ulospäin suuntautuvat malmikuljetukset korvautuvat rikastekuljetuksilla, millä on merkittävä vähentävä vaikutus raskaan liikenteen määriin etenkin alemmalla maantieverkolla malmien kuljetusreitillä loppupäässä. Rikastekuljetusten reittiä jatkojalostuslaitoksiin ei tässä arvioida tarkemmin. Rikastekuljetuksia on arviolta 4–5 ja paluujointeja noin 10 raskasta ajoneuvoyhdistelmää arkipäivisin (taulukko 38).

Toisaalta malmikuljetukset muista malmiesiintymistä lisäävät etelästä Oravikoskelle suuntautuvaa raskasta liikennettä noin 20 raskaan yhdistelmän verran arkipäivisin.

Rikastamon toiminta lisää työmatkaliikennettä arviolta 5 000 ajoneuvoa vuodessa. Rikastamo vaatii kemikaalikuljetuksia arviolta 20–30 vuodessa, mikä lisää huoltokuljetusten määrää.

Taulukko 38. Kaivoksen edestakainen ulkoinen liikenne arkipäivisin vaihtoehdossa 1.

Liikennemäärä/ arkipäivä	Työmatka- liikenne	Malmi- kuljetukset (malmi sisään)	Rikaste- kuljetukset	Huolto- kuljetukset
Vaihtoehto 1	90	20	10	3–4

Kotalahden kaivoksen käyttöönotto lisää kaivosalueen sisäistä liikennettä vain hieman alkuvaiheen liikenteestä, koska malmi nostetaan hissillä kaivoksesta.

Vaihtoehto 2: Rikastamoa ei rakenneta, malmi kuljetetaan muualle rikastettavaksi

Vaihtoehto 2 vastaa pääperiaatteiltaan kaivoksen alkuvaiheen toimintaa eli malmi kuljetetaan myös jatkossa rikastettavaksi Kaavin Luikonlahteen tai Nivalan Hituran kaivokselle. Tällöin liikennemäärät pysyvät ensimmäisten toimintavuosien aikaisella tasolla ja vaikutukset säilyvät merkittävinä Oravikosken katuverkolla, valtatie ja kylän liittymissä sekä maantieverkolla kuljetusten loppupäässä.

17.2.2 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Vaihtoehto 0: Kaivostoimintaa ei aloiteta

Oravikoskentien ja Kaivostien alueen liikenneturvallisuustilanne säilyy entisellään. Valtatien 5 liikenteen kasvu ja uusien alueiden kaavoittaminen Oravikosken alueella heikentävät kuitenkin nykyisillä väyläratkaisuilla liikenneturvallisuustilannetta. Merkittävimpiä ongelmallisia tekijöitä ovat valtatie vilkas liikenne, liittymäratkaisut koululle ja kyläalueille sekä puutteelliset kevyen liikenteen järjestelyt. Valtatie 5 kehittämisvaihtoehdoille välillä Palokangas-Humalajoki tehdyn ympäristövaikutusten arvioinnin (Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri 2006) mukaan nykyinen liikenteellinen tilanne aiheuttaa ongelmia Oravikosken taajaman lisäksi läheisen Paukarlahden kylän kevyen liikenteen toimivuudelle.

Vaihtoehdot 1 ja 2: Rakentamisen aikainen liikenne

Rakentamisaikana ulkoinen raskas liikenne kaivosalueelle on epäsäännöllistä, mutta jatkuvaa. Raskaan liikenteen ja rakentamiseen liittyvän työpaikkaliikenteen negatiiviset turvallisuusvaikutukset korostuvat alkuvaiheessa kylän katuverkolla äkillisen liikenteen lisääntymisen takia. Oravikoskentien ja tässä vaiheessa myös koko Kaivostien liikenneturvallisuuksustilanne heikkenee oleellisesti nykytilaan verrattuna puutteellisten väyläratkaisuiden takia.

Vaihtoehdot 1 ja 2: Ensimmäisten toimintavuosien aikainen liikenne

Liikenteen negatiiviset turvallisuusvaikutukset kohdistuvat jatkossa etenkin Oravikoskentielle. Valtatielle ja -tieltä kääntyvän liikenteen lisääntyminen kasvattaa onnettomuusriskiä liittymäalueella. Valtatieltä vasemmalle kääntyvä raskas- ja työmatkaliikenne voi aiheuttaa jonoutumista kääntymiskaistalle sekä pahimmillaan häiriötä myös valtatieen pääsuunnan liikenteelle. Raskas liikenne aiheuttaa myös näkemäongelmia katuverkolla ja valtatieen liittymässä. Katuverkolla kaivosliikenne ohjataan Kaivostien itäpuolelle rakennettavalle uudelle tielinjaukselle, mikä vähentää Kaivostien kuormitusta.

Kevyen liikenteen reitit ja yhteydet ovat nykyään puutteellisia Oravikoskentiellä (kuva 57) ja Kaivostiellä (kuva 58), joilla kevyt liikenne kulkee kapealla pientareella tai ajoneuvojen seassa. Oravikoskentien ja valtatieen liittymässä olevat joukkoliikennepysäkit ohjaavat kevyttä liikennettä laajan liittymäalueen yli ja pientareita pitkin kylän ja pysäkkien välillä. Etenkin Valtatieen ja Oravikoskentien raskaan liikenteen lisääntyessä tien pientareiden ja kadun käyttäminen kevyen liikenteen reittinä muuttuu entistä vaarallisemmaksi.



Kuva 57. Oravikoskentie ja Kaivostien liittymä valtatieen suunnasta kuvattuna. Joukkoliikennepysäkkien kevyt liikenne joutuu kulkemaan ajoneuvoliikenteen seassa Oravikoskentiellä.



Kuva 58. Näkymä Oravikoskentieltä Kaivostielle ja yritysalueelle. Suunniteltu uusi tielinjaus kulki- si kuvassa näkyvien rakennusten vasemmalta puolelta kaivosalueelle.

Oravikosken nykyisen koulukeskuksen oppilasmäärän suunniteltu kasvattaminen lisää vastaavasti saatto- ja kevyttä liikennettä koulun ympäristössä. Kaivoksen toiminnasta johtuva liikennemäärän kasvaminen valtatiellä aiheuttaa tällöin myös kasvavan liikenneturvallisuusriskin koulun liikenteel- le.

Vaihtoehto 1: Rikastamo rakennetaan, myös muiden esiintymien malmien rikastaminen

Rikastamon rakentaminen muuttaa malmikuljetusten reittiä. Käytännössä malmikuljetukset Oravi- koskelta pohjoiseen loppuvat ja malmikuljetukset etelästä alkavat. Eteläsuunnan malmikuljetusten paluujot aiheuttavat viivytyksiä kääntyessään Oravikoskentieltä vasemmalle valtatielle ja yleisesti Oravikoskentien liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Myös rikastekuljetuksista aiheutuu vähäistä kuormitusta liittymään.

Työmatkat lisääntyvät arviolta 30 %, jolloin mm. henkilöautojen aiheuttama kuormitus valtatie- ja Oravikoskentien liittymässä lisääntyy ja onnettomuusriski kasvaa.

Vaihtoehto 2: Rikastamoa ei rakenneta, malmi kuljetetaan muualle rikastettavaksi

Vaihtoehdossa 2 liikenne jatkuu toiminnan alkuvaihetta vastaavana. Myös vaikutukset liikennetur- vallisuuteen ovat samankaltaisia.

17.2.3 Liikenteellisten vaikutusten vähentäminen

Liikenneturvallisuuteen voidaan perustasolla vaikuttaa maantie- ja katuverkon hyvällä rakenteelli- sella kunnolla ja pintakunnolla sekä tehokkaalla talvikunnossapidolla. Oravikosken alueen kaavoi- tustyössä tulee huomioida kaivosalueen mahdollinen toiminnan käynnistäminen ja siitä aiheutuvat liikenteelliset vaikutukset entistä painokkaammin. Myös esimerkiksi liittymäratkaisuihin tulee ottaa huomioon kaivostoiminnan myötä kasvava valtatie liikenne.

Valtatien 5 nopeusrajoituksen alentamista Oravikoskentien ja koulun liittymien kohdalla nykyisestä 80 km/h rajoitukseen 60 km/h tulee harkita lisääntyvän kääntyvän liikenteen takia jo toiminnan alkuvaiheessa. Myös kääntymis- ja kiihdytyskaistoja on tarpeen pidentää liittymässä valtatie liikenteeseen kohdistuvien häiriöiden ehkäisemiseksi.

Kevyen liikenteen osalta on kaivostoiminnan käynnistyessä tehtävä järjestelyitä Elinanpolun, Oravikoskentien ja Kaivostien muodostamalla liittymäalueella, jonka kautta kaivoksen liikenteen on kokonaisuudessaan suunniteltu kulkevan. Keinoja ovat mm. kevyen liikenteen väylästäön täydentäminen tällä kohtaa, näkemien parantaminen sekä 30 km/h nopeusrajoituksen asettaminen ja mahdollisesti hidasteiden rakentaminen. Samalla tulee varmistaa kylän pääsisääntuloväylän liikenneturvallisuus myös kylän autoliikenteen kannalta, joka käyttää samaa valtatieliittymää kaivoksen raskaan liikenteen kanssa. Lisäksi Kaivostien viereisen uuden tielinjauksen ratkaisut tulee sovittaa yhteen muiden katujen suunnittelun kanssa.

Erityishuomiota tulee kiinnittää koulukeskuksen kevyen liikenteen ohjaamiseksi valtatie alikulkuun. Lisäksi Oravikoskentien ja valtatie 5 liittymäalueella sijaitseville joukkoliikennepysäkeille on järjestettävä suorat ja turvalliset kevyen liikenteen yhteydet tai ne on vaihtoehtoisesti poistettava käytöstä tällä kohtaa.

Erilaiset kemikaalikuljetusten riskit ympäristölle etenkin luontoarvoiltaan herkillä alueilla sekä asuinalueiden lähistöllä tulee minimoida huolellisella onnettomuuksien ja niiden seurauksien torjuntasuunnitelmalla.

Tiehallinto laatii parhaillaan yleissuunnitelmaa välille Palokangas-Humalajoki (Leppävirta-Kuopio). Suunnitelmassa valtatie 5 uutta linjausta esitetään kulkevaksi Oravikosken kylän länsipuolelta. Toteutuessaan uusi linjaus parantaa liikenneturvallisuutta Oravikosken kylän kohdalla ja laajemmin nykyisen valtatie 5 läpäisemillä alueilla.

Uuden liittymän rakentaminen kaivokselta nykyiselle valtatielle 5 vähentäisi etenkin taajaman liittymän kautta kulkevaa raskasta liikennettä merkittävästi. Sen rakentaminen ei kuitenkaan ole Savo-Karjalan tiepiirin mukaan mahdollista ennen valtatie uuden linjauksen rakentamista, ilman että liikenneturvallisuus entisestään huononee. Mikäli uusi valtatielinjaus rakennetaan, tulee rakentamisen aikainen kiviainesliikenne kaivokselta tietyömaalle hoitaa mahdollisuuksien mukaan valtatie huipputuntiliikenteen ulkopuolella.

18 Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tarkoituksena on tunnistaa kaivostoiminnasta aiheutuvat mahdolliset terveysriskien aiheuttajat, kulkeutumisreitit sekä ihmisen altistuminen haitallisille vaikutuksille. Ihminen voi altistua haitallisille aineille hengityksen, kosketuksen (iho) tai ravinnon välityksellä. Pikkulapsilla haitallisia aineita voi joutua elimistöön myös maa-aineksen nielemisen kautta.

Pinta- ja pohjavesien laadun muutos voi vaikuttaa ihmisten terveyteen, mikäli vesistöjä käytetään uimiseen, kalastukseen, talousveden lähteenä tai muulla vastaavalla tavalla. Kaivostoiminnasta aiheutuvista laatu muutoksista kohonneet metallipitoisuudet tai käytettyjen kemikaalien jäämät ovat oleellisia.

18.1 Metallien terveysvaikutukset

Kotalahden rikastushiekan pitoisuustietojen mukaan jäte sisältää metalleista etupäässä kuparia, nikkeliä ja rautaa, vähäisinä pitoisuuksina myös kultaa ja hopeaa. Rikastushiekan rikkipitoisuus on alle prosentti.

Taulukko 39. Kotalahden rikastushiekan alkuainepitoisuudet vuodelta 1981 (Kuusisto 1991).

Alkuaine	Pitoisuus
Cu	0,03 %
Ni	0,06 %
S	0,90 %
Fe	6,70 %
Au	0,024 ppm
Ag	0,44 ppm

Vaikka nikkeli, kupari ja rauta ovat ihmiselle tärkeitä hivenaineita, suuret pitoisuudet voivat kuitenkin aiheuttaa haittaa terveydelle. Nikkeli- ja nikkeliyhdisteiden kannalta on terveydellisistä näkökohdista huomioitava niiden karsinogeenisuus. Muita terveysvaikutuksia voivat olla hengityselinoireet hengitettynä tai allergiset reaktiot kosketuksesta. Akuutin nikkelimyrkytyksen oireita ovat päänsärky, huimaus, pahoinvointi ja unettomuus. Juomaveden suhteellisen suurenkaan nikkelipitoisuuden (5 mg/l) ei ole todettu aiheuttaneen haittavaikutuksia. Talousveden laatuvaatimus (STM 461/2001) nikkelin osalta on 0,02 mg/l.

Kupari ei ole erityisen vaarallinen ihmisen terveydelle eikä kuparia luokitella syöpävaaralliseksi aineeksi. Liian suuret kuparipitoisuudet voivat kuitenkin aiheuttaa ihmisille pahoinvointia, päänsärkyä ja ripulia. Erittäin suuret pitoisuudet voivat aiheuttaa maksa- ja munuaisvaurioita. Talousveden laatuvaatimus kuparin osalta on 2 mg/l. Vaaralliset kuparipitoisuudet, yli 100 mg/l, ovat aistein helposti havaittavissa sekä makuna että värinä.

Rauta ei ole ihmiselle vahingollinen, mutta liian suuri rautapitoisuus vedessä voi maistua häiritsevästi tai värjätä pestäviä tekstiilejä. Talousveden laatusuositus (teknis-esteettisin perustein) raudan osalta on 0,2 mg/l.

Maaperän sulfidien (rikin) hapettumistuloksena syntyneitä sulfaatteja huuhtoutuu yleisesti maaperästä pinta- ja pohjavesiin. Pohjaveden sulfaattipitoisuus on keskimäärin 18 mg/l. Hyvässä talousvedessä tulisi sulfaatteja olla alle 150 mg/l, korroosion vuoksi. Juomaveden sulfaattipitoisuuden 250 mg/l ei ole todettu aiheuttavan terveydellistä haittaa. Rikki on ihmisille elintärkeä aine, mutta suurina annoksina sulfaatilla on ärsyttävä vaikutus.

Suomessa on tutkittu esimerkiksi Harjavallan seutua, jossa metalliteollisuutta on ollut 1940-luvulta lähtien. Alueen nikkelisulatto sekä rikkihappo- ja lannoitetahtaat ovat kuormittaneet aluetta metallien osalta mm. kuparilla, nikkelillä, sinkillä, lyijyllä, kadmiumilla, arseenilla ja elohopealla. Harjavallan metsämarjoissa on todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia ja tutkimuksissa on todettu, että puolukkaan kertyy enemmän metalleja kuin mustikkaan. Marjojen metallipitoisuuksien ei kuitenkaan todettu aiheuttavan riskiä ihmisen terveydelle, vaikka arvot olivat selvästi kohonneita taustapitoisuuksiin verrattuna. Kasvien lehtien ja varsien metallipitoisuudet olivat niin korkeita, että niistä voi aiheutua haittaa kasveja syöville eläimille. Metsäsienissä olevat lyijy- ja elohopeapitoisuudet ovat Harjavallassa samalla tasolla Suomen muissa osissa kasvavien sienten kanssa. Kadmiumpitoi-

suudet metsäsienissä olivat muuta Suomea korkeammat. Viljakasveista kauran ja vehnän on todettu keräävän juuriston kautta kadmiumia. Kauran jyviin kertyy puolestaan maasta nikkeliä. Harjavallassa viljojen metallipitoisuudet ovat ylittäneet sallittuja pitoisuuksia ja voimakkaasti pilaantuneilla peltoalueilla viljan viljely elintarvikekäyttöön on lopetettu. Peruna- ja porkkananäytteissä eivät lyijy-, kadmium- tai kuparipitoisuudet ylittäneet annettuja raja-arvoja. Pitoisuudet olivat kuitenkin korkeita verrattaessa suomalaiseen hivenainetutkimukseen. Herukka-, karviais- ja omenanäytteissä lyijypitoisuudet olivat sallittuja korkeampia. Kupari- ja kadmiumpitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja. Marjojen ja omenien pesu pienensi pitoisuuksia huomattavasti (Penttinen et al. 2002).

18.2 Ilmapäästöjen terveysvaikutukset

Ilmapäästöt voidaan jakaa kahteen ryhmään: kaasumaiseen ja pölypäästöön. Kaasumaisia päästöjä ovat lähinnä työkoneiden pakokaasut. Lisäksi louhinnassa käytettävät räjähteet aiheuttavat vähäisen määrän typenoksidi- ja häkäpäästöjä.

Pölypäästöjen terveysvaikutukset liittyvät itse pölyyn (pienhiukkaset, alle 2,5 µm) tai pölyn sisältämiin haitta-aineisiin. Suurin osa kaivosalueen pölypäästöistä on peräisin louhittavasta malmista tai sivukivestä ja niiden käsittelystä. Kokemukset muilta kaivosalueilta osoittavat, että pääosa pölystä laskeutuu jo 100–300 metrin säteelle päästölähteestä. Pöly voi kuitenkin aiheuttaa ajoittain haittaa noin 500 metrin säteellä pölyn muodostumispaikasta ja pieni osa hienojakoisesta pölystä voi kulkeutua jopa kilometrin etäisyydelle.

Erityisen herkkiä väestöryhmiä pienhiukkasille ovat astmaatikoita ja keuhkoastma- ja sepelvaltimotautia ja sydämen vajaatoimintaa sairastavat ihmiset. Myös allergista nuhaa sairastavat ja pienet lapset voivat saada tavanomaista herkemmin hengityselinten oireita pienhiukkasille altistumisen seurauksena (Salonen & Pennanen 2006).

18.3 Terveysvaikutusten arviointi

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen mukaisesti vettä, jonka nikkelpitoisuus oli yli 20 µg/l, ei tule käyttää talousvetenä. Arvo ylittyy Oravilahdella ja ajoittain myös Arkkuselällä, joten Oravilahden ja Arkkuselän vettä ei tule käyttää talousvetenä. Lahti, jonne kaivosalueen puhdistamon vedet tällä hetkellä puretaan, on matala ja on mahdollista, että veden nikkelpitoisuus on ajoittain yli 200 µg/l. Tämän takia uimista ja veden käyttöä puutarhan kasteluun olisi vältettävä purkulahden alueella (Heitto & Ronkainen 1999). Jäteveden johtaminen vesistöön (Oravilahti tai Arkkuselkä) aiheuttaa metallikuormitusta, joka ei kuitenkaan muodosta merkittävää terveydellistä riskiä.

Kaloihin kertyvien metallien määrä tulee jatkossakin olemaan aiempien tutkimusten perusteella alhainen eikä kalojen metallipitoisuus ole esteenä niiden käyttöön ihmisravintona.

Rikastushiekan johtaminen rikastushiekka-alueelle (VE1) tai malmien kuljetukset (VE2) ja varastointi eivät aiheuta todennäköistä terveydellistä haittaa lähialueen asukkaille. Rikastushiekka-alueen pölyämistä voidaan tarpeen vaatiessa ehkäistä esimerkiksi kalkitsemalla tai kastelemalla. Malmien kuljetuksissa, muualle rikastettavaksi, kuormat peitetään. Ilman kautta leviävän hiukkaspitoisuuden arvioidaan olevan alle terveyden suojelemiseksi asetetun ohjearvon sekä HTP -arvojen lähimmillä

alueilla, joissa ihmisiä oleskelee. Pölyäminen on lähinnä esteettinen ja puhtaanapitoon liittyvä haitta. Herkille ihmisille pölyäminen saattaa kuitenkin aiheuttaa terveydellisiä oireita. Kotalahden alueen päiväkotia on suunniteltu siirrettäväksi Oravikosken koulun yhteyteen, joten alueella ei pitäisi olla suurta määrä herkkiä väestöryhmiä.

Taulukossa 40 on esitetty eräiden aineiden HTP -arvoja. Epäorgaaniselle pölylle HTP -arvo 8 tunnin altistukselle on 10 mg/m³ (Sosiaali- ja terveysministeriö 2005).

Taulukko 40. Eräiden aineiden HTP (haitallinen pitoisuus) -arvoja.

Aine	HTP -arvo mg/m³ (8h)
Arseeni ja sen epäorgaaniset yhdisteet	0,01
koboltti ja sen epäorgaaniset yhdisteet	0,05
Kupari ja sen yhdisteet	1,00
Nikkeli, metalli	1,00
Nikkeli, yhdisteet	0,10
Rauta, liukoiset suolat	1,00
Syanidit	5,00

Rikastushiekka-alueelta leviävä pöly (VE1) voi haitata tai rajoittaa sienien, marjojen, kasvien ja vihannesten käyttöä uuden rikastushiekka-alueen välittömässä läheisyydessä. Kotalahden vanha rikastushiekka-alue on suurelta osin peitetty, joten laajamittaisia pölyongelmia siitä ei pitäisi aiheutua. Ravinnoksi käytettävät kasvinosat on syytä huuhdella pölystä ennen niiden käyttämistä ravinnoksi.

Riistaeläimet käyttävät ravinnon hankintaan yleensä suuria alueita, joten niihin ravinnon mukana kerääntyvät metallimäärät jäävät todennäköisesti alhaisiksi. Riistaeläimien kautta tapahtuva altistuminen kuten myös suora elintarvikkeina käytettävien kasvien kautta tapahtuva pölyn sisältämille aineille altistuminen rajoittuvat kaivostoiminnan aikaiseen vaikutukseen.

Melun ja värinän kokeminen epämiellyttävänä tai haitallisena on hyvin subjektiivista. Melu heikentää elinympäristön viihtyisyyttä ja voi vaikuttaa kielteisesti myös terveyteen. Välittömiä terveysvaikutuksia ovat yhteydet sydän- ja verisuonitauteihin, vaikutukset uneen ja stressiin. Kaivosalueella melua aiheuttavat räjäytykset, malmin murskaaminen ja rikastaminen, liikenne sekä koneet ja laitteet. Merkittävintä on maanpäällisten, ulkotiloissa sijaitsevien lähteiden melu.

Vaikka asiaton liikkuminen kaivosalueella tullaan estämään turvallisuussyistä ja työntekijöiden turvallisuus varmistetaan erillisillä työsuojelusuunnitelmilla, voi kaivosalueella tapahtuva onnettomuus välillisesti aiheuttaa vaaraa myös hankealueen ulkopuolella. Tällaisia onnettomuuksia ovat esimerkiksi patosortuma, kemikaali- tai öljy-onnettomuudet. Onnettomuuksien varalta laaditaan erillinen valmiussuunnitelma.

