



Finn Nickel Oy

**Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke
Ympäristövaikutusten arviointiselostus**

**Leppävirran Valkeisenrannan kaivosshanke,
Ympäristövaikutusten arviointiselostus
18.2.2008**

Tekijät:

DI, Aluepäällikkö Jaana Hakola
FM, Geologi Jari Heiskari
DI, Liikennesuunnittelija Olli Haveri
FM, Meluasiantuntija Sirpa Jokinen
Maisema-arkkitehti Anu Kiiskinen
MMT, Biologi Jakob Kjellman
VTM, Sosiologi Jani Päävänen
DI, Ympäristösuunnittelija Piia Sassi-Päkkilä
FM, Kemisti Päivi Vainionpää
MMM, Maankäytön asiantuntija Lauri Virrankoski
Tärinäasiantuntija Pentti Ervo

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman WSP Environmental Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © WSP Environmental Oy

Liiteluettelo

- Liite 1. Toiminnot
- Liite 2. Kotalahden kaivoksen pituusleikkaus
- Liite 3. ANFO ja Kemix A – tuotetieto
- Liite 4. Maiseman poikkileikkaus rikastushiekka-alueesta.
- Liite 5. Melulaskennan melukohteet ja niiden painotetut äänitehotasot.

Tiivistelmä	8
1 Johdanto	10
2 YVA-menettely.....	10
2.1 Arvioinnin tarpeellisuus.....	10
2.2 YVA-menettelyn osapuolet	11
2.2.1 Hankkeesta vastaava	11
2.2.2 Yhteysviranomainen	11
2.2.3 Arviointimenettelyn vaiheet, aikataulu ja tiedottaminen sekä osallistumisen järjestäminen	12
2.2.3.1 YVA-selvitykset	13
2.2.4 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	14
3 Hanketta koskevat säädökset, tarvittavat suunnitelmat ja päätöksenteko.....	15
3.1 Olemassa olevat luvat.....	15
3.2 Keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat ja päätökset	15
4 Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot.....	16
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen	16
4.2 Vaihtoehto 0 (VE0): Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella	16
4.3 Vaihtoehto 1 (VE1): Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamatoiminta aloitetaan kaivosalueella	16
4.4 Vaihtoehto 2 (VE2): Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi.....	18
5 Hankkeen kuvaus.....	19
5.1 Hankkeesta vastaava	19
5.2 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	20
5.3 Sijainti ja käyttöhistoria	20
5.4 Toiminnot ja tilantarve	21
5.4.1 Yleistä	21
5.4.2 Hyödynnettävät malmiesiintymät	25
5.4.3 Toiminnan päättymisen	26
5.4.4 Vaihtoehto VE2:n sisältämät toiminnot.....	27
5.4.4.1 Kaivostoiminnan käynnistäminen	27
5.4.4.2 Kaivostilojen ilmanvaihto	27
5.4.4.3 Louhinta ja louheen siirto	27
5.4.4.4 Kaivoksen kuivanapitovesien käsittely ja johtaminen	29
5.4.4.5 Sivukiven käyttö	29
5.4.4.6 Energia	30
5.4.4.7 Liikenne ja kuljetusreitit	30
5.4.5 Vaihtoehto VE1:n sisältämät lisätoiminnot	31
5.4.5.1 Murskaamon ja rikastamon rakentaminen ja käyttö	31
5.4.5.2 Kotalahden vanha kaivos.....	33
5.4.5.3 Kotalahden vanha rikastushiekka-alue, Valkeisenrannan rikastushiekan arvioitu määrä, käsittely ja sijoitus	33
5.4.5.4 Raakaveden hankinta ja veden käyttö	34
5.4.5.5 Prosessi- ja rikastushiekka-alueen suotovesien käsittely ja johtaminen	35
5.4.5.6 Rikasteiden kuljetus	35
5.4.5.7 Malmikuljetusten liikennemäärä ja kuljetusreitit.....	35

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

5.4.5.8 Energian käyttö	36
5.4.5.9 Muiden malmiesiintymien malmilouheen kuljetus uudelle rikastamolle rikastettavaksi ja rikasteiden kuljetus muualle/sulattoon jatkojalostettavaksi	36
6 Ympäristövaikutusten arviointi	36
6.1 Kaivostoiminnan vaiheet.....	36
6.2 Arvioinnin kohdistaminen	37
6.3 Arvioinnin rajausta.....	37
7 Luonnonolot, luontotyypit, -arvot, kasvillisuus ja eläimistö	39
7.1 Nykytila	39
7.1.1 Kasvillisuus ja luontotyypit	39
7.1.2 Luontoarvot.....	41
7.1.3 Eläimistö	42
7.2 Vaikutukset	46
7.2.1 Vaikutukset luontotyyppisiin ja -arvoihin.....	46
7.2.2 Vaikutukset maa-eläimistöön ja lintuihin.....	50
7.2.3 Luontoon kohdistuvien vaikutusten vähentäminen.....	50
8 Vesiekologia ja kalastus.....	51
8.1 Nykytila	52
8.2 Vaikutukset	53
8.2.1 Vaikutukset vesiekologiaan, kalastoon ja kalastukseen.....	54
8.2.2 Raakavesilähteenä Oravilahti ja kaivosvesien purkupaikkana Oravilahti/Arkkuselkä.....	55
8.2.3 Raakavesilähteenä Mertalahti/Huuhvijärvi ja kaivosvesien purkupaikkana Lahnasenlampi	56
8.2.4 Raakavesilähteenä Mertalahti/Huuhvijärvi ja kaivosvesien purkupaikkana Ollinsalmi.....	56
8.2.5 Vesiekologiaan, kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten vähentäminen.....	56
9 Maa- ja kallioperä.....	57
9.1 Nykytila	57
9.1.1 Maaperä	57
9.1.2 Kallioperä	62
9.2 Vaikutukset	65
9.2.1 Geologiset vaikutukset.....	65
9.2.2 Kemialliset vaikutukset.....	68
9.2.3 Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten vähentäminen	71
10 Pintavedet ja purosedimentit	71
10.1 Nykytila	71
10.2 Vaikutukset	76
10.2.1 Yleistä kaivosten pintavesivaikutuksista	80
10.2.2 Valkeisenrannan kaivoksen vaikutukset pintavesiin.....	80
10.2.3 Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen	85
11 Pohjavesi.....	86
11.1 Nykytila	86
11.2 Vaikutukset	88
11.2.1 Yleistä kaivosten pohjavesivaikutuksista	88
11.2.2 Valkeisenrannan kaivoksen vaikutukset pohjavesiin.....	89
11.2.3 Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen	89

12 Ilmasto ja ilmanlaatu	91
12.1 Nykytila	91
12.2 Vaikutukset	91
12.2.1 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	91
12.2.1.1 Yleistä	91
12.2.1.2 Pakokaasupäästöt	91
12.2.1.3 Räjähdyksen päästöt	94
12.2.1.4 Pölypäästöt	95
12.2.1.5 Savukaasut ja haju	97
12.2.1.6 Ilmapäästöt ja niiden vaikutukset	97
12.2.1.7 Ilmaan kohdistuvien vaikutusten vähentäminen	97
13 Maisema, rakennettu ympäristö ja rakennukset.....	98
13.1 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot.....	98
13.2 Nykytila	100
13.2.1 Maisemarakenne ja -kuva.....	100
13.2.2 Kulttuurihistoria.....	101
13.3 Vaikutukset	105
13.3.1 Yleistä	105
13.3.2 Vaikutukset maisemarakenteeseen ja -kuvaan	105
13.3.3 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön ja rakennuksiin	108
13.3.4 Johtopäätökset.....	109
13.4 Vaikutusten lieventäminen	109
14 Melu.....	110
14.1 Nykytila	110
14.2 Vaikutukset	110
14.2.1 Toiminnassa syntyvä melu ja sen vaikutukset	110
14.2.1.1 Yleistä kaivosmelusta	110
14.2.1.2 Melun vaimeneminen	110
14.2.1.3 Melun ohjearvot	111
14.2.1.4 Melun leviäminen ja mallinnus	112
15 Tärinä	121
15.1 Nykytila	121
15.2 Vaikutukset	125
15.2.1 Toiminnassa syntyvä tärinä ja sen vaikutukset	125
15.2.1.1 Yleistä tärinästä	125
15.2.1.2 Tärinän muodostuminen ja sen vaikutukset	126
15.2.1.3 Johtopäätökset tärinävaikutuksista	134
15.2.1.4 Tärinävaikutusten vähentäminen	135
16 Maankäyttö ja kiinteistöt	136
16.1 Nykytila	136
16.1.1 Maankäytön suunnittelutilanne	136
16.1.2 Kiinteistöt.....	140
16.2 Vaikutukset	142
16.2.1 Vaikutukset maankäyttöön.....	142
16.2.2 Vaikutukset kiinteistöihin ja niiden arvoon	144

16.3 Vaikutusten lieventäminen	147
16.4 Epävarmuustekijät	147
17 Liikennemäärät ja liikenneturvallisuus	147
17.1 Nykytilanne	147
17.1.1 Lähivaikutusalueen kuvaus	148
17.1.2 Laajan vaikutusalueen kuvaus	149
17.1.3 Liikennemäärät	150
17.1.4 Onnettomuudet	151
17.2 Vaikutukset	151
17.2.1 Vaikutukset liikennemääriin	151
17.2.2 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen	153
17.2.3 Liikenteellisten vaikutusten vähentäminen	155
18 Vaikutukset ihmisten terveyteen	156
18.1 Metallien terveysvaikutukset	157
18.2 Ilmapäästöjen terveysvaikutukset	158
18.3 Terveysvaikutusten arviointi	158
19 Sosiaaliset vaikutukset	160
19.1 Tarkastelumenetelmät ja aineisto	160
19.2 Alueen nykytila	162
19.3 Kaivoshankkeen sosiaaliset vaikutukset	164
19.3.1 Vaikutukset väestöön	164
19.3.2 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin	165
19.3.3 Vaikutukset asumiseen	165
19.3.4 Vaikutukset koettuun turvallisuuteen ja terveyteen	166
19.3.5 Vaikutukset virkistysolosuhteisiin	167
19.3.6 Vaikutukset alueen koettuun luonteeseen	167
19.4 Vaihtoehtojen vertailu	168
19.5. Kielteisten vaikutusten lieventäminen	169
19.6. Epävarmuustekijät	169
20 Taloudelliset vaikutukset	171
20.1 Tarkastelumenetelmät ja aineisto	171
20.2 Hankkeen aluetaloudelliset vaikutukset	172
21 Muut riskitekijät ja häiriötilanteet	172
22 Vaikutusten arvioinnin luotettavuus, epävarmuustekijät ja oletukset	173
23 Yhteenveto hankkeen vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu	176
24 Ympäristövaikutusten seuranta	183
24.1 Seurannan tarkoitus	183
24.2 Seurannan toteutus ja seurattavat ympäristövaikutukset	184
24.2.1 Toiminnan aloitus- eli rakennusvaihe	184
24.2.2 Toimintavaihe	184
24.2.3 Jälkihoitovaihe	184

25 Tiedottaminen.....	186
SANASTOA.....	187
Kirjallisuus	191

Tiivistelmä

Yleistä

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus kytkeytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, jossa Finn Nickel Oy:llä on tarkoitus aloittaa sulfidisen nikkeli-kuparimalmin louhinta Leppävirran, Kotalahden kylässä sijaitsevalla Valkeisenrannan kaivoshankealueella. Mahdollisesti alueelle rakennettavan rikastamon myötä on tarkoitus aukaista myös Kotalahden vanha kaivos sekä tuoda alueelle rikastettavaksi malmia yhtiön muista nikkelimalmiesiintymistä.

Arviointiselostuksen hankekuvauksen on laatinut Finn Nickel Oy ja ympäristövaikutusten arvioinnin on suorittanut YVA-hankkeessa konsulttiyhtiönä toiminut WSP Environmental Oy ja WSP Finland Oy.

Finn Nickel Oy laatii YVA-prosessin rinnalla kaivospiirihakemuksen Valkeisenrannan valtausalueelle. Kaivospiirihakemukseen liitetään YVA-selostus. Ennen kaivostoiminnan aloittamista tehdään myös kaivoshankkeen ympäristölupahakemus.

Valkeisenrannan valtausalue sijaitsee noin kilometrin päässä Kotalahden suljetun kaivoksen kaakkoispuolella. Malmiesiintymä sijaitsee osittain Valkeisenlammen alla ja osittain Valkeisenlampeen rajoittuvan kallioisen niemen alla. Valkeisenrannan esiintymä sisältää malmia arviolta 1,54-4 miljoonaa tonnia. Arviot mineraalivarannoista Kotalahden vanhan kaivoksen osalta vaihtelevat 0,96-2,4 miljoonan tonnin välillä. Kaivostoiminnan kestoksi tällä hetkellä tiedossa olevilla malmimäärillä on arvioitu noin 6-12 vuotta. Kairaustutkimuksilla tullaan todentamaan malmivaranto/määrä, jolloin tarkentuu myös louhinnan tarkempi kesto.

Kaivoshankkeen osalta YVA-selostuksessa on tarkasteltu YVA-ohjelmassa muodostettuja hankevaihtoehtoja, joista vaihtoehto 0 on hankkeen toteuttamatta jättäminen sekä vaihtoehto 1 ja vaihtoehto 2, jotka pitävät sisällään eri laajuiset toiminnot.

Hankevaihtoehdot:

Vaihtoehto 0 (VE0): Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella

Kotalahden vanhan kaivosalueen ja Valkeisenrannan alueen käyttö pysyvät nykyisellään. Yleiskaavoituksessa selviää Oravikosken taajamien laajenemisalueet, mm. Oravikosken Särkiniemen pohjoisosaan on suunniteltu omakotitaloalue.

Vaihtoehto (VE1): Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamotoiminta aloitetaan kaivosalueella

Valkeisenrannan malmiosta louhittu malmi rikastetaan aluksi Luikonlahden tai Hituran rikastamolla ja kahden ensimmäisen toimintavuoden jälkeen rikastus saatetaan siirtää tapahtuvaksi Kotalahden kaivosalueelle rakennettavaan rikastamoon. Valkeisenrannan malmiosta louhittu sivukivi sijoitetaan ennen kaivostäyttöä väliaikaiselle sivukiven läjitysalueelle rikastamolle johtavan tien varteen, rikastushiekka-alueen läheisyyteen.

Vaihtoehto (VE2): Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi

Valkeisenrannan kaivosalueella aloitetaan maanalainen malminlouhinta. Louhinnan alkuvaiheessa muodostuva sivukivilouhe läjitetään väliaikaiselle sivukiven läjitysalueelle malmin kuljetusreitin varrelle kunnes sivukivet hyödynnetään kaivostäyttönä tai tienrakennuksessa. Sivukivet sijoitetaan takaisin maanalaisiin louhostiloihin. Murskaamattoman malmin kuljetus muualle jatkojalostettavaksi tapahtuu kasettirekoilla.

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkastelun kohteena ollut mm. toiminnan vaikutukset luontoon ja eläimistöön, vesiekologiaan, pinta- ja pohjavesiin sekä maa- ja kallioperään. Arvioinnissa on käsitelty nykytilan lisäksi hankkeen mahdolliset vaikutukset arvioitavaan kohteeseen sekä haitallisten vaikutusten vähentämis- ja ehkäisykeinoja. Eri hankevaihtoehtoja on lisäksi vertailtu keskenään.

Suurimmat erot vaihtoehtojen välillä syntyvät vaihtoehdossa 1 aloitettavasta rikastustoiminnasta alueella. Rikastustoiminnan aloittamisen myötä myös Kotalahden vanha kaivos on tarkoitus avata sekä rikastaa alueella Finn Nickel Oy:n muista esiintymistä tuotavia malmeja. Vaihtoehdossa 1 alueelle rakennetaan rikastamo ja sijoitetaan rikastushiekkaa Kotalahden vanhalle rikastushiekka-alueelle, jolla on omat vaikutuksensa alueen ympäristöön. Myös liikennemäärät ja niiden alueellinen sijoittuminen ovat varsin erilaiset hankevaihtoehdoissa 1 ja 2.

1 Johdanto

Finn Nickel Oy (Suomen Nikkeli Oy 31.9.2007 saakka) suunnittelee aloittavansa sulfidisen nikkeli-kuparimalmin louhinnan Leppävirran, Kotalahden kylässä sijaitsevalla Valkeisenrannan kaivoshankealueella. Suunnitelmissa on myös uudelleen aukaista Kotalahden vanha kaivos ja tuoda alueelle mahdollisesti rakennettavaan rikastamoon malmia rikastettavaksi yhtiön muista nikkelimalmiesiintymistä. Yhtiö laatii YVA-prosessin rinnalla kaivospiirihakemuksen Valkeisenrannan valtausalueelle. Kaivospiirihakemukseen liitetään YVA-selostus. Ennen kaivostoiminnan aloittamista tehdään myös kaivoshankkeen ympäristölupahakemus.

Valkeisenrannan valtausalue on noin kilometrin päässä Kotalahden suljetun kaivoksen kaakkoispuolella. Malmiesiintymä sijaitsee osittain Valkeisenlammen alla ja osittain Valkeisenlampeen rajoittuvan kallioisen niemen alla. Valkeisenrannan malmiesiintymä sisältää teoreettisen arvion (Helmikuu 2007) mukaan noin 1,54 miljoonaa tonnia nikkelimalmia (taulukko 5). Nikkelimalmiesiintymän tiedetään jatkuvan syvemmälle, mutta esiintymä on alaspäin rajaamatta. Parhaimman arvion (Best estimate) mukaan nikkelimalmin määräksi on ennustettu 2,4 miljoonaa tonnia ja maksimituotannoksi 4 miljoonaa tonnia.

2 YVA-menettely

YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistää huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia (YVAL 468/94, 1§).

Valkeisenrannan kaivoshankkeen YVA-menettelyn tavoitteena on tuottaa ympäristövaikutusten arviointitietoja, jotta voidaan ottaa kantaa kaivoshankkeen mahdollisiin lupa-asioihin koskien sekä kaivostoimintaa että rikastamon ympäristövaikutuksia.

Kyseessä on kuulemismenettely, ei lupamenettely.

2.1 Arvioinnin tarpeellisuus

Valkeisenrannan maanalaisesta kaivoksesta louhitaan arviolta 200 000-250 000 tonnia malmia vuosittain, vuosittainen kokonaislouhintamäärä voi olla joinain vuosina suurimmillaan yli 550 000 tonnia. Kaivoksen toiminta-ajaksi arvioidaan noin 6-12 vuotta. Valkeisenrannan kaivoksen yhteyteen rakennettavassa rikastamossa saatetaan rikastaa myös yhtiön muiden nikkelimalmiesiintymien malmia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan Valtioneuvoston asetuksen (713/2006) 6§:n hankeluettelon mukaan metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen tai käsittely edellyttää YVA-menettelyä, jos vuotuiset louhintamäärät ylittävät 550 000 t tai kyseessä on yli 25 ha:n avolouhos. Tai 7§:n mukaan hankkeen arviointimenettelyä harkitaan sovellettavaksi yksittäistapauksissa. Tällöin harkittaessa arviointimenettelyn soveltamista hankkeeseen tarkastellaan erityisesti hankkeen ominaisuuksia, sijaintia ja vaikutusten luonnetta.

2.2 YVA-menettelyn osapuolet

2.2.1 Hankkeesta vastaava

Finn Nickel Oy vastaa tästä hankkeesta ja aikanaan hankkeen toteutuksesta. Finn Nickel Oy on pal-
kannut konsulttiyhtiön WSP Environmental Oy:n, joka laatii kaivostoiminnan ympäristövaikutusten
arviointin ja vastaa myös tiedotuksesta yhtiön kanssa.

Yhteystiedot:

Hankkeesta vastaava:

Finn Nickel Oy

Kaupintie 11

00440 Helsinki

Yhteyshenkilö: Ympäristöinsinööri Kati Aaltonen

Puh. 050 410 5108

Sähköposti: kati.aaltonen@finn-nickel.com

YVA-konsulttiyhtiö:

WSP Environmental Oy

Rautionkatu 2 c

90400 Oulu

Yhteyshenkilö: Aluepäällikkö Jaana Hakola

Puh. 0207 864 856 ja 050 3758 482

Sähköposti: jaana.hakola@wspgroup.fi

2.2.2 Yhteysviranomainen

YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon ympäristökeskus. Sen tehtäviin kuu-
luvat YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville panot, kuuluttamiset, lausuntojen ja mielipiteiden
kerääminen sekä kokoavien lausuntojen antaminen.

Yhteystiedot:

Pohjois-Savon ympäristökeskus

Sepänkatu 2 b

PL 1049

70101 Kuopio

Yhteyshenkilö: Ympäristöinsinööri Hanna-Kaisa Huhta

Puh. 020 4904 849 ja 040 7499 938

Sähköposti: hanna-kaisa.huhta@ymparisto.fi

2.2.3 Arviointimenettelyn vaiheet, aikataulu ja tiedottaminen sekä osallistumisen järjestäminen

YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen, YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheeseen. YVA-ohjelmassa rajattiin hankkeen vaihtoehdot ja esitettiin niiden ympäristövaikutusten arviointimenetelmät. Hankevastaava toimitti YVA-ohjelman yhteysviranomaiselle, Pohjois-Savon ympäristökeskukselle. Ympäristökeskus kuulutti YVA-ohjelmasta ja laittoi sen nähtäville kansalaisille 2.7.-20.8.2007. Ympäristökeskus tiedotti YVA-ohjelmasta Savon Sanomissa 1.7.2007 ja Leppävirran Soisalon Seutu –paikallislehdessä 3.7.2007 sekä järjesti 5.7.2007 kansalaisille yleisöesittelytilaisuuden YVA-menettelystä Oravikosken Kuntotalolla. Tarkoituksena oli että kansalaisilla on mahdollisuus tavata ja keskustella kaivoshankkeesta YVA-hankevastaavan, YVA-konsultin, kunnan edustajan sekä yhteysviranomaisen kanssa. Lisäksi hankevastaava, Finn Nickel Oy järjesti syksyllä tiedotustilaisuuden 5.9.2007 konsulttiyhtiön kanssa hankkeen sosiaalisista vaikutuksista.

Pohjois-Savon ympäristökeskus pyysi tarvittavat lausunnot kunnan viranomaisilta ja kansalaisjärjestöiltä. Kansalaiset esittivät mielipiteensä YVA-ohjelmasta YVA-ohjelman kuulutuksessa ilmoitettulla tavalla. Lausuntoja ja mielipiteitä toimitettiin 16 kpl Pohjois-Savon ympäristökeskukseen. Pohjois-Savon ympäristökeskus antoi 11.9.2007 YVA-ohjelmasta yhteysviranomaisen lausunnon, jossa se toi esille miltä osin YVA-ohjelmaa oli tarkistettava. Lausunto päätti YVA-ohjelmavaiheen.

YVA-selostusvaihe käynnistyi esitetyn YVA-ohjelman ja siitä annetun lausunnon pohjalta laadittavan YVA-selostuksen laatimisella. YVA-selostuksessa selvitetään hankealueen ympäristön tila ja esitettyjen vaihtoehtojen vaikutuksien merkittävyudet sekä vaikutuksien ehkäiseminen ja rajoittaminen. YVA-selostuksen kuulemisen järjestää Pohjois-Savon ympäristökeskus. Hankevastaava pitää YVA-selostuksesta yleisöesittelytilaisuuden kansalaisille. Yleisötilaisuus pidetään Oravikosken Kuntotalolla 12.3.2008 kello 18.00. Tiedotustilaisuuden ajankohta ilmoitetaan myöhemmin Savon Sanomissa ja Leppävirran Soisalon Seutu -paikallislehdessä. Kansalaiset voivat esittää mielipiteensä kirjallisesti Pohjois-Savon ympäristökeskukselle kuulutuksen aikana 26.2.-28.3.2008. Pohjois-Savon ympäristökeskus antaa kuulutuksen jälkeen YVA-selostuksesta lausunnon 28.5.2008 mennessä. Tämä päättää YVA-menettelyn.

YVA-ohjelma ja YVA-selostus on nähtävillä Finn Nickel Oy:n internet-sivuilla (www.nikkeli.fi).

Taulukko 1. Valkeisenrannan YVA-menettelyn aikataulu.

Kuukausi	5/07	6/07	7/07	8/07	9/07	10/07	11/07	12/07	1/08	2/08	3/08	4/08	5/08
ARVIOINTIOHJELMA													
YVA-ohjelman laadinta													
YVA-ohjelmavaiheen tiedotustilaisuudet			5.7		5.9								
YVA-ohjelman kuulutus:mielipiteet ja lausunnot													
Yhteysviranomaisen lausunto													
ARVIOINTISELOSTUS													
YVA-selostuksen laadinta													
YVA-selostuksen tiedotustilaisuus											12.3		
YVA-selostuksen kuulutus: mielipiteet ja lausunnot													
Yhteysviranomaisen lausunto													

2.2.3.1 YVA-selvitykset

YVA-ohjelmassa esitettyjen selvitysten kohteet ja valmistumisajankohdat sekä selvitysten tekijät on esitetty kootusti taulukossa 2.

Taulukko 2. YVA-ohjelmassa esitetyt selvitykset.

Selvitys	Tekijät (ajankohta)
Kasvillisuus- ja luonto-tyyppi	Luukkonen, Väyrynen, Hamari (2006, 2007)
Linnusto	Väyrynen, Hamari (2007)
Liito-orava	Faunatica Oy (luonnos 2007), Eskelinen (2006); Luukkonen, Väyrynen, Hamari (2006, 2007)
Luonto- ja maisema	Rönkä (2003), Eskelinen (2006)
Maa- ja kallioperä	Tornivaara, Nikkarinen & Eronen (2007), Aatos, Nikkarinen & Parviainen (2007), Aatos, Saarelainen, Räisänen, Nikkarinen & Kiiskinen (2004), Outokummun ja GTK:n geologiset tutkimukset (1970-luvulla, 2001, 2002), Finn Nickel Oy:n tutkimukset (2004, 2006, 2007)
Pinta- ja pohjavesi, purosedimentti	Aatos et al. (2004), Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2006, 2007), Pohjois-Savon ympäristökeskus (2006), Puranen (2006, 2007)
Pohjaeläimistö, kalat	Heitto & Ronkainen (1999), Pohjois-Savon kalatalouskeskus (2007)

2.2.4 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta

Pohjois-Savon ympäristökeskus antoi lausuntonsa Valkeisenrannan kaivoshankkeen YVA-ohjelmasta 11.9.2007. Ympäristökeskus kiinnitti huomiota tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen pinta-, pohjavesi- ja vesistövaikutuksiin sekä kaivosalueen jälkihoitoon. Ympäristökeskus esitti YVA-selostukseen kuvausta teknisistä ratkaisuksista, joilla estetään maaperän, pohjaveden ja vesistöjen pilaantuminen. Uuden rikastamon prosessivesien ja rikastushiekka-alueen suotojesien käsittelyn osalta tulisi huomioida että Kotalahden vanhan kaivoksen vesien käsittelyjärjestelmä on nykyisellään osittain alimitoitettu.

Ympäristökeskuksen lausunnossa esitettiin että kaivostoiminnasta aiheutuviin riskeihin sekä kaivoksen lopettamisen jälkeisiin ympäristövaikutuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Riskejä ja ympäristöonnettomuuksia sekä niiden todennäköisyyttä ja vaikutuksia tulisi käsitellä arviointiselostuksessa seikkaperäisesti. Lisäksi selostuksessa tulisi myös esittää millä tavalla onnettomuudet voidaan estää. Lisäksi ympäristökeskus korosti muun muassa jälkihoitosuunnitelman muotoutumista eri suunnitteluvaiheissa sekä tilanteesta, jossa toiminta jostain syystä keskeytyy.

Taulukko 3. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta annetussa lausunnossa esittämiä vaatimuksia ja YVA-selostuksen kappaleet, joissa vaatimuksia on käsitelty.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta annetussa lausunnossa esittämiä vaatimuksia	Käsitelty kappaleessa
Täsmennettävä hankevaihtoehtojen muodostamisen ja valinnan perusteet	4.1
Kotalahden kaivoksen louhinnan kesto ja määrä	5.4.1, 5.4.5.2
Rikastustoiminta kuvattava täsmällisesti	5.4.5.1
Rakennettavan rikastamon tarkka sijainti, laajuus ja malminerotusmenetelmän erotusprosessi	5.4.5.1
Käytetäänkö koko rikastushiekka-aluetta rakennettavan rikastamon rikastushiekan läjitykseen	5.4.5.3
Mertakosken mahdollisen sortuma-alueen huomioiminen rikastamatoiminnassa	4.3, 5.4.5.1
Sivukiven läjitysalueen sijainti, laajuus ja korkeus	4.3, 4.4, 9.2.1
Hyödynnetäänkö sivukiveä Valkeisenrannan kaivoksen täyttöihin	4.3, 4.4, 5.4.4.5, 9.2.1, 12.2.1.4
Täsmällinen kuvaus luonnosta	7
Hankkeen vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä vesistöihin	10.2.2, 11.2.2
Täsmällinen kuvaus pohjavesistä	11
Kaivokartoitus	11.1
Luotettavat suoto- ja valumavesimäärät	10.2.2
Ilmasto ja ilmanlaatu	12
Liikennemäärät, energiankäyttö	5.4.5.7, 5.4.5.8, 17.1.3
Pölyn ominaisuudet, pölyämisen kesto ja toistuvuus	12.2.1.4
Melun ominaisuudet, kesto ja toistuvuus	14.2.1
Tärinän ominaisuudet, kesto ja toistuvuus	15.2.1
Tarkasteltava ihmisten terveyteen vaikuttavia tekijöitä (juomaveden, pintaveden ja ravinnon laatu)	18
Asukaskysely jossa pitäisi tavoittaa myös lomakiinteistöjen omistajat	19.1

YVA-selostuksen ympäristövaikutusten arvioinnissa (katso YVA-selostuksen kappaleet 6-25) on otettu huomioon asioita ja vaatimuksia, joita Pohjois-Savon ympäristökeskus ja kansalaiset ovat nostaneet esille antamissaan muistutuksissaan ja lausunnossaan koskien kaivoshankkeen YVA-ohjelmaa. Eräät asiat esim. tekniset ratkaisut vesistön pilaantumisen estämiseksi kuvataan seikkaperäisemmin ympäristölupahakemusvaiheessa.

3 Hanketta koskevat säädökset, tarvittavat suunnitelmat ja päätöksenteko

3.1 Olemassa olevat luvat

Finn Nickel Oy:llä on KTM:n myöntämä kaivoslain mukainen voimassa oleva Valkeisenrannan valtaus (kaivosrekisteri nro 7739/1).

3.2 Keskeiset säädökset ja tarvittavat luvat ja päätökset

Valkeisenrannan kaivoshanke edellyttää toteutuakseen seuraavat luvat ja päätökset YVA-menettelyn aikana tai ennen kaivostoiminnan alkamista:

- Kauppa- ja teollisuusministeriön, KTM:n myöntämä kaivoskirja perustuen KTM:n kaivospiirihakemuksesta määräämään kaivospiiriin, kaivoslaki (1965/503).
- Itä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämä kaivostoiminnan ympäristölupa, ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja ympäristönsuojeluasetus (169/2000).
- Itä-Suomen ympäristölupaviraston myöntämä vesistön tai pohjaveden muuttamiskieltoon liittyvä lupa kaivostoiminnassa käytettävän raakaveden ottamiseksi vesistöstä ja vesien johtamisesta, vesilaki (264/1961).
- Leppävirran kunnan rakennusvalvontaviranomaisen myöntämät kaivostoiminnan infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavat luvat, maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) ja -asetus (895/1999).
- Turvatekniikan keskuksen päätös hyväksytystä kaivoksen yleissuunnitelmasta sisältäen kaivostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt, kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaivosten turvallisuusmääräyksistä (921/1975, muutettu 1187/1995).

Kaivannaisteollisuuden jätepuitedirektiivin (2006/21/EY) säännökset on sisällytettävä kansalliseen lainsäädäntöön 1. toukokuuta 2008 mennessä. Kaivannaisteollisuuden jätepuitedirektiivi koskee kaivoksen sivukivien ja rikastusjätteen jätehuollon järjestämistä ja se tulee ottaa huomioon kaivostoimintojen suunnittelussa ja ympäristölupakäsittelyssä.

Räjähdysaineiden ja nallien varastoinnissa sekä käytössä noudatetaan lakia räjähdysvaarallisista aineista (263/1953), räjähdysasetusta (473/1993) sekä asetusta räjähteiden vaatimuksenmukaisuuden toteamisesta (1384/1994). Kemikaalien (mm. polttonesteet) käyttöä ohjailee kemikaalilaki (744/1989), kemikaaliasetus (675/1993), asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) sekä STM:n asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001). Polttoaineen varastointi- ja jakelurakenteita koskee KTM:n päätös 415/1998. Toiminnan sijoittamista ja toteuttamista ohjaavat osaltaan terveydensuojelulaki (763/1994) ja terveydensuojeluasetus (1280/1994) sekä luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997). Toiminnassa syntyviä jätteitä ja niiden käsittelyä koskevat jätelaki (1072/1993), jäteasetus (1390/1993), VNp öljyjätehuollosta (101/1997) sekä VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista sekä ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

4 Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Finn Nickel Oy esitti YVA-ohjelmassa kolme tarkasteltavaa päävaihtoehtoa, jotka pohjautuvat Valkeisenrannan kaivoksen liiketoimintasuunnitelmaan.

Päävaihtoehtojen osalta kaivostoimintojen sijoituspaikkoihin on tullut tarkennuksia mm. vinotunnelin suuaukon, tielinjauksien, sivukiven läjityspaikan, konttorirakennuksen, murskaamon ja rikastamon sijainnin sekä vesienkäsittelyn osalta. Toimintojen sijoituspaikkojen valinnassa on otettu huomioon paikan logistinen sopivuus, lyhyet kuljetusetäisyydet toimintojen välillä, luonnon suojelutaso/häiriintyvien kohteiden sijainti, alueen tilan käytön minimointi, suljettujen louhosten sortuma-alueet jne. Kaivosvesien käsittelyssä on pyritty hyödyntämään luonnon oma kosteikko vesienkäsittelyssä. Toiminnoista kaivoksen sijaintia eli malmion sijaintia ei voida valita.

4.2 Vaihtoehto 0 (VE0): Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella

Kotalahden vanhan kaivosalueen ja Valkeisenrannan alueen käyttö pysyy nykyisellään. Yleiskaavoituksessa selviää Oravikosken taajamien laajenemisalueet, mm. Oravikosken Särkiniemen pohjoisosaan on suunniteltu omakotitaloalue.

4.3 Vaihtoehto 1 (VE1): Malmin maanalainen louhinta- ja rikastamotoiminta aloitetaan kaivosalueella

Valkeisenrannan malmiosta louhittu malmi rikastetaan aluksi Luikonlahden tai Hituran rikastamolla ja kahden ensimmäisen toimintavuoden jälkeen rikastus saatetaan siirtää tapahtuvaksi Kotalahden kaivosalueelle rakennettavaan rikastamoon. Valkeisenrannan malmiosta louhittu sivukivi sijoitetaan ennen kaivostäyttöä väliaikaiselle sivukiven läjitysalueelle rikastamolle johtavan tien varteen, rikastushiekka-alueen läheisyyteen.

Rikastamo rakennetaan Kotalahden teollisuusalueelle, Mertakosken sortuma-alueen pohjoispuolelle. Rikastamo sijoitettaessa tullaan huomioimaan läheisen Mertakosken malmion olemassaolo, koska sen louhostilat ovat potentiaalinen sortumavaara-alue. Malmin rikastuksesta muodostuva rikastushiekka pumpataan Kotalahden kaivoksen vanhalle noin 17 ha:n eteläpuoliselle rikastushiekka-alueelle. Rikastushiekka-alueen pohjoispuolen rikastushiekkaa sijoitetaan Valkeisenrannan maanalaiseen kaivoksen louhittuihin tiloihin. Valkeisenrannan rikastushiekan kokonaismääräksi on arvioitu vähintään 3,5 miljoonaa tonnia (2 400 000 itr-m³). Rikastushiekka-alueen patoja korotetaan rikasteen karkealla fraktiolla siten, että patoturvallisuusmääräykset täyttyvät. Rikastushiekka-alueen patopenkerettä nostetaan täten 17 hehtaarin alueella 14-27 metriä riippuen kokonaislouhintamäärästä.

Rikastushiekka-alueen omistaa tällä hetkellä Outokumpu Mining Oy ja Outokumpu Oyj. Finn Nickel Oy neuvottelee kauppasopimusta koskien rikastushiekka-aluetta Outokumpu Oyj:n kanssa.

Kotalahden vanha kaivos

Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen avaamisesta ja loppuun louhimisesta päätetään kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana.

Raakavedenotto

Raakaveden tarve rikastukseen ja kaivoksen poraus-, sosiaali- sekä pesuvesiksi on arviolta 1 000 000 m³/a. YVA-ohjelmassa rikastamon prosessivesien, maanalaisen kaivoksen porausvesien sekä sosiaalivesien ottopaikaksi esitettiin Oravilahtea, Huuhtijärveä tai Mertajokea, joista kaksi jälkimmäistä todettiin kaivoksen raakavedenottoon soveltumattomiksi.

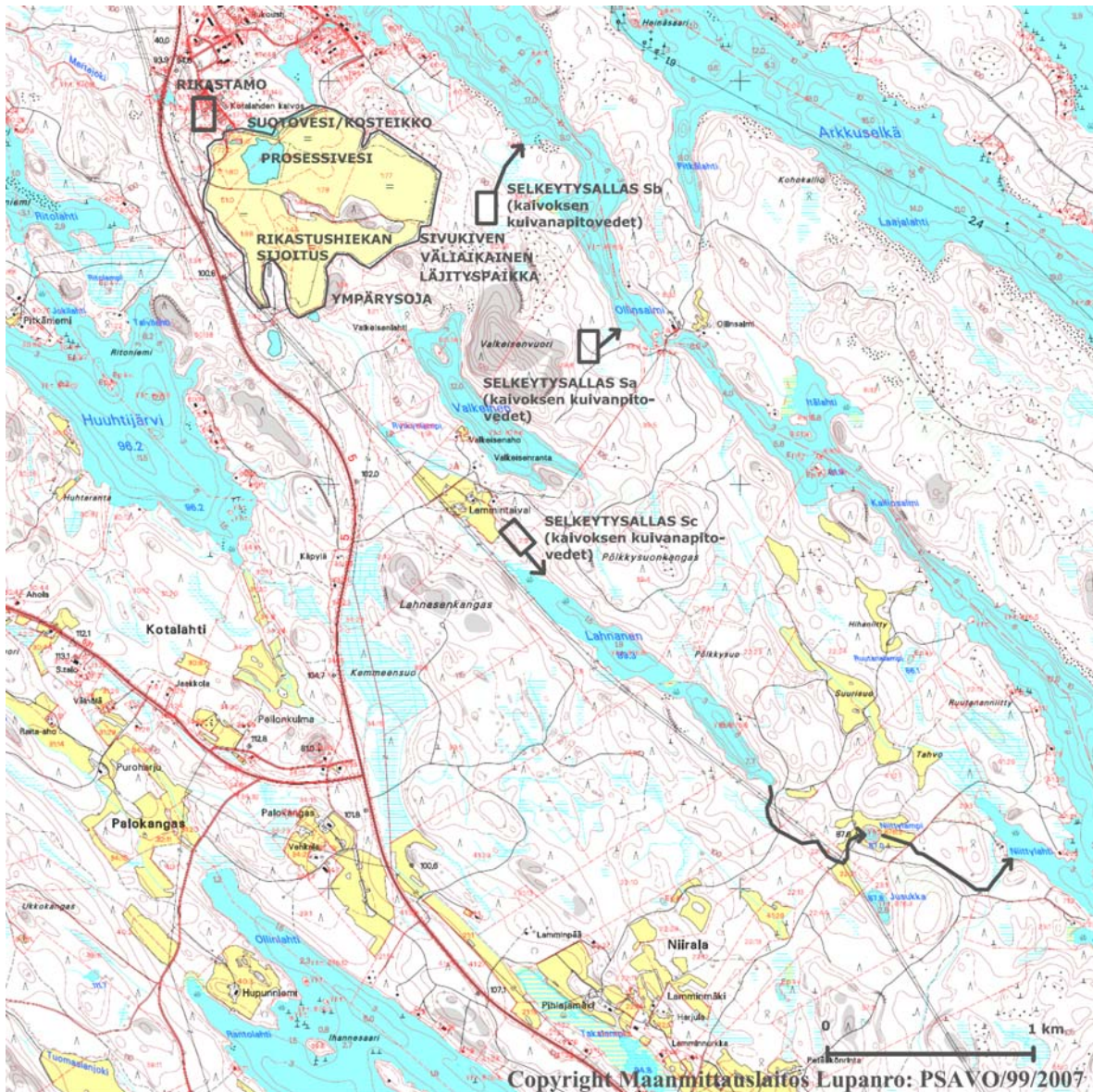
Vesien käsittely

Valkeisenrannan maanalaisesta kaivoksesta poistettavien kuivanapitovesien (0,5 Mm³/a) karkea kiintoaine laskeutetaan maan alla ennen kuin vesi pumpataan ylös ja johdetaan maanpäälliseen selkeytysaltaaseen. Siinä hienojakoinen kiintoaine laskeutetaan flokkulanteilla ja sulfidiaines saostetaan kalkilla hydroksidisakkoina altaan pohjalle. Kuivanapitovesien puhdistuksen tehostamiseksi vedet johdetaan vielä kosteikkopuhdistukseen. Rikastushiekka-alueen pastatäytön suotovedet johdetaan myös selkeytys- ja kosteikkokäsittelyyn. Puhdistetut vedet hyödynnetään rikastuksen prosessivetenä ja ylimäärävesi pumpataan putkistoa pitkin vesistöön. Vaihtoehtoisten kuivanapitovesien selkeytysaltaiden sijainnit ja vesien purkureitit vesistöön on esitetty kuvassa 1

- Selkeytysallas S_a ja laskuoja Ollinsalmeen
- Selkeytysallas S_b ja laskuoja Arkkuselkään
- Selkeytysallas S_c ja laskuoja Lahnasen lampeen

Rikastamon prosessivesi johdetaan vanhan Kotalahden kaivoksen selkeytysaltaaseen. Kierrätysaste on 100 %. Jos on tarvetta juoksutuksiin, prosessivedet ohjataan lisäselkeytys- ja puhdistusaltaisiin, joissa vedet laskeutetaan ja puhdistetaan sammuttamattomalla kalkilla sekä flokkulanteilla. Rikastushiekka-alueen ylijäämävedet ja suotovedet johdetaan myös lisäselkeytys- ja puhdistusaltaisiin käsiteltäviksi ennen vesistöön johtamista.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 1. Vaihtoehto 1: Louhinta- ja rikastamotoiminta aloitetaan kaivosalueella.

