



*KUUSAMON KULTAKAIVOSHANKKEEN
ympäristövaikutusten
arviointiselostus*



Dragon Mining Oy

Kuusamon kultakaivoshankkeen

ympäristövaikutusten arviointiselostus

2.12.2013
82134517

Sisältö

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| LIITTEET | 2 | 6. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY | 45 |
| ESIPUHE | 3 | 6.1 YLEISTÄ | 45 |
| 1. TIIVISTELMÄ | 5 | 6.2 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET | 45 |
| 1.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely | 5 | 6.3 YVA-MENETTELYN OSAPUOLET | 46 |
| 1.2 Luvitusprosessi | 6 | 6.4 ARVIOINNIN TARPEELLISUUS | 46 |
| 2.1 Hankkeen tausta | 7 | 6.5 VAIKUTUSALUEEN RAJAUS | 46 |
| 2.2 Kuusamon esiintymät | 7 | 6.6 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS | 48 |
| 2.3 Hankkeen tekninen kuvaus | 8 | 6.7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN AIKATAULU | 50 |
| 2.4 Tuotteet | 10 | 6.8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN | 50 |
| 3.1 Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue | 11 | 6.9 ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄ AINEISTO JA TEHDYT SELVITYKSET | 53 |
| 3.2 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 1, Juomasuo | 12 | 7. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS | 57 |
| 3.3 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 2, Salmijärvi | 13 | 7.1 YLEISTÄ | 57 |
| 3.4 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 3, Kuusamon jäteasema | 14 | 7.2 RAKENNUSVAIHE | 59 |
| 3.5 Nollavaihtoehto | 15 | 7.3 LOUHINTA | 59 |
| 3.6 Vaihtoehtoiset tuotantoprosessit ja lopputuotteet | 15 | 7.4 RIKASTUS | 61 |
| 3.7 Rikastushiekan sijoitusvaihtoehtoja | 15 | 7.5 KIVIAINEKSEN SISÄLTÄMÄN URAANIN KÄSITTELY | 64 |
| 4.1 Keskeiset vaikutukset | 16 | 7.6 KÄYTETTÄVÄT KEMIKAALIT | 65 |
| 4.2 Vaikutusten vähentäminen | 20 | 7.7 TOIMINNASSA MUODOSTUVAT JÄTTEET | 69 |
| 4.3 Merkittävimmät tunnistetut riskit | 20 | 7.8 LASTAUKSET JA KULJETUKSET | 76 |
| 4.4 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus | 21 | 7.9 ENERGIA | 79 |
| 2. JOHDANTO | 23 | 7.10 VEDEN KÄYTTÖ JA JÄTEVESIEN KÄSITTELY | 83 |
| 3. HANKKEESTA VASTAAVA | 25 | 7.11 MELU, PÖLY, TÄRINÄ | 93 |
| 4. HANKKEEN TAUSTA | 27 | 7.12 SULKEMINEN JA JÄLKITOIMENPITEET | 94 |
| 4.1 TAUSTA | 27 | 7.13 RISKIT JA POIKKEUKSELLISET TILANTEET SEKÄ NIIHIN VARAUTUMINEN | 95 |
| 4.2 KUUSAMON METALLIESIINTYMÄT | 27 | 7.14 YHTEENVETO HANKEVAIHTOEHDOSTA | 96 |
| 5. HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS | 33 | 8. YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS | 97 |
| 5.1 HANKEVAIHTOEHTOJEN ESISELVITYS | 33 | 8.1 HANKEALUEIDEN YLEISKUVAUS | 97 |
| 5.2 HANKEVAIHTOEHDOT | 33 | 8.2 MAA – JA KALLIOPERÄ | 98 |
| 5.3 SUUNNITTELUUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU | 39 | 8.3 VESISTÖT | 107 |
| 5.4 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN | 40 | 8.4 KALASTO JA KALASTUS | 158 |

| | | | | | |
|-----------|---|------------|------------|--|------------|
| 8.5 | POHJAVEDET | 163 | 9.13 | VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN | 328 |
| 8.6 | ELÄIMISTÖ JA KASVILLISUUS | 167 | 9.14 | SOSIAALISET VAIKUTUKSET | 332 |
| 8.7 | NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNON- SUOJELUALUEET | 187 | 9.15 | ELINKEINOT | 348 |
| 8.8 | MELU | 196 | 9.16 | VAIKUTUKSET POROTALOUTEEN | 350 |
| 8.9 | TÄRINÄ | 196 | 9.17 | VAIKUTUKSET MATKAILUELINKEINOON | 352 |
| 8.10 | ILMASTO JA ILMAN LAATU | 197 | 9.18 | VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN | 355 |
| 8.11 | MAANKÄYTTÖ | 199 | 9.19 | RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET | 357 |
| 8.12 | ASUTUS | 204 | 9.20 | VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS | 365 |
| 8.13 | VIKISTYS | 208 | 9.21 | HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS | 374 |
| 8.14 | ELINKEINOT | 216 | 9.22 | EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET | 375 |
| 8.15 | LIIKENNE | 225 | 9.23 | HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN | 376 |
| 8.16 | MAISEMA | 228 | 9.24 | VAIKUTUSTEN SEURANTA | 379 |
| 8.17 | MUINAIS- JA KULTTUURIHISTORIA | 233 | | | |
| 8.18 | LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ | 235 | | | |
| 9. | YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS | 237 | 10. | HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT | 383 |
| 9.1 | VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN | 237 | 10.1 | KAIVOSLUPA | 383 |
| 9.2 | VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN | 240 | 10.2 | KAIVOSTURVALLISUUSLUPA | 383 |
| 9.3 | VAIKUTUKSET KALASTOON | 272 | 10.3 | YLEISSUUNNITTELU JA KÄYTTÖSUUNNITELMA | 383 |
| 9.4 | VAIKUTUKSET POHJAVESIIN | 275 | 10.4 | ALUEIDEN KAAVOITUS | 383 |
| 9.5 | VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN JA KASVILLISUUTEEN | 278 | 10.5 | YMPÄRISTÖLUPA | 384 |
| 9.6 | VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN JA MUIHIN SUOJELUALUEISIIN | 283 | 10.6 | KEMIKAALILUPA | 384 |
| 9.7 | TOIMINNASSA SYNTYVÄ MELU JA SEN VAIKUTUKSET | 287 | 10.7 | LUONNONSUOJELULAIN MUKAISET LUVAT | 384 |
| 9.8 | TOIMINNASSA SYNTYVÄ TÄRINÄ JA SEN VAIKUTUKSET | 303 | 10.8 | VESILAIN MUKAISET LUVAT | 384 |
| 9.9 | PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET | 307 | 10.9 | MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUKAISET LUVAT | 385 |
| 9.10 | VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, RAKENNUKSIIN JA KULTTUURIPERINTÖÖN | 314 | 10.10 | PATORAKENTEISIIN LIITTYVÄT LUVAT | 385 |
| 9.11 | MAISEMAVAIKUTUKSET | 318 | 10.11 | YDINENERGIALAIN MUKAINEN LUPA | 385 |
| 9.12 | VAIKUTUKSET LIIKENNEMÄÄRIIN JA LIIKENNETURVALLISUUTEEN | 323 | 10.12 | KANSAINVÄLISET VAIKUTUKSET | 385 |
| | | | 11. | SANASTO JA LYHENTEET | 386 |

LIITTEET

- Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta
- Liite 2. Malmin ja sivukiven alkuainepitoisuudet eri esiintymissä
- Liite 3. Kasviplankton
- Liite 4. Kalastotutkimukset
- Liite 5. Virtavesien ja profundaalin pohjaeläimet
- Liite 6. Sedimenttien metallipitoisuudet
- Liite 7. Linnustoselvitys
- Liite 8. Poroselvitys
- Liite 9. Metsästysseurojen kyselylomake
- Liite 10. Matkailuyrittäjien kyselylomake
- Liite 11. Asukaskyselyn lomake

ESIPUHE

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu Dragon Mining Oy:n Kuusamon kultakaivoshankkeen arvioidut ympäristövaikutukset. Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy Dragon Mining Oy:n toimeksiannosta. Ympäristövaikutusten arviointiin ovat Ramboll Finland Oy:stä osallistuneet seuraavat henkilöt:

Projektipäällikkö

Riikka Tammivuori, DI

Varaprojektipäällikkö

Jaana Hakola, DI

Suunnittelu

Nathan Gaasenbeek, ins. AMK

Kartat ja paikkatietoaineisto

Dennis Söderholm, FM suunnittelumaantiede

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Jari Heiskari, FM maaperägeologia

Vaikutukset vesistöihin

Sanna Sopanen, FT vesiekologia

Anne-Marie Hagman, MMM limnologia

Vaikutukset kalastoon

Otso Lintinen, MMM kalatalous

Hanna Peltonen, FM hydrobiologia

Vaikutukset pohjavesiin

Pekka Onnila, FM maaperägeologia

Vaikutukset eläimistöön ja kasvillisuuteen

Tarja Ojala, FM biologia

Katariina Urho, fil. yo biologia (suokasvillisuusinventoinnit)

Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelualueisiin

Tarja Ojala, FM biologia

Meluvaikutukset ja värinävaikutukset

Sakari Ruokolainen, Ins. AMK

Päästöt ilmaan ja sen vaikutukset

Tero Marttila, DI

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön

Niina Ahlfors, arkkitehti

Matti Kautto, RA

Maisemavaikutukset

Riikka Tammivuori, DI

Vaikutukset liikenteeseen

Jani Karjalainen, DI

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Janne Kekkonen, FM ympäristöekologia

Riikka Tammivuori, DI

Sosiaaliset vaikutukset

Hanna Herkkola, HM aluetiede

Vaikutukset elinkeinoihin

Hanna Herkkola, HM aluetiede

Antti Eronen, VM

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Janne Kekkonen, FM ympäristöekologia

Riskit ja häiriötilanteet

Janne Kekkonen, FM ympäristöekologia

Katariina Koikkalainen, FT

Taitto

Kirsti Kautto, suunnitteluavustaja



1. TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO

1.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Dragon Mining Oy (jäljempänä 'hankevastaava') tutkii mahdollisuutta käynnistää kultakaivostoimintaa Kuusamon alueella.

Keväällä 2011 aloitettiin ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA), jossa kootaan kyseisessä arvioinnissa ja hankkeen mahdollisissa myöhemmissä lupavaiheissa tarvittavaa tietoa. YVA-menettelyssä verrataan hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen aiheuttamia vaikutuksia ympäristöön, ihmisiin ja paikalliseen elinkeinoelämään.

Suomen lainsäädännön mukaisesti YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma ja määritellään arvioinnin kattavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät. Toisessa vaiheessa ohjelma toteutetaan ja julkaistaan arviointiselostus, joka esittelee arvioinnin tulokset. Yhteysviranomaisen antaa lausunnon sekä arviointiohjelman että -selostuksen riittävydestä. Tämän hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (POPELY).

Arvioinnin tarkoituksena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hanketta koskevissa suunnittelu- ja päätöksentekovaiheissa. Sidosryhmäyhteistyön ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) tueksi on perustettu ohjausryhmä, johon on kutsuttu paikallisen ja aluetason viranomaisia, paikallisia yrittäjiä sekä asukkaiden ja yhdistysten edustajia.

Yhteysviranomaisen on antanut arviointiohjelmaa koskevan lausuntonsa kesäkuussa 2011 ja määritellyt siinä erityisalueet, jotka on huomioitava arvioitaessa ympäristövaikutuksia ja laadittaessa perustilaselvityksiä.

Arviointi noudattaa arviointiohjelmaa ja huomioi yhteysviranomaisen esittämät vaatimukset.

Arvioinnissa on selvitetty kaivostoiminnan vaikutukset ihmisiin, ihmisen kokemaan ympäristöön, vesistöihin, liikenteeseen, ilmanlaatuun sekä elinkeinoelämään, kuten matkailuun, porotalouteen, kalastukseen ja muihin luontoelinkeinoihin.

YVA-menettelyyn kuuluvassa sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on selvitetty paikallisten asukkaiden käsityksiä hankeympäristön nykytilasta ja kartoitettu hankkeen toteuttamisen mahdollisesti herättämiä huolenaiheita. Virallisten yleisötilaisuuksien lisäksi on järjestetty erillisiä tilaisuuksia mm. Käylän maamiesseuran, matkailuyhdistyksen, paliskuntien ja Kuusamon kaupungin edustajien kanssa.

Ympäristövaikutusten arviointi

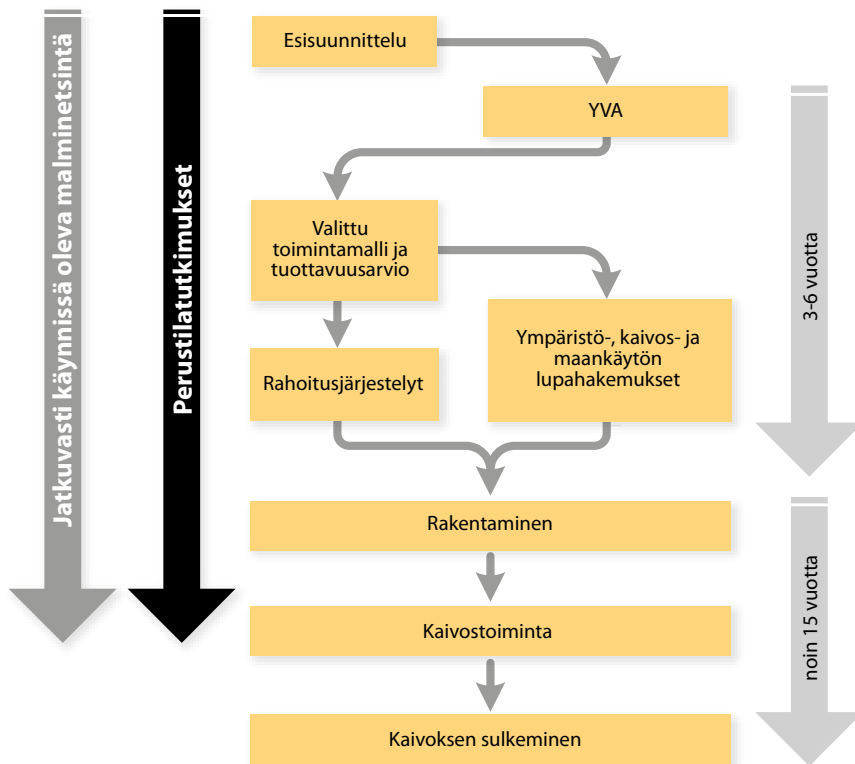
Kuusamon kultakaivoshankkeesta vastaa Dragon Mining Oy. Ramboll Finland Oy on arvioinut hankkeen ympäristövaikutukset hankevastaavan toimeksiannosta. Hankkeesta vastaava on laatinut hankevaihtoehtojen kuvaukset sekä toimittanut arvioinnissa käytetyt toimintaa ja tekniikoita koskevat lähtötiedot. Ympäristövaikutukset on arvioitu itsenäisesti Ramboll Finland Oy:n asiantuntijoiden toimesta hankkeen teknisten kuvausten, alueella tehtyjen luonnon perustilaselvitysten, mallinnusten ja erilaisten laskelmien sekä asiantuntijoiden arvioinnin perusteella.

1.2 Luvitusprosessi

Malminetsintätutkimukset ovat olleet käynnissä ja alustavaa kaivoksen ja rikastamon esisuunnittelua sekä metallurgisia tutkimuksia on tehty YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti. Hankkeen yksityiskohtainen suunnittelu voi alkaa YVA-menettelyn valmistuttua. Toteutettavaksi valittu toimintamalli sisällytetään ympäristölupahakemukseen.

YVA-menettely itsessään ei ole lupaprosessi. Kaivostoimintaan vaadittavia lupia ei kuitenkaan voida hakea ennen kuin YVA-menettely on saatu valmiiksi. Ympäristölupaprosessin aloittamiseen, kaivosluvan saamiseen sekä kaavan laatimista varten tarvitaan lopullinen arviointiselostus ja YVA-menettelyn päättävä yhteysviranomaisen lausunto.

Viranomainen säätelee hankkeessa kuvattua toimintaa ympäristöluvan lupamääräyksillä ja määrää mm. jäteveden haitta-ainepitoisuusrajat. Hankkeen ympäristölupaviranomaisena toimii Pohjois-Suomen aluehallintovirasto (AVI).



Kuva 1. Yhteenvedo Kuusamon kaivosprojektin vaiheista.

2. HANKKEEN YLEISKUVAUS

2.1 Hankkeen tausta

Hankevastaava

Kaivostoimintaa ja malminetsintää harjoittava Dragon Mining Oy (ent. Polar Mining Oy) on australialaisen pörssiyhtiön Dragon Mining Ltd:n omistama suomalainen tytäryhtiö. Vuonna 2003 Dragon Mining Ltd osti Oriveden kultakaivoksen sekä useita malminetsintäkohteita (mm. Huittisten Jokisivun, Ilomantsin Pampalon ja Kuusamon esiintymät) Outokumpu Oyj:ltä.

Dragon Mining Oy:llä on tällä hetkellä kaksi toimivaa kultakaivosta Suomessa, Orivesi ja Jokisivu (Huittinen). Kaivoksista louhittu malmi rikastetaan Sastamalassa sijaitsevassa Vammalan rikastamossa.

Dragon Mining konsernin toiminta on keskittynyt Suomeen ja Ruotsiin. Urakoitsijat mukaan lukien yhtiön palveluksessa työskentelee Suomessa 158 henkilöä, Ruotsissa 103 henkilöä ja Australiassa 3 (tilanne 6/2013).



Kuva 2. Dragon Miningin toiminnot Suomessa ja Ruotsissa.

Punainen merkki on kaivos, musta merkki on rikastamo ja keltainen merkki on malminetsintäkohta.

Tutkimushistoria

Kuusamon alueen kallioperän malmipotentialisuus tiedetään vuosikymmenten takaa. Hankevästään suorittamat malminetsintätutkimukset ovat keskittyneet ns. Käylän muodostumaan, joka on osa Kuusamon vihreäkivivyöhykettä. Käylän muodostuma on noin 20 kilometrin pituinen vyöhyke Käylän ja Kuohtijärven välisellä alueella.

Suurin osa Kuusamon alueen kulta- ja monimetalliesiintymistä on löytynyt 1980-luvun puolivälissä Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) tekemissä tutkimuksissa.

Vuonna 1990 Outokumpu Oyj osti Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran, Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon esiintymät ja jatkoi aktiivisia tutkimuksia vuoteen 1994 saakka (mm. koelouhinta Juomasuolla). Tutkimustulokset eivät tuolloin johtaneet päätökseen kaivostoiminnan aloittamisesta.

Vuosien 2010-2013 aikana suoritetut malminetsintätutkimukset ovat tuottaneet runsaasti uutta ja luotettavaa tietoa esiintymien geologiasta sekä niiden mittasuhteista. Esimerkiksi kivinäytteiden alkuainekoostumusta on analysoitu laajasti yli 24 000 näytteestä. Tutkimuksiin on sisällynyt myös monipuolisia geofysikaalisia, metallurgisia ja ympäristöselvityksiä.

2.2 Kuusamon esiintymät

Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran, Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon esiintymät sijaitsevat voimassa olevien kaivospiirien alueilla, joiden kokonaispinta-ala on 71,5 hehtaaria. Kaivospiirien lisäksi hankevästään on myös laajempia alueita kattavia valtaus- ja malminetsintälupahakualueita ja varausalueita.

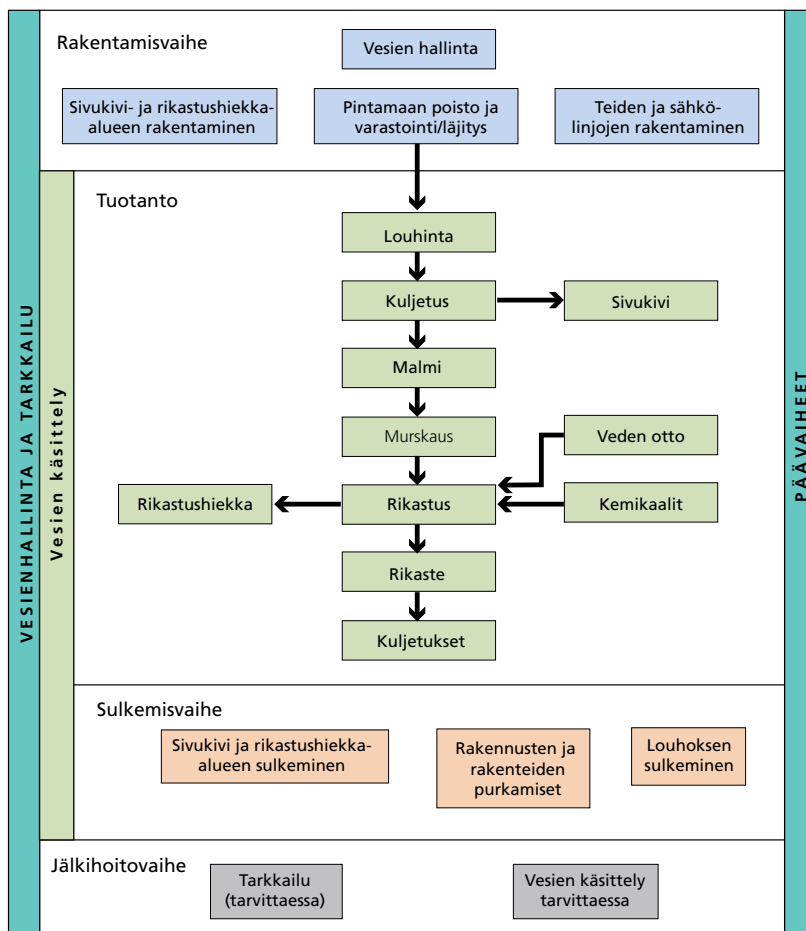
Vuoden 2012 lopussa Kuusamon viiden kultaesiintymän yhteenlaskettu mineraalivarantoarvio oli 3,4 miljoona tonnia kullan keskipitoisuuden ollessa 4,2 grammaa tonnissa (Taulukko 1). Myös kobolttia esiintyy runsaasti ja paikoin muun muassa kupari, uraani ja harvinaiset maametallit esiintyvät kohonneina pitoisuuksina kallioperässä. Juomasuon esiintymä on mineraalivarantoarvioltaan selvästi suurin edellä mainituista viidestä esiintymästä.

Taulukko 1. Dragon Mining Oy:n Kuusamon esiintymien kultamineraalivarantoarviot, tilanne 31.12.2012. Raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t kulta. JORC-säädösten mukainen mineraalivarantojen raportointikuvaus (englanniksi) on liitteenä 1.

| | Mitattu | | | Todennäköinen | | | Mahdollinen | | | Yhteensä | | |
|--------------------------------|---------|-------------|--------|---------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|-------------|---------|
| | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia |
| Pohjoinen louhinta-alue | | | | | | | | | | | | |
| Juomasuo | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 368 000 | 4.7 | 205 900 | 415 000 | 3.8 | 50 500 | 1 941 000 | 4.8 | 298 900 |
| Hangaslampi | | | | 341 000 | 5.3 | 57 500 | 62 000 | 4.3 | 8 600 | 403 000 | 5.1 | 66 100 |
| Pohjasvaara | | | | 81 000 | 3.3 | 8 600 | 49 000 | 5.0 | 8 000 | 130 000 | 4. | 16 600 |
| Yhteensä | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 790 000 | 4.8 | 272 000 | 526 000 | 4.0 | 67 100 | 2 474 000 | 4.8 | 381 600 |
| Eteläinen louhinta-alue | | | | | | | | | | | | |
| Meurastuksenaho | | | | 61 000 | 2.4 | 4 700 | 831 000 | 2.3 | 61 800 | 892 000 | 2.3 | 66 500 |
| Sivakkaharju | | | | | | | 50 000 | 7.2 | 11 500 | 50 000 | 7.2 | 11 500 |
| Yhteensä | | | | 61 000 | 2.4 | 4 700 | 881 000 | 2.6 | 73 300 | 942 000 | 2.6 | 78 000 |
| Kuusamon esiintymät | | | | | | | | | | | | |
| Kuusamo yhteensä | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 851 000 | 4.7 | 276 700 | 1 407 000 | 3.1 | 140 400 | 3 416 000 | 4.2 | 459 600 |

2.3 Hankkeen tekninen kuvaus

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen koko elinkaari: rakentamisvaihe, tuotantovaihe, sulkemisvaihe ja jälkihoitovaihe. Kaivoksen elinkaari on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Tyypilliset toiminnot ja toimenpiteet kaivostoiminnan elinkaaren aikana.

Rakentamisvaihe

Rakentamisvaihe voi käynnistyä tarvittavien lupien myöntämisen jälkeen. Rakentaminen kestää 2-3 vuotta ja voi jatkua myös kaivostoiminnan rinnalla.

Rakentamisvaiheen alussa kaivosalue aidataan ja rakennetaan tarvittava infrastruktuuri (tieyhteydet, putkilinjat, ojitukset, selkeytysaltaat), murskaamo, huolto-, toimisto- ja varistorakennukset sekä rikastamo. Myös rikastushiekka- ja sivukivialueiden pohjarakenteet, padot ja vesienkäsitelyjärjestelmä rakennetaan.

Ennen louhinnan aloittamista louhosalueelta poistetaan pinnat ja jo olemassa oleva Juomasuon koelouhos tyhjenetään vedestä.

Maanalaisen louhinnan aloittaminen edellyttää mm. tunneliverkoston ja tuuletusjärjestelmän rakentamisen. Maan alle rakennetaan myös huolto- ja varastotiloja.

Tuotantovaihe

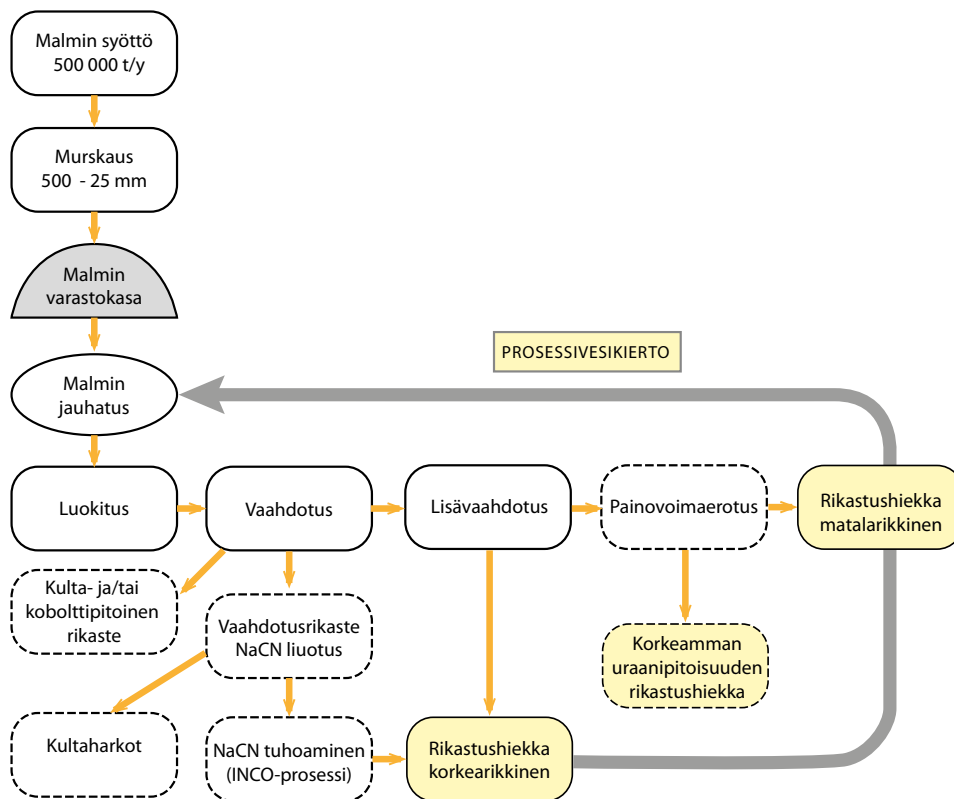
Louhinta

Louhinnan vaiheet ovat poraus, panostus, räjäytys, kivien kuormaaminen ja kuljetus. Louhinnassa syntyvät sivukivet kuljetetaan sivukiven varastointialueelle ja malmi kuljetetaan murskaukseen tai välivarastointiin. Arvioitu malmin louhintamäärä on 0,3-0,5 miljoonaa tonnia vuodessa.