19 Sosiaaliset vaikutukset

19.1 Tarkastelumenetelmät ja aineisto

Valkeisenrannan kaivoshankkeen sosiaalisia vaikutuksia on selvitetty seuraavilla menetelmillä:

- * kaivostoiminnan vaikutuksia koskeva seurantatieto ja kirjallisuus,
- * kirjalliset dokumentit ja suunnitelmat,
- * asukkaiden ja kunnan viranomaisten haastattelut,
- * alueeseen tutustumiseksi järjestetty maastokierros asukkaiden ja kunnan edustajien kanssa, sekä kysely

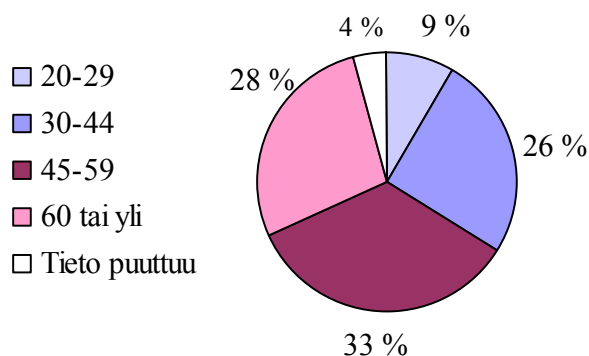
Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin keskeinen työkalu oli alueen asukkaille kohdistettu kysely. Kyselylomakkeita jaettiin kahdessa yleisötilaisuudessa kesällä ja alkusyksyllä 2007. Kysely oli myös ladattavissa Internetistä. Tilaisuuksien ja Internetin kautta saatiin takaisin 25 lomaketta täytettyinä. Näissä vastaajissa painottuivat Oravikosken taajamassa ja Oravilahden länsirannalla asuvat. Loma-asukkaita ei näillä menetelmillä tavoitettu ja vastausmäärä jäi siis melko pieneksi. Siksi päätettiin suorittaa postitse täydentävä lisäjakelu hieman laajemmalle, erityisesti loma-asuntoja käsittävälle alueelle. Lomakkeita palautettiin 22 kpl. Kyselyn koko otos on siis 47 lomaketta.

Vastaajista 35 oli pysyviä ja 10 loma-asukkaita, kahdesta lomakkeesta tieto puuttui. Kyselyn liitteenä oli kartta, jolle vastaajia pyydettiin merkitsemään kotinsa sijainti. Kotinsa oli kartalle merkinnyt 26 vastaajaa ja 13 oli kirjannut loma-asuntonsa tai vuokrattavan lomamökkinsä sijainnin. Parilla vastaajalla kotipaikka sijaitsi kartan esittämän alueen ulkopuolella.

Taustatekijät

Kyselyyn vastanneista oli naisia 28 % ja miehiä 66 %. Kolmesta lomakkeesta (6 %) tieto puuttui.

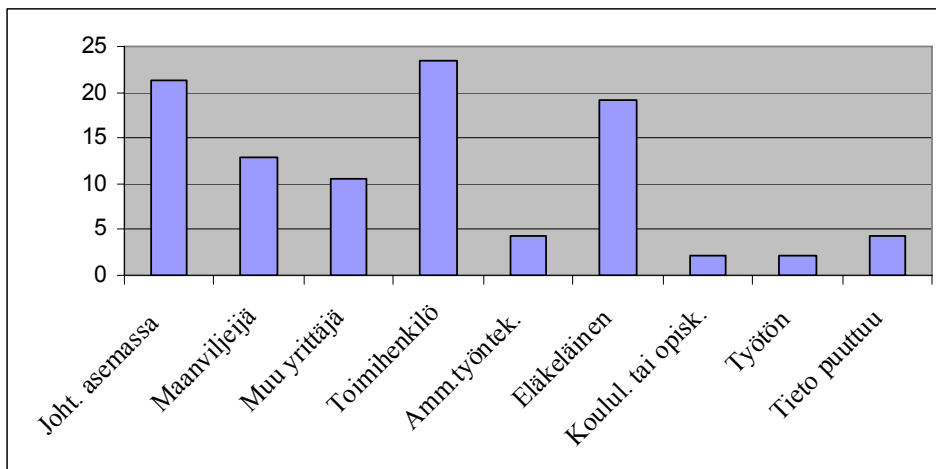
Suurin ikäryhmä kyselyyn vastanneissa oli 45-59 -vuotiaat. Nuorten aikuisten, 30-45 -vuotiaiden ja 60 vuotta täyttäneiden osuus oli lähes yhtä suuri. Nuorten ikäryhmässä, alle 20-vuotiaat, ei ollut yhtään vastaajaa. Jäljempänä tarkastellaan mielipiteiden jakautumista myös ikäryhmittäin; otoskoon jäätyä pieneksi tämä tarkastelu on kuitenkin tehty hyvin yleisellä tasolla.



Kuva 59. Vastaajien ikäjakauma (n=47).

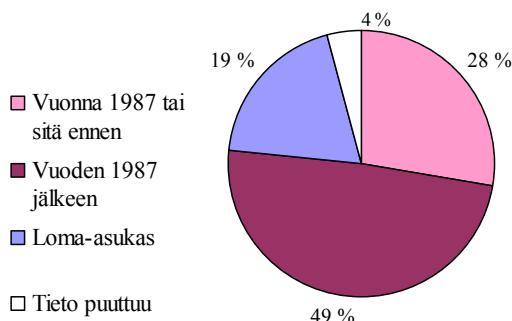
Vastaajat jakautuivat ammattiryhmiin siten, että suurimmat ryhmät olivat toimihenkilöt (23 %) ja johtavassa asemassa (21 %) olevat. Vajaa viidennes vastaajista oli eläkeläisiä. Maanviljelijöitä oli

13 % ja muita yrittäjiä 11 %. Kaksi vastaajaa ilmoitti harjoittavansa alueella lomamökkien vuokraustoimintaa.



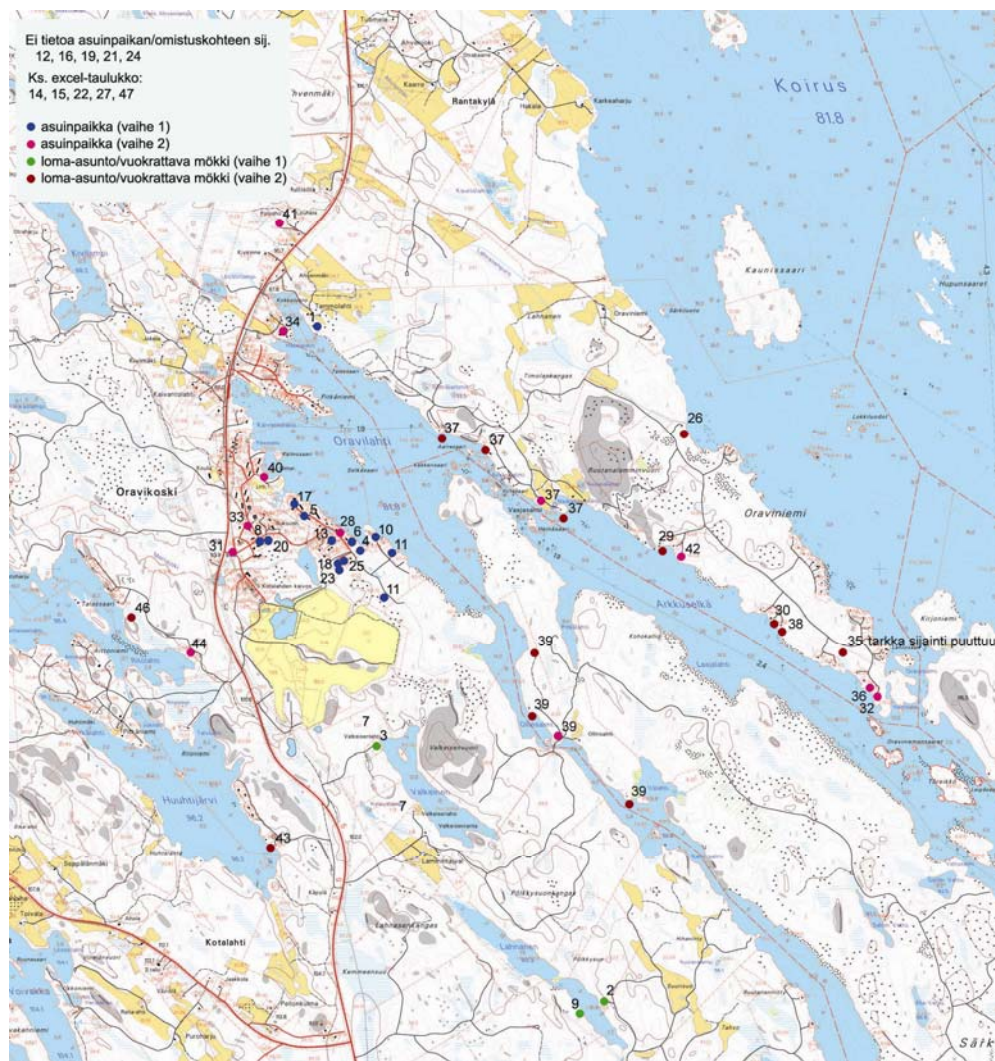
Kuva 60. Vastaajien jakautuminen ammattiryhmiin.

Kotalahdella toimi nikkeli-kaivos vuosina 1959 – 1987. Kyselyyn vastanneista vakituisista asukkaista 28 % oli asunut alueella jo vanhan kaivoksen ollessa toiminnassa. Monilla vastaajilla on siis omakohtaista kokemusta toimivan kaivoksen vaikutuksista ympäristöön, yhdyskuntaan sekä sen asukkaisiin. Jäljempänä tarkastellaan, eroavatko ”vanhojen” ja ”uusien” asukkaiden näkemykset uudesta kaivoshankkeesta toisistaan. Loma-asukkaita oli vastaajista siis vain 10, joten heitä on tarkasteltu yhtenä ryhmänä. Vastaajien jakautuminen asuinvuosien mukaan sekä loma-asukkaiden osuus on esitetty kuvassa 62.



Kuva 61. Pysyvien asukkaiden jakautuminen alueella asuttujen vuosien mukaan sekä loma-asukkaiden osuus vastaajista.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 62. Vastaajien asuinpaikkojen ja loma-asuntojen sijainti kartalla.

19.2 Alueen nykytila

Asutus ja elinolot

Kotalahden ja Oravikosken alueet kuuluvat Leppävirran pohjoisiin kyliin. Kolmantena niistä pohjoiseen sijaitsee Paukarahti. Alueella asuu yhteensä runsaat 1200 henkilöä. Oravikoskella on pitkät teolliset perinteet, jotka ulottuvat aina 1600-luvulle saakka. Teollisuus kylässä alkoi saha- ja myllytoiminnalla. Oravikosken kehitys taajamaksi alkoi 1800-luvun puolivälistä, jolloin kylällä oli lähes parisataa asukasta.

Outokumpu Oy:n Kotalahden nikkelikaivos aloitti toimintansa vuonna 1959. Kaivoksen kapasiteetti oli aluksi 300 000 rikastetonna, mutta tuotanto nousi 1963 mennessä yli 450 000 tonniin. Työntekijöitä kaivoksella oli enimmillään yli kolmesataa. Heistä puolet tuli Outokummun lopettavilta tai muilta kaivoksilta, toinen puoli lähiympäristöstä. Muualta tuleville työntekijöille rakennetuista asunnoista muodostui vireä kaivostyöläisalue kaivoksen pohjoispuolelle. Yhtiö rakensi ja huolsi kylän infrastruktuurin ja tarjosi työn lisäksi mahdollisuuksia myös vapaa-ajan viettoon. Kaivoksen toiminta

loppui 1987, kun syvemmälle mentäessä kustannukset kasvoivat ja malmipitoisuudet heikkenivät ja samanaikaisesti matalasuhdanne huononsi kannattavuutta. Lopettamisen jälkeisinä vuosina kaivoksen maanpäällisissä tuotantotiloissa on toiminut useita teollisia yrittäjiä, mutta ne ovat myös vaihtuneet useasti. Oravikosken Konepaja on suurin ja pitkäaikaisin näistä.

Koko Paukarlahti-Oravikoski-Kotalahti –alueen väestökehitys laski vuosien 1980 ja 2000 välillä ja sen jälkeen on pysynyt samalla tasolla tai lievästi noussut. Nykyisin Oravikosken kylässä asuu runsaat 341 asukasta (Tilastokeskuksen 31.12.2006 tietojen mukaan). Oravikosken ja Kotalahden väestö on keskimäärin nuorempaa kuin koko Leppävirran kunnassa keskimäärin mutta kuitenkin iäkäämpää kuin Paukarlahdessa. Väestön valtaosa asuu entisessä kaivoskylässä ja sen välittömässä läheisyydessä, uutta asutusta on syntynyt myös Pitkäniemeen sekä Ylä-Koiruksen itäraannoille. Noin kymmenesosa ihmisistä saa elantonsa omalta kylältä, sukkulointi suurempiin keskuksiin on jatkuvasti yhä merkittävämpää.

Kaivos jätti jälkensä Oravikosken luontoon. Noin 5 hehtaarin kokoinen jätevesien käsittelyalue on näkyvin jälki. Myös laaja rikastushiekka-alue (70 ha) erottuu maastossa selvästi. Kaivoksesta jätealueen kautta valuvat vedet ovat toistuvasti ylittäneet ympäristöluvan raja-arvot, vaikka erilaisia puhdistustoimenpiteitä on tehty.

Kotalahden ja Oravilahden alueet asuinpaikkana

Asukkaiden kokemukset alueen nykytilasta ovat kyselyn mukaan pääosin myönteisiä. Alue koetaan rauhallisena, luonnonkauniina ja viihtyisenä. Rajalliset palvelut koetaan enimmäkseen riittävinä ja etäisyys Kuopiosta sopivana. Kuopion läheisyys näkyy myös asuntojen ja tonttien suhteellisen korkeassa hintatasossa.

Alueen tulevaisuuden mahdollisuuksina nähtiin kyselyvastauksissa asumisen lisääminen, liikuntareittien ja palveluiden parantaminen. Liikkumismahdollisuuksia pyöräillen, kävellen ja hiihtäen korostettiin paljon. Elinkeinojen ja pienyrittäjyyden edistämisen sekä etätöiden mainitsi usea vastaajista. Lisää asumista haluttiin mm. ”muuttamalla kesäasuntoja ympärivuotisiksi”.

Asukkaiden ja kunnan edustajien kanssa toteutetulla maastokierroksella kävi ilmi, että vanha rikastushiekka-alue on vähitellen metsittyessään muodostunut monille tärkeäksi virkistysalueeksi. Se on keinotekoisesti muodostunut tasainen alue, jossa esimerkiksi liikunta (lenkkeily, hiihto) on helppoa ja mukavaa verrattuna Oravikoskella tavalliseen varsin loushikkaiseen maastoon.

Kun kyselylomakkeessa kysyttiin asukkaiden näkemyksiä aluetta koskevista riskeistä, niin itse kaivoshanke oli ymmärrettävästi päällimmäisenä mielessä. Pelättiin alueen saastumista, rikastamon tuloa, sekä kaivostoiminnassa syntyvän jätteen vaikutuksia maaperään ja vesistöihin. Näistä epäiltiin syntyvän ympäristö- ja terveysvaaroja. Lisäksi riskinä nähtiin että asuntojen ja maan hintataso ”romahtaa”.

Alueen erityispiirre on sen historia vanhana kaivospaikkakuntana. Vanhan Kotalahden kaivoksen vaikutukset nähtiin kyselyssä kaksijakoisina. Kaivoksen todettiin tuoneen työtä ja toimeentuloa aikanaan 300 - 400 hengelle. Kaivos toi aikanaan myös uusia asukkaita alueelle. Useille ”vanhoista” asukkaista (vanhan kaivoksen toiminnan aikana ennen vuotta 1987 alueella asuneet) Oravikoski on ennen kaikkea kaivospaikkakunta, joka on kehittynyt nimenomaan kaivostoiminnan ansiosta niin-kin suureksi ja monipuoliseksi kyläksi kuin se on. Elämä kaivoskylässä oli hyvin yhteisöllistä ja

kirjavaa. Ympäristön ja terveyden kannalta ”vanhatkin” asukkaat näkivät kaivostoiminnan pääosin kielteisenä ja totesivat sen vaikuttavan yhä vielä monina ympäristövaurioina. Vanhaa kaivosta muistellaan hyvin monin tavoin, esimerkkeinä seuraavat lainaukset:

”Ihmiset tapasivat sekä työ- että vapaa-aikana”

”Kaivosyhtiö Outokumpu Oy huolehti työntekijöistä perheineen kokonaisvaltaisesti”

”Kaivoksen tulo nosti uinuvan maalauskylän liikekeskusmaiseen elämäntyyliin. Tuli kaupat, elokuvat, urheilukentät, vuorotyöläiset - suuri määrä nuoria ihmisiä - ja heidän mukana - niin, mitäpä milloinkin?”

”Oli alkoholiongelmia, riitoja”

”Useat kyläläiset kuolivat louhinnan aikana kaivosonnettomuuksissa”

”Kaikenlaista sairautta paljon+onnettomuuksia”

Kotalahden kaivoksen toiminta loppui vuonna 1987. Asukkaat kertovat tämän jälkeisistä muutoksista: ”kylä hiljeni” kun kaivoksen työntekijöitä perheineen muutti pois, näiden tilalle alkoi tulla uutta väkeä eri väestöryhmistä, palvelut vähenivät ja kaivoskylästä tuli pääasiassa asuinpaikkakunta. Kasvisto ja eläimistö ovat palanneet alueelle ja vesistön tilan koetaan vähitellen parantuneen. Kuitenkaan kalakanta ei asukkaiden mielestä ole normaali, paikallisen kalan syömistä vältetään, vanhan kaivosalueen jätevedet vaativat vieläkin puhdistusta. Kaivosalueen altaiseen ja punapohjaisine avo-ojineen koetaan olevan jossakin määrin heitteillä oleva alue asuinalueiden tuntumassa.

19.3 Kaivoshankkeen sosiaaliset vaikutukset

19.3.1 Vaikutukset väestöön

On luultavaa, että kaivoksen rakentamisen alkaessa tai jo sen toteutumisen varmistuessa alkaa muuttoliike alueella voimistua. Parikymmentä vuotta suljettuna olleen kaivoksen avaaminen on ulkopuolinen tekijä, joka aiheuttaa odotuksia toisissa ja pelkoja toisissa. Siten sekä sisään- että ulosmuutto voimistunevat jo ennen toiminnan alkua. Vaikutukset ovat selvimpiä Oravikosken kylässä, mutta voivat koskea myös lähiseutua.

Se lisääntykö alueen väestömäärä ja missä määrin, riippuu pitkälti kaivoksen suorasta ja epäsuorasta työllistävästä vaikutuksesta. Kaivoshankkeen edustajan oman arvion mukaan molemmat kaivokset (siis Kotalahden ja Valkeisenrannan) työllistävät suoraan 70–140 henkilöä. Epäsuoraan, lisääntyvän palvelutarpeen ym. kautta on tässä arvioinnissa arvioitu työllistyvän 200 henkilöä. Siten yhteensä työllistyisi noin 300 henkilöä, joista osa saattaa harkita Leppävirralle muuttoa. Nykyisin kuitenkin yleinen liikkuvuus ja valmius autoilla pitkiäkin työmatkoja on lisääntynyt ja vain harvat muuttanevat työn perässä paikkakunnalle. Toteutuva muutto riippuu osaltaan sopivien asuntojen saatavuudesta ja hintatasosta Oravikoskella-Kotalahdella sekä muualla Leppävirran kunnassa. Epävarmuus hankkeen kestosta vähentää monien valmiutta muuttaa paikkakunnalle.

Kyselyyn vastanneista muutamat kertoivat harkitsevansa muuttamista pois alueelta, jos kaivostoiminta alkaa. Seurantatiedon puuttuessa on vaikea päätellä, kuinka voimakkaasti kaivoksen läheisyys vaikuttaa muuttohalukkuuteen, suuntaan tai toiseen. Joitakin erityisesti rauhaa ja luonnonlä-

heisyyttä toivovia asukkaita saattaa todella muuttaa pois, jolloin asuntoja vapautuu kaivokseen liittyvissä elinkeinoissa työskenteleville.

Vastaajat arvelivat myös, että ”lapsiperheiden muutto kylälle vähenee”. Väestökehitykseen vaikuttaa myös, millaista työvoimaa kaivos ja sen oheistoiminnot tarvitsevat ja saavat. Kaivoksen edustajien näkemyksen mukaan tarvittaneen sekä kaivosalan vanhoja konkareita että oppisopimuksella alalle koulutettuja nuoria. Tällä voi olla vaikutuksia väestörakenteeseen siten, että lapsiperheiden osuus paikkakunnalla hieman vähenee.

Asuntojen kysyntä sopivan etäisyyden päässä kaivosalueelta, esimerkiksi Pitkäniemessä, todennäköisesti kasvaa. Mahdollisia kaavoitettavia alueita kunnalla on Oravikosken ja Paukarlahden väli- maastossa sekä Särkiniemessä.

19.3.2 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin

Elinkeinoelämä Oravikosken kylällä vilkastuu, jos kaivostoiminta alkaa. Sitä lisää alueella toimivan työntekijämäärän (mahdollisesti myös asukasmäärän) lisääntyminen sekä yritysten taipumus hakeutua lähemmäs. Kaivoksen toiminta kerää ympärilleen kuljetus- ja huoltoyrityksiä, jotka muodostanevat ”kaivosklusteria”.

Missä määrin alueelle tulee yrityksiä, jotka palvelevat myös asukkaiden tarpeita, riippuu erityisesti asukasmäärän mahdollisesta kasvusta. Yksityisiä palveluita voi hyvinkin tulla lisää, sillä niiden sijoittumispäätökset eivät edellytä suuria investointeja. Kylän ruokakaupalle, joka on asukkaille tärkeä myös kahvilana ja tapaamispaikkana, kaivostoiminta tuo uusia asiakkaita ja mahdollisuuksia. Kunnalliset palvelut, koulu, päiväkotit ja kuntotalo, pysyvät nykytasollaan.

Kaivostoiminnan vaikutuksia ihmisten toimeentuloon ovat myös vaikutukset kiinteistöjen arvoon, seikka joka on paikkakunnalla kovasti puhuttanut. Todennäköisesti asuntojen kysyntä ja hinnat nousevat esimerkiksi Paukarlahdella ja kunnan keskustaa-ajamassa, kun taas Oravikoskella pelot kaivostoiminnan aiheuttamista häiriöistä voivat hillitä nousua tai kaivoksen lähialueella laskeakin hintoja.