4.4 Vaihtoehto 2 (VE2): Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi

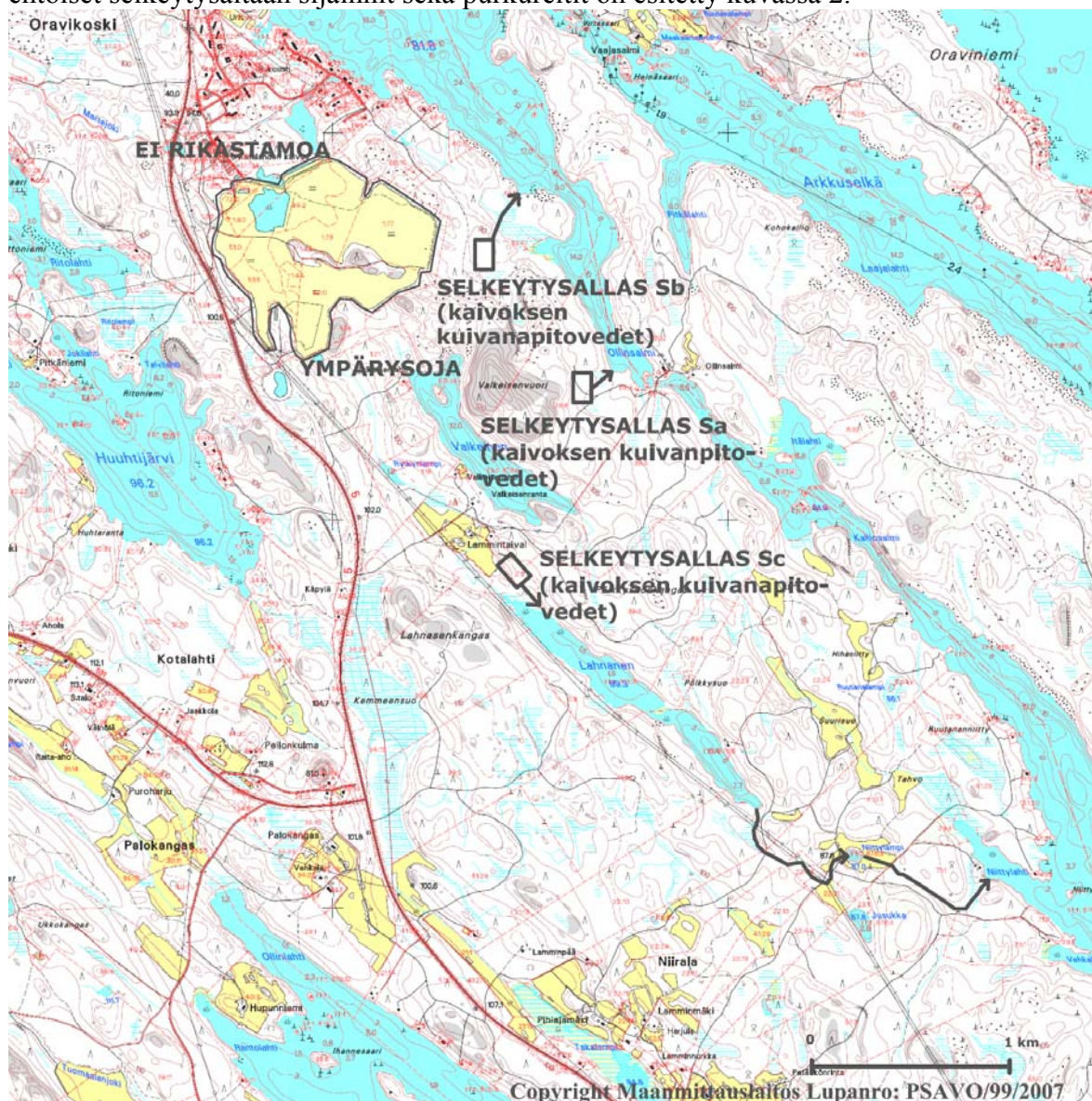
Valkeisenrannan kaivosalueella aloitetaan maanalainen malminlouhinta. Louhinnan alkuvaiheessa muodostuva sivukivilouhe läjitetään väliaikaiselle sivukiven läjitysalueelle malmin kuljetusreitillä varrella kunnes sivukivet hyödynnetään kaivostäyttönä tai tienrakennuksessa. Sivukivet sijoitetaan takaisin maanalaisiin louhostiloihin. Murskaamattoman malmin kuljetus muualle jatkojalostettavaksi tapahtuu kasettirekoilla.

Raakavedenotto

Kaivoksen raakaveden tarve poraus-, sosiaali- sekä pesuvesiksi on arviolta 65 000 m³/a.

Vesien käsittely

Maanalaisen kaivoksen kuivanapitovesien käsittely selkeytysaltaassa ja käsiteltyjen vesien vaihtoehtoiset selkeytysaltaan sijainnit sekä purkureitit on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Vaihtoehto 2: Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamoa ei rakenneta kaivosalueelle.

5 Hankkeen kuvaus

5.1 Hankkeesta vastaava

Finn Nickel Oy on vuonna 2004 perustettu kaivosyhtiö, joka keskittyy nikkeli- ja kuparimalmiesiintymien hyödyntämiseen Itä- ja Länsi-Suomessa. Yhtiön omistaa 100%:sti Toronton pörssissä TSX Ventures -listalla listattu emoyhtiö, Belvedere Resources Ltd (BEL). Sillä on Finn Nickel Oy:n lisäksi Suomessa malminetsintää harjoittava tytäryhtiö, Belvedere Resources Finland Oy. Kesäkuus-

sa 2007 tehdyllä kaupalla Belvedere Resources Ltd hankki omistukseensa Hituran kaivoksen ja rikastamon Outokumpu Mining Oy:ltä sekä syksyllä 2007 Kaavin Luikonlahden rikastamon Mondo Minerals Oy:ltä.

5.2 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Valkeisenrannan kaivoshankkeessa selvitetään kaivostoiminnan aloittamista Valkeisenrannan valtausalueella sekä malmin rikastamisen aloittamista Kotalahden vanhalla kaivosalueella. Kotalahden alueen valtaushakemukset on jätetty Kauppa- ja teollisuusministeriölle. Lisäksi Luikonlahden rikastamon hankinta Finn Nickel Oy:n omistukseen on osa kaivoshanketta, joka aloitusvaiheessa voisi toimia vaihtoehtoisena malmin jatkokäsittelypaikkana Hituran rikastamolle ja Kotalahden kaivosalueelle sijoitettavan rikastamon vaihtoehtona. Tuotettavat metallirikasteet toimitetaan muualle jatkojalostukseen. Lopputuotteiden ostajat tarkentuvat hankkeen edetessä.

Valkeisenrannan kaivoshanke liittyy Outokumpu Mining Oy:n Kotalahden kaivoksen jälkihoitotöihin siten, että Kotalahden vanhan rikastushiekka-alueen pohjoisosan materiaalia on suunniteltu käytettäväksi Valkeisenrannan kaivoksen täyttömateriaalina ja rikastushiekka-alueen eteläosaa vanhalle kaivosalueelle sijoitettavan rikastamon rikastushiekka-alueena.

Outokumpu Mining Oy on vuoden 2006 alussa jättänyt Itä-Suomen ympäristölupavirastolle ympäristölupahakemuksen, joka koskee Kotalahden kaivosalueen kautta kulkeutuvien vesien ohjaamista Oravilahteen ja kaivosalueella tehtäviä jälkihoitotoimenpiteitä.

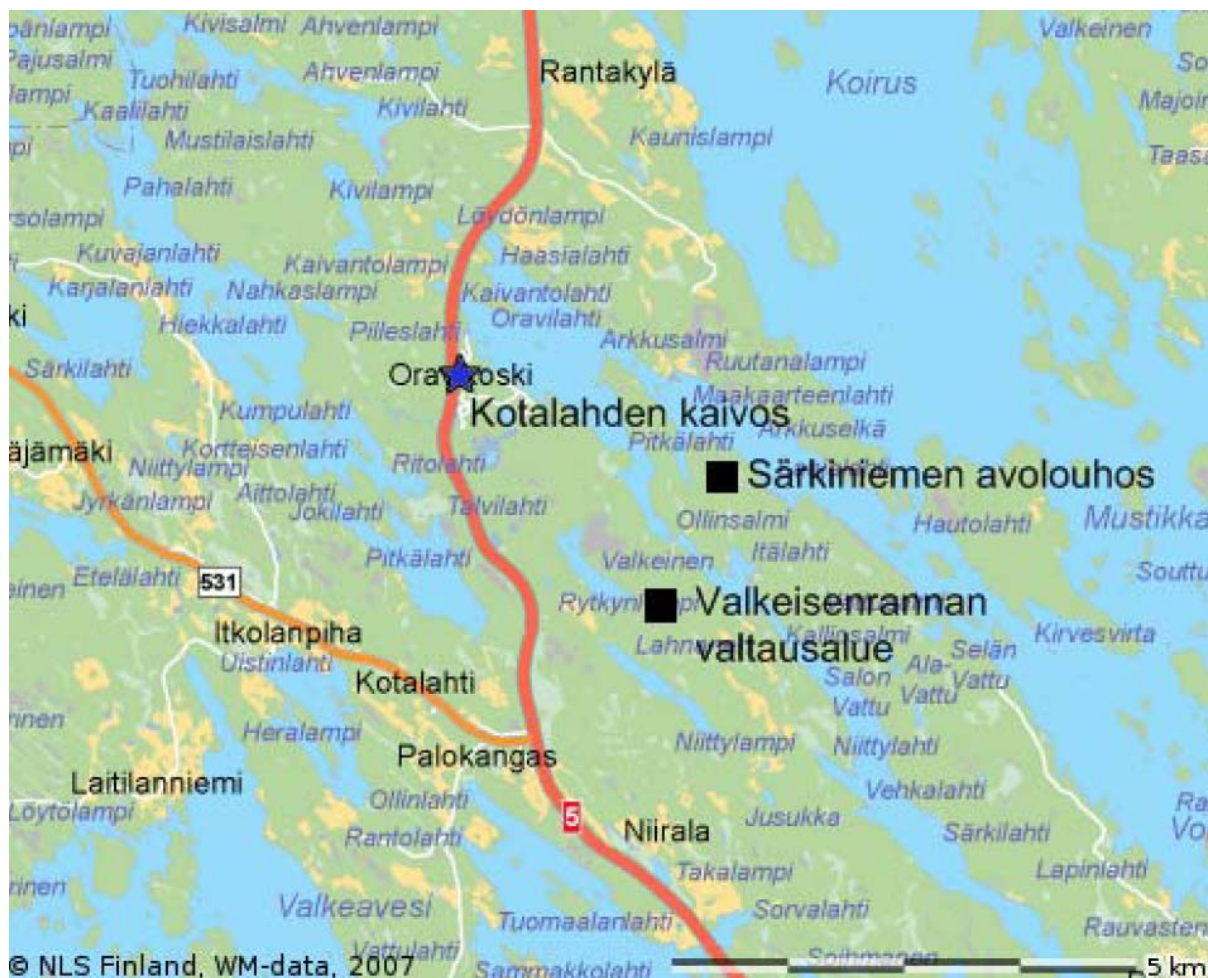
5.3 Sijainti ja käyttöhistoria

GTK teki Leppävirran Valkeisenrannan alueella kairaustutkimuksia vuosina 1994 – 2004. GTK löysi Valkeisenrannan nikkeli-kuparimalmiesiintymän (entiseltä nimeltään Rytlyn esiintymä). Finn Nickel Oy:llä on tähän alueeseen valtausoikeus, 81,5 ha.

Valkeisenrannan esiintymästä 800 metriä länteen kulkee nykyinen valtatie 5 ja esiintymän itäpuolella on luoteis-kaakkoissuuntaisesti muodostunut Oravilahti. Valkeisenrannan esiintymä on vain kilometrin verran kaakkoon Kotalahden suljetun kaivoksen rikastushiekka-alueesta. Kotalahden vanha kaivos oli toiminnassa vuosina 1959-1987. Kotalahden suljetun kaivoksen pohjoispuolella on Oravikosken kylän taajama. Muita alueen kaivoshankkeita on Valkeisenrannan esiintymän koillispuolella 1,6 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Särkiniemen kaivos.

Malmiesiintymä sijaitsee Valkeisenrannan niemen alla. Vinotunnelin suuaukko tulee sijoittumaan Valkeisenvuoren itäpuolelle. Maanalainen louhinta sijoittuu Valkeisenvuoren ja niemen alueelle. Rikastustoiminnot rikastushiekka-alueineen sijoittuvat Kotalahden vanhalle kaivosalueelle. Nykyisen rikastushiekka-alueen omistavat Outokumpu Oyj ja Outokumpu Mining Oy. Pieniä osia rikastushiekka-alueesta kuuluu yksityisille maanomistajille.

Kotalahden entisen kaivoksen alueella, nykyisellä teollisuusalueella, toimii tällä hetkellä pk-yrityksiä, mm. Oravikosken Konepaja Oy ja Puuntaitajat Ky. Uusi rikastamo rakennetaan Kotalahden teollisuusalueelle.



Kuva 3. Valkeisenrannan valtausalueen ja vanhan Kotalahden kaivosalueen sekä Särkiniemen kaivoksen sijainti (NLS Finland, WM-data, 2007).

5.4 Toiminnot ja tilantarve

5.4.1 Yleistä

Finn Nickel Oy suunnittelee maanalaisen kaivostoiminnan aloittamista Valkeisenrannan valtausalueella välittömästi, kun hankkeelle on myönnetty kaivospiiri sekä vesitalous- ja ympäristölupa. Malmin tuotanto voidaan aloittaa noin 2,5 vuoden kuluttua louhinnan valmistavien töiden aloituksesta. Valkeisenrannan kaivoksen toiminta-aika on parhaimman arvioinnin (Best estimate) 2,4 Mt kokonaisnikkelimalmimäärällä ja 250 000 t/a mukaisella vuosituotannolla vähintään 7 vuotta. Käynnissä olevien tarkentavien tutkimusten perusteella kaivoksen odotettavissa oleva toiminta-aika tarkentuu ja on oletettavaa, että alueen muut malmiesiintymät mahdollistavat myös edellä mainittua pitempikäikaisen kannattavan kaivostoiminnan. Kaivostoiminnan lopputuotteet ovat nikkeli- ja kuparirikasteet.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Suunniteltu toiminta vaihtoehdossa 1 (VE1) sisältää kolme osahanketta seuraavasti:

1. Avataan Valkeisenrannan maanalainen kaivos ja malmi kuljetetaan muualle rikastettavaksi. Valkeisenrannan malmin syvyysjatkeiden sekä Kotalahden vanhan kaivoksen malmimäärä ja laatu selvitetään tutkimuskairauksin.
2. Rakennetaan malmin rikastamo Kotalahden kaivoksen alueelle ja otetaan käyttöön rikastushiekan läjitysalue.
3. Avataan suljettu Kotalahden kaivos tuotannolle ja yhdistetään Valkeisenrannan kaivos +600 tasolla Kotalahden kaivoksen pääkuljetustasoon. Malmin nosto Valkeisenrannan kaivoksesta siirtyy Kotalahden kaivoksen kuilulle.

Vaihtoehto 2 (VE2) sisältää pelkästään kohdan 1 toiminnot

Valkeisenrannan malmiosta louhittu malmi rikastetaan aluksi Luikonlahden tai Hituran rikastamolla ja kahden ensimmäisen toimintavuoden jälkeen rikastus saatetaan siirtää tapahtuvaksi Kotalahden kaivosalueelle rakennettavaan rikastamoon. Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen avaamisesta ja loppuun louhimisesta päätetään kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana.

Taulukko 4. Kaivoksen suunnitelma- ja toteuttamisaikataulu.

	Q1/08	Q2/08	Q3/08	Q4/08	Q1/09	Q2/09	Q3/09	Q4/09	Q1/10	Q2/10	Q3/10	Q4/10	Q1/11	Q2/11	Q3/11	Q4/11
Ympäristölupa																
Hakemuksen laatiminen																
Hakemuksen käsittely																
Valitusaika/käsittely																
Kaivospiiri-hakemus																
Hakemuksen kirjoitus																
Hakemuksen käsittely																
Työmaan perustaminen																
Tutkimustunnelin louhintaa																
Tuotannon aloitus																

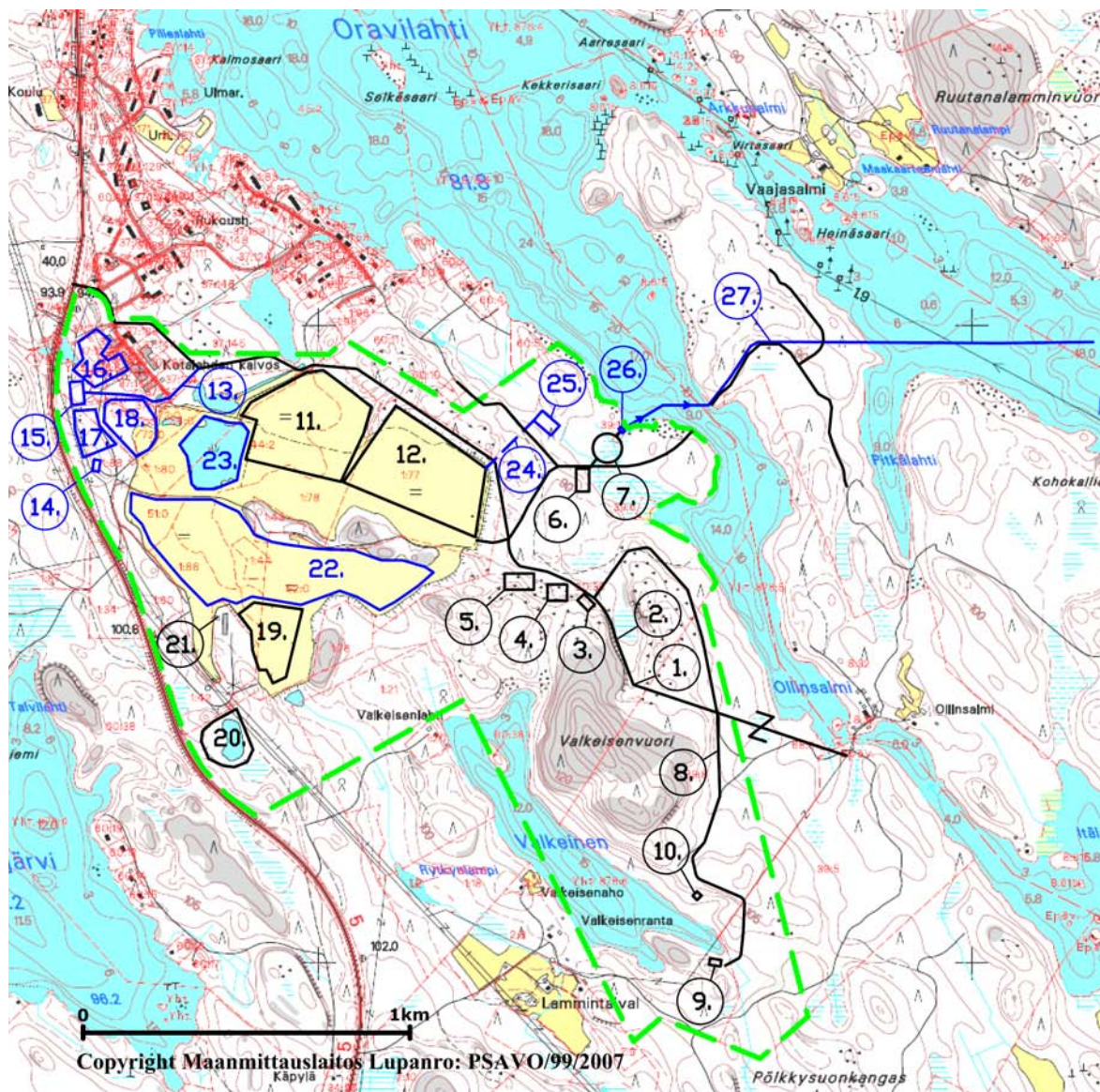
Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivosalueelle sijoitetaan seuraavat toiminnot:

- Valkeisenrannan vinotunneli ja malminkuljetustiet
- Valkeisenrannan tuuletuskuilu ja täyttönousu
- Väliaikainen malmin sekä sivukiven ja maa-ainesten varastointialue
- Kaivoksen kuivanapitovesien ja pastatäytön suotovesien selkeytysallas ja kosteikkopuhdistamo
- Konttorirakennus, kunnossapito- ja varastorakennus
- Murskaamo malmi- ja murskesiiloiheen ja malmimurskeen kuljetusjärjestelmä rikastamolle (VE1)
- Rikastamorakennus, rikastevarastot, rikastamon sakeuttimet, varasto- ja konttoritoiminnot (VE1)
- Rikastushiekan läjitysalue (VE1)
- Kaivostäytön kuljetusreitti ja täytön kaatonousu, sekoitusasema ja syöttöputki (VE1)
- Ensimmäinen ja toinen täytön lastausalue

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

- Selkeytys/kiertovesiallas rikastamon kierrätettävälle prosessivedelle (VE1)
- Selkeytys- ja käsittelyaltaat prosessivesien juoksutuksille ja rikastushiekka-alueelta tuleville ylijäämävesille (VE1)
- Pumppaamo kaivoksen kuivanapitovesille ja prosessin ylijäämävesille sekä pastatäytön suotovesille
- Rikastushiekka-alueen suotovesien ympärysojat, kosteikkopuhdistamo, hiekka- ja kalkkisuodatin sekä laskuoja
- Raakaveden varastoallas ja pumppaamo

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



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. Jussimalmien sortuma-alue
20. Huuhtijärven louhos – sortuma-alue

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

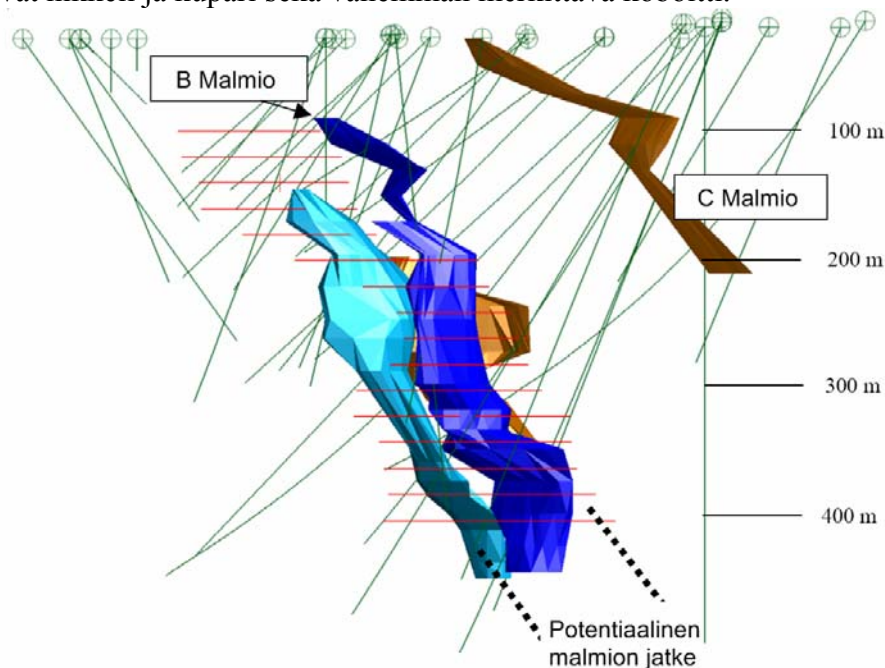
Raakavesi otetaan molemmissa vaihtoehtoissa Oravilahdesta.

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

Kuva 4. Kaivoksen toimintojen ohjeellinen sijoittuminen Valkeisenrannan valtausalueella sekä Kotalahden vanhalla kaivosalueella (Toiminnot on esitetty myös liitteessä 1).

5.4.2 Hyödynnettävät malmiesiintymät

Valkeisenrannan nikkeli-kupariesiintymä sijaitsee gabro-peridotiitti intruusiassa, joka kuuluu Savon liuskevyöhykkeessä sijaitsevaan niin kutsuttuun Kotalahden lohkoon. Intruusiota ympäröivät tonaliittiset gneissit. Mineralisaatio alkaa noin 120 metrin syvyydeltä ja jatkuu ainakin 400 metrin syvyyteen. Malmin syvyyssjatkeita ei tällä hetkellä vielä tunneta. Tämän hetken näkemys kokonaismineraalivarannoista Valkeisenrannassa on 2,4 miljoona tonnia ja esiintymällä on selvää reaalipotentiaalia kasvaa aina 4 –5 miljoonaan tonniin saakka. Malmiesiintymän päämalmimineraalit ovat magneettikiisu, pentlandiitti ja kuparikiisu. Esiintymän taloudellisesti merkittävämpiä metalleja ovat nikkeli ja kupari sekä vähemmän merkittävä koboltti.



Kuva 5. Valkeisenrannan malmiesiintymä (Makkonen 2007).

Taulukko 5. Teoreettiset arvioidut malmivarat Helmikuu 2007 (Meriläinen 2006).

Malmityyppi	Tonnia	Nikkeli (%)	Kupari (%)	Koboltti (%)	Rikki (%)
Primitiivinen	60 000	0,51	0,1	0,01	1,89
Verkkomalmi	850 000	0,95	0,38	0,03	5,99
Pirotemalmi	630 000	0,41	0,18	0,02	2,61
Yhteensä	1 540 000	0,71	0,29	0,03	4,45

Kaivostoiminnan yleissuunnittelu ja louhinnan toteutussuunnittelu jatkuvat edelleen toimintaa koskevien esi- ja kannattavuusselvitysten ohessa. Malmiesiintymän laajuutta tarkentavia sekä malmin laatua, ominaisuuksia, rikastettavuutta ja rikastushiekan laatua koskevia tutkimuksia jatketaan edelleen. Alla on esitetty kaivostoimintaa koskevat tehdyt suunnitelmat ja tutkimukset.

Valkeisenrannan esiintymän tutkimukset:

- Outokumpu Oy:n esiintymän geologiset tutkimukset 1970 -luvulla
- GTK jatkoi esiintymän geologisia tutkimuksia v. 1994-2001, malmi löytyi v. 2000. Kairauksia yhteensä 45 reikää, 10 332 m
- VTT teki esiintymästä alustavia rikastuskokeita v. 2001
- GTK:n kairausohjelman tuloksena v. 2002 arvioitiin mineraalivarannoiksi noin 0.9 Mt 0.75 % Ni
- Finn Nickel Oy aloitti esiintymän tutkimukset v. 2004 geofysikaalisten reikämittausten uudelleen tulkinnalla
- Finn Nickel Oy selvitti esiintymän malmipotentialiaa syväkairauksilla v. 2006; malmille saatiin lisää syvyysulottuvuutta. Kairauksia yhteensä 5 reikää, 2487 m
- Finn Nickel Oy selvitti esiintymän kokoa uusien kairaustulosten ja geofysikaalisten reikämittausten avulla
- Finn Nickel Oy julkisti v. 2007 uuden malmiarvion 1.54 Mt 0.71 % Ni
- Finn Nickel Oy on jatkanut esiintymän kaivos- ja rikastusteknisiä tutkimuksia sekä kairaus-tutkimuksia v. 2007. Alustava kannattavuustarkastelu valmistuu v. 2008 alkupuolella.

Kotalahden jäljellä olevien mineraalivarantojen määrä selviää vasta arkistomateriaalia läpi käymällä ja tekemällä uusi mallinnus tietokoneella. Selvää on, että Kotalahden malmin louhinta ei loppunut malmin ehtymisen takia. Sekä Huuhtijärven malmi että Jussin malmi on louhittu noin +800 tasolle saakka. Ne jatkuvat +800 tason alapuolelle, syvimmat lävistyksiset Jussin malmista ovat tiettävästi +1050 tasolla. Tämän hetken näkemys jäljellä olevista mineraalivarannoista Kotalahdessa on 0,96 miljoona tonnia ja esiintymällä on selvää kasvupotentiaalia kasvaa aina 2,4 miljoonaan tonniin saakka. Malmiesiintymän päämineraalit ovat magneettikiisu, pentlandiitti ja kuparikiisu. Näillä mineraalivarantomäärillä voidaan kaivostoiminnan Kotalahden malmissa arvioida jatkuvan ainakin 6 – jopa 14 vuotta.

5.4.3 Toiminnan päättyminen

Valkeisenrannan malmin ehdyttyä rikastamon toimintaa on tarkoitus jatkaa muiden esiintymien malmeilla. Toiminta-aika saattaa jatkua vielä arvioidun 7 vuoden jälkeen. Kun kaivostoiminta päättyy, Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivosalue saatetaan sellaiseen kuntoon että se täyttää jälkihoitolle ja maisemoinnille asetetut tavoitteet.

Rikastushiekka-alue saatetaan yleisen turvallisuuden vaatimaan tilaan ja se maisemoidaan ympäröivään luontoon sulautuvaksi. Rikastushiekka-alueen suotovedet ja kaivosalueen valumavedet käsitellään asianmukaisesti. Sivukiven ja malmin läjitysalueiden pohjat ja selkeytysaltaiden sedimentit sijoitetaan kaivokseen. Kaivoskuilut ja kaivoksen vinotunnelin suu suljetaan betonilla. Alueelta kuljetetaan pois jätteet ja romut sekä alue siivotaan. Työmaatiet puretaan, jollei niille ole jatkokäyttöä. Velvoitetarkkailut kytketään Koirusveden Oravilahden yhteistarkkailuun.

5.4.4 Vaihtoehto VE2:n sisältämät toiminnot

5.4.4.1 Kaivostoiminnan käynnistäminen

Ennen kaivoksen varsinaisten rakennustöiden aloittamista on alueelle rakennettava tarvittavat tieyhteydet, sähkölinja, selkeytysaltaat, malmin ja sivukivien väliaikainen läjitysalue sekä hankittava toimistoparakki. Raivaus- ja maansiirtotöitä suoritetaan noin 30 hehtaarin alueella.

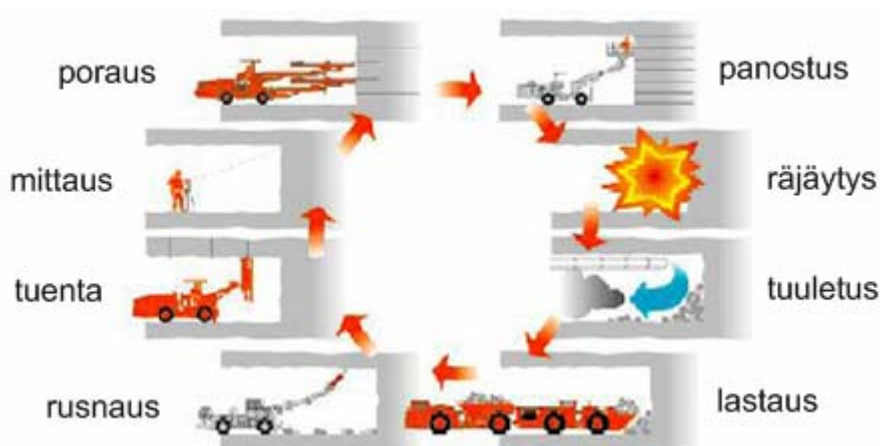
Kaivostoiminnan käynnistämisvaiheen rakennustöitä ovat vinotunnelin lähtöalueen louhinta, suuaukon rakentaminen ja varsinaisen vinotunnelin louhinta. Varsinainen tuotanto kaivoksella voidaan aloittaa 2,5 vuoden kuluttua valmistelevien rakennustöiden aloittamisesta.

5.4.4.2 Kaivostilojen ilmanvaihto

Valkeisenrannan maanalaisen kaivoksen tuuletus järjestetään rakentamalla erillinen ilmanvaihtonousu. Ilmanvaihtonousu sijaitsee Valkeisenlammen eteläpäässä, lammen itärannalla. Raitisilma puhalletaan kaivokseen ilmanvaihtonousun kautta ja ohjataan työkohteisiin tuuletusseinä ja -ovia sekä paikallispuhaltimia käyttäen. Tuuletusilma poistuu kaivoksesta vinotunnelia pitkin.

5.4.4.3 Louhinta ja louheen siirto

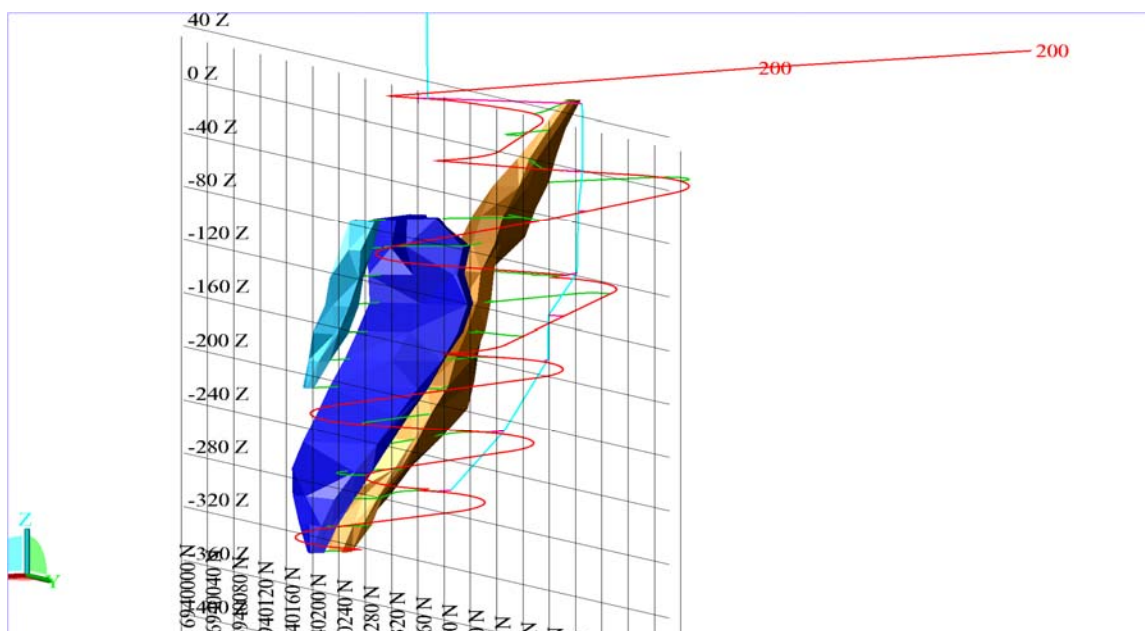
Malmin tuotantoprosessi koostuu tuotannon valmistavista töistä eli peränajosta, malmin varsinaisesta louhinnasta ja louhittujen tilojen eli louhosten täytöstä. Louhinnan valmistavien töiden työvaiheet ovat rusnaus, lujitus, mittaus, poraus, panostus, räjäytys, tuuletus sekä lastaus ja kuljetus. Varsinainen louhinta koostuu louhoksen lujituksesta, tuotantoporauksesta, malmin räjäytyksestä sekä malmin lastauksesta ja kuljetuksesta. Louhittujen tilojen täytön työvaiheita ovat täyttömateriaalien kuljetus, täyttömateriaalin sekoitus ja täyttömateriaalin siirto louhokseen sekä mahdollinen täytteen suotautuminen ja vedenpoisto.



Kuva 6. Maanalaisen kaivoksen toimintaperiaate.

Malmin louhinta tapahtuu maanalaisena louhintana. Vinotunnelin sisäänkäynti sijoitetaan Valkeisenvuoren itäpuolelle noin 800 metrin etäisyydelle esiintymästä. Vinotunnelin koko on 5 x 4,5 m

ja kaltevuus 1:7. Vinotunneli louhitaan ensimmäisessä vaiheessa +260 tasolle, jolloin sen vaikutusalueella on 1 540 000 tonnin mineraalivarannot. Vinotunnelin pituus on noin 2 600 m ja muita valmistavia tunneleita louhitaan noin 1 950 m.



Kuva 7. Valkeisenrannan kaivoksen vinotunneli ja louhintasuunnitelma.

Malmin louhinta kohdistetaan tarkasti hyödynnettävään malmiesiintymään, jolloin sivukiveä ei louhita merkittäviä määriä. Malmia louhitaan parhaimman arvion mukaan 2,4 miljoonaa tonnia Valkeisenrannan esiintymästä. Kiviaines irrotetaan perinteisesti poraamalla ja räjäyttämällä. Louhintamenetelminä käytetään välitaso- ja pengerlouhintaa sekä joissakin tapauksissa pilarilouhintaa. Irrotettu malmi kuljetetaan dumpperi- tai kuorma-autokalustolla vinotunnelia pitkin maan pinnalle kaivosalueella sijaitsevalle välivarastoalueelle, josta se lyhyen välivarastoinnin jälkeen kuljetetaan edelleen rikastettavaksi Luikonlahden tai Hituran rikastamolle.

Kiven irrottamiseksi kallioperästä käytetään erilaisia poraus- ja panostuskaavioita valitusta louhintamenetelmästä riippuen. Kerralla räjäytettävä räjähdysainemäärä vaihtelee valmistavien töiden louhintojen noin 200 kg:sta tuotantolouhintojen noin 2000 kg:aan. Valmistavien töiden louhinnoissa on alustavasti suunniteltu käytettäväksi emulsioräjähdysaineita, kuten esim. Kemix A:ta ja tuotantolouhinnoissa tehdasvalmisteista ANFO:a (liite3). Valkeisenrannan maanalaisessa kaivoksessa tullaan käyttämään alustavien arvioiden mukaan keskimäärin noin 750-1 200 kg räjähteitä päivittäin. Vuosikulutuksen on arvioitu olevan noin 150 000 kg/v. Käytettävät räjähdysainemäärät perustuvat ennakkosuunnitelmien pohjalta tehtyihin laskelmiin ja kokemusperäisiin arvioihin, jotka tarkentuvat hankkeen prosessisuunnittelun yhteydessä. Käytettävät räjähdysainemäärät esitetään myöhemmin Turvatekniikan keskukselle tehtävissä ilmoituksissa ja hakemuksissa sekä ympäristölupahakemuksessa.



Kuva 8. Maanalaista louhintaporausta (Hituran kaivos).

5.4.4.4 Kaivoksen kuivanapitovesien käsittely ja johtaminen

Kaivosten kuivanapitovedet (n. 1 400 m³/vrk) kerätään kaivosten alaosissa sijaitseviin altaisiin, joiden pohjalle laskeutuu vesien karkea kiintoaines. Erottuva kirkas vesi pumpataan korkeapainepumpulla putkia pitkin maanpinnalle selkeytysaltaalle. Kuivanapitovesien hienojakoisempi kiintoaines laskeutetaan flokkulantein selkeytysaltailla. Kuivanapitovedet sisältävät malmista liuenneita aineksia kuten nikkeliä, rautaa ja sulfaatteja sekä räjähteistä pieniä määriä liuenneita typpiyhdisteitä. Kuivanapitoveden puhdistamiseen käytetään sammuttamatonta kalkkia, jolla saostetaan metallit altaan pohjalle. Puhdistusta tehostetaan myös kosteikkopuhdistuksella. Puhdistetut vedet voidaan käyttää joko rikastamon prosessivesinä tai johtaa kemiallisesti puhdistettuna vesistöön.

5.4.4.5 Sivukiven käyttö

Kaivoksen avaamisen ja tuotannon yhteydessä louhittavat sivukivet ovat joko tonaliittisia gneissejä tai mafisia/ultramafisia gabro-peridotiittiluokan kivilajeja.

Taulukko 6. Sivukivinäytteiden alkuainekoostumustaulukko.

ALKUAINE	PITOISUUS	
	Pohjagneissi	Pyroksemiitti
SiO ₂	65,10 %	48,65 %
TiO ₂	0,48 %	0,44 %
Al ₂ O ₃	17,20 %	7,86 %
FeO (tot.)	3,52 %	9,11 %
MnO	0,07 %	0,16 %
MgO	1,61 %	22,03 %
CaO	3,46 %	4,94 %
Na ₂ O	5,47 %	0,64 %
K ₂ O	2,13 %	0,53 %
P ₂ O ₅	0,22 %	0,06 %
Cr	29 ppm	3162 ppm
Cu	<17 ppm	266 ppm
Ni	16 ppm	1201 ppm
Pb	32 ppm	<30 ppm
Zn	103 ppm	80 ppm
SiO ₂	<70 ppm	817 ppm

Alkuainekoostumuksen määrittäminen on tehty röntgenfluoresenssitekniikalla (XRF).