Esiintymien lähellä pintaa olevat osat soveltuvat avolouhintaan. Juomasuon esiintymän syvemmälle jatkuvat osat soveltuvat mahdollisesti maanalaiseen louhintaan. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä avo- että maanalainen louhinta.

Malmin rikastus

Malmi murskataan kahdessa tai kolmessa vaiheessa, jonka jälkeen 80 % malmin kappaleista on halkaisijaltaan alle 20 mm. Murskattuun malmiin lisätään vettä, ja seos jauhetaan hienojakoiseksi lietteeksi. Liete johdetaan vaahdotukseen, jossa malmin sisältämät arvometallit erotetaan rikasteeksi. Rikaste voidaan jatkojalostaa liuotusprosessin kautta harkkokullaksi. Arvometallien erottelun jälkeen jäljellejäävä hienorakeinen kiviaines eli rikastushiekka erotellaan kahteen tai kolmeen rikastushiekkajakeeseen, jotka pumpataan varastoitavaksi erillisiin rikastushiekka-altaisiin. Rikastuksen päävaiheet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Malmin rikastusprosessivaihtoehtojen päävaiheet, lopputuote- ja rikastushiekkavaihtoehdot.

Vesienhallinta

Rikastusprosessin vesiä kierrätetään prosessissa tehokkaasti. Rikastamolta tuleva rikastushiekka liete johdetaan kahteen erilliseen altaaseen rikastushiekan rikkipitoisuuden mukaisesti (korkea- ja matalarikkiset rikastushiekat) sekä mahdollisesti erotetaan uraanipitoinen rikastushiekka omaksi jakeekseen. Rikastushiekka-altaissa selkeytyneet vedet johdetaan erillisiin selkeytysaltaisiin, joista vesi kierrätetään takaisin prosessiin. Ylijäämävesiä muodostuu prosessissa vain satunnaisesti ja ne johdetaan vesistöön vesienkäsittelylaitoksen kautta. Muut kaivosalueelta peräisin olevat vedet eli hule- ja kuivatusvedet sekä sivukivialueelta suotautuva vesi kerätään ja johdetaan erilliseen hulevesialtaaseen. Hulevesialtaasta vesistöihin juoksetetaan vain asianmukaisesti käsiteltyä vettä. Yksinkertaistettu vesienhallintakaavio on esitetty kuvassa (Kuva 5).

Sulkemisvaihe ja jälkihoito

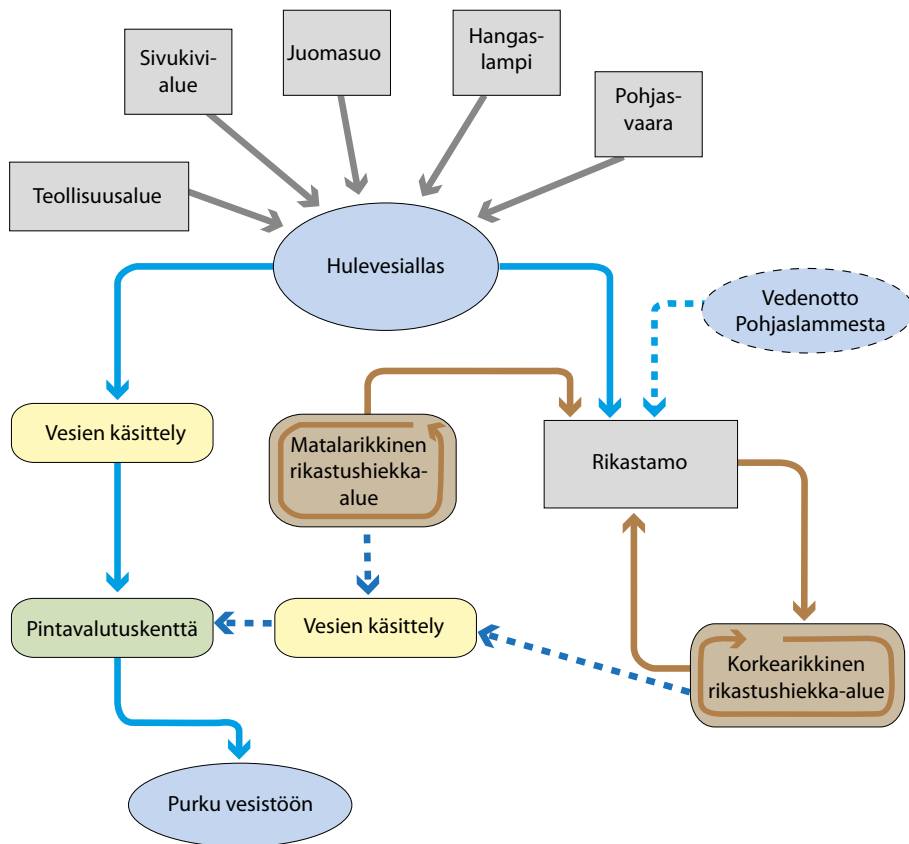
Sulkemis- ja jälkihoitosuunnitelmassa määritetään ennallistamistoimet, joilla alue saatetaan ympäristön ja yleisön kannalta turvallisiksi. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin sisällytetyt ennallistamistoimet sisältävät mm. louhoksen aitaamisen sekä rikastushiekka-alueen ja sivukivialueiden maisemoinnin. Jälkitarkkailusuunnitelmassa määritetään toimet, joilla seurataan ympäristön tilaa ja varmistetaan alueen pitkäaikaisturvallisuus.

2.4 Tuotteet

Tämän hetkisen tiedon perusteella ainoa taloudellisesti merkittävä metalli on kulta. Kullan rikastusprosessin lopputuotevaihdot ovat kultapitoinen rikaste tai harkoiksi valettu kulta.

Lisäksi kobolttipitoisen rikasteen tuottamisen vaikutusten arviointi on sisällytetty ympäristövaikutusten arviointiselostukseen.

Hankkeen tavoitteena ei ole uraanin talteenottaminen ja uraanituotteen tuottaminen, vaan uraania käsitellään kiviaineksessa esiintyvänä epäpuhtautena ja ainoastaan tästä syystä sen esiintymistä ja käsittelyä on arvioitu ympäristövaikutusten arviointinnettelyn yhteydessä.



Kuva 5. Louhinnan ja rikastamon vesien hallinta Juomasuon alueella VE1.

3. ARVIDUT HANKEVAIHTOEHDOT

Hankkeen YVA-menettelyssä on selvitetty kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella sekä kolmessa, eri vesistöalueilla sijaitsevassa, vaihtoehtoisessa rikastamopaikassa (Kuva 6).



Kuva 6. Hankealueiden sijainti

3.1 Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue

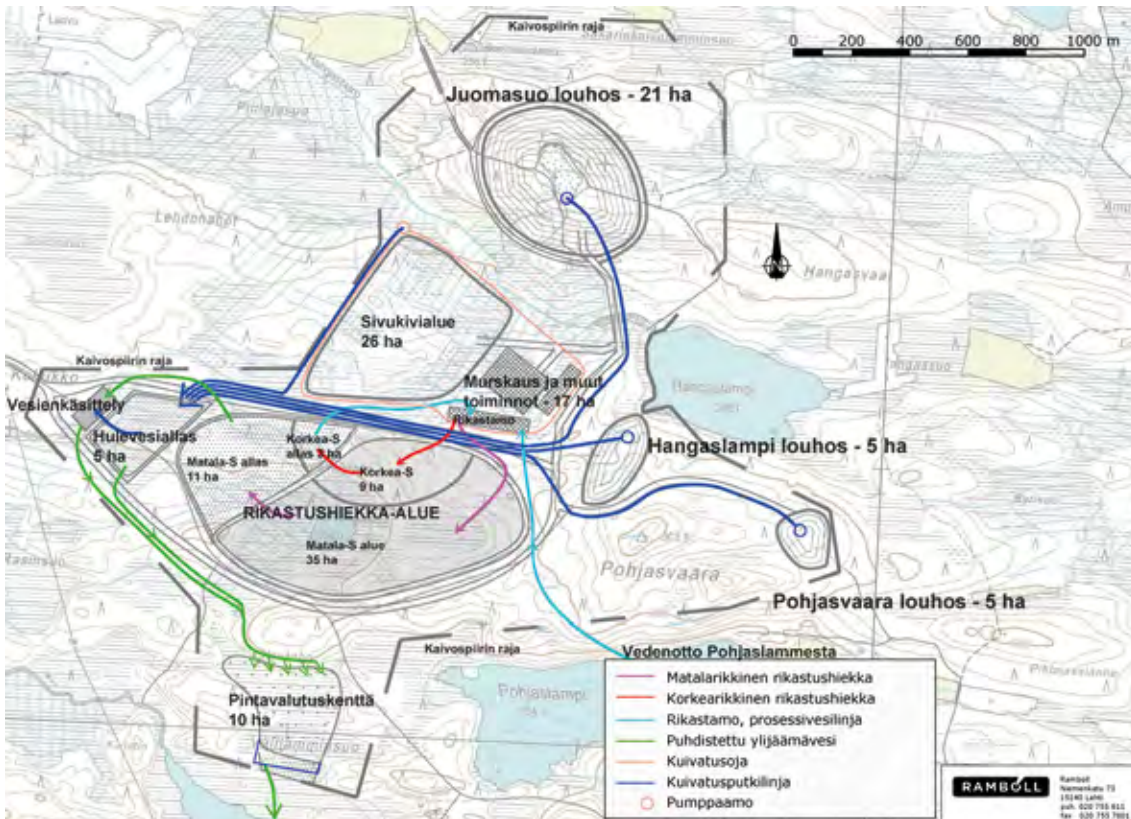
Pohjoinen louhinta-alue käsittää Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät ja ne sisältävät valtaosan hankkeen kultamineraalivarannoista. Pohjoisen louhinta-alueen esiintymät sijaitsevat Käylän ja Säkkilän kylien välisellä alueella, noin 2-3 kilometrin päässä kyläkeskuksista ja noin 12 kilometrin päässä Rukan matkailukeskuksesta. Pohjoinen kaivosalue on etäisesti nähtävissä Rukan huipulta, mutta toiminnan yksityiskohtia ei todennäköisesti voida etäisyydestä johtuen havaita.

Eteläinen louhinta-alue sijaitsee noin 5 kilometrin etäisyydellä Rukasta ja on nähtävissä Rukan länsirinteiltä. Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien mahdolliseen hyödyntämiseen vaikuttavat alueen pohjavesiolosuhteet, Rukan matkailukeskuksen läheisyys sekä tämän hetkiseen tietoon perustuvien mineraalivarojen määrä.

3.2 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 1, Juomasuo

Vaihtoehdossa 1 (VE1, Juomasuo) malmi rikastetaan pohjoisen louhinta-alueen välittömässä läheisyydessä. Rikastushiekka-altaan pinta-ala on noin 44 hehtaaria ja siihen liittyvän erillisen selkeytysaltaan pinta-ala noin 14 hehtaaria. Murskaamo, rikastamo, varasto- ja toimistorakennukset sijaitsevat Hangaslammien louhinta-alueen länsipuolella (kuva 7). Liikennöinti alueelle järjestetään alueen länsipuolelta parantamalla nykyistä tieyhteyttä.

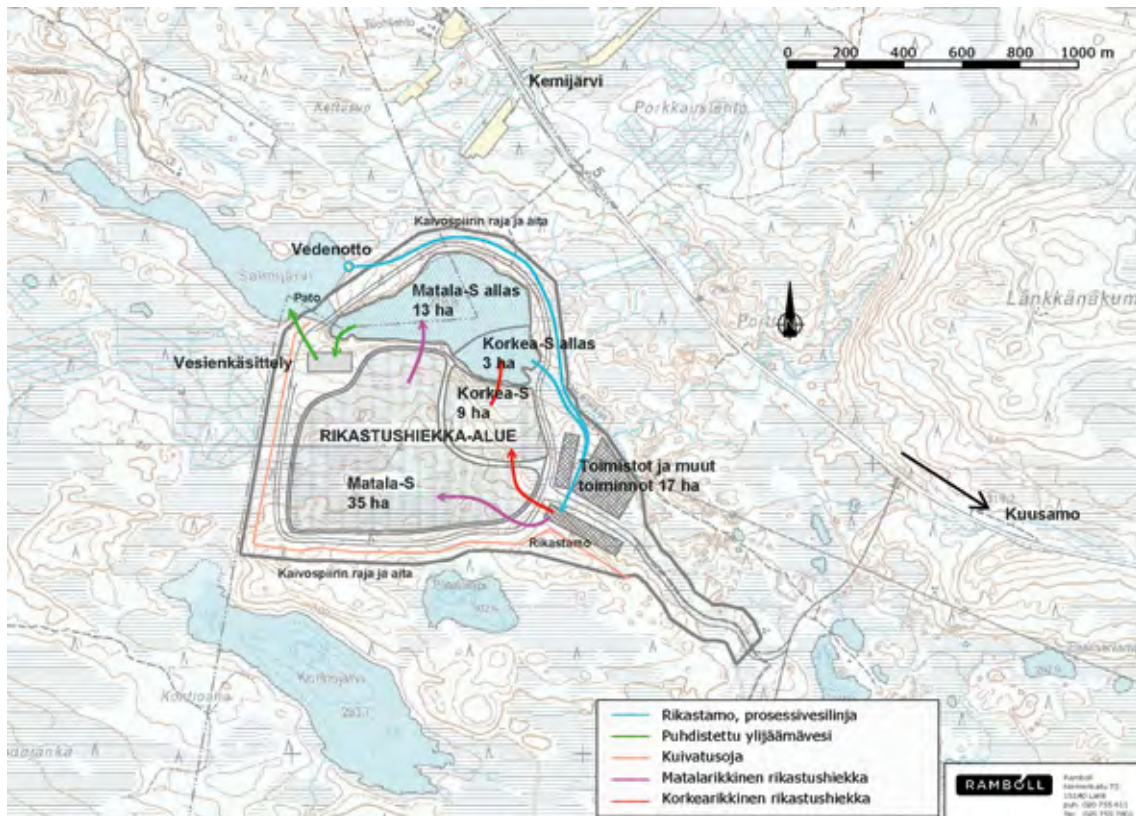
Kaivoksen kuivanapito- ja hulevedet sekä rikastushiekka-alueelta pois johdettavat vedet käsitellään ja johdetaan alueelta etelän suuntaan Koutajoen vesistöalueeseen kuuluvaan Ylempään Vällilampeen Vällilamminsuolle tehtävän pintavalutuskentän kautta.



Kuva 7. Toimintojen sijoittuminen - hankevaihtoehto VE1 'Rikastamo Juomasuon alueella'.

3.3 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 2, Salmijärvi

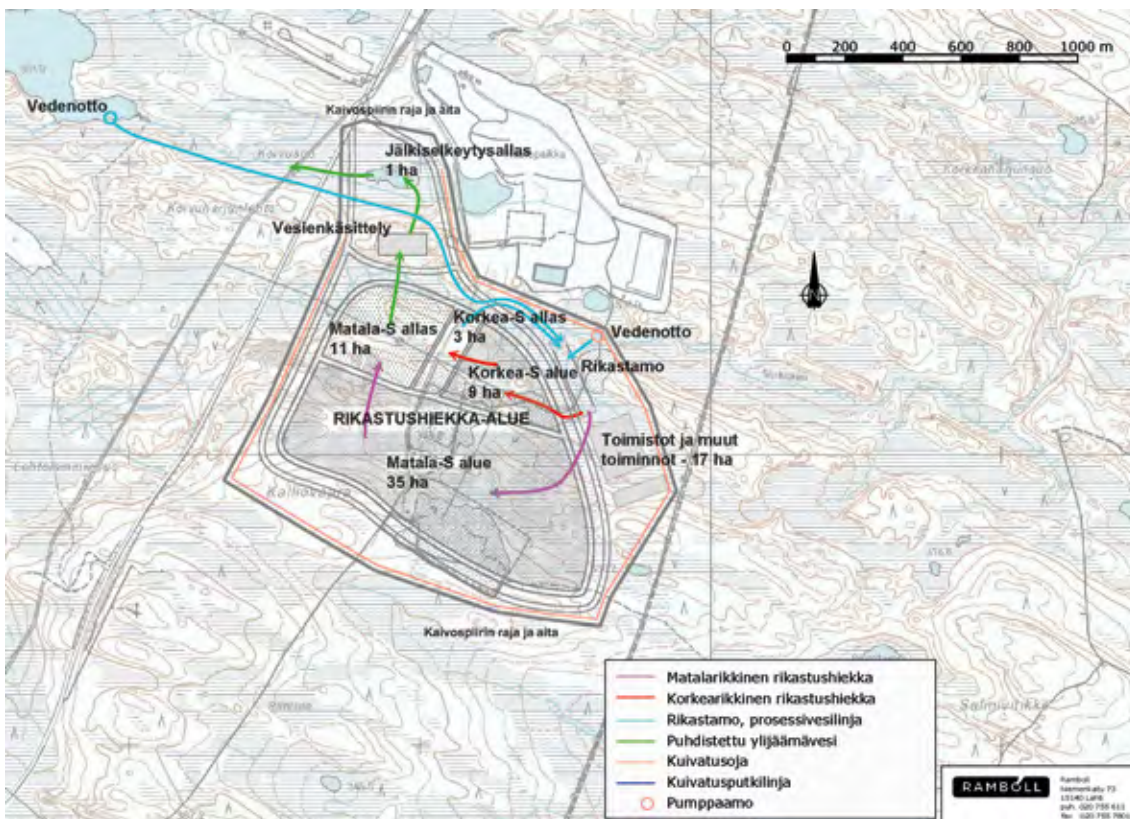
Toinen rikastamon sijoituspaikkavaihtoehto, Salmijärvi (VE2), sijoittuu Kuusamon kunnan luoteisosaan Posion kunnan rajalle. Tässä vaihtoehdossa malmi kuljetetaan kuorma-autoilla louhinta-alueilta noin 35 - 40 kilometrin matkan Salmijärven alueelle, jonne rakennetaan osin uusi tieyhteys. Rikastushiekka-alue sijaitsee valtatie 5:n länsipuolella Salmijärven ja Kontiojärven välissä. Rikastushiekka-altaan pinta-ala on noin 44 hehtaaria. Salmijärven itäpäätä, jonka pinta-ala on noin 16 hehtaaria, voidaan käyttää selkeytysaltaana. Murskaamo, rikastamo, toimisto- ja varastorakennukset sijoittuvat rikastushiekka-alueen itäpuolelle (Kuva 8). Käsitellyt vedet johdetaan Salmijärvestä edelleen Lauttajärveen, jotka kuuluvat Kemijoen vesistöalueeseen.



Kuva 8. Toimintojen sijoittuminen – hankevaihtoehto VE2 'Rikastamo Salmijärven alueella'

3.4 Rikastamon sijainti – vaihtoehto 3, Kuusamon jäteasema

Kolmas vaihtoehtoinen rikastamon sijoituspaikka (VE3, Kuusamon jäteasema) sijaitsee Kuusamon kaupungin keskustan eteläpuolella, kaupungin nykyisen jäteaseman läheisyydessä. Malmi kuljetetaan olemassa olevaa tiestöä käyttäen noin 30 - 50 kilometrin matkan rikastamolle. Rikastushiekka-altaat on suunniteltu rakennettaviksi valtatie 20:n (Ouluntien) itäpuolelle. Altaiden pinta-ala on noin 44 hehtaaria ja erillisen selkeytysaltaan pinta-ala noin 14 hehtaaria. Murskaamo, rikastamo, toimisto- ja varastorakennukset sijaitsevat rikastushiekka-altaiden itäpuolella (kuva 9). Käsitellyt rikastamon prosessivedet ja hulevedet pumpataan valtatie 20:n putkilinjaa pitkin Koivulampeen ja sieltä edelleen Kurkijärveen. Purkuvesistöt sijaitsevat lijojen vesistöalueella.



Kuva 9. Toimintojen sijoittuminen - hankevaihtoehto VE3 'Rikastamo Kuusamon kaupungin jätekeskuksen eteläpuolella'

3.5 Nollavaihtoehto

YVA-lainsäädännön mukaisesti kaikkia YVA-menettelyssä arvioitavia hankevaihtoehtoja on verrattava niin sanottuun nollavaihtoehtoon eli hankkeen toteuttamatta jättämiseen. Toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että kyseisillä alueilla ei käynnistetä kaivostoimintaa eikä rakenneta rikastamo- tai muita toimintoja. Hankealueiden nykyiset luonnonolosuhteet ja asuinympäristö säilyvät ennallaan. Kuusamon seudulle ei tällöin synny kaivos-toimintaan liittyviä työpaikkoja ja liiketoimintamahdollisuuksia. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei toisi positiivisia vaikutuksia EU:n ja Suomen mineraalistrategioiden toteutumiseen.

3.6 Vaihtoehtoiset tuotantoprosessit ja lopputuotteet

YVA-hankkeessa on arvioitu vaihtoehtoisia rikastamon tuotantoprosesseja kultapitoiselle malmille. Vaihtoehtoja arvioitiin lopputuotteiden näkökulmasta, joita ovat kultapitoinen rikaste tai harkoiksi valettu kulta. Rikastetta tuotetaan vaahdotusprosessin avulla ja se kuljetetaan jatkojalostettavaksi sulatolle. Harkoiksi valetun kullan tuottaminen edellyttää kultapitoisen rikasteen jatkojalostamisen liuotusmenetelmällä.

3.7 Rikastushiekan sijoitusvaihtoehdot

Osana ympäristövaikutusten arviointia on arvioitu mahdollisia rikastushiekkajakeita sekä niiden sijoitusvaihtoehtoja. Rikastushiekat jaetaan korkea- ja matalarikkisiin jakeisiin sekä mahdollisesti erotetaan korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekkajae omaksi jakeekseen.

Hankevaihtoehtoissa syntyvät rikastushiekat sisältävät alueella luontaisesti esiintyviä radioaktiivisia alkuaineita, esimerkiksi radiumia ja urania, ja niitä sisältävät rikastushiekat tullaan todennäköisesti luokittelemaan matala-aktiiviseksi jätteeksi. YVA-menettely on kattanut eri loppusijoitusvaihtoehtoista aiheutuvat vaikutukset sijoitettaessa matala-aktiivinen rikastushiekkajäte muun rikastushiekan seassa tai omana jakeenaan hallittavuuden parantamiseksi.

4. KESKEISET VAIKUTUKSET, VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA RISKIT

4.1 Keskeiset vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella kaivoshankkeen keskeisimmät vaikutukset ovat vaikutukset luontoon, liikennevaikutukset (VE3, VE2) sekä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin perusteella ihmiset ovat huolissaan hankkeen vaikutuksista luontoon, vesistöön ja matkailuun.

Vaikutuksen aiheuttajat, vaikutusten kuvaus ja arvioitu vaikutus on esitetty tiivistetysti taulukossa (Taulukko 2).

4.1.1 Alueelta johdettava vesi

Jätevesiä syntyy rikastusprosessista, rikastushiekka-allasalueelta sekä koko toiminta-alueelta puhdistettavaksi kerättävistä sade- ja sulamisvesistä sekä kaivoksen kuivanapitovesistä. YVA-menettelyssä lähtökohtana on ollut, että kaikki alueelta johdettavat vedet varaudutaan käsittelemään erillisellä vesienkäsittelyllä ennen kuin ne johdetaan ympäristöön.

Arviointi on toteutettu kahden vedenjohtamistilanteen osalta:

1. Kaivoksen normaali toiminta, jolloin ainoastaan puhdistettuja sade- ja sulamisvesiä rikastamoalueelta ja sivukivialueelta sekä kaivoksen kuivanapitovesiä johdetaan vesistöön
2. Satunnaistilanteissa, jolloin rikastamon suljetusta kiertosta johdetaan vedenkäsittelylaitoksella puhdistettua vettä vesistöön

Lisäksi erikseen on arvioitu mahdollisessa onnettomuustilanteessa aiheutuva pahin mahdollinen päästö vesistöön. Arvioidussa pahimmassa mahdollisessa onnettomuustilanteessa käsittelemätöntä rikastushiekka-altaan vettä purkautuu ylivuodon tai muun syyn takia hallitsemattomasti vesistöön.

Vesistövaikutusten arvioinnin perustana ovat perustilatutkimukset, jotka ovat kohdistuneet veden laatuun ja virtaamiin sekä kalastoon sekä alueilta johdettavien vesien oletettuun laatuun. Laskennallisesti esitetyt vaikutukset edustavat pahinta mahdollista tilannetta. Yleisesti ottaen vesistövaikutukset voivat olla määrittäviä muutoksia johtuen vedenotosta tai purkamisesta tai laadullisia muutoksia johtuen puhdistettujen vesien juoksutuksesta.