19.3.3 Vaikutukset asumiseen

Rikastamo ja murskaamo rakennetaan noin kahden vuoden kuluttua (VE1) valmistavien töiden aloituksesta. Ne toimivat ympäri vuorokauden. Niiden aiheuttamaa ääntä tullaan havaitsemaan myös öisin. Oravikosken keskustassa ruokakaupan läheisyydessä sijaitseviin asuintaloihin kuuluu melua, vaikkakaan vakitukselle asutukselle ei aiheudu ohjearvojen ylityksiä. Kaivostoiminnan melu saate- taan kokea häiritsevänä erityisesti piha-alueilla. Merkittävimmi-ksi melulähteiksi Oravikosken kylän asukkaiden kannalta muodostuvat kaivosalueen liikenne ja työ- koneiden aiheuttama melu. Erityisesti erilaiset kolahdukset ja varoitussä-änet voivat häiritä asukkaita.

Tulevan asumisen sijoittamisen osalta kaivoshanke on viivästyttänyt Oravikosken kaavoitusta. Hanke tuo paikkakunnalle kasvupotentiaalia ja nostanee asuntojen kysyntää. Samalla se kuitenkin tuottaa ainakin jossakin määrin häiriötä Oravikosken potentiaalisimmille kasvualueille. Vaihtoehto 1

rajoittaa keskusta-alueen eteläosan houkuttelevuutta asuinpaikkana ja vaihtoehto 2 Oravilahden ranta-alueiden, missä malmin kuljetusreitit läheisyys haittaa asumista.

Tärinän vaikutuksia asumiseen on arvioitu jo luvussa 15, tässä vielä ihmisten kokemisen kannalta. Alkuvaiheen tunnelin rakentamisesta sekä toiminnanaikaisesta maanalaisesta louhinnasta aiheutuvat häiriöt ovat eriluonteisia ja vaikutusalue on erilainen. Tunnelia rakennettaessa räjäytyksiä tehtäneiden 1 – 2 päivässä. Sivukiven irrotusta (lievempi tärinä) lienee päivittäin, tuotannon aikaisia louhintoja (voimakkaampi tärinä) tehtäneiden muutaman kerran viikossa. Lähimpiin taloihin mahdollisesti lievää tärinää aiheuttavat malmikuljetukset kestävät kuitenkin koko kaivoksen toiminnan ajan. Vaihtoehdossa 1 malmin nosto siirtynee Kotalahden kaivoksen aukolle noin kahden vuoden toiminta-ajan jälkeen, jolloin malmikuljetusten aiheuttamat häiriöt vähenevät selvästi tai lakkaavat.

Tärinään kokemiseen vaikuttaa tottuminen ja kaivoksen aiheuttamien muiden vaikutusten havaitseminen ja tulkinnat paikkakunnalla. Kokemiseen vaikuttaa myös luottamus toiminnanharjoittajaan ja tämän toimintaan haittojen vähentämiseksi. Häiriöistä tiedottaminen, keskustelu sekä palautteen vastaanotto ovat tähän liittyviä viestinnällisiä haasteita.

19.3.4 Vaikutukset koettuun turvallisuuteen ja terveyteen

Luvussa 18 käsitellään kaivoksen vaikutuksia turvallisuuteen ja terveyteen. Koetut turvallisuus- ja terveysriskit ovat kuitenkin myös osa sosiaalisia vaikutuksia (Sairinen & Kohl 2004). Tässä on tyydyttävä käsittelemään niitä näkökohtia, joita asukkaat ovat kyselyssä ilmaisseet kaivostoiminnan vaikutuksista. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin muiden osuuksien perusteella voidaan päätellä, miten vaikutukset tullaan kokemaan kun kaivos on toiminnassa.

Kyselyvastaukset kertovat erityisesti siitä, miten hankkeen tulo paikkakunnalle on järkyttänyt joidenkin asukkaiden perusturvallisuutta. Kyselyaineistosta käy ilmi, että kaivostoiminta vaikuttaa asukkaiden kokemaan turvallisuuteen kielteisesti. Kaivos koetaan ulkopuolisena uhkana, joka jälleen kääntää ylösalaisin totutun tilanteen paikassa, joka parikymmentä vuotta sitten muuttui kaivoskylästä asuinkyläksi.

Erityisesti nuoremmat vastaajat, mutta myös valtaosa vanhemmista vastaajista, pelkäsivät kaivoksesta aiheutuvan ympäristö- ja terveysongelmia. Niitä pelättiin aiheutuvan erityisesti vesistöihin ja maaperään, mutta myös ilmaan sekä asukkaisiin melun kautta. Kyselyssä viitattiin useissa vastauksissa aikaisemman kaivoksen jälkeensä jättämiin vaurioihin. Asukkaat kokivat vanhan kaivoksen vaikuttaneen ja yhä vaikuttavan kielteisesti vesistöön ja muuhun ympäristöön.

Useat asukkaista pelkäävät vanhan ja tulevan kaivoksen haittojen - kuten maaperään kertyneiden epäpuhtauksien – yhteisvaikutuksenaan laskevan tonttien hintoja. Kaikki kysymyksiin vastanneet loma-asukkaat ilmoittivat pelkäävänsä kaivoshankkeen tuottamia ympäristö- ja terveysongelmia sekä arvioivat sen vähentävän alueen viihtyisyyttä. Nämä tekijät aiheuttavat epävarmuutta asukkaissa ja kesäasukkaissa. Liikenteen lisääntymistä pelkäsivät erityisesti vuoden 1987 jälkeen alueelle muuttaneet.

Kaivos vaikuttaa rakentamisajasta alkaen kielteisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sekä jossa-kin määrin autoilijoidenkin liikkumisturvallisuuteen kylällä. Tämä tullaan vähintään kokemaan riskinä lasten liikkumisturvallisuuden suhteen. Olennainen parannus tähän olisi, jos kaivoksen liikenne voitaisiin ohjata valtatielle 5 etelämpää kuin Oravikosken liittymästä (ks. Liikenne).

Ne, joille kaivos takaa toimeentulon kokevat myös myönteisiä turvallisuusvaikutuksia. Elanto ja toimeentulo ovat keskeisimpiä tekijöitä itse kunkin elämännäkönsä.

19.3.5 Vaikutukset virkistysolosuhteisiin

Kaivoksen avaaminen ja kaivostoiminta vaikuttavat kielteisesti luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksiin Oravikosken eteläpuolella. Tämä johtuu erityisesti maiseman muutoksista, vilkkaasta kuljetusliikenteestä ja melun lisääntymisestä virkistysalueilla.

Virkistyskäyttöä haittaavat myös hankkeen vaikutukset paikallisiin luonnonoloihin: Oravilahden ranta-alueeseen ja osaan arvokkaista luontokohteista. Valkeisenvuoren alueen käyttäjiä on mm. paikallisessa metsästysseurassa. Hankkeen seurauksena riistaeläinten liikkuminen alueella häiriintyy. Toiminnan loppumisen jälkeen voimaan astuvat ympäristöluvan mukaiset jälkihoitovelvoitteet, joiden mukaan toiminnan jäljet on korjattava.

Lisäksi kaivostoiminta ilmeisesti katkaisee seudullisen virkistysreitit, joka on uudessa maakunta-kaavassa osoitettu valtatie 5:n varteen (ks. Tarkemmin Maisema ja luonnon virkistyskäyttö).

Rakentamisalueilla liikkumista tullaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Vaihtoehdossa 1 rikastushiekka-alueen käyttö virkistysalueena loppuu.

19.3.6 Vaikutukset alueen koettuun luonteeseen

Kuten nykytilaa koskevassa luvussa todettiin, kyselyn mukaan asukkaat kokevat Oravikosken Kotalahden alueen pääosin rauhalliseksi, luonnonkauniiksi ja viihtyisäksi. Se on myös suhteellisen arvostettua asuinalueita, mikä näkyy korkeahkossa hintatasossa. Kaivoshanke koettiin kyselyn mukaan uhkana tälle rauhallisuudelle. Tästä näkökulmasta Oravikosken viimeaikainen kehitys Kuopion ja toisaalta Varkauden etäiseksi esikaupungiksi ja etätyön sekä kotitoimistojen alueeksi on toivottua kehitystä.

Kuitenkin alueen kokemisessa on merkittävä ero ”vanhojen” asukkaiden (jo vanhan kaivoksen toiminta-aikana, ennen vuotta 1987 alueella asuneet) ja viimeisten parinkymmenen vuoden aikana alueelle muuttaneiden välillä. Useille vanhoista asukkaista Oravikoski on ennen kaikkea kaivospaikkakunta, joka on kehittynyt nimenomaan kaivostoiminnan ansiosta niinkin suureksi ja monipuoliseksi kyläksi kuin se on. Tässä näkökulmassa kaivostoiminta itsessään sopii alueelle, jossa sitä on ennenkin ollut, verrattuna alueisiin joissa se olisi jotain uutta. Malmin rikastaminen kuuluu selvänä osana kaivostoimintaan, joten olisi luontevaa että rikastamo sijaitsee samalla alueella. Tämänkin näkökannan edustajat pitävät ehtona sitä, että kaivoksen ympäristöhaitat pidetään kurissa ja turvallisuus- sekä terveyshaitat ehkäistään ennalta.

19.4 Vaihtoehtojen vertailu

Väestöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset kohdistuvat hieman eri tavoin vaihtoehtoisissa 1 ja 2. Niin myönteiset kuin kielteisetkin vaikutukset ovat voimakkaampia vaihtoehtoisessa VE1: toisaalta tämä vaihtoehto työllistää enemmän ihmisiä Oravikosken-Kotalahden alueilla, toisaalta osa asukkaista pelkää nimenomaan rikastamon aiheuttavan häiriöitä asumiselle tai muita haittoja.

Vaihtoehto 1

Niin myönteiset kuin kielteisetkin vaikutukset ovat voimakkaampia vaihtoehtoisessa VE1: toisaalta tämä vaihtoehto työllistää enemmän ihmisiä Oravikosken-Kotalahden alueilla, toisaalta osa asukkaista pelkää nimenomaan rikastamon aiheuttavan häiriöitä asumiselle tai muita haittoja.

Vaihtoehtoisessa 1 rikastamo perustetaan alueelle. Rikastamosta ja murskaamosta aiheutuu melua, joka ei ylittäne melun ohjearvoja mutta kuuluu silti moniin asuntoihin ja heikentää asumisviihtyvyyttä. Ellei asukkaiden pelkoja rikastamon ympäristö- ja terveyshaitoista onnistuta hälventämään, osa keskeisten alueiden, kuten Oravikosken kylän eteläosan, asukkaista (erityisesti lapsiperheet) muuttanee etäämmälle. Rikastamo ja muut kaivosrakennukset saattavat katkaista seudullisen virkistysyhteyden, joka on osoitettu myötäilemään valtatie 5 linjausta. Vanhan rikastushiekka-alueen lisätäytöt rajoittavat tuon alueen virkistyskäyttöä huomattavasti. Rikastushiekka-alueelta leviää josakin määrin pölyä, joka rajoittaa alueen marjojen ja sienten hyötykäyttöä.

Kotalahden vanha kaivos avataan uudelleen. Sen työmaalta kohdistuu Oravikosken eteläosan asuntoihin kaivoksen avaamisvaiheessa erityisesti räjäytys- ja rakennustöiden aiheuttamaa melua sekä tärinää.

Vaihtoehto työllistää selkeästi enemmän ihmisiä Kotalahden-Oravikosken alueilla. Vaikutukset kylän taloudelliseen elinvoimaisuuteen voivat olla huomattavat, jos kylää kehitetään määrätietoisesti esimerkiksi ”suomalaisen kaivosteollisuuden osaamiskeskuksena”, jonne yritysten kannattaa sijoittua. Kaivostoiminta tuo uusia asiakkaita kylän palveluille ja mahdollisuuksia niiden kehittymiselle. Toisaalta suuremmat paikalliset ympäristöhaitat ovat ristiriidassa kylän asukkaiden toiveiden kanssa.

Kaivostoiminnan aikana päättyessä rakennetut altaat ja lisätäyttöjen myötä huomattavasti korkeutta kasvanut rikastushiekka-alue on maastoutettava ja kunnostettava virkistysalueeksi.

Vaihtoehto 2

Rikastamo ei perusteta Oravikosken-Kotalahden alueelle. Kun rikastus ei tapahdu Kotalahden lähialueella, rikastushiekka-alueen täyttöjä ei sijoiteta tänne ja vaikutukset virkistysolosuhteisiin ovat suhteellisen vähäiset. Rikastamo ja kaivostoiminnan edellyttämät rakennukset eivät sijoitu alueelle.

Asukkaille aiheutuu häiriötä erityisesti rekkaliikenteestä. Kaivokselta mahdollisesti lähtevät malmikuljetukset aiheuttavat runsaasti raskasta liikennettä. Jos kaivosliikenne käyttää Oravikosken liittymää, kevyen liikenteen turvallisuus heikkenee Oravikoskentiellä ja valtatiellä, erityisesti liittymän läheisyydessä. Malmi kuljetettaneen rikastettavaksi Kuopion kautta Kaavin Luikonlahteen noin 110 kilometrin päähän. Rikastustoiminnan vaikutukset kohdistuvat silloin Kaavin ympäristöön ja asukkaisiin.

Vaihtoehto 2 työllistää kuljetusliikkeitä. Vaikutukset kylän taloudelliseen elinvoimaisuuteen ovat melko vähäiset. Kaivostoiminta tuo jossakin määrin uusia asiakkaita kylän palveluille ja mahdollisuuksia niiden kehittymiselle. Kylä kehittyy ensi sijassa Kuopion ja Varkauden työssäkäyntialueena.

Kaivostoiminnan päättyessä alueella tehtävät maastotyöt ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa 1.

19.5. Kielteisten vaikutusten lieventäminen

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat esimerkiksi ilmaan, meluun ja tärinään sekä liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten johdannaisvaikutuksia. Siten ne tavat, joilla ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää, on käyty läpi tämän selostuksen aiemmissa kohdissa.

Yksi hankkeen keskeinen vaikutus arkielämään on liikenneturvallisuuden heikkeneminen ja sen kokeminen riskinä kyläkeskustassa. Vaikutuksia lieventäisi se, jos kaivoksen liikenne voitaisiin ohjata valtatielle 5 etelämpää kuin Oravikosken liittymästä. Jos tämä on mahdotonta, alueelle olisi suunniteltava turvalliset kevyen liikenteen ylitykset sekä väylät (ks. Liikenne).

Tärkein tekijä kielteisten sosiaalisten vaikutusten lieventämisessä on vuoropuhelu kaivoksen suunnittelussa: kaivoksen toiminnoista tiedottaminen ja niiden suunnittelu yhteistyössä alueen nykyisten ja tulevien toimijoiden kanssa, sekä ylipäättään hyvä yhteistyösuhde kunnan ja kyläyhdistyksen kanssa.

19.6. Epävarmuustekijät

Maankäyttö-luvussa on jo mainittu kaksi merkittävää epävarmuustekijää, kaivostoiminnan kesto ja imago. Lisäksi on mainittava seurantatiedon puutteet.

Suurimpia epävarmuustekijöitä arviointiin aiheutuu kaivos- ja rikastamotoiminnan kestosta. Tämä vaikeuttaa erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia. Sekä asukkaiden, työnhakijoiden että useiden yritysten on vaikea suunnitella tulevia toimiaan, kun tieto toiminnan kestosta on epävarmaa.

On myös epävarmaa, millaisen imagon nykyaikainen kaivostoiminta alueella saa. Erityisesti ennen kaivoksen rakentamisen alkamista monilla ihmisillä on kaivostoiminnasta vain mielikuvia, joilla on kuitenkin hyvin todellisia vaikutuksia esimerkiksi muuttopäätöksiin, investointeihin jne. Pelkoja ja kielteisiä mielikuvia hälventää parhaiten oikea-aikainen ja avoin tiedottaminen.

Parhaita keinoja vaikutusarviointiin on aiempien kokemusten käyttö seurantatietona. Tähän on ollut varsin rajalliset mahdollisuudet Valkeisenrannan hankkeen arvioinnissa, koska uusia kaivoksia ei ole tyypillisesti perustettu näin lähelle asutusta. Kotalahden vanhaa kaivosta koskevia kokemuksia ja muistoja kartoitettiin kyselyssä. Se toi mielenkiintoista taustaa arvioinnille sekä seurantatietoa siitä, miten kaivostoiminta asuinympäristön lähellä koetaan, mutta toisaalta sekä elämäntavat että kaivostoiminta ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenien aikana monin tavoin.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Taulukko 41. Tärkeimmät sosiaaliset vaikutukset eri hankevaihtoehtoissa.

VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI	VE 0 Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella	VE 1 Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamotoiminta aloitetaan kaivosalueella	VE 2 Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi
Sosiaaliset vaikutukset			
Väestöön	Väestö kasvaa rauhalliseen tahtiin, alue pysyy asuinpaikkakuntana	Muuttoliike voimistuu, asuntonjen kysyntä lisääntyy hieman. Kunnalle aiheutuu paineita kaavoittaa asuinalueita.	Vähäinen vaikutus muuttoliikkeeseen.
Työllisyyteen, elinkeinoihin ja palveluihin	Pysyy asumisen alueena, palveluita ja työpaikkoja vähän	Lisää työpaikkoja, lisää yksityisiä palveluita. Työpaikkoja lisää toisaalta vanhoille konkarille, toisaalta nuorille harjoittelijoille.	Lisää työpaikkoja vähäisessä määrin.
Asumiseen	Pysyy hiljaisena alueena Tärinän suhteen ei tapahdu muutoksia verrattuna nykytilaan.	Rikastamo- ja murskaamoalueen melu kantautuu lähimpiin asuintaloihin, saattaa häiritä asukkaita öisin ja aamuisin. Rakentamisesta aiheutuu ajoittaista tärinää. Louhinnasta aiheutuva tärinä tuntuu selvästi lähimmissä rakennuksissa, reuna-alueilla satunnaisia tärinätuntemuksia. Tulevan asumisen osalta rajoittaa Oravikosken keskeisiä alueita, joille kunnan kannattaa kaavoittaa asumista. Asuinrakentamisen paineita kohdistuu Särkiniemeen.	Raskaan liikenteen melu häiritsee päiväaikaan. Rakentamisesta aiheutuu ajoittaista tärinää. Louhinnasta aiheutuva tärinä tuntuu selvästi lähimmissä rakennuksissa, reuna-alueilla satunnaisia tärinätuntemuksia. Raskaanliikenteen aiheuttama tärinä saattaa aiheuttaa lisääntyvää tärinähäiriötä asuinrakennuksissa, jotka sijaitsevat aivan kuljetusreitin lähi-alueella. Tulevan asumisen osalta heikentää Oravilahden ranta-alueiden arvoa asuinpaikkoina: malmin kuljetusreitin läheisyys haittaa asumista.
Koettuun turvallisuuteen ja terveyteen		Mm. rikastamotoiminta koetaan etukäteen terveysuhkana maaperään, ilmaan ja vesiin kohdistuvien vaikutusten kautta.	Tiheä rekkaliikenne haittaa liikumisturvallisuutta valtatie liittymän kohdalla.
Virkistysolosuhteisiin		Vaikutukset paikallisiin luonnonoloihin haittaavat virkistyskäyttöä: Oravilahden ranta-alueeseen ja osaan arvokkaista luontokohteista. Rikastushieka-alueen käyttö virkistysalueena loppuu. Hankkeen eri vaiheissa alueella liikkumista rajoitetaan. Kaivostoiminta katkaisee seudullisen virkistysreitin.	Vaikutukset paikallisiin luonnonoloihin haittaavat virkistyskäyttöä: Oravilahden ranta-alueeseen ja osaan arvokkaista luontokohteista. Hankkeen eri vaiheissa alueella liikkumista rajoitetaan.
Alueen luonteeseen	Oravikoskella jat-	Oravikoski aletaan uudestaan	Oravikoski aletaan uudestaan

	kuu viimeaikainen kehitys Kuopion ja Varkauden esikauptungiksi ja etätyön ja kotitoimistojen alueeksi.	mieltää kaivosalueeksi. Kaivostoiminnan koko prosessi tapahtuu alueella ja myös oheiselinkeinoja tulee alueelle, jolloin mahdollista kehittää ”kaivostoiminnan osaamiskeskus” tai vastaava imagon parantamiseksi.	mieltää kaivosalueeksi. Oravikoski-Kotalahti-aluetta käytetään kuitenkin vain malmin louhintaan. Alueelle tulee vain vähän uusia yrityksiä, joten imagohyöty jäänee vähäiseksi.
--	--	---	---

20 Taloudelliset vaikutukset

20.1 Tarkastelumenetelmät ja aineisto

Kaivoshankkeiden taloudellisia vaikutuksia ympäristöönsä on vaikea mitata yksiselitteisesti. Yleisesti kaivoshankkeiden taloudellisia vaikutuksia tarkastellaan suorien ja välillisten työllisyysvaikutusten sekä kaivoshankkeen tekemien rakennusaikaisten- ja toiminnanaikaisten ostojen pohjalta, joiden valossa tarkasteltiin myös Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivoshankkeiden taloudellisia vaikutuksia.

Pyhäsalmen nikkeli- ja sinkkikaivoksen ostoja tutkittaessa on havaittu, että kaivoksen ostoista noin 10 % tulee Pyhäjärveltä, 20 % Pohjois-Pohjanmaalta sekä muualta Suomesta tai ulkomailta 70 % (Kuikka 2002). Pahtavaaran kultakaivoksessa suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa kaivoksen ostoista 10 % tuli Sodankylästä, 15 % Lapin ja Oulun lääneistä ja 75 % muualta Suomesta tai ulkomailta. Toimintavaiheen ostoista tulee Sodankylästä 10 %, Oulun ja Lapin lääneistä 10 % ja muualta Suomesta sekä ulkomailta 80 % (Nieminen et al. 1999).

Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivosten käyttökustannuksiksi voidaan arvioida noin 30 euroa tuotettua malmitonnia kohti. Kaivoshankkeiden käyttökustannukset 200 000 tonnin vuosituotannolla ovat noin kuusi miljoonaa euroa. Kaivoksen vuotuiset ostot ovat noin 65 % käyttökustannuksista eli 390 000 euroa. Ostoista merkittävimmän osan, noin 30 %, muodostaa energia (sähkö ja öljy). Tuotantotarveaineet muodostavat noin 15 % sekä varaosat ja kunnossapito noin 20 % vuosioistoista. Paikkakunnalle suuntautuneita ostoja voidaan arvioida olevan noin 10 % kokonaiskustannuksista eli noin 600 000 euroa sekä muualle Suomen tai ulkomaille 3 300 000 euroa. Täytyy kuitenkin muistaa, että laskelmat sisältävät epävarmuustekijöitä mm. vuotuisen tuotantomäärän suhteen, jolloin myös käyttökustannukset ja ostojen suuruus muuttuvat.