Pääosa sivukivilouheesta syntyy kaivoksen avausvaiheessa vinotunnelin louhinnasta sekä tuotantovaiheessa louhinnan valmistaviin töihin kuuluvien tunneleiden louhinnasta. Kaivoksen toimintaaikana louhittavan sivukiven kokonaismäärä on arvioitu olevan noin 400 000 tonnia. Sivukivi läjitetään toiminnan avausvaiheessa kaivosalueelle johtavan tien varteen, Kotalahden vanhan rikastushiekka-alueen läheisyyteen. Sivukivi hyödynnetään kokonaisuudessaan joko kaivoksen täyttömateriaalina tai laadultaan kelvollinen osa tienrakennuksen runkoaineena (esim. valtatie 5 uuden tielinjauksen rakentamisessa) ja murskeina kaivosalueella. Sulfidinen sivukiviosuus käytetään kokonaisuudessaan kaivoksen täyttömateriaaliksi.

5.4.4.6 Energia

Kaivoksen sähköenergia ostetaan ulkopuoliselta energiayhtiöltä. Valkeisenrannan kaivoksen yli kulkee 20 kV sähkövoimalinja, josta vedetään linja kaivoksen suulle. Kotalahden kaivosalueen vierestä kulkee pohjois-eteläsuunnassa 110 kV sähkövoimalinja.

Kaivoksen suurimmat sähkön kulutuskohteet ovat kaivoksen tuuletus ja vedenpoisto. Energiankulutus tulee olemaan arvioilta noin 35 kWh malmitonnia kohti. Vuosikulutuksen on arvioitu olevan noin 10 000 MWh. Nestekaasua käytetään kaivoksen tuuletusilman lämmitykseen talviaikana ja dieseliä käytetään työkoneiden polttoaineena.

5.4.4.7 Liikenne ja kuljetusreitit

Malmin kuljetusreitti rakennetaan ja tarvittaessa olemassa olevia kaivosalueen tieosuuksia vahvistetaan. Malmilouheen kuljetusreitti kulkee Valkeisenvuoren vinotunnelin suuaukolta Kotalahden ri-

kastushiekka-alueen pohjoispuolitse Oravikosken liittymän kautta valtatielle 5 ja kohti Kaavin Luikonlahden tai Nivalan Hituran kaivoksen rikastamoa. Oravikosken liittymän vaihtoehtoinen liittymäjärjestely valtatie 5 eteläpuolella ei liikenneturvallisuusseikkojen takia ole mahdollista toteuttaa.

Malmilouheen kuljetuksen liikennemäärä Kaavin Luikonlahden tai Nivalan Hituran kaivoksen rikastamolle on arvioitu olevan noin 20-25 uudelleen lastattua, raskasta ajoneuvoyhdistelmää arkipäivisin.

5.4.5 Vaihtoehto VE1:n sisältämät lisätoiminnot

5.4.5.1 Murskaamon ja rikastamon rakentaminen ja käyttö

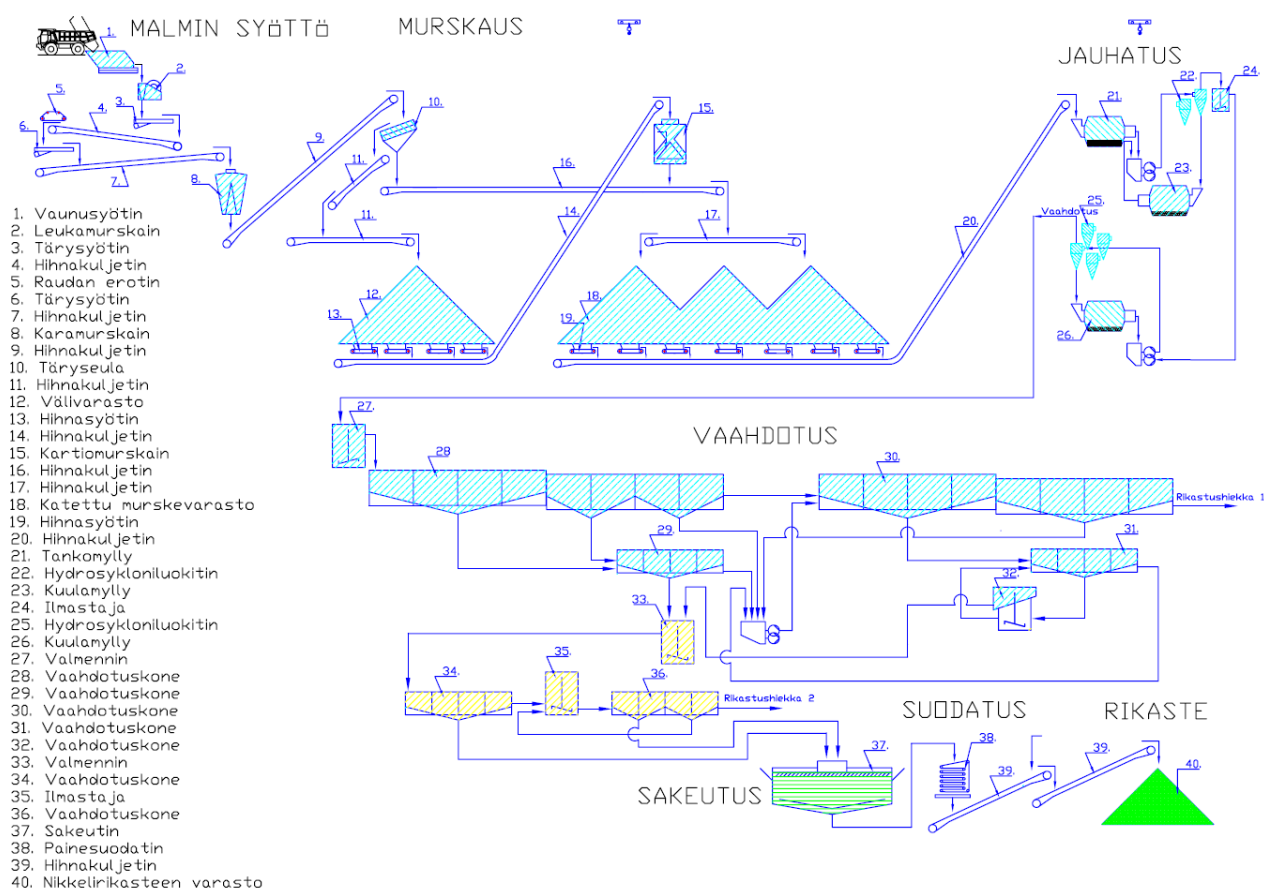
Murskaamo ja rikastamo rakennetaan Kotalahden teollisuusalueelle, Mertakosken sortuma-alueen pohjois- ja länsipuolelle. Rikastamoa sijoitettaessa tullaan huomioimaan läheisen Mertakosken malmion olemassaolo, koska sen louhostilat ovat potentiaalinen sortumavaara-alue. Myös Jussinmalmin ja Huuhtijärven louhoksen sortuma-alueiden tarkkailua tehostetaan louhinnan käynnistyttyä. Malmin rikastuksesta muodostuva rikastushiekka pumpataan Kotalahden kaivoksen vanhan rikastushiekka-alueen eteläpuoliseen osaan. Rikastushiekka-alueen pohjoispuolen rikastushiekkaa sijoitetaan Valkeisenrannan maanalaisen kaivoksen louhittuihin tiloihin.

Valkeisenrannan nikkelimalmi on varsin samankaltaista kuin Kotalahden kaivoksella aikoinaan käsitelty nikkelimalmi, joten sen rikastaminen tulee tapahtumaan samankaltaisella tekniikalla ja myös sen ympäristövaikutukset tulevat olemaan samankaltaisia. Valkeisenrannan malmia kuljetetaan kaivoksen alkuvaiheessa Hituran kaivoksen rikastamolle tai Luikonlahden rikastamolle. Valkeisenrannan kaivoksen oma rikastamo on suunniteltu rakennettavan Kotalahden kaivoksen entisen rikastamorakennuksen viereen (VE1). Sen malminkäsittelykapasiteetin on suunniteltu olevan noin 450 000 t/a.

Valkeisenrannan malmin rikastus tehdään vaahdotustekniikalla, jossa malmi ensin hienonnetaan murskaamalla ja jauhamalla pääasiallisesti alle 0,2 mm raekokoon, missä hienoudessa valtaosa rakeista sisältää vain yhtä mineraalia. Sen jälkeen vesilietteenä olevasta jauhetun malmin lietteestä erotetaan arvometalleja eli nikkeliä, kuparia ja koboltia sisältävät mineraalirakeet lisäämällä lietteeseen tiettyjä kemikaaleja, jotka toisaalta tarttuvat selektiivisesti haluttuihin mineraalirakeisiin ja toisaalta tartuttavat ko. rakeet ilmakupliin. Näin ollen kun kemikaalien lisäyksen jälkeen lietteeseen synnytetään ilmakuplia, keräävät kuplat malmirakeet lietteestä ja nostavat ne lietteen pinnalle talteen kerättäviksi. Jatkoprosessina kuplien mukana nousseille mineraalirakeille on sakeutus ja suodatus, jotta syntynyt ns. rikaste saadaan kuljetuskelpoiseksi. Muu kivirakeisto pumpataan rikastushiekka-alueelle.

Oheinen kaavio on Hituran nikkelikaivokselta ja myös Valkeisenrannan malmin rikastuskaavio tulee olemaan samankaltainen.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 9. Nikkelikaivoksen rikastuskaavio (Hitura).

Nikkelimalmien vaahdotuksessa tärkein kemikaali eli malmirakeet ilmakupliin liimaava yhdiste eli ns. ”kokoojakemikaali” tulee Valkeisenrannan malmin tapauksessa, kuten yleensäkin nikkelimalmeja vaahdotettaessa, olemaan jokin ksantaateista. Ksantaatit ovat alkalihydroksidin, alifaattisen alkoholin ja rikkihiilen reaktiotuotteita. Toinen peruskemikaali on vaahdote eli yhdiste, jolla ilmakuplista saadaan kestäviä. Todennäköisesti vaahdote tulee olemaan tärpättiteollisuuden sivutuotteena saatava tertiääristen alkoholien seos, joista tärkein vaahdonmuodostaja on alfa-terpineoli. Kolmas nikkelimalmien vaahdotuksen kemikaali on poltetu kalkki, jolla säädetään lietteen emäksisyys sopivaksi. Neljäntenä tullaan tarvitsemaan kuparisulfaattia lisäaktivoimaan ksantaatin toimintaa sekä viidentenä karboksimeetyyliselluloosaa ehkäisemään annottomien silikaattimineraalien pääsy rikasteeseen.

Taulukko 7. Valkeisenrannan nikkelirikastuksen kemikaalit ja niiden arvioidut vuosikulutukset.

KEMIKAALI	KULUTUS (t/a)
Kaliumammyliksantaatti	40
Oulu Tj-frother	12
Kalkki	200
Kuparisulfaatti	30
CMC	120



Kuva 10. Rikastusprosessia (Hituran kaivos).

5.4.5.2 Kotalahden vanha kaivos

Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen avaamisesta ja loppuun louhimisesta päätetään kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana.

Kotalahden vanhan kaivoksen jäljellä oleva malmi louhitaan loppuun noin 6-12 vuodessa. Kairaus-tutkimuksilla tullaan todentamaan malmivaranto/määrä ja tällöin tarkentuu myös louhinnan tarkem-pi kesto. Kotalahden kaivoksen mahdollinen uudelleen avaaminen sisältäisi tyhjiin pumppauksen, kuilun ja vinotunneliyhteyden uudelleen kunnostuksen, päätasoperien ja kulkuyhteyksien kunnos-tamisen, maanalaisen murskaamon rakentamisen sekä vedenpoiston ja tuuletusjärjestelmien uudel-leen rakentamisen. Tällöin Valkeisenrannan malmi kuljetetaan rikastushiekka-alueen pohjoispuolit-se teollisuusalueen eteläpuolelta kiertäen malmikuormien purkupaikalle, Kotalahden vanhan kai-voksen maanlaiseen murskaamoon. Malmikuormat kipataan murskaamon kaatoaukkoon. Kaatoau-kon alla sijaitsee malmisiilo, josta malmi syötetään murskaimeen. Murskattu malmi johdetaan hih-nakuljettimella rikastamon välisiiloon ja sieltä edelleen maanpäälliseen päiväsiiloon.

5.4.5.3 Kotalahden vanha rikastushiekka-alue, Valkeisenrannan rikastushiekan arvioitu mää-rä, käsittely ja sijoitus

Kotalahden rikastushiekka-alueella on rikastushiekkaa n. 9 miljoonaa tonnia. Rikastushiekka sisäl-tää rautaa n. 6,8 %, rikkiä n. 0,9 %, nikkeliä n. 650 mg/kg ja kuparia n. 340 mg/kg. Rikastushiekka koostuu pääasiassa magnesiumvaltaisista silikaateista, mutta ns. Jussin malmiosta rikastushiekkaan tuli myös mustaliusketta ja karbonaatteja. Vajaa viidesosa rikastushiekasta eli karkea osa luokitel-tiin kaivostäyttöön, joten läjitysalueella olevan rikastushiekan raekoko ja koostumus voi poiketa jonkin verran vuosi-ilmoituksen koostumuksesta. Keskimäärin Kotalahden rikastushiekka ei ole happoa tuottavaa. Rikastushiekan NP/AP suhdeluku on 1,8 eli neutraloitumispotentiaali on 1,8 – kertainen haponmuodostumispotentiaaliin verrattuna (Kotalahden kaivoksen ympäristölupahake-mus 2006).

Valkeisenrannan malmin rikastusprosessissa syntyy rikastushiekkaa, joka on koostumukseltaan ja laadultaan pääosin Kotalahden rikastushiekan kaltaista eli se sisältää suurimmalta osin magnesium-silikaatteja. Raekooltaan rikastushiekka on pääosin alle 0,2 mm kokoista. Valkeisenrannan, Kotalahden ja muualta tuotavien malmien rikastushiekan kokonaismääräksi on arvioitu laajimmassa mahdollisessa vaihtoehdossa 6,5 miljoonaa tonnia. Rikastushiekkamäärä tulee olemaan noin 70 % nykyisestä Kotalahden rikastushiekka-alueen rikastushiekkamäärästä. Valkeisenrannan malmista samoin kuin muista myöhemmin mahdollisesti hyödynnettävästä malmeista muodostuvaa rikastushiekkaa pyritään levittämään tarkoituksenmukaisella tavalla Kotalahden rikastushiekka-alueelle. Jos rikastamo rakennetaan ja rikastus aloitetaan Kotalahden kaivosalueella (VE1), rikastuksesta muodostuva rikastushiekka pumpataan Kotalahden kaivoksen vanhan rikastushiekka-alueen etelä-puoliseen osaan.

Vanhan rikastushiekka-alueen pohjoispuolen rikastushiekkaa käytetään Valkeisenrannan maanalaisen kaivoksen louhittuihin tiloihin kaivostäytöksi käyttäen pastatäyttötekniikkaa. Pastatekniikan ideana on sakeuttaa rikastushiekkaa niin paljon, että kun siihen lisätään sementtiä, sementti sitoo rikastushiekassa olevan veden. Tällöin saadaan kaksi etua:

- Vältetään tekemästä kalliita patorakennelmia täyttökohteisiin
- Välttämättä ei tarvitse tehdä lainkaan maanpäällistä rikastushiekka-aluetta

Pastatekniikka on käytetty jo vuosia muutamilla kaivoksilla, mutta sen kalleus hidastaa menetelmän voimakkaampaa laajenemista.

5.4.5.4 Raakaveden hankinta ja veden käyttö

Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen avaaminen tarkoittaisi vaihtoehtona usean miljoonan vesikuution pumppausta maanalaisen kaivoksen tiloista. Kaivoksen veden laatu varmistetaan ja tarvittaessa vedet (arviolta noin 0,5 milj. m³ vuodessa) puhdistetaan ennen pumppaamista prosessivesiksi tai vesistöön pumppausta.

Raakavettä pumpataan 1 000 000 m³/a Oravilahdesta. YVA-ohjelmassa ehdotettuja raakavedenottopaikkoja Mertajokea ja Huuhtijärveä ei katsottu soveltuvaksi raakavedenottopaikoiksi (katso vaikutusarviointi). Joko niiden vedenvirtaus tai järven mataluus arvioitiin pieneksi. Raakavesi pumpataan vesistöstä varastoaltaisiin, josta vesi pumpataan mm. kaivoksen pölynsidonta- ja porausvesiksi, rikastamon prosessivedeksi sekä sosiaali- ja pesuvesiksi. Rikastusprosessissa on tarkoituksena päästää 100 %:seen veden kierrätykseen. Rikastamon käynnistyessä kaikki prosessivesi joudutaan kuitenkin ottamaan vesistöstä, jolloin raakavettä tullaan tarvitsemaan noin 3 400 m³/vrk.

Mikäli kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana päätetään rakentaa uusi rikastamo Kotalahden kaivosalueelle, tulee harkittavaksi myös Kotalahden vanhan maanalaisen kaivoksen uudelleen avaaminen. Kotalahden vanhan kaivoksen ylivuotovedet, 0,5 milj. m³, käsitellään ja mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään rikastamon prosessivesinä. Vesi pumpataan suoraan käyttövesiputkistoihin.

Talousvedentarve järjestetään Leppävirran vesijohtoverkostosta. Kaivoksella syntyvät yhdyskuntajätevedet johdetaan Leppävirran viemäriverkoston kautta Oravikosken jätevedenpuhdistamolle.

5.4.5.5 Prosessi- ja rikastushiekka-alueen suotovesien käsittely ja johtaminen

Rikastushiekka-alueen suotovedet

Kotalahden vanhalta rikastushiekka-alueelta poistuu vettä suotautumalla maan pintaan ja mahdollisesti maan sisällä vettä johtavissa kerroksissa. Rikastushiekka-alueen alapuolisen maapohjan tiivistyminen ja kallioharjanteiden muodostamat maapeitteiden alaiset esteet aiheuttavat veden suotautumista maan pintaan. Rikastushiekka-alueen vesistä arviolta noin 20 % eli 90 000 m³/a suotautuu maaperään, josta ne kulkeutuvat rikastushiekka-alueen ympärysojiin. Noin 10 % eli 45 000 m³/a sadevesistä valuu suoraan ympärysojiin. Vedet kierrätetään rikastushiekka-alueen kosteikkojen käsiteltäväksi, josta käsitellyt vedet johdetaan ojaan pitkin kalkki- ja hiekkasuotimen jälkeen Oravilahteen. Suotovesiä suotautuu maaperään ja poistuu pohjavetenä alueelta arviolta noin 10 %.

Kotalahden suljetun kaivoksen pääsuotoalue sijoittui vuoden 2004 tutkimusaikana Mertajoen runsasvetiselle valuma-alueelle (Aatos et al. 2004). Toinen pääsuotoalue sijaitsi A-altaan etelä- ja kaakkoispäässä. Kotalahden suljetun kaivoksen ympäristön pääsuotoalue oli rikastushiekka-alueen eteläkärkeen entisen Vehkalammen eteläpuolisen osan jatkeelle syntynyt lampi. Vähäisemmässä määrin suotovesiä suotautui maanpintaan J- ja S-altaan patojen liepeillä. Vedet, jotka tutkimusajan kohtana edustivat kevättulvien jälkeistä aikaa, imeytyivät joko paikallaan maahan tai kulkeutuivat läheisiin luonnonkosteikkoihin. Pieni osa näistä suotovesistä saattoi kulkeutua Oravilahteen asti.

Uuden rikastamon prosessivesien ja rikastushiekka-alueen suotovesien vesienkäsittelyjärjestelmän kapasiteetti on moninkertainen nykyiseen jälkihoitoon liittyvään Kotalahden vesienkäsittelyjärjestelmään verrattuna. Jälkihoitoon liittyvä vesien käsittely järjestetään niin, että vedet käsitellään kaivoksen kuivanapitovesien ja rikastamon kierrätettävien prosessivesien kanssa. Kaivostoiminnan aikana rikastushiekka-alueen suotovesimäärät nousevat noin 50 % nykyisestä määrästä. Suotovedet johdetaan lisäselkeytys- ja puhdistusaltaisiin. Kosteikko mitoitetaan puhdistettavan vesimäärän mukaan. Kosteikon laajuudeksi arvioidaan noin 8 000 m².

5.4.5.6 Rikasteiden kuljetus

Kotalahden mahdolliselta rikastamolta valtatie 5:lle lähtevä rikasteiden kuljetus on arvioitu olevan noin 4-5 raskasta ajoneuvoyhdistelmää arkipäivisin. Rikastamon tarvitsema kemikaalimäärä on noin 400 t/a eli 10 ajoneuvoyhdistelmää vuodessa.

5.4.5.7 Malmikuljetusten liikennemäärä ja kuljetusreitit

Kahden ensimmäisen toimintavuoden aikana malmilouheen kuljetusreitti kulkee Valkeisenvuoren vinotunnelin suuaukolta Kotalahden rikastushiekka-alueen pohjoispuolitse Oravikosken liittymän kautta valtatielle 5 ja kohti Kaavin Luikonlahden tai Nivalan Hituran kaivoksen rikastamoa. Mikäli kaikki malmilouhe kuljetetaan Kaavin Luikonlahden tai Hituran kaivoksen rikastamolle on arvioitu liikennemäärä noin 40-50 uudelleenlastattua, raskasta ajoneuvoyhdistelmää arkipäivisin. Malmin kuljetusreitti rakennetaan ja tarvittaessa olemassa olevia kaivosalueen tieosuuksia vahvistetaan. Malmi kuljetetaan rikastushiekka-alueen pohjoispuolitse kulkevaa reittiä pitkin. YVA-ohjelmassa esitetty rikastushiekka-alueen eteläpuolinen malmin kuljetusreitti ei ole mahdollinen sortumavaaran vuoksi. Rikastushiekka-alueen läpi kulkevaa reittiä voidaan käyttää mahdollisesti huoltokuljetuk-

siin, mutta malmin kuljetuksiin se ei sovellu kantavuusongelmien vuoksi. Arvioitu vuorokautinen malmin kuljetusliikenne kaivosalueen sisällä on noin 60-80 kuorma-autoa taikka dumperikuormaa arkipäivisin kahdessa vuorossa ajettuna.

5.4.5.8 Energian käyttö

Kaivoksen ja rikastamon sähköenergian kulutus on arviolta 75 kWh malmitonnia kohti. Sähköenergian vuosikulutuksen on arvioitu olevan noin 30 000 MWh. Rikastusprosessi sisältäen murskauksen ja jauhatuksen on suurin energian kuluttaja. Nestekaasun kulutus on vähäistä keskittyen talvikuu-kausiin, jolloin kaivoksen tuuletusilmaa lämmitetään. Dieselpolttoainetta käyttävät mm. porauslaitteet, dumperit ja lastauskoneet.

5.4.5.9 Muiden malmiesiintymien malmilouheen kuljetus uudelle rikastamolle rikastettavaksi ja rikasteiden kuljetus muualle/sulattoon jatkojalostettavaksi

Todennäköisesti uudessa rikastamossa rikastettaisiin myös muualta tuotavia malmeja, mutta tämä riippuu metallien markkinatilanteesta ja tehdyistä kannattavuuslaskelmista. Kotalahden, Valkeisenrannan ja muiden Finn Nickel Oy:n nikkelimalmiesiintymien kokonaisvaranto on yhteensä 4 miljoonaa tonnia. Muiden malmiesiintymien osuus on parhaimman arvion mukaan 0,48 miljoonaa tonnia. Näiden esiintymien rikastus Kotalahdessa luvitetaan haettavan ympäristöluvan täydennyksellä, jolloin malmin ja rikastushiekan laatu ja ympäristökelpoisuus tiedetään.

6 Ympäristövaikutusten arviointi

Valkeisenrannan kaivoshankkeen ympäristövaikutusten tunnistaminen perustuu Kotalahden vanhas-
ta kaivoksesta aiheutuneisiin ja seurattuihin ympäristövaikutuksiin sekä muista, vastaavanlaisista kaivoksista saatuihin tietoihin kaivosten ympäristövaikutuksista. Hankkeesta vastaava on teettänyt alueella selvitykset liito-oravasta, luontotyypeistä, kasvillisuudesta ja linnustosta sekä erillisen asu-
kaskyselyn. Kotalahden vanhalta kaivosalueelta on tehty myös maaperäselvitys sekä suoto- ja pin-
tavesikartoitus (Geologian Tutkimuskeskus). Arvioinnissa on hyödynnetty lisäksi muita Oravikos-
ken alueelta tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä (kyläsuunnitelma, valtatie 5 osuuden Leppävirta-
Kuopio kehittämiseen liittyvät selvitykset ym.) sekä kirjallisuuslähteitä.

6.1 Kaivostoiminnan vaiheet

Kaivoksesta aiheutuu ympäristövaikutuksia jo ennen varsinaista kaivostoimintaa sekä myös toimin-
nan loppumisen jälkeen. Ympäristövaikutuksia on tarkasteltava kaivoksen valmisteluvaiheessa,
toimintavaiheessa, sulkemisvaiheessa sekä sulkemisvaiheen jälkeen.

Kaivostoiminnan valmistelu pitää sisällään kasvillisuuden ja pintamaiden poiston, vinotunnelin
louhinnan, raakavesilinjan, sähkölinjan, rikastushiekka-altaan sekä läjitys- ja varastoalueiden raken-
tamisen, kaivosalueen tiestön, rakennustyöt vanhalla rikastamoalueella sekä vesienkäsittelyyn liit-
tyvät rakennustyöt (selkeytysallas, kosteikko, purkuputki jne.).

Kaivostoiminta pitää sisällään malmin louhinnan, käsittelyn, rikastuksen, sivukiven ja rikastushiekan läjityksen sekä malmin tai tuotteiden kuljetuksen alueen ulkopuolelle.

Kaivostoiminnan lopettamiseen kuuluvat kaivosalueen jälkihoito, maisemointi ja seuranta (patoturvallisuus, ympäristövaikutukset, sortumavaara jne.).

6.2 Arvioinnin kohdistaminen

Lain mukaan (laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 1994/468) ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan välillisiä ja välittömiä vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat toiminnan vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön sekä luontotyypeihin ja -arvoihin, vaikutukset vesiekologiaan, kalastoon ja kalastukseen, vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin, vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun, maisemavaikutukset, melu- ja värinävaikutukset, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, vaikutukset liikenteeseen, vaikutukset ihmisten terveyteen sekä hankkeen sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset. Selostuksessa on kerrottu arvioitavien kohteiden nykytila, hankkeen mahdolliset vaikutukset sekä menetelmiä haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi eri toteutusvaihtoehtoja on vertailtu.

6.3 Arvioinnin rajaus

Vaikutusten arviointi kohdistettiin kaivospiirin lähialueelle, valuma-alueelle ja liikenneväylille. Pöly- ja meluvaikutuksen on ajateltu ulottuvan korkeintaan kilometrin säteelle kaivostoiminnoista. Vesistövaikutukset ulottuvat valuma-alueen alapuoliseen vesistöön. Liikenneväylien osalta on tarkasteltu lähinnä päätieltä (VT 5) kaivosalueelle johtavaa liittymää ja liittymän lähiympäristöä.

Kasvillisuudesta, linnustosta ja liito-oravasta on teetetty kaivosalueella erilliset selvitykset. Vaikutuksia pohjaeläimistöön, kalastoon ja kalastukseen on arvioitu aikaisemmin teetetyn ekologisen riskinarvion pohjalta sekä kirjallisuustietojen perusteella.

Maa- ja kallioperävaikutukset voidaan suurelta osin rajata haetun kaivospiirin ja vanhan Kotalahden kaivospiirin alueelle.

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu purkuvesistöihin ja niiden alapuolisiin vesistöihin. Kaivostoiminnan raakavedenoton osalta on tarkasteltu myös yläpuolisessa vesistössä olevia järviä.

Pohjavesivaikutukset kohdistuvat maanalaisen louhoksen läheisyyteen pohjaveden pinnan alentumisen osalta. Pohjavesivaikutuksia voi olla myös muualla kaivostoiminnan alueella mm. rikastushiekka-alueelta tai sivukivikasoilta maaperään suotautuvan veden takia tai työkoneissa käytettävien polttoaineiden ja öljyjen pääsystä maaperään.

Pölyn osalta vaikutusalue ulottuu noin kilometrin päähän pölyävistä lähteistä (kaivosalueen tiet, rikastushiekka-alue, sivukivikasat, malmin purku- ja lastausalueet jne.). Kotalahden vanhan kaivoksen osalta on todettu pölyvaikutusten ulottuneen noin 800 metrin päähän. Määritys on tehty maaperän kohonneiden raskasmetallipitoisuuksien perusteella.

Vaikutuksia maisemaan on arvioitu tässä raportissa esitetyn nykytilanteesta tehdyn selvityksen ja maisema-analyysin sekä hankesuunnitelman pohjalta.

Melutarkastelussa on arvioitu mahdollisia päästölähteitä ja niiden toiminta-aikoja toiminnassa olevien kaivosalueiden sekä tulevan kaivoshankkeen suunnitelmien perusteella. Merkittävimpiä päästölähteitä ovat ylisuurien kivien rikotus, alueen työkoneet, malmin läjitys, murskaamo- ja rikastamotoiminta sekä kaivoksen tuulettaminen. Melupäästölähteiden melun leviämistä ja vaikutuksia on arvioitu mallinnuksen avulla.

Kaivostoiminnan aiheuttaman tärinän vaikutuksia on arvioitu työmaaliikenteen ja räjäytysten osalta erikseen. Arvio perustuu kohteessa suoritettuun maastokatselmukseen, olemassa olevaan kirjallisuustietoon sekä vastaavanlaisista hankkeista saatuihin kokemuksiin. Tärinän suuruusluokka-arviot on laskettu Suomessa alalla yleisesti noudatettavan käytännön mukaisesti ja saatuja arvoja on verrattu ohjeellisiin tärinän raja-arvoihin.

Maankäyttöön ja kiinteistöihin kohdistuvien vaikutusten rajauksessa on käytetty pohjana kaivostoiminnan primääristen eli pöly-, melu-, tärinä-, ilmanlaatu-, vesistö-, liikenne- ja maisemavaikutusten vaikutusalueita.

Tieliikenteen vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdossa 1 lähinnä kaivosalueelle. Vaihtoehdossa 2, kuljettaessa malmi rikastettavaksi muualle, vaikutukset tieliikenteeseen ovat laajemmat.

Vaikutuksissa ihmisen terveyteen on pyritty huomioimaan mahdolliset altistumisreitit päästöjen leviämisaueella.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty apuna mm. kaivostoiminnan seurantatietoa ja kirjallisuutta, alueen asukkaille suunnattua kyselyä sekä alueen asukkaiden ja kunnan viranomaisten haastatteluita.

Taloudellisten vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin mm. kaivoksen tekemiä ostoja ja työllisyysvaikutuksia sekä niiden vaikutusta Leppävirran ja lähialueiden kehitykseen.

7 Luonnonolot, luontotyytit, -arvot, kasvillisuus ja eläimistö

7.1 Nykytila

Valkeisenrannan kasvillisuuskartoitus ja luontotyyppien inventointi suoritettiin elokuussa 2006. Kartoitusta täydennettiin keväällä 2007 pienvesien osalta. Selvitysalueella kuljettiin kirjaten ylös kaikki havaitut kasvilajit sekä erilaiset luontotyytit. Kaikki luontotyytit rajattiin karttapohjalle kuvioina (43 kpl) ja kasvilajit listattiin luontotyypeittäin (Lapin Vesitutkimus 2007b). Lisäksi kunkin luontotyytin luonnontilaisuus arvioitiin erikseen häiriöherkkyyden eli ekologisen tilan asteikon mukaisesti.

7.1.1 Kasvillisuus ja luontotyytit

Valkeisenrannan selvitysalue on luonteeltaan melko vaihtelevaa ja pienipiirteistä kangasmetsää. Valittavia luontotyyppiejä ovat mustikka- ja puolukkatyyppien kankaat. Kankaiden välissä on usein pienialaisia suonotkelmia. Nämä notkelmat ovat pääasiassa ruoho- ja heinäkorpia. Korpialueilla kasvillisuus on hyvinkin rehevää. Oravisalmen ja Valkeisen rannat lisäävät alueen kasvillisuuden monipuolisuutta. Selvitysalueen metsät ovat lähes kaikki hyvin intensiivisessä metsätalouskäytössä. Osa metsistä on hakattuja tai ne ovat taimikoita. Myös ojitukset ovat alueella yleisiä ja osa korpilaukuista on täydellisesti pilattu ojituksin. Kookkaammista metsistä suuri osa on viime aikoina harvennushakattua. Harvennusten jäljiltä metsät ovat erittäin vaikeakulkuisia. Selvitysalueen metsille luonteenomaista on kivikkoisuus ja louhikkoisuus. Paikoin kivikkoja on hyvin runsaasti ja alueelta löytyy myös paljaita rakkakivikoita ja louhikkoja. Alueella on myös muutamia kalliojyrkäniteitä.

Korkean luonnontilaisuuden omaavat luontotyytit ja alueiden kasvillisuus on listattu alla (Lapin Vesitutkimus 2007):

Kuvio 5. Koivuluhta (KoLu)

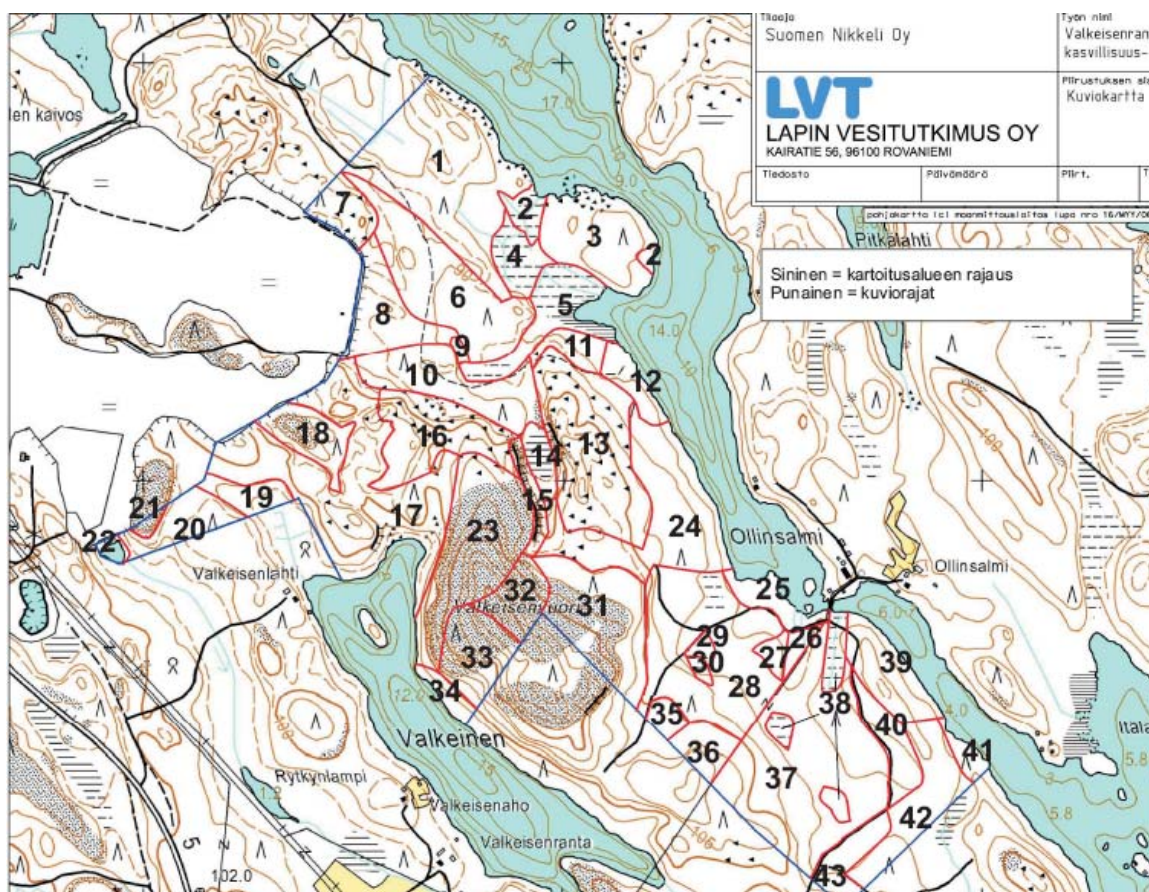
Selvästi kosteampi ja mosaiikkimaisempi kuin kuvio 2. Puusto on huomattavasti pienempää ja risukkoisempaa, harmaaleppää (*Alnus incana* ssp. *incana*) on runsaasti. Pohjoisreunalla on pari kuivattavaa ojaa, mutta eteläpuoli on enemmän luonnontilainen ja siellä on myös laho-puuta. Kuvion kaakkoisnurkassa tiheässä ja risukkoisessa puustossa on joukossa runsaasti pieniä tervaleppiä (*Alnus glutinosa*). Ranta on avointa saraluhua, jossa kasvaa mm. pullo-, luhta- ja viiltosara (*Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. acuta*). Vesirajassa on ruovikkoa. Kuvion keskiosa on hyvin märkää. Aluskasvillisuus on rehevää, mm. vehkaa (*Calla palustris*), raatetta (*Menyanthes trifoliata*) ja kaislasaraa (*Carex rhynchochrysa*) on runsaasti. Paikalla kasvaa myös valtakunnallisesti uhanalainen ja rauhoitettu hajuheinä (*Cinna latifolia*). Kuvion lähtee lounaaseen suuntaava luhtajuotti, joka päättyy männikön reunaan pieneen, avoimeen laukuun. Tämän laikon reunassa on pieni, heikosti pulppuava lähde. Ympäristä löytyy myös epämääräistä kosteaa tihkupintaa. Aluskasvillisuus on korkeaa, mm. järvikortetta (*Equisetum fluviatile*), karhunputkea (*Angelica sylvestris*), ojakellukkaa (*Geum rivale*), suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*) sekä viitakastikkaa (*Calamagrostis canescens*). Kuvio on metsälain erityisen tärkeä elinympäristö.

Kuvio 14. Ruoho- ja heinäkorpi (RhK)

Kallioseinämien väliin sijoittuva pieni, luhtainen ja märkä korpikuvio. Puusto on melko pienikokoista sekapuustoa. Kuusen, koivun, männyn ja harmaalepän lisäksi kuviolla kasvaa muutama tervaleppä. Pensaskerroksessa kasvaa korpipaatsamaa. Aluskasvillisuus on melko rehevää. Kuviolta löytyy muutama hajuheinä. Kuvio on metsälain erityisen tärkeä elinympäristö.

Kuvio 15. Kallionalusmetsä (MT)

Noin 10 metrin korkuisen kalliojyrkänteen alle sijoittuva varjoisa metsä. Eteläreunalta puusto on harvennettu, mutta pohjoisosa on jätetty harvennuksen ulkopuolelle ja alue on varsin luonnontilaisen kaltaista. Puusto on tiheää ja vaihtelevan ikäistä. Pääpuulajina on suurenakin kasvava kuusi. Lehtipuuta on runsaasti – koivua, harmaaleppää ja kookkaita puumaisia raitoja. Varjoisuuden vuoksi aluskasvillisuus on harvahkoa. Saniaisia on runsaasti. Pohjoisreunasta löytyi valkolehhdokki (*Platanthera bifolia*). Kallioseinämässä on sekä paljasta että peitteistä pintaa. Kuvio vaihtuu itäreunaltaan suohon. Kuvio on metsälain erityisen tärkeä elinympäristö.



Kuva 11. Luontotyyppikuviot Valkeisenrannan selvitysalueella (Lapin Vesitutkimus 2007b).

Pienvedet

Selvitysalueelta löytyi yksi luonnontilainen lähde selvitysalueen (kuvio 5) koivuluhdassa. Koivuluhdan keskiosasta lähtee lounaaseen suuntaava luhtajuotti, joka päättyy männikön reunaan pieneen laikkuun. Tämän laikun reunassa on pieni, heikosti pulppuava lähde. Ympäriiltä löytyy epämääräis-

tä, kosteaa tihkupintaa. Aluskasvillisuus on korkeaa, mm. järvikortetta, karhunputkea, ojakellukkaa, suo-ohdaketta sekä viitakastikkaa. Lisäksi koivuluhdan luontotyyppikuviolta löytyi yksi luonnontilainen purokokonaisuus (kuviolla 5, 8 ja 9). Purossa on ainakin keväällä virtaava sivuhaara, joka alkaa kuvion 14 kalliojyrkänteiden välisestä korvesta. Lisäksi selvitysalueella on yksi luonnontilaisen kaltainen lähde (kuviolla 43). Lähteen luonnontilaa on heikennetty kaivamalla oja lähes lähteesseen kiinni. Tämä on todennäköisesti kuivattanut hieman lähdeympäristöä. Selvitysalueen länsipuolella virtaavan Rytkynpuron luonnontilaa on merkittävästi heikennetty kaivamalla puro suoraksi (Lapin Vesitutkimus 2007b).

Suunnitellun Valkeisenrannan kaivoshankealueen vaikutuspiiriin kuuluvan pienvesistön, Mertajoki–Oravijoen, kasvillisuutta on selvitetty valtatie 5:n parantamishankkeen tiimoilta, välille Palokangas–Humalajoki liittyvissä luontoselvityksissä. Mertajoki on luonnontilaisessa tai lähes luonnontilaisessa kunnossa oleva puro aina siltaan asti, missä vesistö vaihtuu Oravijoeksi. Puron vedenlaatu on ilmeisen hyvä, sillä puronvarrella partioi ahkerasti purokorento (*Cordulegaster boltonii*). Puron rantoja on siellä täällä harvennettu varovasti, mutta suurimmaksi osaksi puronvarsi on lähes koskematon. Mertajoen yläjuoksulle on muodostunut paikoin isojakin majavan rakentamia patoja, jotka lisäävät puronvarsikasvillisuuden lajimäärää. Myönteinen vaikutus ilmenee uuden elinympäristön (pieni lampi) muodostumisessa. Patojen kohdilla rannat ovat soistuneet ja näin puronvarsiympäristö on laajentunut käsittämään myös suokasvillisuutta. Mertajoen keskijuoksulla (KKJ 6942069:3530633) sijaitsevan padon yläpuolelle on muodostunut soistunut allas, jossa on runsaasti pystyyn kuolleita puita. Oravijoen yläjuoksu (sillalta ja kaivoksesta itään) on ojitettu ja luonnontilaisuus on vähäistä. Ojanvarsipuustoa on raivattu melko äskettäin. Oravijoki muodostaa ojitetun kaistaleen jälkeen lammen. Lammen rannoilla on suoritettu hakkuita ja luonnontilaisuus on hävinnyt. Lammesta lähtevä puro on taas luonnontilainen aina puron laskusuulle asti (Faunatica 2006).