Taulukko 2. Vaikutuksen aiheuttajat, kuvaus ja arvioitu vaikutus.

| Vaikutuksen aiheuttaja | Kuvaus | Arvioitu vaikutus |
|----------------------------------|--|---|
| Alueelta johdettava vesi | Käsitelty rikastusprosessin jätevedet Käsitelty kaivos- ja rikastamoalueiden hulevedet sekä kuivanapitovedet | Pois juoksutettavat käsitellyt vedet sisältävät mm. kiintoainetta, typpeä, sulfaatteja ja metalleja. Vaikutukset vedenlaatuun kohdistuvat pääasiassa toiminta-alueita lähimpänä oleviin vastaanottaviin vesistöihin. Vaikutus heikenee kauemmaksi toiminta-alueista mentäessä ja esimerkiksi Kitkajokeen ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia. Rikastamovaihtoehtojen lähimmissä vesistöissä (Pohjaslampi, Salmijärvi, Koivulampi) voi aiheutua virtaamamuutoksista johtuen haitallisia vaikutuksia kalastolle. Kauempana toiminta-alueista ei ole odotettavissa vaikutuksia kalastoon, kalastukseen eikä virkistyskäyttöön. |
| Kaivannaisjäte | Louhinnassa syntyvä sivukivi varastoidaan sivukivialueella Rikastusprosessissa muodostuva rikastushiekka loppusijoitetaan rikastushiekka-alueelle Sivukivien sekä rikastushiekan käsittelyssä syntyy pölyä | Sivukivikasat sekä rikastushiekka-alueet näkyvät maisemassa. Eteläiset louhinta-alueet näkyvät Rukatunturin ja Valtavaaran laita. Pohjoisen louhinta-alueen osalta pitkä etäisyys lieventää vaikutusta. Muissa vaihtoehdoissa maisemavaikutukset ovat vähäisiä, sillä alueella on vain niukasti asutusta ja alueiden käyttö virkistystarkoituksiin on vähäistä. Pölyhaitat rajoittuvat toiminta-alueiden välittömään läheisyyteen. |
| Kaivoksen ja rikastamon toiminta | Toimintojen vaatima tila ja sen kuivattava vaikutus Louhinta ja rikotus Murskaus ja malmin lastaus Tuotteiden, tarvikkeiden ja malmin kuljetus Kaivoksen ja rikastamon sulkeminen | Toiminnan alle jää kaikilla vaihtoehdoilla hankealueilla uhanalaisia suoluontotyyppisiä, lähteitä ja/tai suokasvilajeja, mikä edellyttää poikkeusluvan hakemista. Toiminta-alueet poistuvat poronhoidollisesta käytöstä, mikä pienentää laidunalueita ja voi aiheuttaa lisäkustannuksia ja työmäärän lisääntymistä hankevaihtoehtoalueiden palikunnissa.. Kaivostoiminnasta aiheutuva melu-, värinä- ja pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivosalueelle. Epäedullisissa sääolosuhteissa tilapäisten viihtyvyyshaittojen esiintyminen lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella on mahdollista. Liikenteen lisäys kasvattaa onnettomuusriskiä kuljetusreitillä. Vaikutus on merkittävä rikastamovaihtoehto VE3:n (jätekeskus) kohdalla. |

Hankkeen tärkeimmät tunnistetut vesistövaikutukset ovat sekä laadullisia että määrällisiä ja ne johtuvat raakaveden otosta ja puhdistetun ylijäämäveden juoksutuksista.

Arvioinnissa pitoisuuksia on verrattu vastaanottavien vesistöjen vesistökohtaisiin vedenlaatuksiteereihin, jotka on määritetty eliöstön hyvinvointia silmällä pitäen.

Hankkeen vesistövaikutukset tulevat pääasiassa rajoittumaan toimintaa lähinnä sijaitseviin, vesistöketjun yläjuoksun vesistöihin. Vaihtoehdon VE1 (Juomasuo) osalta Pohjaslammessa virtaama- ja vedenkorkeuden muutoksilla saattaa olla haitallisia vaikutuksia kaloihin. Muissa vesistöissä vaikutukset ovat vähäisiä. Vaihtoehdossa VE2 (Salmijärvi) virtaama- ja vedenkorkeuden muutokset ja Salmijärven itäpäädyn patoaminen aiheuttavat kalastolle merkittävää haittaa. Muutoin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Vaihtoehdossa VE3 (jäteasema) veden määrällisistä muutoksista johtuvat vaikutukset kalastoon voivat olla merkittäviä Koivulammessa. Muissa vesistöissä vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vaihtoehtojen keskeisimmät arvioidut vaikutukset vesistöihin, pohjavesiin ja kalastoon on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 3. Eri hankevaihtoehdoista johtuvien vesistö- pohjavesi- ja kalastovaikutusten vertailu.

| | Pohjoinen louhinta-alue (Juomasuo) | | | Eteläinen louhinta-alue |
|---|--|--|--|--|
| Vaihtoehto | Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluvaihtoehto VE2 | Jäteasema, rikastamovaihtoehto VE3 | Kaikki rikastamovaihtoehdot |
| Virtaamamuutosten aiheuttamat vesistövaikutukset | Vedenottotarve Pohjaslammesta vähäinen, kuivatusvedet voidaan hyödyntää rikastamalla, virtaamamuutokset näkyvät ensisijaisesti vesistöketjun yläjuoksulla kaivoksen lähellä. | Vedenottotarve Salmijärvestä rikastamalla. Pohjoiselta louhinta-alueelta on johdettava kuivatusvesiä vesistöön. Vesistöjen virtaamat ovat pieniä, jolloin prosentuaaliset muutokset ovat suuria. | Vedenottotarve Kurkijärvestä rikastamalla. Pohjoiselta louhinta-alueelta on johdettava kuivatusvesiä vesistöön. Vesistöjen virtaamat ovat erittäin pieniä, joten vaikutukset virtaamiin ovat melko suuret. | Ei vedenottoa, virtaamamuutokset vähäiset, ei vaikutuksia Kesäjokeen. |
| Normaalitoiminnan aikaiset, hulevesien aiheuttamat vesistövaikutukset, prosessivesien suljettu kierto | Kuormitus ja vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vesistöketjun yläjuoksuille, Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Väliilampeen (kiintoaine, sulfaatti), ei vaikutuksia Kitkajokeen. | Vaikutukset Salmijärven ja alapuolisten järvien vedenlaatuun jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi (sulfaatti). | Vaikutukset kohdistuvat pääosin Koivulampeen ja vähenevät mentäessä vesistöketjussa alaspäin (sulfaatit, metallit). | Kuormitus on vähäistä, kuivatusvesien aiheuttaman kuormituksen vaikutukset eivät erotu normaalista vaihtelusta Kesälähdessä. |
| Kalastoon kohdistuvat vaikutukset | Pohjaslammessa virtaama- ja vedenkorkeuden muutoksilla saattaa olla haitallisia vaikutuksia kaloihin. Muissa vesistöissä vaikutukset ovat vähäisiä. | Virtaama- ja vedenkorkeuden muutokset ja Salmijärven itäpäädyn patoaminen aiheuttavat kalastolle merkittävää haittaa. Muutoin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. | Veden määrällisistä muutoksista johtuvat vaikutukset kalastoon voivat olla merkittäviä Koivulammessa. Muutoin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. | Kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. |
| Pohjavesivaikutukset | Ei luokiteltuja pohjavesialueita eikä yksityiskaivoja 1 km etäisyydellä, vaikutukset ovat vähäisiä. | Ei yhteyttä läheiseen pohjavesialueeseen, jota vesiosuuskunta käyttää vedenhankintaan. Vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Ei yksityiskaivoja vaikutusalueella. | Ei luokiteltuja pohjavesialueita eikä yksityisiä, vedenhankintaan käytettyjä kaivoja. Vaikutus arvioidaan vähäiseksi. | Luokiteltu ja vedenhankintaan käytettävä pohjavesialue hankkeen vaikutusalueella. Vaikutus arvioidaan epätodennäköiseksi. |

4.1.2 Kaivannaisjätteet

Kaivostoiminnan merkittävimmät jätejakeet ovat louhinnassa muodostuva sivukivi ja rikastustoiminnassa syntyvä hienojakoinen rikastushiekka. Jätteitä syntyy myös selkeytys- ja hulevesialtaiden pohjalle kertyvästä hienoaineksesta ja vedenkäsittelylaitoksen sakoista. Sivukivi sijoitetaan sivukivialueelle ja muut mainitut jätejakeet sijoitetaan rikastushiekka-altaisiin. Kaivannaisjätteiden maisemavaikutuksia on käsitelty kappaleessa 4.1.3.

Sivukivi

Sivukiveksi luokitellaan louhittu kiviaines, joka ei sisällä taloudellisesti hyödynnettävissä olevia määriä metalleja. Sivukivet varastoidaan sivukivien varastointialueelle. Pohjoisella louhinta-alueella syntyvää sivukiveä käytetään mahdollisuuksien mukaan louhostäyttönä Juomasuon maanalaisen louhintavaiheen aikana. Sivukiveä käytetään kaivostoiminnan päätyttyä alueiden maisemointiin. Sivukiveä voidaan käyttää myös maanrakennuksessa materiaalin maanrakennus- ja ympäristöominaisuuksien niissä salliessa.

Rikastushiekka

Rikastushiekka on murskattua ja jauhettua kiviainesta, josta on rikastusprosessissa poistettu arvomineraalit. Rikastusprosessin jälkeen hienojakoinen rikastushiekkaliete pumpataan rikastushiekka-altaille, joissa lietteestä laskeutetaan mineraaliaines varastoitavaksi rikastushiekka-altaisiin. Rikastushiekka-altaasta kiintoaineksesta erottunut vesi johdetaan jälkiselkeytysaltaaseen, jonka pohjalle vielä jäljelle jäänyt kiintoaines laskeutuu. Selkeytysaltaasta selkeytynyt vesi palautetaan takaisin rikastamon prosessiin. Kaivostoiminnan sulkemisvaiheessa rikastushiekka-altaat voidaan peittää maakerroksilla tai muilla soveltuvilla, heikosti vettä läpäisevillä materiaaleilla.

Rikastushiekka on tämän hetkisen parhaan käytännön mukaisesti jaettava kahdeksi erilliseksi rikastushiekkajakeeksi: matalarikkinen rikastushiekka (alhainen arseeni- ja rikki-pitoisuus) ja korkearikkinen rikastushiekka (korkea arseeni- ja rikki-pitoisuus). Lisäksi YVA-menettelyssä on tarkasteltu radioaktiivisia aineita runsaampiin sisältävän rikastushiekan erottamista muusta rikastushiekasta omaksi jakeekseen erilliseen altaaseen.

Alustavissa rikastuskokeissa matalarikkipitoisen rikastushiekan osuus on ollut noin 80 % ja korkearikkipitoisen rikastushiekan osuus noin 20 % kokonaismäärästä. Rikastushiekka- ja jälkiselkeytysaltaiden kokonaispinta-ala on kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 60 hehtaaria. Mikäli erillinen, korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan rikastushiekka-allas toteutetaan, sen osuus kokonaispinta-alasta on alle 10 prosenttia eli 4-5 hehtaaria.

Rikastushiekan tuottamat keskeisimmät ympäristövaikutukset johtuvat rikastushiekka-altaissa selkeytyvien vesien aiheuttamasta kuormituksesta, altaasta suotautuvien aineiden aiheuttamista vaikutuksista, mahdollisesta pölyämisestä sekä kaivostoiminnan päättymisen jälkeisistä vaikutuksista. Altaat vaativat ison tilan ja kasvillisuuden luonnonmukainen tila tuhoutuu, mistä aiheutuu maisemaan ja ympäröivään luontoon kohdistuvia vaikutuksia.

Rikastushiekka-alueet saattavat kuulua ympäristöviranomaisen ja Säteilyturvakeskuksen (STUK) valvontavelvollisuuden piiriin. Kaivostoiminnassa syntyvät rikastushiekat luokitellaan todennäköisesti matala-aktiiviseksi jätteeksi, joka sisältää kohonneina pitoisuuksina luonnossa esiintyviä radioaktiivisia aineita, etenkin uraania ja radiumia. Matala-aktiivisesta jätejakeesta ei ole odotettavissa merkittäviä ympäristövaikutuksia ja sitä voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilyyn liittyviä turvatoimia.

Salmijärven vaihtoehdossa (VE2) järven itäpäätyä ehdotetaan käytettäväksi selkeytysaltaana, mistä aiheutuisi suuria muutoksia alueen luonnontilaisiin olosuhteisiin.

4.1.3 Kaivoksen ja rikastamon toiminta

Vaikutukset luontoon

Hankkeen merkittävimmät eläimistö- ja kasvillisuusvaikutukset kohdistuvat uhanalaisiin suoluontotyyppisiin ja -kasvilajeihin. Juomasuolla sijaitsee luonnonsuojelulain rauhoitussäädösten mukainen ruosteheinäesiintymä ja eteläisellä louhinta-alueella lettorikkoesiintymä. Lisäksi kaikkien rikastamovaihtoehtojen alueilla tai läheisyydessä sijaitsee luonnontilaisia purouomia ja/tai lähteitä.

Uhanalaisiin luontotyyppisiin ja kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimpia louhinta-alueilla. Rikastamon sijoittamisella voidaan vaikuttaa jonkin verran siihen, kuinka paljon uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja häviää.

Hankevaihtoehtojen alueilla tehdyissä linnustoinventoinneissa kaikilla alueilla tehtiin havaintoja direktiivilajeista, Suomen erityisvastoalajeista ja uhanalaisista lajeista. Hankevaihtoehdot eivät merkittävällä tavalla poikkea toisistaan linnustoarvojen suhteen.

Maisemavaikutukset

Merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat sivukivikaivoista, rikastamosta, rikastamon ja voimalaitoksen piipuista sekä piipuista nousevista savupatsaista. Vaikka rikastushiekka-alue ei nouse ympäröivää maastoa korkeammalle, se saattaa aiheuttaa maisemavaikutuksia ison pinta-alansa takia.

Eteläisen louhinta-alueen näkyminen Rukan matkailukeskuksen maisemassa (etäisyys noin 5 km) on todennäköisesti hankkeen merkittävin maisemavaikutus, vaikka louhinta-alueet ovat nykyisten mineraalivarantoarvioiden perusteella pieniä. Myös pohjoisen louhinta-alueen rikastushiekka- ja sivukivialueet (etäisyys Rukalle noin 12 km) saattavat olla nähtävissä katsottaessa pohjoiseen Rukan ja Valtavaaran huipuilta. Pitkä välimatka pienentää kuitenkin merkittävästi tätä vaikutusta. Muiden rikastamopaikkavaihtoehtojen maisemavaikutukset jäävät hyvin pieniksi alueiden vähäisen asutuksen ja virkistyskäytön vuoksi. Sivukivialueiden aiheuttamat maisemavaikutukset pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella ovat samanlaisia eri hankevaihtoehdoissa.



Kuva 10. Havainnekuva pohjoisesta louhinta-alueesta rikastamon sijoituessa Juomasuon alueelle.

Liikennevaikutukset

Kuusamon kultakaivoksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät ovat kauttaaltaan kohtuullisen vähäisiä, mutta aiheuttavat vähäliikenteisille tieosuuksille suhteellisen suuria muutoksia. Raskaan liikenteen määrä kasvaa nykyisiin määriin verrattuna voimakkaammin eteläiselle louhinta-alueelle johtavalla Viipuksentiellä ja pohjoiselle louhinta-alueelle johtavalla Sallantiellä.

Kuljetusturvallisuuden kannalta kriittisiä tieosuuksia ovat esimerkiksi risteysalueet sekä kapeilla tieosuuksilla olevat jyrkähköt kaarteet. Kapeilla teillä ja etenkin kaarteissa voi kohtaamistilanteissa aiheutua vaaratilanteita raskaan liikenteen oleellisesti lisääntyessä, kuten Viipuksentiellä (mt 18894) tai Sallantien alkupäässä (mt 950).

Kokonaisuutena tarkastellen pienimmät muutokset liikennemääriin sekä sitä kautta vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja tiestön kantavuuteen aiheutuvat toteutusvaihtoehdossa VE1, jossa rikastamo sijaitsee Juomasuon alueella. Eteläiselle louhinta-alueelle johtavalla Viipuksentiellä raskaan liikenteen määrän suhteellinen kasvu on kaikissa vaihtoehdossa merkittävä.

Melu-, pöly- ja tärinävaikutukset

Louhinnasta aiheutuu aistinvaraisesti havaittavia, ilmaitseväliittyviä kohtalaisia tärinävaikutuksia loma-asuntojen ja asuinkeuhkeistojen alueille. Louhinta suunnitellaan siten, että tärinäohjearvot eivät ylitä. Rikastamon toimintojen aiheuttama tärinä on vähäistä.

Meluohejarvo ylittyy yhdellä loma-asuinkeuhkeistöllä eteläisellä louhinta-alueella. Muilla alueilla melu alittaa ohjearvot ja vaikutus on pieni.

Pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivospiirin alueelle. Epäedullisissa sääolosuhteissa tilapäisten viihtyvyshaittojen esiintyminen lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella on mahdollista. Lämpölaitoksen, työkonoiden ja liikenteen päästöt eivät vaikuta alueen ilmanlaatuun. Kokonaisuutena ilmanlaatuvaikutukset ovat pieniä kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen melun, pölyn tai liikenteen kautta. Monet paikallisista toimijoista ovat huolissaan kaivostoiminnan vaikutuksista matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiin. Eri vaikutusarviointien (luonnonympäristö, ihmiset, yhdyskuntarakenne ja maisema, luonnonvarojen hyödyntäminen) perusteella kaivostoiminta ei kuitenkaan vaaranna matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiä. Hankkeella olisi toteutuessaan myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja elinkeinoelämään.

4.2 Vaikutusten vähentäminen

Toiminnasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisen toiminnan suunnittelun ja vaikutusten vähentämistoimien avulla. Tärkeimmät päätökset haitallisten vaikutusten vähentämiseksi tehdään rikastamon sijoituspaikkaa valittaessa sekä hankkeen suunnitteluvaiheessa. Toiminnan aikana päästöjä ja niiden seurauksena aiheutuvia vaikutuksia voidaan vähentää erilaisilla teknisillä ja rakenteellisilla toimenpiteillä. Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu sillä oletuksella, että arviointiselostuksessa olevassa hankkeen teknisessä kuvauksessa esitetyt päästöjen ja vaikutusten vähentämistoimenpiteet ovat käytössä.

Vesistöihin ja kalastoon kohdistuvia vaikutuksia vähennetään kierrättämällä prosessiin otettavat vedet mahdollisimman tehokkaasti sekä varautumalla käsittelemään kaikki toiminta-alueilta kerättävät vedet ennen niiden johtamista ympäristöön. Rikastushiekka-altaan rakenteellisilla suojuuksilla vähennetään vaikutuksia vesistöön, maaperään ja pohjaveteen. Luontovaikutuksia voidaan vähentää suunnittelemalla alueiden rakentaminen ja toimintojen sijoittuminen siten, että tarpeettomat ojitukset vältetään. Myös puunhakkuiden ja maanmuokkauksien oikealla ajoittamisella voidaan vähentää niistä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Melun eteneminen ympäristöön estetään tehokkaasti toiminnan suunnittelulla ja ajoittamisella. Louhoksen seinämät, metsä sekä sivukivikasat toimivat meluvalleina louhinnan aikana. Alueille voidaan lisäksi rakentaa meluvalleja ehkäisemään melun leviämistä. Louhinnasta aiheutuvia ääriävaikutuksia voidaan vähentää huolellisella ja oikeinmitoitetuilla räjäytyksillä sekä ajoituksella. Mahdollisia pölyvaikutuksia voidaan vähentää räjäytysten suunnittelulla, kastelulla ja murskaamon kattamisella.

Maankäytön muuttumisen vaikutuksia voidaan vähentää kaavoituksen keinoin esittämällä alueen ympäristöön riittäviä suoja-alueita ja sijoittamalla mahdolliset uudet asuin- ja virkistysalueet riittävän etäälle kaivoksen toiminta-alueista. Maisemavaikutusten vähentämiskeinoja ovat mm. sivukivikasojen ja rikastushiekka-altaan korkeuden rajoittaminen. Maisemavaikutusta voidaan vähentää jättämällä kaivosalueen ja asutuksen tai tiealueen väliin puustoa. Toiminnan päättyessä tehtävillä maisemointitoimilla vähennetään merkittävästi maisemavaikutuksia.

Kaivostoiminaan liittyvän liikenteen vaikutuksia tiestön liikennöitävyyteen ja liikenneturvallisuuteen voidaan lieventää tien parantamistoimenpiteillä sekä tarvittaessa priorisoimalla uudelleen Kuusamon liikenneturvallisuussuunnitelmassa valtatielle 5 ja 20 esitetyjä toimenpiteitä.

Lähinnä välillisinä vaikutuksina mahdollisesti esiintyviä terveysvaikutuksia voidaan vähentää samoilla menetelmillä, mitä käytetään toiminnan suorien vaikutusten (esim. melu, pöly) vähentämiseen toiminta-alueiden ympäristössä. Toiminnan aikaisella tarkkailulla varmistetaan se, ettei terveysvaikutuksia aiheuttavia

muutoksia toiminta-alueiden ympäristössä tapahdu. Tiedotuksen ja vuorovaikutuksen kehittäminen ovat avainasemassa sosiaalisten vaikutusten vähentämisessä.

Porotaloudellisia vaikutuksia voidaan vähentää aitaamalla toiminta-alueet, mahdollisella porojen laidunnusseurannalla sekä perustamalla yhteistyöryhmä tiedonkulun parantamiseksi osapuolten välillä. Kaivostoiminnan vaikutuksiin alueen matkailuelinkeinon voidaan vaikuttaa mielikuvien kautta. Asianmukaisella, faktoihin ja tutkimustietoon perustuvalla viestinnällä toiminnasta sekä sen ympäristövaikutuksista voidaan ehkäistä vääriä mielikuvia ja aiheettomia haitallisia imagovaikutuksia.

Maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää pyrkimällä hyötykäyttämään mahdollisimman suuri osa kaivostoiminnassa muodostuvista maa- ja kiviaineksista.

4.3 Merkittävimmät tunnistetut riskit

Kuusamon kaivoshankkeen ympäristöriskien arviointi on suoritettu seuraavien hankevaiheiden mukaisesti: kaivoksen rakentaminen, tuotantovaihe sekä sulkemis- ja jälkihoitovaihe. Riskien arvioinnissa on huomioitu normaalin kaivostoiminnan ja siitä aiheutuvien päästöjen riskien lisäksi ympäristölle ja ihmisille poikkeustilanteissa ja onnettomuustapauksissa koituvat riskit. Riskitarkastelu on rajattu ensisijaisesti kaivosalueen ympäristön luontoa ja sen asukkaita koskeviin riskeihin.

Arviointi osoittaa, että vaikutuksiltaan vakavimpia poikkeustilanteita voivat olla seuraavat tilanteet: rikastushiekka-altaiden patojen murtuminen ja patovuodot, tulipalot, poltto- ja jäteöljysäiliöiden rikkoutuminen, pääputki- ja venttiilirikot, rikastushiekka-alueen äkillinen runsas pölyäminen sekä murskaamon pölynpoiston toimintahäiriöt. Näissä poikkeustapauksissa ympäristöön voi levitä haitallisia aineita.

Suuren ja hallitsemattoman patosortuman riski on arvioitu pieneksi kaivoksen toimintavaiheen aikana ja toiminnan päätyttyä tehtävien asianmukaisten sulkemistoimenpiteiden jälkeen riski on vieläkin pienempi. Vaikka patosortuman seuraukset voivat olla vakavat, on sortuman todennäköisyys arvioitu pieneksi, sillä padot ovat sekä jatkuvan omavalvonnan että ulkopuolisen valvonnan kohteina rakennusvaiheesta jälkihoitovaiheeseen asti.

Louhinta-alueiden ja rikastamon sijaintipaikkavaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä ei ole asuttuja alueita tai muuta herkkää maankäyttöä, mikä pienentää mahdollisia aineiden vuotamisesta, tulipaloista, melusta ja pölyämisestä johtuvia vaikutuksia.

Tunnistetuille riskeille laaditaan riskienhallintasuunnitelma ja varoimet poikkeustilanteita varten. Mahdolliset poikkeustilanteet otetaan huomioon jo suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa.

4.4 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Kuusamon kaivoshankkeen toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu teknisestä, ympäristöllisestä, yhteiskunnallisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta. Toteuttamiskelpoisuuden arviointi on tehty eri vaikutusarviointien perusteella.

Kuusamon kaivoshanke todettiin teknisesti toteuttamiskelpoiseksi. Käytettävät tekniikat ovat laajasti käytössä ja tunnettuja eikä niihin liity varsinaista epävarmuutta.

Hanketta voidaan pitää myös ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisena, kun huomioidaan ehdotetut ympäristövaikutusten vähentämistoimet.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei ole tullut esiin vaikutuksia, jotka voisivat estää kaivoksen yhteiskunnallisen toteuttamiskelpoisuuden. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa asuinviihtyvyyteen, ympäristön tilaan, luonnon virkistyskäyttämömahdollisuuksiin tai matkailuelinkeinon toimintamahdollisuuksiin Kuusamon alueella, mitkä ovat olleet asukkaiden ja matkailuelinkeinonharjoittajien huolena. Sosiaalisen hyväksynnän saavuttamiseksi tarvitaan avointa, pitkäjänteistä ja säännöllistä vuorovaikutusta, lisätietoa todellisista vaikutuksista sekä toiminnan käynnistyttyä seurannan tuloksista.

Hankkeesta vastaava

Dragon Mining Oy
Ilpo Mäkinen
040-3007800 (vaihde)
ilpo.makinen@dragonmining.com

YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy
Jaana Hakola
050-275 8482
jaana.hakola@ramboll.fi

Riikka Tammivuori
040- 763 7090
riikka.tammivuori@ramboll.fi

Yhteysviranomainen
Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Heikki Kovalainen
040-674 0372
heikki.kovalainen@ely-keskus.fi

Tiivistelmän liite 1

KUUSAMON MINERAALIVARANTOARVIOMENETELMIEN KUVAUS JA ASIAANTUNTIJALOUSUNTO

Kuusamo Resource Note and competent person statement

The Juomasuo Mineral Resource was completed by independent consultants RungePincockMinarco Limited in October 2012 using Ordinary Kriging grade interpolation constrained by resource outlines using a nominal 0.5 g/t gold cut-off and minimum 2 metre down hole length for the gold resource and a nominal 1% sulphur and 0.015% cobalt cut-off and a minimum down hole length of 2 metres for the cobalt resource. Block dimensions used in the model were 6m NS x 2m EW x 5m vertical. Statistical analysis determined that high grade cuts of 120 g/t and 130 g/t gold were applied to the main zones of mineralisation. The remaining zones were assigned a high grade cuts ranging from 18 to 50 g/t gold. Statistical analysis determined that a high grade cut of 2% cobalt was appropriate. The Mineral Resource for gold was reported at a cut-off grade of 1 g/t gold and the Mineral Resource for cobalt was reported at a cut-off grade of 0.05% cobalt.

The Hangaslampi Mineral Resource was completed by independent consultants RungePincockMinarco Limited in June 2012 using Ordinary Kriging (OK) grade interpolation, constrained by resource outlines on mineralisation envelopes prepared using a nominal 0.5 g/t gold cutoff grade and a minimum down hole length of 2 metres for the gold resource and a nominal 1% sulphur and 0.01% cobalt cut-off grade for the cobalt resource. Block dimensions used in the model were 6m NS x 2m EW x 5m vertical. Statistical analysis determined that high grade cuts of 70 g/t gold for the gold resource and 0.5 % cobalt for the cobalt resource were appropriate. The Mineral Resource for gold was reported at a cut-off grade of 1 g/t gold and the Mineral Resource for cobalt was reported at a cut-off grade of 0.05% cobalt.

The Pohjasvaara Mineral Resource was completed by independent consultants RungePincockMinarco Limited in January 2011 using Ordinary Kriging grade interpolation constrained by resource outlines using a nominal 0.5 g/t gold cut-off and minimum 2 metre down hole length. A high grade cut of 30 g/t gold was applied to all objects. Reported at a cut-off grade of 1 g/t gold.

The Meurastuksenaho Mineral Resource was completed by independent consultants RungePincockMinarco Limited in January 2011 using Ordinary Kriging grade interpolation constrained by resource outlines using a nominal 0.5 g/t gold cut-off combined with a nominal 0.05% cobalt cut-off and minimum 2 metre down hole length. A high grade cut of 37 g/t gold was applied to all objects. Reported at a cut-off grade of 1 g/t gold.