Kaivoshankkeiden työllisyysvaikutuksia voidaan tarkastella työllisyyskertoimen avulla. Työllisyyskertoimen laskennassa käytettiin apuna Tilastokeskuksen työpanos ja työpanoskertoimet tietokantaa vuosilta 1995–2004. Tarkastelussa olivat metallimalmien louhinnan työlliset ja tuotannolliset vaikutukset vuonna 2004 (taulukko 42). Työllisyyskerroin saadaan jakamalla työllistävät kokonaisvaikutukset (välittömät + välilliset) välittömällä vaikutuksilla. Työllisyyskerroin ilmaisee paljonko yhden työpaikan lisäys tietyllä toimialalla vaikuttaa kokonaistyöllisyyteen. Metallimalmien louhinnassa vuonna 2004 työllisyyskerroin on 2,25 eli yksi kaivosyhtiön luoma työpaikka luo 1,25 työpaikkaa muille aloille ($1+1,25=2,25$). Työllisyyskerroin ei kuitenkaan ole vakio, vaan myös aluesidon nainen, jolloin syrjäisillä ja pienillä paikkakunnilla työllisyyskerroin voi olla Tilastokeskuksen tietokannan perusteella laskettua suurempikin.

Taulukko 42. Metallimalmien louhinnan työpanoskertoimet vuonna 2004 (Tilastokeskus 2004).

VUOSI	TOIMIALA	Työlliset 1000 henkeä	Työtunnit 1000000 tuntia	Tuotos 1000000 euroa	Työlliset yhden miljoonan euron tuotosta kohti (välittömät vaikutukset)	Työtunnit yhden miljoonan euron tuotosta kohti (välittömät vaikutukset)	Työlliset yhden miljoonan euron tuotosta kohti (kokonaisvaikutukset)	Työtunnit yhden miljoonan euron tuotosta kohti (kokonaisvaikutukset)
2004	Metallimalmien louhinta	1	1	134	4	6716	9	15359

Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivoshankkeiden suora työllistävä vaikutus on kaivoshankkeiden edustajan arvion mukaan 70–140 henkilöä, riippuen toimintakapasiteetista ja toiminnan laajuudesta. Kaivoshankkeen edustajan arvion mukaan välillisen työllistävän vaikutuksen on arvioitu olevan jopa 3–4 -kertainen suoraan työllistävään vaikutukseen verrattuna eli 210–560 työpaikkaa. Tilastokeskuksen työpanos tietokannan perusteella lasketun työllisyyskertoimen perusteella kaivoshankkeiden välillinen työllistävä vaikutus tulee olemaan noin 90–180 henkilöä, joka poikkeaa varsin paljon kaivoshankkeiden edustajan arviosta. Kuten edellä todettiin syrjäisillä ja pienillä paikkakunnilla työllisyyskerroin voi olla isompikin.

20.2 Hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset

Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivoshankkeilla tulee olemaan merkittävä vaikutus Leppävirran ja myös lähikuntien talouteen. Talousvaikutukset syntyvät pääasiassa verotulojen ja työllisyyden kasvun sekä yritystoiminnassa tapahtuvien muutosten myötä.

Kaivoshankkeista syntyy Leppävirran kunnalle suoria verotuloja palkoista ja ulkoistetuista tehtävistä sekä välillisiä verotuloja kerrannaisvaikutusten ja ostovoiman kierron jälkeen. Lisäksi täytyy huomioida yhteisövero, josta kunnan saama verotulo on 26 % kaivoksen tuloksesta.

Leppävirran kunnan veroprosentti vuonna 2007 on ollut 18,5 % ja yleinen kiinteistöveroprosentti 0,83 %. Kaivosalueella maan hankintahinta on noin 2000 euroa hehtaarilta eli maapohjan (280 ha) kiinteistövero on noin 4650 euroa vuodessa. Rakennuksista muodostuva verotulo on vähäistä. Kunnantulovero kaivostyöntekijän palkasta on noin 4 400 euroa vuodessa eli sadan työntekijän vuosittainen verotulo kunnalle on 440 000 euroa. Kunnallisveron määrää lisäävät vielä epäsuorasti työllistävät henkilöt. Kunnan saama tulo yhteisöverosta voi vaihdella suurestikin vuosikohtaisesti, mutta on kuitenkin merkittävä lisä kunnan saamiin verotuloihin.

Kaivoshankkeilla tulee olemaan positiivinen työllisyysvaikutus Leppävirran kunnan lisäksi myös lähikunnille. Työllisyysvaikutus muodostuu kaivoksen palveluksessa olevien henkilöiden lisäksi välillisistä työllisyysvaikutuksista alihankintayritysten myötä. Alihankintayrityksissä täytyy muistaa, että työllisyysvaikutus kaivoshankkeissa kohdistuu suurelta osin olemassa oleviin yrityksiin ja on tältä osin pitkälti yritystoimintaa säilyttävää. Lisäksi usein esim. louhinta- ja kuljetusurakoitsijaa valitessa kaivosyhtiö tukeutuu olemassa oleviin verkostoihin, riippumatta siitä sijaitseeko yritys lähellä kaivosta vai muualla Suomessa.

21 Muut riskitekijät ja häiriötilanteet

Kaivostoiminta voi aiheuttaa vaaratilanteita ja ympäristöön kohdistuvia haittoja. Vaaratilanteita kaivoksen työntekijöille voi syntyä mm. kiviaineksen käsittelyn eri vaiheissa. Kiviaineksen irrotus,

räjäytykset, lastaus, työkoneet yms. voivat aiheuttaa vaaratilanteita ja onnettomuuksia. Vaaratilanteisiin pystytään varautumaan huolellisella suunnittelulla, teknisillä ratkaisulla, henkilöstön koulutamisella sekä tarkkailu- ja huolto-ohjelmien avulla. Ulkopuolisten henkilöiden altistuminen kaivostoiminnasta johtuville vaaratilanteille on epätodennäköistä, sillä ulkopuolisten pääsy kaivosalueelle estetään tarpeelliselta osin aitauksilla ja tiedotetaan kieltomerkein. Mahdollisia onnettomuuksia ulkopuolisille voi aiheuttaa yleisillä teillä tapahtuva rikasteen tai malmin kuljetus.

Ympäristöhaittoja voivat aiheuttaa sortumat esim. rikastushiekka-alueella, kemikaalionnettomuudet sekä öljyvuodot koneista ja säiliöistä, joista voi syntyä päästöjä maaperään tai vesistöihin. Ympäristöhaittoja voidaan ehkäistä ja vähentää huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä seurantaohjelmien avulla. Laajamittaisten ympäristöongelmien syntyminen nykyisellä lainsäädännöllä on epätodennäköistä.

22 Vaikutusten arvioinnin luotettavuus, epävarmuustekijät ja oletukset

Kasvillisuus ja luontotyypit

Kasvillisuuden ja luontotyyppien lajimääritykset, uhanalaisuudet ja tyyppitykset on tehty erikoistuneiden tutkijoiden toimesta. Selvitykset on tehty elokuussa 2006 ja niitä on tarkennettu vuonna 2007. Todennäköisesti alueelta ei löydy uusia, laajoja uhanalaisia kasvi- tai luontotyyppiäsiintymiä.

Linnusto ja liito-orava

Myös alueen linnusto ja liito-oravan elinalueet on kartoitettu asiantuntijoiden toimesta vuonna 2007. Tutkimuksessa on selvitetty lähinnä touko- ja kesäkuun aikainen pesimälinnusto, mutta alueella mahdollisesti levähtävään muuttolinnustoon selvitys ei ulotu.

Liito-oravan elinalueita on tutkittu Oravikosken taajaman alueella muidenkin hankkeiden yhteydessä, joten liito-orava alueet on kartoitettu kattavasti.

Vesiekologia, kalasto ja kalastus

Vaikutukset vesiekologiaan ja kalastoon on arvioitu Oravilahdelle vuonna 1999 tehdyn ekologisen riskinarvioinnin perusteella sekä vuonna 1996 tehdyn kalataloustiedustelun perusteella. Tutkimukset ovat noin kymmenen vuoden takaisia, joten muutoksia on voinut tapahtua. Oravilahden veden metallipitoisuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia havaintojakson aikana, vuosina 1996–2007. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty TE-keskuksen, Pohjois-Savon kalatalouskeskuksen ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen tuoreempaa tietoutta kalojen istutuksista, ammatti- ja virkistyskalastajamääristä, kalasaaliista sekä Pohjois-Savon pintavesien laadusta.

Maa ja kallioperä

Maa- ja kallioperään kohdistuvia geologisia ja kemiallisia vaikutuksia arvioitiin kaivostoimintojen suunniteltujen sijaintien ja tehtyjen pilaantuneisuusselvitysten avulla. Selvitysten näytteenotto pisteet sijaitsivat rikastushiekka-alueen pohjoispuolella, Oravikosken taajamassa ja rikastushiekka-alueen itäpuolella Särkiniemessä, jolloin epävarmuustekijät liittyvät raskasmetallipitoisen pölyn leviämisestä alueille, josta ei ole olemassa näytepisteitä. Raskasmetallipitoisen pölyn leviämisen arvioinnissa käytettiin apuna myös vallitsevia tuulen suuntia johon liittyy myös epävarmuustekijöitä, sillä lähin pitkäaikaikeskiarvoja edustava havaintoasema sijaitsee Kuopion lentoasemalla Siilinjärvellä.

Pintavedet

Vaikutukset pintavesiin on arvioitu yleispiirteisen vesitaseen mukaisesti. Louhosten kuivanapitoveden määrän arvioinnissa on epävarmuutta, kuten edellisessä kohdassa on todettu. Pintavesistöjä, etenkin purkuvesistönä olevaa Oravilahtea sekä purkuveden laatua on seurattu vuosineljänneksittäin Kotalahden kaivoksen sulkemisesta lähtien, joten puhdistamon kautta kulkeutuvien vesien nykytila on hyvin tiedossa. Rikastushiekka-alueelta osa sade- ja pintavesistä valuu ja suotautuu kuitenkin läheisille kosteikoille ja edelleen läheisiin järviin, Ryt kylälampeen ja Valkeiseen sekä osaksi Oravilahteen. Näistä purkukohdista ei ole pitempi aikaisia tarkkailutuloksia, ainoastaan GTK:n kesällä 2004 ottamat vesinäytteet.

Vesienkäsittelymenetelminä on huomioitu selkeytys ja kemiallinen saostus, koska jo Kotalahden vanhan kaivosalueen aiheuttama ympäristökuormitus pintavesiin on merkittävä ja metallipitoisen jäteveden vaikutukset ovat havaittavissa.

Pohjavedet

Koska Valkeisenrannan kaivosalue ei ole pohjavesialuetta, olivat tämän hetkiset pohjavesitiedot vähäisiä. Kaivoksen vaikutusalueen reunamilta löytyi kaksi käytössä olevaa talousvesikaivoa, joista vain toisen vettä oli analysoitu.

Kaivoksen vaikutusta pohjavesipinnan tasoon on vaikea arvioida, koska kallioperän ruuhjeisuudesta ei ole tarkkaa tietoa. Yleisesti ottaen maanalaisen louhoksen vaikutus pohjaveden pinnan tasoon on kuitenkin selvästi avolouhosta pienempi: louhoksen pohjavettä keräävä seinämäpinta-ala on pienempi ja pinnat lisäksi betonoidaan. Molemmat alueen talousvesikaivot ovat olleet käytössä jo Kotalahden kaivoksen toiminnan aikana ja kaivoista on riittänyt vettä, joten uudenkaan kaivoksen pohjavesivaikutukset tuskin ulottuvat muutamaa sataa metriä kauemmas louhoksesta.

Kotalahden vanhalta rikastushiekka-alueelta suotautuu edelleen osa sade- ja pintavesistä maaperään ja edelleen pohjaveteen. Vesimäärän suuruutta on vaikea arvioida, sillä rikastushiekka-alueen pohjarakenteesta ei ole tarkkaa tietoa. Rikastushiekka-aluetta on peitetty maakerroksilla ja alueelle on muodostunut paikoitellen hyvin reheväkin kasvillisuus, joten pintavalunnan ja haihdunnan osuus voi olla alueella merkittävä.

Päästöt ilmaan

Pakokaasupäästöt ilmaan laskettiin VTT:n Liikenteen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmällä. Käytettävien työkoneiden määrästä, vuosimallista, ajomäärästä ei ole tässä vaiheessa tarkkaa tietoa, joten apuna käytettiin vastaavissa kohteissa käytettyjä koneiden määriä. Lisäksi VTT:n laskentajärjestelmässä ei ole merkkikohtaisia päästöjä, vaan päästöt ovat keskimääräisiä päästöjä ajoneuvotyypeittäin. Pakokaasupäästöjen suuruusluokka tulee pysymään samana, vaikka käytettävien työkoneiden määrä muuttuisikin. Lisäksi pakokaasupäästöt ovat riippuvaisia vuosittaisista tuotantomääristä, joten niiden suuruus tulee vaihtelevaan vuosikohtaisesti.

Räjätysten päästöjen osalta laskelmissa on käytetty arviota tulevasta vuosittaisesta räjähdysainemäärästä. Vuosittainen räjähdysainemäärä perustuu vuosittaiseen louhintamäärään sekä muista kaivoshankkeista saatuihin kokemuksiin. Käytettävät räjähdysainemäärät tulevat vaihtelevaan päivä- ja vuositasolla riippuen louhintamäärästä. Myös käytettävä(t) räjähdysaine tulee tarkentumaan vasta myöhemmin, joten myös se vaikuttaa räjähdysistä muodostuviin päästöihin. Räjäh-

dyksistä aiheutuvat päästöt eivät tule todennäköisesti kuitenkaan paljon muuttumaan laskelmien tarkennuttuakaan.

Pölypäästöt vaihtelevat suurestikin riippuen vuodenajasta, tuulelle alttiina olevasta maa- ja ki-
viaineksen määrästä, liikennöinnistä, maansiirtotöistä jne, joten tarkkoja laskelmia pölyn määrästä
ja leviämisestä ympäristöön on vaikea tehdä. Arvioinnissa käsitelty raja-
antava pölypäästöistä ja pölyn leviämisestä.

Melu

Kaivoksen aiheuttamien keskiäänivyo-
hykkeiden arviointia vaikeuttaa kaivoksen toimintojen ja toi-
minta-aikojen epävarmuudet. Melulaskentaa varten toimintojen pitäisi olla tarkasti tiedossa. Lisäksi
melulaskennassa käytetyt melupäästötiedot on kerätty toiminnassa olevilta kaivoksilta ja melupääs-
töjen välillä voi olla suuria eroja eri laitteiden välillä. Jos meluun ei kiinnitetä huomiota toimintaa
suunniteltaessa, voi yksi meluisa toiminto hallita koko kaivosalueen ja sen ympäristön melutasoja.
Jotkut melua aiheuttavat toiminnot ovat voineet jäädä tarkastelun ulkopuolelle, koska toiminnan
suunnittelu ei ole vielä kovin pitkällä.

Vaikka kaivoksen toiminnot olisivat tarkkaan tiedossa, on kaivoksen toiminnassa eroja päivittäin.
Tässä tarkastelussa pyrittiin pahimman mahdollisen tilanteen mallintamiseen, jotta ei aliarvioitaisi
melutilannetta.

Tärinä

Kaivostoimintaan liittyvän liikenteen aiheuttaman tärinän vaikutus- ja suuruusarviointi sekä haital-
isuus riippuu useita eri osatekijöistä. Ympäristöön leviävän tärinän suuruuteen ja haitallisuuteen
vaikuttavat muun muassa herätetärinän suuruus ja luonne, paikalliset maaperän ominaisuudet, maa-
perän kerroksellisuus sekä arviokohteen rakennusten ominaisuudet.

Räjäytyksistä aiheutuvan tärinän suuruuteen vaikuttavat suurelta osin etäisyys ja käytettävät räjä-
hdysainemäärät. Lisäksi tärinävaikutuksen merkittävänä osatekijöinä ovat räjäytyksen onnistuminen
sekä maa- ja kallioperän laatu.

Rakenteisiin syntyy vähitellen eriasteisia jännitystiloja esimerkiksi lämpötilavaihteluiden, kosteus-
vaihtelun, rakennevirheiden, painumien tai maan routaantumisen johdosta. Jännitysten laukeaminen
voi aiheutua vähäisestäkin tärinästä. Lisäksi rakenteisiin syntyy halkeamia ja vauriota, kun raken-
teiden kuormituskapasiteetti ylittyy paikallisesti

Ihmisten kokema tärinä on havaittu varsin subjektiiviseksi, joten tärinän häiritsevyysaste saattaa
vaihdella huomattavasti.

Alueella ei ole suoritettu koeluonteisia tärinämittauksia. Vasta tärinämittaustulosten ja alueella suo-
ritettavan tarkemman rakennuskantaselvityksen sekä katselmusten perusteella tärinän haitta- ja häi-
ritsevyysastetta voidaan tarkentaa.

Maankäyttö ja kiinteistöt

Maankäyttövaikutusten arviointia vaikeuttavat toisaalta kaivostoiminnan suorien vaikutusten suu-
ruuteen liittyvät epävarmuudet, toisaalta toiminnan keston epävarmuus. Maankäytön suunnittelun
kannalta suunniteltu noin kahdentoista vuoden toiminta-aika ei välttämättä ole ongelma, mutta toi-

minnan venyminen tästä tuntemattomaan tulevaisuuteen vaikeuttaa järkevän yhdyskuntarakenteen kehittämistä.

Kiinteistöjen arvoon kohdistuvien vaikutusten osalta merkittävin tulee olemaan se, kokevatko tulevat asunnonostajat kaivostoiminnan positiivisena vai negatiivisena asiana. Kaivostoiminnan imagoon liittyy paljon epävarmuustekijöitä ja jota on vaikea arvioida etukäteen. Toisaalta kaivosyhtiöllä ja myös kunnalla on mahdollisuus vaikuttaa imagoon paljonkin hyvällä tiedotus- ja suhdetoiminnalla. Myös kaivostoiminnan aiheuttamien ympäristöön kohdistuvien ”fyysisten” tekijöiden vaikutusta kiinteistöjen arvoon on vaikea arvioida, sillä ihmiset kokevat vaikutukset varsin eri tavalla.

Liikenne

Raskaan liikenteen määrät on eri vaihtoehtoissa arvioitu kaivoksen tuotannon, kaivosalueella sijaitsevien toimintojen sekä täyteen kuormattujen täysperävaunuyhdistelmien perusteella. Muodostuva työmatka- ja huoltoliikenne on arvioitu vastaavanlaisia toimintoja sisältävien kaivoshankkeiden perusteella. Liikenteelliset vaikutukset vaihtelevat käytännössä valtatie- ja kylän katuverkon liikenteellisen tilanteen mukaan, joten kaivosliikenteen ajoittumisella on suuri merkitys erilaisten vaikutusten muodostumiseen.

Sosiaaliset vaikutukset

Suurimpia epävarmuustekijöitä arviointiin aiheutuu kaivos- ja rikastamotoiminnan kestosta. Sekä asukkaiden, työnhakijoiden että useiden yritysten on vaikea suunnitella tulevia toimiaan, kun tietoa toiminnan kestosta on epävarmaa. Vaikutukset riippuvat paljolti siitä, millainen imago alueen kaivostoiminnalle rakentuu. Monilla ihmisillä on kaivostoiminnasta vain mielikuvia, joilla on kuitenkin hyvin todellisia vaikutuksia esimerkiksi muuttopäätöksiin ja investointeihin.

Parhaita keinoja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on aiempien kokemusten käyttö seurantatietona. Tähän on ollut varsin rajalliset mahdollisuudet, koska uusia kaivoksia ei ole tyypillisesti perustettu näin lähelle asutusta.

Taloudelliset vaikutukset

Kaivoshankkeiden työllistäviä vaikutuksia arvioitiin Tilastokeskuksen työpanos ja työpanoskertoimet tietokannan avulla. Tarkastelussa olivat metallimalmien louhinnan työlliset ja tuotannolliset vaikutukset vuonna 2004. Työpanoskertoimen avulla saatu välillinen työllistävä vaikutus eroaa varsin paljon kaivoshankkeen edustajan arviosta. Epävarmuustekijöinä työpanoskertoimessa voidaan pitää alueen maantieteellistä sijaintia ja kunnan kokoa, jotka vaikuttavat työpanoskertoimen suuruuteen. Taloudellisia vaikutuksia arvioitaessa myös kaivoksen vuosittaiset tuotantomäärät ja maailmanmarkkinahinnat vaikuttavat voimakkaasti kaikkiin taloudellisiin tunnuslukuihin.

23 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointi suoritettiin kirjallisuusselvitysten, maastokäyntien, mallinnuksien, kyselyiden ja haastattelujen pohjalta. Saatujen tulosten valossa vertailtiin hankkeen ympäristövaikutuksia kolmessa eri toteuttamisvaihtoehdossa, jossa VE0 oli hankkeen toteuttamatta jättäminen sekä kahdessa eri laajuiset toiminnot sisältävässä hankevaihtoehdossa, VE1 ja VE2.

Vaihtoehto 0

Mikäli kaivostoimintaa ei aloiteta Valkeisenrannan valtausalueella ja Kotalahden vanhan kaivoksen alueella, ovat vaikutukset alueella vähäisiä. Aikaisempi kaivostoiminta näkyy alueen vesistöissä ja maaperässä kohonneiden pitoisuuksien, olemassa olevien rakennusten ja rakenteiden sekä rikastushiekka-alueen myötä. Kaivostoiminnan jättämät jäljet vähenevät ajan mittaan, mm. rikastushiekka-alueen metsittymisen myötä. Vireillä olevat kaavat vaikuttavat alueen tulevaan maankäyttöön. Oravikosken taajamarakennetta päästään kehittämään järkevällä tavalla.

Vaihtoehto 1 ja 2

Malmin maanalaisen louhinnan ja mahdollisesti myös rikastamotoiminnan aloittaminen alueella aiheuttaa merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen verrattuna. Vaikutukset ovat paljolti riippuvaisia kaivostoiminnan kestosta sekä louhittavasta malmimäärästä. Tämän vuoksi myös arvioitua vaikutukset saattavat muuttua keston ja malmimäärän täsmennettyä. Kaivostoiminnan kestoksi on arvioitu noin 6-12 vuotta, mutta toiminta saattaa jatkua tämän jälkeenkin, riippuen mm. maailmanmarkkinahinnoista ja mahdollisesti kasvavasta malmivarannosta/määrästä.

Vaihtoehtojen VE0 sekä VE1 ja VE2:n tärkeimmät vaikutukset on koottu taulukkoon 43.

Taulukko 43. Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu.

VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI	VE 0	VE 1	VE 2
VAIKUTUKSET			
Luontoon	Korkean luonnontilaisuuden omaavat alueet säilyvät Ollinsalmen ja Valkeisen välissä. Alueen kosteikot, lähteet ja purokokonaisuudet säilyvät ennallaan. Alueen liito-oravien asuinalueet säilyvät ennallaan. Selvitysalueen linnusto on tasaisesti jakaantunut alueen eri puolille. Runsas lintuisimmat alueet ovat Valkeisen rantametsät ja selvitysalueen kaakkoisosan rehevä kuusikko.	Luonnontilaiset alueet häiriintyvät eriasteisesti. Yksi hajuheinän ja valkolehdokin kasvialue sekä kallionalusmetsä häviävät. Kosteikot ja lähteiköt voivat kuivua rakennustoiminnasta ja kaivoksen kuivanapidosta johtuen. Kotalahden vanhan kaivosalueen pohjoisosan liito-oravayhdyskunnat häiriintyvät malminkuljetuksista. Vaikutukset linnustoon ovat vähäiset. Lintujen suosimat alueet (Valkeisen ranta ja kaakkoisosan kuusikko) säilytetään raken-	Luonnontilaiset alueet häiriintyvät eriasteisesti. Yksi hajuheinän ja valkolehdokin kasvialue sekä kallionalusmetsä häviävät. Kosteikot ja lähteiköt voivat kuivua rakennustoiminnasta ja kaivoksen kuivanapidosta johtuen. Kotalahden vanhan kaivosalueen pohjoisosan liito-oravayhdyskunnat häiriintyvät malminkuljetuksista. Vaikutukset linnustoon ovat vähäiset. Lintujen suosimat alueet (Valkeisen ranta ja kaakkoisosan kuusikko) säilytetään raken-

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

		tamattomina.	tamattomina.
Vesiekologiaan ja kalastukseen	Oravilahden pohjassa ja alusvedessä on alueita, joissa herkimpien lajien säilymiselle asetettu nikkelin raja-arvo ylittyy. Nikkeli ei rikastu kaloihin eikä nikkelipitoisuus ole Oravilahdella este kalan käyttöön ihmisravintona.	Kaivosjätevesien purku-kohtana on Arkkuselän syväne, joten Oravilahden nikkelikuormitus vähenee. Kalastovaikutuksia selvitetään kuitenkin koekalastuksilla.	Jätevesien nikkelikuormitus säilyy viime vuosien tasolla ja purkukohtana on Oravilahden eteläosa. Kalastovaikutuksia selvitetään koekalastuksilla.
Maa- ja kallioperään	Uusia geologisia ja kemiallisia vaikutuksia ei synny. Olemassa olevalta rikastushiekka-alueelta saatavaa levitä epäsuotuisissa olosuhteissa metallipitoista pölyä ympäristöön.	Kaivoksen toiminnot (louhinta, tiet, sivukivikasa, rakennukset, rikastushiekka-alue, selkeytysallas jne.) aiheuttavat maa- ja kallioperään pysyviä tai väliaikaisia geologisia tai kemiallisia muutoksia mm. pölyämisen sekä kaivamis- ja tasaustöiden muodossa.	Rikastushiekka-alueelta tuleva uuden kaivostoinnin aiheuttama raskasmetallipitoisen pölyäminen jää pois verrattuna VE1:seen.
Pintavesiin ja purosedimentteihin	Kotalahden vanhan kaivoksen vaikutus näkyy Oravilahdessa kohonneina sulfaatti- ja metallipitoisuuksina. Kotalahden vanhan kaivosalueen kosteikoilta otettujen saostumanäytteiden nikkelin ja raudan vesiliukoisuus on vähäistä.	Tehokkailla kierrätys-vesijärjestelmillä saadaan jätevesimäärät vähäisiksi ja toimivien puhdistusmenetelmien ansiosta metalli- ja sulfaattikuormitus purkuvesistöön pienenee nykyisestä. Vanhan kaivosalueen kosteikkoja ei kuormiteta uuden kaivoksen vesillä. Kaivosvesien puhdistuksen lopuksi otetaan käyttöön uusi kosteikko.	Oravilahteen johdettavat jätevesimäärät kasvavat, mutta tehokkailla puhdistusmenetelmillä metallikuormitus todennäköisesti pienenee joiltain osin, nikkelikuormitus säilyy viime vuosien tasolla. Vanhan kaivosalueen kosteikkoja ei kuormiteta uuden kaivoksen vesillä. Kaivosvesien puhdistuksen lopuksi otetaan käyttöön uusi kosteikko.
Pohjavesiin	Vanhan rikastamo- ja rikastushiekka-alueen pintavesiä suotautuu jonkin verran pohjaveteen. Alueen pohjavesi on lähellä maanpintaa. Alueen pohjaveden raudan ja mangaanin pitoisuudet sekä väriluku ovat talousveden laatusuosituksiin nähden koholla ja vesi on hieman hapanta. Alue ei ole merkittävää pohjaveden muodostumisaluetta.	Uuden rikastushiekka-alueen sekä sivukiven ja malmin läjitysalueiden tiiviillä pohjarakenteilla metallipitoiset vedet saadaan kierrätettyä tai kerättyä puhdistukseen. Vanhan rikastushiekka-alueen osalta pohjavesivaikutukset säilyvät nykyisellä tasolla. Kaivoksen kuivanapidosta johtuen pohjaveden pinta laskee louhosten (Kotalah- ti ja Valkeisenranta) lä-	Sivukiven ja malmin läjitysalueiden tiiviillä pohjarakenteilla metallipitoiset vedet saadaan kerättyä puhdistukseen. Vanhan rikastushiekka-alueen osalta pohjavesivaikutukset säilyvät nykyisellä tasolla. Kaivoksen kuivanapidosta johtuen pohjaveden pinta laskee louhoksen (Valkeisenranta) lähiympäristössä. Vaikutusalue on suppeampi kuin vaihtoeh-

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

		hiympäristössä. Pohjavesiin voi päästä kemikaaleja tai öljyä onnettomuuden sattuessa.	dossa 1. Pohjavesiin voi päästä kemikaaleja tai öljyä onnettomuuden sattuessa.
Ilmatoon ja ilmanlaatuun	Alueen pienilmasto säilyy lähes ennallaan. Nykyisen kaivosalueen läheisyydessä VT5:n tuleva tielinjaus vaikuttaa paikallisiin tuuliolosuhteisiin. Ilmapäästöjä alueella aiheuttavat liikenne sekä pienet teollisuusyritykset ja asuinkiinteistöt. Päästöt eivät tule juurikaan muuttamaan nykytilanteesta.	Käynnistyvä kaivostoiminta vaikuttaa alueen pienilmastoon. Tuuli- ja lämpötilaolosuhteet muuttuvat raivaus- tasaus- ja rakennustöiden myötä. Vaikutukset eivät ulotu juuri kaivosaluetta laajemmalle. Kaivostoiminnan aiheuttama liikenne kasvattaa pakokaasupäästöjä muutamilla prosenteilla, mutta kasvulla ei katsota olevan terveydellisiä haittavaikutuksia. Räjäytysten päästöt aiheuttavat suuren paikallisen lisäyksen ilmapäästöihin, mutta nopea sekoittuminen suuren ilmamäärän aiheuttaa sen että niistä ei ole terveyshaittaa. Pölypäästöt (rikastushiekka-alueelta, tiestöstä, malmin kuljetuksesta, sivukivikasasta) rajautuvat pääosin kaivosalueelle. Epäsuotuisissa olosuhteissa pöly voi levitä laajemmallekin.	Käynnistyvä kaivostoiminta vaikuttaa alueen pienilmastoon. Tuuli- ja lämpötilaolosuhteet muuttuvat raivaus- tasaus- ja rakennustöiden myötä. Vaikutukset ovat hieman pienemmät vähäisempien raivaus-, tasaus- ja rakennustöiden myötä. Vaikutukset eivät ulotu juuri kaivosaluetta laajemmalle. Malmin kuljettaminen muualle rikastettavaksi aiheuttaa merkittävän lisäyksen pakokaasupäästöihin, mutta päästöt jakautuvat niin pitkälle matkalle, että niillä ei katsota olevan terveydellisiä haittavaikutuksia. Räjäytysten päästöt aiheuttavat suuren paikallisen lisäyksen ilmapäästöihin, mutta nopea sekoittuminen suuren ilmamäärän aiheuttaa sen että niistä ei ole terveyshaittaa. Rikastushiekka-alueelta tuleva uuden kaivostoiminnan aiheuttama raskasmetallipitoisen pölyäminen jää pois verrattuna VE1:seen. Lisäpölyämistä verrattuna VE1:seen aiheuttavat mm. malmin kippaus väliaikaiseen varastokasaan ja uudelleen lastaus.
Maisemaan	Maisema säilyy todennäköisesti ennallaan. Nykyinen rikastushiekka-alue metsittyä.	Maisema muuttuu luonnonympäristön väistyessä uusien rakennettavien toimintojen, tiestön ja laajojen avoimien pinnoitettavien alueiden tieltä. Voimakkaimmin muuttuu	Maisema muuttuu luonnon ympäristön väistyessä uusien rakennettavien toimintojen, tiestön ja laajojen avoimien pinnoitettavien alueiden tieltä. Voimakkaimmin muuttuu

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

		Oravilahden rannan, Valkeisen ja Valkeisenvuoren ympäristö. Uusi tie muuttaa Vehkasen ja Oravijoen rantamaisemia Oravikosken kylässä. Toiminnan tuottama rikastushiekka varastoidaan nykyisen rikastushiekka-alueen päälle Oravikosken eteläreunassa. Kasojen pinta nousee nykyisestä tasosta n. 27 m. Uudet kasat ja hiekan siirto viivästyttävät rikastushiekka-alueen metsittymistä. Rikastushiekka-alueen vesienkäsittelyaltaat jäävät osaksi maisemaa Oravilahden rantaan. Ja niistä voi muodostua merkittävä haitta maisemalle. Uudisrakentamisen laadulla ja visuaalisella ilmeellä on vaikutusta Oravikosken ympäristöstä muodostuvalle maisemakuvalle ja mielikuville Oravikoskesta elinympäristönä. Luonnon uomiin sijoitetut vesienkäsittelyaltaat jättävät pysyvän jäljen maisemaan.	Oravilahden rannan ja Valkeisenvuoren ympäristö. Uusi tie muuttaa Vehkasen ja Oravijoen rantamaisemia Oravikosken kylässä. Luonnon uomiin sijoitetut vesienkäsittelyaltaat jättävät pysyvän jäljen maisemaan.
Rakennettuun ympäristöön ja rakennuksiin	Nykyinen rakennuskanta ja rakennettu ympäristö voivat säilyä.	Nykyinen rakennuskanta ja rakennettu ympäristö voivat säilyä. Kaivostoiminta voi tuoda alueelle uusia asukkaita ja toimintaa ja rakentamista. Uusi täydennysrakentaminen voi elävöittää kaivoskylän ympäristöä. Riskinä on ympäristöön sopimaton rakentaminen. Uusi rikastamo vaatii uudisrakentamista.	Nykyinen rakennuskanta ja rakennettu ympäristö voivat säilyä. Kaivostoiminta voi tuoda alueelle uusia asukkaita ja toimintaa ja rakentamista. Uusi täydennysrakentaminen voi elävöittää kaivoskylän ympäristöä. Riskinä on ympäristöön sopimaton rakentaminen.
Kulttuuriperintöön ja muinaismuistoihin	Arvokas kaivosmiljö voi säilyä.	Arvokas kaivosmiljö voi säilyä oikein mitoitettuna ja sijoitetun täydennysrakentamisen avulla.	Arvokas kaivosmiljö voi säilyä oikein mitoitettuna ja sijoitetun täydennysrakentamisen avulla.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

		tamisen rinnalla. Uusi rakentaminen kaivosalueella voi haitata kulttuuriperinnön säilymistä, jos esim. uudisrakentamisen massoittelu on miljööseen sopimatonta.	tamisen rinnalla. Uusi rakentaminen kaivosalueella voi haitata kulttuuriperinnön säilymistä, jos esim. uudisrakentamisen massoittelu on miljööseen sopimatonta.
Meluun	Valtatien 5 melu alueella voimistuu liikennemäärien kasvaessa. Uuden linjauksen toteutuessa valtatie siirtyy kauemmas Oravikosken kylästä. Valkeisenvuori säilyy äänimaisemaltaan rauhallisena alueena.	Ohjearvojen ylityksiä ei aiheudu vakituiselle asutuksen alueilla. Yksittäisten lomarakennusten kohdalla ohjearvot saattavat ylittyä. Kaivosalueen työ koneet ja liikenne aiheuttavat merkittävimmän haitan asukkaille. Valkeisenvuoren äänimaisema muuttuu merkittävästi.	Ohjearvojen ylityksiä ei aiheudu vakituiselle asutuksen alueilla. Yksittäisten lomarakennusten kohdalla ohjearvot saattavat ylittyä. Kaivosalueen liikenne aiheuttaa merkittävimmän haitan asukkaille. Valkeisenvuoren äänimaisema muuttuu merkittävästi.
Tärinään	Tärinän suhteen ei tapahdu muutoksia verrattuna nykytilaan.	Rakentamisesta aiheutuu ajoittaista tärinää. Louhinnasta aiheutuva tärinä tunnetaan selvästi lähimmissä rakennuksissa, reuna-alueilla satunnaisia tärinätuntemuksia.	Rakentamisesta aiheutuu ajoittaista tärinää. Louhinnasta aiheutuva tärinä tunnetaan selvästi lähimmissä rakennuksissa, reuna-alueilla satunnaisia tärinätuntemuksia. Raskaanliikenteen aiheuttama tärinä saattaa aiheuttaa lisääntyvää tärinähäiriötä asuinrakennuksissa, jotka sijaitsevat aivan kuljetusreitillä lähialueella.
Maankäyttöön ja kiinteistöihin	Vireillä olevat kaavat vaikuttavat alueen tulevaan maankäyttöön. Oravikosken taajamarakennetta päästään kehittämään järkevällä tavalla. Kiinteistöjen arvoon ei kohdistu suuria vaikutuksia	Kaavoitus ja rakentaminen viivästyvät osassa Oravikosken taajaman ensisijaisia kasvusuuntia. Paineet yhdyskuntarakenteen hajautumiseen lisääntyvät. Suurin vaikutus kiinteistöjen arvoon on sillä, millaiseksi kaivostoiminnan imago asunnonostajien mielessä muotoutuu. Kaivosyhtiön omalla imago työllä on suuri merkitys.	Kaavoitus ja rakentaminen viivästyvät joissakin osissa Oravikosken taajaman ensisijaisia kasvusuuntia. Paineet yhdyskuntarakenteen hajautumiseen lisääntyvät jonkin verran. Suurin vaikutus kiinteistöjen arvoon on sillä, millaiseksi kaivostoiminnan imago asunnonostajien mielessä muotoutuu. Kaivosyhtiön omalla imago työllä on suuri merkitys.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	Oravikoskentien ja Kaivostien liikenne säilyy asukaspainotteisena. Liikenneturvallisuustilanne alueella heikkenee valtatien 5 liikennemäärien kasvaessa ennusteiden mukaisesti.	Rikastamosta aiheutuu rikastekuljetuksia ja malmia tuodaan raaka-aineeksi myös muilta kaivosalueilta. Työmatkaliikenne on vaihtoehtoista suurinta. Liikenneturvallisuustilanne heikkenee huomattavasti valtatien, Oravikoskentien ja Kaivostien alueella.	Malmikuljetuksista pohjoiseen aiheutuu vaihtoehtoista suurin raskaan liikenteen kuormitus sekä Oravikosken alueelle että kuljetusten loppupäähän. Liikenteen ajoittainen joutuminen on todennäköistä Oravikoskentien liittymässä. Liikenneturvallisuustilanne heikkenee huomattavasti valtatien, Oravikoskentien ja Kaivostien alueella.
Ihmisten terveyteen	Oravilahden tai Arkuselän vesi ei sovellu talousvedeksi korkean nikkelipitoisuuden vuoksi. Oravilahdella, jätevesien purkualueella, myös uimista tai veden käyttöä puutarhan kasteluun olisi vältettävä. Pölyongelmat alueella ovat vähäiset.	Oravilahden nikkelikuormitus vähenee. Pölyäminen alueella lisääntyy uuden rikastushiekan, malmin ja sivukiven läjityksen sekä kuljetuksen seurauksena. Asiaton liikkuminen kaivosalueella tullaan estämään turvallisuussyistä.	Oravilahden nikkelikuormitus säilyy ennallaan. Pölyäminen alueella lisääntyy. malmin ja sivukiven läjityksen sekä kuljetuksen seurauksena. Asiaton liikkuminen kaivosalueella tullaan estämään turvallisuussyistä.
Sosiaaliset vaikutukset	Väestö kasvaa rauhalliseen tahtiin, alue pysyy asuinpaikkakuntana. Palveluita ja työpaikkoja on vähän. Vanhan kaivostoiminnan jäljet säilyvät. Säilyy valtaosaltaan rauhallisena alueena. Oravikoskella jatkuu viimeaikainen kehitys Kuopion ja Varkauden esikaupungiksi ja etätyön sekä kotitoimistojen alueeksi.	Muuttoliike voimistuu sekä sisään- että ulospäin, asuntojen kysyntä lisääntyy hieman. Kunnalle paineita kaavoittaa asuinalueita sopivalle etäisyydelle. Lisää työpaikkoja. Kaivostoiminnan koko prosessi tapahtuu tällä alueella ja myös oheiselinkeinoja tulee alueelle. Rikastamo- ja murskaamoalueen melu kantautuu lähimpiin asuintaloihin. Mm. rikastamotoiminta koetaan terveysuhkana maaperään, ilmaan ja vesiin kohdistuvien vaikutusten kautta.	Muuttoliike voimistuu hieman. Vähäisessä määrin lisää työpaikkoja. Liikenteen melu ja tärinä tuntuu lähimmissä asuintaloissa. Tulevan asumisen osalta heikentää Oravilahden ranta-alueiden arvoa asuinpaikkoina: malmin kuljetusreitit läheisyys voi haitata asumista. Tiheä rekkaliikenne haittaa liikkumisturvallisuutta valtatien liittymän kohdalla. Vaikutukset paikallisiin luonnonoloihin haittaavat

		Selkeä ja avoin vaikutusten seuranta sekä tiedottaminen voivat lieventää pelkoja merkittävästi. Vaikutukset paikallisiin luonnonoloihin haittaavat virkistyskäyttöä.	virkistyskäyttöä.
Taloudelliset vaikutukset	Alueella on pk-yritystoimintaa. Alueen käyttö tulee pysymään entisenlaisena.	Kaivoshanke vaikuttaa alueen talouteen positiivisesti mm. työpaikkojen (välittömät+välilliset) syntymisen ja kunnan saamien verotulojen myötä.	Alueelle kohdistuvat positiiviset talousvaikutukset jäävät pienemmäksi kuin VE1:ssä, koska rikastamoa ei rakenneta alueelle ja Kotalahden vanhaa kaivosta ei avata.

24 Ympäristövaikutusten seuranta

24.1 Seurannan tarkoitus

Seurannan päätavoitteena on tuottaa tietoa ympäristöhaittojen ehkäisemiseen. Arviointiselostuksessa on selvitetty hankealueen ympäristön nykytilaa sekä arvioitu hankkeen aiheuttamia ympäristömuutoksia. Hankkeen valmisteluvaiheen, toimintavaiheen ja sulkemisvaiheen ympäristövaikutuksia on seurattava. Lisäksi sulkemisen jälkeen seuranta jatketaan määrätty ajanjakso tai kunnes todetaan, ettei hankkeesta enää aiheudu ympäristövaikutuksia. Seurannan tuloksia verrataan ennen toiminnan aloittamista tehtyihin selvityksiin. Seurannan avulla voidaan myös arvioida ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA –menettely) onnistumista.

Seuranta voi kohdistua päästöjen määrään ja laatuun, esimerkiksi tarkkaillaan kaivosalueelta lähtevän jäteveden määrää ja laatua (metalli- ja sulfaattipitoisuutta). Seuranta voi kohdistua myös päästöistä aiheutuviin ympäristövaikutuksiin, kuten koekalastuksella selvittävään, kaloihin kertyvän metallien määrään. Lisäksi seuranta voi kohdistua ympäristövaikutusten vähentämistoimien tehokkuuteen, kuten jätevesien kemiallisen puhdistamisen tehokkuuteen ja tätä kautta tehokkuuden mahdolliseen lisäämiseen. Tarkkailtavana voi myös olla vertailualue, esimerkiksi vesinäytteitä voidaan ottaa kaivoksen vaikutusalueen ulkopuolelta. Myös seurannan laatua ja kattavuutta tarkkaillaan. Tulevien hankkeiden kannalta hyvin arvokasta tietoa antaisi sosiaalisten vaikutusten seuranta (vrt. luvussa 22 epävarmuustekijöiden yhteydessä mainittu seurantatiedon puute). Hankkeen elinkaaren aikana voi ilmetä vaikutuksia, joihin ei arviointiosassa ole osattu varautua ja myös näitä vaikutuksia on seurattava.

24.2 Seurannan toteutus ja seurattavat ympäristövaikutukset

24.2.1 Toiminnan aloitus- eli rakennusvaihe

Hankkeen aloitusvaiheen aikaisten rakennustoimien aikana (tiet, vinotunnelin louhinta, rakennukset jne.) suoritetaan lyhytkestoista, työvaiheista riippuvaa seurantaa. Tämänhetkisiä tarkkailuohjelmia alueella voidaan hyödyntää (esim. Koirusveden, Oravilahden ja Arkkuselän yhteistarkkailuohjelma). Sosiaalisten vaikutusten seuranta aloitetaan kyselyn ja ryhmäkeskustelujen avulla.

24.2.2 Toimintavaihe

Kaivoksen toiminnan aikana mahdollisia ympäristövaikutuksia seurataan eniten. Taulukkoon 44 on koottu tärkeimmät seurattavat kohteet. Seurantaohjelma tarkentuu ympäristölupaprosessissa. Ohjelmaan voi myös tulla lisäyksiä toiminnan aikana, mikäli tarvetta havaitaan. Seurantatulokset raportoidaan valvoville ympäristölupaviranomaiselle (kunta, ympäristökeskus).

Asukkaiden tiedonhalu kaivoksen vaikutusten suhteen tulee jatkumaan suurena, joten raportit on julkaistava avoimina myös lähiseudun tai vaikutusalueen asukkaille.

24.2.3 Jälkihoitovaihe

Kaivostoiminnan loputtua seurataan jälkihoitotoimenpiteiden onnistumista. Aktiivisen jälkihoidon (maisemointi, vesien käsittely, rakennusten purku, istutukset jne.) aikana ympäristön tilaa seurataan tiheämmin. Jälkihoidon muuttuessa passiiviseksi (kosteikkopuhdistamot, vesipeittokerrokset, mikrobien toiminta jne.) seurantaa harvennetaan. Alueen jälkitarkkailua jatketaan jälkihoitovastuun edellyttämä aika tai kunnes todetaan, ettei hankkeesta enää aiheudu ympäristövaikutuksia. Jälkihoidon aikainen tarkkailu kohdennetaan ympäristövaikutuksiin, jotka on todettu merkittävimmiksi hankkeen toiminnan aikana. Osa vaikutuksista voi ilmentyä ja muuttua pitkälläkin aikavälillä, esimerkiksi pinta- ja pohjavesivaikutukset, joten pitkäaikainen tarkkailu on tarpeen.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Taulukko 44. Ympäristövaikutusten seuranta.