7.1.2 Luontoarvot

Selvitysalueelta löytyi useita arvokkaita luontokohteita. Luonnonsuojelulaissa suojeltuja luontotyypppejä löytyi yksi ja metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä alueelta löytyi kahdeksan. Näistä kolme on arvokkaita pienvesien ympäristöjä ja niistä kaksi on luonnontilaista vesilain suojaamaa pienvettä. Selvitysalueen lähiympäristöt ovat muuttuneet aiemman kaivostoiminnan seurauksena ja tämä on jättänyt jälkensä myös selvitysalueen arvokkaisiin luontokohteisiin. Selvitysalueelta löytyneitä arvokkaita kasvilajeja olivat hajuheinä ja valkolehdokki. Kesä 2006 oli poikkeuksellisen kuiva. Sen johdosta alueella olevat kosteammat luontotyyppit eivät olleet niin märkiä kuin ne olivat tavanomaisena kesänä. Kuivuus saattoi vaikuttaa myös joidenkin kasvilajien esiintymiseen.

Valtakunnallisesti uhanalaiset kasvilajit

Selvitysalueelta löytyi yksi valtakunnallisesti uhanalaiseksi luokiteltu kasvilaji, jota kasvoi kolmella eri kuviolla (kuviot 5, 14 ja 41):

hajuheinä (*Cinna latifolia*)

Koko maassa rauhoitetut kasvilajit

Selvitysalueelta löytyi kaksi koko maassa rauhoitettua kasvilajia:

hajuheinä

valkolehdokki (*Platanthera bifolia*)

EU:n direktiivilajit

Selvitysalueelta löytyi yksi EU:n direktiivilaji:
hajuheinä

Alueellisesti uhanalaiset lajit

Selvitysalueelta löytyi yksi alueellisesti uhanalainen laji, jota kasvoi kuviolla 37 keskiosassa:
raidankeuhkojäkälä (*Lobaria pulmonaria*)

Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt

Talousmetsissä voidaan erottaa monimuotoisuudelle arvokkaita elinympäristöjä, jotka poikkeavat tavanomaisesta metsäluonnosta. Kohteiden tulee olla luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Metsälaissa asetetaan arvokkaiden elinympäristöjen säilyttämisen velvoitetaso. Tällaisia metsälain piiriin sisältyviä erityisen arvokkaita elinympäristöjä selvitysalueelta löytyi kahdeksan:

- kuvio 5. koivuluhta (rantaluhdat), lähteikkö
- kuviot 5, 8, 9, puronvarsi
- kuvio 14. ruoho- ja heinäkorvet
- kuvio 15. jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät
- kuvio 17. louhikot (kaksi kohdetta)
- kuvio 19. ruoho- ja heinäkorvet
- kuvio 43. lähde

Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit

Luonnonsuojelulailla suojellaan harvinaisia ja pienialaisena esiintyviä luontotyypppejä. Tällaisia luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä löytyi selvitysalueelta mahdollisesti yksi:
kuvio 9. tervaleppäkorpi.

Vesilain suojaamat luontotyypit

Alueelle sijoittuu yksi luonnontilainen lähde ja yksi puro, joiden muuttaminen on vesilain nojalla kielletty.

Valkeisenrannan selvitysalueen pohjoispuolella Mertajoki-Oravijoki arvioitiin mahdolliseksi metsälakikohteeksi. Huomionarvoisena lajina tuotiin esille koiranheisi (Faunatica 2006). Lisäksi luontoselvitysalueen ulkopuolelta löytyy metsälain suojelema kalliojyrkänne Valkeisenvuoren kaakkoisreunalta ja luonnonlähde Valkeisen etelärannasta.

7.1.3 Eläimistö

Liito-oravat

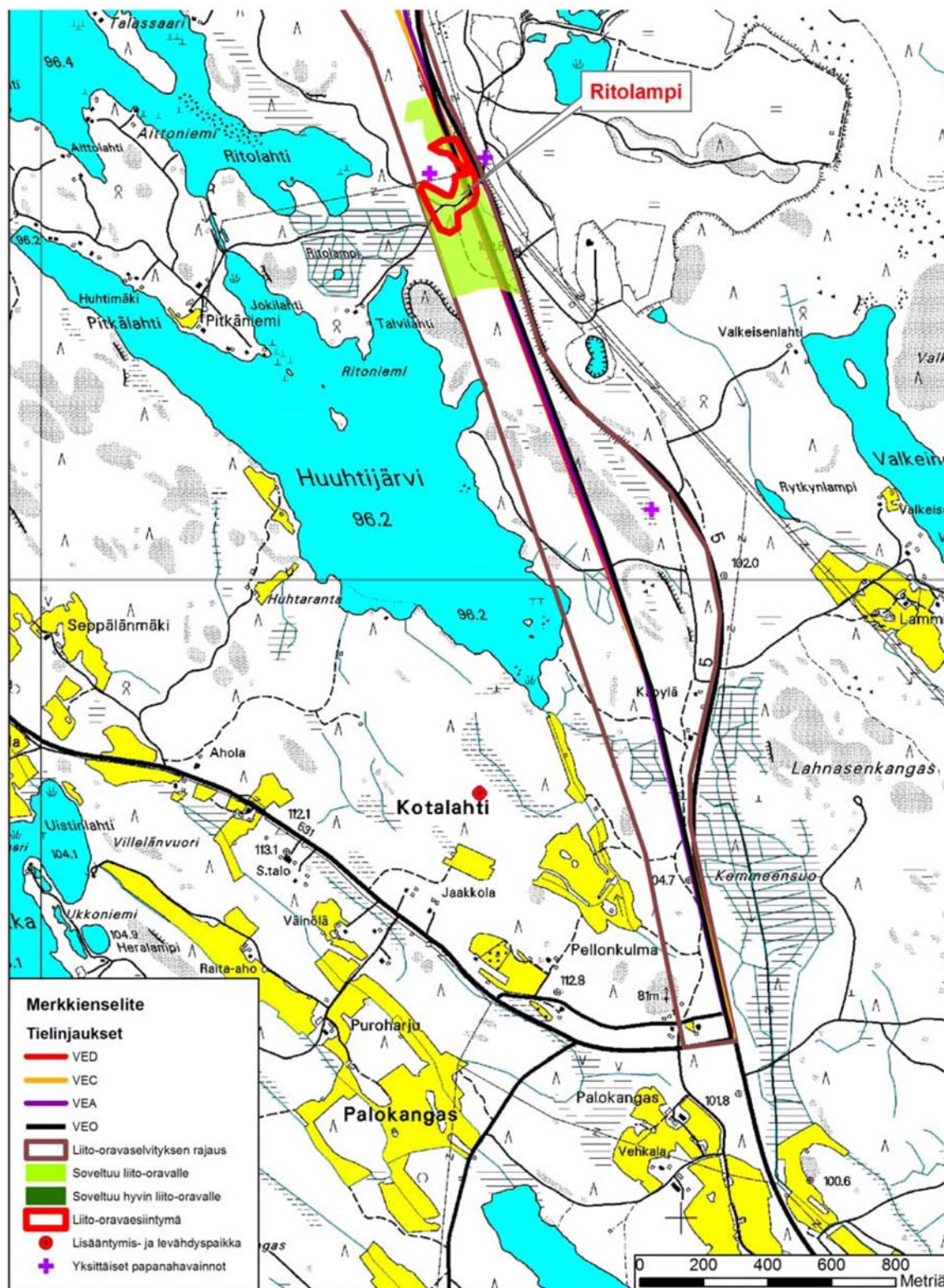
Liito-orava on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jonka selvästi havaittavan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty (LsL 49§). Tulevien kaivostoimintojen alueelle tehtiin vuoden 2007 toukokuussa liito-oravan (*Pteromys volans*) esiintymistä koskeva kartoitus, jotta lajin elinalueet pystyttäisiin huomioimaan hankkeen toteuttamisessa. Selvitysalue rajoittuu koillissivultaan Koirusjärven Oravilahden rantaan ja lounaiskulmaan Valkeisen rantaan. Selvitysalueen luoteiskulmaan sijoittuu vanha Kotalahden kaivosalue (Lapin Vesitutkimus 2007a).

Liito-oravan esiintymisalueen luotettavin kartoitusmenetelmä perustuu kellertävien riisinjyviä muistuttavien papanoiden etsimiseen elinpiirivaatimukset täyttävien metsien suurimpien kuusten ja lehtipuiden tyviltä. Valkeisenrannan suunnitellun kaivoshankkeen alueelta liito-oravakartoitukseen valittiin kasvillisuuskartoituksen perusteella liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia alueita yhteensä 50 ha. Valitut alueet ovat pääosin kuusivaltaisia reheviä metsiä ja ranta-alueita. Maastossa liito-oravan elinalueiksi soveltuvat kuviot käytiin läpi edellä esitetyllä kartoitusmenetelmällä. Havaitut ulostepapanapuut merkittiin GPS -paikantimeen ja alueet sijoitettiin kartalle. Jokaisen löydöksen alueella kirjattiin ylös jätöspuiden lukumäärä sekä rinnankorkeusläpimitta. Myös ympäröivän puuston rakennetta ja kokoa koskevia merkintöjä kirjattiin ylös. Maastokartoituksessa tehtyjen jätöshavaintojen sekä metsäkuvioilta kerätyn tiedon perusteella kartalle rajattiin liito-oravien suosimat elinpiirien osat eli ydinalueet.

Kartoitusalueen ainoa havaittu liito-oravien elinalue löytyy selvitysalueen kaakkoiskulmasta, josta havaintoja löytyi yhteensä neljältä eri kuviolta. Havaittujen löydösten perusteella alue on todennäköisesti liito-oravan asuttama. Muualta kartoitusalueelta ei tehty havaintoja liito-oravista, mutta soveliaita elinalueita kyllä löytyy etenkin Valkeisenrannan luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksessä kartoitettujen kuvioiden 17–20 alueelta (Lapin Vesitutkimus 2007a) sekä monin paikoin Ollinsalmesta pohjoiseen olevien rantakuvioiden alueelta.

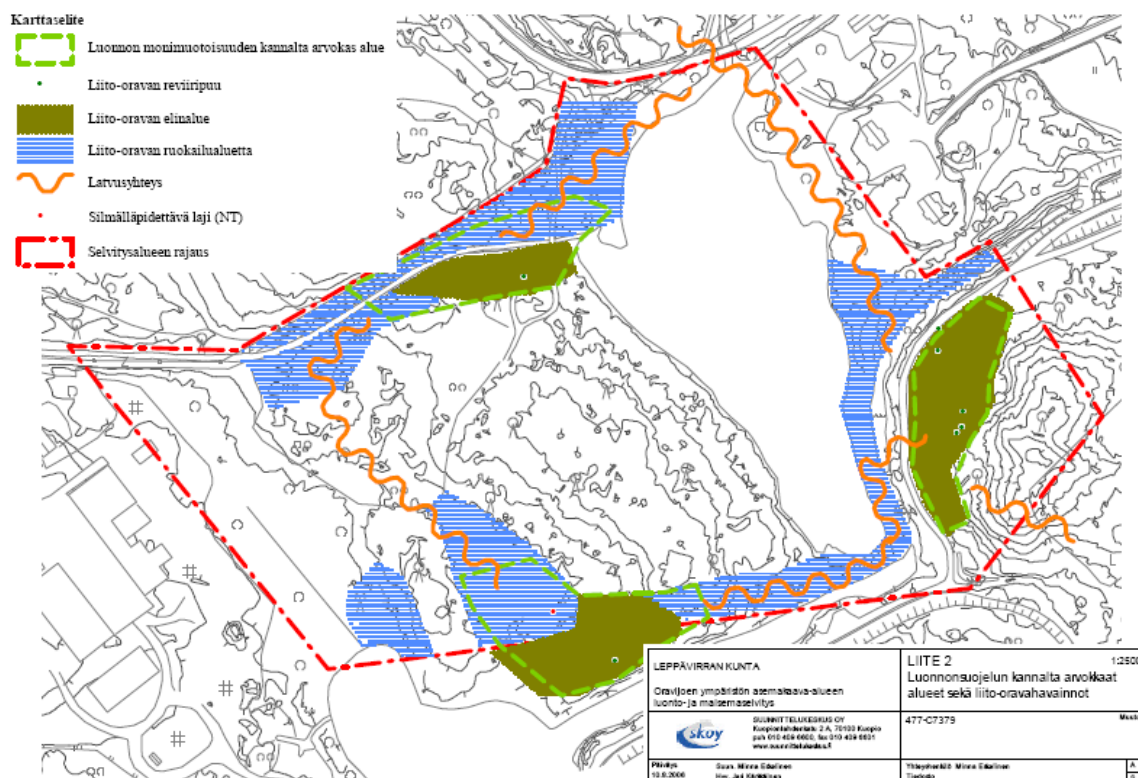
Lisäksi liito-oravien elinalueita on kartoitettu Valkeisenrannan suunnitellun kaivoshankealueen lähipiirissä valtatie 5 osuuden kehittäminen välillä Palokangas–Humalajoki YVA -hankkeen luontoselvityksissä sekä Oravijoen ympäristön asemakaava-alueen luonto- ja maisemaselvityksessä. Liito-orava esiintymä ja liito-oravalle soveltuva metsä havaittiin Ritolammen alueelta (Faunatica 2006) ja Kotalahden vanhan kaivosalueen koillispuolella, Mertajoki–Oravijoen ympäristössä havaittiin liito-oravia itäosasta, pohjoisosasta, ojan reunusmetsästä sekä eteläosan kuusikosta. Alueella on ruokailualueiksi soveltuvia koivuvaltaisia metsiä sekä harmaaleppää, haapaa ja koivua kasvavia metsiä (Eskelinen 2006).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 12. Ritolammen liito-oravaesiintymä (Faunatica 2006).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 13. Luonnonsuojelualueen kannalta arvokkaat (vihreä katkoviiva) alueet sekä liito-oravahavainnot (vihreällä elinalue ja sininen viivoitus ruokailualue) (Eskelinen 2006).

Linnusto

Suunnitellulla Valkeisenrannan kaivoshankealueella tehtiin linnustaselvitys vuoden 2007 touko- ja kesäkuussa. Tarkemmin selvitysalue rajoittuu koillissivultaan Koirusjärven Oravilahden rantaan ja lounaiskulmaltaan Valkeisen rantaan.

Valkeisenvuoren linnustaselvityksessä havaittiin yhteensä 50 lintulajia. Lajisto oli pääosin seudulle varsin tyypillistä. Vanhojen metsien linnuista selvitysalueella esiintyy mm. puukiipijä, pyy, tilitatti ja palokärki. Eteläiseen linnustoon kuuluvia lajeja olivat puolestaan mm. peukaloinen, kuusitiainen, mustapääkerttu, viitakerttunen sekä sirittäjä. Selvitysalueen linnustoa monipuolistivat Valkeisen ja Ollinsalmen vesi- ja rantalinnut, joista arvokkaimmat lajit olivat kuikka ja joutsen. Petolinnuista selvitysalueella tavattiin ainoastaan varpushaukka. Linjalaskenta-aineiston perusteella koko alueelle saatiin laskennalliseksi linnustotiheydeksi keskimäärin 210 paria/km². Luku on jonkin verran korkeampi kuin Väisäsen et al. (1998) alueelle esittämä keskimääräinen linnustotiheys (175–200 paria/km²), mutta ero on varsin pieni. Eroa selittänee mm. selvitysalueen linnustollisesti monipuoliset metsät ja laskenta-aikaan vallinnut varsin otollinen sää. Valkeisenrannan selvitysalueen lajiston arvokkaimmasta päästä olivat uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi luokitellut käenpiika ja tilitatti. Käenpiikan kannat ovat viime vuosikymmenien aikana vähentyneet lähes puoleen entisestä ja kannan lasku on ollut erityisen voimakasta eteläisessä Suomessa. Tiltaltin kanta on myös jyrkästi vähentynyt viime vuosikymmeninä etenkin eteläisessä Suomessa. Valtakunnallisessa uhanalaistarkastelussa silmälläpidettäviksi luokitelluista lajeista selvitysalueella tavattiin ainoastaan kaksi. Alueellisesti uhanalaisia lintulajeja selvitysalueella havaittiin kaksi. EU:n lintudirektiivin liitteessä I mainittuja erityisen suojelun kohteena olevia lajeja tavattiin alueella viisi kappaletta. Lisäksi selvityksen yhteydessä havaittiin kuusi Suomen vastuulajia, eli lajia joiden säilyttämisessä Suomessa on

merkittävä kansainvälinen vastuu. Selvitysalueella linnusto on varsin tasaisesti jakaantunutta alueen eri puolille. Alueen runsaslintuisimmat elinympäristöt ovat Valkeisen rantametsissä ja selvitysalueen kaakkoisosan rehevässä kuusikossa. Vaarantuneista lajeista käenpiika tavattiin Valkeisen pohjoispään rantametsässä ja tilitettiin kaakkoisosan kuusikossa (Lapin Vesitutkimus 2007c).

Lisäksi suunnitellun kaivoshankealueen välittömässä lähipiirissä, Oravikosken ympäristön eteläosassa, kangasmetsässä havaittiin teeri (*Tetrao tetrix*). Teeri on lintudirektiivilaji ja silmälläpidettävä laji. Oravijoen rannoilla pesivät myös kalalokki, telkkä sekä kahlaajista rantasipi. Metsälinnusto oli kangasmetsälle tyypillinen (Eskelinen 2006).

Maaeläimet

Valkeisenrannan suunnitellun kaivoshankealueen eläimistöä ei tutkittu erilliselvityksin muutoin kuin linnuston osalta. Kotalahden–Paukarlahden seudun luonto- ja maisemaselvityksen mukaan mm. Oravikosken seudulla tavataan karhuja ja ilveksiä vuosittain (Rönkä 2003).

Saukko

Valkeisenrannan suunnitellun kaivoshankealueen lähipiirissä valtatie 5 osuuden kehittäminen välillä Palokangas–Humalajoki YVA -hankkeen luontoselvityksessä todettiin, että Mertajoella ja Mertalammella valtatie 5 tuntumassa havaittiin saukoista jälkiä ja alue katsottiin hyväksi saukkovesistöksi. Saukko on luontodirektiivin liitteen II laji ja se on luokiteltu myös kansallisesti uhanalaiseksi ja valtakunnallisesti taantuneeksi sekä silmälläpidettäväksi lajiksi. Mertajoen yläjuoksulla on myös havaittu majavan rakentamia patoja (Faunatica 2006).

Lepakot

Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetty lepakkotutkimus Valkeisenrannan suunnitellulla kaivoshankealueella tehdään ensi vuonna, talvi/kevät 2008. Tällöin voidaan kartoittaa mahdolliset lepakkojen talvipaikat. Varsinaisten esiintymispaikkojen kartoitus tehdään keväällä. Mahdollisia esiintymispaikkoja voivat olla rakennukset ja linnunpöntöt sekä lepakkojen ravinnonhankinta-alueita voivat olla reunametsiköt ja vesistöjen rannat.

Lepakkoselvitys tulee näin ollen Valkeisenrannan ympäristölupahakemuksessa käsiteltäväksi.

7.2 Vaikutukset

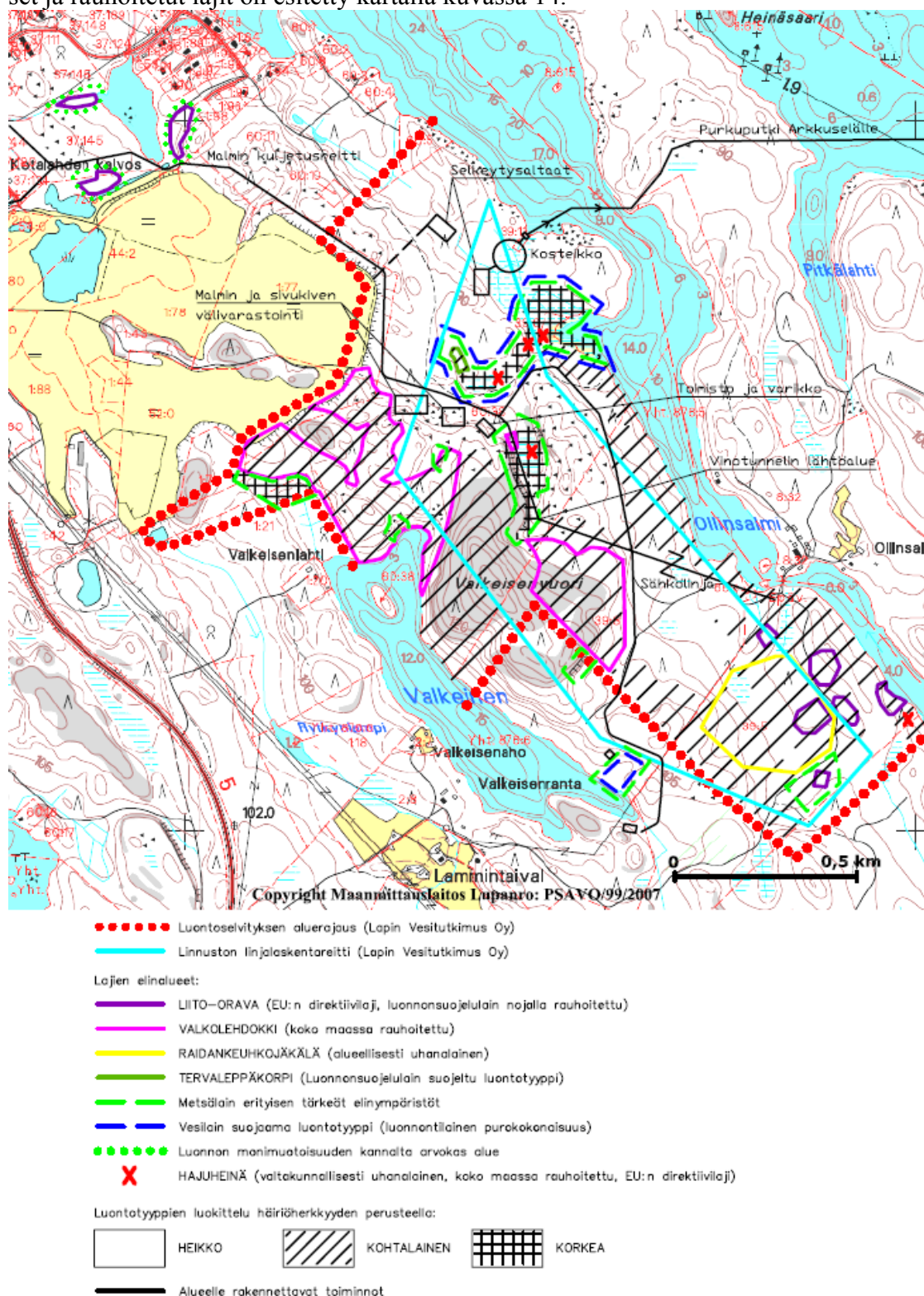
7.2.1 Vaikutukset luontotyyppeihin ja -arvoihin

Luonnonsuojelulain suojaama luontotyyppi Valkeisenrannan kaivosalueella on tervaleppäkorpi. Vesilain suojaamia luontotyypppejä ovat alueelta löytynyt luonnontilainen lähde ja purokokonaisuus. Metsälain mukaisia, erityisen tärkeitä elinympäristöjä ovat rantaluhdat, lähde ja lähteikkö, puronvarsi, ruoho- ja heinäkorvet, jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät sekä louhikot. Muut selvitysalueen luontotyyppit ovat alueellisesti tyypillisiä tai vanhasta kaivosalueesta ja muusta rakentamisesta johtuen luonnontilaisuudeltaan heikkoja.

Valtakunnallisesti uhanalaista hajuheinää löytyi luontoselvitysalueelta kolmelta kuviolta (kuviot 5, 14 ja 41). Kaivosalueelta löytyy myös valkolehdokkia, joka on koko maassa rauhoitettu. Alueelli-

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

sesti uhanalainen laji on raidankeuhkojäkäli. Eri lakien luontotyytit ja alueella esiintyvät uhanalaiset ja rauhoitetut lajit on esitetty kartalla kuvassa 14.



Kuva 14. Valkeisenrannan kaivosalueen arvokkaat luontotyytit.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Vaikutukset suojeltuihin ja arvokkaisiin luontotyyppisiin on tehty toiminnoista aiheutuvan, luontotyyppien häviävän pinta-alan sekä muutoksen palautumattomuuden perusteella (taulukko 8). Luontotyyppit on luokiteltu myös häiriöherkkyyden eli ekologisen tilansa perusteella (taulukko 9). Vaikutusten merkittävyys on arvioitu laskemalla vaikutuksen suuruuden ja luontotyyppien herkkyyden luokka-arvoista keskiarvo (taulukko 11). Mikäli hankkeella ei ole vaikutusta luontotyyppiin (luokka 1), niin tällöin myös vaikutus luontotyyppiin on aina merkityksetön (luokka 1). Vaikutusten merkittävyyden luokitus on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 8. Kaivostoiminnan vaikutuksen suuruus eri luontotyyppisiin.

Vaikutuksen suuruus	Luokka	Kuvaus
Erittäin voimakas	5	Yli 80 % luontotyyppien pinta-alasta häviää, muutos palautumaton.
Voimakas	4	80-50 % luontotyyppien pinta-alasta häviää, muutos pääosin palautumaton.
Kohtalainen	3	50-10 % luontotyyppien pinta-alasta häviää, laadulliset muutokset osittain palautuvia.
Lievä	2	Alle 10 % luontotyyppien pinta-alasta häviää, laadulliset muutokset pääosin palautuvia.
Ei vaikutusta	1	Luontotyyppien pinta-ala ei vähene eikä kasvilajiston runsaudessa ja levinneisyydessä tapahdu luontaisesta poikkeavaa muutosta.

Taulukko 9. Luontotyyppien häiriöherkkyys (Lapin Vesitutkimus).

Herkkyys	Luokka	Kuvaus
Korkea	3	Metsien luontotyypeillä ihmisen toiminnan merkit ovat vähäiset, puusto on pääsääntöisesti luontaisesti syntynyttä ja varttunut ilman merkittäviä hakkuita. Luontotyyppillä esiintyy yleensä useampaa puustosukupolvea ja kuolleita tai kuolevia puita. Ojitukset eivät ole kuivattaneet suoluontotyyppien esiintymiä eikä niillä ole tehty merkittäviä hakkuita. Virtavedet ovat rakenteellisesti luonnontilassa ja niiden valuma-alueella on niukasti, jos ollenkaan, veden laatuun haitallisesti vaikuttavia tekijöitä, kuten peltoja tai ojituksia.
Kohtalainen	2	Metsien luontotyyppit ovat lievästi käsitellyt, mutta niissä on edelleen joitakin luonnonmetsille ominaisia piirteitä, kuten puuston eri-ikäisyyttä, järeitä puita, kuolleita pystypuita ja maapuita. Ojitukset eivät ole kuivattaneet suoluontotyyppien esiintymiä, mutta puustoa on käsitelty jonkin verran. Virtavedet ovat rakenteeltaan osittain muuttuneet, mutta niiden eliöyhteisöt ovat muutosten jälkeen ainakin osittain palautuneet.
Heikko	1	Voimakkaasti käsitelty metsäisen luontotyyppien esiintymät, joissa puusto on yksijakoista eikä lahoppuuta juuri ole, hakkuutähteitä lukuunottamatta. Suotyyppit, joissa on nähtävissä selvästi esim. ojitusten vaikutukset. Virtavedet, jotka on perattu ja joiden valuma-alueella ja lähiympäristössä on runsaasti peltoja ja ojituksia.

Taulukko 10. Vaikutusten merkittävyyden arviointi luontotyyppisiin.

Merkittävyys	Luokka	Kuvaus
Merkittävä heikentävä	4	Luontotyyppi heikkenee voimakkaasti ja osa luontotyyppistä tai luontotyyppien kasvilajistosta on vaarassa hävitä lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä alueelta.
Kohtalainen heikentävä	3	Luontotyyppi ja luontotyyppien lajisto heikkenee selvästi ja yksittäisiä lajeja on vaarassa hävitä pitkällä aikavälillä alueelta.
Vähäinen heikentävä	2	Luontotyyppi heikkenee hieman, mutta ei uhkaa lajien säilymistä alueella.
Merkityksetön	1	Luontotyyppiin ja luontotyyppien lajistoon ei kohdistu heikentäviä vaikutuksia tai ne ovat suuruusluokaltaan ja laadultaan erittäin pieniä.

Voimakkaimmin hankkeen vaikutukset näkyvät rakennettavilla alueilla, joista kasvillisuus häviää pääsääntöisesti. Rikastushiekkaa varastoidaan vanhalle rikastushiekka-alueelle (VE1), joten täysin luonnontilaisia alueita ei tältä osin muuteta. Välivarastoalueet sivukivelle ja malmille (VE1 ja VE2) tullaan myöhemmin tyhjentämään kivimateriaalista, joten kasvillisuus voi osittain palautua näille alueille. Kiven välivarastoalueet sijaitsevat heikosti luonnontilaisilla alueilla eli näiden alueiden luonnossa on jo näkyvissä Kotalahden vanhan kaivoksen vaikutus. Rakennettavien alueiden reunoilta, kuten teiden reunat ja rakennusten ympäristöt, kasvillisuus heikentyy eriasteisesti. Korkean luonnontilaisuuden omaavat alueet pyritään säilyttämään rakentamattomina.

Rakentamisen aikana valumavesistöihin kohdistuu kuivatus- ja maansiirtotöiden seurauksena suurempi kiintoaine-, humus- ja ravinnepitoisuuskuormitus pintavalunnan voimistumisesta johtuen. Rakentamisesta ja kaivostoiminnasta aiheutuva kuivatustoiminta aiheuttaa pohjavesipintojen laskua, jolla voi puolestaan olla kosteikkoihin kuivattava vaikutus. Kosteikkojen kasvillisuus voi kuitenkin palautua osittain pitkällä aikavälillä, kun alueen pohjavesien taso nousee kaivostoiminnan loputtua.

Luonnonsuojelulain mukaisesti suojeltavaan luontotyyppiin, tervaleppäkorpeen, kaivoshankkeella ei ole merkitystä. Lähimmät rakenteet, tie ja selkeytysallas rakennetaan luontotyyppikuvion ulkopuolelle.

Vesilain suojaamiin luontotyyppisiin, luonnontilaiseen lähteeseen ja purokokonaisuuteen, uuden kaivoksen vaikutus on vähäinen. Lähde ja purokokaisuus (kuviot 9 ja 5) pyritään säilyttämään ennallaan eikä alueelle rakenneta. Mikäli pohjaveden pinta laskee kaivoksen kuivanapidon vaikutuksesta voimakkaasti, saattavat puro ja kosteikko kuivua. Tällöin vaikutus voi olla luontotyyppiä merkittävästi heikentävä. Pohjavedenpinnan lasku riippuu kallioperän vedenläpäisevyydestä. Maanalaisen louhinnan vaikutus kalliopohjaveden tasoon on kuitenkin avolouhoksen vaikutukseen verrattuna huomattavasti vähäisempi. Maan alle louhittavien tunneleiden seinämät betonoidaan ja myös tämä ehkäisee osaltaan pohjaveden purkautumista tunneleihin. Luontoselvitysalueen kaakkoisosassa olevaan lähteikköön tai Valkeisen etelärannassa olevaan lähteeseen kaivostoiminnoilla ei ole vaikutusta. Valkeisen etelärantaan rakennettavat tie, tuuletusnousu ja lämmitysasema rakennetaan luontotyyppin ulkopuolelle.

Metsälain mukaisiin, erityisen tärkeisiin elinympäristöihin uuden kaivoksen vaikutus on kohtalainen. Vinotunnelin lähtöalueella on luonnontilaista kallionalusmetsää (kuvio 15), joka tulee lähes kokonaisuudessaan häviämään. Myös läheiseen ruoho- ja heinäkorpeen kaivostoiminnalla (kuvio 14) voi olla kuivattavaa vaikutusta. Alueella kasvat myös rauhoitetut valkolehdokki ja hajuheinä. Hajuheinä on lisäksi valtakunnallisesti uhanalainen ja EU:n direktiivilaji. Molemmat lajit tulevat todennäköisesti vinotunnelin lähtöalueelta häviämään tai merkittävästi vähenemään, koska aluetta joudutaan kuivattamaan rakentamisen yhteydessä. Sekä valkolehdokkia ja hajuheinää löytyy kaivosalueelta myös muualta ja nämä kasvialueet pyritään säilyttämään koskemattomina. Vinotunnelin lähtöalueella oleva kalliojyrkänte säilytetään luonnontilaisena. Valkeisenvuoren kaakkoisosassa sijaitsevaan kalliojyrkänteeseen kaivostoiminnalla ei ole vaikutusta.

Taulukko 11. Valkeisenrannan kaivoksen vaikutusten merkittävyys arvokkaisiin luontotyyppisiin.

Luontotyyppi	Vaikutus	Herkkyys	Merkittävyys
Metsälain erityisen tärkeä elinympäristö	3	3	3
Luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit	1	2	1
Vesilain suojaamat luontotyypit	1	2	1

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset luontoon ovat samaa suuruusluokkaa. Tiestö, sivukivien ja malmin läjitysalueet, vinotunnelin suuaukko ja kaivoksen kuivanapitovesien selkeytysallas rakennetaan molemmissa vaihtoehtoisissa. Vaihtoehtoisissa 1 rikastamo ja murskaamo rakennetaan vanhalle rikastamoalueelle ja rikastushiekan läjitys tapahtuu vanhalle rikastushiekka-alueelle. Näin ollen korkean luonnontilaisuuden omaavia alueita ei oteta tältä osin käyttöön.

7.2.2 Vaikutukset maaeläimistöön ja lintuihin

Maanpäällisistä kaivostoiminta-alueista on matkaa havaitulle liito-oravien elinalueelle, selvitysalueen kaakkoisosaan, noin 400 metriä. Kaakkoisosan liito-orava-alueisiin kaivoksella ei ole vaikutusta. Kotalahden vanhan rikastushiekka-alueen pohjoisosalle suunniteltu tie pirstoo tällä alueella havaittuja liito-oravan asuma- ja ruokailualueita. Vaikka tietä ei varsinaisesti rakenneta liito-oravan elinalueelle, häiriintyy alueen liito-oravapopulaatio varmasti. Elinalueiden pirstoutumisen vaikutuksia voidaan yrittää lieventää jättämällä mahdollisia kulkuyhteyksiä, kuten latvusyhteydessä olevia puita tien molemmin puolin.

Saukon elinalueisiin Mertajoella ja Mertalammella kaivostoiminnalla ei ole vaikutusta. Alueelle ei rakenneta eikä raakavedenottoa järjestetä Mertalammesta.

Valkeisenvuoren linnustoselvityksessä tavattiin yhteensä 50 lintulajia. Pääosa näistä linnoista on Valkeisjärvellä ja Ollinsalmessa tavattuja vesi- ja rantalintuja. Selvitysalueella linnusto on tasaisesti jakautunut alueen eri puolille. Runsaslintuisimmat elinympäristöt ovat Valkeisen rantametsissä ja selvitysalueen kaakkoisosan rehevässä kuusikossa (Lapin Vesitutkimus 2007c).

Lapin Vesitutkimus Oy:n (2007) tekemän linnustoselvityksen perusteella valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja löytyi selvitysalueelta kaksi: käenpiika ja tilitalti. Käenpiika havainnot olivat Valkeisen pohjoispään rantametsässä ja tilitalti puolestaan selvitysalueen kaakkoisosan kuusikossa. Molemmat alueet säilytetään rakentamattomina.

Linnustoselvitysalueelle tehtävät rakennustoimenpiteet (tiet, sähkölinjat, läjitysalueet, varikko, toimisto ym.) ovat pinta-alaltaan pieniä, noin 10 prosenttia, verrattuna selvitysalueen kokonaispinta-alaan. Lisäksi lintujen suosimat ranta-alueet ja koillisosan kuusikko jätetään kokonaan rakentamatta. Täten kaivostoiminnan vaikutus alueen linnustoon on lievä.

7.2.3 Luontoon kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Suojellut ja arvokkaat luontotyyppialueet sekä alueet, jotka omaavat korkean luonnontilaisuuden, pyritään säilyttämään rakentamattomina. Toimintoja sijoitetaan heikosti luonnontilaisille alueille, joille aikaisempi Kotalahden aikainen kaivostoiminta on jo jättänyt jälkensä. Muutoin luontoon

kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää minimoimalla toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan, maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Kaivoshankkeen päästöjä ilmaan, maaperään sekä vesiin on käsitelty tässä selostuksessa erikseen, omissa luvuissaan.

8 Vesiekologia ja kalastus

Vesiä luokitellaan hapen kyllästysprosentin perusteella seuraavasti:

100–80 %	erinomainen
79–60 %	hyvä
59–40 %	tydyttävä
39–20 %	välttävä
Alle 20 %	heikko.

Eri kalalajien hapentarve vaihtelee. Suomalaiset arvokalat, joiden hapentarve on suuri, suosivat yleensä kylmää vettä tai virtapaikkoja ja syvänteitä.

1. Erittäin runsaasti happea tarvitsevat: taimen, siika ja muikku
 - tarvitsevat 7–11 mg/l
 - kärsivät alle 7 mg/l
 - kuolevat 1,5–2,6 mg/l
2. Runsaasti happea tarvitsevat: harjus, särki, kuha ja made
 - tarvitsevat 7–10 mg/l
 - kuolevat 1,0–1,5 mg/l
3. Kohtalaisesti happea tarvitsevat: ahven, kiiski ja hauki
 - tarvitsevat >5 mg/l
 - kuolevat 1,0–1,5 mg/l
4. Vähän happea tarvitsevat: lahna, ruutana ja ankerias
 - tarvitsevat >1 mg/l
 - kuolevat 0,1–0,3 mg/l.

Mäti ja pienet kalanpoikaset ovat herkimpiä vesistön pH:n muutoksille. Alle pH 5:n ja yli pH 9:n kalakuolemat ovat vesistössä mahdollisia. Eri kalalajit sietävät pH:n vaihteluita seuraavasti:

-ahven	5,2–8,5
-hauki	5,5–9,2
-särki	5,8–9,2
-taimen	5,6–8,0
-kirjolohi	6,2–8,4 (Pohjois-Savon kalatalouskeskus 2007).

Kallaveden yleisimmät kalalajit ovat ahven, särki, hauki ja muikku. Varsinkin Etelä-Kallaveden muikkukanta on erittäin runsas. Myös haukikanta on vahva ja siikakanta kohtalainen. Istutuksilla on vahvistettu taimen- ja kuhakantoja (Marttunen et al. 2002).

Unnukan yleisimmät kalalajit ovat hauki, ahven, särki, made ja lahna. Alueella on hyvä ahven- ja särkikanta. Tärkein talouskala on hauki. Unnukkaan on 1990-luvun alkupuolella istutettu mm. järvi- taimenta, kirjolohta, kuhaa, planktonsiikaa, järvisiikaa, säynettä, haukea, harjusta ja lahnaa. Istutuksilla ja lisääntymisolujen parantamisella kuhakanta on saatu elpymään (Marttunen et al. 2002).

Ammattikalastajien määrä Kallavedellä vaihtelee 10–15 kpl välillä, riippuen muikkukannasta. Suurin osa ammattikalastajien saaliista on muikkua (80 %), loput siikaa, kuhaa, ahventa, haukea ja madetta. Pelkästään eteläiseltä Kallavedeltä ammattikalastajien saalis on 60 000–140 000 kg vuodessa. Vuonna 1997 Etelä-Kallavedellä oli 15 690 vapaa-ajankalastajaa. Saalista tuli vuonna 1997 n. 17 kg/ha, lähinnä ahventa, haukea, särkeä ja muikkua (Marttunen et al. 2002).

Unnukan kalastusalueella virkistyskalastajia oli vuonna 1997 n. 10 000–12 000 ja kokonaiskalasaalis 173 000 kg. Yleisen virkistyskäytön kannalta Konnuksen koskialueen merkitys on huomattava (Marttunen et al. 2002).

8.1 Nykytila

Valkeisenrannan suunnitellun kaivoshankealueen vaikutuspiirissä sijaitsevien vesistöjen kalastosta on tehty kalataloustiedustelut Oravilahdella ja Kallavedellä. Valkeisen ja Lahnasen järvistä ei ole tehty tarkempia kalatalousselvityksiä. Molemmissa järvissä on kuitenkin tehty kalaistutuksia TE-keskuksen ylläpitämän istutusrekisterin mukaan (Takkunen 2006). Vuonna 2001 Lahnasen järveen tehtiin 500 planktonsiian istutus ja Valkeisen järveen 200 lahnan istutus vuonna 1998.

Oravilahden kalataloudesta on tehty vuonna 1996 kalastustiedustelu (Hartikainen 1996). Kalastustiedustelun mukaan suurimman saalisosuuden muodostivat ahven ja hauki. Seuraavana olivat särki, lahna ja siika. Pyydyksinä olivat onki, katiskat, pilkki ja harvat verkot. Kalastus keskittyy voimakkaasti kesäkuukausiin. Talviajan kalastus on aktiivisuudeltaan selvästi vähäisempää. Kalataloudellinen merkitys on vähäinen, pääasiassa kalastus on kesäkauden virkistyskalastusta. Vastaajien mukaan Oravilahden ahvenkanta olisi pysynyt melko vakaana viime vuosina. Hauki ja lahna olisivat vähentyneet tai pysyneet ennallaan. Siian kohdalla vastaajien mielipide meni melko ristiin eli 40 % arvioi lajin yleistyneen ja 40 % vähentyneen viime vuosina, 20 % arvioi kannan pysyneen ennallaan. Särki on yleistynyt tai pysynyt ennallaan. Kuhan merkitys Oravilahdella on vähäinen.