The Sivakkaharju Mineral Resource was completed by independent consultants RungePincockMinarco Limited in January 2011 using Inverse Distance to Power 2 grade interpolation constrained by resource outlines using a nominal 0.5 g/t gold cut-off and minimum 2 metre down hole length. No high grade cuts were applied. Reported at a cut-off grade of 1 g/t gold.

Competent person statement:

The information in this report that relates to Mineral Resources is based on information compiled by Mr Trevor Stevenson, a Fellow of the Australasian Institute of Mining And Metallurgy and a Chartered Professional (Geology) who is a full time employee of RungePincockMinarco Limited and Mr Aaron Green Bsc(Hons), a Member of the Australian Institute of Geoscientists, formerly an employee of RungePincockMinarco Limited. The Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara, Meurastuksenaho and Sivakkaharju Mineral Resources have remained unchanged since they were released to the Australian Stock Exchange on 27 March 2013 – Annual Report 2012.

Mr Neale Edwards BSc (Hons), a Fellow of the Australian Institute of Geoscientists and Mr Matti Talikka MSc (Geology), a Member of the Australasian Institute of Mining and Metallurgy, who are full time employees of Dragon Mining Limited and have sufficient experience which is relevant to the style of mineralization and type of deposit under consideration and to the activity which they are undertaking to qualify as Competent Persons as defined in the 2004 Edition of the Australasian Code of Reporting for Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves, verify the form and context in which the information regarding the Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara, Meurastuksenaho and Sivakkaharju Mineral Resource has been reported and consider it to be consistent with the release on the 27 March 2013.

The information in this report that relates to Exploration Results is based on information compiled by Mr Neale Edwards BSc (Hons), a Fellow of the Australian Institute of Geoscientists and Mr Matti Talikka MSc (Geology), a Member of the Australasian Institute of Mining and Metallurgy, who are full time employees of Dragon Mining Limited and have sufficient experience which is relevant to the style of mineralization and type of deposit under consideration and to the activity which they are undertaking to qualify as Competent Persons as defined in the 2004 Edition of the Australasian Code of Reporting for Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves. Mr Neale Edwards and Mr Matti Talikka consent to the inclusion in the report of the matters based on their information in the form and context in which it appears.

2. JOHDANTO

Kaivosyhtiö Dragon Mining Oy selvittää kultakaivostoiminnan aloittamisen mahdollisuutta Kuusamon Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran sekä Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun kultaesiintymillä. Alueella on käynnistetty loppuvuodesta 2010 kultaesiintymien lisätutkimukset ja ympäristön nykytilan selvitykset sekä vuonna 2011 ympäristövaikutusten arviointimenettely. Päätös kaivostoiminnan aloittamisesta ja rikastamon sijoituspaikasta tehdään malminetsintätutkimusten, ympäristöselvitysten ja kannattavuustarkastelun perusteella.

Hankkeessa selvitetään kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella sekä kolmessa eri vesistöalueille sijoittuvissa vaihtoehtoisissa rikastamon toteutuspaikoissa. Rikastamon sijoituspaikkavaihtoehdot ovat Juomasuon, Salmijärven ja Kuusamon jäteaseman alueet.

Dragon Mining Oy:n suunnittelema kaivostoiminta perustuu kultaesiintymien louhimiseen useista satelliittikaivoksista sekä kullan rikastamiseen ns. keskusrikastamolla. Suunniteltu louhitava ja rikastettava määrä on noin 3-500 000 tonnia malmin vuodessa. Malmin louhinnan avolouhosvaiheessa syntyy noin 4 miljoonaa tonnia sivukiveä vuodessa. Toiminnan siirtyessä maanalaiseen louhintaan sivukiven määrä vähenee huomattavasti.

Osa kultaesiintymistä sisältää kohonneita uraanipitoisuuksia kallioperän keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään vaihtoehtoina uraanin loppusijoittamista rikastamoalueella muiden hyödyntämättömien metallien tapaan rikastushiekka-altaisiin ja omaan erilliseen jätealtaaseen. Uraanin talteenottamiselle ei ole voitu osoittaa taloudellisia perusteita eikä rikastehiekasta erotettavan uraanin loppusijoittaminen muualle Suomessa ole mahdollista.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain ja -asetuksen mukaisessa laajuudessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on kerätä tietoa hankkeen vaikutuksista luonnonympäristöön, asukkaisiin, yhdyskuntaan ja elinkeinoihin. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa. Arvioinnissa vertaillaan vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja niiden ympäristöllisen, sosiaalisen ja teknis-taloudellisen toteutettavuuden kannalta. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosesseja varten.

Ympäristövaikutusten arviointi sisältää kaksi vaihetta; arviointiohjelman arvioinnin menetelmistä ja itse arviointityön tulokset kokoavan arviointiselostuksen. Arviointiohjelma on ollut nähtävillä 29.4–31.5.2011. Nähtävillä oloaikana järjestettiin arviointiohjelmaa esittelevä yleisötilaisuus Kuusamossa Käylän kylällä 4.5.2011. Yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (POPELY) on antanut lausuntonsa arviointiohjelmasta 28.6.2011.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään arviointitulokset arviointiohjelman mukaisesti ja yhteysviranomaisen lausunto huomioiden. Arviointiselostus on asetettu nähtäville marraskuussa 2013 ja siitä voivat lausua mielipiteensä kaikki kansalaiset ja ihmisryhmät, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin, arvioitava hanke saattaa vaikuttaa. Yhteysviranomaisen pyytää selostuksesta myös lausuntoja eri viranomais- ja muilta tahoilta. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon helmi-maaliskuussa 2014.

Tästä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on laadittu erillinen tiivistelmä, johon on koottu arviointiselostuksen keskeisin sisältö.



3. HANKKEESTA VASTAAVA

Kaivostoimintaa ja malminetsintää harjoittava Dragon Mining Oy (ent. Polar Mining Oy) on australialaisen pörssiyhtiön Dragon Mining Ltd:n omistama suomalainen tytäryhtiö. Vuonna 2003 Dragon Mining Ltd osti Oriveden kultakaivoksen sekä useita malminetsintäkohteita (mm. Huittisten Jokisivun, Ilomantsin Pampalon ja Kuusamon esiintymät) Outokumpu Oy:ltä. Polar Mining Oy:n nimi vaihdettiin Dragon Mining Oy:ksi marraskuussa 2011.

Dragon Mining Oy:n toimipaikat sijaitsevat Sastamalassa (rikastamo ja yhtiön hallinto), Orivedellä (Oriveden kaivos), Huittisissa (Jokisivun kaivos) sekä Outokummussa ja Espoossa (malminetsintä).



Kuva 3-1. Dragon Mining konsernin toimintojen sijoittuminen Suomessa ja Ruotsissa (Dragon Mining 2012).

Dragon Mining Oy:llä on tällä hetkellä kaksi toimivaa kultakaivosta. Oriveden kultakaivos avattiin uudelleen vuonna 2006 ja Jokisivun Huittisten kultakaivos käynnistyi vuonna 2009. Oriveden ja Jokisivun kaivoksista louhittu kultamalmin prosessoidaan Sastamalan Vammalassa sijaitsevalla rikastamolla. Vuosina 1974–1995 alueella toimineen nikkelikaivoksen rikastamo muutettiin kultamalmin sopivaksi Oriveden kaivoksen avaamisen myötä vuonna 1994. Rikastamo- ja rikastushiekka-alueen koko on noin 55 hehtaaria. Rikastamon pääasiallinen lopputuote on vaahdotusprosessissa tuotettu kultapitoinen rikaste, joka myydään sulatoille jatkojalostettavaksi. Lisäksi Dragon Mining Oy tutkii lupaa- via malminetsintäkohteita muun muassa Kittilässä, Kuusamossa ja Sastamalan ympäristössä.

Dragon Mining Ltd konsernin toiminta on tällä hetkellä keskittynyt Fennoskandiaan. Suomen toimintojen lisäksi Dragon Mining Ltd:n ruotsalainen tytäryhtiö Dragon Mining Sweden AB omistaa Svartlidenin kultakaivoksen ja harjoittaa malminetsintää kaivoksen ympäristössä. Kuvassa (Kuva 3-1) on esitetty Dragon Mining Ltd:n toiminnot Suomessa ja Ruotsissa.

Kesäkuussa 2013 Dragon Mining Oy:n palveluksessa työskenteli Suomessa 97 henkilöä ja urakoitsijoiden kautta 61 työntekijää. Vastaavasti Ruotsissa Dragon Mining Sweden AB:n palveluksessa työskenteli 61 henkilöä ja urakoitsijoiden kautta 42 työntekijää. Australiassa Dragon Mining Ltd työllisti kolme henkilöä.



4. HANKKEEN TAUSTA

4.1 TAUSTA

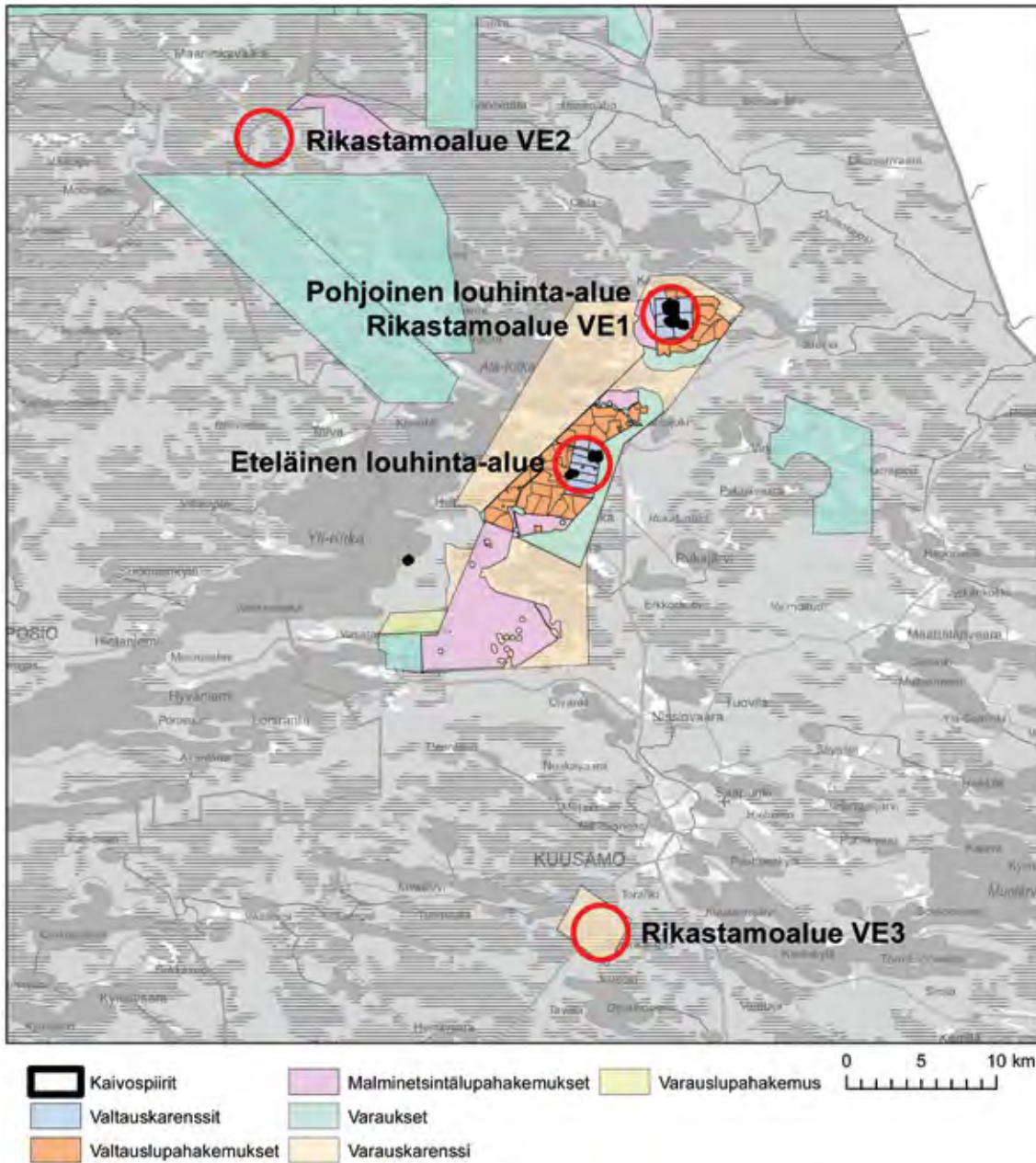
Valtaosa Kuusamon alueella sijaitsevista kulta- ja monimetalliesiintymistä on löytynyt Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) tekemien tutkimusten perusteella 1980-luvun puolenvälin paikkeilla. Outokumpu Finnmines Oy hankki Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran, Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien tutkimusoikeudet vuonna 1990 ja jatkoi kaivostoimintaan tähtääviä selvityksiä vuoteen 1994 asti. Tutkimuksiin liittyi vuonna 1992 Juomasuolla toteutettu koelouhinta ja koerikastus Kolarin Rautuvaaran rikastamolla. Outokumpu Finnmines Oy haki lupia kultakaivostoiminnan aloittamiselle Juomasuolla, Sivakkaharjussa ja Meurastuksenaholla, mutta taloudellisten ja teknisten selvitysten perusteella teki päätöksen olla perustamatta kaivosta. Päätökseen vaikuttivat mm. kullan alhainen hintataso ja 1990-luvun lama.

2000-luvun alussa Outokumpu Oy teki päätöksen osittaisesta irtautumisesta kaivostoiminnasta ja myi vuonna 2003 kultakaivostoimintansa, mukaan lukien Kuusamon malminetsintäkohteet, Dragon Mining Ltd:lle. Vuosina 2003-2009 Dragon Mining Oy:n (ent. Polar Mining Oy) resurssit suunnattiin pääasiassa Oriveden ja Jokisivun kultakaivosten kehittämiseen ja avaamiseen. Vuonna 2010 Oriveden ja Jokisivun kaivosten ollessa tuotannossa, Dragon Mining Ltd teki päätöksen panostaa Kuusamon malminetsintäkohteiden tutkimiseen tavoitteenaan kaivostoiminnan aloittaminen Kuusamossa. Yhtiö ilmoitti pörssitiedotteessaan 28.9.2010 aloittavansa Kuusamon kultakohteiden tutkimukset ja myöhemmin 15.11.2010 pidetyssä tiedotustilaisuudessa ympäristöselvitykset mahdollisen kultakaivostoiminnan käynnistämisestä.

4.2 KUUSAMON METALLIESIINTYMÄT

Kuusamon alueen malmipotentialisuus on tunnettu jo vuosikymmeniä ja alueelta on löydetty kymmeniä kulta- ja muiden metallien esiintymiä. Suuri osa metalliesiintymistä syntyi noin kaksi miljardia vuotta sitten syvällä kallioperässä. Satojen vuosimiljoonien aikana kallioperän liikunnot sekä eroosion kuluttava vaikutus ovat johtaneet siihen, että tämän hetkiselä eroosiotasolla esiintymät ovat kallioperän ylimmissä osissa. Kultapitoiset vyöhykkeet ovat tavallisesti pinta-alaltaan pieniä, mutta niillä voi olla mittavat syvyyssjatkeet.

Dragon Mining Oy:n keskeinen tutkimusalue on ns. Käylän muodostuma, joka on osa Kuusamon vihreäkivivyöhykettä. Käylän muodostuma on noin 20 km pituinen antikliinirakenne Käylän ja Kuontijärven välisellä alueella. Dragon Mining Oy:n Kuusamon tutkimusalue koostuu pohjoisella tutkimusalueella Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät kattavista kaivospiireistä, valtaus- ja malminetsintälupahakemuksista sekä malminetsintävarausalueesta. Eteläinen tutkimusalue muodostuu Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon kaivospiireistä sekä valtaus- ja malminetsintälupahakemuksista sekä malminetsintävarausalueista. Dragon Mining Oy:llä on varaus- ja malminetsintälupahakualueita myös muualla Kuusamon alueella sekä Posion ja Sallan kuntien alueilla.



Kuva 4-1. Dragon Mining Oy:n kaivospiirit, valtaus- ja malminetsintälupahakalueet sekä malminetsintävarausalueet Kuusamossa. Tutkimusalue jatkuu myös Posion ja Sallan kuntien alueelle. (Tilanne 22.2.2013)

Vuosien 2010-2012 aikana suoritetut malminetsintätutkimukset ovat tuottaneet runsaasti uutta ja luotettavaa tietoa esiintymien geologiasta sekä niiden mittasuhteista. Tutkimukset ovat keskittyneet Juomasuon ja Hangaslammien esiintymiin. Tutkimustoimet ovat sisältäneet mm. geologista kartoitusta, lohokare-etsintää, geofysikaalisia mittauksia, tutkimuskaivantojen tekoa, vanhojen kairasydänten uudelleen raportointia ja analysointia, syväkairauksia sekä geologisen aineiston tulkintaa. Uusia syväkairareikiä on kairattu yhteensä noin 49 km ja näytteiden alkuainekoostumusta on analysoitu laajasti noin 20 000 näytteestä. Lisäksi noin 4 600 aiemmin kerättyä näytettä on uudelleenanalysoitu.

Vuoden 2012 lopussa Kuusamon viiden kultaesiintymän (Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara, Meurastuksenaho, Sivakkaharju) yhteenlaskettu mineraalivarantoarvio oli 3,4 miljoonaa tonnia kullan keskipitoisuuden ollessa 4,2 grammaa tonnissa (Taulukko 4-1). Valtaosa kultamineraalivarannoista sijaitsee pohjoisella louhinta-alueella. Juomasuon esiintymä on tunnetuilta mineraalivarantoarvioiltaan selvästi suurin.

Kultapitoiset vyöhykkeet sisältävät myös merkittäviä määriä kobolttia. Juomasuon ja Hangaslammen esiintymissä tavataan myös kobolttipitoisia vyöhykkeitä, joissa kultapitoisuudet ovat alhaisia. Malminetsintätutkimusten on suunniteltu jatkuvan myös tulevina vuosina sekä mahdollisen kaivoksen toiminta-aikana. Jatkotutkimusten tavoitteena on paikantaa tunnettujen kultapitoisten vyöhykkeiden jatkeita sekä uusia vyöhykkeitä. Potentiaali kultapitoisten vyöhykkeiden jatkumiselle erityisesti syvemmälle kallioperän uumeniin on hyvä.

Taulukoissa (Taulukko 4-1 ja Taulukko 4-2) on esitetty Kuusamon esiintymien kulta- ja kobolttimineraalivarannot. Juomasuon ja Hangaslammen esiintymien osalta myös harvinaisten maametallien ja uraanin pitoisuustasot on arvioitu kulta- ja kobolttimineralisoituneissa vyöhykkeissä. Juomasuon esiintymän kultapitoisen vyöhykkeen keskimääräinen uraanipitoisuus on 55-236 grammaa tonnissa (ppm) ja kobolttipitoisen vyöhykkeen keskimääräinen uraanipitoisuus on 8-42 grammaa tonnissa (ppm) (Taulukko 4-2). Hangaslammen kultapitoisen vyöhykkeen uraanin keskipitoisuuksien mahdollinen vaihteluväli on 194-347 grammaa tonnissa (ppm) ja kobolttipitoisen vyöhykkeen 8-42 grammaa tonnissa (ppm). Uraanipitoisuuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.2.3. Harvinaisten maametallioksidien keskipitoisuus Juomasuon esiintymässä on 219-484 grammaa tonnissa (ppm) ja Hangaslammen esiintymässä 499-532 grammaa tonnissa (ppm).

Pohjasvaaran, Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien osalta uraani- ja harvinaisten maametallien pitoisuustasoja ei ole arvioitu mineraalivarantojen yhteydessä, koska mineraalivarantoarviot näiden esiintymien osalta perustuvat pääosin historialliseen tutkimusaineistoon, eikä uraania ja harvinaisia maametalleja ole aiemmin analysoitu järjestelmällisesti. Tutkimusaineiston perusteella voi kuitenkin todeta, että Pohjasvaaran ja Meurastuksenahon esiintymissä keskimääräiset uraanipitoisuudet ovat kallioperän keskimääräisten pitoisuuksien tasolla. Sivakkaharjun esiintymässä tavataan paikoin kohonneita uraanipitoisuuksia kallioperän keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna. Pohjasvaaran, Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien osalta uraanipitoisuudet on sisällytetty kallioperän geokemiallista koostumusta tarkemmin kuvaaviin taulukoihin (Liite 2).

Taulukko 4-1. Dragon Mining Oy:n Kuusamon esiintymien kulta mineraalivarantoarviot, tilanne 31.12.2012. Raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t kulta. JORC-säädösten mukainen mineraalivarantojen raportointikuvaus (englanniksi) on liitteenä 2.

| | Mittattu | | | Todennäköinen | | | Mahdollinen | | | Yhteensä | | |
|-------------------------|----------|-------------|--------|---------------|-------------|---------|-------------|-------------|---------|-----------|-------------|---------|
| | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia | Tonnia | Kulta (g/t) | Unssia |
| Pohjoinen louhinta-alue | | | | | | | | | | | | |
| Juomasuo | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 368 000 | 4.7 | 205 900 | 415 000 | 3.8 | 50 500 | 1 941 000 | 4.8 | 298 900 |
| Hangaslampi | | | | 341 000 | 5.3 | 57 500 | 62 000 | 4.3 | 8 600 | 403 000 | 5.1 | 66 100 |
| Pohjasvaara | | | | 81 000 | 3.3 | 8 600 | 49 000 | 5.0 | 8 000 | 130 000 | 4.0 | 16 600 |
| Yhteensä | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 790 000 | 4.8 | 272 000 | 526 000 | 4.0 | 67 100 | 2 474 000 | 4.8 | 381 600 |
| Eteläinen louhinta-alue | | | | | | | | | | | | |
| Meurastuksenaho | | | | 61 000 | 2.4 | 4 700 | 831 000 | 2.3 | 61 800 | 892 000 | 2.3 | 66 500 |
| Sivakkaharju | | | | | | | 50 000 | 7.2 | 11 500 | 50 000 | 7.2 | 11 500 |
| Yhteensä | | | | 61 000 | 2.4 | 4 700 | 881 000 | 2.6 | 73 300 | 942 000 | 2.6 | 78 000 |
| Kuusamon esiintymät | | | | | | | | | | | | |
| Kuusamo yhteensä | 158 000 | 8.4 | 42 500 | 1 851 000 | 4.7 | 276 700 | 1 407 000 | 3.1 | 140 400 | 3 416 000 | 4.2 | 459 600 |

Taulukko 4-2. Dragon Mining Oy:n Kuusamon esiintymien kulta- ja muiden metallien mineraalivarantoarviot, tilanne 31.12.2012. Raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t kulta ja 0.05% koboltti. Lyhenteet: ppm = parts per million, grammaa tonnissa; TREO = total rare earth oxides, harvinaiset maametallioksidit yhteensä.

JORC-säädösten mukainen mineraalivarantojen raportointikuvaus (englanniksi) on esitetty liitteenä 2 olevien kulta- ja kobolttimineralisointuneiden vyöhykkeiden ja sivukiven pitoisuustaulukoiden yhteydessä.

| Juomasuo | Tonnit | Kulta | Koboltti | TREO | Uraani |
|---|-----------|-------|----------|-------|--------|
| | (t) | (g/t) | (%) | (ppm) | (ppm) |
| Kultapitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t Au | | | | | |
| Mitattu | 158 000 | 8,4 | 0,13 | 444 | 55 |
| Todennäköinen | 1 368 000 | 4,7 | 0,14 | 243 | 147 |
| Mahdollinen | 415 000 | 3,8 | 0,15 | 331 | 236 |
| Yhteensä | 1 941 000 | 4,8 | 0,14 | 278 | 158 |
| Kobolttipitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 0.05% Co | | | | | |
| Mitattu | 239 000 | 0,2 | 0,11 | 219 | 8 |
| Todennäköinen | 2 242 000 | 0,1 | 0,11 | 234 | 42 |
| Mahdollinen | 1 195 000 | 0,1 | 0,13 | 484 | 35 |
| Yhteensä | 3 675 000 | 0,1 | 0,12 | 314 | 38 |

| Hangaslampi | Tonnit | Kulta | Koboltti |
|---|---------|-------|----------|
| | (t) | (g/t) | (%) |
| Kultapitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t Au | | | |
| Mitattu | | | |
| Todennäköinen | 341 000 | 5,3 | 0,06 |
| Mahdollinen | 62 000 | 4,3 | 0,06 |
| Yhteensä | 403 000 | 5,1 | 0,06 |
| Kobolttipitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 0.05% Co | | | |
| Mitattu | | | |
| Todennäköinen | 161 000 | 0,2 | 0,09 |
| Mahdollinen | 18 000 | 0,3 | 0,14 |
| Yhteensä | 180 000 | 0,2 | 0,09 |

| Pohjasvaara | Tonnit | Kulta | Koboltti |
|--|---------|-------|----------|
| | (t) | (g/t) | (%) |
| Kultapitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t Au | | | |
| Mitattu | | | |
| Todennäköinen | 81 000 | 3,3 | 0,08 |
| Mahdollinen | 49 000 | 5,0 | 0,10 |
| Yhteensä | 130 000 | 4,0 | 0,09 |

| Meurastuksenaho | Tonnit | Kulta | Koboltti |
|--|---------|-------|----------|
| | (t) | (g/t) | (%) |
| Kultapitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t Au | | | |
| Mitattu | | | |
| Todennäköinen | 61 000 | 2,4 | 0,10 |
| Mahdollinen | 831 000 | 2,3 | 0,21 |
| Yhteensä | 892 000 | 2,3 | 0,20 |

| Sivakkaharju | Tonnit | Kulta | Koboltti |
|--|--------|-------|----------|
| | (t) | (g/t) | (%) |
| Kultapitoinen vyöhyke, raportoinnin raja-arvo 1.0 g/t Au | | | |
| Mitattu | | | |
| Todennäköinen | | | |
| Mahdollinen | 50 000 | 7,2 | 0,03 |
| Yhteensä | 50 000 | 7,2 | 0,03 |

Tällä hetkellä ainoa taloudellisesti merkittävä metalli Kuusamon kohdealueilla on kulta. Myös kobolttia esiintyy runsaasti ja paikoin muun muassa kupari, molybdeeni, uraani ja harvinaiset maametallit esiintyvät kohonneina pitoisuuksina kallioperässä. Jatkotutkimuksissa on tarkoitus selvittää mahdollisuutta tuottaa kobolttirikastetta.