Seurattava kohde	Menetelmä	Raportointi
Luonto	Arvokkaiden luontotyyppien / lajien kartoitus	Toiminnan aikana esim. kolmen vuoden välein
Kalasto ja kalastus	Koekalastukset / jatkuva kirjanpito	Vuosiraportti
Maaperä	Maaperän haitta-ainepitoisuuksien seuranta ennen toimintaa, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen	Raportointi ennen toimintaa, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen
Rikastushiekka-altaan suotovedet	Veden laadun määrittäminen kattavasti	Vuosittainen ympäristöraportti
Pohjasedimentit	Tarvittaessa	Tarvittaessa
Purkuvesistö / valuma-alue	Veden laadun määrittäminen kattavasti toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen	Vuosiraportti
Pohjavesi	Lähimpien kaivojen vesianalyysit ja pinnankorkeuden määrittäykset	Vuosiraportti
Pöly	SFS-standardin mukaiset laskeuma- ja leijumamittaukset, laskeuman määrää ja laatua koskevat analyysit	Vuosiraportti
Melu	Melumittaukset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa	Rakennusaikainen melu ja toiminnan-aikainen melu raportoidaan erikseen
Tärinä	Tärinän mittaukset, rakennekatselmukset ja kyselyt	Toiminnan aikana esim. kolmen vuoden välein
Liikenne	Liikennelaskenta, onnettomuustiedot tiepiiriltä	Toiminnan aikana esim. viiden vuoden välein
Viihtyvyyden	Alueen asukkaille kirjeitse lähettyin kyselyin	Vuosiraportti
Jälkihoito	Vuosittainen katselmus jälkihoitojärjestelmän toimivuudesta	Katselmusraportti
Tärinä	Systemaattinen tärinäseuranta sekä rakentamisen aloitusvaiheessa että kaivostoiminnan aloitusvaiheessa	Aloitusvaiheessa kuukausittainen raportointi
	Kaivostoiminnan aikana ennalta suunnitellun ajoittaisen tärinäseurannan ja malmion eri sijaintivaiheet huomioiva tärinäseuranta	Raportointi ½-vuosittain
	Rakennekatselmukset, painumaseuranta (tarvittaessa), kyselyt	Vuosittaiset seurantakartoitukset
Kiinteistöt	Kiinteistöjen arvon seuranta toteutuneita kauppoja seuraamalla, kiinteistönvälittäjiä haastatteleamalla ja ihmisiä kuulemalla	Toiminnan aikana esim. viiden vuoden välein

25 Tiedottaminen

YVA-menettely

Valkeisenrannan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi kun hankkeesta vastaava Finn Nickel Oy toimitti Ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaisena YVA menettelyssä toimivalle Pohjois-Savon ympäristökeskukselle 28.6.2007.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Yhteysviranomainen kuulutti ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta Leppävirran kunnan ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen ilmoitustauluilla 2.7.2007-19.8.2007. Kuulutus julkaistiin lisäksi Savon Sanomat –lehdessä 1.7.2007 ja Soisalon Seutu –lehdessä 3.7.2007. Arviointiohjelma oli nähtävillä arviointimenettelyn ajan Leppävirran kunnanvirastolla, Oravikosken kuntotalolla ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa. Lisäksi arviointiohjelma oli luettavissa Finn Nickel Oy:n ja Ympäristöhallinnon nettisivuilla.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman yleisötilaisuus oli 5.7.2007 Oravikosken kuntotalolla, jossa oli mahdollisuus keskustella hankevastaavan, konsulttiyhtiön, ympäristökeskuksen ja kunnan edustajien kanssa. Lisäksi kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista ja suunnittelutilanteesta pidettiin tiedotustilaisuus Oravikosken kuntotalolla 5.9.2007. Molemmissa yleisötilaisuuksissa jaettiin kyselylomaketta, joka oli myös ladattavissa Finn Nickel Oy:n nettisivuilta. Kyselylomakkeita postitettiin myös lähialueen asukkaille. Kyselylomakkeita palautettiin YVA menettelyssä toimineelle konsultille WSP Finland Oy:lle ja WSP Environmental Oy:lle 47 kpl.

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta 20.8.2007 mennessä. Lausuntoja ja mielipiteitä toimitettiin 16 kappaletta. Pohjois-Savon ympäristökeskus antoi 11.9.2007 YVA-ohjelmasta lausunnon, joka päätti YVA-ohjelmavaiheen.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Ympäristövaikutus arviointiselostus palautetaan yhteysviranomaiselle helmikuun 2007 aikana, jonka jälkeen ympäristökeskus kuuluttaa YVA-selostuksesta ja laittaa sen nähtäville (26.2-28.3.2008). YVA-selostuksen yleisötilaisuus järjestetään 12.3.2008 klo 18 Oravikosken kuntotalolla. Kuulemisvaiheen jälkeen Pohjois-Savon ympäristökeskus antaa YVA-selostuksesta lausunnon 28.5.2008 mennessä, joka päättää YVA-menettelyn.

SANASTOA

Alempi ohjearvo	Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn alemman ohjearvon alueella jota käytetään muuhun kuin teollisuus-, varasto- tai liikennealueena.
Dumpperi	Maansiirtoajoneuvo.
Flokkulointi	Tarkoittaa lähinnä saostamista. Saostuksen yhteydessä vesi kirkastuu.
Fosfori (kokonais- P)	Luonnossa yleisesti, joskin niukkoina määrinä esiintyvä alkuaine. Kasvinravinne, joka aiheuttaa suurina pitoisuuksina vesistöjen rehevöitymistä.
Gabro	Syväkivilaji, jos sisältää plagioklaasia, sarvivälkettä ja pyrokseenia, joskus myös oliviinia ja biotiittia.
Gneissi	Karkearakeinen, uudesti kiteytynyt ja suuntautunut kivi.
GPS	Global Positioning System on maailmanlaajuinen satelliittipaikannusjärjestelmä.
GTK	Geologian Tutkimuskeskus
Habitaatti	Paikka, jossa eliö elää ja jonka se vaatii elinympäristökseen.
Hapan valunta	Kosteissa olosuhteissa metallisulfidimineraalit, pääasiassa rautasulfidit hapettuvat ilman ja hapen ja bakteeritoiminnan vaikutuksesta tuottaen veteen rikkihappoa sekä vapauttaen veteen metalli-ioneja. Tätä ilmiötä kutsutaan termillä hapan valuma (Acid Rock Drainage, ARD tai Acid Mine Drainage, AMD).
Hapen kyllästysaste	Ilmaisee kuinka paljon vedessä on liuennutta happea verrattuna siihen happimäärään, mitä sen lämpöinen vesi voisi enimmillään pitää sisällään. Hyväkuntoisen järven hapen kyllästysaste on 80–120 %.
HC_x_{aq}	Pitoisuus, joka aiheuttaa haitallisia vaikutuksia (Hazardous Concentration) x prosentille vesieliöistä (aq = aquatic).
Hiekkamoreeni	Jäätikön kuljettamista, kasaamista ja kerrostamista aineksista syntynyt sekalajitteinen kivennäismaalaji. Hiekkamoreeni sisältää yli 50% 0,2 mm:n läpimittaista ainesta ja enintään 5% savesta (raekoko alle 0,002 mm).
Humus	Humus on yhteisnimitys luonnossa esiintyville eloperäisille aineille, jotka ovat syntyneet kasvien, eläinten ja pieneliöiden jäänteiden hajottua epätäydellisesti.

Huokosvesi	Maa- ja kallioperän huokosissa olevaa vettä.
HTP-arvo	Haitalliseksi tunnettu pitoisuus (HTP) on pienin ilman kemikaalipitoisuus, jonka arvioidaan voivan vahingoittaa työntekijää.
Impulssimainen melu	Melu, jossa on lyhytaikaisia ääniä, kuten iskut, kolahdukset ja laukaukset.
Intruusio	Magmakivimassa, joka on raivannut tiensä sulassa tilassa ympäröivään sivukiveen.
Klorofylli-a	Klorofylli-a:n pitoisuus mittaa vedessä olevien lehtivihreällisten planktonlevien runsautta ja on verrannollinen järven rehevyystasoon.
Konsentraatio	Pitoisuus eli liuenneen aineen määrä tiettyä vesimäärää kohden, esim. mg/l.
Kosteikkopuhdistamo	Kosteikkoja (luonnon, rakennettuja) voidaan käyttää jäte- ja valumavesien puhdistamisessa erityisesti silloin, kun teknisesti vaativat tehokkaat ratkaisut eivät ole mahdollisia.
Ksantaatti	Malmin rikastuksessa käytettävä ”kokoojakemikaali”, joka liimaa malmirakeet ilmakupliin.
Kupariikiisu (CuFeS₂)	Sulfidinen malmimineraali. Sisältää noin 35 % kuparia, 30 % rautaa ja 35 % rikkiä.
Kynnysarvo	Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää VNa:ssa saadun kynnysarvon.
Leijupetiprosessi	Hapanta metalli- ja sulfaattipitoista jätevettä puhdistetaan mikrobien avulla.
Liukoisuustesti	Liukoisuustestien oletetaan ilmentävän jätteiden aiheuttamaa ympäristökuormitusta lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, eri haitta-aineiden maksimi-liukoisuuksia sekä jätteiden liukoisuusominaisuuksien muuttumista esim. eri pH ja redos-olosuhteissa.
Magneettikiisu Fe_{1-x}S	Sulfidinen malmimineraali. Magneettikiisu on rikkikiisun ohella yleisin tavattava kiisumineraali Suomen kallioperässä, eikä sillä ole sellaisenaan arvoa.
Maisemakuva	Silmin havaittava maisemarakenteen ulkoasu.
Maisemarakenne	Maastorakenteen ja siinä toimivien luonnon- ja kulttuuriprosessien muodostava dynaaminen kokonaisuus, jonka perusosia ovat maa- ja kallioperä, ilmasto, vesi, elollinen luonto ja kulttuurisysteemit.

Malmi	Mineraalipitoinen kivi, jonka louhinta on taloudellisesti kannattavaa.
Momentaaninen Q_{mom} räjähdysainemäärä	Samanaikaisesti räjähtävä räjähdysainemäärä
Moreeni	Moreeni on Suomen yleisin maalaji. Moreenit ovat nk. lajittumattomia maalajeja eli ne sisältävät useaa keskenään sekoittunutta maalajitetta suurista kivenlohkareista aina hienoimpaan saveen. Moreenilajeja ovat sora-, hiekka-, hieta-, hiesu- ja savimoreenit.
Murskaamo	Louhittu kiviaines käsitellään murskaamossa raekooltaan rikastusprosessiin sopivaksi.
NP/AP-suhde	Kiviaineksen neutraloitumispotentiaalin suhde haponmuodotuspotentiaalin nähden eli karbonaattimineraalien neutraloiva vaikutus suhteessa sulfidisten mineraalien hapettumisessa muodostuvaan hapon tuottoon. Luvun ollessa alle 1, happaman valuman syntyminen on todennäköistä.
Pastatäyttö	Louhittujen kaivostilojen täyttö rikastushiekan ja sementin seoksella siten, että sementti sitoo rikastushiekassa olevan veden.
Pentlandiitti (Ni, Fe)₉S₈	Sulfidinen malmimineraali. Pentlandiitti on tärkein nikkelimineraali ja se sisältää usein kobolttia
Peridotiitti	Tummien, vihertävien syväkivilajien ryhmä, jotka sisältävät pyrokseeneja, amfiboleja sekä joskus jonkin verran malmimineraaleja.
Prosessivesi	Vesi, jota teollisuuslaitos tai esim. rikastamo tarvitsee toimiakseen. Prosessivedellä on usein suuri kierrätysaste.
Rikastamo	Rikastamossa malmista poistetaan rikastusprosessissa hyödyttömät mineraalit. Rikastuksen tuotetta sanotaan rikasteeksi.
Rikastushiekka	Sivutuote, jota syntyy rikastuksen yhteydessä. Rikastushiekka on jauhatussessa syntynyt, alle 1 mm raekokoa oleva, yleensä pyöreäksi hioutunut kiviaines.
Rikastushiekka-alue	Padottu tai allasmainen alue, johon rikastushiekka varastoidaan. Vesipitoinen hiekkaliete laskeutuu sedimentiksi altaan pohjalle ja vesi vapautuu kiertoon, joko käytettäväksi uudelleen rikastamon prosessissa tai johdettavaksi selkeytys- ja mahdollisten käsittelyaltaiden kautta purkuvesistöön.
Rusnaus	Räjäytyksen jäljiltä tunnelin katossa ja seinissä heikosti kiinni olevien kivien irrottelemista käsin tai koneellisesti

Sedimentti	Sedimentti tarkoittaa kerrostuvaa maa-ainesta, joka on siirtynyt paikalle veden, tuulen tai jäätikön vaikutuksesta. Tavallisimmin sedimenttejä syntyy merien, järvien ja jokien pohjiin.
Selkeytysallas	Allas johon voidaan johtaa esim. kaivoksen kuivanapitovesiä, prosessin juoksutusvesiä ja rikastushiekka-alueelta tulevia ylijäämävesiä ja jossa tapahtuu kiintoaineen painovoimaista laskeutumista.
Sivukivi	Malmin louhinnassa syntyvä kiviaines, joka ei sisällä metallia taloudellisesti hyödynnettävää määrää.
Sosiaalinen vaikutus	Hankkeen myönteinen tai kielteinen vaikutus alueen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoihin, yhteisöihin, alueen luonteeseen tai asuin-ympäristöön. Käsittää myös epäsuorat, esim. väestörakenteen vähittäisistä muutoksista seuraavat vaikutukset.
Sulfaatti (SO_4^{2-})	Rikkihapon suoloja, joita huuhtoutuu maaperästä rikkipitoisten mineraalien rapautuessa.
Suotovesi	Maamassan tai jätetäytön läpi suotautunutta vettä kutsutaan suotovedeksi.
Sähkönjohtavuus	Sähkönjohtavuus kuvaa veteen liuenneiden suolojen määrää. Korkea johtokyky on osoitus runsaasta suolamäärästä. Veden johtokykyä käytetään veden yleislaatua kuvaavana mittarina, sillä normaalissa makeassa vedessä on suoloja varsin vähän. Tavalliseen pinta- ja pohjaveteen liuenneet suolat ovat yleensä maaperän liuenneita kivennäisaineita: nitraatteja, fosfaatteja, metalli-ioneja jne.
Tonaliitti	Syväkivi, joka koostuu pääasiassa hienorakeisesta vulkaanisesta aineksesta, mutta jossa on myös sedimenttiainesta, kuten hiekkaa tai savea.
Topografia	Pinnan muoto, pinnanmuodon kuvaus.
Typpi (kokonais- N)	Typpi on fosforin ohella vesistöjen rehevöitymiseen ratkaisevasti vaikuttava kasvinravinne.
Vinotunneli	Tunneli, joka louhitaan kallioperään malmin luo ja jota pitkin louhittu malmi nostetaan esim. dumppereilla maan pinnalle.
VNa	Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.
VTT	Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
Väriluku	Veden väriluku mittaa keltaisen ruskeaa väriä, joka johtuu humuksesta tai raudasta. Veden väri 6,6 mg Pt/l vastaa suunnilleen määrää 1 mg/l humusta.

Ylempi ohjearvo	Maaperää pidetään yleensä pilaantuneena jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää säädetyn ylemmän ohjearvon alueella, jota käytetään teollisuus, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena.
Ympäristökuormitus	Maahan, veteen ja ilmaan aiheutuvat haitalliset päästöt.
Ympäristönäkökulma	Organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen osa, joka voi olla vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa.
Ympäristövaikutus	Muutos ympäristössä. Mikä tahansa haitallinen tai hyödyllinen muutos ympäristössä, joka on kokonaan tai osittain organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen seurausta.

Kirjallisuus

Aatos, S., Saarelainen, J., Räisänen, M-L., Nikkarinen, M. & Kiiskinen, A. 2004. Kotalahden suljetun kaivoksen rikastushiekka-alueen suoto- ja pintavesikartoitus. Geologian Tutkimuskeskus. Kuopion yksikkö. 34 s.

Aatos, S., Nikkarinen, M. & Parviainen, A. 2007. Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueiden maaperäselvitykset. Geologian tutkimuskeskus. Itä-Suomen yksikkö. Kuopio. 18 s.

Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen Ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta No. 2002:1. Ilmatieteenlaitos. Helsinki. 99 s.

Eskelinen, M. 2006. Oravijoen ympäristön asemakaava-alueen luonto- ja maisemaselvitys. 477-C7379. Suunnittelukeskus Oy. Kuopio. 11 s.

Faunatica 2006. Valtatien 5 osuuden Leppävirta-Kuopio kehittäminen välillä Palokangas-Humalajoki, Leppävirta ja Kuopio luontoselvitykset. Faunatica Oy. Espoo. 54 s.

Forcit 2007. Oy Forcit Ab:n tuotetietokortti Kemix A.

<http://www.forcit.fi/timage.php?i=100300&f=5&name=05-KEMIX+A+tuotetieto+11-05-2007.pdf>
Luettu 19.11.2007.

Forcit 2008. Oy Forcit Ab:n tuotetietokortti ANFO.

<http://www.forcit.fi/timage.php?i=100298&f=3&name=05-Anfo+tuotetieto+27.09.2005.pdf>
Luettu 2.1.2008.

Forcit 2008. Oy Forcit Ab:n käyttöturvallisuustiedote Kemix A.

<http://www.forcit.fi/timage.php?i=100300&f=4&name=KTT+Kemix+ja+Kemix-A+1.10.2005.pdf>
Luettu 9.1.2008.

Forcit 2008. Oy Forcit Ab:n ympäristöasiaa esite.

<http://www.forcit.fi/timage.php?i=100315&f=1&name=Ymp%F6rist%F6site+1+2006.pdf>
Luettu 9.1.2008.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Gaál, G. 1980. Geological setting and intrusion tectonics of the Kotalahti nickel-copper deposit, Finland. Bulletin of the Geological Society of Finland 52 (1), 101-128.

Grönholm, S. 2004. Retkeilijän kiviopas. Grönholm, S.(toim.), Alviola, R., Kinnunen, K.A., Kojonen, K., Kärkkäinen, N. & Mäkitie, H. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 88 s.

Hammar, T. 2004. Pohjois-Savon järvien vedenlaatukartoitus. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen moniste 49. Kuopio. 76 s.

Hartikainen, J. 1996. Oravilahden kalastustiedustelu. Leppävirran kunta. B 3744.4. Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry (nyk. Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy). Kuopio. 9 s

Heitto, L. & Ronkainen, J. 1999. Oravilahden ekologinen riskiarvio. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys. 28 s.

Hirvas, H. & Hakala, P. 1979. Malminetsintää palveleva maaperätutkimus Leppävirran Kotalahdessa 10.10-14.10.1979. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 32 s.

Huttunen, T. 2000. Oravikosken kartta-alueen maaperä. Maaperäkartta 1: 20 000 Selitys. Lehti 3241 12. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 8 s.

Kalliorakentaminen 2000/3.7, 1996 teknologiahanke 3.7, Pöllä, J, Kärnä, T., Vuolio, R., Paavola, P., Räsänen, H.

Kojonen, K., Johanson, B. & Pakkanen, L. 2002. Leppävirran Rytbyn Ni-Cu Sulfidi-Malmiaiheiden malmimineraaleista. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 114 s.

Koljonen, T.(toim.), Elo, S., Gustavsson, N., Huhma, H., Kauranne, K., Koljonen, T., Noras, P., Pesonen, L.J., Ruotoistenmäki, T., Saltikoff, B., Sillanpää, M., Tanskanen, H., Vaasjoki, M. & Vuorela, P. 1992. Suomen Geokemian Atlas. Osa 2: Moreeni. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 218 s.

Kotalahden kaivoksen ympäristölupahakemus. 2006. Outokumpu Mining Oy.

Kragh, J., Andersen, B. & Jakobsen, J. 1982. Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory. 89 s.

Kuikka, N. 2002. Kaivostoiminnan alueellisten vaikutusten arviointi. Esimerkkinä Pyhäsalmen kaivos. Suunnittelumaantieteen Pro gradu –tutkielma. Oulun yliopisto. Maantieteen laitos. 139 s.

Kuusisto, E. 1991. Metalli- ja rikkimalmikaivosten ja -louhosten jätealueiden ja jätekasojen vaikutusta ympäristöön tutkivaan hankkeeseen liittyvä esiselvitys. Raportti S/42/0000/1/1991. Geologian tutkimuskeskus. Espoo. 88 s.

Kyläsuunnitelma Paukarihti-Oravikoski-Kotalahti. 2006. Projektivastaava Markku Rusanen, projektin vetäjä Ahti Tikanmäki. Kopijyvä Oy. Jyväskylä. 43 s. (Suunnitelmassa käytetty lähteenä Vedenlaatu-tietoja OrPaKo-projektin kohdealueen järvistä, Pohjois-Savon Ympäristökeskus, Taina Hammar, Kuopio, 2006)

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Lapin Vesitutkimus Oy. 2007a. Valkeisenrannan luontoselvitykset, osa I. Valkeisenrannan liito-oravaselvitys. 29.6.2007. 9 s.

Lapin Vesitutkimus Oy. 2007b. Valkeisenrannan luontoselvitykset, osa II. Valkeisenrannan luontotyyppi- ja kasvillisuus –täydennetty selvitys (täydennetty 2.7.2007). 14 s.

Lapin Vesitutkimus Oy. 2007c. Valkeisenrannan luontoselvitykset, osa III. Valkeisenrannan linnus-
toselvitys. 30.6.2007. 7 s.

Lapuan Räjähdysainepalvelu Oy. 2005. RA-ANFO tiedote. <http://www.majuri.fi/materiaali/RA-Anfo.tiedote.pdf>. Luettu 28.12.2007.

Leppävirran kunnan internet-sivut. <http://www.leppavirta.fi/index.php?id=336>
Luettu 2.1.2008

Leppävirran kunnan internet-sivut. <http://www.leppavirta.fi/index.php?id=858>
Luettu 22.1.2008.

Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 maakuntakaava. 2007. Pohjois-Savon liiton julkaisu A:52. Kuopio. 51 s.

Maanmittauslaitos. 2007. Pohjois-Savon Maanmittaustoimisto. Maanmittauslaitos, lupa nro PSAVO/099/2007.

Makkonen, H. 2007. Suomen Nikkeli Oy (Finn Nickel Ltd). Diamond drilling at Valkeisenranta Nickel Deposit, Leppävirta Finland, in June-November 2006. Geological Survey of Finland. Kuopio. 43 p.

Marttunen, M., Kiuru, L., Keto, A., Miettinen, T., Voutilainen, V., Järvinen, E.A., Hellsten, S. & Rotko, P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Alueelliset ympäristöjulkaisut 130. Pohjois-Savon ympäristökeskus. Kuopio. 111 s.

Nieminen, M., Naukkarinen, A. & Jutila, E. 1999. Pahtavaaran kaivoksen alueelliset vaikutukset. Vuorimiesyhdistys-Bergmannaförening ry. Sarja A 110. 79 s.