Taulukossa 12 on koottuna kaivoksen vaikutusalueella olevien vesistöjen happi- ja ravinnepitoisuudet, väriluvut ja pH-arvot viimeisimmistä tutkimuksista. Pintavesien happipitoisuus on riittävä kaikille kalalajeille. Loppukesästä alusvedet ovat olleet paikoin hapettomia ja kaikissa tarkasteluvesistöissä pohjan happitilanne on ollut loppukesästä huono. Etenkin arvokaloille alusveden happipitoisuus on loppukesästä riittämätön. Talviaikainen happitilanne vaihtelee jäätymisajankohdasta ja syystäyskierron tehokkuudesta riippuen. Vesistöjen pH-arvot puolestaan ovat lähellä neutraalia ja kaikille kalalajeille, myös kalanpoikasille, suotuisia.

Taulukko 12. Eri vesistöjen happipitoisuudet, väriluvut, pH:t ja ravinnepitoisuudet.

Näyteasema	Pvm.	Näytesyvyys [m]	O ₂ - kyll.[%]	O ₂ [mg/l]	Väri [mg/l Pt]	pH	Kok. N [µg/l]	Kok. P [µg/l]
Oravilahti, asema 2	3.4.2006	1,0	84	12,2	35	6,7	410	<5
	3.4.2006	15,3	54	7,3	80	6,4	410	8
	28.8.2006	1,0	85	7,6	30	7	370	19
	28.8.2006	16,1	11	1,3	35	6,4	570	17
Oravilahti, asema 8	3.4.2006	1,0	86	12,4		6,7	460	7
	3.4.2006	8,8	53	7,3		6,3	580	<5
	28.8.2006	1,0	84	7,5		7,1	430	18
	28.8.2006	9,5	0	0		6,5	1100	14
Oravilahti, asema III2	3.4.2006	1,0	89	12,9	35	6,7	470	8
	3.4.2006	22,3	64	8,9	80	7,4	470	9
	28.8.2006	1,0	86	7,8	30	7,1	390	16
	28.8.2006	22,3	20	2,4	35	6,3	560	18
Arkkuselkä, asema III3	3.4.2006	1,0	91	13,1	60	6,9	920	14
	3.4.2006	23,7	39	5,2	35	6,5	530	16
	28.8.2006	1,0	92	8,2	40	7,3	500	17
	28.8.2006	24,0	19	2,3	70	6,4	680	30
Arkkuselkä, asema III4	3.4.2006	1,0	87	12,7	70	6,9	900	16
	3.4.2006	18,0	33	4,3	35	6,3	530	16
	28.8.2006	1,0	91	8,2	40	7,3	500	19
	28.8.2006	18,4	12	1,4	60	6,5	690	27
Valkeinen	13.12.1996	1,0	85,0	12,2	20	6,9	430	8
	13.12.1996	18,8	13	1,7	40	6,4	750	31

8.2 Vaikutukset

Vedessä ja sedimentissä metallien esiintymismuotoon (liukoinen tai kiinteä) vaikuttavat veden kovuus (vedessä olevat kalsium- ja magnesiumsuolat), alkaliteetti (vedessä olevat bikarbonaatit, karbonaatit ja hydroksidit), pH, hapetus-pelkistys -olosuhteet, ionien määrä ja konsentraatio sekä kiintoaineksen määrä ja orgaanisen hiilen määrä. Yleensä veden kovuuden lisääntyessä metallimyrkkyllisyys vähenee, happamuus puolestaan lisää veden metallimyrkkyllisyyttä. Metalleja myös adsorboituu ja kersaostuu vedestä. Vedessä olevalla orgaanisella aineella on merkittävä vaikutus siihen, kuinka suuri osa liuenneista metalleista kompleksoituu kiinteään materiaaliin. Metallien sitoutuminen pienentää niiden biosaattavuutta ja pitoisuuksia vedessä. Kiintoaineksen sedimentoitua myös siihen sitoutuneet metallit kulkeutuvat pohjasedimenttiin. Kuormituksen pienenemisestä huolimatta sedimentteihin aikojen kuluessa kerrostuneet haitta-aineet saattavat vapautua ja siten kertyä ravintoketjussa. Haitallisten aineiden vapautumista sedimenteistä voi tapahtua esimerkiksi ruoppauksen yhteydessä tai hapetus-pelkistys -olosuhteiden muuttuessa, kun hapeton pohjasedimentti muuttuu hapelliseksi. Aineiden vapautuessa sedimentistä, ne voivat päätyä esimerkiksi kalojen kautta ihmisravinnoksi.

Oravilahden, Valkeisen tai Lahnasen vesistöjen biomassasta ja sedimenteistä ei ole tehty erillisiä pohjaeläinselvityksiä. Outokumpu Mining Oy on teettänyt vuonna 1999 ekologisen riskinarvioin-

tiselvityksen Oravilahden pohjasedimentin nikkelpitoisuuksista ja nikkelin kertymisestä planktoniin, pohjaeläimiin sekä kaloihin mahdollisten pitkäaikaisvaikutusten selvittämiseksi.

8.2.1 Vaikutukset vesiekologiaan, kalastoon ja kalastukseen

Kotalahden kaivoksen rikastushiekan neutraloimispotentiaalisuhde on 1,8 (Kotalahden ympäristölupahakemus 2006), joten hapanta valumaa voi syntyä, mikäli hapontuotto on nopeampaa kuin hapon neutralointi. Jätevedenpuhdistamon lähtökaivosta mitatun veden pH on ollut vuosien 2006 ja 2007 aikana alimmillaan 6,5. Rytkylampeen purkavasta ojasta mitatun veden pH on ollut 6,48 ja Valkeiseen purkavasta ojasta mitatun 7,06 (Aatos et al. 2004). Pohjois-Savon pintavesien keskimääräinen pH vaihtelee välillä 6,3–6,6 (Hammar 2004), joten jätevedet eivät vaikuta purkuvesistöjen happamuuteen.

Taulukkoon 13 on kerätty kaikista GTK:n kesäkuussa vuonna 2004 Kotalahden suljetulta kaivosalueelta ottamista vesinäytteistä maksimipitoisuudet sekä Suomen ympäristökeskuksen oppaassa Maaperän kynnys- ja ohjearvojen perusteet (Reinikainen 2007) esitetty HC50_{aq} -pitoisuudet eli pitoisuudet, jotka aiheuttavat haitallisia vaikutuksia 50 prosentille vesieliöistä sekä HC5_{aq} -pitoisuudet eli pitoisuudet, jotka ovat haitallisia 5 prosentille vesieliöistä.

Taulukko 13. HC50_{aq}- ja HC5_{aq} -pitoisuudet ja Kotalahden kaivosalueen suotovesien suurimmat pitoisuudet kesäkuussa 2004.

Aine	HC50 _{aq} (makea vesi)	HC5 _{aq} (makea vesi)	Suotovesinäyte max.arvo	Näyte
As [µg/l]	890	24	1,91	OKKO-AOE10
Cd [µg/l]	9,6	0,34	1,59	OKKO-AOE08
Cr [µg/l]	220 (Cr ³⁺)	36 (Cr ³⁺)	1,76	OKKO-AOE15H
Cu [µg/l]	18	1,1	2340	OKKO-AOE08
Co [µg/l]	810	3	446	OKKO-AOE08
Pb [µg/l]	150	11	1,01	OKKO-AOE19
Ni [µg/l]	500	1,9	13800	OKKO-AOE08
Zn [µg/l]	89	7,3	191	OKKO-AOE08
V [µg/l]	250	3,5	1,25	OKKO-AOE11H

Puolelle vesieliöistä vaikutuksia aiheuttavat pitoisuudet ylittyvät kuparin, nikkelin ja sinkin osalta näytteessä OKKO-AOE08, joka on otettu A-altaan eteläpään suotovesikohdasta ennen kosteikkoja (kuva 27, kohdassa 10.2). Kuparin, nikkelin ja sinkin osalta myös muissa patovallien vierustoilta otetuissa suotovesinäytteissä esiintyi HC50_{aq} -arvojen ylityksiä. Muiden metallien osalta suotovesien pitoisuudet ovat selvästi alle HC50_{aq} -arvojen.

Kotalahden kaivosalueelta tulevan jäteveden vaikutus näkyy purkuvesistössä, Oravilahdessa, alusveden kohonneina sulfaatti- ja metallipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden arvoina. Alusveden lisääntynyt sähkönjohtavuus (suolapitoisuus) voi jonkin verran jarruttaa täyskiertoja ja vaikuttaa näin alusveden happitilanteeseen. Hapettomuus on myös aiheuttanut raudan ja mangaanin pitoisuusnousua alusvedessä ja vähäisessä määrin typpiyhdisteiden liukenemista pohjasedimentistä. Fosforin sisäistä kuormitusta ei hapettomuudesta huolimatta ole havaittu.

Nikkeli on haitallinen organismeille vain 2-arvoisena. Muut nikkelimuodot eivät ole biosaatavia. Nikkelin liukoisuus veteen lisääntyy pH:n laskiessa alle kuuden. Oravilahdelle vuonna 1999 tehdyn ekologisen riskinarvion (Heitto & Ronkainen 1999) perusteella nikkeli ei aiheuta riskiä eliöstölle vesistön tuottavassa kerroksessa (1-5 m). Alusvesi ja sedimentti ovat ongelma-alueita. Oravilahden herkimpien lajien säilymisen varmistamiseksi järviveden/sedimentin huokosveden pitkäaikainen nikkelin keskipitoisuus ei saisi ylittää pitoisuutta 43 µg/l. Oravilahdella korkeat nikkelipitoisuudet rajoittuvat pienelle alueelle. Arkkuselän ja Koiruksen alueilla päällysveden, alusveden ja pohjasedimentin nikkelipitoisuudet eivät aiheuta riskiä eliöstölle. Oravilahdella luontainen nikkelitaso on puhtaita tausta-alueita korkeampi ja vesieliöstölle on todennäköisesti kertynyt jonkinasteinen toleranssi nikkelikuormitukselle. Haukien lihaksista mitatut nikkelipitoisuudet ovat olleet pieniä. Nikkeli ei rikastu kaloihin eikä nikkelipitoisuus ole Oravilahdella este kalan käyttöön ihmisravintoa. Myös kalojen kuparipitoisuudet ovat olleet pieniä (Heitto & Ronkainen 1999).

Valkeisenrannan kaivoksen purkuvesien kalasto- ja pohjaeläimistövaikutuksia tullaan selvittämään koekalastuksella, pohjavesinäytteillä ja vesikasvillisuusselvityksillä.

8.2.2 Raakavesilähteenä Oravilahti ja kaivosvesien purkupaikkana Oravilahti/Arkkuselkä

Oravilahden keskivedenkorkeus (MW) on +81,8 (korkeusjärjestelmä N60). Oravilahden tilavuus on kirjallisuuslähteiden (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy) mukaan 10 Mm³ ja viipymä 140–190 vuorokauteen. Tällöin Oravilahden keskivirtaamaksi saadaan 0,6–0,8 m³/s. Suunniteltu raakavedenotto vaihtoehdossa 1, jolloin rikastamo rakennetaan, on n. 0,032 m³/s. Mikäli huomioidaan mahdollisuus kierrättää kaivoksen kuivanapitovesiä, raakaveden tarve pienenee puoleen ja mikäli pystytään hyödyntämään vanhan Kotalahden kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitovedet, erillistä raakavedenottoa ei tarvita ollenkaan.

Vaihtoehdossa 2 raakavedentarve on noin 0,003 m³/s. Vanhan kaivoksen ylivuotovedet ja uuden kaivoksen kuivanapitovedet hyödynnettäessä erillistä raakavedenottoa ei tarvita.

Antoisuudella tarkoitetaan vesistön luonnollisen tai jollain tavalla lisätyn virtaaman osuutta, joka voidaan jatkuvasti ottaa vesistöstä johdettavaksi kokonaan muualle. Vesistöön jäävää virtaaman osuutta kutsutaan jäännösvirtaamaksi. Mikäli oletetaan Oravilahden alivirtaaman (NQ) olevan noin 10 prosenttia (sama kuin Mertajoessa) keskivirtaamasta (MQ) eli 0,06–0,08 m³/s, niin suurin suunniteltu raakavedenotto (VE1) on noin 40–50 prosenttia alivirtaamasta. Tapauksessa, jossa kuivanapitovedet hyödynnetään (VE1), raakavedenotto olisi 21–28 prosenttia Oravilahden alivirtaamasta. Keskivirtaamasta suurin suunniteltu raakavedenotto on vain 4–5 prosenttia.

Erittäin kuivana kesäaikana voisi olla mahdollista, että Oravilahden vesi ei juurikaan vaihtuisi kuukauden aikana eli tulo- eikä menovirtausta ei olisi. Oravilahden suurehkon pinta-alan 2 km² takia tämän poikkeuksellisen kuukauden aikana otettu raakavesimäärä (0,032 m³/s) pudottaisi Oravilahden vedenpintaa noin 4 senttimetriä.

Oravilahden nikkelipitoisuus on jo nyt paikoitellen eliöille haitallista tasoa alusvedessä ja pohjasedimenteissä. Myös syvänteiden happitilanne on ollut loppukesäisin huono. Pohjan hapettomuus voi aiheuttaa fosforin sisäistä kuormitusta ja tätä kautta rehevöitymistä. Kotalahden kaivosalueen purkuojan lähistöllä rautapitoisuus vähentää ajoittain veden käyttökelpoisuutta. Kaivosalueelta tu-

levien vesien lisäksi Oravilahtea kuormittavat Oravikosken taajaman puhdistetut jätevedet ja puutavarankäsittely Kaivantolahdessa.

Oravilahden sijaan Valkeisenrannan nikkelikaivoksen puhdistetut jätevedet ohjataan putkella Arkkuselälle syvänteeseen vaihtoehdossa 1 ja 2 (VE1 ja VE2).

8.2.3 Raakavesilähteenä Mertalahti/Huuhtijärvi ja kaivosvesien purkupaikkana Lahnasenlampi

Outokumpu Oy on aikanaan ottanut raakavettä kaivostoimintaan Mertalammesta ja säännöstellyt lampeen antoisuuden lisäämiseksi. Tällä hetkellä Mertalampi on etenkin kesäaikaan ollut vähävetinen, joten lammesta ei riitä vettä kaivoksen raakavedenottoon ilman merkittäviä ekologisia vaikutuksia lammen tämän hetkiseen tilaan. Mertalampi ei täten sovellu kaivoksen raakavesilähteeksi.

Huuhtijärvi on puolestaan valittu vertailujärveksi kuvaamaan ihmistoiminnan edeltävää vesien tilaa omassa järvityypissään, joten suunniteltu raakavedenotto muuttaisi luonnontilaisen järven täysin. Tästä syystä Huuhtijärvi ei sovellu kaivoksen raakavesilähteeksi.

Lahnanen on pinta-alaltaan vain noin 22 ha. Luonteispään keskisyvyys on 1,5 m ja kaakkoispään keskisyvyys 4–5 m. Pienen tilavuutensa puolesta Lahnanen ei sovellu kaivosvesien purkupaikaksi.

8.2.4 Raakavesilähteenä Mertalahti/Huuhtijärvi ja kaivosvesien purkupaikkana Ollinsalmi

Raakavesilähteenä Mertalampi/Huuhtijärvi kts. edellinen luku 8.2.3.

Ollinsalmesta vedet virtaavat ensin Oravilahteen ja Oravilahdesta Arkkuselälle. Mikäli Ollinsalmi toimii purkupaikkana, kaivosvedet kuormittavat myös Oravilahtea, jonka alusveden ja pohjasedimentin tila on jo nyt paikoin huono.

8.2.5 Vesiekologiaan, kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Mahdollisimman suurella kierrätysvesimäärällä pienennetään purkuvesistöön johdettavaa jätevesimäärää merkittävästi. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 (VE1 ja VE2) jätevesien purkupaikkana on Arkkuselän syväne. Näin ollen Oravilahden metallikuormitus vähenee.

Kotalahden jätevedenpuhdistamo ei ole toiminut toivotulla tavalla ja lupaehdot ovat ylittyneet selvästi raudan ja kiintoaineen kohdalla. Valkeisenrannan kaivostoiminnan käynnistyttyä, molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2), jätevedenpuhdistamo pystytään säännöllisesti tarkkailemaan ja huoltamaan tarpeen vaatiessa, jolloin myös vanhan kaivosalueen vesistövaikutusten pitäisi vähentyä. Uudella kaivosalueella on käytössä kemiallinen saostaminen, jolla metallit saadaan tarpeen vaatiessa poistettua myös vanhan kaivosalueen jätevesistä.

Luonnontilaiset vesistöt pyritään säilyttämään koskemattomina. Purkuvesistöjen tilaa seurataan vesinäytteillä, koekalastuksilla ja vesikasvillisuusselvityksillä.

9 Maa- ja kallioperä

9.1 Nykytila

9.1.1 Maaperä

Valkeisenrannan valtausalue ympäristöineen on vesistöjen pilkkomaa ja pinnanmuodoiltaan hyvin jyrkkäpiirteistä. Pinnanmuodot johtuvat pääasiassa kallioperästä. Alueen yleisin maalaji on moreeni, jota esiintyy alueella pohja- ja pintamoreenina (Huttunen 2000).

Oravikosken taajaman alueella suoritettujen maaperäkartoituksen (taulukko 14) (kuva 15) mukaan pohjamoreenikerrostumien osuus on lähes puolet koko maa-alasta. Kallioperää verhoaa ohuehko pohjamoreeni, jota peittää monin paikoin pintamoreeni (Huttunen 2000). Pintamoreeni muodostaa selvästi ympäristöstään erottuvia kumpuja, mutta se saattaa peittää pohjamoreenin myös tasaisemilla alueilla (Hirvas & Hakala 1979). Pintamoreeni on erittäin kivistä ja lohkkareista. Se on rakenteeltaan löyhää ja koostumukseltaan jonkin verran karkeampaa kuin pohjamoreeni. Arkkuselän ja Oraviniemen rannoille on rikastunut jopa useiden hehtaareiden laajuisia, usein tasapintaisia louhikoita, jotka ovat syntyneet rantavoimien vaikutuksesta (Huttunen 2000). Kumpumoreenimuodostumia on erityisesti Oravikosken-Kotalahden alueen pohjoisosissa, noin 9 ha:n alueella. Kumpumoreenimuodostumissa voi olla moreenia yli 10 metriä (Aatos et al. 2004).

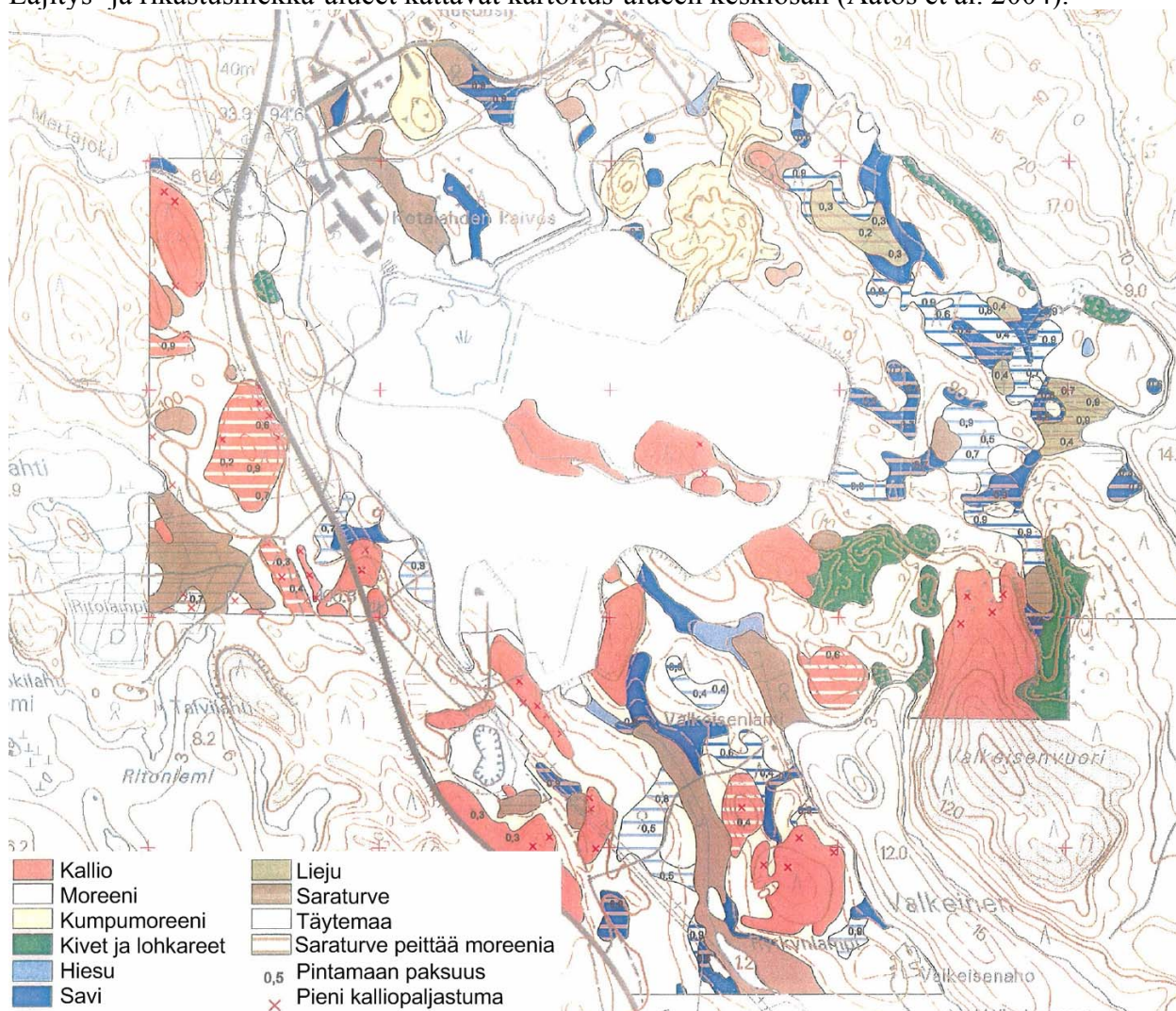
Raekoostumukseltaan kartoitusalueen kaikki moreenikerrostumat ovat hiekkamoreenia, joissa hienoainesta on noin 23-30 % (rakeiden läpimitta alle 0,06 mm) ja savea 1,7-3,7 % (rakeiden läpimitta alle 0,002 mm).

Taulukko 14. Valkeisenrannan kaivosalueella ja lähiympäristössä esiintyvien maalajien osuus maa-alasta (Aatos et al. 2004).

		Pinta-ala (ha)	Osuus maa- alasta (%)
Tunnus	Maalaji		
Ka	Kallio	28	8,8
Mr/Ka		7	2,2
Nr	Hiekkamoreeni, moreeni	126	39,5
Hs/Mr		6	1,9
Sa/Mr		7	2,2
KMrM	Moreenikumpuja, hiekkamoreenia	9	2,8
Lo, Ki	Lohkkareita, kiviä	8	2,5
Hs	Hiesu	13	4,1
Sa	Savi	7	2,2
Ct/Sa		7	2,2
Ct/Lj		4	1,3
Ct	Saraturve	17	5,3
Tä	Täytemaa, läjitys- ja rikastushiekka-alueet	80	25,1
Maa-aluetta		319	100
Vettä		8	

Metrin syvyydessä kuvattu pohjamaa ja sen päällä oleva pintamaa on merkitty kaksoistunnuksella, esim. Hs/Mr tarkoittaa, että hiesua on alle 1 m hiekkamoreenin päällä.

Koko kartoitusalueen maa-alasta hiesun osuus on 4,1 % ja saven 4,4 % (taulukko 14). Hiesu- ja savi-kerrostumat sijaitsevat 100 m korkeustason alapuolella. Kerrostumien paksuus on yleensä alle kaksi metriä. Savi- ja hiesukerrostumat ovat hyvin vettä pidättäviä alueita, joten niille on syntynyt turvekerrostumia. Alueen pinta-alasta 17 ha on yli metrin paksuisten turvemaiden peitossa. Turve-maat ovat kauttaaltaan ravinteisia (Ct) soita. Kartoitetun alueen pinta-alasta on noin neljännes täytemaiden ja vanhan Kotalahden kaivoksen läjitys- ja rikastushiekkamaiden peitossa. Täytemaa-alueet ovat pääasiassa Oravikosken asutustaajaman maa-alueita ja vanhan kaivoksen ympäristöä. Läjitys- ja rikastushiekka-alueet kattavat kartoitus-alueen keskiosan (Aatos et al. 2004).

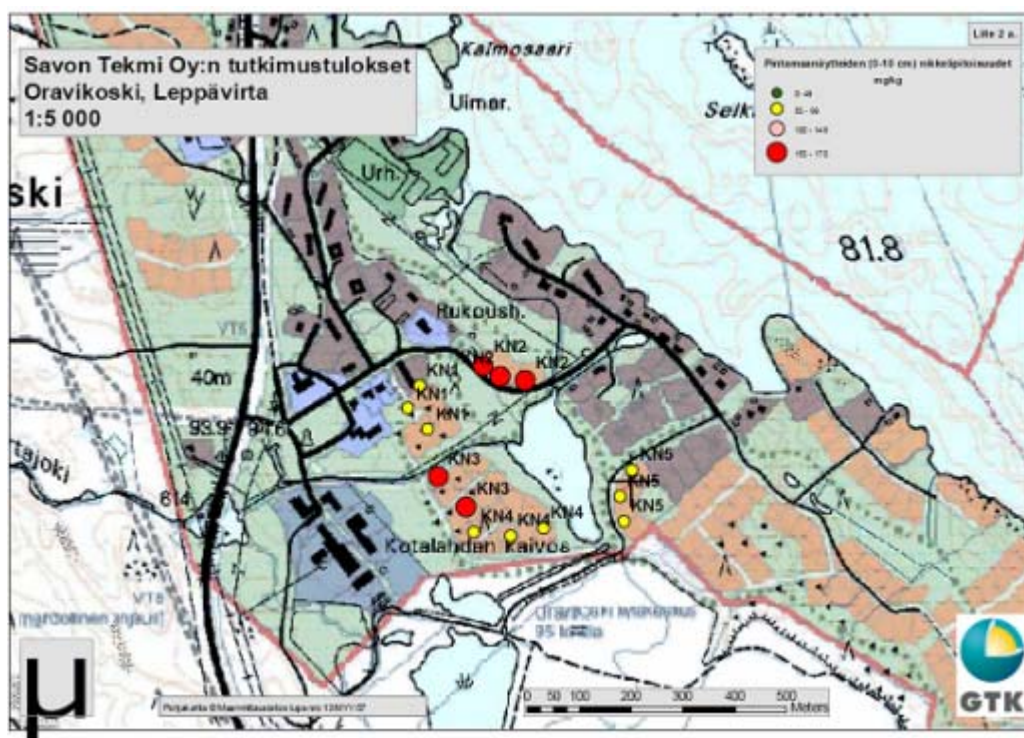


Kuva 15. Valkeisenrannan valtausalueen ja ympäristön maaperäkartta (Aatos et al. 2004).

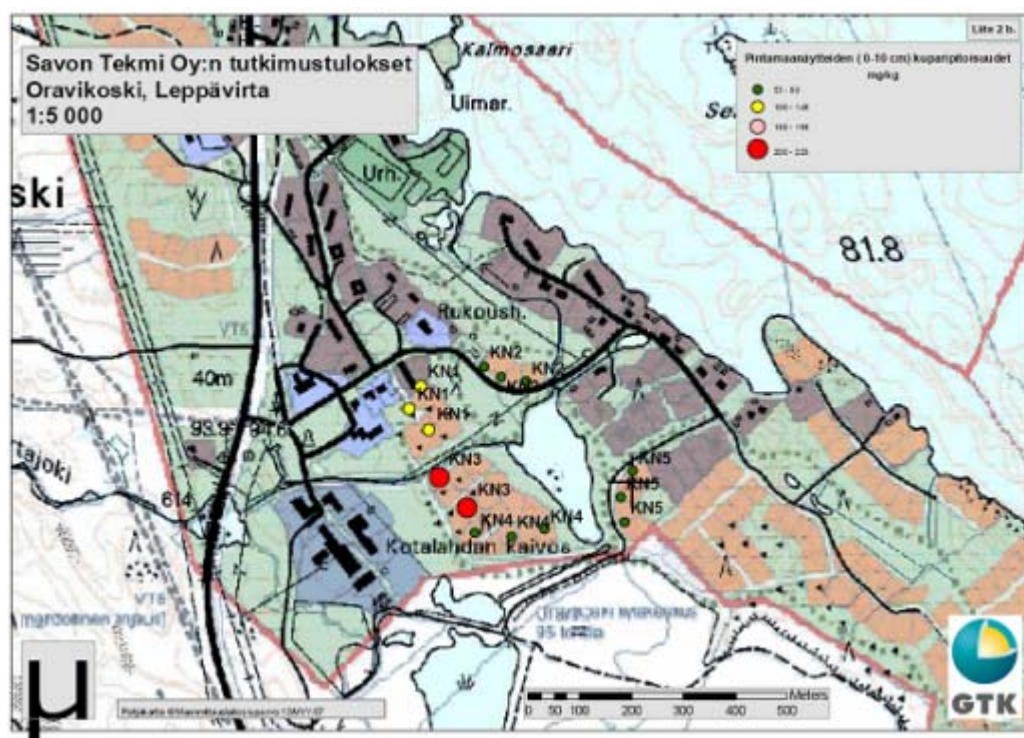
Maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvitys

Oravikosken asemakaavamuutosluonnosalueille vuonna 2006 tehtiin maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvitys, jossa havaittiin rikastushiekka-alueen pohjoispuolella alemman ja ylemmän ohjearvon ylityksiä pintamaassa (humus 0-10 cm) (taulukko 15) nikkelin (kuva 16) ja kuparin osalta (kuva 17) (Piipponen 2006). Tutkimuksen tehnyt Savon Tekmi Oy tulkitse ilmapäästöjen kautta maaperään kulkeutuneiden raskasmetallien sitoutuvan yleensä hyvin humusmaakerrokseen, joten on todennäköistä, että pilaantumista on ainoastaan pintamaassa.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 16. Maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvityksessä havaitut pintamaan (0-10 cm) nikkelipitoisuudet (Piipponen 2006).



Kuva 17. Maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvityksessä havaitut pintamaan (0-10 cm) kuparipitoisuudet (Piipponen 2006).

Taulukko 15. Maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvityksessä havaitut pintamaan (0-10 cm) nikkeli- ja kuparipitoisuudet (Piipponen 2006).

Nikkeli

Pitoisuus (mg/kg)	Lukumäärä		
0-49	0	mg/kg	VNa
50-99	9	50	Kynnysarvo
100-149	0	100	Alempi ohjearvo
150-170	5	150	Ylempi ohjearvo

Kupari

Pitoisuus (mg/kg)	Lukumäärä		
53-99	9	mg/kg	VNa
100-149	3	100	Kynnysarvo
150-199	0	150	Alempi ohjearvo
200-225	2	200	Ylempi ohjearvo

VNa 214/2007:

Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista mukaan maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana (esim. kaivos) alueena ja asuin-, puisto-, tai virkistysalueella, jos yhden tai useamman aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon. Jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää kynnysarvon, on maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi suoritettava.

Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueiden maaperäselvitykset

Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueiden maaperäselvityksen perusteella Kotalahden vanhan kaivostoiminnan ympäristövaikutusalueet on luokiteltu kolmeen luokkaan (Aatos et al. 2007).

Ensimmäisellä vaikutusalueella eli kaivostoiminnan suoja-alueella entisen kaivoksen rikastamon, rikasteen ja rikastushiekan varastoalueilta n. 300 m etäisyydelle on havaittavissa raskasmetallipitoisen mineraaliaineksen pölyämisestä, hapettumisesta ja liukenemisestä aiheutunutta maaperän pilaantumista. Vyöhykkeellä on todennäköisesti mineraaliaineksen pölyämisestä aiheutuvat maaperän tavanomaista korkeammat raskasmetallipitoisuudet. Rikastushiekka-alueelta ja selkeytysaltaista voi levitä lähiympäristöön hajuhaittoja.

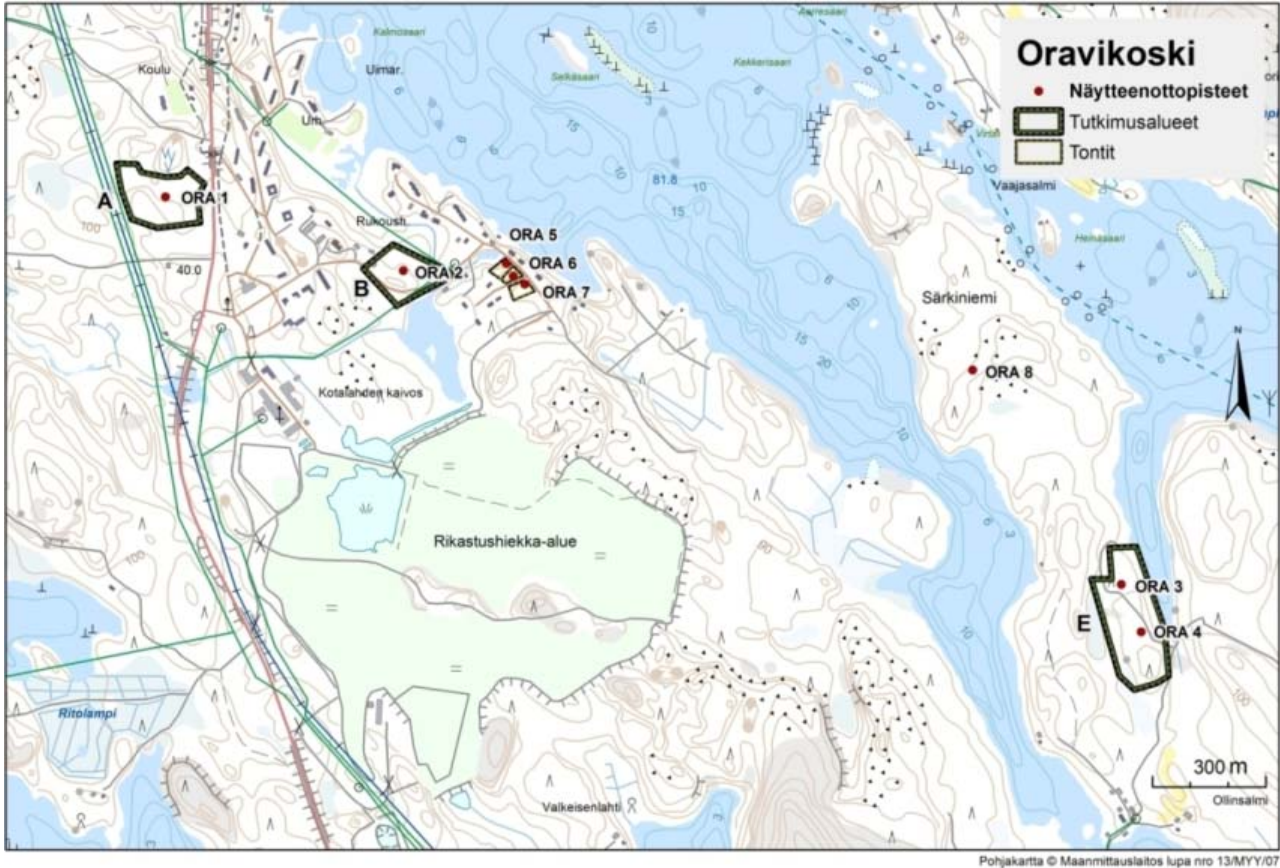
Toisella vyöhykkeellä, n. 300–800 metrin etäisyydellä, on paikoitellen havaittavissa raskasmetallipitoisen mineraaliaineksen pölyämisestä, hapettumisesta ja liukenemisestä aiheutunutta maaperän ja pintavesien pilaantumista mm. läjitysalueisiin yhteydessä olevissa ojissa ja kaivoksen käytössä olleiden kulkureittien ympäristössä.

Kolmannella vyöhykkeellä, yli 800 metrin etäisyydellä päästölähteistä, ei arvioida olevan aiemmas- ta kaivostoiminnasta aiheutuvia merkityksellisiä tai laajamittaisia ympäristövaikutuksia.

Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueen maaperän pilaantuneisuuden arviointi

Leppävirran kunta tilasi Geologian tutkimuskeskukselta selvityksen Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueen maaperän pilaantuneisuudesta, johtuen alueella aiemmin harjoitetusta kaivos- ja rikastamotoiminnasta. Leppävirran kunta valitsi tutkittavat alueet omien tarpeidensa (ORA 5, 6 ja 7) ja Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueiden maaperäselvityksessä (Aatos et al. 2007) an-

nettujen suositusten perusteella. Lisäksi tutkimuskohteeksi valittiin tausta-alue (ORA 8) Särkiniemestä (kuva 18). Näytteenotto suoritettiin vuonna 2007.



Kuva 18. Maaperän pilaantuneisuuden arviointitutkimuksen tutkimuspisteiden sijainti (Tornivaara et al. 2007).

Arviointitutkimuksen pohjamaanäytteissä (näytteenottosyvyys > 0,5m) yksi täytemaanäyte (ORA 6) ylitti maaperän pilaantuneisuudelle asetetun alemman ohjearvon. Muissa pohjamaanäytteissä pitoisuudet jäivät alle kynnysarvopitoisuuksien (taulukko 16).

Humusnäytteissä yhdessä näytteessä (ORA 1) kuparin ja nikkelin osalta ylittyi ylempi ohjearvo ja yhdessä näytteessä (ORA 2) ylittyi nikkelin osalta alempi ohjearvo ja kuparin osalta kynnysarvo. Lisäksi ORA 5 näytteessä ylittyi kynnysarvo lyijyn ja sinkin osalta sekä tontin ORA 6 näytteessä kynnysarvo nikkelin osalta (taulukko 17).

Taulukko 16. Maaperän pilaantuneisuuden arviointitutkimuksessa havaitut metallipitoisuudet pohjamaassa (näytteenotto syvyys > 0,5 m) (Tornivaara et al. 2007).

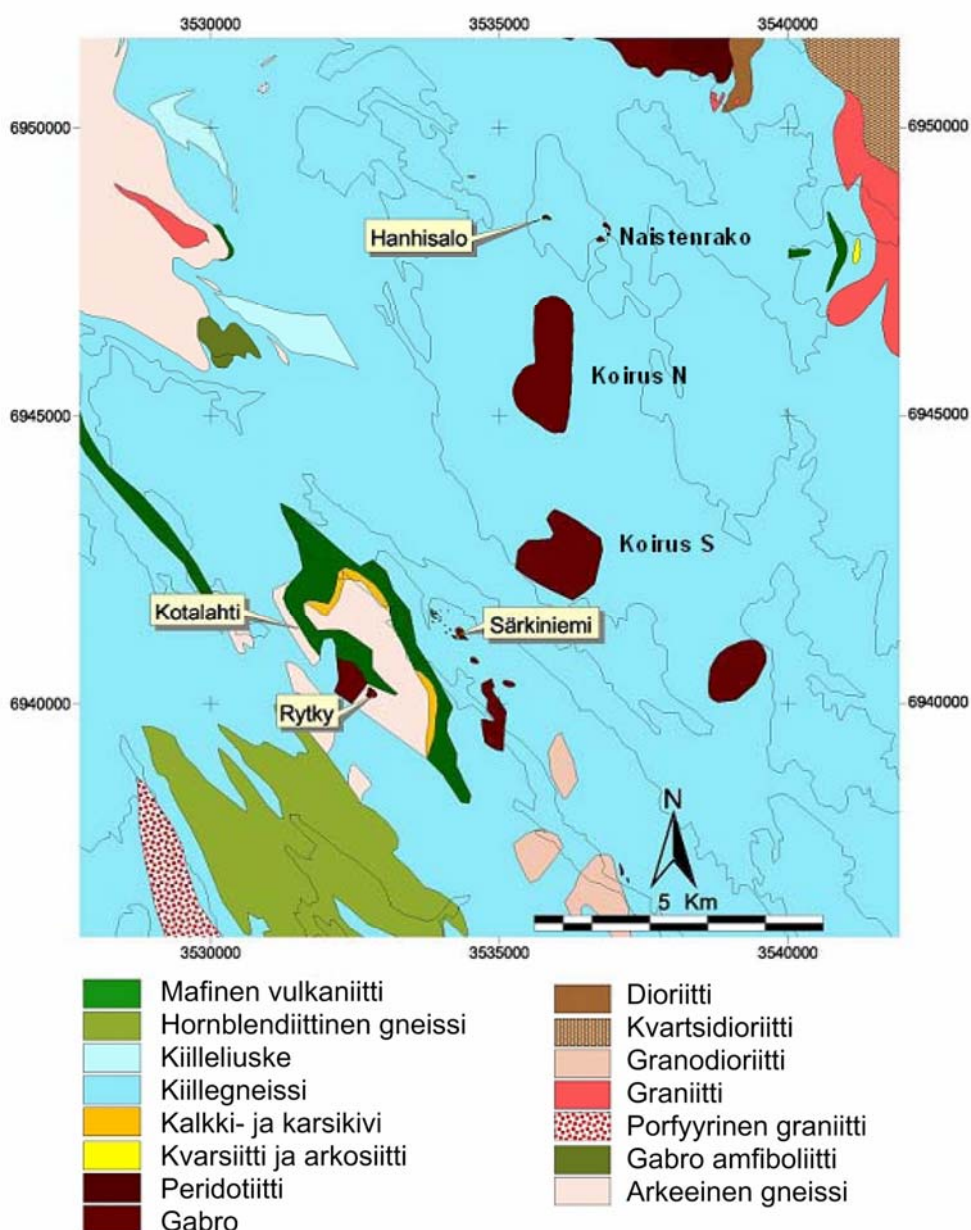
POHJAMAA	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
Alue	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
ORA 1	<0,5	11,4	52,7	29,6	26,3	<5	63,8	59,9
ORA 2	<0,5	14,1	73	44,3	34,5	6	91	87,5
ORA 3, täytemaa	<0,5	12,1	45,4	30,5	24,8	<5	71,6	65,9
ORA 3	<0,5	3	19,5	18,6	8,5	<5	27,2	24,3
ORA 4	<0,5	17,6	69,8	35,9	35,3	9	95,9	89,7
ORA 5	<0,5	13,2	61,7	29,5	30,1	8	80,7	112
ORA 6, täytemaa	<0,5	15,7	47	79,6	139	8	53	88,9
ORA 6	<0,5	14,2	72,6	39,5	35	9	89,2	85,2
ORA 7	<0,5	2,4	14,8	11,2	6,7	<5	20,6	17,2
ORA 7, täytemaa	<0,5	3,4	20,7	16,7	10,8	<5	26,5	22,2
ORA 8, tausta	<0,5	12,3	37,9	44,6	19,2	<5	72,5	52,7
Kynnysarvo	1	20	100	100	50	60	100	200
Alempi Ohjearvo	10	100	200	150	100	200	150	250
Ylempi ohjearvo	20	250	300	200	150	750	250	400

Taulukko 17. Maaperän pilaantuneisuuden arviointitutkimuksessa havaitut metallipitoisuudet humuksessa (Tornivaara et al. 2007).