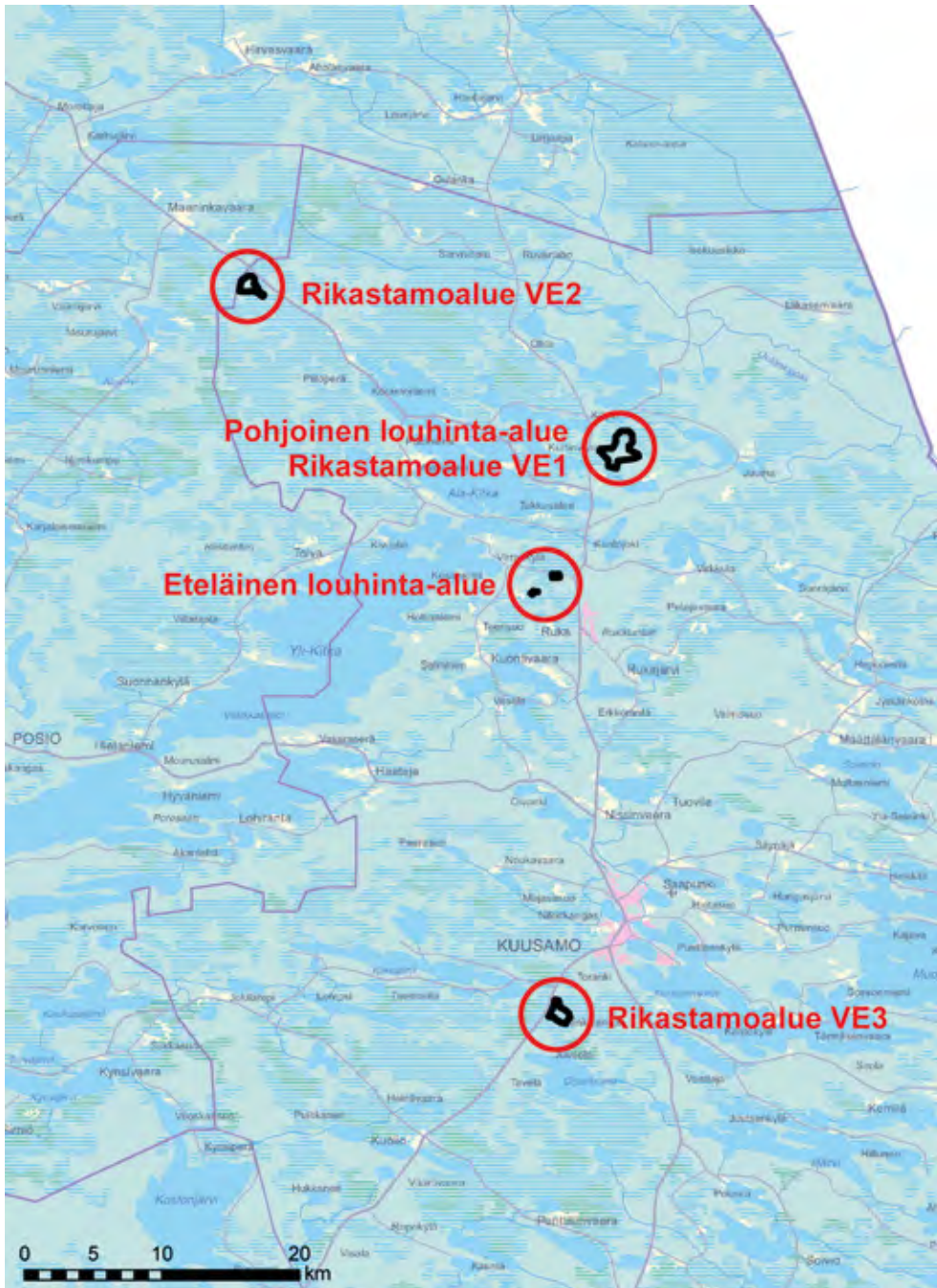
Hankkeen tavoitteena ei ole uraanin ottaminen talteen ja uraanituotteen tuottaminen, vaan urania käsitellään kiviaineksessa esiintyvänä epäpuhtautena. Kulta- ja kobolttipitoisten vyöhykkeiden sisältämät uraanipitoisuudet ja uraanin kokonaismäärä ovat niin pieniä, ettei uraanin talteenottaminen kaupalliseksi tuotteeksi ole kannattavaa. Uraanilla on merkitystä hankkeen ympäristövaikutusten kannalta, mistä syystä sen esiintymistä, käsittelyä ja mahdollista talteenottotarvetta on arvioitu hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä.

Kallioperän syvyyksissä tapahtuvan metallimineralisaation syntyprosessin yhteydessä kallioperän alkuainekoostumuksessa tapahtuu paikallisia muutoksia. Esimerkiksi kullan keskimääräinen pitoisuus kallioperässä on 2-3 milligrammaa tonnissa kiveä. Kuusamon kultaesiintymien pitoisuustason (noin 5 grammaa tonnissa) muodostuminen edellyttää 1500-2500 kertaista kullan pitoisuustason nousua kallioperän luonnollisten prosessien kautta. Vastaavasti myös kullan seuralaisalkuaineiden pitoisuudet nousevat kallioperän keskimääräisiin pitoisuustasoihin verrattuna. Tyypillisiä kullan seuralaisalkuaineita ovat mm. arseeni, kupari, rauta, rikki, seleeni, wolframi sekä kivilajien hydrotermiseen muuttumiseen liittyvät alkuaineet kuten kalium.

Malminetsintätutkimusten yhteydessä, erityisesti vuoden 2010 jälkeen, kivilajien geokemiallista koostumusta on tutkittu laajasti. Liitteeseen 2 on koottuna Kuusamon esiintymien kulta- ja kobolttipitoisten vyöhykkeiden sekä sivukivien geokemiallisia koostumuksia laajemmin. Juomasuon ja Hangaslammen esiintymistä on määritetty kulta- ja kobolttipitoiset vyöhykkeet ja sivukivet, ja muista esiintymistä kultapitoiset vyöhykkeet ja sivukivet. Liitteessä esitetään alkuaineiden pitoisuuksien vaihteluväli (min ja max), mediaani sekä analysoitujen näytteiden pituudella painotettu keskiarvopitoisuus. Kulta- ja kobolttipitoiset vyöhykkeet vastaavat taulukossa 4-1 esitettyjä metallimineralisoituneita vyöhykkeitä. Sivukivet tarkoittavat kulta- ja kobolttipitoisten vyöhykkeiden ulkopuolisia kivilajiyksiköitä, jotka arvion mukaan louhitaisiin sivukivinä. Myös sivukivet saattavat sisältää paikallisesti kohonneita metallipitoisuuksia.

Koska tutkimukset ovat painottuneet Juomasuon ja Hangaslammen esiintymiin, niistä on myös eniten analyysitietoa. Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon osalta analyysiaineistoa on vähemmän ja se pohjautuu pääosin 1980- ja 1990-luvuilla tehtyihin tutkimuksiin.

Kuusamon alueen kallioperässä sekä myös esiintymien alueilla esiintyy lukuisia eri kivilajeja. Vastaavasti myös kallioperän alkuainekoostumuksissa on suuria vaihteluvälejä. Kallioperän ominaisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 8.2.



Kuva 5-1. Hankealueiden sijoittuminen.

5. HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

5.1 HANKEVAIHTOEHTOJEN ESISELVITYS

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) on tarkoitus tarkastella hankkeen ja sen toteuttamismahdollisten vaihtoehtojen vaikutuksia ympäristöön. YVA-menettelyssä keskeistä on vertailla eri vaihtoehtojen vaikutuksia ja niiden toteuttamiskelpoisuutta luonnonympäristön, ihmisten ja elinkeinon kannalta. Siten vaihtoehtojen valinta tulee perustua esiselvitykseen ja alustavan toteuttamiskelpoisuuden arviointiin.

Kaivoshankkeen tapauksessa malmiesiintymien sijainti määrittelee mahdollisten louhinta-alueiden sijoittumisen. Rikastamon vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja etsittiin YVA-menettelyn alkusi karttatarkastelun ja alustavan vaikutusarvioinnin perusteella. Sijoituspaikkojen valinnassa huomioitiin alueiden maankäytön suunnitelmat, ympäristön nykytila, kuten erityisesti luonnonsuojelu- ja pohjavesialueet, sekä kuljetusyhteydet. Vaihtoehtoja haettiin ensivaiheessa enintään noin 10 km säteellä pohjoisesta ja eteläisestä louhinta-alueista kuljetusmatkan ja liikenteen vaikutusten minimoimisen vuoksi. Lähellä louhinta-alueita ei kuitenkaan paikannettu soveltuvia vaihtoehtoisia rikastamoalueita, joten tarkastelu laajennettiin koko Kuusamon kaupungin alueelle.

Vaihtoehtoisista sijoituspaikoista käytiin keskustelua Kuusamon kaupungin ja YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa. Tapaamiset pidettiin talvella 2011.

Rikastamovaihtoehtoja ei sijoitettu pohjoisen louhinta-alueen pohjoispuolelle, koska haluttiin turvata riittävä etäisyys Oulangan kansallispuistoon. Vaihtoehtoja ei sijoitettu myöskään itäpuolelle, koska alueella on luontomatkailutoimintaa. Rikastamon sijoittaminen eteläiselle louhinta-alueelle Meurastuksenahon tai Sivakkaharjun ympäristöön hylättiin alustavan vaikutusarvion pohjalta, koska alue sijaitsee lähellä Rukan matkailualueita ja Sivakkaharjun pohjavesialuetta. Rikastamon sijoituspaikkavaihtoehtot sijoitettiin eri vesistöalueille.

Malmin rikastustoiminnalle päädyttiin lopulta esittämään kolme vaihtoehtoisia sijoituspaikkaa: Juomasuo (VE1), Salmijärvi (VE2) ja Kuusamon jäteasema (VE3). Kaikissa tarkastelluissa hankevaihtoehtoisissa louhinta käynnistetään vaiheittain sekä pohjoisella että eteläisellä louhinta-alueella eikä louhinta-alueita siten ole arvioitu tässä YVA-menettelyssä erillisinä vaihtoehtoina.

5.2 HANKEVAIHTOEHDOT

Hankkeessa arvioidaan kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia pohjoisen (Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara) ja eteläisen louhinta-alueen (Meurastuksenaho, Sivakkaharju) sekä kolmen vaihtoehtoisen rikastamopaikan (VE1 Juomasuo, VE2 Salmijärvi ja VE3 Kuusamon jäteasema) alueilla. Louhinta-alueet ovat kaikissa rikastamon sijoituspaikkavaihtoehtoisissa samat (Kuva 5–1).

5.2.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (Vaihtoehto 0)

Hankkeen toteuttamatta jättäminen tarkoittaa sitä, että kyseisillä alueilla ei käynnistetä kaivostoimintaa eikä rakenneta rikastamotointeja. Hankealueiden nykyiset luonnonolosuhteet ja asuinympäristö säilyvät ennallaan.

Tämän vaihtoehdon toteutuminen tarkoittaa Dragon Mining Oy:lle, että hankealueella tehdyt tutkimukset jäävät hyödyntämättä ja yhtiö pyrkii harjoittamaan liiketoimintaansa toisaalla. Kaivostoiminnan työpaikkoja ei synny Kuusamon alueelle.

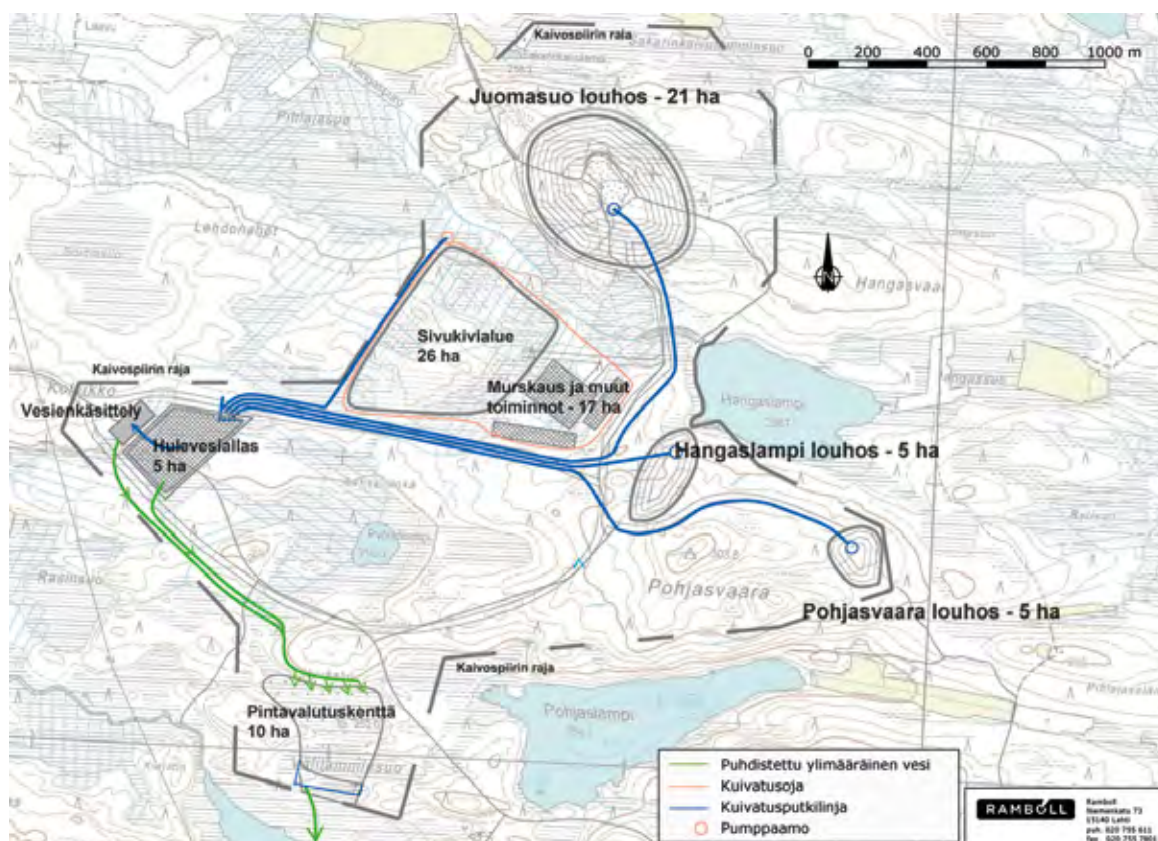
Malmiesiintymien hyödyntäminen hankealueella voi tulla ajankohtaiseksi myöhemmin hankkeesta vastaavan tai jonkin muun yhtiön toimesta.

5.2.2 Louhinta-alueet, pohjoinen ja eteläinen alue

Hankkeessa toteuttamisvaihtoehtoina tarkastellaan kultamalmin louhintaa sekä pohjoisella että eteläisellä louhinta-alueella. Vuosittain louhittava malmimäärä on yhteensä 300 000...500 000 tonnia ja toiminta-aikataivoite on vähintään kymmenen vuotta.

Pohjoinen louhinta-alue käsittää Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät, jotka sisältävät valtaosan hankkeen kultamineraalivarannoista. Pohjoisen louhinta-alueen esiintymät sijaitsevat Käylän ja Säkkilän kylien välisellä alueella, noin 2-3 km päässä kyläkeskuksista.

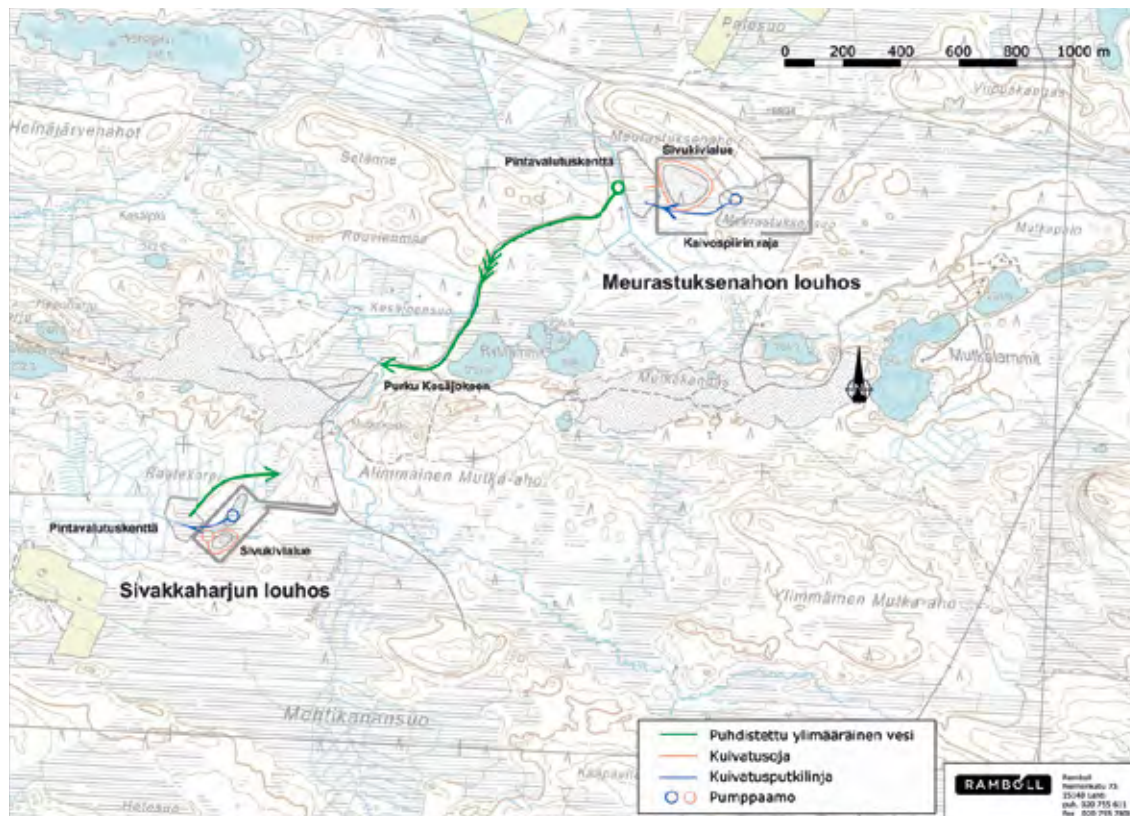
Mikäli rikastamotoiminta sijoittuu Salmijärvelle (VE2) tai Kuusamon jäteaseman viereen (VE3), kaivostoiminnat muodostuvat pohjoisella louhinta-alueella louhinnasta, sivukiven varastoinnista, malmin lastauksesta ja kuljetuksesta sekä kaivoksen kuivanaipitovesien ja alueen hulevesien käsittelystä. Käyttösuunnitelma alueen toiminnoista on esitetty kuvassa (Kuva 5-2).



Kuva 5-2. Käyttösuunnitelmapaketti, pohjoinen louhinta-alue ilman rikastustoimintaa.

Eteläinen louhinta-alue käsittää Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymät. Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon esiintymät sijaitsevat noin neljä kilometriä Rukakeskuksesta luoteeseen.

Eteläisen louhinta-alueen toimintoja ovat louhinta, sivukiven varastointi, malmin lastaus ja kuljetus sekä kaivoksen kuivanapito-vesien ja alueen hulevesien käsittely. Käyttösuunnitelma alueen toiminnoista on esitetty kuvassa (Kuva 5-3).



Kuva 5-3. Käyttösuunnitelmakartta, eteläinen louhinta-alue.

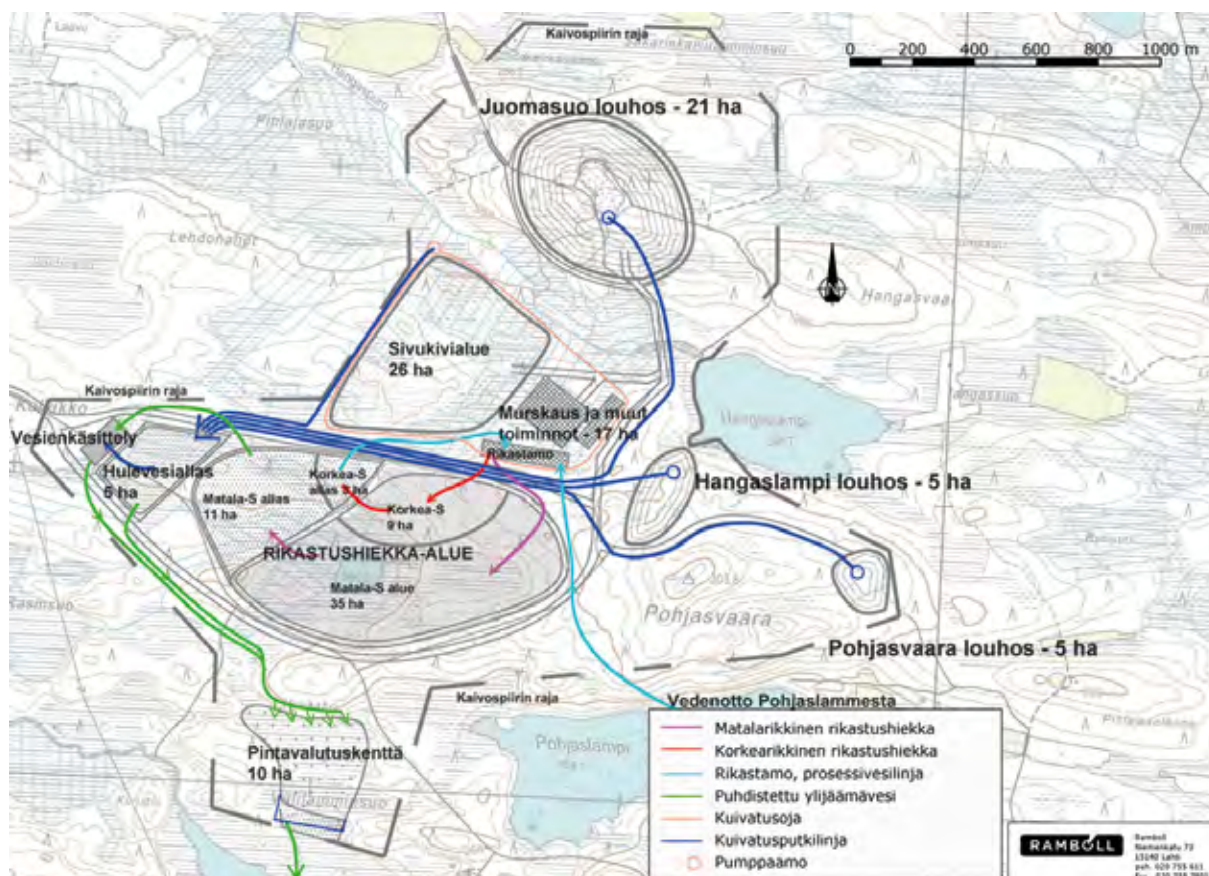
Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien mahdolliseen hyödyntämiseen vaikuttavat alueen pohjavesiolosuhteet, Rukan läheisyys sekä tämän hetkisen tiedon perusteella verrattain vähäiset mineraalivarannot. Eteläisten kultaesiintymien louhinnasta tehdään päätös myöhemmin mahdollisessa hankkeen lupavaiheessa.

5.2.3 Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa 1 (VE1) malmin rikastus tehdään pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä Juomasuolla. Toimintojen suunniteltu sijoittuminen on esitetty kuvassa (Kuva 5-4).

Rikastushiekka-alue sijoittuu kaivospiirialueiden länsipuolelle Pyöreälammen kohdalle. Rikastushiekka-altaan suunniteltu pinta-ala on noin 44 ha ja siihen liittyvän erillisen selkeytysaltaan pinta-ala noin 14 ha. Rikastamo, murskaamo, varasto ja toimistorakennukset sijaitsevat Hangaslammien länsipuolella. Liikennöinti alueelle järjestetään alueen länsipuolelta nykyistä tieyhteyttä parantamalla.

Kaivoksen kuivanapito- ja hulevedet sekä rikastushiekka-alueelta pois juoksutettavat puhdistetut vedet johdetaan alueelta etelään Väililamminsuolle tehtävän pintavalutuskentän kautta Ylempään Väililampeen. Vedet johdetaan edelleen Koutajoen vesistöalueelle. Vesistöreitti on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10.8.

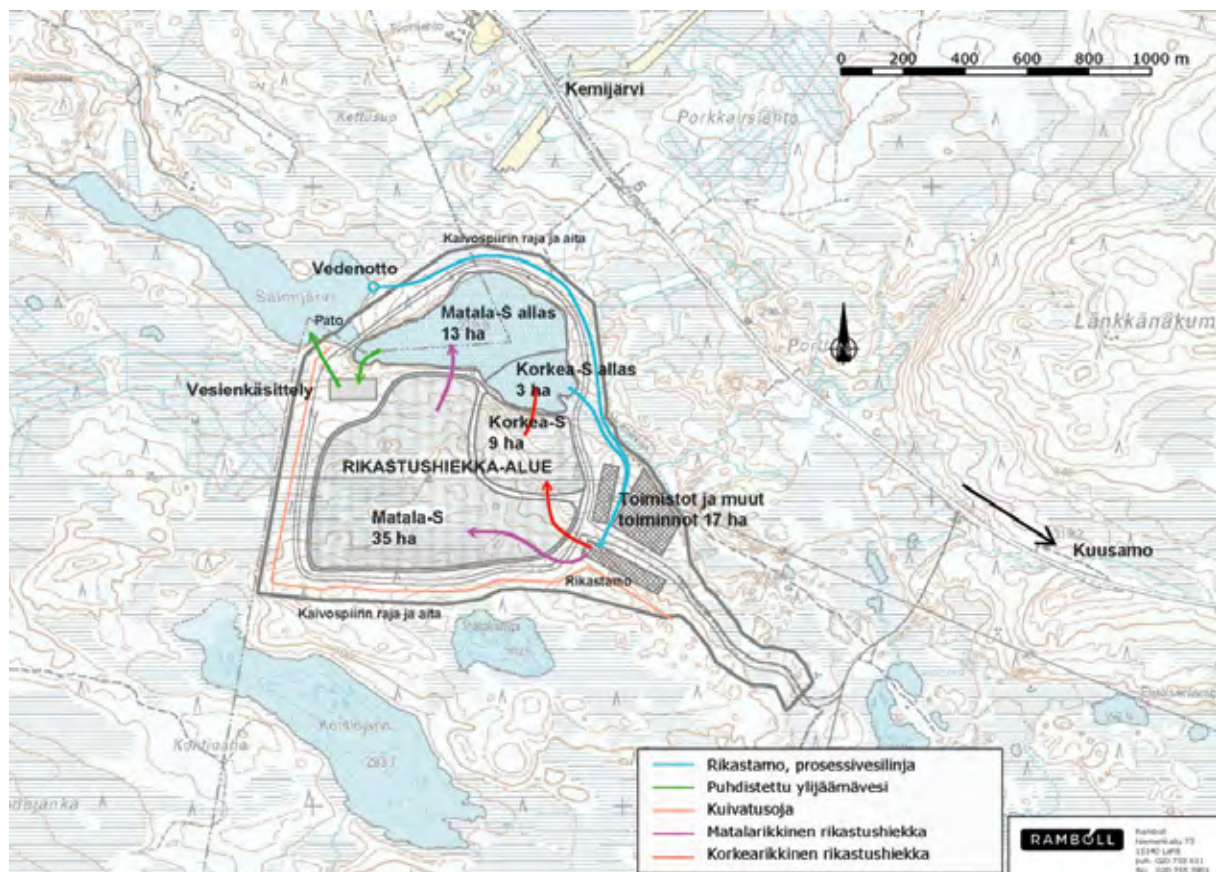


Kuva 5-4. Käyttösuunnitelmakartta vaihtoehdossa VE1 rikastustoiminta Juomasuon alueella.