Nordic Council of Ministers. 1996. Assessing and controlling community noise with low frequency components, Thema Nord 1996:607. Copenhagen 1996.

Oravikoski-Paukarlahti-Kotalahti osayleiskaava, Särkiniemen osayleiskaavan muutos. 2007. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Tarkistettu 10.5.2007/3.8.2007/5.11.2007. Leppävirran kunta/maankäyttö- ja mittauspalvelut. 11 s.

Outokumpu Mining Oy. 2006. Kotalahden ympäristölupahakemuksen lisäselvitykset 20.4.2006.

Outokumpu Oy. Kotalahden patoturvallisuuskansio.

Penttinen, R., Kallio-Mannila, K. & Nikander, A. 2002. Ravinnon tuotanto-olosuhteet ja turvallisuus -ympäristöongelmien vaikutukset Suomessa. Suomen ympäristö 568. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 75 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10504&lan=FI>

Piipponen, J. 2006. Maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvitys. Oravijoen asemakaavaluonnosalue, Leppävirran kunta. Tutkimusraportti 8685. Savon Tekmi Oy. 2 s.

Pohjois-Savon kalatalouskeskus. 2007. Suvasveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2007–2017. 61 s. Saatavissa: <http://www.ahven.net/ksuunnitelmat/15.pdf>

Pohjois-Savon ympäristökeskus. <http://wwwi.ymparisto.fi/psavo/index.htm>
Luettu 28.1.2008

Pohjois-Savon liitto. http://www.pohjois-savo.fi/fi/psl/maakuntakaavoitus/vt5/materiaalit/maakuntakaava_kartta_vt5.pdf

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto. 2006. Hituran kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupa. Lupapäätös nro 64/06/02. 28.6.2006. 40 s.

Puranen, T. 2006. Kotalahden kaivoksesta purkautuvien vesien kuormituksen ja purkuvesistön tilan yhteenveto vuosilta 1995–2000. Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy. 11.4.2006. Kuopio. E 3021.12. 16 s.

Puranen, T. 2007a. Kotalahden kaivoksesta purkautuvien vesien ja purkuvesistön tarkkailuraportti 2006. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. Kuopio 16.5.2007. E 3021.12.

Puranen, T. 2007b. Koirusveden Oravilahden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2006. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys. 28.5.2007. Kuopio. A 2425. 8 s.

Rautamäki, M. 1989. Maisema rakentamisen perustana. Helsinki. Ympäristöministeriön julkaisuja, Kaavoitus- ja rakennusosasto, Selvitys 2/1989.

Rautamäki, M. 1990. Maakunnallinen maisemaselvitys Varsinais-Suomi. Varsinais-Suomen seutu-kaavaliitto & Ympäristöministeriö, Turku.

Reinikainen, J. 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 164 s.

Ronkainen, J. 1992. Koirusveden Oravilahden yhteistarkkailuohjelma. Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry. 9.10.1992. Kuopio. A 2425. 5 s.

Ronkainen, J. 2004. Purkuputken rakentamisen vaikutus Oravilahden vedenlaatuun. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. 22.4.2004. A 4391.12. 2 s.

Räjätysalan normit. 1998. Turvallisuusmääräykset 16:0. Valtioneuvoston päätös 410/86.

Rönkä, H. 2003. Kotalahden-Paukarlahden seudun luonto- ja maisemaselvitys. Leppävirta. 13 s.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Saarikoski, P. 2006. Oravikosken koulun ja Oravijoen ympäristöjen asemakaavamuutos. Asemakaavalla muodostuu korttelit 19, 41, 42, 43, 44 ja osa korttelista 29 sekä vesi-, katu-, puisto-, ja suojaviheralueet. Kaavaluonnoksen selostus. 26.6.2006. Leppävirran kunta Virve Wright. WSP LT-Konsultit Oy Petri Saarikoski. 32 s.

Saarikoski, P. & Lautso, J. 2006. Leppävirran keskustan ja Oravikosken taajamien laajenemisalueet, maankäytön kehityskuva ja yleissuunnittelu. Suunnitelmaselostus 23.8.2006. WSP LT Konsultit Oy. Helsinki. Leppävirran kunta. Ympäristö- ja teknisten palveluiden osasto. Leppävirta. 42 s.

Sairinen, R. & Kohl, J. 2004. Sosiaalisten vaikutusten arviointi – tavoitteista konkreettiseen sisältöön. Teoksessa Sairinen & Kohl toim. Ihminen ja ympäristön muutos. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus B 87, Teknillinen korkeakoulu, Espoo 2004.

Salonen, R.O. & Pennanen, A. 2006. Pienhiukkasten vaikutus terveyteen. Tuloksia ja päätelmiä teknologiaohjelmasta FINE Pienhiukkaset - Teknologia, ympäristö ja terveys. TEKES. Helsinki. 32 s.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. 2007. Lausunto 4.10.2007. E 3021.12.

Savolainen, A. 2006. Kotalahden kaivosyhdyskunta. Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö. Leppävirran kunta.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus. 2001. Pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset ja –suositukset. Suomen säädöskokoelma 401/2001.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2005. HTP -arvot 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:10. Helsinki. 71 s.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Räjätysalan normeja. Turvallisuusmääräykset 16:0

Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo; kohteet numero 339, 114, 115 ja 116; Museovirasto.

Suomen säädöskokoelma. 2007. N:o 723-732. Suomen säädöskokoelma 401/2001. Pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset ja –suositukset.

Suomen ympäristökeskus. 2006. Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi - Valtioneuvoston asetuksen sovellusopasluonnos osa 2: Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien ohje-arvot. 178 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=46776&lan=FI>

Takkunen, T. 2006. Lahnasen ja Valkeisen lammen istutusrekisteriote. Sähköposti Pohjois-Savon TE-keskus. Kuopio.

Talja, A. 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta. VTT tiedotteita 2278.

Tiehallinto. 2005. Pääteiden kehittämissuunnitelma. Válráportti 15.6.2005. 61 s.

Tiehallinto. 2006. Liikennemääräkartta.

Tiehallinto. 2006. Valtatien 5 osuuden Leppävirta-Kuopio kehittäminen välillä Palokangas-Humalajoki, Leppävirta ja Kuopio. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Savo-Karjalan tiepiiri. 75 s.

Tiehallinto. 2007. Tulevaisuuden näkymiä 3/2007.

Tilastokeskus. 2004. Tilastokeskuksen työpanos ja työpanoskertoimet 1995-2005.

Tornivaara, A., Nikkarinen, M. & Eronen, A. 2007. Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueen maaperän pilaantuneisuuden arviointi. Geologian tutkimuskeskus. Itä-Suomen yksikkö. Kuopio. 11 s.

Törnqvist, J. & Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50.

Valtion teknillinen tutkimuskeskus. VTT. Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Lipasto 2006. <http://lipasto.vtt.fi/>. Luettu 20.11.2007

Vesihallitus. 1981. Vesihallituksen ja geologisen tutkimuslaitoksen pohjavesisymposiumi 15-16.10.1981. Vesihallituksen monistesarja.

Vuoto, A. 2000. Luonnonkiviteollisuuden ympäristövaikutukset, tutkimukset 1999-2003 / tärinä.

Vuolio, R. 1991. Räjätystyöt. Suomen Maarakentajien Keskusliitto ry. Helsinki. 318 s.

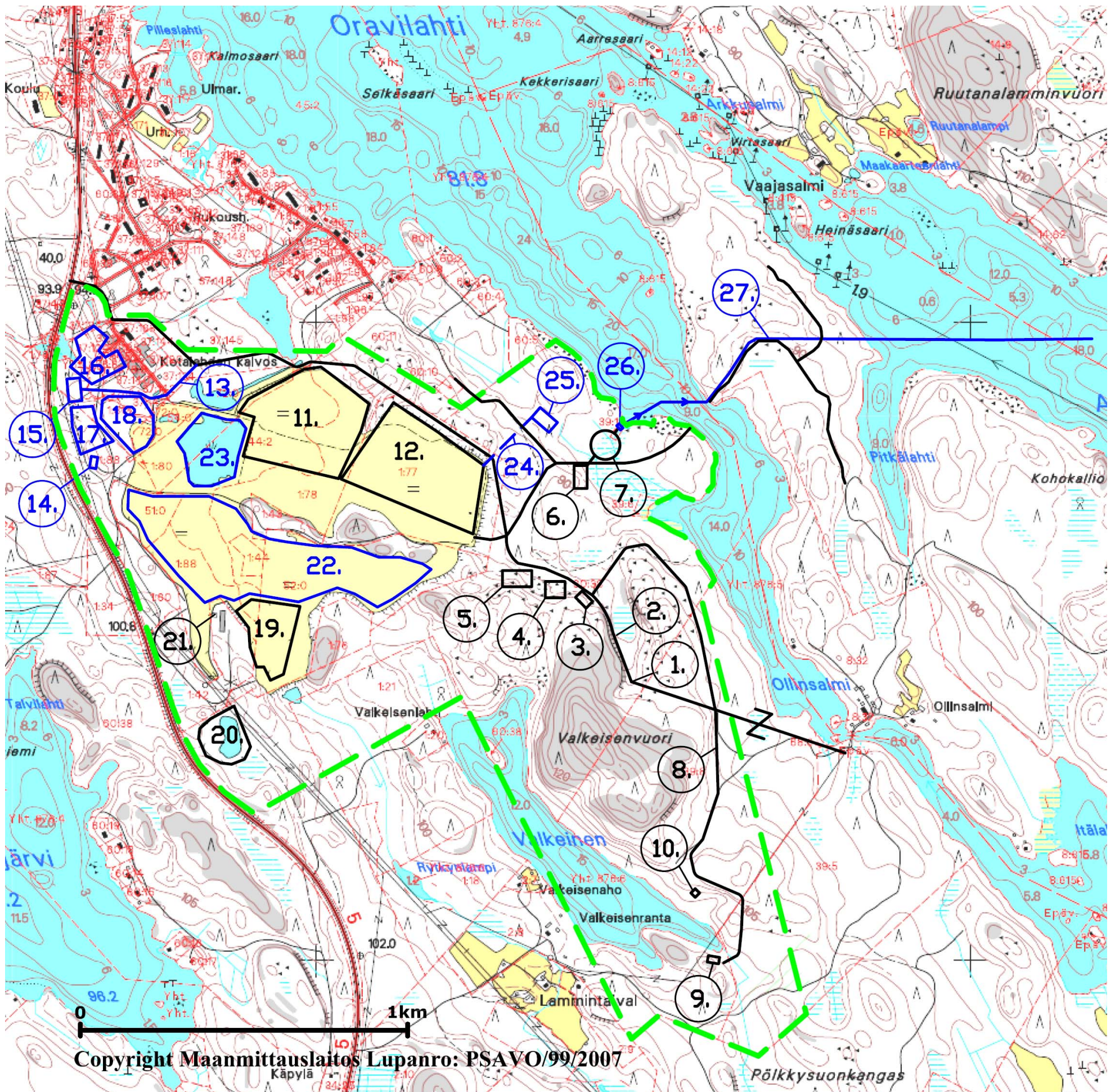
Väestötietojärjestelmä. 2008. Pohjois-Savon maistraatti.

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Helsinki. 567 s.

Zhang, Z.X, Naarttijärvi, T. Reducing ground vibration caused by underground blast in LKAB/Malmberget mine. Lyhennelmä. Julkaistu: Fragblast osa 9, painos 2. kesäkuu 2005. sivut 61-78.

LIITE 1

Toiminnot



Toiminnot:

1. Valkeisenrannan vinotunnelin lähtöpaikka
2. Malmin kuljetusreitti
3. Toimisto ja huoltoalue
4. Malmin läjitysalue
5. Sivukiven läjitysalue
6. Selkeytysallas kaivosvesille
7. Kosteikko
8. Täytön kuljetusreitti
9. Täytön kaatonousu/sekoitusasema ja syöttöputki
10. Tuuletusnousu ja lämmitysasema
11. Ensimmäinen täytön lastausalue
12. Toinen täytön lastausalue
13. Malmin kuljetusreitti murskaamolle
14. Mertakosken vinotunnelin lähtöpaikka
15. Murskaamon syöttö ja malmin välivarastoalue
16. Pohjoinen rikastamon alue
17. Eteläinen rikastamon alue
18. Mertakosken sortuma-alue
19. Jussinmalmin sortuma-alue
20. Huuhtijärven louhos – sortuma-alue

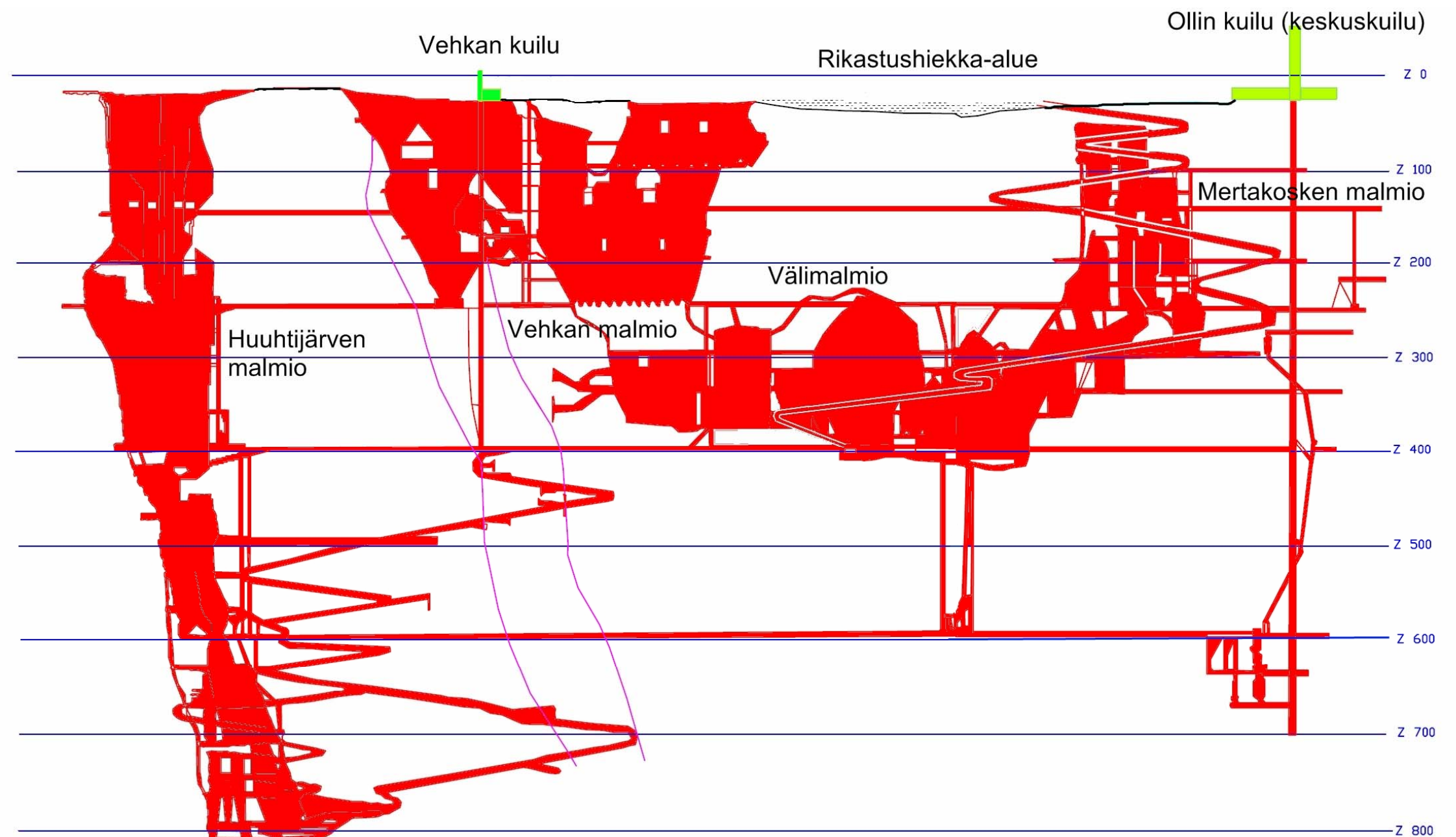
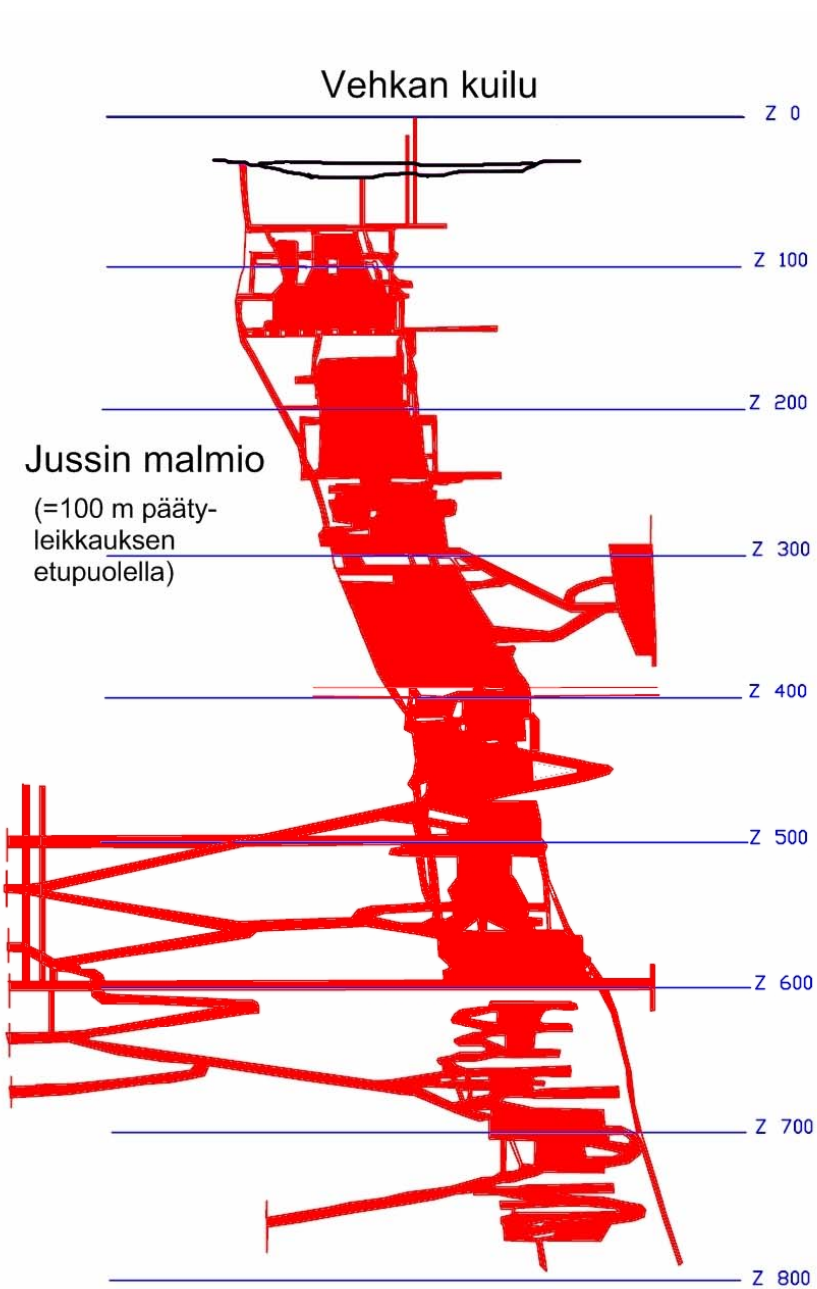
21. Vehkankuilu
22. Rikastushiekan varastoalue
23. Prosessivesien selkeytysallas
24. Rikastamovesien johtaminen selkeytysaltaaseen
25. Rikastamovesien käsittelyallas
26. Prosessivesien pumppaamo
27. Poistovesien purkupuut

Raakavesi otetaan molemmissa vaihtoehtoissa Oravilahdesta.

Vaihtoehto 1 (VE1) merkitty sinisellä
Vaihtoehto 2 (VE2) merkitty mustalla

LIITE 2

Kotalahden kaivoksen pituusleikkaus



LIITE 3

ANFO -tuotetieto
Kemix A -tuotetieto

ANFOT

Anfo

Anfo 800

Anfo 600

Ahti-Anfo

Pito-Anfo

1. Tuotteen kuvaus ja käyttötarkoitus

Anfot ovat massalouhintojen räjähdysaineita, joita käytetään asutun alueen ulkopuolella varsipanoksena sekä tunnelilouhinnassa. Anfoista on kehitetty tavallisen Anfon lisäksi kosteutta melko hyvin kestävä Ahti-Anfo, ylöspäin suuntautuvien reikien panostukseen tarkoitettu Pito-Anfo ja kevennetyt Anfot; Anfo 800 ja Anfo 600. Anfot perustuvat prillattun ammoniumnitraatin ja polttoöljyn seokseen. Lukuunottamatta tavallista Anfoa, Anfot sisältävät tuotteesta riippuen erilaisia lisäaineita.

2. Pakkaukset

Nimi	Päällys	pakkauskoko	lavan paino	Säkin pohjan väri
Anfo	Muovisäkki	25 kg	1000 kg	Valkoinen
Anfo	Suursäkki	500 kg		
Anfo 800	Muovisäkki	25 kg	1000 kg	Oranssi
Anfo 600	Muovisäkki	20 kg	800 kg	Musta
Anfo 600	Suursäkki	300 kg		
Ahti-Anfo	Muovisäkki	25 kg	1000 kg	Sininen
Pito-Anfo	Muovisäkki	20 kg	800 kg	Vihreä

KULJETUSLUOKITUS

RID/ADR	1.1D Louhintaräjähdysaineet, tyyppi B Blasting Explosive, type B
IMDG	1.1 D
YK-numero (UN nro)	0082
Vaarallisuusluokka	1.1

3. Räjähdystekniset ominaisuudet

Ominaisuus		Anfo	Anfo 800	Anfo 600	Ahti-Anfo	Pito-Anfo
Spesifikaatiot						
Olomuoto		rakeinen	rakeinen	rakeinen	rakeinen	rakeinen
Tiheys *	kg/dm ³	0,85-0,95	0,75-0,85	0,55-0,65	0,85-0,95	0,65-0,80
Räjähdyssnopeus	m/s	> 3 000	> 3 000	> 2 500	> 3 000	> 3 000
Tyypilliset ja laskennalliset arvot						
Räjähdyssnopeus (Ø 55 mm)**	m/s	3 200	3 500	2 800	3 200	3 200
Välitys (Ø 40 mm)**	cm	-	-	-	-	-
Happitasapaino	%	± 0	± 0	- 10,5	- 2,2	- 5,2
Kaasutilavuus***	dm ³ /kg	965	965	1035	925	1015
Räjähdyslämpö***	MJ/kg	4,00	3,90	3,40	3,80	3,50
Voima/painoyksikkö (S)***	S	1,00	1,00	0,90	0,95	0,90
Syttymisherkkyys Räjäytysnalli		Nalliherkkä > Ø 50 mm sulj. tila	Nalliherkkä > Ø 50 mm sulj. tila	Nalliherkkä > Ø 50 mm sulj. tila	Nalliherkkä > Ø 50 mm sulj. Tila	Nalliherkkä > Ø 50 mm sulj. tila
		Suositellaan sopivan räjäyttimen käyttöä, ks. kohta 8.				
Toimintavarmuus		Toimintavarma -25 °C saakka				

* tiheys on mitattu laboratorimenetelmällä, porareijässä tiheys riippuu mm. panostusmenetelmästä

** teräsputkessa, vapaassa tilassa

*** Cheetah 2.0 (NTP), teoreettinen

4. Pääraaka-aineet ja niiden vaaralausekkeet

Raaka-aine	Vaaralauseke
Ammoniumnitraatti	O; R 5-9
Polttoöljy	Xn; R40-52/53

5. Varasto- ja säänkestävyys

Kuivassa tilassa Anfojen varastointikestävyys on n. 6 kk. Tuotteet varastoidaan kuivassa ja viileässä paikassa ja voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti.