HUMUS	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
Alue	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
ORA 1	<0,5	5,5	11,4	243	262,5	35,4	15,3	55,8
ORA 2	<0,5	15,3	35	119	132	15,6	39,8	74,6
ORA 3	<0,5	5,6	24,6	21,1	17,3	15,1	32,7	37
ORA 4	<0,5	3,4	7,5	27,3	19	48,1	13,6	63,5
ORA 5	0,8	3,5	6	65,7	39,6	125	5,5	213
ORA 6	<0,5	9	38,8	49,2	90,6	17	31,7	96,8
ORA 8, tausta	<0,5	3,7	11,2	26,8	18,8	35,8	20,1	67,5
Kynnysarvo	1	20	100	100	50	60	100	200
Alempi Ohjearvo	10	100	200	150	100	200	150	250
Ylempi ohjearvo	20	250	300	200	150	750	250	400

9.1.2 Kallioperä

Avokalliota ja ohuen moreenikerroksen peittämää kalliomaata Valkeisenrannan valtausalueella ja sen ympäristössä on yli neljännes Oravikosken karttalehden alueesta (taulukko 14). Ylimmän rannan (128 m) yläpuolella olevat kalliot ovat monin paikoin ohuen moreenikerroksen peitossa.



Kuva 19. Kivilajit sekä nikkeliesiintymien sijainti Valkeisenrannan (kuvassa Rytty) valtausalueella ja sen ympäristössä (Makkonen 2007).

Valkeisenrannan kallioperä koostuu tonaliittisesta gneissistä. Valkeisenrannan Ni-Cu-malmiaiheen malmityyppeinä ovat heikko sulfidipirote, karkea sulfidipirote, verkkomalmi ja massiiviset juonet. Isäntä kivinä ovat gabro, melagabro, oliviinigabro, keskirakeinen ja karkearakeinen metapyrokseniitti, hienorakeinen peridotiitti, keskirakeinen peridotiitti sekä karkearakeinen peridotiitti. Sulfidiset päämineraalit ovat magneettikiisu, pentlandiitti ja kuparikiisu (taulukko 18) (Kojonen et al. 2002).

Taulukko 18. Valkeisenrannan kahden tärkeimmän malmityypin mineraalikoostumukset painoprosentteina.

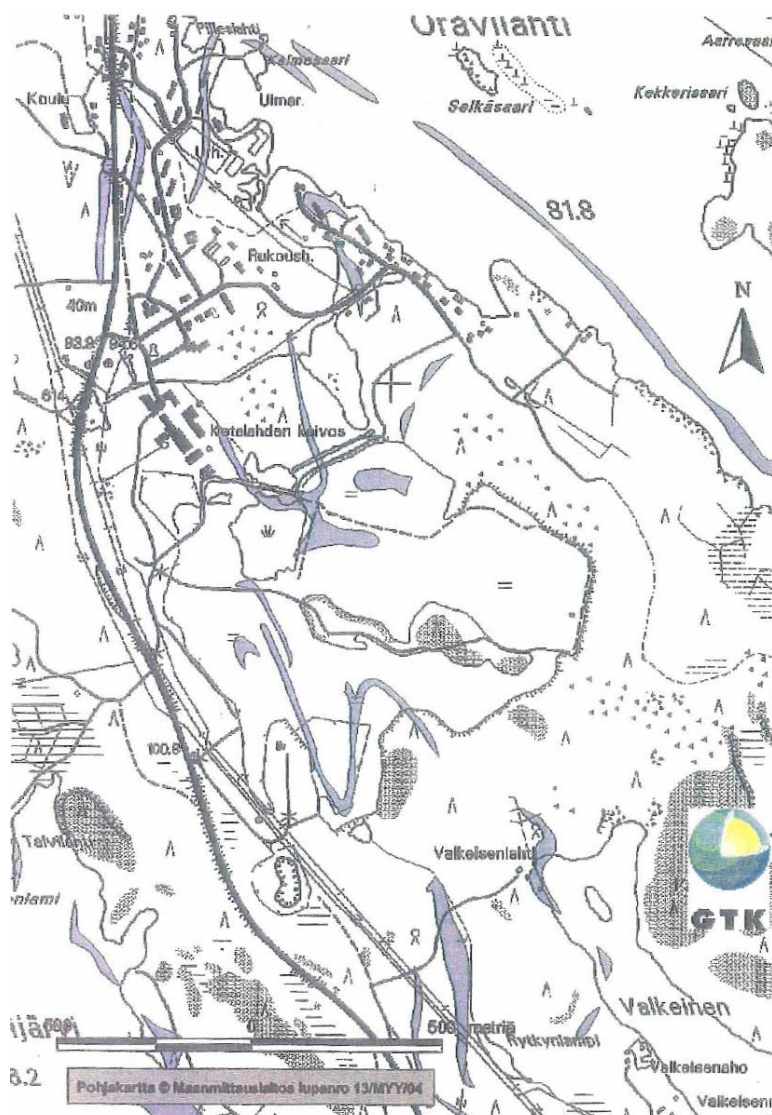
Karkerakeinen peridotiitti(net-textured ore)

Mineraali	%
Sarvivälke	21
Serpentiini	14,5
Pyrokseenit	8,5
Oliviini	6
Tremoliitti	5
Savi	4,25
Antofylliitti	2
Magnetiitti	2
Plagioklaasi	1
Flogopiitti	1
Kloriitti	1
Muut	2,75
	69
Magneettikiisu	25
Pentlandiitti	5
Kuparikiisu	1
	31

Peridotiitti(disseminated ore)

Mineraali	%
Sarvivälke	24
Serpentiini	17
Pyrokseenit	10
Oliviini	6,75
Tremoliitti	5,5
Savi	4,75
Antofylliitti	2,5
Magnetiitti	2
Plagioklaasi	1,5
Flogopiitti	1,5
Kloriitti	1,5
Muut	3
	80
Magneettikiisu	16
Pentlandiitti	3,35
Kuparikiisu	0,65
	20

Kotalahden kaivoksen arkiston geologisen kartta-aineiston mukaan entisten Vehkalammen ja Oravijoen (sisältää mm. kaavoitusalueet II ja III) sekä Ryt kynlammen ja Valkeisen alueilla sijaitsee melko runsaasti mustaliuskeita (kuva 20). Näillä alueilla mustaliuskeilla voi olla maaperää happamoittava ja metallien liukenevuutta edistävä vaikutus.



Kuva 20. Kotalahden kaivoksen alueen kallioperän mustaliuskeet (Gaál 1980). Mustaliuskeet on kuvattu violetilla värillä (GTK:n julkaisematon numeerinen 1:100 000 –kallioperäkartoitusaineisto).

9.2 Vaikutukset

9.2.1 Geologiset vaikutukset

Vaihtoehto 0

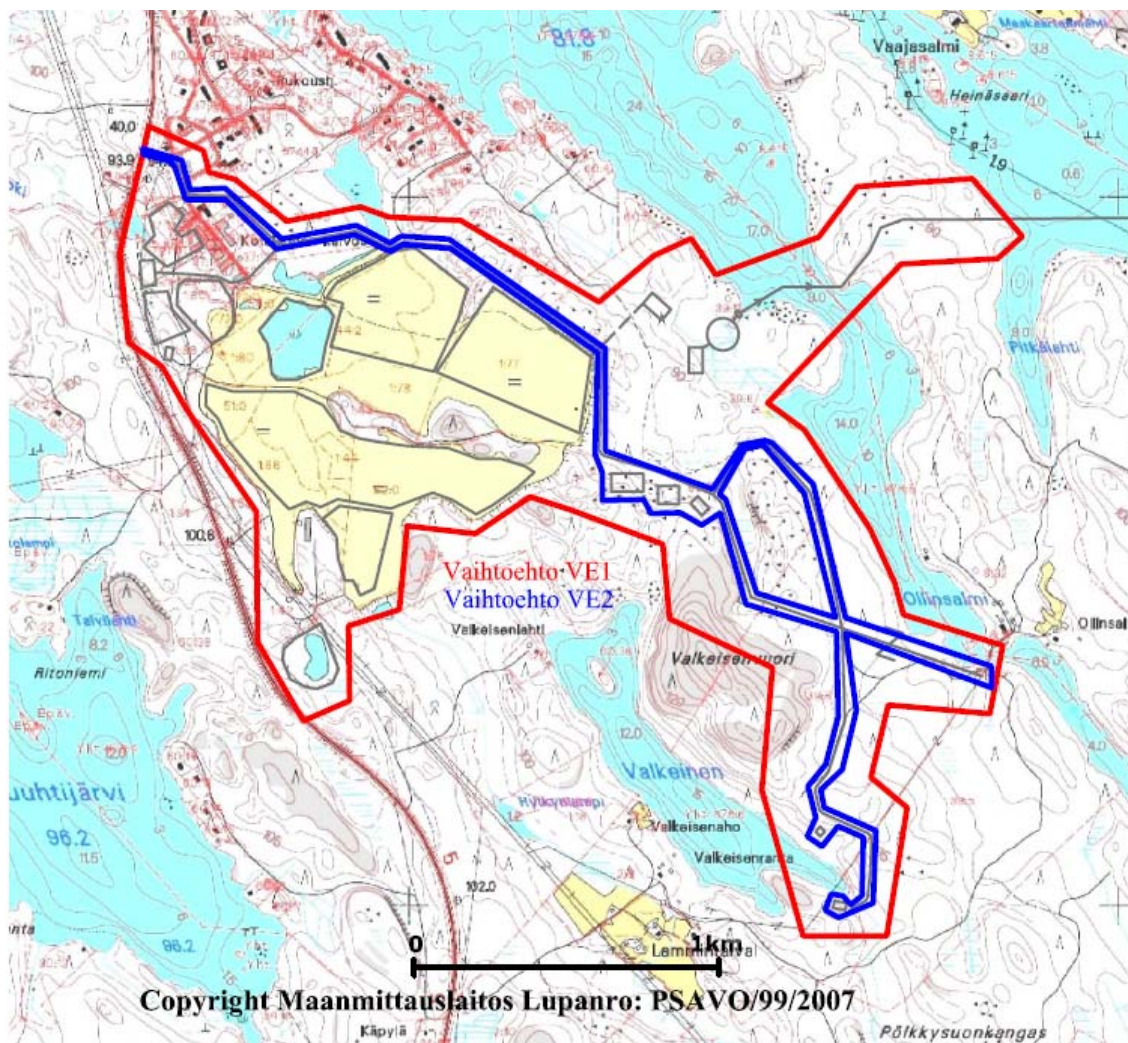
Kaivostoimintaa ei aloiteta Valkeisenrannan valtausalueella, jolloin uusia geologisia vaikutuksia maa- ja kallioperään ei synny. Myös muiden kuin kaivostoiminnasta johtuvien maa- kallioperään kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan vähäiset, sillä alueella on vähän rakennusteknisesti hyödynnettävissä olevia lajittuneita maa-aineksia ja myös kallioperän hyödyntäminen muuhun kuin kaivostoimintaan on epätodennäköistä.

Vaihtoehto 1

Maa- ja kallioperään kohdistuvia geologisia vaikutuksia VE1:ssa syntyy mm. seuraavien toimintojen yhteydessä:

- maanalainen kaivos
- rikastushiekka-alue
- läjitysalueet
- rakennukset
- selkeytysallas
- tiet
- vesijohdot
- vesienjohtamisjärjestelyt
- kaapelit ja sähkölinjat

Kaivoksen toimintojen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset syntyvät malmin ja muun ki-
viaineksen louhinnan sekä perustusten, pilaantuneen tai rakennusteknisesti kelpaamattoman maa-
aineksen kaivamisen ja tasaustöiden myötä. Maa- ja kallioperään kohdistuvan geologisen vaikutus-
alueen koko vaihtoehdossa 1 on noin 240 hehtaaria (kuva 21).



Kuva 21. Maa- ja kallioperään kohdistuvan geologisen vaikutusalueen koko vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 2.

Suurin vaikutus malmin maanalaisen louhinnan- ja rikastamotoiminnan aloittamisen myötä kallioperään kohdistuu kiviaineksen irrotuksesta. Malmia tullaan louhimaan Valkeisenrannan esiintymästä maksimissaan noin 4 miljoonaa tonnia ja sivukiveä noin 400 000 tonnia sekä Kotalahden uudelleen avattavasta kaivoksesta malmia maksimissaan noin 2,4 miljoonaa tonnia ja sivukiveä noin 45 000 tonnia. Sivukiven määrä Kotalahden kaivoksessa tulee olemaan pieni, koska esimerkiksi vinotunnelia ei tarvitse louhia ja louhinta pystytään kohdentamaan tarkasti malmiesiintymään. Kotalahden sivukivi käytetään suoraan louhostäyttöön. Louhinta molemmissa kaivoksissa tulee tapahtumaan maan alla, joten vaikka malmin ja sivukiven louhinta aiheuttaa kallioperään pysyvän muutoksen, on sen aiheuttama näkyvä muutos maa- ja kallioperään varsin vähäinen. Maanalaisen louhinnan maan päälle näkyvä osa on vinotunnelin suuaukko (liite 1), joka tulee olemaan kooltaan noin 5 * 4,5 metriä. Lisäksi maanalaisen louhinnan seurauksena maan päälle tulee näkymään täytön kaatonousu ja syöttöputki (liite 1). Vinotunnelin suuaukko tullaan sijoittamaan Valkeisenvuoren itäpuolelle siten, että alueella sijaitseva metsälain erityisen tärkeään elinympäristöön kuuluva noin 10 metrin korkuinen, osittain paljas, osittain peitteinen jyrkäne säilyy ennallaan. Täytön kaatonousu ja syöttöputki tullaan sijoittamaan Valkeisen eteläpuolelle. Louhinnan edetessä ja louhinnan päättyessä kaivoskuiluja täytetään sivukivellä ja rikastushiekalla.

Rikastustoiminnan tuloksena syntyvä rikastushiekka, maksimissaan noin 6,5 miljoonaa tonnia, tullaan sijoittamaan Kotalahden kaivoksen vanhan rikastushiekka-alueen eteläpuolisiin osiin (liite 1) ja pohjoispuolen rikastushiekkaa käytetään pastatäyttötekniikalla kaivoskuilujen täytteenä. Rikastushiekan johtaminen jo olemassa olevalle rikastushiekka-alueelle ei aiheuta uusia geologisia vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Louhittu sivukivi tullaan sijoittamaan väliaikaiseen kasaan (koko 80*50*10m) rikastushiekka-alueen kaakkoispuolelle (liite 1), jossa sen geologinen vaikutus alueen maa- ja kallioperään syntyy mahdollisten tasaustöiden myötä. Sivukivikasa tullaan kokonaisuudessaan hyödyntämään kaivostäyttönä sekä soveltuvien osien maarakentamisessa.

Vaihtoehto 2

Maa- kallioperään kohdistuvat geologiset vaikutukset VE2:ssa ovat pienemmät, koska Kotalahden vanhaa kaivosta ei aukaista. Vaikutusalueen koko on noin 20 hehtaaria (kuva 21). Myöskään rikastamoa, murskaamoa sekä rikastevarasto- ja murskatun malmin varastorakennuksia ei alueelle rakenneta. Malmin läjityskasa (koko 50*40*8m) maantiekuljetusten lastausta varten tullaan sijoittamaan sivukivikasan viereen (liite 1).

9.2.2 Kemialliset vaikutukset

Vaihtoehto 0

Maaperässä on paikoitellen aiemmasta kaivostoiminnasta johtuvia alemman- ja ylemmän ohjearvopitoisuuden ylittäviä nikkeli- ja kuparipitoisuuksia. Rikastushiekka-alueen paljailta alueilta saattaa epäsuotuisten olosuhteiden aikana levitä (kova tuuli, kuiva rikastushiekka) metallipitoista pölyä ympäristöön.

Vaihtoehto 1

Malmin louhinta- ja rikastamotoiminnan aloittamisen myötä suurin maaperään kohdistuva kemiallinen vaikutus syntyy rikastushiekka-alueen raskasmetallipitoisen pölyn leviämisestä tuulen mukana rikastushiekka-alueen ympäristöön. Vähäisemmässä määrin pölyämistä tapahtuu mm. malmin kuljetuksesta ja kippaamisesta murskaamoon ja rikasteen lastaamisesta rekka-autoihin. Malmi siirretään murskaamolta rikastamolle säältä suojatulla ja pölyeristetyllä hihnakuljettimella.

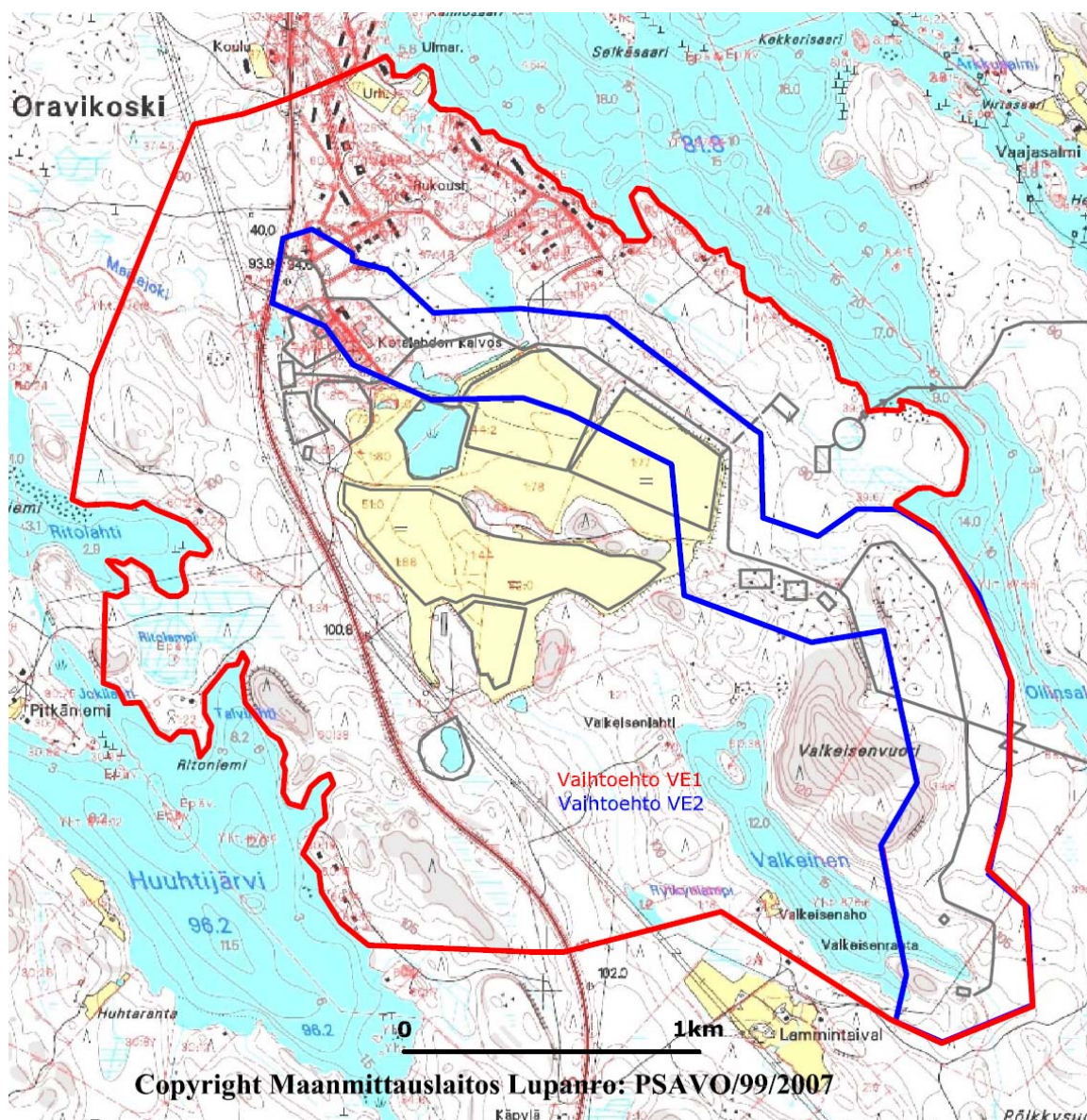
Sivukivikasan ja selkeytysaltan pohjasta ei kohdistu maa- ja kallioperään kemiallisia vaikutuksia, sillä niiden alle rakennetaan tiiviit pohjakerrokset. Selkeytysaltan pohjan sedimentoitunut liete poistetaan viimeistään toiminnan päättyessä ja sijoitetaan kaivostäytöksi.

Kemiallisen vaikutusalueen koko on noin 500 hehtaaria. Aluetta rajatessa on huomioitu Kotalahden kaivoksen aikaiset vanhat ja Valkeisenrannan kaivoshankkeen suunnitellut toiminnot sekä alueella tehdyt maaperäselvitykset. Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueiden maaperäselvityksessä ei havaittu aikaisemmasta kaivostoiminnasta johtuneita merkittäviä tai laajamittaisia ympäristövaikutuksia 800 metriä kauempana rikastamosta ja rikastushiekka-alueelta (kuva 22).

Kotalahden kaivoksen arkiston geologisen kartta-aineiston (Gaál 1980) mukaan Vehkalammen ja Oravijoen sekä Ryt kynlammen ja Valkeisen alueilla sijaitsee melko runsaasti mustaliuskeita. Mus-

taliuskeen esiintymisen vuoksi alueen maaperässä voi ilmetä luontaista raskasmetalli- ja haitta-ainekuormitusta. Oravikosken taajaman ja sen laajenemisalueen maaperän pilaantuneisuuden arviointi -tutkimuksen näytepisteet sijoitettiin siten, että yksikään näytepisteistä ei sijainnut suoraan mustaliuskealueiden päällä.

Maa- ja kallioperään kohdistuvia kemiallisia vaikutuksia voivat onnettomuus- ja häiriötilanteissa aiheuttaa myös mm. rikastamossa käytettävät kemikaalit, koneiden öljyvuodot ja epäonnistuneet räjäytykset.



Kuva 22. Maa- ja kallioperään kohdistuvan kemiallisen vaikutusalueen koko vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 2.

Lähimpien pitkäaikaiskeskiarvoja (1971–2000) edustavien säähavaintojen (Kuopion lentoasema, Siilinjärvi) mukaan eniten tuulee kaakosta (15 %), etelästä (15 %), lounaasta (15 %), lännestä (14 %) ja luoteesta (13 %) (Drebs et al. 2002). Tuulitilastojen perusteella eniten raskasmetallipitoista pölyä leviää rikastushiekka-alueen luoteis-, pohjois-, koillis-, itä- ja kaakkoispuolelle.

Vaihtoehto 2

Maa- ja kallioperään kohdistuvat kemialliset vaikutukset VE2:ssa ovat muuten samanlaiset kuin VE1:ssä, mutta uuden kaivostoiminnan aiheuttamaa pölyämistä rikastushiekka-alueelta ei tapahdu, koska rikastustoiminta tapahtuu muualla. Vaikutusalueen koko on noin 100 hehtaaria (kuva 22). Lisäpölyämistä verrattuna vaihtoehtoon VE1 tapahtuu muualle rikastettavaksi vietävän malmilouheen uudelleen lastauksessa (liite 1).

9.2.3 Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Rikastushiekka-alueelta tapahtuvaa pölyämistä voidaan vähentää kaivostoiminnan aikana mm. johdettamalla rikastushiekkaa siten, että mahdollisimman suuri alue on kosteana. Lisäksi pölyämistä pystytään vähentämään esim. kalkitsemalla rikastushiekka-aluetta. Kaivostoiminnan loputtua rikastushiekka-alueen peittäminen maakerroksella ja kasvittaminen estävät metallipitoisen rikastushiekan pölyämisen. Teiden ja maansiirtotöiden jäljiltä olevien kasvittomien alueiden pölyämistä voidaan kaivostoiminnan aikana ja kaivostoiminnan loputtua ehkäistä ja vähentää tarvittaessa kastelemalla, suolauksella, kalkitsemalla ja soveltuvien osien kasvittamisella.

Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää myös kaivostoimintojen sijoittelulla. Ottamalla huomioon toimintojen sallimissa rajoissa alueen topografia sekä paikalliset ilmasto-olosuhteet (mm. tuuli), voidaan vähentää maa- ja kallioperään kohdistuvia maansiirto- ja louhintatöitä sekä tuulen mukana tapahtuvaa raskasmetallipitoisen pölyn leviämistä.

10 Pintavedet ja purosedimentit

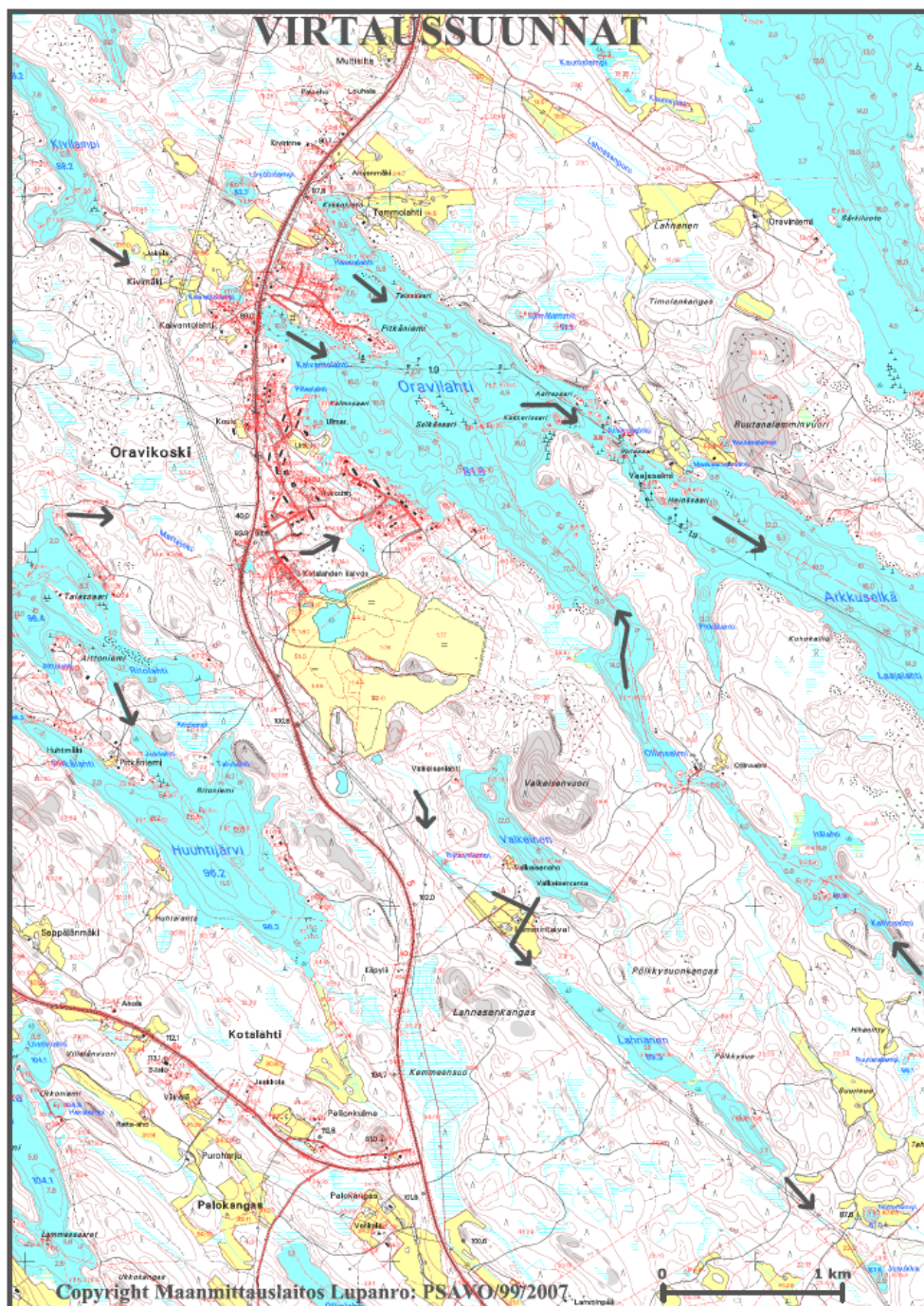
10.1 Nykytila

Mertajoki

Oravikosken vesistön valuma-alue on Koirusjärven luusuassa 65 km² ja järvisyys on 17,2 prosenttia. Koko vesistön valuma-alue on 70 km² ja järvisyysprosentti 17,8. Oravikosken vesistön valumat ja niitä vastaavat virtaamat ovat Koirusjärven luusuassa (aikaisemmin myös Mertajoessa):

Ylivirtaama HQ	3,9 m ³ /s
Keskiylivirtaama MHQ	2,3 m ³ /s
Keskivirtaama MQ	0,65 m ³ /s
Keskialivirtaama MNQ	0,13 m ³ /s
Alivirtaama NQ	0,065 m ³ /s.

Mertajoki laskee Mertalammen kautta Oravijokeen. Oravijoki puolestaan laskee Koirusveden Oravilahteen. Mertajoen valuma-alue (4.275) on 59,84 km² ja järvisyys 15,06 %. (Ronkainen 1992, Heitto & Ronkainen 1999). Mertajoki on luonnotilaisessa tai lähes luonnotilaisessa kunnossa oleva puro aina valtatie 5:n siltaan saakka, missä Mertajoki vaihtuu Oravijokeksi. Mertajoen veden laatu on hyvä (Faunatica 2002). Oravijoen yläjuoksu on ojitettu ja luonnotilaisuus on vähäistä. Mertalampi on tällä hetkellä vähävetinen etenkin kesäaikaan. Kuvassa 23 on esitetty vesistöjen virtaus-suunnat.

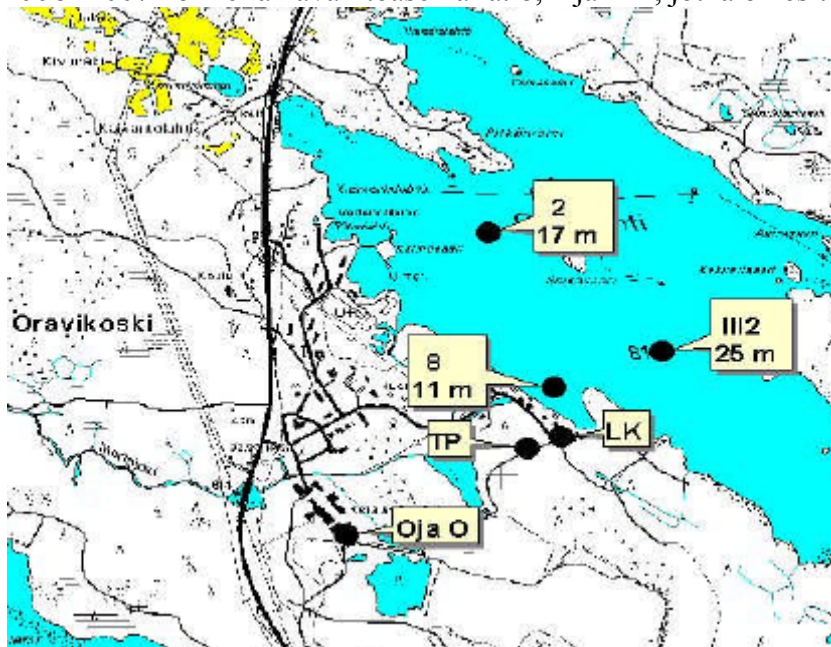


Kuva 23. Vesistöjen virtaussuunnat Oravikosken alueella.

Oravilahti

Oravilahden keskisyvyys on 5 m ja pinta-ala 2 km². Keskivedenkorkeus on N60+81,8. Keskivalunnalla 8,1 l/skm² Oravilahden viipymä on 190 vrk. Oravilahdesta on yhteys Arkkuselän ja Konnusveden kautta Konnukseen. Oravilahtea kuormittavat Kotalahden kaivosalueelta tulevien vesien lisäksi Oravikosken taajaman puhdistetut jätevedet (n. 16 000 m³/a) ja puutavaran käsittely Kaivantolahdessa (Ronkainen 2004). Vuonna 2006 Kaivantolahden pudotuspaikalla käsiteltiin puutavaraa 67 002 m³ (Puranen 2007a).

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy on vuonna 2004 luokitellut Oravilahden päällysveden kokonaisfosforin ja a-klorofyllin perusteella lievästi rehevöityneeksi ja käyttökelpoisuudeltaan hyväksi. Kotalahden vanhan kaivosalueen jätevedenpuhdistamolta tulevan purkuojan vaikutusalue on ollut käyttökelpoisuudeltaan ajoittain välttävää, rautapitoisesta vedestä johtuen (Ronkainen 2004). Kotalahden kaivoksesta purkautuvien vesien kuormitusta ja purkuvesistön tilaa on tarkkailtu vuosina 1995–2007 kolmella havaintoasemalla: 8, 2 ja III2, jotka on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Oravilahden veden tarkkailuasemat (Puranen 2006).

Lähinnä purkupaikkaa olevan aseman 8 päällysvesi on ollut vuosina 1996–2005 keskiarvopitoisuuksiltaan nikkelin osalta 25 µg/l, rautapitoisuudeltaan 115 µg/l ja mangaanipitoisuudeltaan 48 µg/l. Päällysvesi on ollut happipitoista ja hapen kyllästymisaste on vaihdellut keskimäärin 85–97 prosenttiin. Sähkönjohtokyky on noin 9,9 mS/m ja sulfaattipitoisuus noin 29 mg/l. Kokonaisfosforipitoisuus on ollut 10 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 374 µg/l. Havaintoaseman 8 alusvesi on huomattavasti päällysvettä metallipitoisempaa. Nikkelin keskiarvopitoisuus alusvedessä on havaintovälillä 1996–2005 ollut 295 µg/l, raudan 3750 µg/l ja mangaanin 1390 µg/l. Hapen kyllästysaste on vuosikeskiarvona 40 prosenttia ja sähkönjohtavuus 54 mS/m. Kiintoainetta on alusvedessä ollut havaintojaksona keskimäärin 6,9 mg/l. Kokonaisfosforipitoisuus alusvedessä on ollut 10 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 590 µg/l. Vuosina 2006 ja 2007 ei havaintoaseman alus- eikä päällysvedessä ole tapahtunut suuria muutoksia.

Päällysveden laatu asemilla 2 ja III2 on ollut tarkkailuajanjaksona 1995–2007 lähellä aseman 8 veden laatua. Alusveden osalta asemilla 2 ja III2 on havaittu vähemmän sähkönjohtavuutta, kiintoainetta, rautaa, mangaania, nikkeliä ja sulfaattia kuin aseman 8 alusvedessä.

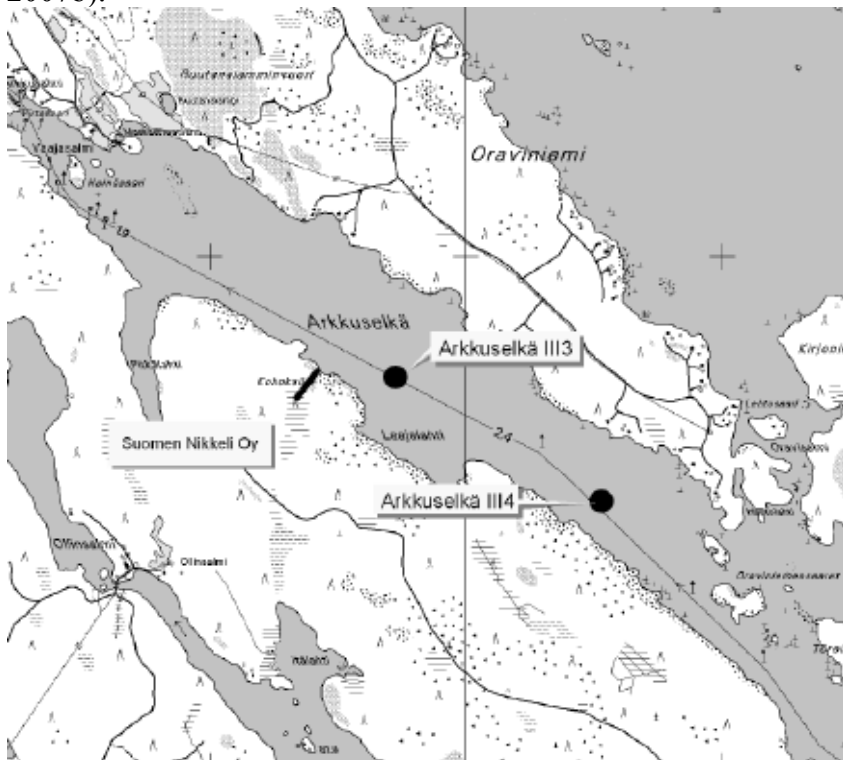
Huonoin happitilanne on ollut asemalla 8 loppukesällä. Täysin hapetonta alusvesi on ollut tällä asemalla vuosina 2002, 2003 ja 2004. Happitilanne on vaihdellut täyskiertojen onnistumisen mukaan. Heikosta happitilanteesta huolimatta ei fosforin voimakasta sisäistä kuormitusta ole havaittavissa (Puranen 2006).

Nikkelipitoisuudet Oravilahden alusvedessä ja pohjasedimentissä ovat paikoitellen korkeita. Päälysveden nikkelipitoisuudet eivät kuitenkaan aiheuta haittaa vesieliöstölle (Heitto & Ronkainen 1999).

Kuparipitoisuudet ovat olleet kaikilla havaintoasemilla, myös asemalla 8, yleensä alle määrittäysrajan sekä päälyss- että alusvedessä (Puranen 2006).

Arkkuselkä

Arkkuselän vettä on tarkkailtu kahdesta havaintoasemasta, III3 ja III4 (kuva 25). Klorofylli-a-pitoisuuden perusteella Arkkuselän vesi oli molemmilla havaintoasemilla rehevän veden tasoa (9,2–10 µg/l). Ravinne- ja humuspitoisuudet ovat korkeammat kuin Oravilahdella, mitkä viittaavat voimakkaampaan hajakuormitusvaikutukseen. Nikkelipitoisuudet sekä päälyss- (n. 10 µg/l) että alusveissä (n. 20 µg/l) ovat Arkkuselällä huomattavasti Oravilahtea pienemmät. Myös Arkkuselän asemilla III3 ja III4 happitilanne on huono loppukesällä ja lopputalvesta välttävän tasoa (Puranen 2007b).



Kuva 25. Arkkuselän havaintoasemat (Puranen 2007b).

Huhtijärvi

Huhtijärveen kohdistuu vähän kuormitusta. Järvi on alustavasti valittu yhdeksi vertailujärveksi kuvaamaan ihmistoiminnan edeltävää vesien tilaa omassa järvityypissään. Kaikkiaan tällaisia järviä on Pohjois-Savossa n. 50. Järven pinta-ala on 78 ha ja keskisyvyys 3,3 m (suurin syvyys 12 m). Keskivedenkorkeus on N60+96,2. Veden laatutietojen mukaan (v. 2005) vesi on ollut havaintoajan kohtana kirkasta (väriluku 15–20 mg Pt/l) ja näkösyvyys on ollut talvella 4 m ja kesällä 3,4 m. Pintaveden kokonaistyyppipitoisuus on ollut 350–380 µg/l, kokonaisfosfori 6–8 µg/l ja a-klorofyllipitoisuus 3,6 µg/l. Happitilanne on talvella ollut keskisyvyydellä hyvä ja syvemmällä tyydyttävä tai välttävä. Järven vedenlaatu on ollut erinomaista tasoa, vaikkakin sinilevää on havaittu vähäisessä määrin (Kyläsuunnitelma Paukarlahti-Oravikoski-Kotalahti 2006).

Valkeinen

Järven pinta-ala on 18,9 ha ja suurin syvyys 16 m. Veden laatutulokset ovat helmikuulta 1996, jolloin väriluku oli 20 mg Pt/l ja näkösyvyys 4 m. Happitilanne oli 10 metrin syvyyteen asti tyydyttävä, pohjan läheinen vesikerros oli lähes hapeton. Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli 13 µg/l ja kokonaistyyppi 400 µg/l. Alusveden ravinnepitoisuudet olivat hapettomuuden vuoksi kohonneet moninkertaisiksi. Sähkönjohtavuus on kohonnut vuoden 1973 vedenlaatututkimuksen arvosta 5,6 mS/m vuoden 1996 arvoon 42,9 mS/m. Lokakuun 1987 näytteistä määritetty sulfaattipitoisuus oli 246 mg/l, mikä on n. 20-kertainen keskimääräisiin järvipitoisuuksiin verrattuna (Kyläsuunnitelma Paukarihti-Oravikoski-Kotalahti 2006).