5.2.4 Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Vaihtoehto VE2 Salmijärvi sijoittuu Kuusamon kunnan luoteisosaan Posion kunnan rajalle. Vaihtoehdossa VE2 malmin rikastus tehdään Salmijärven alueella, jossa rikastushiekka-alue sijaitsee VT5:n länsipuolella Salmijärven ja Kontiojärven välissä. Rikastushiekka-altaan pinta-ala on noin 44 ha. Selkeytsaltaana käytetään Salmijärven itäpäätyä, jonka pinta-ala on noin 16 ha. Rikastamo, murskaamo ja varastorakennukset sijoittuvat rikastushiekka-alueen itäpuolelle. Alueelle joudutaan rakentamaan osin uusi tieyhteys. Toimintojen suunniteltu sijoittuminen on esitetty kuvassa (Kuva 5-5).

Rikastamoalueen vesien selkeytsaltaana toimii Salmijärven itäpääty ja puhdistetut vedet johdettaisiin edelleen Lauttajärven kautta Kemijoen vesistöalueelle. Vesistöreitti on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10.8.



Kuva 5-5. Käyttösuunnitelmakartta vaihtoehdossa VE2 rikastustoiminta Salmijärven alueella.

5.2.5 Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Vaihtoehto VE3 sijoittuu Kuusamon kaupungin keskustan eteläpuolelle, nykyisen kaupungin jäteaseman läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE3 rikastus tehdään Kuusamon kaupungin jäteaseman eteläpuolella. Rikastushiekka-allas sijaitsee VT20:n (Ouluntie) itäpuolella. Rikastushiekka-altaiden pinta-ala on noin 44 ha ja erillisen selkeytysaltaan osuus noin 14 ha. Vaihtoehdossa murskaamo, rikastamo ja varastot sijoittuvat rikastushiekka-altaan länsipuolelle. Toimintojen suunniteltu sijoittuminen on esitetty kuvassa (Kuva 5-6).

Rikastamon puhdistetut prosessivedet johdetaan Koivulampeen ja sieltä edelleen Kurkijärveen ja lijoen vesistöaluelle. Vedet johdetaan valtatie alitse rakennettavaa putkea pitkin em. vesistöön. Vesistöreitti on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10.8.

5.2.6 Tekniset alavaihtoehdot

Tuotteet

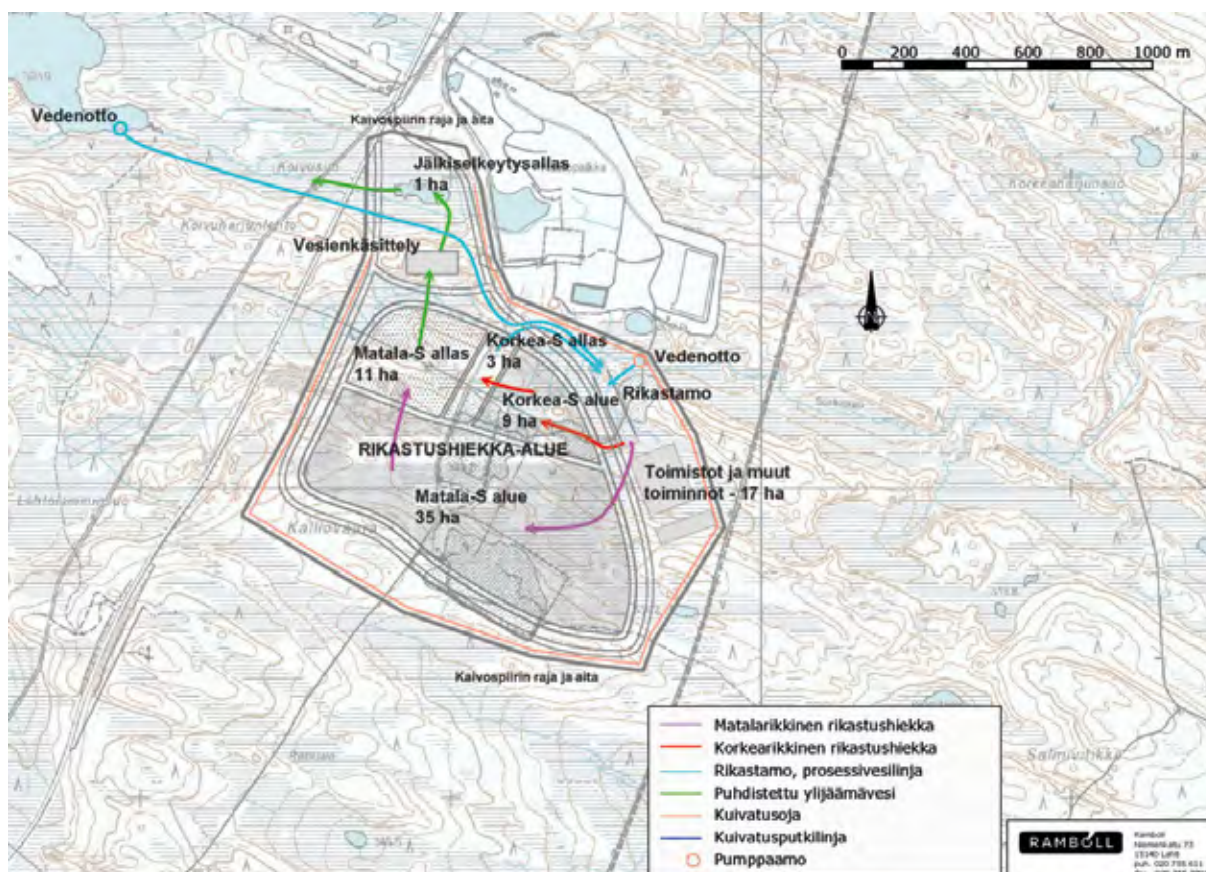
Louhittavan malmin sisältämä kulta on päätuote kaikissa teknisissä toteuttamismuutoksissa. Kobolttin talteenoton mahdollisuutta tutkitaan jatkossa.

Kultapitoisen rikasteen tai kultaharkkojen tuotanto

Rikastusprosessin lopputuotevaihtoehtoina on arvioitu kahta eri vaihtoehtoa, kultapitoista rikastetta tai harkkoiksi valettua kultaa. Kultapitoista rikastetta tuotetaan vaahdotusprosessin kautta. Näin saatu rikaste toimitetaan sulatolle jatkojalostettavaksi. Kultaharkkojen tuottaminen edellyttää kultapitoisen rikasteen jatkojalostusta liuotusmenetelmällä.

Kobolttirikasteen tuotanto

Esiintymien sisältämä kobolttin talteenotto ei ole toistaiseksi osoittautunut taloudellisesti kannattavaksi. Kobolttin rikasteen tuotantomahdollisuudet tutkitaan jatkossa. Kobolttipitoista rikastetta tuotetaan vaahdotusprosessin kautta kultarikasteen tavoin. Kobolttirikasteen tuottamisen vaikutukset on pyritty kuvaamaan



Kuva 5-6. Käyttösuunnitelmapaketti vaihtoehtossa VE3 rikastustoiminta Kuusamon kaupungin jäteaseman eteläpuolella.

ja huomioimaan vaikutusarvioinneissa, vaikkakin tämä tekninen alavaihtoehto otettiin mukaan ympäristövaikutusten arvioinnin loppuvaiheessa.

Rikastushiekkavaihtoehdot

Rikastushiekka on murskattua ja jauhettua kiviainesta, josta on rikastusprosessissa poistettu arvomineraalit. Hienojakoinen rikastushiekkaliete pumpataan rikastushiekka-altaille. Kaikissa vaihtoehdoissa rikastushiekka jaetaan ominaisuuksiltaan ainakin kahteen rikastushiekkajakeeseen, joita ovat korkearikkinen ja matalarikkinen rikastushiekka.

Uraanin käsittelyä tarkastellaan ympäristövaikutusten kannalta. Vaihtoehtoisesti uraanipitoinen aines sijoitetaan rikastushiekkaltaaseen muun rikastushiekan mukana tai pääosa uraanista otetaan erilleen rikastushiekan käsittelyvaiheessa ja varastoidaan erilliseen jätealtaaseen. Uraanin tuotannollista talteen ottamista, rikastamista ja toimittamista edelleen jatkojalostukseen ei suunnitella eikä ole arvioitu tässä YVA-menettelyssä.

5.2.7 YVA-selostukseen tehdyt muutokset hankevaihtoehdoissa

YVA-ohjelmavaiheen ja lisäselvitysten jälkeen rikastamon toimintojen sijoittumiseen on tehty tarkennuksia. Ympäristön perustilaselvitysten ja tarkemman alueiden käyttösuunnittelun perusteella pohjoisen louhinta-alueen vaihtoehdossa VE1 tarkastellaan VE1B mukaista rikastushiekkaltaan sijoittumista länsipuolelle, Pyöreälammen kohdalle. VE1A mukainen vaihtoehto rikastushiekkaltaan sijoittumiselle on jätetty pois. VE1A vaihtoehdossa alueelle kertyviä vesiä olisi pitänyt johtaa pumpaamalla ja ojja rakentamalla.

Vastaavasti Kuusamon jäteaseman vaihtoehdossa VE3 arvioidaan rikastushiekkaltaan sijoittumista valtatie 5 itäpuolelle (VE3B). Vaihtoehto sijoittaa rikastushiekkallas valtatie länsipuolelle VE3A on jätetty pois alueen luonnonympäristön, loma-asutuksen sijainnin sekä maaperän kantavuuden vuoksi.

Teknisenä vaihtoehtona tarkasteluun on otettu kullan eri jalostusasteet eli kultaharkkojen tai muualle jatkojalostukseen kuljettavan kultapitoisen rikasteen tuotanto.

5.3 SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Kuusamon kaivoshankkeen suunnittelu on käynnistetty syksyllä 2010, jolloin yhtiö ilmoitti aloittavansa malminetsintätutkimukset. Tutkimusten painopiste on ollut Juomasuon ja Hangaslammen esiintymissä sekä niiden välittömässä läheisyydessä. Myöhemmin malminetsintätutkimusten on suunniteltu laajenevan muille kultapotentialisille alueille. Malminetsintätutkimuksia on jatkettu YVA-menettelyn ajan ja tarkennettu mineraalivarantoarvio valmistui vuoden 2012 lopulla.

Malminetsintätutkimusten rinnalla käynnistettiin ympäristön nykytilan seuranta ja selvitykset ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon alkuvuonna 2014, minkä jälkeen kaivostoiminnalle voidaan hakea tarvittavia lupia. Kaivostoiminta voidaan käynnistää tarvittavien lupapäätösten jälkeen aikaisintaan vuonna 2017.

Tällä hetkellä kaivospiirien alueella arvioidaan olevan kultamineraalivarantoja vähintään seitsemäksi vuodeksi, riippuen vuosittaisesta louhintamäärästä. Malminetsintätutkimusten edetessä uusien mineraalivarantojen löytyminen on mahdollista, jolloin toiminta voi jatkua pidempään. Tavoitteena on vähintään kymmenen vuoden toiminta-aika. Kaivostoiminta jakaantuu useille vuosille ja louhinta-alueet käynnistyvät eri vaiheissa eivätkä kaikki esiintymät ole yhtäaikaisesti louhittavina. On tavallista, että kultakaivokset toimivat huomattavasti kauemmin kuin ensi vaiheen mineraalivarantojen perusteella on arvioitu.

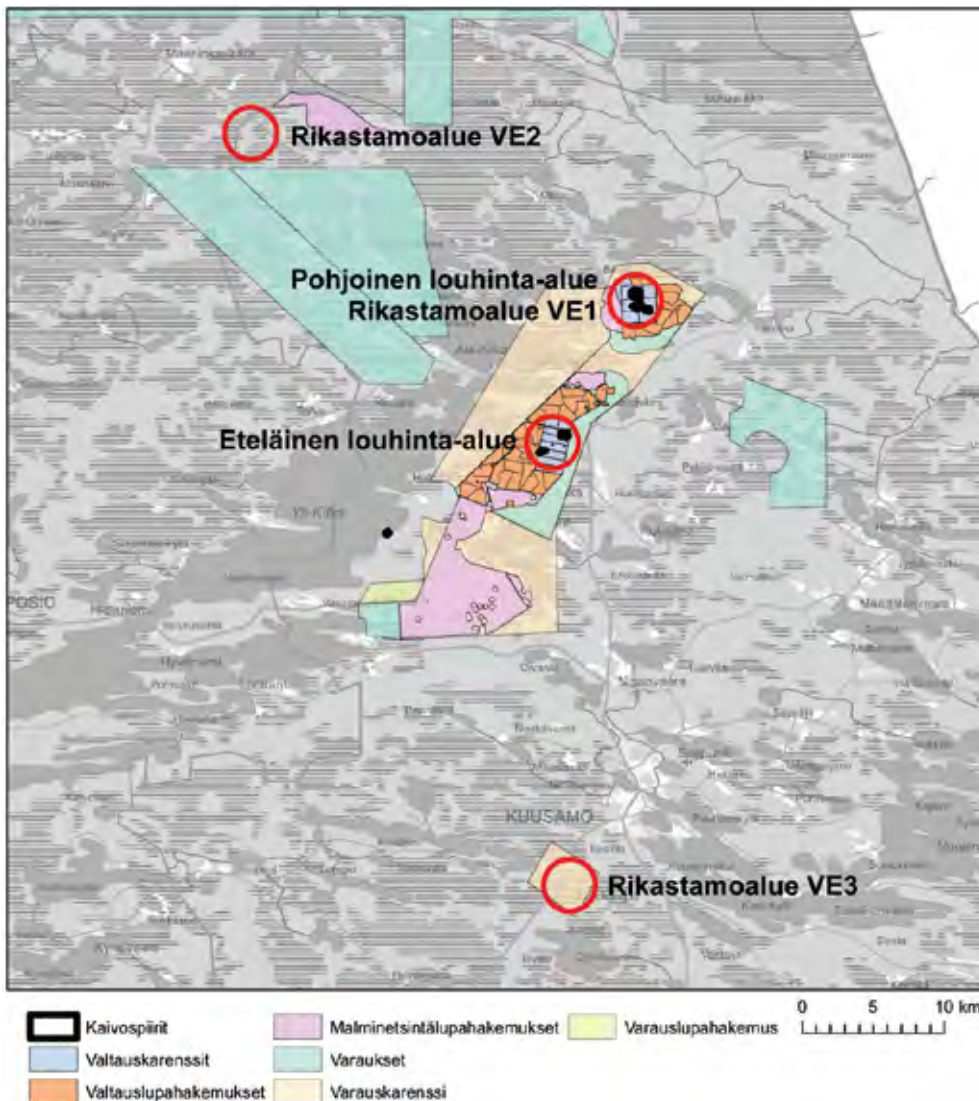
5.4 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN

5.4.1 Dragon Mining Oy:n malminetsintätutkimukset kaivoshankealueen ulkopuolella

Dragon Mining Oy suorittaa malminetsintätutkimuksia myös kaivoshankealueiden ympäristössä. Yhtiö on hakenut valtauksia ja malminetsintäluvia yhteensä noin 11 986 hehtaarin alalle. Heinäkuussa 2013 Dragon Mining Oy:llä ei ollut voimassa olevia valtauksia tai malminetsintäluvia Kuusamon alueella. Tutkimusalueet on määritelty aiemman geologisen ja geofysikaalisen tutkimusaineiston sekä malminetsintätutkimusten perusteella. Kesällä 2012 valtaus- ja malminetsintähakualueiden kallioperän ominaisuuksia tutkittiin geofysikaalisilla mittauksilla,

jotka suoritettiin helikopterin avulla. Yhtiö on suorittanut alueilla myös lohkare- ja kallioperäkartoitusta.

Dragon Mining Oy on hakenut malminetsintävarausalueita yhteensä noin 78 847 hehtaarin alalle, joista on myönnetty noin 62 097 hehtaaria (tilanne tammikuu 2013). Varausalueet on määritelty geologisen ja geofysikaalisen aineiston tulkinnan perusteella sekä aiempien malminetsintätutkimusten tuottamaan aineistoon nojautuen. Kesällä 2012 osalla alueista suoritettiin lohkare- ja kallioperäkartoitusta.



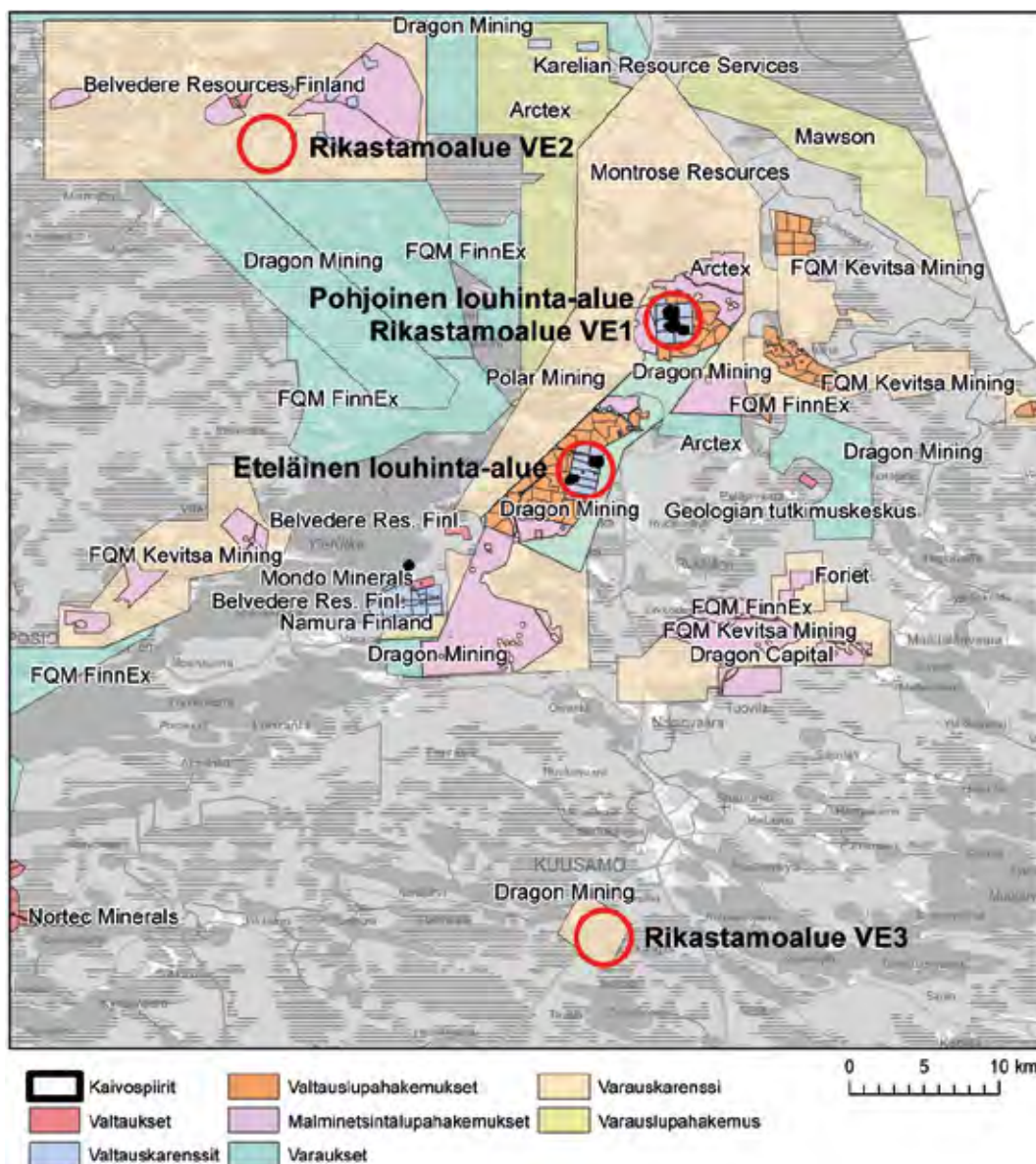
Kuva 5-7. Dragon Mining Oy:n Kuusamon alueen kaivospiirit, valtaushakemukset, valtausvaroushakemukset, malminetsintälupahakemukset, malminetsintävaraukset ja malminetsintävaroushakemukset (22.2.2013).

5.4.2 Muu kaivos- ja kiviaineksen louhintatoiminta

Kuusamossa ei ole aiemmin harjoitettu kaivostoimintaa Juomasuon lyhytaikaista koelouhintaa lukuun ottamatta vuonna 1992. Toimivista tai toiminnassa olleista kaivoksista lähimpänä suunnittelualuetta sijaitsee aikaisemmin toiminnassa ollut Taivalkosken Mustavaaran vanadiinikaivos, jonka uudelleen avaamista selvitetään. Mustavaaran kaivos oli merkittävä vanadiinin tuottaja vuosina 1976-1985.

Kuusamon hankealueiden ympäristössä on lukuisia malminetsintähankkeita. Valtauksissa ja valtaushakemuksissa mainittuina etsittävinä mineraaleina ovat kulta, kupari ja koboltti. Oheisessa kuvassa (Kuva 5–8) on esitetty hankealueiden ympäristössä vireillä olevat malminetsintähankkeet.

Salmijärven rikastamovaihtoehdon VE2 alueelle Belvedere Resources Finland Oy on tehnyt varauksen 25.3.2011 ja se on päättynyt 25.3.2012. Alueella on nyt varauksen karenssimerkintä, mutta karenssin voimassaolo on päättynyt 25.3.2013. Olemassa oleva varaus ei sinänsä estä muun toiminnan sijoittamista alueelle, koska alueen oikeudet voidaan hankkia esim. rahakorvausta vastaan.



Kuva 5-8. Voimassa ja karenssissa olevien valtaus-, varaus- ja kaivospiirialueiden sekä uuden kaivoslain mukaisten malminetsintälupien ja varauslupahakemusten sijainti hankealueiden ympäristössä (Tukes. 2013. Tiedot päivitetty 22.2.2013).

Kuusamon kaupungissa ja Rukan matkailualueella tehdään kaivosten louhintatoimintaa vastaavaa kalliokiviaineksen louhintaa ja sijaitsee useita luvitettuja maa-ainestenottoalueita. Luvitettuja ja voimassa olevia maa-ainesten ottolupia on Kuusamon kaupungin alueella parhaillaan noin 11 milj. kiintokuutiometriä ($k-m^3$), joista vuosittainen toteutunut ottomäärä on noin 250 000 kiintokuutiometriä. Tämä vastaa noin 500 000 tonnia. Näiden alueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 500 ha. Luku sisältää kalliokiviaineksen ja soranoton määrät erillisiltä maa-ainesten ottoalueilta, eikä siten sisällä tien tai muun rakentamisen yhteydessä poistettuja maa- tai kiviaineksia, joita varten ei ole erikseen tarvinnut hakea ottamislupaa. Kalliokiviaineksen lupia on kokonaisottomäärästä noin 2,2 miljoonaa kiintokuutiometriä. (Kuusamon kaupungin maa-aineslupatilasto)

5.4.3 Rukan alueen kehittämissuunnitelmat

Rukan alueen matkailukeskittymä sijaitsee noin 4 km eteläisten louhinta-alueista kaakkoon. Alueella toimii yli 60 ohjelmopalveluyritystä, jotka tuottavat luontomatkailupalveluita. Rukan alueella on arviolta 23 000 vuodepaikkaa sekä ravintolapalveluja ja ostospaikkoja.

Rukan alueen toimintoja ollaan jatkuvasti kehittämässä. Lähtökohtaisesti Rukan itäpuoliset alueet on varattu luonnon suojele ja virkistyskäyttöön. Liike-elämää ja rakentamista on keskitetty Rukan länsipuolelle. Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun itäpuolella on kaavoituksessa osoitettu aluevarauksia Rukan laajentamiselle. Uusi Ruka-Kuusamo matkailualueen osayleiskaava on valmistelussa. Alueen kaavoitustilannetta on käsitelty tarkemmin kohdassa 8.11.

5.4.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on hyväksynyt valtakunnalliset alueiden käyttö tavoitteet vuonna 2000 ja niiden tarkistuksen vuonna 2008.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on edistää maankäyttö- ja rakennuslain yleisten tavoitteiden ja alueille suunniteltujen käyttötavoitteiden toteutumista. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioiminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennako-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä,

- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Kuusamon kultakaivoshankkeen osalta **toimivan aluerakenteen** tavoitteista huomioitavia ovat harvaan asutulla maaseudulla huomion kiinnittäminen jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Maakunnan suunnittelussa on selvitettävä maaseudun alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä kyläverkoston kehittämiseen liittyvät toimenpiteet, joilla edistetään olemassa olevien rakenteiden hyödyntämistä, palvelujen saatavuutta, maaseudun elinkeinotoiminnan monipuolistamista sekä ympäristöarvojen säilymistä. Alueiden käyttötavoitteiden mukaisesti tulee kiinnittää huomiota myös yhdyskuntarakenteen toimivuuteen sekä elinkeinotoiminnan tarpeiden ja ympäristöarvojen yhteensovittamiseen. Alueidenkäytössä tulisi ottaa huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

Eheytyvän yhdyskuntarakenteen ja elinympäristön laatuun liittyviä tavoitteina alueiden käytössä tulee kiinnittää erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen. Tavoitteella pyritään edistämään elinkeinoelämän toimintaedellytykset osoittamalla elinkeinotoiminnalle riittävästi sijoittumismahdollisuuksia. Alueiden käytön suunnittelussa tulee ehkäistä melusta, tärinästä ja ilman epäpuhtauksista aiheutuvaa haittaa asuinalueille.

Kulttuuriympäristöön, luonnonperintöön ja virkistyskäyttöön liittyvissä asioissa on useita kaivostoimintaan liittyviä tavoitteita. Tavoitteilla tulee edistää vesistöjen hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä. Luonnonvaroja tulee hyödyntää kestävästi siten, että turvataan niiden saatavuus myös tuleville sukupolville. Tavoitteilla osoitetaan pohja- ja pintavesien suojelutarpeet. Lisäksi pohjavesien pilaantumisen ja muuttamisriskejä aiheuttavat toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle vedenhankinnan kannalta tärkeistä pohjavesialueista. Tavoitteet koskevat myös vesien ja yleensä ympäristön luonnonmukaisen tilan saavuttamisesta ja säilyttämisestä. Tavoitteissa korostetaan matkailun ja erityisesti luontomatkaailun huomioimista.

Yhteysverkostoihin ja energiahuoltoon liittyvistä tavoitteista Kuusamon kaivoshankkeessa huomioidaan liikennejärjestelyt ja turvallisuus. Energian osalta tavoitellaan uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä.

Luonto- ja kulttuuriympäristöistä alueidenkäyttötavoitteissa tarkastellut **erityiset alueet** eivät sijoitu Kuusamon hankealueen vaikutusalueelle. Hankkeen vaikutuksista poroelinkeinon näkökulmasta on teetetty erillisen selvitys.

Hankkeen soveltuvuus valtakunnallisten alueidenkäyttövoitteisiin on arvioitu edellä mainittujen näkökulmien pohjalta. Yleisesti hanke monipuolistaa elinkeinoja ja elävöittää alueen ja lähikylien toimintaa tarjoamalla työpaikkoja ja lisäämällä palveluiden ympärivuotista kysyntää. On todennäköistä, että osa työntekijäistä tulisi asumaan Kuusamossa, jossa on työpaikkoja ja yhdyskuntarakenteen kannalta mahdollisuuksia myös perheiden muuttamiselle paikkakunnalle. Toistaiseksi hankealueita ei ole maankäytön suunnitelmissa ja kaavoituksessa osoitettu teollisuus- tai työpaikka-alueiksi.

6. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

6.1 YLEISTÄ

Lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 468/1994 ja sen muutokset) sovelletaan hankkeissa, joissa kansainväliset sopimukset sitä velvoittavat tai joista voi aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Lain tarkoituksena on parantaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia oloihinsa ja etuihinsa liittyvien hankkeiden suunnittelu- ja päätöksentekovaiheissa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen ja sen mahdollisten toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia ja arvioidaan miten kyseisiä vaikutuksia voidaan ennaltaehkäistä, lieventää ja myöhemmin seurata. Arviointimenettelyn aikana kuullaan viranomaisia, sidosryhmiä ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Kuuleminen ja tiedottaminen asiasta tulee lain mukaan järjestää sekä arviointiohjelmasta että -selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät selvitykset tehdään asiantuntijatyönä YVA-lain ja -asetuksen (713/2006) sekä niiden muutosten edellyttämässä laajuudessa laaditun ympäristövaikutusten arviointiohjelman pohjalta. Selvitysten suunnittelussa, toteutuksessa sekä ympäristövaikutuksia arvioitaessa on otettu huomioon arviointiohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot. Arvioinnin kohteena ovat kaikki välittömät ja välilliset vaikutukset sekä vuorovaikutussuhteet eri tekijöiden välillä. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen ympäristövaikutuksia rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen jälkeisenä aikana.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kuvattu suunnitellun kaivostoiminnan aiheuttamat muutokset alueen ja lähiympäristön nykytilaan sekä vaikutukset asukkaisiin ja hankealueen läheisyydessä harjoitettaviin muihin elinkeinoihin. Hankkeen teknisessä suunnittelussa ja malminetsintätutkimuksissa syntyvä tieto on hyödynnetty arviointiprosessissa. Arviointiprosessin aikana on selvitetty esiin nousseita uusia kysymyksiä joiden pohjalta on suunniteltu ratkaisuja esimerkiksi haitallisten ympäristövaikutusten vähentämistoimiin. Arviointiselostuksessa vaikutuksia on pyritty kuvaamaan ja vertailemaan mahdollisimman havainnollisesti tekstin, teemakarttojen, valokuvien sekä erilaisten laskelmien ja grafiikoiden avulla.

6.2 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Arvioitavat ympäristövaikutukset Kuusamon kultakaivoshankkeessa olivat: vaikutukset luonnonympäristöön, maaperään ja kallioperään, pinta- ja pohjavesiin, luontotyyppeihin, kasvillisuuteen ja eliöihin sekä NATURA 2000- ja muihin suojelualueisiin vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinonharjoittamiseen, vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön sekä luonnonvarojen käyttöön.

6.3 YVA-MENETTELYN OSAPUOLET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä ja hankkeen toteuttamisesta vastaa Dragon Mining Oy (ent. Polar Mining Oy). Hankkeesta vastaavan käyttämänä konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, joka vastaa hankkeessa siitä, että ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan asianmukaisesti ja kaikki olennaiset vaikutukset huomioiden. Yhteysviranomainen laittaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, järjestää keskeisten sidosryhmien ja viranomaistahojen kuulemiset, kerää arviointiselostuksesta saadut mielipiteet ja lausunnot sekä antaa arviointiselostuksesta oman lausuntonsa. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy yhteysviranomaisen lausuntoon.

Hankkeesta vastaava

Dragon Mining Oy
Ilpo Mäkinen
040-300 7800 (vaihde)
ilpo.makinen@dragonmining.com

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Jaana Hakola
050-275 8482
jaana.hakola@ramboll.fi

Riikka Tammi vuori
040- 763 7090
riikka.tammivuori@ramboll.fi

Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Heikki Kovalainen
040-674 0372
heikki.kovalainen@ely-keskus.fi

6.4 ARVIOINNIN TARPEELLISUUS

Hankkeet, joiden ympäristövaikutukset tulee arvioida ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/1994) sekä asetuksen (713/2006) mukaisesti on lueteltu asetuksen 6§:ssä olevassa hankeluettelossa. Asetuksen (713/2006) 6§:n hankeluettelossa luokitellaan hanke YVA-menettelyä vaativaksi hankkeeksi kun kyseessä on:

2) luonnonvarojen otto ja käsittely:

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

d) uraanin louhinta, rikastaminen ja käsittely lukuun ottamatta koelouhintaa, koerikastamista ja muuta vastaavaa käsittelyä

Suunnitellun kaivostoiminnan louhintamäärät tulevat ylittämään YVA-asetuksessa mainitun 550 000 tonnia vuodessa (a). Louhittavan malmin sisältämästä uraanista johtuen (d) YVA-menettely tulee tehdä tonnimääristä ja käsittelytavasta riippumatta.

6.5 VAIKUTUSALUEEN RAJAUS

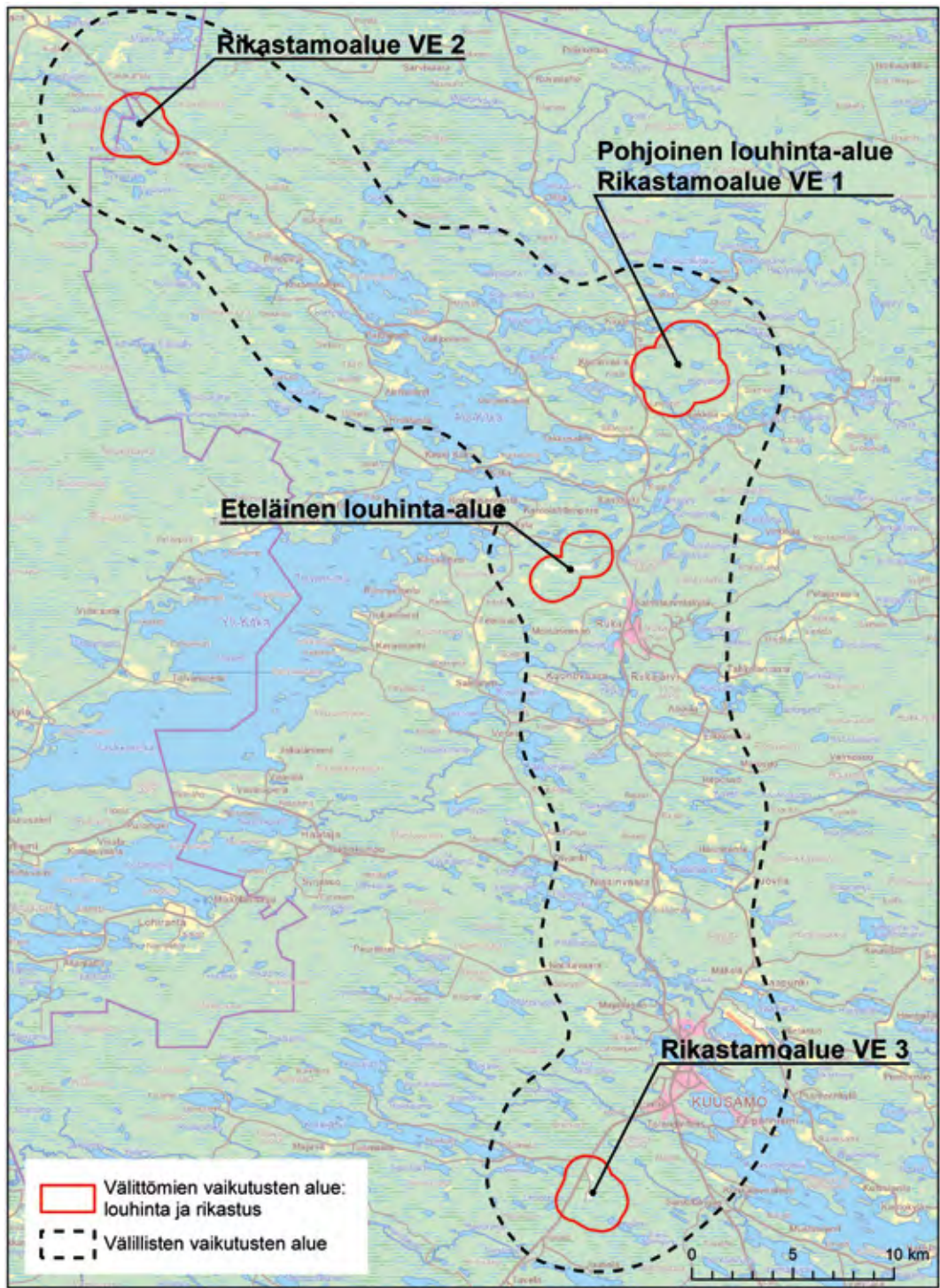
Tarkastelualue pyrittiin ympäristövaikutusten arviointia aloitettaessa määrittelemään niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän enää tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehtiin ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yhteydessä arviointityön aikana toteutettuihin selvityksiin ja niiden tuloksiin perustuen.

Louhinnan vaikutukset liittyvät räjäytysten ja louhinnan aiheuttamaan meluun, pölyyn ja tärinään. Louhittaessa radioaktiivisia aineita kuten uraania sisältäviä kiviaineita aiheutuu toiminnasta myös säteilyvaikutuksia, jotka ovat seurausta suorasta altistumisesta gammasäteilylle louhoksessa sekä hengitysilmassa olevalle radonille sekä louhospölyn radioaktiivisille aineille. Louhinnasta aiheutuu lisäksi vaikutuksia maisemaan sekä pinta- ja pohjavesiin.

Rikastamisella on vaikutuksia rikastushiekan loppusijoittamisen takia rikastamoalueen ja siihen liittyvän rikastushiekka-alueen maaperään ja maisemaan. Kuljetukset rikastuspaikalle aiheuttavat vaikutuksia tiereitin varrella asuville kaikissa vaihtoehdoissa eteläiseltä louhinta-alueelta ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös pohjoiselta louhinta-alueelta. Hankkeella on vaikutuksia toiminta-alueen hulevesien ja prosessissa muodostuvien vesien kautta vesistöihin.

Ympäristövaikutusten välittömien vaikutusten tarkastelualue kattaa suunniteltujen kaivosalueiden ja rikastamon sijoituspaikkojen lähiympäristön. Sosiaalisten vaikutusten tarkastelualue oli muita ympäristövaikutuksia laajempi. Hankkeen välillisten vaikutusten tarkastelualue kattaa siten myös Rukatunturin ja Kuusamon kaupungin keskustan alueet. Vaikutusten tarkastelualue on arvon mukaan riittävä kattamaan myös poikkeustilanteissa aiheutuvat vaikutukset.

Suurin osa Kuusamon työpaikoista ja elinkeinonharjoittajista sijaitsee Kuusamon keskustajamassa ja Rukan alueella. Valtaosa matkailuyrittäjien toiminta-alueesta sijoittuu Rukan ympäristöön, mutta mm. kalastusmatkailuyrityksien toiminta-alueita on laajemmin hankkeen vaikutusalueella. Porotaloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu erikseen kaikkien suunniteltujen toiminta-alueiden osalta sekä erityisesti on huomioitu laidunkieron alueet ja talvitarhat. Vaikutusalueella toimii neljä paliskuntaa. Kunkin vaikutusarvioinnin kohdalla on esitetty niiden maantieteellinen vaikutusalue arvioinnin tulosten perusteella ja yhteenvedo vaikutusalueesta on esitetty kohdassa 9.20.1.



Kuva 6-1. Vaikutusten alustava tarkastelualue YVA-ohjelmavaiheessa.

6.6 OSALLISTUMINEN JA VUOROVAIKUTUS

6.6.1 Kansalaisten osallistuminen

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

Ihmisten tavoitteet ja mielipiteet ovat arviointimenettelyn kannalta tärkeitä ja ne on pyritty ottamaan huomioon arviointiprosessissa ja hankkeen suunnittelussa. Näin voidaan ottaa huomioon keskenään ristiriitaiset tavoitteet hankkeen suunnittelussa ja sitä koskevassa päätöksenteossa.

Sidosryhmien kuulemiseksi perustettiin jo ohjelmavaiheessa arvioinnin ohjausryhmä. Ohjelmavaiheessa järjestettiin kaikille kiinnostuneille avoin yleisötilaisuus Kuusamossa Käylän kylällä 4.5.2011 ja vastaava tilaisuus järjestetään myös selostusvaiheessa. Hankkeesta on tiedotettu lisäksi pörssi- ja lehdistötiedottein sekä hankkeen internet-sivuilla. Lähialueen asukkaiden näkemyksiä ympäristön nykytilasta ja mahdollisia hankkeeseen liittyviä huolia kartoitettiin lisäksi sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyneellä asukaskyselyllä sekä arviointimenettelyn aikana saaduilla lausunnoilla ja mielipiteillä.

YVA-menettelyn aikana ihmisten kiinnostus hanketta kohtaan on lisääntynyt. Alueen sanomalehdet Koillissanomat, Koillismaa ja Kaleva ovat julkaisseet useita kaivoshankkeeseen liittyviä artikkeleja ja yleisömielipiteitä. Hanketta ja siihen liittyviä asioita on käsitelty myös YLE:n ja MTV3:n lähetyksissä. Aiheeseen liittyvä keskustelu ja kirjoittelu olivat aktiivisinta kunnallisvaalien aikaan syksyllä 2012.

Lehtiartikkeleissa on kerrottu mm. tutkimusten etenemisestä sekä arvioista hankealueiden kultavarantojen esiintymistä ja niiden kaupallisista arvoista. Artikkeleissa ja yleisökirjoituksissa on tullut selvästi esille alueen ihmisten huoli kunnan yhteydessä esiintyvän uraanin vaikutuksista paikkakunnan imagoon, matkailuun sekä alueen pohja- ja pintavesiin. Huolensa asiasta ovat lehtikirjoituksissa esittäneet mm. alueen asukkaat, mökkiläiset, kalastusseurat ja kalastuskunnat. Kitkajärven alueen asukkaat ja mökkiläiset ovat aktiivisia vesistön tilaan liittyvissä asioissa ja ovat olleet jo pitkään kiinnostuneita mm. Rukan jätevesien vaikutuksista Kitkajärven ja erityisesti Kitkajärven Kesälahteen. Sosiaalisessa mediassa kaivoshanketta vastustamaan on perustettu facebook-ryhmä.

Uutisoinnin ja lehtikirjoittelun sisältöä ja näkökulmia on käsitelty lisäksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kohdassa 9.14.

6.6.2 Ohjausryhmä

Hankkeelle perustettiin ohjausryhmä, joka ohjasi osaltaan arviointiprosessia, toi esiin eri sidosryhmien näkökulmia sekä kommentoi selvitysten ja arvioinnin riittävyttä ja asianmukaisuutta. Hankkeen ohjausryhmään kutsuttiin alueen viranomaisia, paikallisia yrittäjiä ja yhdistysten toimijoita mahdollisimman kattavasti. Ohjausryhmää täydennettiin YVA-ohjelman lausuntojen perusteella.

Ohjausryhmä koostui seuraavien tahojen edustajista:

- Alakitkan paliskunta
- Kitkan viisaat ry
- Kuusamon kalastusalueen edustajat
- Kuusamon kaupunki
- Kuusamon riistanhoitoyhdistys (ei osallistunut)
- Kuusamon Yrittäjät
- Käylän seudun maamiesseura
- Metsähallitus
- Mourujärven kalastusosakaskunta
- Museovirasto (ei osallistunut)
- Naturpolis
- Oivangin paliskunta
- Oulangan tutkimusasema, Oulun yliopisto
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiirin paikallisyhdistys, Kuusamon luonnonystävät
- Posion kunta
- Ruka-Kuusamo matkailuyhdistys
- Taivalkosken kunta

Ohjausryhmään osallistuivat myös hankkeesta vastaavan (Dragon Mining Oy) ja YVA-konsultin (Ramboll Finland Oy) edustajat. Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran huhtikuussa 2011 ja on kokoontunut YVA-menettelyn aikana yhteensä seitsemän kertaa. Ohjausryhmässä käytiin vilkasta keskustelua ja ohjausryhmäläiset toivat esiin kysymyksiä ja paikallisten tahojen huolia mm. seuraavista asioista: malmin sisältämistä metalleista, niiden pitoisuuksista ja haitallisuudesta, vesien käsittelystä ja johtamisesta, kemikaaleista, imago-vaikutuksista muihin elinkeinoihin, maisemavaikutuksista ja työpaikkojen määrästä. Ohjausryhmä on korostanut avoimuutta ja hyvää tiedonkulkua hankkeen valmistelussa. Ohjausryhmän näkökulmia on käsitelty laajemmin sosiaalisten vaikutusten arvioinnin kohdassa 9.14.

6.6.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään suoraan YVA-menettelyyn liittyvät yleisötilaisuudet ohjelma- ja selostusvaiheessa. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin arviointiohjelman nähtävillä olon aikana 4.5.2011 Käylän Korpihovissa. Tilaisuudessa oli läsnä runsaat 100 henkilöä sekä hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajat. YVA-selostuksen yleisötilaisuudet järjestetään arviointiselostuksen nähtävillä olon aikana. Muita yleisötilaisuuksia on kuvattu seuraavassa kohdassa.

6.6.4 Muut tilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointihankkeen aikana pyrittiin tavoittamaan lähialueiden asukkaita sekä muita hankkeesta kiinnostuneita tahoja. Virallisten yleisötilaisuuksien lisäksi järjestettiin erillisiä tilaisuuksia mm. Käylän maamiesseuran, matkailuyhdistyksen, paikalliskuntien ja kaupungin edustajien kanssa.

Dragon Mining Oy järjesti ensimmäisen tiedotustilaisuuden Kuusamon Käylän Korpihovissa 15.11.2010 ennen malminetsintätutkimusten aloittamista. Tilaisuudessa kerrottiin Juomasuon alueelle suunnitelluista kairauksista ja käynnistyvistä ympäristöselvityksistä. Tilaisuus herätti kiinnostusta lähialueen ihmisissä ja paikalle saapui noin 90 henkilöä.

Muita YVA-hankkeen aikana järjestettyjä tilaisuuksia ovat olleet mm:

- 31.5.2011 Avoimet ovet Juomasuolla
- 5.9.2011 Kuusamon kaupunginvaltuuston ja matkailuyhdistyksen vierailu Juomasuolla
- 27.1.2012 Juomasuon alueen maanomistajien tapaminen, Kuusamo
- 23.8.2012 Informaatiotilaisuus, Käylän Korpihovi

6.6.5 Tiedottaminen

Hankkeesta vastaava Dragon Mining Oy on tiedottanut ympäristövaikutusten arvioinnin käynnistymisestä alueella ilmestyvässä sanomalehdessä (Koillissanomat) sekä tiedotustilaisuuksissa. Yhteysviranomaisen on avannut YVA-menettelylle oman internet-sivun sekä julkaisee YVA-kuulutukset lehdessä. Hankkeelle avattiin lisäksi hankkeesta vastaavan toimesta internet-sivut, joilta löytyy tietoa hankkeesta ja yrityksestä.

Yhteysviranomaisen sivut ovat luettavissa osoitteessa:

<http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaaney/Ymparistonsuojelu/YVA/Vireill%C3%A4/luonnonvarat/Sivut/Kuusamonkultakaivos.Kuusamo.aspx>

Hankkeesta vastaavan sivut ovat luettavissa osoitteessa: http://projektit.ramboll.fi/YVA/Kuusamon_kaivoshanke/

Hankkeen yhteysviranomaisen tiedottaa arviointiselostuksesta kuuluttamalla siitä hankkeen vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla. Lisäksi kuulutus arviointimenettelystä julkaistaan Koillissanomat-lehdessä. Kansalaisilla on oikeus esittää mielipiteensä arviointiselostuksesta yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana (60 vrk) ja vaikuttaa siten hankkeen jatko-suunnitteluun.

6.7 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN AIKATAULU

Arviointiohjelma oli nähtävillä 29.4–31.5.2011. Nähtävillä oloaikana järjestettiin arviointiohjelmaa esittelevä yleisötilaisuus Kuusamossa Käylän Korpihovissa 4.5.2011. Yhteysviranomaisen Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (POPELY) antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 28.6.2011.

Arviointiselostus valmistui syksyllä 2013 ja arviointimenettelyn on arvioitu päättyvän vuoden helmi-maaliskuussa 2014 (Kuva 6–2).

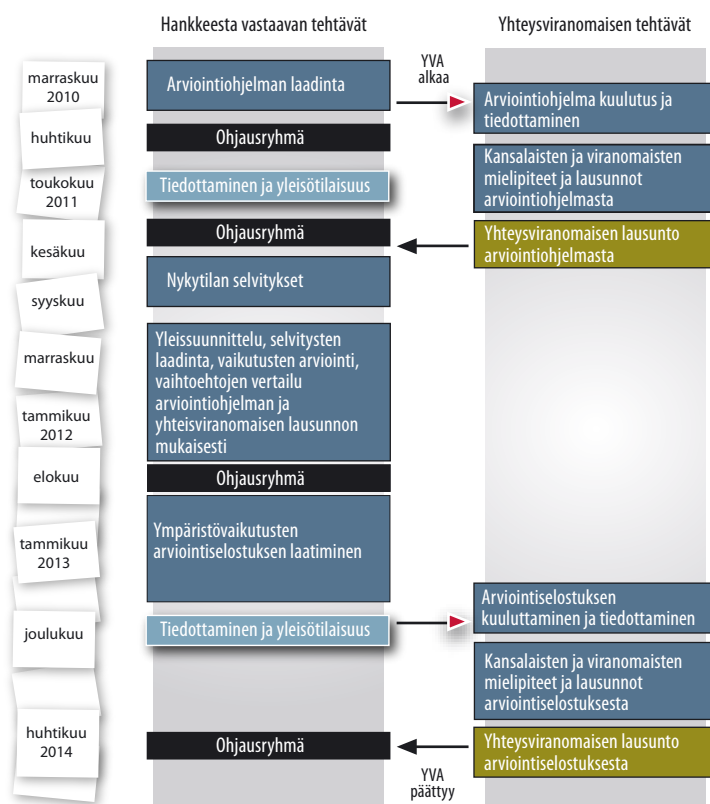
6.8 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOIMINEN

Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 50 lausuntoa ja mielipidettä. Lausunnoissa ja mielipiteissä tuotiin esille näkökohtia, jotka liittyvät esitettyjen selvitysten laatuun ja laajuuteen sekä kohdentamiseen.

Yhteysviranomaisen, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta oman lausuntonsa 28.6.2011. Lausunnossa kerrottiin mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti kiinnitettävä huomiota ympäristövaikutusten arviointia tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnot ja mielipiteet oli otettu huomioon yhteysviranomaisen lausunnossa, mutta sen lisäksi viranomaisen edellytti myös lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyjen vaatimusten huomioimista tarpeellisin osin. Lausunto arviointiohjelmasta on selostuksen liitteenä 1.

Yhteysviranomaisen lausunnossa esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa sekä mahdollinen viittaus asianomaiseen kohtaan YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 6-1).