Anfojen pakkaskestävyys on hyvä. Syttymisherkkyys heikkenee pakkasella hieman. Tuotteet syttyvät luotettavasti kohdassa 3 mainittuun lämpötilaan saakka.

Anfojen vedenkestävyys on huono. Ahti-Anfon kosteudenkestävyys on rajallinen (muutama tunti) ks. kohta 8.

6. Käsittelyturvallisuus

Anfot ovat CE-hyväksytyjä tuotteita, jotka täyttävät EU-direktiivin mukaiset olennaiset turvallisuusvaatimukset. Tuotteiden tulee täyttää mm. seuraavat käsittelyturvallisuutta kuvaavat vähimmäisvaatimukset:

Testi	Vaatus
iskuherkkyys (BAM)	≥ 2 J
hankausherakkyys (Julius Peters)	≥ 80 N
lämpöstabiliteetti	75 ° C, 48 h (ei reaktiota)

Haalarit ja muut työvaatteet, joihin on kuivunut räjähdysainetta, voivat syttyä ja palaa. Työvaatteisiin tarttunut räjähdysaine poistetaan mekaanisesti, jonka jälkeen työvaatteet pestään normaalilla vespesulla.

7. Ympäristövaikutukset

Räjähtämätön tai muuten kivikasaan jäänyt räjähdysaine liukenee suhteellisen nopeasti veteen, jolloin luontoon joutuu ammoniumnitraattia ja polttoöljyä. Nitraatilla on vesistöön joutuessaan rehevöittävä vaikutus ja se likaa pohjavettä. Polttoöljy voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä sekä maaperän ja pohjaveden saastumisvaaran.

Huolellinen ja siisti panostustyö edesauttaa ympäristövaikutuksien minimointia. Myös räjähdyksessä syntyvien haitallisten palokaasujen (CO, NO_x) määrää voidaan vähentää tuotteiden oikealla käytöllä ks. kohta 8.

Yleisesti räjähdyksessä kaasujen muodostuminen on riippuvainen happitasapainosta ja siitä, kuinka täydellisesti räjähdys tapahtuu. Ideaalitapauksessa, jossa happitasapaino on nolla ja räjähdys tapahtuu täydellisesti, räjähdystuotteina muodostuu pääasiassa hiilidioksidia, vesihöyryä ja typpikaasua. Käytännössä tätä ideaalitulannetta ei kuitenkaan saavuteta ja happitasapaino on yleensä joko hieman negatiivinen tai positiivinen.

Anfojen räjähtäessä muodostuu pieniä määriä NO_x-kaasuja ja hiilimonoksidia. Mitä negatiivisempi happitasapaino on sitä enemmän muodostuu CO-kaasuja suhteessa typen oksideihin. Avoimessa tilassa nämä kaasut laimenevat nopeasti. Suljetussa tilassa (tunnelityömaalla

tms.) suoritettavassa räjäytyksessä tulee ehdottomasti huolehtia riittävästä tuuletuksesta.

8. Käyttöohjeita

Anfoa, samoin kuin muitakin bulk-räjähdysaineita, saa käyttää vain asutun alueen ulkopuolella, käytännössä vähintään 200 m etäisyydellä asutuista rakennuksista ja liikenneöidystä teistä.

Anfot vaativat syttyäkseen varmuudella aloitepanoksen. Sopivia aloitepanoksia ovat mm. Fordyn, Pendex, Aniitti, Kemix A ja Nobel Prime-putket (peränajossa).

Anfot voidaan panostaa joko säkistä kaatamalla (alakätiset reiät) käyttämällä roiskeiden välttämiseksi sopivaa suppiloa tai panostuslaitteella. Pito-Anfo ja Anfo 600 on panostettava aina panostuslaitteella, jotta Anfo säilyy homogeenisena. Myös Ahti-Anfon panostuksessa suositellaan panostuslaitteen käyttöä. Panostuslaitteella panostettaessa panostustiheys saadaan suuremmaksi.

Ahti-Anfo soveltuu myös kosteiden räjäytysreikien panostamiseen. Reiät on kuitenkin puhallettava tyhjiksi vedestä ennen panostusta. Märissä olosuhteissa ei Anfojen käyttöä suositella.

Anfo, jonka käyttökelpoisuutta on syytä epäillä, voidaan hävittää polttamalla tai räjäyttämällä. Tarkemmat ohjeet löytyvät Räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeiden pykälästä 71-72.

Forcit ottaa vastaan hävitettäväksi vanhentuneita räjähdysaineita. Vastaanotettua räjähdysainetta ei hyvitetä ja hävittämisen kustannuksista sovitaan tapauskohtaisesti erikseen.

Reklamaatio-ohje:

Jos tuotteissa havaitaan puutteita tai ne eivät toimi odotetulla tavalla, on ko. tuotteesta välittömästi ilmoitettava seuraavat tiedot Forcitin räjähdysainetehtaalte kirjallisesti:

- tuotteen pakkauksessa oleva valmistuspäivämäärä
- tuotteen ulkonäkö ja kuvaus tuotteen käsiteltävyydestä/ näppituntumasta
- tuotteen käyttötilanne työmaalla

Poikkeavasta tuotteesta on toimitettava välittömästi näyte valmistavalle tehtaalle tarkempia tutkimuksia varten. Näyte on ennen lähettämistä merkittävä tunnistetiedoilla, jotta sen identifioiminen helpottuisi.

KEMIX A

1. Tuotteen kuvaus ja käyttötarkoitus

Kemix A on tarkoitettu kaikenlaiseen louhintaan ja raivaustyöhön. Erinomaisen vedenkestonsa ja ominaispainonsa vuoksi se soveltuu hyvin räjäytystöihin, joissa räjähdysaine joutuu alttiiksi veden vaikutukselle.

Kemix A:han käytetty räjähdysaine on vesi-öljyssä-emulsiota. Olomuodoltaan se on rasvamainen ja väriltään metallin harmaa (Kemix - valkoinen tai kellertävä). Ammoniumnitraatti on kyllästettynä vesiliuoksena tuotteessa. Nitraattien vesiliuos on sekoitettu pieniksi pisaroiksi. Pisaroiden ympärillä on ohut öljykalvo.

2. Pakkaukset

Kemix A on pakattu kestävään muovipatruunaan. Patruunan päät on suljettu metalliklipseillä.

Tuote	Läpimitta/ mm	Pituus/ mm	Paino/ g	Laatikossa/ kg (netto)
Kemix A 25x260	25	260	145	25
Kemix A 32x530	32	530	530	25
Kemix A 36x530	36	530	670	25
Kemix A 40x530	40	530	830	25
Kemix A 50x530	50	530	1250	25
Kemix A 55x530	55	530	1560	25
Kemix A 60x530	60	530	1800	25
Kemix A 65x530	65	530	2100	25
Kemix A 70x530	70	530	2500	25
Kemix A 75x530	75	530	2800	25
Kemix A 90x530	90	530	4200	25

KULJETUSLUOKITUS

RID/ADR	1.1D Louhintaräjähdysaineet, tyyppi E Blasting Explosive, type E
IMDG	1.1 D
YK-numero (UN nro)	0241
Vaarallisuusluokka	1.1

3. Räjähdystekniset ominaisuudet: spesifikaatiot ja tyypilliset arvot

Spesifikaatiot	Yksikkö	Kemix (erikoistuote)	Kemix A (4,5%)
Räjähdyssaineen tiheys	kg/dm ³	1,2	1,2
Räjähdynopeus**	m/s	> 4800	> 4800
Räjähdyvälitys**	cm	> 4	> 4
Tyypilliset arvot			
Räjähdyvälitys**	cm	8	8
Räjähdynopeus**	m/s	5100	5100
Räjähdyslämpö*	MJ/kg	3,0	3,7
Kaasutilavuus (NTP)*	l/kg	1000	950
Voima/painoyksikkö*	S	81 (ANFO 100)	95 (ANFO 100)
Syttymisherkkyys			
Nalliherkkyys		Nalliherkkä -20°C asti	Nalliherkkä -25°C asti
räjähtävä tulilanka		Ei suositella	Ei suositella
Käyttösyvyys vedessä	m	Testattu 20***	Testattu 25

* Cheetah 2.0 (NTP), ** vapaassa tilassa, Ø 32 mm *** mikropalloilla herkistetty 50 m

4. Pääraaka-aineet ja niiden vaaralausekkeet

Raaka-aine	Kemix (erikoistuote)	Kemix A
Ammoniumnitraatti	O; R5 -9	O; R5 -9
Vesi	x	x
Öljy	x	x
Emulgointiaineet	x	x
lasiset mikropallot	(x)	(x)
Alumiinijauhe	-	F; R15-17

5. Varasto- ja säänkestävyys

Nitraattiliuosta ympäröivä öljykalvo tekee Kemix A -patruunoihin käytetyn räjähdyssaineen täysin veteen liukenemattomaksi. Kemix A -patruunoiden syttymisherkkyys alenee lämpötilan laskiessa. Ne syttyvät nallilla luotettavasti kohdassa 3 esitettyihin lämpötiloihin asti. Kemix A -patruunoiden räjähdynopeuteen ja -välitykseen on lämpötilan alenemisella vähän vaikutusta.

Kemix A:n varastointikestävyys on vähintään 1 vuosi, jos tuote varastoidaan kuivassa ja viileässä paikassa. Varastoinnissa noudatetaan voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Kemix A -patruunoiden vanhetessa alenee niiden syttymisherkkyys vähitellen. Räjähdyssaineen edelleen vanhetessa tulee siihen paikallisia kovettumia ja kiteytymiä tai räjähdyssaine kovettuu kokonaan. Tällaista tuotetta ei saa käyttää.

6. Käsittelyturvallisuus

Kemix A ja Kemix ovat CE-hyväksytyjä tuotteita, joiden on todettu täyttävän EU-direktiivin mukaiset olennaiset turvallisuusvaatimukset. Testauksen on suorittanut siviiliräjähteiden ilmoitettu tarkastuslaitos, PvTeknTL (0812). Tuotteiden tulee täyttää mm. seuraavat käsittelyturvallisuutta kuvaavat vähimmäisvaatimukset:

Testi	Vaatus
Iskuherkkyys (BAM)	$\geq 2 \text{ J}$
Hankausherkyys (Julius Peters)	$\geq 80 \text{ N}$
Lämpöstabiliteetti	75 °C, 48 h (ei reaktiota)

Öljynä Kemix A -räjähdysaineessa käytetään aina korkeasti jalostettua merkintävapaata mineraaliöljyä (Concawc-raportti 95/59), jonka leimahduspiste on korkea ja haihtuvuus alhainen. Emulgointiaineet ovat elintarvike- ja/tai kosmetiikkateollisuudessa käytettäviä aineita. Lasisien mikropallojen asemesta käytetään yleensä emulsioon sekoitettua inerttiä kaasua.

Vaikka raaka-aineena käytetään mahdollisimman haitattomia raaka-aineita, kannattaa jatkuvaa ihokosketusta välttää käyttämällä suojakäsineitä. Iholle joutunut räjähdysaine poistetaan ensin mekaanisesti ja pestään sitten vedellä ja saippualla pois.

Silmiin joutunut aine huuhdotaan runsaalla vedellä. Mahdollisen ärsytyksen jatkuessa on otettava yhteys lääkäriin.

Haalarit ja muut työvaatteet, joihin on kuivunut räjähdysainetta, voivat syttyä ja palaa. Suojavaatteet pestään normaalilla vesispesulla.

7. Ympäristövaikutukset

Emulsioräjähdysaineessa happea antavilla (nitraatti) ja palavilla (öljyt) aineilla on erittäin suuri yhteinen kosketuspinta-ala ja emulsioiden valmistustekniikka on tarkka, minkä vuoksi räjähdyskaasut ovat suhteellisen puhtaita. Räjähdyksessä vapautuu kuitenkin aina pieniä määriä häkää ja typen oksideja. Emulsioräjähdysaineiden vedenkesto on erinomainen. Pitkänkin vedessä seisottamisen jälkeen räjähtää Kemix A moitteettomasti. Kaikki räjähtämätön tai muuten kivikasaan tai maastoon jäänyt räjähdysaine liukenee vähitellen veteen, jolloin luontoon joutuu nitraatteja ja öljyä. Nitraatilla on vesistöön joutuessaan rehevöittävä vaikutus ja se likaa pohjavesiä. Öljy voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä sekä maaperän ja pohjaveden saastumisvaaran. Huolellisella ja siistillä panostustyöllä ja ohjeita noudattamalla voidaan ympäristövaikutus minimoida.

8. Käyttöohjeita

Kemix A -patruunoita voidaan käyttää kaikenlaiseen louhintaan niin pohjakuin varsipanokseksi, ja etenkin maanalaisiin louhintoihin puhtaiden räjähdyskaasujen vuoksi. Kemix A:n korkea räjähdysnopeus tekee siitä hyvän epäherkkien räjähdysaineiden (Anfot, Kemiitti) räjäyttimen Pendexin ohella. Kemix A -patruunat syttyvät luotettavasti räjäytysnallilla (räjähdysainemäärä n. 1 g) kohdassa 3 esitettyihin miinuslämpötiloihin asti. Räjäytysnallia patruunaan asetettaessa täytyy kiinnittää huomiota siihen, että nallin pää on patruunan pituussuuntaisella keskiakselilla, ja että nalliin ei kohdistu vetoa nallijohtimesta. Mikäli nallin pää on räjähtäessään liian sivussa, saattaa patruuna jäädä syttymättä riittämättömän impulssin vuoksi.

Räjähtävän tulilangan käyttöä ei suositella Kemix A:n sytyttämiseksi ja räjähdysen jatkumisen varmistamiseksi, koska seurauksena saattaa olla emulsion kuolleeksi puristuminen.

Jos Kemix A – patruunoita aiotaan käyttää ns. jaetussa panoksessa, ottakaa yhteys Forcitin tekniseen asiakaspalveluun opastuksen saamiseksi. Jaetun panoksen käytössä ensiksi räjähtävä panos voi aiheuttaa paineiskun joka heikentää toiseksi räjähtävän emulsion räjähdysominaisuuksia. Kyseessä on niin kutsuttu kuolleeksipuristumis -ilmiö.

Patruunat voidaan panostaa suoraan vesireikiin. Syvissä alakätisissä rei'issä, joissa pohjalla on vähän vettä saattavat patruunat levitä vesipinnassa ja estää räjähdysaineen painumisen porareian pohjalle. Yli 10 m:n vapaa pystysuora pudotus lisää edellä kuvattua riskiä. Tällaisia reikiä panostettaessa suositellaan patruunat laskettavaksi reikään narun tai jonkin vastaavan avulla, kunnes patruunoiden taso reiässä ylittää veden pinnan. Kemix A:ta voidaan käyttää vedenalaisessa louhinnassa. Ennen Kemix A:n vedenalaista käyttöä yli 25 m:n syvyydessä suositellaan otettavan yhteyttä valmistajaan. Koska Kemixin räjäytysvälitys on Fordynia ja Aniittia pienempi, on varsinkin vesireikiin panostettaessa huolehdittava patruunoiden riittävästä tiivistyksestä, jotta ne saadaan tiukasti toisiaan vasten.

Kemix A -patruunat, joiden käyttökelpoisuutta on syytä epäillä, tulee hävittää polttamalla palavien apuaineiden kanssa. Kerrallaan saa hävittää enintään 5 kg, enintään 5 cm:n paksuisena kerroksena. Tarkemmat hävitysohjeet löytyvät Räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeista, pykälistä 71 ja 73.

Forcit ottaa vastaan hävitettäväksi vanhentuneita räjähdysaineita. Vastaan otettua räjähdysainetta ei hyvitetä ja hävittämisen kustannuksista sovitaan tapauskohtaisesti erikseen.

Reklamaatio-ohje:

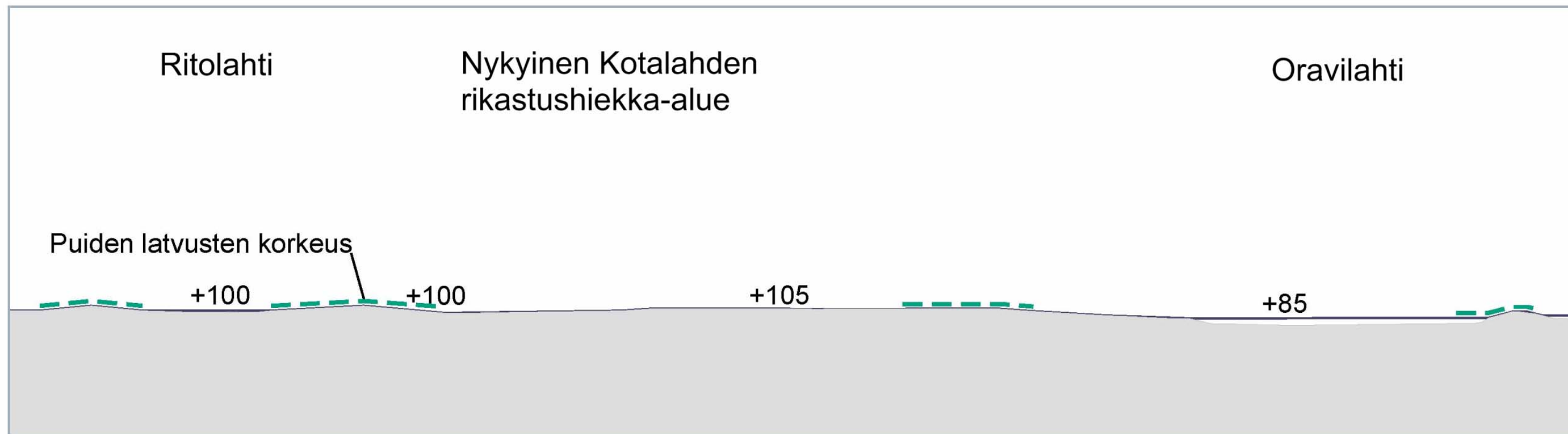
Jos tuotteissa havaitaan puutteita tai ne eivät toimi odotetulla tavalla, on ko. tuotteesta välittömästi ilmoitettava seuraavat tiedot Forcitin räjähdysainetehtaalle kirjallisesti:

- tuotteen koko ja pakkauksessa oleva valmistuspäivämäärä
- tuotteen ulkonäkö ja kuvaus tuotteen käsiteltävyydestä/ näppituntumasta
- tuotteen käyttötilanne työmaalla

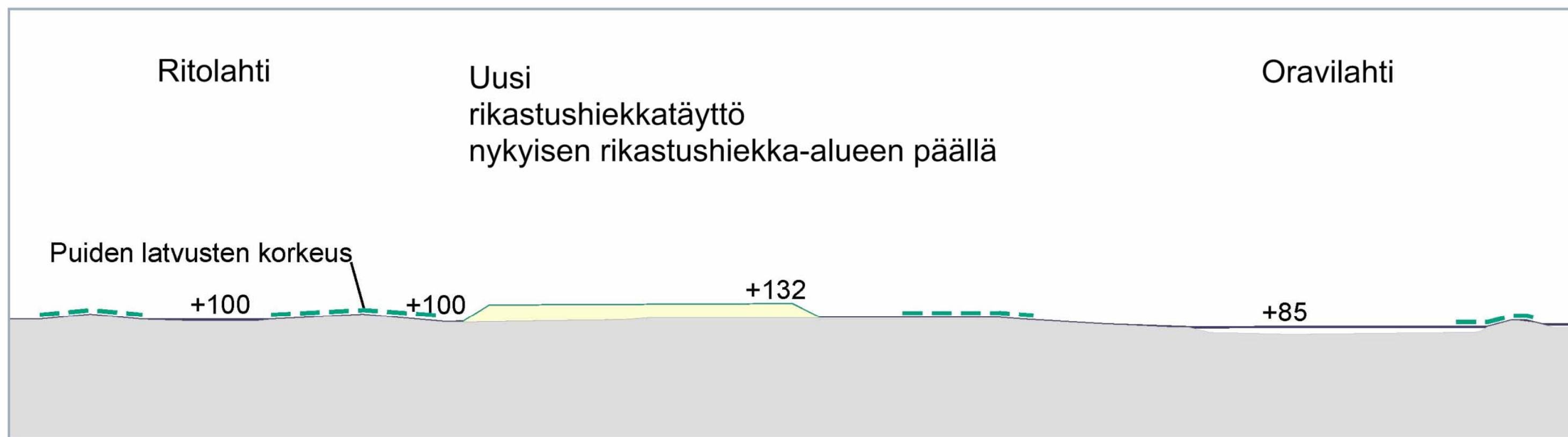
Poikkeavasta tuotteesta on toimitettava välittömästi näyte valmistavalle tehtaalle tarkempia tutkimuksia varten. Näyte on ennen lähettämistä merkittävä tunnistetiedoilla, jotta sen identifiointi helpottuisi.

LIITE 4

Maiseman poikkileikkaus rikastushiekka-alueesta



Maiseman poikkileikkaus rikastushiekka-alueesta
Nykytilanne 1:8000



Maiseman poikkileikkaus rikastushiekka-alueesta
Uusi rikastushiekkatäyttö 1:8000

LIITE 5

Melulaskennan melukohteet ja niiden painotetut äänitehotasot

Kaivosalueen melumallinnuksessa käytetyt melukohteet ja niiden A-painotetut äänitehotasot oktaavikaistoittain

Melukohde	31.5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LWA
Kivien piikkaus iskuvasaralla	28	78	89	99	105	108	114	111	108	117
Karamurskain	53	67	84	93	93	98	96	90	80	102
Tuotteiden lastaus pyöräkuormaajalla	22	91	97	97	103	107	109	101	101	113
Puhallin rikastamolla	14	81	77	91	94	91	99	93	82	102
Puhallinritilä tuuletusasemalla	20	64	75	95	98	98	97	91	81	104
Malmin kuljetus dumpperilla	22	69	82	87	91	93	92	86	78	98
Kaivinkone	80	93	84	85	89	90	90	85	76	98
Malmin kippaus kaivoskuiluun/välivarastoon	28	88	101	109	114	116	114	108	101	120