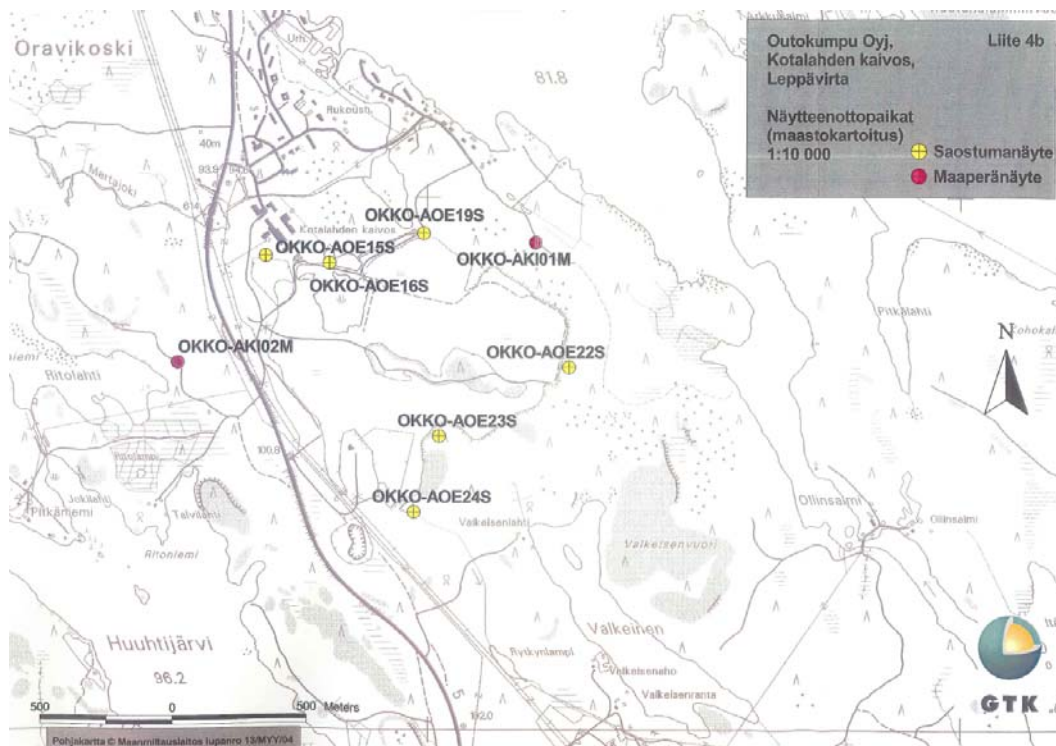
Pohjois-Savon järvien vedenlaatu yleisesti

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2004 tekemän kartoituksen mukaan Kallaveden alaosan alueen pintavesissä keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on 12 µg/l, kokonaistyyppi 550 µg/l, alkaliniteetti 0,18 mmol/l, pH 6,5 ja väriluku 60 mg Pt/l (Hammar 2004).

Purossedimentit

GTK on kerännyt tutkimuksensa aikana (kesäkuu 2004) 6 saostumanäytettä Kotalahden kaivosalueen vesialtaista ja ojista. Kolme näytteistä on otettu rikastushiekka-alueen pohjoispuolelta: Mertaikulun ylivuotokosteikolta, ennen kalkkisuodatinta olevalta kosteikolta ja kalkkisuodattimen jälkeiseltä kosteikolta. Kolme muuta saostumanäytettä on otettu rikastushiekka-alueen itä- ja eteläosan kosteikoilta. Suurin osa rikastushiekasta ja kaivostäytöistä suotautuvasta nikkelistä, kuparista, raudasta ja rikistä sitoutuu vesissä saostumiin. Saostumanäytteiden nikkelin ja raudan liukoisuuspotentiaali eli vesiliukoisuus oli yhtä näytettä lukuun ottamatta (J-altaan pohjoispuolella oleva pieni kosteikko, OKKO-AOE19S) vähäistä. Kolmessa näytteistä oli niukkaliukoista arseenia (OKKO-AOE22S-24S) ja yhdessä (OKKO-AOE24S) niukkaliukoista kobolttia hieman yli haitallisten aineiden alemman ohjearvon. Saostumanäytteiden ottoapaikat on esitetty kuvassa 26 (Aatos et al. 2004).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Kuva 26. GTK:n Kotalahden kaivosalueelta ottamat saostumanäytteet (Aatos et al. 2004).

10.2 Vaikutukset

Vanha kaivos- ja rikastushiekka-alue

Ennen uutta 28.11.2007 Outokumpu Mining Oy:lle annettua ympäristölupaa, luparajat vesistöön johdettaville kaivosvesille olivat:

Rauta	3 mg/l,
Nikkeli	1 mg/l,
Kiintoaine	10 mg/l ja
pH	6-9.

Koko Kotalahden vanha kaivoksen valuma-alue on noin 100 ha. Rikastushiekka-alueen pinta-ala on noin 70 ha. Rikastushiekka-alueen pohjamaa on moreenia (Kotalahden Patoturvallisuuskansio).

Rikastushiekka-altaalta B pinta- ja suotovedet valuvat osaksi kosteikon kautta Ryt kynlampeen. Rikastushiekka-altaalta A pinta- ja suotovedet valuvat osaksi Valkeiseen (kuvat 27 ja 28, kohta 11.1). Altaalta S pinta- ja suotovedet valuvat osaksi kosteikon kautta Oravilahteen. Rikastushiekka-alueen vesiä kulkeutuu myös S-altaasta D-altaaseen sekä D-, B- ja J-altaasta kosteikolle (C-allas). Kosteikolta vesi ohjataan puhdistamolle ja sieltä Oravilahteen. Lisäksi J-altaasta pohjoisen puolen avo-ojaan suotautuvat vedet ohjataan kalkkikivi-turvesuodattimen ja pienen kosteikon kautta puhdistamolle. Geologian tutkimuskeskus (GTK) on vuonna 2004 ottanut vesinäytteitä Ryt kynlampeesta ja Valkeisesta purkuojien kohdalta sekä patorakenteiden läpi suotautuvista vesistä. Suotovesien metallipitoisuudet ovat paikoin korkeita, mutta kosteikkojen kautta purkuvesistöihin kulkeutuvien vesien

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

metallipitoisuudet ovat alittaneet nykyiset lupaehdot selvästi. Rytkyntälampeen ja Valkeiseen purkautuvien vesien pH on ollut välillä 6,5–7 ja sähkönjohtokyky noin 45–160 mS/m.

Vuosisadanta alueella on 631 mm/a. Haihdunta, huokoisen rikastushiekan pintaosasta, on vähintään 65 % sadannasta eli 379 mm/a, muulla osaa kaivosaluetta n. 55 % sadannasta. Pintavalunta rikastushiekka-alueelta on pieni, vain n. 10 % eli 63 mm/a, muulla osaa kaivosaluetta n. 20 % sadannasta. Osa rikastushiekka-alueelle suotautuvista vesistä saadaan kiinni ympärysojiin ja kosteikoille, eli n. 20 % vuosisadannasta (126 mm/a). Pohjavetenä poistuu loppuosa vuosisadannasta eli 63 mm/a. Koko kaivosalueelta kertyvät pinta- ja pohjavedet on esitetty taulukossa 19.

Taulukko 19. Kaivosalueella muodostuvat pinta- ja pohjavedet.

Muodostuvat pinta- ja pohjavedet	
Keskimääräinen sademäärä, 30 vuoden KA 1971-2000 Varkaus, Käpykangas	646 mm/a
Kuopio lentoasema	608 mm/a
Kuopio, Inkilänmäki	639 mm/a
Lähde: Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000 Helena Pohjanoksa	
	ka 631 mm/a
Vanha kaivosalue	
Keskiarvosademäärä Kotalahden kaivoksen alueella	631 mm/a
Alueen koko	300 000 m ²
Sademäärä keskimäärin	189 300 m ³ /a
Haihtuu (55 %)	104 115 m ³ /a
Pintavalunta suoraan ympärysojiin (20 %)	37 860 m ³ /a
Suotautuu maaperään, mutta saadaan kiinni ympärysojiin (15 %)	28 395 m ³ /a
Suotautuu maaperään ja poistuu pohjavetenä alueelta (10 %)	18 930 m ³ /a
Rikastushiekka-alue	
Keskiarvosademäärä Kotalahden kaivoksen alueella	631 mm/a
Alueen koko	700 000 m ²
Sademäärä keskimäärin	441 700 m ³ /a
Haihtuu (60%)	265 020 m ³ /a
Pintavaluu suoraan ympärysojiin (10 %)	44 170 m ³ /a
Suotautuu maaperään, mutta saadaan kiinni ympärysojiin (20 %)	88 340 m ³ /a
Suotautuu maaperään ja poistuu pohjavetenä alueelta (10 %)	44 170 m ³ /a
Valkeisenrannan kaivosalue ja läjitysalueet	
Keskiarvosademäärä Kotalahden kaivoksen alueella	631 mm/a
Alueen koko	85 000 m ²
Sademäärä keskimäärin	53 635 m ³ /a
Haihtuu (55 %)	29 499 m ³ /a
Pintavaluu suoraan ympärysojiin (20 %)	10 727 m ³ /a
Suotautuu maaperään, mutta saadaan kiinni ympärysojiin (15 %)	8 045 m ³ /a
Suotautuu maaperään ja poistuu pohjavetenä alueelta (10 %)	5 364 m ³ /a
KÄSITELTÄVÄT SADEVEDET	217 537 m³/a
SUOTAUTUU MAAPERÄÄN JA POISTUU POHJAVETENÄ ALUEELTA	68 464 m³/a

Kotalahden vanhan kaivoksen ylivuotovesiä muodostuu tällä hetkellä noin 200 000–300 000 m³ vuodessa. Kaivoksen ylivuotovedet purkautuvat Mertakosken malmion katon rakojen kautta malmion päällä olevaan kosteikkoon. Mertakosken kosteikon vesi alittaa nykyiset lupaehdot nikkelin, raudan, kiintoaineen ja pH:n osalta (Aatos et al. 2004, Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2007).

Kuva 27. Kotalahden kaivosalueelta otetut vesinäytteet.

Puhdistamo

Puhdistamo ei toimi toivotulla tavalla. Puhdistamo on mitoitettu virtaamalle 500 000 m³/a eli 1370 m³/d. Vanhalla kaivosalueella on viimeksi vuonna 2005 tehty vesienjärjestelyjä, joiden vaikutus voi vieläkin näkyä puhdistustuloksissa. Lumarajat ylittyvät raudan osalta ja osittain myös kiinto-aineen osalta. Nikkelipitoisuudet ovat lumarajoissa. Ainoastaan pH on selvästi lumarajojen sisällä.

Taulukossa 20 on puhdistamon keskimääräinen kuormitus Oravilahteen tarkkailuvuosina 2002–2006. Vuonna 2006 keskivirtaama puhdistamossa on ollut 510 m³/d (Puranen 2007b).

Taulukko 20. Jäteveden keskimääräinen kuormitus puhdistamon lähtökaivosta mitattuna (Puranen 2007b).

Vuosi	Kiintoaine	Rauta	Mangaani	Kupari	Nikkeli	Sulfaatti
kg/d 2006	14,2	14,3	2,5	0,001	0,5	943
kg/d 2005	46,1	29,1	5,5	0,03	1,7	2 050
kg/d 2004	21	24	5,1	0,02	1,5	1 500
kg/d 2003	24,6	35,4	5,7	0,06	2,4	1 077
kg/d 2002	28,9	32,6	7,0	0,04	2,1	1 978

Kuormitus on ollut suurta vuonna 2005, jolloin viimeiset vesienjärjestelyt ja kaivutyöt on kaivosalueella tehty. Tällöin Oravikosken taajamasta tulevien pintavesien pääsy puhdistamoon estettiin avo-ojalla. Kuormituksen pieneneminen vuonna 2006 selittyy virtaaman pienenemisellä.

Puhdistamon jätevesivirtaama vaihtelee suuresti vuoden aikana. Jätevedenpuhdistamon vuosittain läpäisevä keskivirtaama on noin 200 000–350 000 m³. Aikaisemmin myös Oravikosken taajamasta tulevia pintavesiä kulkeutui puhdistamon läpi ja virtaaman oli tällöin arvioitu olleen noin 500 000 m³ vuodessa, jopa suurempikin.

Uusi kaivosalue

Uuden kaivosalueen valuma-alueita ovat sivukiven läjitysalue (1,5 ha), malmin välivarastoalue (1,5 ha), toimisto- ja varikkoalue (1 ha) ja vinotunnelin lähtöalue (3,5 ha). Uuden kaivoksen valuma-alueen pinta-ala on yhteensä n. 8,5 ha.

Valkeisenrannan maanalaisen kaivoksen kuivanapitovesiä muodostuu n. 500 000 m³/a. Kuivanapitovedet esiselkeytetään maan alla. Tämän jälkeen vedet johdetaan maanpäälliseen selkeytysaltaaseen, jossa kiintoaines laskeutetaan ja mahdolliset metallisulfidit saostetaan hydroksidisakkoina altaan pohjalle. Kaivoksessa käytettävien räjähdysaineiden tyypipäästöt ovat erittäin vähäisiä ja aiheutuvat epäonnistuneista räjäytyksistä ja huolimattomasta räjähdysaineiden käsittelystä. Selkeytyneet vedet johdetaan kosteikkopuhdistamoon ja kosteikkopuhdistamon jälkeen putkella Arkkuselän vesistöön tai kuivatusvedet kierrätetään mahdollisuuksien mukaan rikastamolle vaihtoehdossa 1 (VE1).

Rikastamon arvioitu kierrätettävä prosessivesimäärä on 3 400 m³/d. Raakaveden tarve (rikastus, kaivoksen poraus-, sosiaali- sekä pesuvedet) on n. 1 000 000 m³/a. Sivukivi- ja rikastushiekka-alueen vedet johdetaan vanhan Kotalahden kaivoksen selkeytysaltaaseen C (kuva 27). Selkeytysaltaan ylimääräinen vesi, jota ei kierrätetä takaisin prosessiin, johdetaan saostusaltaan kautta kosteikkopuhdistamoon ja siitä edelleen Arkkuselälle.

Jos vanha kaivos avataan (VE1), vettä pumpataan noin 3 000 000 m³ maanalaisista tiloista. Kaivoksen veden laatu varmistetaan ja tarvittaessa vedet puhdistetaan ennen vesistöön pumppausta. Vuoden 2005 vesianalyysin mukaan Vehkankuilun vesi alittaa Kotalahden kaivokselle annetut lupaehdot metallien osalta, mutta kiintoainemäärät syvällä kaivoksessa ovat luparajan yli. Ollinkuilun vesinäytteissä myös rautapitoisuus on korkea.

10.2.1 Yleistä kaivosten pintavesivaikutuksista

Kaivoksissa pintavesivaikutukset voivat esiintyä lähinnä kemiallisena kuormituksena ja tätä kautta edelleen vesikasvillisuudessa ja -eliöstössä. Myös kiintoainekuormituksella ja purkuvesien happamuudella tai emäksisyydellä on merkitystä. Vesistöissä tapahtuvat muutokset riippuvat kuormituksen suuruudesta ja vesistön luontaisesta kyvystä kestää veden laadullisia ja määrällisiä muutoksia.

Kaivosalueella, jossa louhinnan lisäksi myös rikastetaan malmia, vesistökuormitusta syntyy kaivoksen kuivanapitovesistä, rikastushiekka-alueen suotovesistä sekä kaivosalueen pintakuivatusvesistä.

Raakavedenotto pintavesistä voi alentaa lähteenä toimivan vesistön vedenpintaa ja vaikuttaa järven vesitaseeseen merkittävästi, etenkin kuivana aikana.

10.2.2 Valkeisenrannan kaivoksen vaikutukset pintavesiin

Vesitaseet ja vesistökuormitus

Vaihtoehto 0

Kaivostoimintaa ei aloiteta kaivosalueella. Alueen käyttö pysyy nykyisellään.

- Kaivosalue kuormittaa Oravilahtea, kuten aikaisemminkin (vuosi 2006, taulukko 20) eli jätevedenpuhdistamon kautta menevä virtaama on noin 200 000–350 000 m³/a (lähinnä Kotalahden kaivoksen ylivuotovesiä).
- Rikastushiekka-alue kuormittaa pohjavesiä, Oravilahtea, Valkeista ja Rytkylampea kuten aikaisemminkin.

Vaihtoehto 1

Malmin maanalainen louhinta- ja rikastustoiminta aloitetaan kaivosalueella, myös vanha Kotalahden maanalainen kaivos avataan. Louhittu malmi rikastetaan Kotalahden kaivosalueelle rakennettavassa rikastamossa. Rikastushiekka läjitetään Kotalahden rikastushiekka-alueen eteläosaan.

- Rikastamon kierrätettävän prosessiveden määrä 3 400 m³/vrk.
- Vanhan kaivoksen ylivuotovedet (500–1 000 m³/vrk) kierrätetään rikastamolle. Kaivoksen ylivuotovedet ovat tämän hetkisten lupaehtojen rajoissa, joten ne voidaan johtaa myös suoraan purkuvesistöön. Kaikkiaan vanhassa kaivoksessa on vettä n. 3 000 000 m³, josta tarvittaessa laskeutetaan kiintoaines ja saostetaan mahdolliset metallit ennen vesistöön purkua, mikäli Kotalahden vanha louhos otetaan käyttöön.
- Valkeisenrannan kaivoksen kuivanapitovedet (1 370 m³/vrk) kierrätetään rikastamolle tai johdetaan selkeytys- ja saostusaltaan sekä kosteikon kautta Arkkuselän syvänteeseen.

- Raakaveden tarve enimmillään (rikastustoiminta, kaivoksen poraus-, sosiaali- ja pesuvedet) on noin 2800 m³/vrk. Uudelta rikastushiekka-alueelta poistuvat prosessivedet selkeytetään ja kierrätetään takaisin prosessiin.
- Toiminnan loputtua läjitettyä rikastushiekkaa on enimmillään 6,5 Mt eli tilavuutena noin 4 400 000 m³. Rikastushiekasta poistuva prosessivesi (n. 60 % tilavuudesta) noin 2 680 000 m³ puhdistetaan ennen purkuvesistöä. Prosessivesi purkautuu rikastushiekasta noin 10–15 vuoden aikana eli arviolta 176 000–264 000 m³ vuodessa.
- Rikastamolta tai rikastushiekka-alueelta tulevat ylijäämävedet (keväällä sulamisvedet ja syksyllä sadevedet) selkeytetään ja saostetaan kemiallisesti sekä kosteikkokäsitellään ennen purkuvesistöä.
- Puhdistetut jätevedet johdetaan Arkkuselälle.
- Puhdistusmenetelmänä kaivosvesille ja kaivosalueen vesille, etenkin jälkihoitovaiheen aikana, voidaan kemiallisen saostuksen sijaan ajatella myös biologista puhdistusta, kuten sulfatintipelkistäjäbakteerien hyödyntämistä.

Vaihtoehto 2

Malmin maanalainen louhinta aloitetaan. Rikastamo ei rakenneta kaivosalueelle. Malmi kuljetaan muualle jatkojalostettavaksi.

- Rikastushiekka-alue ja vanha kaivosalue kuormittavat pohjavesiä, Oravilahtea, Valkeista ja Ryttylampea kuten aikaisemminkin.
- Vanhan kaivoksen ylivuotovedet puhdistetaan tarpeen vaatiessa ja osa kierrätetään (poraus-, sosiaali- ja pesuvedet) tai vedet ohjataan kosteikon kautta purkuvesistöön.
- Valkeisenrannan kaivoksen kuivanapitovedet ohjataan selkeytys- ja saostusaltaan sekä kosteikkopuhdistamon kautta purkuvesistöön Arkkuselälle tai osa mahdollisuuden mukaan kierrätetään (poraus-, sosiaali- ja pesuvedet).

Taulukoissa 21-23 on esitetty vesitaseet eri vaihtoehtoilta. Vanhan rikastushiekka-alueen pintavaluntavesistä ja reuna- ja keräytävistä vesistä on 40 prosenttia ajateltu valuvaksi etelä- ja itäpuolen kosteikoille. Loput 60 prosenttia keräytävistä sadevesistä kulkeutuvat puhdistamolle.

Taulukoissa käytetyt lyhenteet:

PV	rikastamon prosessivesi,
KY	vanhan kaivoksen ylivuotovesi,
KTK	vanhan kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitovesi ja
KK	uuden kaivoksen kuivanapitovesi.

Taulukko 21. Vesitase vaihtoehdolle 0 (VE0).

Vaihtoehto 0**Kotalahden vanha kaivosalue**

•Kerätyt sadevedet puhdistamolle	66 255 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä	18 930 m ³ /a
•Kaivoksen ylivuotovedet (KY)	250 000 m ³ /a

Kotalahden vanha rikastushiekka-alue

•Kerätyt sadevedet puhdistamolle	79 506 m ³ /a
•Kerätyt sadevedet kosteikoille (etelä- ja itäpuoli)	53 004 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä	44 170 m ³ /a

KÄSITELTÄVÄT PURKUVEDET**395 761 m³/a**

•Kosteikoille menevät	53 004 m ³ /a
•Puhdistamolle menevät	342 757 m ³ /a

POISTUU POHJAVETENÄ**63 100 m³/a**

Taulukko 22. Vesitase vaihtoehdolle 1 (VE1).

Vaihtoehto 1 (VE1)**Kotalahden vanha kaivosalue**

•Kerätyt sadevedet puhdistamolle	66 255 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä	18 930 m ³ /a
•Kaivoksen tyhjennys ja kuivanapito (KTK)	625 000 m ³ /a

Kotalahden vanha rikastushiekka-alue

•Kerätyt sadevedet puhdistamolle	79 506 m ³ /a
•Kerätyt sadevedet kosteikoille (etelä- ja itäpuoli)	53 004 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä	44 170 m ³ /a

Uusi rikastushiekka-alue

•Prosessivesi (PV), kierrätetään rikastamolle (3400 m ³ /vrk)	1 241 000 m ³ /a
--	-----------------------------

Valkeisenrannan kaivosalue ja läjitysalueet

•Kerätyt sadevedet	18 772 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä	5 364 m ³ /a
•Kaivoksen kuivanapitovesi (KK)	500 000 m ³ /a

Rikastamon vedentarve (6 000 m³/vrk)**2 190 000 m³/a****Muu käyttövesi (250 m³/vrk)****65 000 m³/a****TARVITTAVA RAAKAVEDENOTTO**

•PV kierrätetään	max.	1 014 000 m³/a
•PV+KK kierrätetään		514 000 m ³ /a
•PV+KK+KTK kierrätetään	min.	0 m³/a

KÄSITELTÄVÄT PURKUVEDET

•Kosteikoille menevät		53 004 m ³ /a
•Puhdistamoon/selkeytykseen, PV kierrätetään	max.	1 289 533 m³/a
•Puhdistamoon/selkeytykseen, PV+KK kierrätetään		789 533 m ³ /a
•Puhdistamoon, PV+KK+KTK kierrätetään	min.	164 533 m³/a

POISTUU POHJAVETENÄ**68 464 m³/a**

Taulukko 23. Vesitase vaihtoehdolle 2 (VE2).

Vaihtoehto 2		
Kotalahden vanha kaivosalue		
•Kerätyt sadevedet puhdistamolle		66 255 m ³ /a
•Poistuu pohjavetenä		18 930 m ³ /a
•Kaivoksen ylivuotovedet (KY)		250 000 m ³ /a
Kotalahden vanha rikastushiekka-alue		
Kerätyt sadevedet puhdistamolle		79 506 m ³ /a
Kerätyt sadevedet kosteikoille (etelä- ja itäpuoli)		53 004 m ³ /a
Poistuu pohjavetenä		44 170 m ³ /a
Valkeisenrannan kaivosalue ja läjitysalueet		
Kerätyt sadevedet		18 772 m ³ /a
Poistuu pohjavetenä		5 364 m ³ /a
Kaivoksen kuivanapitovesi (KK)		500 000 m ³ /a
Muu käyttövesi (250 m³/vrk)		65 000 m³/a
TARVITTAVA RAAKAVEDENOTTO	max.	65 000 m³/a
KÄSITELTÄVÄT PURKUVEDET		967 537 m³/a
•Kosteikoille menevät+KY		303 004 m ³ /a
•Puhdistamolle/selkeytykseen menevät		664 533 m³/a
- KK selkeytys+kem.saostus		500 000 m ³ /a
- puhdistamolle		164 533
POISTUU POHJAVETENÄ		68 464 m³/a

Vaihtoehdossa 1 (VE1), kierrätettävän vesimäärän ollessa pienimmillään (vain prosessivesi kierrätetään), Valkeisenrannan kaivoksen kuivanapitovedet menevät selkeytys- ja saostusaltaan sekä kosteikon kautta purkuvesistöön (Arkkuselkä). Saostuksen jälkeiset metallipitoisuudet jätevedessä ovat 0,2–0,3 mg/l (Hituran kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupa 2006). Kotalahden kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitovedet ohjataan kosteikon kautta purkuvesistöön tai tarpeen vaatiessa mahdolliset metallit saostetaan ja kiintoaine laskeutetaan. Olemassa olevan puhdistamon läpi johdetaan alueilta kerätyt sadevedet, enimmillään 164 533 m³/a. Todellisuudessa esimerkiksi uudelle rikastushiekka-alueelle satavat vedet kulkeutuvat prosessivesien mukana rikastamolle. Virtaama on huomattavasti puhdistamon mitoitusvirtaamaa pienempi. Puhdistamon suodattimet tarkastetaan ja puhdistetaan joka vuosi ennen talvea, tarpeen vaatiessa useammin.

Vaihtoehdossa 2 (VE2) kaivoksen kuivanapitovedet selkeytetään ja saostetaan tarvittaessa ennen kosteikkoa ja purkuvesistöä (Arkkuselkä). Vanhan kaivoksen ylivuotovedet ohjataan kosteikon kautta puhdistamon ohi, sillä ne ovat tällä hetkellä luparajoissa ja kuormittavat puhdistamoa turhaan. Tällöin puhdistamolle menevä virtaama on sama kuin vaihtoehdossa 1, eli alueelta kerätyt sadevedet 164 533 m³/a. Virtaama on huomattavasti puhdistamon mitoitusvirtaamaa pienempi ja lisäksi vuosittaisen huollon ansiosta puhdistamon pitäisi pystyä toimimaan Kotalahden kaivokselle annetuissa luparajoissa.

Taulukkoon 24 on laskettu eri vaihtoehtojen kuormitusta purkuvesistöön. Laskennassa ei ole huomioitu kosteikkojen tai pohjaveden kautta poistuvaa kuormitusta, koska verrattaessa nykytilanteeseen (VE0) ympäristökuormitus pysyy näiltä osin lähes ennallaan.

Puhdistamon kautta menevät alueelta kerätyt sadevedet, ja puhdistamon on oletettu toimivan ennen 28.11.2007 voimassa olleissa luparajoissa kiintoaineen KA (10 mg/l), raudan Fe (3 mg/l) ja nikkelin Ni (1 mg/l) osalta. Mangaanin Mn (2,5 mg/l), kuparin Cu (0,003 mg/l) ja sulfaatin SO₄ (1200 mg/l) osalta laskennassa on käytetty puhdistamon viimeaikaisia puhdistustuloksia.

Vanhan kaivoksen tyhjennys- tai ylivuotovedet on vaihtoehtoisissa 1 ja 2 (VE1 ja VE2) oletettu johdetuiksi kosteikon kautta puhdistamon ohi ja kuormituslaskennassa on käytetty kosteikolta tarkkailupisteestä (1A) vuonna 2007 mitattujen pitoisuuksien keskiarvoja, kiintoaineelle (2,5 mg/l), raudalle (0,66 mg/l), mangaanille (0,955 mg/l), kuparille (0,0035 mg/l) ja nikkelille (0,47 mg/l). Vuonna 2007 Mertakosken kosteikolta otetuissa vesinäytteissä sulfaattipitoisuus on ollut vielä korkea (730–900 mg/l), vaikka samaan aikaan Ollinkuulusta otettujen kaivosvesinäytteiden sulfaattipitoisuus on ollut alle 1 mg/l. Kuormituslaskelmissa vanhan kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitoveden on arvioitu sisältävän sulfaattia 150 mg/l. Tämä sulfaattipitoisuus on mitattu Vehkankuulun vedestä jo vuonna 2005 ja sulfaatinpelkistäjäbakteerin toiminnan ansiosta pitoisuus on todennäköisesti vain laskenut.

Valkeisenrannan kaivoksen kuivanapitovedet puhdistetaan selkeyttämällä ja tarvittaessa metallit saostetaan kemiallisesti. Kiintoaineen kuormittavuutena on käytetty 10 mg/l. Kemiallisen saostuksen jälkeiset metallipitoisuudet ovat noin 0,2–0,3 mg/l eli laskennassa raudan 0,3 mg/l, mangaanin 0,2 mg/l, nikkelin 0,2 mg/l. Kuparille (0,015 mg/l) ja sulfaatille (165 mg/l) on käytetty Kotalahden kaivoksesta vuonna 1981 otettujen pohjavesinäytteiden keskiarvopitoisuuksia. Näytteet oli otettu syvyyksiltä 150 m ja 400 m (Vesihallitus 1981).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Taulukko 24. Eri vaihtoehtojen purkuvesistöön kohdistuvat vuorokausikuormitukset.

Kuormitus purkuvesistöön	Q [l/d]	KA [kg/d]	Fe [kg/d]	Mn [kg/d]	Cu [kg/d]	Ni [kg/d]	SO ₄ [kg/d]
VE0 (vuosi 2006)	510 000	14,2	14,3	2,5	0,001	0,5	943,0
VE1 (vain PV kierrätetään)							
Kerätyt sadevedet puhdistamolle, luparajat	450 776	4,508	1,352	1,127	0,001	0,451	540,931
Vanhan kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitovedet, kosteikkokäsittely	1 712 329	4,281	1,130	1,635	0,006	0,805	256,849
Uuden kaivoksen kuivanapitovedet, laskeutus+kem.saostus	1 369 863	13,699	0,411	0,274	0,021	0,274	226,027
YHT.	3 532 968	22,5	2,9	3,0	0,0	1,5	1 023,8
VE1 (PV+KK kierrätetään)							
Kerätyt sadevedet puhdistamolle, luparajat	450 776	4,508	1,352	1,127	0,001	0,451	540,931
Vanhan kaivoksen tyhjennys- ja kuivanapitovedet, kosteikkokäsittely	1 712 329	4,281	1,130	1,635	0,006	0,805	256,849
YHT.	2 163 105	8,8	2,5	2,8	0,0	1,3	797,8
VE1 (PV+KK+KTK kierrätetään)							
Kerätyt sadevedet puhdistamolle, luparajat	450 776	4,508	1,352	1,127	0,001	0,451	540,931
YHT.	450 776	4,5	1,4	1,1	0,0	0,5	540,9
VE2							
Kerätyt sadevedet puhdistamolle, luparajat	450 776	4,508	1,352	1,127	0,001	0,451	540,931
Vanhan kaivoksen ylivuotovedet, kosteikkokäsittely	684 932	1,712	0,452	0,654	0,002	0,322	102,740
Uuden kaivoksen kuivanapitovedet, laskeutus+kem.saostus	1 369 863	13,699	0,411	0,274	0,021	0,274	226,027
YHT.	2 505 571	13,7	2,2	2,1	0,0	1,0	869,7

10.2.3 Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Tehokkailla kierrätysvesijärjestelyillä (prosessivesi, sadevesi, suotovedet, kaivoksen kuivanapitovedet) ja tiiviillä pohjarakenteilla vähennetään merkittävästi purkuvesistöön poistettavaa jätevettä. Pienet jätevesimäärät voidaan ohjata kosteikon ja vanhalla Kotalahden kaivosalueella olevan puhdistamon (kalkkisuodatin, laskeutusallas ja hidassuodatin) kautta purkuvesistöön. Tällöin jätevesivirtaama on puhdistamon mitoitusvirtaamaa pienempi. Suodattimet huolletaan ja puhdistetaan säännöllisesti. Suuremmille vesimäärille voidaan kiintoaineen poistoon käyttää laskeutusallasta ja metallienpoistoon kemiallista saostusta (kalkki, lipeä).

Sivukiven läjitysalueelta ja uudelta rikastushiekka-alueelta tulevat vedet kerätään ja käsitellään ennen purkuvesistöä tai vedet kierrätetään takaisin prosessiin.

Kemikaalien ja polttoaineiden turvallisesta käsittelystä ja säilytyksestä huolehditaan ja mahdollisiin vuotoihin varaudutaan etukäteen.

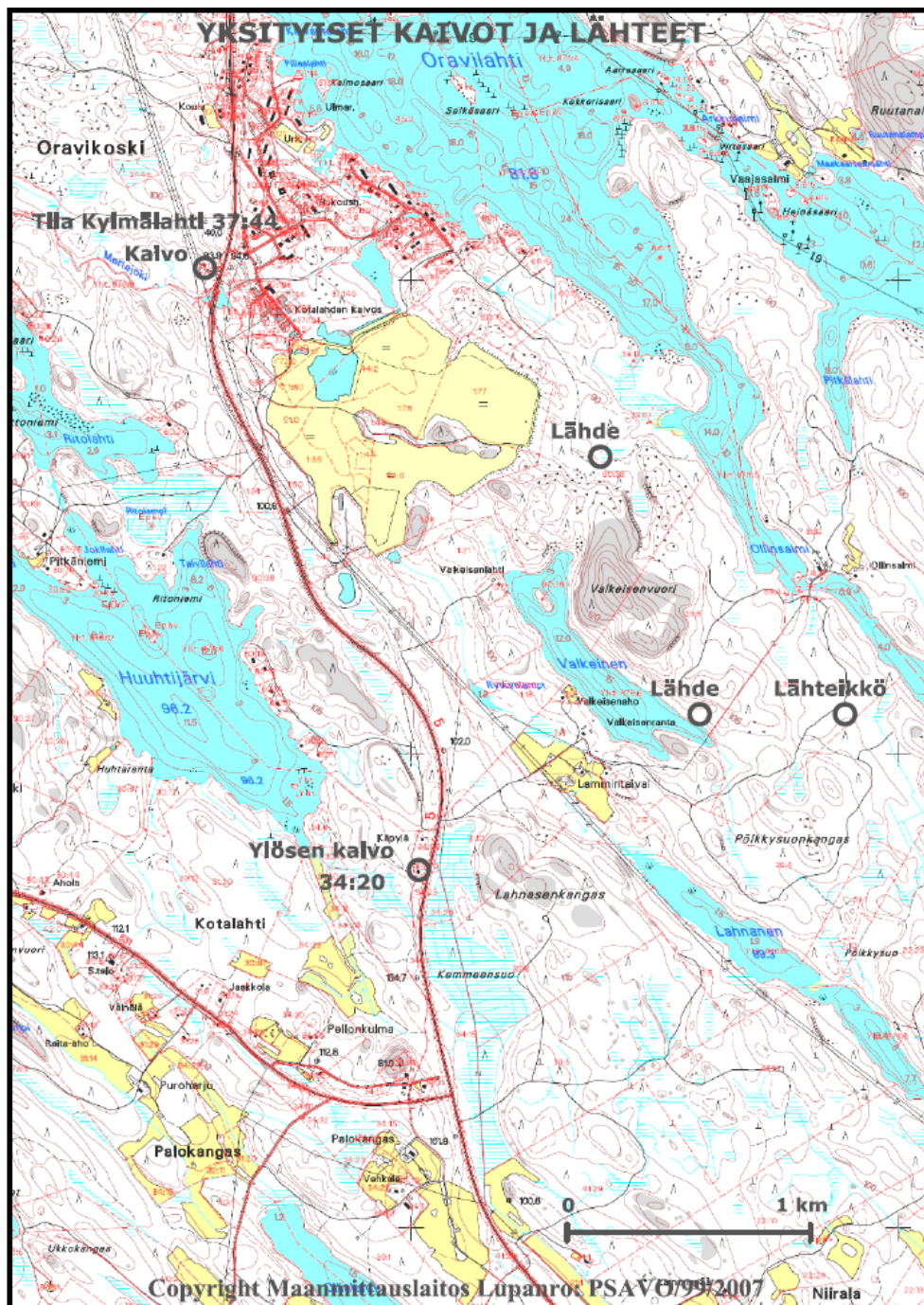
11 Pohjavesi

11.1 Nykytila

Kaivokartoitus

Oravikosken alueelta löytyy kaksi käytössä olevaa yksityistä kaivoa, jotka ovat Valkeisenrannan kaivoksen vesistövaikutusalueen rajoilla. Tilalla Kylmälahti (37:44) käytetään kaivovettä talousvetenä. Vettä on kaivossa ollut tämän hetkisten asukkaiden mukaan riittävästi. Tila sijaitsee VT5:n länsipuolella, lähellä Mertalampea. GTK:n vuonna 2004 tekemien selvitysten perusteella pohjavesivirtaus olisi tilalta kaivokseen päin. Kaivovedestä ei ole tehty analyysyjä.

Toinen käytössä oleva pohjavesikaivo on Ylösen tilalla (34:20), noin 2 km Mertalammesta etelään, VT5:n länsipuolella. Kaivovedestä on tehty Kuopion Vesi- ja Ympäristöpiirin toimesta analyysi vuonna 1993. Tällöin vedessä olevat pitoisuudet ovat ylittyneet raudan ja mangaanin suositusten osalta (Suomen säädöskokoelma 2007). Vesi on ollut suositukseen nähden hieman hapanta ja veden väriarvo on ollut suositeltua korkeampi. Typpiyhdisteiden pitoisuudet ovat vedessä olleet alhaiset ja vesi on hygieenisesti ollut moitteetonta. Kaivojen sijainnit on esitetty kartassa kuvassa 28. Ylösen kaivon mitattuja pitoisuuksia voidaan pitää vertailuarvoina kaivosalueen pohjavedelle.

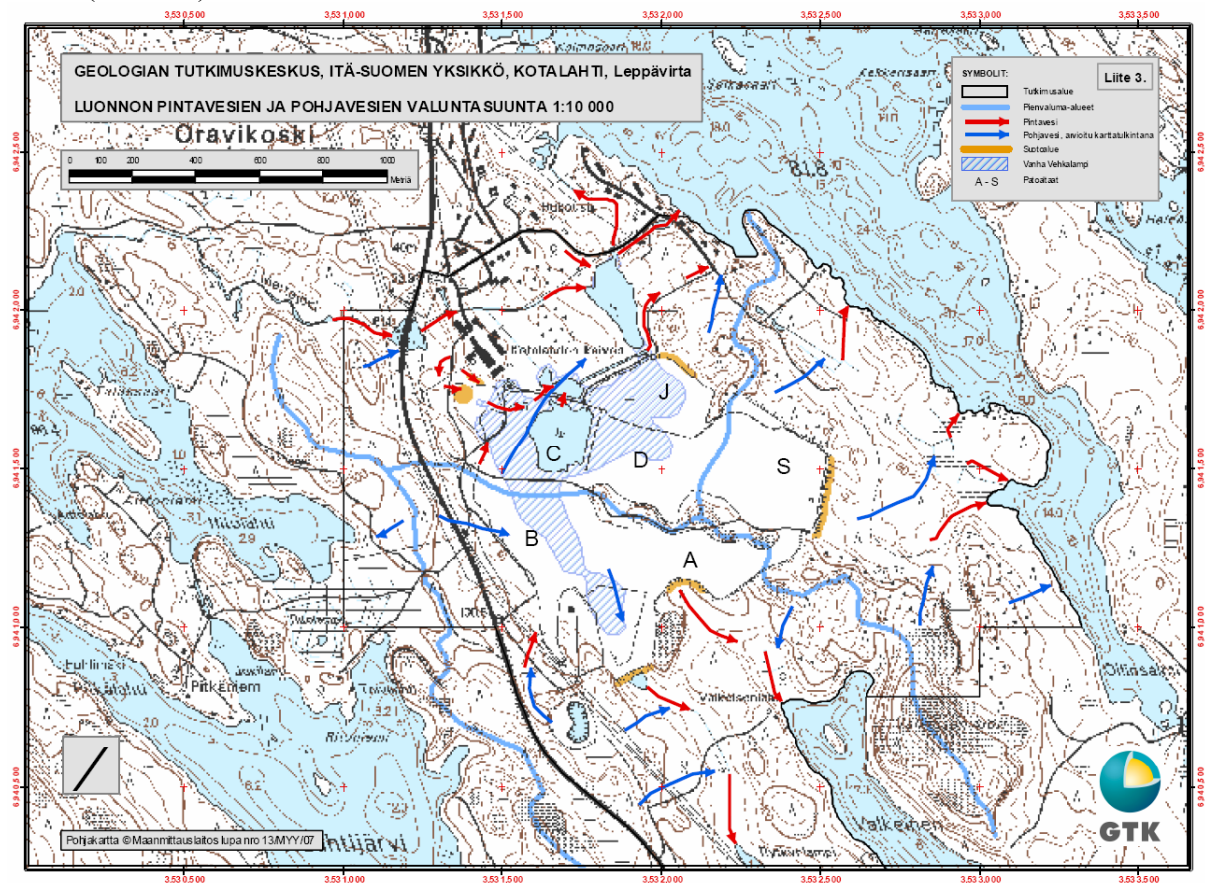


Kuva 28. Oravikosken alueen yksityiset, käytössä olevat kaivot ja havaitut luonnonlähteet.

Vaikka Kotalahden vanha kaivosalue ei ole merkittävää pohjaveden muodostumisaluetta, niin pohjavettä varastoituu ja liikkuu maaperässä etenkin vettä läpäisevillä moreenialueilla ja kallioruhjeissa. Maaperästä liikkuva pohjavesi kulkeutuu kallion rakoihin ja ruhjeisiin sekä osaksi suoraan ympäristön soille ja vesistöihin. Pohja- ja pintaveden virtaussuunnat alueella on esitetty kuvassa 29 (Aatos et al. 2004).

Lapin Vesitutkimus (2007b) on löytänyt selvitysalueelta yhden luonnontilaisen lähteen, joka sijaitsee rikastushiekka-altaan S ja Oravilahden välisellä alueella. Samaisella alueella on luonnontilainen

purokokonaisuus. Luonnontilaisen kaltainen lähteikkö löytyi Valkeisen eteläpään ja Itälahden väliseltä alueelta. Luontoselvitysalueen ulkopuolella, Valkeisen eteläisellä rannalla, on myös luonnonlähde (kuva 28).



Kuva 29. Luonnon pinta- ja pohjavesien valuntasuunnat (Aatos et al. 2004).

11.2 Vaikutukset

11.2.1 Yleistä kaivosten pohjavesivaikutuksista

Suomessa pohjavedenpinta on lähellä maanpintaa, joten lähes aina malminlouhinta kohdistuu pohjavesipinnan alapuolelle. Louhostiloihin kertyvää vettä joudutaan pumpaamaan maanpinnalle ja tästä syystä pohjavedenpinta louhoksen ympäristössä yleensä laskee. Pohjaveden virtausnopeus riippuu olennaisesti maa- ja kallioperän vedenjohtavuudesta. Huonosti vettä johtavilla alueilla, kuten tiiviillä moreeni- tai kallioalueilla, pohjaveden liike on hitaampaa verrattuna esimerkiksi sora- harjujen tai kallioruhjeiden alueisiin. Kaivostoiminnan päätyttyä pohjavedenpinta palaa lähes entiselle tasolle.

Louhoksesta pumpattavassa pohjavedessä voi olla jäämiä räjäytysaineista tai louhittavista mineraaleista (metalleista). Veteen on myös voinut joutua pieniä määriä esimerkiksi voiteluaineita tai öljyä. Lisäksi vesi sisältää jonkin verran kiintoainetta eli lähinnä hienoksi jauhautunutta kiveä. Kaivoksen kuivanapitovedet saadaan kerättyä hallitusti, sillä pohjaveden virtaussuunta on ympäristöstä kaivokseen päin. Vedet esiselkeytetään maan alla, pumpataan louhoksesta maanpinnalle ja käsitellään asianmukaisesti.

Myös kaivoksen pintavesistä, kaivosalueen sade- ja sulamisvesistä sekä rikastushiekka-alueen suotovesistä voi jonkin verran suotautua maahan ja pohjaveteen.

11.2.2 Valkeisenrannan kaivoksen vaikutukset pohjavesiin

Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivosalue ei ole merkittävää pohjavesialuetta.

Maanpoisto ja rakentaminen eivät merkittävästi vaikuta pohjaveden muodostumiseen alueella, koska uusi kaivosalue on pinta-alaltaan pieni (8,5 ha) verrattuna vanhaan Kotalahden kaivosalueeseen. Kaivoksen kuivanapito voi alentaa pohjaveden pinnankorkeutta ja muuttaa pohjaveden virtaussuuntia kaivoksen läheisyydessä.

Rikastushiekka-alueelta, sivukivialueita ja vesienkäsittelylaitilta voi suotautua haitta-aineita sisältävää vettä pohjaveteen. Myös alueella käytettävien kemikaalien ja polttoaineiden tahattomat vuodot voivat kulkeutua pohjaveteen.

Kaivoksen vaikutusalueelta löytyi vain kaksi pohjavettä talousvetenä käyttävää taloutta. Molemmat yksityiset talousvesikaivot (tilat 37:44 ja 34:20) otetaan tarkkailuun sekä pohjaveden pinnankorkeuden että pohjaveden laadun seuraamiseksi. Lisäksi kaivosalueelle asennetaan pohjavesiputkia tarkkailua varten.

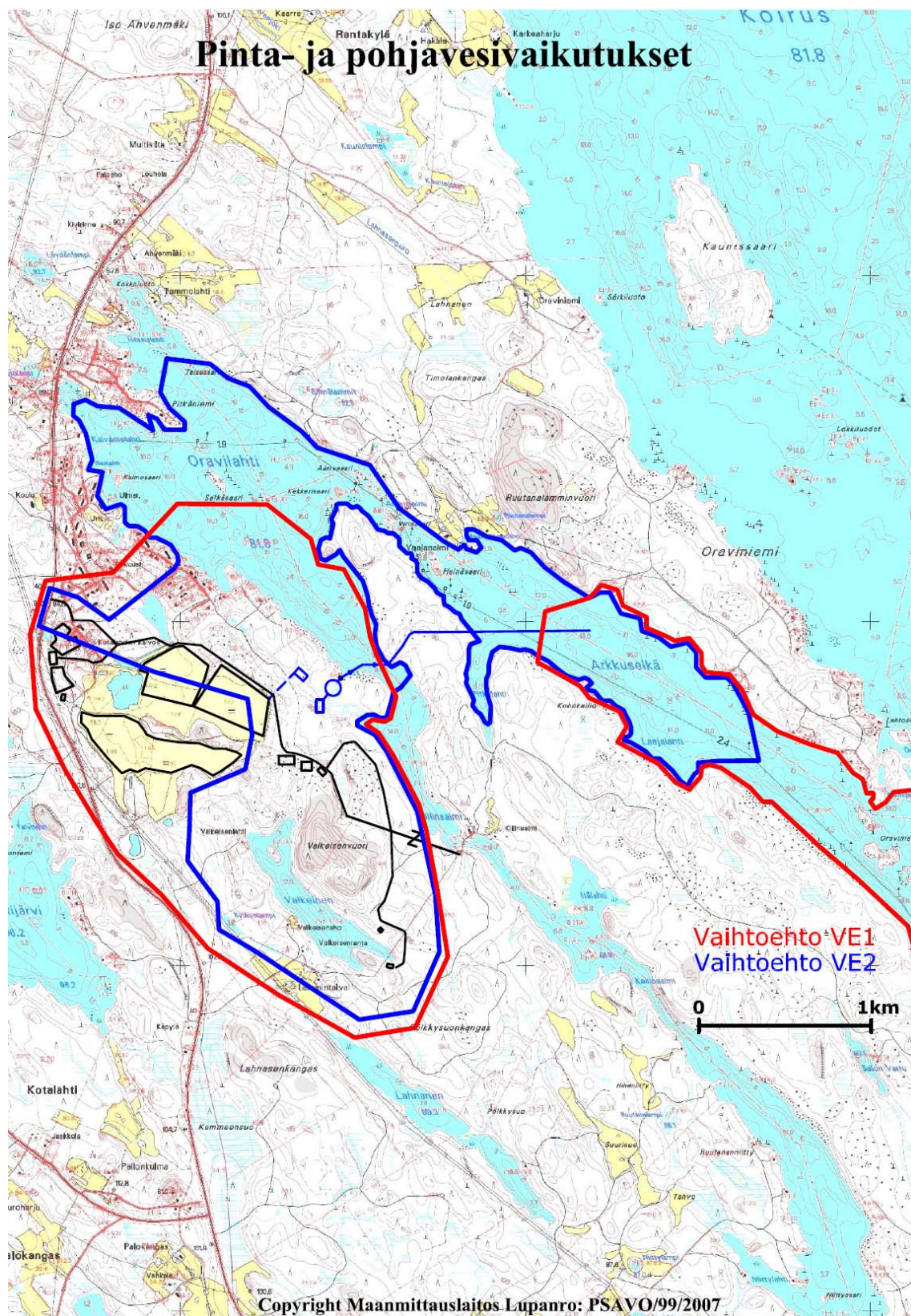
Toiminnan jälkeen kaivoksen annetaan täyttyä vedellä ja lopullinen vesipinta on alkuperäisen pohjavedenpinnan tasossa. Louhinnan pitkäaikaiset vaikutukset alueen pohjavesipintoihin ovat siis vähäisiä.

11.2.3 Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Tehokkailla kierrätysvesijärjestelyillä (prosessivesi, sadevesi, suotovedet) ja tiiviillä pohjarakenteilla vähennetään merkittävästi pohjaveteen purkautuvaa jätevesimäärää.

Sivukiven läjitysalueelta ja uudelta rikastushiekka-alueelta tulevat vedet kerätään ja käsitellään tai kierrätetään takaisin prosessiin.

Kemikaalien ja polttoaineiden turvallisesta käsittelystä ja säilytyksestä huolehditaan ja mahdollisiin vuotoihin varaudutaan etukäteen.



Kuva 30. Pinta- ja pohjavesivaikutukset vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2.

12 Ilmasto ja ilmanlaatu

12.1 Nykytila

Alueen ilmastolliset tiedot ovat lähimmältä pitkäaikaikeskiarvoja (1971-2000) edustavalta säähavaintoasemalta (Kuopion Lentoasema, Siilinjärvi). Tilastojen mukaan alueen keskilämpötila on 3,1 °C, keskimääräinen ilmanpaine 1011 hPa, keskimääräinen sademäärä 608 mm/v sekä suurin vuorokausisade 93,6 mm.

Pohjois-Savon ilmanlaatu pysyttelee yleensä hyvänä. Liikenne tai läheinen päästölähde, esimerkiksi teollisuus- tai energialaitos, voi kuitenkin paikoittain aiheuttaa ilmanlaadun heikentymistä. Leppävirran kunnan alueella ei sijaitse teollisuuslaitoksia, joista aiheutuisi merkittäviä päästöjä ilmaan. Pohjois-Savon teollinen toiminta ja merkittävimmät päästölähteet sijoittuvat Kuopioon, Varkauteen, Siilinjärvelle, Iisalmeen ja Lapinlahdelle, Juankoskelle sekä Kaaville. Valtatie 5:n liikenne aiheuttaa merkittäviä päästöjä.

12.2 Vaikutukset

12.2.1 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

12.2.1.1 Yleistä

Valkeisenrannan ja Kotalahden kaivoshankkeiden VE1:ssa ja VE2:ssa päästöjä ilmaan aiheuttavat kiviainesperäinen pöly, räjäytystyöt, maanmuokkauksesta ja koneiden liikkumisesta syntyvä pöly, työkoneiden ja kuljetusajoneuvojen pakokaasupäästöt sekä kaivoksen toiminnosta syntyvät savukaasut.

12.2.1.2 Pakokaasupäästöt

Pakokaasupäästöt laskettiin VTT:n Liikenteen päästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä Lipasto 2006:lla, jonka avulla laskettiin liikenteen päästöt tämän hetkisessä tilanteessa (VE0) sekä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Nykytilanteen pakokaasupäästöjä laskettaessa lähtöarvoina käytettiin VT5:lla Suonenjoelle menevän 9-tien liittymän ja tien numero 531 välisen tieosuuden vuoden 2006 vuorokautista ajoneuvomäärää 5500. Raskaan liikenteen määrä samalla tieosuudella vuonna 2006 oli noin 900 ajoneuvoa arkisin vuorokaudessa ja noin 730 ajoneuvoa viikonloppuisin (taulukko 25) (Tiehallinto 2006).

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Taulukko 25. Valkeisenrannan kaivosalueen ohi VT5:lla kulkevan liikenteen aiheuttamat pakokaasupäästöt nykytilanteessa.

VE0 Kaivostoimintaa ei aloiteta

VE0	Päästöt kg/a							
Ajoneuvolaji	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	SO ₂	N ₂ O	CO ₂
Henkilöautot	61229	7729	12045	472	391	62	261	1656188
Raskas liikenne	756	263	24638	312	26	21	57	2166458
Päästöt yhteensä	61984	7992	36683	784	418	84	318	3822645

LASKENTAPERUSTEET:

* Henkilöautot 5500 kpl vuorokaudessa (Maantieajo: Yksikköpäästöt, henkilöliikenne, keskimääräinen (diesel+bensa) päästö ja energiankulutus matkaysikköä kohden vuonna 2000)

* Raskas liikenne 900 kpl vuorokaudessa arkin, viikonloppuisin 730 kpl (Maantieajo: Täysperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60t, kantavuus 40t, täysi kuorma, maantieajo, keskimäärin 2001)

* Liikenteen päästöt on laskettu 5 km:n matkalla VT5:lla

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt, NO_x = typen oksidit, PM = kokonaishiukkasmäärä, CH₄ = metaani, SO₂ = rikkidioksidi, N₂O = dityppioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Vaihtoehdossa VE1 on mukana Valkeisenrannan valtausalueella käynnistyvä kaivostoiminta ja Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen aukaisu. VE2:ssa on laskettu erikseen pakokaasupäästöt malmin kuljetukselle Nivalaan ja Kaaville. Laskelmissa on käytetty Laajin mahdollinen – vaihtoehtoa. Vaihtoehdossa Best estimate vuosipäästöt tulevat olemaan samansuuruiset, mutta kokonaispäästöt jäävät pienemmiksi johtuen pienemmästä kokonaislouhintamäärästä. Laskelmien epävarmuustekijät liittyvät malmin louhintamääriin ja sen myötä tarvittavaan kaluston määrään ja kuljetusmääriin. Laskelmissa ei ole mukana rakentamisen aikaisia, työmaaliikenteen ja huoltoliikenteen päästöjä, koska niistä ei ole olemassa tässä vaiheessa tarkkaa tietoa. Todennäköisesti ne eivät kuitenkaan tule muuttamaan pakokaasupäästöjen suuruusluokkaa.

Vaihtoehto 1

Kaivostoiminnan aloittaminen Valkeisenrannan valtausalueella ja Kotalahden vanhan kaivoksen uudelleen aukaisu sekä rikastamotoiminnan käynnistäminen kasvattaa pakokaasupäästöjä eri komponentit huomioiden nykytilanteesta keskimäärin noin 4 % (taulukko 26).

Taulukko 26. Kaivos- ja rikastamotoiminnan käynnistämisen vaikutukset pakokaasupäästöihin.

VE1 Rikastamotoiminta aloitetaan

	Päästöt kg/a							
Ajoneuvolaji	CO	HC	NO _x	PM	CH ₄	SO ₂	N ₂ O	CO ₂
Täysperävaunun yhdistelmä, 5 kpl	2,9	1,0	93,8	1,2	0,1	0,1	0,2	8243,8
Maansiirtoauto, 50 kuormaa	150,1	98,8	2090,0	38,0	4,0	1,9	7,2	216600,0
Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet, 15 kpl	234,6	84,2	702,6	37,5	4,0	0,5	2,0	74199,1
Päästöt yhteensä	387,5	184,0	2886,3	76,7	8,1	2,4	9,4	299042,8
Muutos nykytilanteeseen (%)	0,6	2,3	7,3	8,9	1,9	2,8	2,9	7,3

LASKENTAPERUSTEET:

* Maantieajo: Täysperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60t, kantavuus 40t, täysi kuorma, maantieajo, keskimäärin 2001)

* Maansiirtoajo: Yksikköpäästöt, tavara-autot, maansiirtoauto, kokonaismassa 32t, kantavuus 19t

* Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet yhteensä 2007

* Päästöt täysperävaunun yhdistelmien osalta on laskettu 5 km:n matkalla VT5:lla

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt, NO_x = typen oksidit, PM = kokonaishiukkasmäärä, CH₄ = metaani, SO₂ = rikkidioksidi, N₂O = dityppioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Vaihtoehto 2

Kaivostoiminnan käynnistäminen Valkeisenrannan valtausalueella, mutta rikastamatoiminnan tapahtuessa muualla, kasvattaa pakokaasupäästöjä eri komponentit huomioiden noin 27 prosenttia, kun malmi viedään rikastettavaksi Nivalaan ja noin 15 prosenttia, kun malmi viedään rikastettavaksi Kaaville (taulukko 27).

Taulukko 27. Kaivostoiminnan käynnistämisen, mutta rikastustoiminnan tapahtuessa muualla, vaikutukset pakokaasupäästöihin VE2:ssa.

VE2 Rikastamatoimintaa ei aloiteta									
Valkeisenranta (malmi Nivalaan)				Päästöt kg/a					
Ajoneuvolaji	CO	HC	NO_x	PM	CH₄	SO₂	N₂O	CO₂	
Täysperävaunun yhdistelmä, 25 kpl	1259	494	39844	494	51	34	97	3487125	
Maansiirtoauto, 70 kuormaa	53	35	732	13	1	1	3	75810	
Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet, 8 kpl	125	45	375	20	2	0	1	39573	
Päästöt yhteensä	1437	574	40950	527	55	35	101	3602508	
Muutos nykytilanteeseen (%)	2,3	6,7	52,7	40,2	11,5	29,4	24,0	48,5	

LASKENTAPERUSTEET:

* Maantieajo: Täysperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60t, kantavuus 40t, täysi kuorma, maantieajo, keskimäärin 2001

* Maansiirtoajo: Yksikköpäästöt, tavara-autot, maansiirtoauto, kokonaismassa 32t, kantavuus 19t

* Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet yhteensä 2007

* Päästöt täysperävaunun yhdistelmien osalta on laskettu 5 km:n matkalla VT5:lla

VE2 Rikastamatoimintaa ei aloiteta									
Valkeisenranta (malmi Kaaville)				Päästöt kg/a					
Ajoneuvolaji	CO	HC	NO_x	PM	CH₄	SO₂	N₂O	CO₂	
Täysperävaunun yhdistelmä, 25 kpl	494	194	15625	194	20	13	38	1367500	
Maansiirtoauto, 70 kuormaa	105	69	1463	27	3	1	5	151620	
Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet, 8 kpl	125	45	375	20	2	0	1	39573	
Päästöt yhteensä	724	308	17463	240	25	15	44	1558693	
Muutos nykytilanteeseen (%)	1,2	3,7	32,3	23,5	5,6	15,1	12,2	29,0	

LASKENTAPERUSTEET:

* Maantieajo: Täysperävaunun yhdistelmä, kokonaismassa 60t, kantavuus 40t, täysi kuorma, maantieajo, keskimäärin 2001

* Maansiirtoajo: Yksikköpäästöt, tavara-autot, maansiirtoauto, kokonaismassa 32t, kantavuus 19t

* Dieselkäyttöiset ajettavat työkoneet yhteensä 2007

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt, NO_x = typen oksidit, PM = kokonaishiukkasmäärä, CH₄ = metaani, SO₂ = rikkidioksidi, N₂O = dityppioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Pakokaasupäästöt nousevat VE1:ssä nykytilanteeseen verrattuna vain lievästi. VE2:ssä pakokaasupäästöt nousevat enemmän, mutta jakaantuvat paljon laajemmalle (Leppävirta-Nivala tai Leppävirta-Kaavi väliselle tieosuudelle) alueelle. Molemmissa vaihtoehdoissa pakokaasupäästöjen nousun alueellisesti katsotaan olevan sen verran vähäinen, että sillä ei ole haitallisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia.

Taulukko 28. Pakokaasupäästöjen kasvu keskimäärin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 verrattuna nykytilanteeseen.

Vaihtoehto	Päästöjen kasvu keskimäärin (%)
VE1	
Valkeisenranta, Kotalahti	4
VE2	
Valkeisenranta-Nivala	27
Valkeisenranta-Kaavi	15

12.2.1.3 Räjäytysten päästöt

Vaihtoehto 0

Kaivostoimintaa ei käynnistetä alueella, jolloin myöskään räjäytystoiminnasta syntyviä päästöjä ei synny.

Vaihtoehto 1 ja 2

Kallion irrottamiseen on tarkoitus käyttää Oy Forcit Ab:n valmistamaa Kemix A – nimistä (liite 3) räjähdettä. Räjähdykseen käytetty räjähdysaine on vesi-öljyssä-emulsiota. Kemix A on vaseliinia muistuttavaa massaa, joka on pakattu muovipatruunoihin tai – putkiin. Ammoniumnitraatti on kylästettynä vesiliuksena tuotteessa. Räjähde sisältää lisäksi elintarvike- ja/tai kosmetiikkateollisuudessa käytettäviä emulgointiaineita, lasisia mikropalloja sekä alumiinijauhetta. Kemix A on veteen lähes liukenematon, mutta öljyfaasi liukenee rasvaan.

Räjähdyksineen valintaan vaikuttaa oleellisesti kaivokseen tuleva veden määrä. Mikäli kaivos pysyy suhteellisen kuivana, myös tehdasvalmistaisen ANFO:n (liite3) käyttö räjähdysaineena on mahdollista. ANFO (ammoniumnitrate-fuel oil) on valmistettu ammoniumnitraatista ja polttoöljystä ja olomuoto on kiinteitä, huokoisia rakeita. Ammoniumnitraatti on erittäin vesiliukoinen, polttoöljy on rasvaliukoinen. Alustavasti on suunniteltu käytettäväksi valmistavien töiden lounaissa Kemix A:ta ja tuotantolounaissa ANFO:a.

Emulsioräjähdyksessä happea antavilla (nitraatti) ja palavilla (öljyt) aineilla on erittäin suuri yhteinen kosketuspinta-ala ja emulsioiden valmistustekniikka on tarkka, minkä vuoksi räjähdyskaasut ovat suhteellisen puhtaita. Räjähdyksissä syntyy noin 0,7-1 m³ kaasua (NTP:ssä) yhtä räjähdysainekiloa kohti sekä haitallisia aineita kuten typen oksideja (NO_x) ja hiilimonoksidia (häkää) muutama prosentti syntyvän kaasun kokonaismäärästä (taulukko 29). Mitä negatiivisempi happitasapaino on, sitä enemmän muodostuu häkää suhteessa typen oksideihin.

Räjäytykset tulevat tapahtumaan maan alla lukuun ottamatta rakennustöiden vaatimia mahdollisia kallion räjäytyksiä, jolloin typpipäästöt eivät tule olemaan ongelma. Epäonnistuneiden räjäytysten ja räjähdysaineiden väärän käsittelyn seurauksena nitraatti- ja öljypäästöt luontoon ovat erittäin harvinaisia nykyisillä räjähdysaineilla sekä tiukan lainsäädännöllisen ja työnjohdollisen valvonnan vuoksi.

Taulukko 29. Eri räjähdysaineiden päästöjä

Räjähdysaine	H ₂ O g/kg	N ₂ g/kg	CO ₂ g/kg	NO g/kg	NO ₂ g/kg	CO g/kg
ANFO	485	330	182	0,56	0,01	0,05
Aniitti	412	311	206	1,45	0,06	0,02
Fordyn	380	270	305	1,79	0,28	0,003
KEMIITTI 510	387	216	237	0,87	0,07	0,005
KEMIITTI 800	567	261	119	0,0001	0	29
KEMIX	556	282	118	0,0001	0	40
KEMIX A	515	270	72	0,0001	0	51
MERIKEMIITTI	411	246	39	0,0001	0	68

Valkeisenrannan kaivoksessa tullaan arvion mukaan käyttämään räjähteitä noin 750-1200 kg päivittäin. Vuosiarvio räjähteiden käytöstä on 100-150 tonnia. Räjähdysainemäärät vaihtelevat päivä- ja vuositasolla riippuen louhintamääristä. Käytettävät räjähdysainemäärät tulevat tarkentumaan myöhemmin.

Taulukko 30. Päästöt ilmaan käytettäessä räjähdysaineena ANFO:a tai Kemix A:ta 150 tonnia vuositasolla.

Räjähdysaine	Käyttö keskimäärin kg/a	Päästöt ilmaan					
		H ₂ O kg/a	N ₂ kg/a	CO ₂ kg/a	NO kg/a	NO ₂ kg/a	CO kg/a
ANFO	150 000	72750	49500	27300	84	1,5	7,5
Kemix A	150 000	77250	40500	10800	0,015	0	7650

Verrattaessa käytettävien räjähdysaineiden päästöjä nykyisiin päästöihin, jotka ovat laskettu liikenteen aiheuttamien pakokaasupäästöjen perusteella, kasvavat typen oksidien päästöt eivät juurikaan lisäännä (taulukko 30). Muidenkaan haitallisten aineiden osalta päästöt eivät juuri kasva, paitsi hiilimonoksidin määrä kasvaa noin 14 % käytettäessä Kemix A:ta. Typeä räjähdyksissä syntyy vajaat 50 000 kg. Päästöissä ei ole merkittävää eroa, käytettiinpä ANFO:a tai Kemix A:ta. Käytettävän räjähdysaineen määrittelee käyttötarkoitus ja käyttöolosuhteet.

Räjähdysten päästöillä ei todeta olevan terveydellisiä haittavaikutuksia, sillä räjäytyskaasut sekoituvat nopeasti suuren ilmamäärään tullessaan ulos maanalaisesta kaivoksesta.

12.2.1.4 Pölypäästöt

Vaihtoehto 0

Pölypäästöt alueella ovat vähäiset lukuun ottamatta satunnaista, epäsuotuisten (voimakas tuuli, kuiva ja sula kausi) olosuhteiden aikana tapahtuvaa runsaampaa pölyämistä rikastushiekka-alueelta. Pölypäästöt vähenevät ajan kuluessa, koska rikastushiekka-alueella kasvillisuus leviää.

Vaihtoehto 1

Malmin maanalaisen louhinnan sekä rikastamatoiminnan aloittamisen myötä ilmaan kohdistuvia pölypäästöjä aiheuttavat:

- rikastushiekka-alue
- teiden ja rakennusten sekä kaivoksen muiden toimintojen rakentamisen aikaiset maansiirtotyöt
- koneiden liikkuminen sorapintaisilla teillä

- kiviaineksen pölyäminen malmin ja sivukiven kuljetuksen, lastaamisen ja purkamisen aikana
- sivukivi- ja maa-ainekasat
- tiestö

Suurimpia pölyn aiheuttajia tulee olemaan rikastushiekka-alue, josta pöly saattaa levitä kesän kuivien kausien ja voimakkaiden tuulien aikana lähiympäristöön. Kaivosten rikastushiekka-alueiden tarkkailut sekä Oravikosken taajaman alueella tehtyjen maaperäselvitysten mukaan rikastushiekka-alueen pöly leviää enimmäkseen noin 100–300 metrin etäisyydelle. Epäsuotuisten olosuhteiden (kuiva rikastushiekka, kova tuuli) vallitessa pöly voi levitä kauemmaksikin. Kotalahden vanhan rikastushiekka-alueen pohjoispuolella on pintamaassa havaittu ainakin osittain rikastushiekka-alueesta johtuvia kohonneita raskasmetallipitoisuuksia maksimissaan 800 metrin päässä. Kohonneita raskasmetallipitoisuuksia on havaittu myös kauempana, valtatie 5:n länsipuolella, mutta ne johtunevat rikasteen kuljetuksen aikaisesta pölyämisestä lähimaastoon.

Vallitsevien tuulen suuntien mukaan alueella (lähin havaintoasema: Kuopion lentoasema/Siilinjärvi) tuulee eniten etelästä (15 %), kaakosta (15 %) ja lounaasta (15 %). Pölyn ilmaan kohdistuva vaikutus on suurimmillaan kesällä, jolloin rikastushiekka on kuivimmillaan. Kesäelokuussa vallitsevien tuulen suunta on luoteesta (14 %), jolloin rikastushiekka-alueelta leviää pölyä eniten alueen kaakkoispuolelle.

Rakennustöiden aiheuttama pölyäminen voi olla ajoittain huomattavaakin, mutta huomioiden koko kaivoksen elinkaari, on sen aiheuttama pölyäminen kokonaismäärältään vähäistä. Rakentamisen aikaisen pölyn määrä riippuu suuresti mm. vuodenajasta ja sääolosuhteista jolloin rakentaminen tapahtuu.

Maanalaisena louhintana tapahtuvassa kaivostoiminnassa kiviaineperäisen pölyn leviäminen on selvästi vähäisempää kuin avolouhoksessa. Malmin ja sivukiven louhiminen ja lastaaminen tapahtuvat maan alla, jolloin vain pieni osa syntyvästä pölystä leviää maan pinnalle. Malmin kuljetus murskatavaksi aiheuttaa jossain määrin kiviaineperäisen pölyn leviämistä malmin kuljetusreitillä lähiympäristöön. Malmin murskaus tapahtuu noin 50 metrin syvyydessä Kotalahden kaivoksen tunnelissa, jolloin murskauksesta syntyvä pöly ei leviä ympäristöön. Murskaamolta malmi kuljetetaan rikastamolle pölyeristetyllä hihnakuljettimella.

Rikastushiekka-alueen eteläpuolelle sijoitettavista sivukivikasoista sekä mahdollisista ylijäämä- ja pintamaakasoista voi tapahtua erityisesti toiminnan alkuvaiheessa pölyämistä. Sivukivikasassa irtain hieno kiviaines painuu osittain sateen mukana kasan keskiosiin, jossa se ei aiheuta pölyämistä. Mahdollisen pinta- ja ylijäämämaakasan pölyäminen vähenee selvästi myös kasvillisuuden leviämisen myötä. Sivukivistä arviolta noin 20 % on rapautumisherkkää, jolloin uutta pölyävää kiviainesta voi syntyä jossain määrin. Kotalahden kaivoksen osalta kaikki sivukivi käytetään suoraan louhostäyttöön eikä välivarastointia maanpinnalle tapahdu. Myös Valkeisenrannan esiintymästä tuleva sivukivi tullaan käyttämään kokonaisuudessaan kaivostäyttönä ja soveltuvien osien maarakentamisessa.

Vaihtoehto 2

Rikastamotoiminnan tapahtuessa muualla VE2:ssa merkittävin ero VE1:een on uudesta kaivostoiminnasta aiheutuva rikastushiekka-alueelta tapahtuvan pölyämisen puuttuminen. Myöskään murs-

kauksesta ja murskatun malmin kuljetuksesta aiheutuvaa pölyämistä ei tapahdu. Lisäpölyämistä syntyy sen sijaan murskaamattoman malmin lastaamisesta kasettirekkoihin.

Pölyämisen aiheuttamat vaikutusalueet vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 on käsitelty kappaleessa 9.2.2.

12.2.1.5 Savukaasut ja haju

Kaivoksen eri toimintojen tarvitsema sähköenergia tullaan ostamaan paikalliselta energiayhtiöltä. Kaivoksessa lämpöenergiaa tarvitaan lähinnä tuuletusilman lämmitykseen kylmimpinä kuukausina (3–4 kk). Tuuletusilma voidaan lämmittää esimerkiksi nestekaasutoimisilla lämmitysjärjestelmillä. Muutoin kaivoksessa käytetään tarvittaessa paikallisia sähkölämmittimiä.

Mahdolliset hajupäästöt liittyvät vaihtoehtoon VE1 ja käynnistettävään rikastamotoimintaan. Vaahdotusmenetelmänä tapahtuvassa rikastamisessa käytettävälle kemikaaleille on ominaista kitkerä tuoksu. Rikastustoiminta tulee tapahtumaan sisätiloissa, mikä vähentää hajun leviämistä ympäristöön. Myös rikastushiekka-alueelta ja selkeytysaltaista voi levitä lähiympäristöön hajuhaittoja.

12.2.1.6 Ilmapäästöt ja niiden vaikutukset

Kaivoksen aiheuttamien ilmaan kohdistuvien kokonaispäästöjen katsotaan olevan vähäiset. Pakokaasu- ja räjäytysten päästöt kasvattavat päästöjä nykytilanteena laskettuun liikenteen päästöihin verrattuna. Päästöjen alueellinen jakautuminen (VE2) ja päästöjen sekoittuminen suureen ilmamäärään (räjäytysten päästöt) aiheuttavat sen, että kaivostoiminnan aiheuttamien päästöjen ei katsota aiheuttavan merkittäviä terveys- ja ympäristöhaittoja.

Eniten kiviainesperäistä pölyämistä aiheuttavat rikastushiekka-alue, työkonoiden liikkumisesta aiheutuva pölyäminen sekä rakentamisen aikaiset maansiirtotyöt. Pölyäminen tulee olemaan kuitenkin kausittaista eli runsaampaa pölyämistä tulee tapahtumaan vain voimakkaampien tuulien sekä kuivan ja lumettoman kauden aikana.

Kaivostoimintojen rakentaminen aiheuttaa muutoksia alueen pienilmastoon. Puuston ja kasvillisuuden raivaus, maan pinnan tasaukset, tiestön rakentaminen, malmi- ja sivukiven varastokasat, työkooneet ja kaivoksen rakennukset sekä toiminnot vaikuttavat alueen tuuliolosuhteisiin ja lämpötiloihin. Suuria vesimääriä sisältävät vesipinnat tasaavat alueen lämpötiloja.

12.2.1.7 Ilmaan kohdistuvien vaikutusten vähentäminen

Ilmaan kohdistuvia pöly- ja pakokaasupäästöjä voidaan vähentää (taulukko 31) käyttämällä asianmukaista ja ympäristöystävällistä kalustoa (työkooneet, murskaimet, suodattimet, puhdistimet) sekä asianmukaisia työmenetelmiä ja laitteita malmin irrotukseen, murskaamiseen ja rikastukseen. Pölypäästöjä voidaan vähentää myös mm. rikastushiekan osalta kalkitseminen ja johtamalla rikastushiekkaa siten, että mahdollisimman suuri alue on kerrallaan kosteana. Tiestöstä syntyviä pölypäästöjä voidaan vähentää mm. suolaamisella, kalkitseminen ja kastelemisella.

Ilmaan ja pienilmastoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää myös asianmukaisilla sulkemistoimenpiteillä. Tarpeettomat rakennukset ja rakenteet puretaan sekä alue maisemoidaan tasaamisilla, peittämisillä ja kasvittamisilla tarpeellisilta ja niiltä osin kuin se on mahdollista. Kaivoksen sulkemissuunnitelmassa määritellään aikanaan yksityiskohtaisemmin sulkemisen aikaiset toimenpiteet ilmaan ja ilmastoon kohdistuvien päästöjen vähentämiseksi toiminnan jälkeisenä aikana.

Taulukko 31. Päästölähteet ja niiden vähentämiskeinot toiminnan ja toiminnan jälkeisenä aikana.

Päästön aiheuttaja	Päästötyyppi	Päästöjen vähentäminen
Rikastamo, Murskaus	Pöly, Haju	Rakennetekniset ratkaisut, kemikaalien valinta, kuljettimet
Lämpöenergian tuotto	Savukaasut	Asianmukainen kalusto
Malmin louhinta, Räjättykset	Pöly, Savukaasut	Oikeat räjähdysaineet ja määrät, panostustekniikat
Maansiirto- ja rakennustyöt	Pöly, Pakokaasut	Teiden kasteleminen, kaluston valinta, suolaus, kasvit
Malmin kuljetus	Pöly, Pakokaasut	Teiden kasteleminen, kaluston valinta
Rikastushiekka-alue	Pöly	Kalkitus, rakennetekniset ratkaisut (esim. rikastushiekan johtaminen), kasvit, peittäminen

13 Maisema, rakennettu ympäristö ja rakennukset

13.1 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

Vaikutuksia maisemaan on arvioitu tässä raportissa esitetyn nykytilanteesta tehdyn selvityksen ja maisema-analyysin sekä hankesuunnitelman pohjalta. Lisäksi on pyritty arvioimaan toimenpiteiden yhteisvaikutuksia kuten esim. luonnonolojen muuttumisen vaikutusta maisemaan tai maiseman virkistysarvoihin.

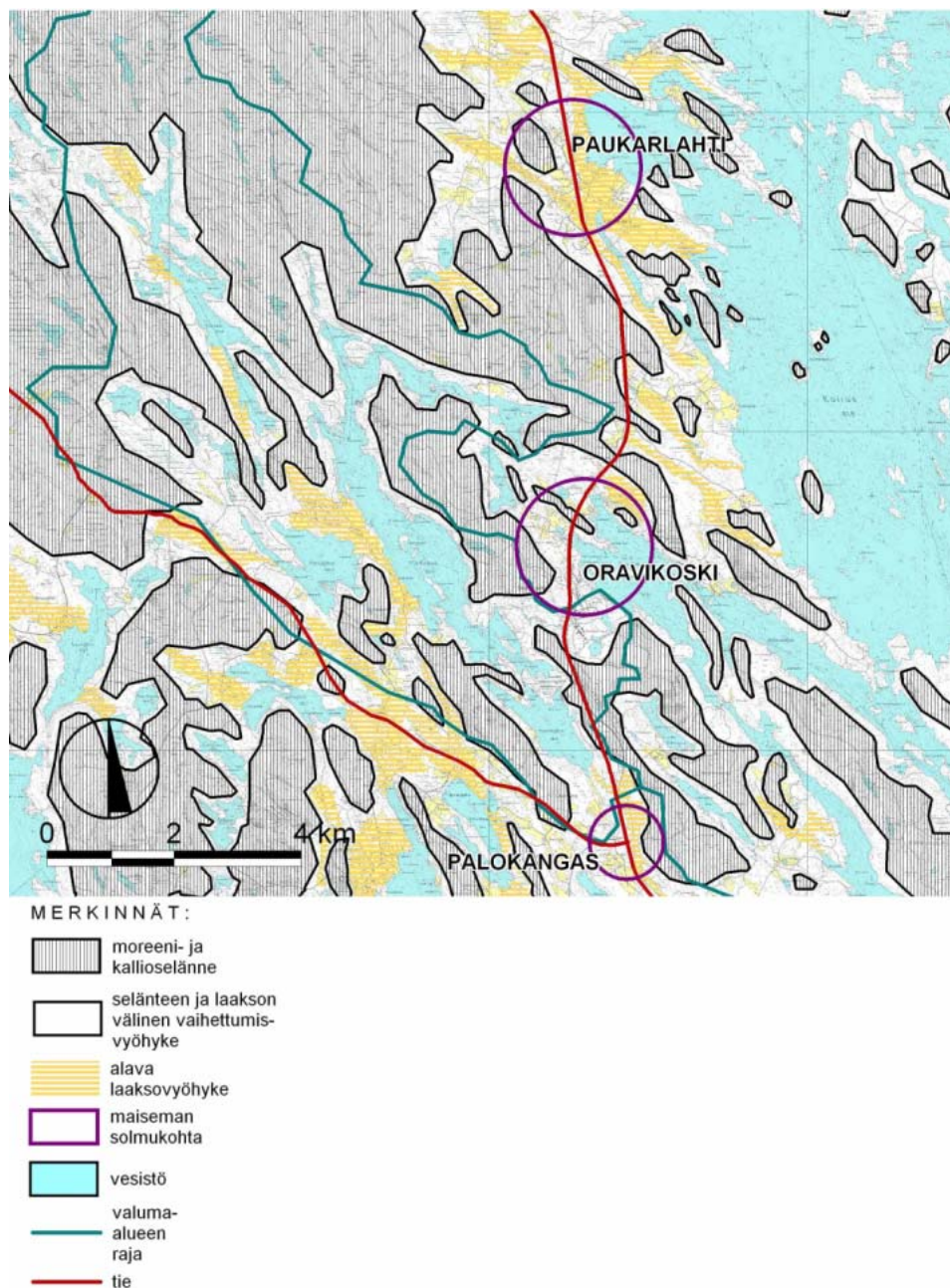
Hankkeen vaikutusalueen nykytilasta on laadittu maisema-analyysi, johon tietoja on koottu peruskartasta ja maastomallista, tehdyistä selvityksistä sekä maastossa tehdyistä havainnoista. Maisema-analyysissä on esitetty ne keskeiset maiseman osat ja piirteet, joilla on merkitystä maisemaan kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa. Rakennettua ympäristöä on arvioitu maastokäynnillä, maankäyttösuunnitelmien ja museoviraston inventointien pohjalta. Lähtötietoina on käytetty tässä raportissa esitettyjen selvitysten lisäksi seuraavia Oravikosken alueelta tehtyjä selvityksiä:

- Kyläsuunnitelma Oravikoski – Paukarlahti – Kotalahti, Leppävirran kunta, 2006
- VT 5 ympäristövaikutusten arviointiraportti, 2006
- Leppävirran keskustan ja Oravikosken taajamien laajenemisalueet, maankäytön kehityskuva ja yleissuunnittelu, Suunnitelmaselostus, Leppävirran kunta, 23.8.2006
- Oravikosken koulun ja Oravijoen ympäristöjen asemakaavamuutos, kaavamuutosluonnoksen selostus 26.6.2006
- Kotalahden - Paukarlahden seudun maisema- ja luontoselvitys (Rönkä 2003)
- Kotalahden kaivosyhdyskunta, Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö, Leppävirran kunta Arto Savolainen, 2006
- Museovirasto, Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo, kohteet numero 339, 114, 115 ja 116

Esitetty kaivoshankkeen suunnitelma on yleispiirteinen ja monia rakentamisen vaatimia toimenpiteitä ja rakenteita ei suunnitelmassa ole esitetty. Hankesuunnitelmassa tiestö on esitetty viitteellisesti. Tielinjaukset eivät täytä raskaanliikenteen mitoituksia. Suunnitelmasta puuttuvat rakentamisen aikaiset tiet ja huoltotiet vesiensuodatusaltille. Rikastushiekan läjitysalueen pinta-ala on todennäköisesti liian pieni esitetylle rikastushiekan maksimimäärälle. Hankesuunnitelman perusteella maise-
mavaikutuksia voidaan arvioida suuntaa-antavasti.

Leppävirran Valkeisenrannan kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Kaivoksen toiminta aika on arvioitu alustavasti 6-12 vuodeksi. Jos malmia löytyy arvioitua enemmän, voi toiminta jatkua pidempään. Toiminnan vaikutukset maisemaan voimistuvat toiminta-ajan pitkittyessä. Toiminnan loppumisen jälkeinen maisemanhoidon suunnittelu ja toteutus vaativat investointeja. Kaivostoiminnan jäljet levittyvät laajalle alueella ja niiden jälkihoito vaatii suunnitelmallisia maisemanhoitotoimia. Vielä ei ole tietoa siitä, missä laajuudessa maisemaa hoidetaan tai toteutuuko esim. rikastushiekka-alueen virkistyskäyttö.



Kuva 31. Suurmaiseman rakenne.