YVA-menettelyn kulku



Kuva 6-2. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu

Taulukko 6-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen ympäristövaikutusten arvioinnissa.

| Yhteysviranomaisen lausunnon kohta | | Käsittely YVA:ssa / YVA-selostuksessa |
|--|--|---|
| Hankekuvaus | | |
| 1 | Arviointiselostuksessa tulee esittää hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, louhintatapa, rikastusprosessi, kuvaus tuotteista, tuotantomääristä, raaka-aineista, kemikaaleista, vesitaseesta, energian käytöstä ja liikenteestä sekä arvio jätteiden ja päästöjen laadusta ja määristä hankkeen eri vaiheissa (rakentamis-, tuotanto- ja sulkemisvaiheet ja tuotannon jälkeinen aika). | Hankekuvausta on täydennetty tehtyjen rikastuskokeiden ja hankkeen suunnittelun perusteella kohtaan 7 Hankkeen tekninen kuvaus. |
| 2 | Hankkeen maankäyttötarpeet (sähkölinjat, tieyhteydet) tulee esittää ja arvioida. | Hankealueet ja maankäyttö on esitetty kohdassa 5.2. Tarvittavien uusien sähkölinjojen suunniteltu sijoittuminen on esitetty kohdassa 7.9 |
| 3 | Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin on tarkistettava. | Tarkennukset alueen muihin liittyviin hankkeisiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on esitetty kohdassa 5.4. |
| Hankkeen vaihtoehdot | | |
| 4 | Arviointiselostuksessa on tarkasteltava lausunnotkierroksen aikana tulleita tarkennuksia vaihtoehdoille. | Muutokset hankevaihtoehtoihin on esitetty kohdassa 5.2.7 |
| 5 | Selvittelyssä on huomioitava että rikastushiekka-altaat tullaan määrittelemään kaatopaikoiksi. | Jätteiden luokittelun perusteita ja rikastushiekka-alueiden alustava luokittelu on kuvattu kohdissa 7.7.1 ja 7.7.2 |
| 6 | Rikastushiekka-aldaiden ja selkeytsaldaiden mitoitus tulee selvittää riittäväällä tarkkuudella jo selostusvaiheessa. | Alueiden mitoitus on esitetty taulukossa Taulukko 7-8 |
| 7 | Hankkeen vesitase on tuotava selkeästi ja havainnollisesti esiin. | Vesitase ja sen laskemiseen käytetyt lähtötiedot on esitetty kohdassa 7.10.2 |
| Ympäristön nykytilan kuvaus | | |
| 8 | Nykytilaselvityksissä on tuotava esiin miten ja milloin ne ovat tehty. | Nykytilaselvitysten tarkemmat tiedot on esitetty kappaleessa 8, sekä tehdyt selvitykset yhteenvedona kohdassa 6.9.2 |
| 9 | Nykytilannetta kuvaavan aineiston tulee tarjota tietoa myös toteutuksen ja vaikutusten seurannan suunnittelulle. | Nykytilaselvitysten tutkimuspisteet on pyritty sijoittamaan niin, että ne palvelisivat myös toiminnan tarkkailua. |
| 10 | Poroelinkeinoon, luonnonolosuhteisiin ja uraanin esiintymiseen alueilla on syytä kiinnittää erityistä huomiota. | Vaikutuksista poroelinkeinoon on teetetty erillinen selvitys. Luontoselvityksessä on tarkasteltu laajasti vaikutusalueiden luonnonympäristöä, pesimälinnustoa ja uhanalaisten lajien esiintymistä. Uraanin pitoisuuksia ja esiintymistä louhittavassa malmassa ja sivukivessä on tarkasteltu. |
| 11 | Vaikutusalueelle sijoittuvien uhanalaisten lajien, erityisesti luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajien esiintyminen tulee huomioida. | Luonnon nykytilan selvityksessä on huomioitu em. lajien esiintyminen ja tulokset on esitetty kohdassa 8.6 |
| Arviointialueen rajaus | | |
| 12 | Tarkastelualueita esittävä kuva tulee tarkistaa siten, että se kattaa myös vesistöön ja poroelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten laajuuden. | Vesistöihin ja poroelinkeinoon kohdistuvat vaikutukset on esitetty kartoilla ko. vaikutusarvioinnin yhteydessä. |
| Tarkasteltavat ympäristövaikutukset | | |
| 13 | Pölyämisen lisäksi mahdollinen haju tulee ottaa mukaan tarkasteluun. Liikenteen aiheuttama pölyäminen tulee myös huomioida. | Kaasumaisi päästöjä ilmaan ja hajua on käsitelty kohdassa 9.9.5 Pölyämistä on tarkasteltu kohdassa 9.9.4 |
| 14 | Vaikutukset hankealueilla ja niiden ympäristössä sijaitseville pohjavesialueille tulee arvioida erityisellä tarkkuudella. | Louhinta-alueille on asennettu pohjaveden havaintoputkia nykytilatutkimuksen yhteydessä. Pohjavesialueiden vaikutustarkastelu on esitetty kohdassa 9.4 |
| 15 | Rikastushiekka-aldaiden mahdolliset vaikutukset maaperään tulee tarkastella (riittävät tiedot maaperän läpäisevyydestä, alaiden teknisistä ja muista ominaisuuksista). Rikastushiekka-aldaiden jälkihoito on kerrottava riittävän analyttisesti. | Vaikutukset maaperään on esitetty kohdassa 9.1 Jälkihoitosta on kerrottu kohdissa 7.12 ja 9.20.4. |
| 16 | Veden tarpeesta, vesitaseesta ja vesistöjärjestelyistä tulee esittää tarkemmat tiedot. | Veden tarve, vesitase ja niiden laskemiseen käytetyt lähtötiedot on esitetty kohdassa 7.10.2 |
| 17 | Vaikutukset alapuoliseen vesistöön tulee esittää sinne asti, minne vaikutuksia saattaa esiintyä. Selostuksesta tulee ilmetä hankkeen vaikutukset virtaamiin ja vedenkorkeuksiin sekä luontoarvoihin. Vaikutukset vesienhoitolain mukaisiin veloitteisiin hankkeen vesienhoitoalueella tulee arvioida. Rankkasateiden vaikutukset kaivosvesien käsittelyn tehokkuuteen ja vesimääriin sekä kaivosvesien johtaminen vesistöön tulee kuvata. | Vaikutukset vesistöön on kuvattu kohdassa 9.2 Vesistövaikutusalueet on kuvattu kartoilla kohdassa 9.2.8 Vesistövaikutuksia virtaamiin ja vedenkorkeuksiin on tarkasteltu kohdassa 9.2.2 Virtaamatarkastelussa on huomioitu normaalista poikkeava sadevesimäärä. Vaikutukset vesienhoitolain mukaisiin veloitteisiin on käsitelty kunkin vesistön osalta vesistövaikutusten arvioinnin kappaleessa 9.2 |
| 18 | Rakentamisajan sekä kaivoksen mahdollisten häiriötilanteiden aikaiset vaikutukset ja niihin varautuminen tulee huomioida. | Riskieihin varautumista on kuvattu koko elinkaaren ajalta kohdissa 7.13 ja 9.19 |

| Yhteysviranomaisen lausunnon kohta | | Käsittely YVA:ssa / YVA-selostuksessa |
|-------------------------------------|---|---|
| 19 | Haitallisten aineiden, kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista alapuolisiin pintavesiin tulee arvioida. | Kaivostoiminnan päästöjen vesistövaikutuksia on tarkasteltu kohdassa 9.2 |
| 20 | Alueella olevat luontotyypit tulee inventoida kuten myös luonnonsuojelulain mukaiset uhanalaiset ja mahdollisesti erityisesti suojeltavat lajit. | Luonnon nykytilaneselvityksessä on huomioitu em. lajien esiintyminen ja tulokset on esitetty kohdassa 8.6 |
| 21 | Arvioinnissa tulisi tarkastella maisemallisten haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksia, esimerkiksi maisemointitoimenpiteitä. Maisemallisten muutosten vaikutukset matkailutoimintaan, virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen tulisi arvioida. | Vaikutuksia maisemaan on kuvattu näkymäalueanalyysillä. Kohdassa 9.11 on tarkasteltu haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja. Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on käsitelty kohdassa 9.11 |
| 22 | Kaivoksen rakentamiseen ja toimintaan liittyvien kuljetusten määriä tulee arvioida ja verrata niitä teiden nykyisiin liikennemääriin. Lisääntyvän liikenteen vaikutuksia kuljetusreiteillä jo olemassa olevien liittymien turvallisuuteen ja toimivuuteen tulee arvioida. Vaikutus virkistysreittien turvallisuuteen kuljetuksiin käytettävien teiden ja virkistysreittien risteämiskohdissa on arvioitava. Liikennetarkasteluissa on huomioitava myös etupäässä talveen ajoittuva matkailuliikenne. Kuljetusten vaikutus tiestön kuntoon tulee arvioida. | Liikennevaikutuksina on selvitetty lausunnon mukaiset asiat ja ne on esitetty kohdassa 9.12. |
| 23 | Porotaloudesta tulee tehdä kokonaisvaltainen selvitys porotaloudelle aiheutuvien vaikutusten selvittämiseksi, lieventämiseksi ja kompensoimiseksi. Selvityksessä tulee tarkastella paitsi eri osahankkeita ja niiden vaikutuksia myös niiden yhteisvaikutuksia eli koko hankekokonaisuutta ja sen kokonaisvaikutuksia. | Erillinen poroselvitys on teetetty Rovaniemen ammattikorkeakoulun asiantuntijoilla, jotka toteuttivat tutkimuksen paliskuntien haastattelututkimuksena (liite 8). Vaikutukset porotalouteen on esitetty kohdassa 9.16 |
| 24 | Matkailusta ja hankkeen vaikutuksesta siihen tulisi tehdä kokonaisvaltainen selvitys. Selvityksessä tulisi käsitellä myös kalastusmatkailua ja sen merkitystä. Hankealueelle sijoittuva muu matkailu ja yritystoiminta tulisi myös karsoittaa. | Matkailuvaikutuksia on selvitetty matkailuyrittäjien kyselyn ja valtakunnallisten matkailuselvytysten pohjalta. Kyselyssä kysyttiin toimintojen sijoittumisesta hankealueille. Tulokset on esitetty kohdassa 8.14.2 ja kalastusmatkailun osalta kohdassa 8.4.1 Vaikutukset matkailuelinkeinoon on esitetty kohdassa 9.17 |
| 25 | Ihmiisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida erityisesti terveysvaikutusten arviointi, jossa otetaan huomioon terveyden sekä fyysiset että psyykkiset ja sosiaaliset vaikutukset. | Terveydellisten ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tulokset on esitetty kohdissa 9.13 ja 9.14. |
| 26 | Vaikutukset Natura-vesistöihin tulee arvioida, mikäli vesiä johdetaan Kitkajoen suuntaan. Jos päädytään siihen, ettei varsinaista Natura-arviointia tarvita, on ratkaisu perusteltava arviointiselostuksessa. | Natura-arvioinnin tarveharkinta on esitetty kohdassa 9.6 |
| 27 | Hankkeesta vastaavan tulee tunnistaa hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ja esittää oma kantansa siitä, kuinka hankkeessa voidaan edistää näitä tavoitteita. | Hanketta koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden edistäminen on esitetty kohdassa 9.10.4. |
| Arviointimenetelmät | | |
| 28 | Laadittavaan arviointiselostukseen tai sen liitteeksi tuleviin tutkimus- ja arviointiraportteihin tulee sisällyttää yksityiskohtainen kuvaus selvityksissä ja arvioinneissa käytetyistä menetelmistä sekä niihin liittyvistä puutteista ja rajoituksista. | Arviointimenetelmät on kuvattu jokaisen vaikutusarvioinnin osalta ko. vaikutusarvioinnin kappaleen ensimmäisessä alakappaleessa. |
| 29 | Poronhoitoon, matkailuun, alueen virkistyskäyttöön, vesistöihin, kasvistoon ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin sekä vaikutusten lieventämismahdollisuuksiin on aiheellista kiinnittää huomiota. | Haitallisten vaikutusten vähentämisen keinot on esitetty jokaisen vaikutusarvioinnin kohdalla omassa alakappaleessa. |
| Arvioinnin epävarmuustekijät | | |
| 30 | Epävarmuustekijöiden olemassaoloa ja vaikutusta arvioinnin tuloksiin on tarkasteltava riittävän monipuolisesti ja kattavasti arviointiselostuksessa. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnissa käytettyjen tietojen ja menetelmien mahdolliset puutteet ja epävarmuustekijät sekä tarkastella niiden merkitystä tehdyissä arvioinneissa. | Arviointiin tai lähtötietoihin liittyvät epävarmuudet on kuvattu jokaisen vaikutusarvioinnin kohdalla omassa alakappaleessa. |
| Vaikutusten lieventäminen | | |
| 31 | Haitallisten vaikutusten rajoittamismahdollisuuksia sekä niiden vaihtoehtoja ja toteuttamiskelpoisuutta tulisi kuvata ja vertailla. | Haitallisten vaikutusten vähentämisen keinot on esitetty jokaisen vaikutusarvioinnin kohdalla omassa alakappaleessa. |
| 32 | Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio toimintaan liittyvistä mahdollisista ympäristöönnettomuuksista ja niiden seurauksista. | Hankkeen toteuttamiseen liittyvät riskit on kuvattu hankekuvauksessa 7.13 sekä näiden vaikutukset ja ehkäisemiskeinot erikseen kohdassa 9.19 |
| Raportointi | | |
| 33 | Arviointiselostuksessa tulee erityistä huomiota kiinnittää raportin selkeyteen ja luettavuuteen, siten että vaikutukset tarkasteltujen vaihtoehtojen osalta ovat helposti vertailtavissa. | Raportin selkeyteen ja luettavuuteen on pyritty kiinnittämään huomiota ja vaihtoehtojen vertailu on koottu erilliseen yhteenvertaustaulukkoon hahmottamisen helpottamiseksi 9.20. |

6.9 ARVIOINNISSA KÄYTETTÄVÄ AINEISTO JA TEHDYT SELVITYKSET

6.9.1 Aineisto

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnin rinnalla tehtyä hankkeen teknistä suunnittelua ja siihen liittyviä rikastuskokeita. Hankkeen aikana on tehty laaja ympäristön nykytilanneselvitys puuttuvien ja arvioinnin kannalta olennaisten tietojen hankkimiseksi hankealueiden ympäristön tilasta. Ympäristövaikutusten arviointiin on hyödynnetty myös olemassa olevista selvityksistä kerättyä tietoa Kuusamon ympäristön nykytilasta ja vaikutuksista muilla kaivosilla ja kaivospaikkakunnilta.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustuu:

- olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin ja kaivosalueen ympäristön tilan tarkkailutuloksiin (jätevesitarkkailut, tietokannat, kuten OIVA)
- nykytilan selvityksiin vesistöjen, pohjaveden, luonnontilan ja linnuston osalta
- alueen luonnon ja lajiston perustietoihin avoimista lähteistä maastokäyntien lisäksi
- arvioinnin aikana hankkeen tarkentuneisiin suunnitelmiin ja teknisiin toteutustapoihin
- YVA-menettelyn aikana lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin asioihin sekä ohjausryhmässä, tiedotus- ja asukastilaisuuksissa esille tulleisiin asioihin
- muiden kooltaan ja toimintoiltaan vastaavien kaivosten tarkkailun tuloksiin
- kirjallisuuteen

6.9.2 Tehdyt selvitykset

Rikastamon vaihtoehtoisten sijoituspaikkojen osalta käytettävissä oli melko vähän aikaisempaa tietoa alueen ympäristön nykytilasta. YVA-ohjelman mukaisesti toteutettiin laaja ympäristön nykytilanneselvitys.

Pohjavesi

- Pohjavesiputkien asennus, elokuu 2011, 6 putkea, vesinäytteet 6 pohjavesiputkesta ja Maaninkavaaran vedenottamosta
- Kaivokartoitus 14 kaivoa (9 betonirengaskaivoa, 5 porakaivoa), helmikuu 2011, vesinäyte 4 porakaivosta

Maaperä

- Maaperäkairaus 1 tutkimuspiste + maalajien ja kerrosrakuuksien havainnointi pohjavesiputkien asennuksen yhteydessä, elokuu 2011, 6 kpl

Vesistöselvitykset

- Pintavesinäytteet, maaliskuu 2011, 28 näytettä, 16 näytepistettä, elokuu-syyskuu 48 näytettä, 18 näytepistettä
- Sedimenttinäytteet elokuu-syyskuu 2011, 14 näytepistettä, 29 näytettä
- Pohjaeläinnäytteet, elo-syyskuu 2011, 16 näytettä ja näytepistettä
- Verkkokoekalastus, elo-syyskuu 2011, neljä järveä
- Sähkökoekalastus, elo-syyskuu 2011, kolme jokea
- Kasviplankton, kesä 2012, seitsemän järveä
- Kalastuskysely, tammi-helmikuu 2012, ammattikalastajat otos 17 kpl, vastauksia 8 kpl, kalastusmatkailuyritykset otos 11 kpl, vastauksia 7 kpl

Luontoinventointi

- Kasvillisuus ja luontotyytit kaikilla hankealueilla, toukokuu ja elokuu 2011 yht. 10 pv
- Suokasvillisuus, heinäkuu 2011, yht. 7 pv.

Linnustonselvitykset

- Pesimälinnusto, touko-kesäkuu 2011, maastotyöaika yht. 14 pv, selvitysalueet: pohjoinen louhinta-alue (VE1) 242 ha, eteläinen louhinta-alue (VE1) 100 ha, Salmijärven alue (VE2): 85 ha, jäteaseman alue (VE3) 141 ha

Porotalouselvitys

- Porotalouselvitys, tammi-helmikuu 2012, Rovaniemen ammattikorkeakoulu, paliskuntien haastattelututkimuksena Ala-Kitkan, Oivangn, Tolvan ja Kallioluoman paliskuntien poroisänniltä. Yhteensä 17 haastateltua.

Melumäästöjen mallinnus

- Melumallinnus, maaliskuuhuhtikuu 2012, mallinnus tehtiin Juomasuon, eteläisen louhinta-alueen ja jäteasemaan kohteissa.

Näkymäalueanalyysit

- Näkemäalueanalyysit, toukokuu 2012, maisemavaikutusten arviointia varten toteutettiin näkymäalueanalyysit pohjoiselle ja eteläiselle louhinta-alueille.

Asukaskysely

- Asukaskysely, heinäkuu 2012, hankealueiden lähiympäristöön ja satunnaisotannalla Kuusamon kaupungissa ja Posion kunnan itäosissa, otos 1000 kpl, vastauksia 253 kpl, palautusprosentti 25 %

Virkistys ja elinkeinot

- Matkailuyrittäjäkysely, kesä-elokuu 2012, Ruka-Kuusamo matkailuyhdistyksen yrityksille, jakelussa 112 kpl yrittäjiä, vastauksia 60 kpl, palautusprosentti 54 %
- Metsästyskysely, helmikuu 2012, jakelussa 10 metsästysseuraa Kuusamon alueelta, vastauksia 9 kpl
- Kalastusmatkailukysely, tammi-helmikuu 2012, jakelu 11 kpl yrittäjiä, vastauksia 7 kpl
- Harrastuskalastuskysely asukaskyselyn osana, heinäkuu 2012, otos 1000 kpl, vastauksia 171 kpl

Selvitysten menetelmiä ja tuloksia on käsitelty tässä arviointiselostuksessa ympäristön nykytilan kuvauksen (kappale 8) ja vaikutusten arvioinnin (kappale 9) osuuksissa kunkin vaikutuksen kohdalla.

Taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty luonnon nykytilan tarkkailun osa-alueet ja toteutusaikataulu.

6.9.3 Hankkeeseen liittyvät muut selvitykset

Säteilyn perustilaselvitys

Säteilyturvakeskus toteuttaa kaksivuotisen radiologisen perustilaselvityksen pohjoisella louhinta-alueella ja sen ympäristössä. Perustilaselvityksessä tutkitaan luonnon radiologisia ominaisuuksia ja näytteitä kerätään mm. vesistöistä, sedimenteistä, kaloista, vesikasveista, pohjavedestä, kasveista, sienistä, marjoista, jäkälästä sekä sammaleista. Myös ulkoilman radonpitoisuus mitataan useassa mittauspisteessä sekä kerätään pölylaskeumanäytteitä ja määritetään pölyn radioaktiivisuus. Selvitys aloitettiin vuonna 2012 ja sen odotetaan valmistuvan vuonna 2014.

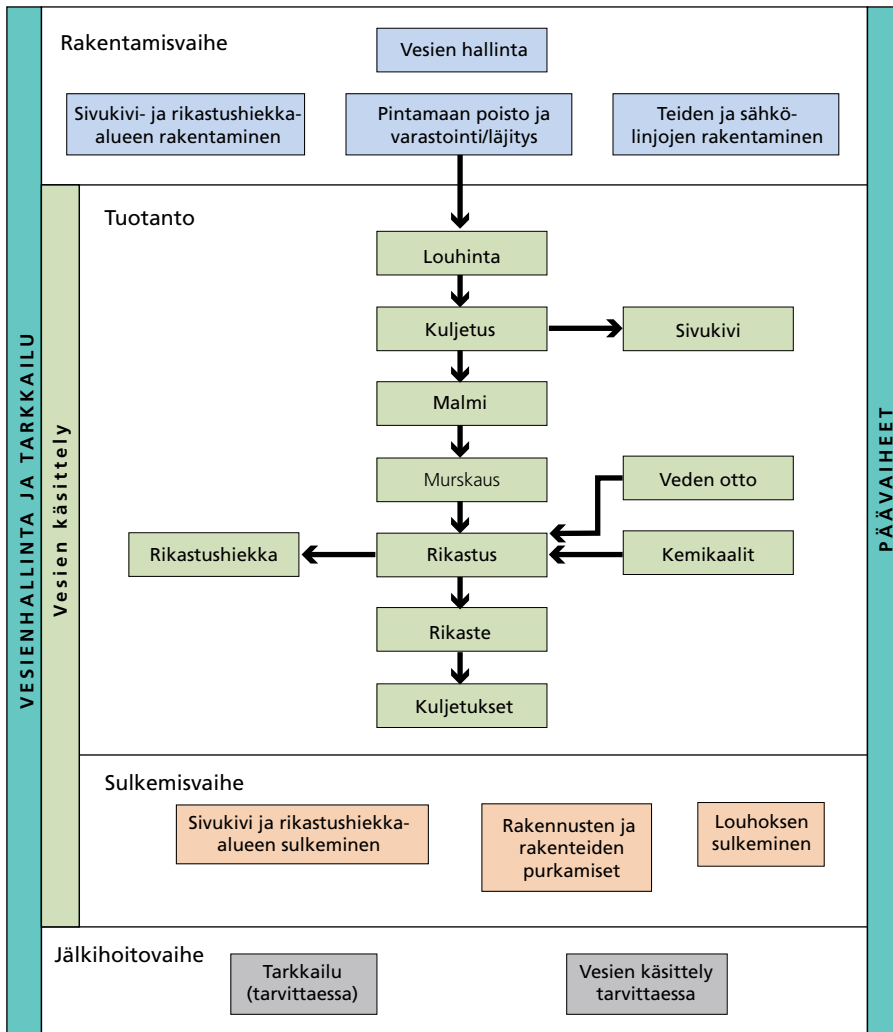
Taulukko 6-2. Luonnon perustilaselvitykseen ja ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät tutkimukset ja niiden toteutusaikataulu.

| | 2011 | | | | | | | | | | | | 2012 | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-----|------|------|--------|-------|----------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-----|------|------|--------|-------|
| | Tammikuu | Helmi | Maalis | Huhti | Touko | Kesä | Heinä | Elo | Syys | Loka | Marras | Joulu | Tammikuu | Helmi | Maalis | Huhti | Touko | Kesä | Heinä | Elo | Syys | Loka | Marras | Joulu |
| Vesistöselvitykset | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pintavesinäytteet | | | □ | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sedimenttinäytteet | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohjaeläinnäytteet | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verkkokoekalastukset | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sähkökoekalastukset | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kasviplankton | | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | □ | | | | | |
| Kalastuskysely | | | | | | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | |
| Pohjavesiselvitykset | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaivokartoitus | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kaivovesinäytteenotto | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohjavesiputkien asennus | | | | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pohjavesinäytteenotto | | □ | | | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maaperäselvitykset | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maaperäkairaus | | | | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Linnustonselvitykset | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pesimälinnusto | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Luontoselvitykset | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saukko | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viitasammakko | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lepakot | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Liito-orava | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kasvillisuus | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muu eläimistö | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lähteet ja norot | | | | | □ | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarkkailuun valittavat eliölajit | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suokasvillisuus | | | | | | | □ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Porotalousselvitys | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | |
| Melupäästöjen mallinnus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | |
| Näkymäalueanalyysit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | | | | | | | |
| Asukaskysely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | | | | | |
| Virkistys ja elinkeinot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matkailuyrittäjäkysely | | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | □ | □ | | | | |
| Metsästyskysely | | | | | | | | | | | | | | □ | | | | | | | | | | |
| Kalastusmatkailukysely | | | | | | | | | | | | | □ | □ | | | | | | | | | | |
| Harrastuskalastuskysely | | | | | | | | | | | | | | | | | | | □ | | | | | |

7. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

7.1 YLEISTÄ

Kaivostoiminnan elinkaari käsittää viisi päävaihetta: malminetsinnän, kaivoksen rakentamisen, toimintavaiheen, sulkemisen ja jälkihoidon. Hankkeen tekninen kuvaus -kappaleessa esitetään kuvaus Kuusamon kaivoshankkeen elinkaaren aikaisista toiminnoista rakentamisvaiheesta aina jälkihoitovaiheeseen asti. Malminetsintää ja alueen metalliesiintymiä on kuvattu kappaleessa 4.2.

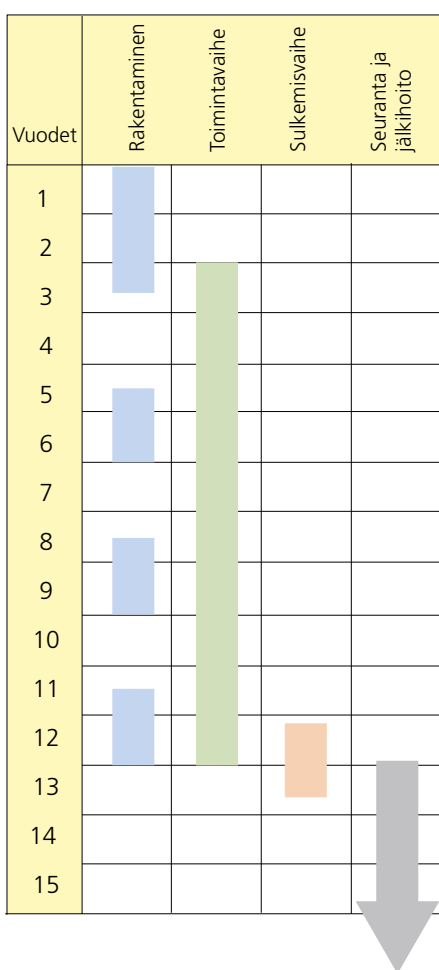


Kuva 7-1. Kaivoksen toiminnot ja toimenpiteet kaivoksen elinkaaren aikana.

Prosessin tekninen kuvaus perustuu prosessisuunnitteluun ja vuonna 2011 ja 2012 tehtyihin laboratoriomittakaavan rikastuskokeisiin. Lisäksi lähtökohtana on käytetty Outokummun 90-luvulla tekemiä rikastuskokeita laboratoriomittakaavassa sekä kultaminereralisoituneen materiaalin koerikastusta Rautuvaaran rikastamolla. Tekniset yksityiskohdat tarkentuvat prosessisuunnittelun edetessä.

Oheisessa kaaviokuvassa on esitetty yleinen vaiheistus kaivoksen elinkaaren olennaisimmista toiminnoista ja toimenpiteistä kaivoksen rakentamis-, toiminta-, sulkemis- ja jälkihoitovaiheen aikana (Kuva 7-1).

Kuusamon kultakaivoksen arvioitu elinkaari on vähintään 15 vuotta. Rakennusvaihe alkaa vedenkäsittelyjärjestelmien ja kaivosalueen rakentamisella. Kaivosalueen infran ja rikastamon rakentaminen kestää 2-3 vuotta. Kaivoksen tuotannollinen toiminta-aikataavoite on vähintään kymmenen vuotta. Sulkemisvaiheessa kaivosalue huolehditaan turvallisesti. Jälkihoitovaiheen tarkkailua jatketaan niin kauan, että voidaan osoittaa, ettei alueesta aiheudu terveys- tai ympäristöriskiä.



Kuva 7-2. Kuusamon hankkeen elinkaari nykyisen mineraalivarantoarvion perusteella.

7.2 RAKENNUSVAIHE

Kaivoksen rakentaminen voidaan käynnistää tarvittavien lupien myöntämisen jälkeen. Kaivoksen ja rikastamoalueen rakentamisaika kestää 2-3 vuotta. Rakentaminen jatkuu myös kaivostoiminnan rinnalla siirryttäessä uudelle louhinta-alueelle tai maanalaiseen louhintaan.

Kaivoksen rakentamisen alkuvaiheessa kaivosalue aidataan sekä rakennetaan tarpeelliset tieyhteydet ja sähkönsyötöt. Ensivaiheessa työ-, tauko- ja varastotiloina käytetään väliaikaisia rakennuksia. Kiinteinä rakennuksina alueelle rakennetaan rikastamo-, huolto-, varasto- ja toimistorakennukset. Rikastustoiminta tapahtuu sisätiloissa. Rikastamorakennuksen korkeus on noin 20 m ja pinta-ala noin 5 000 m². Murskaamorakennuksen korkeus on noin 15 m ja pinta-ala noin 1000 m².

Rakennusvaiheen aikaisten vesien hallitsemiseksi alueelle rakennetaan keräysaltaat ennen laajempien rakennustoimien aloittamista. Vedenkäsittelyä varten rakennetaan hulevesiallas, vedenkäsittelyn järjestelyt ja pintavalutuskenttä. Vedenkäsittelyn järjestelyinä rakennetaan myös ojitus alueen ulkopuolisten vesien ohjaamiseksi pois kaivosalueelta sekä tarvittavat keräilyojat ja pumppaamot kaivosalueen sisäisten vesien keräämiseen.

Ennen louhinnan aloittamista louhosalueilta poistetaan kallioperän päällä olevat maaperän kerrokset. Erityyppiset pintamaat varastoidaan kaivosalueelle maanrakennus- ja maisemointitöitä varten. Orgaanista pintamaata voidaan käyttää esim. meluvälleissä ja kaivostoiminnan loputtua alueiden maisemointiin. Moreenia voidaan käyttää kaivosalueen maarakenteisiin ja alueen maisemointiin.

Louhinnan yhteydessä irrotetaan sivukiveä. Osa sivukivestä voidaan hyödyntää myöhemmin maanalaisena louhostäyttönä. Mikäli kiviaines täyttää ympäristökelpoisuus- ja tekniset laatuvaatimukset, sivukiveä sekä siitä tehtävää murskettä pyritään käyttämään kaivosalueen tiestön, patojen ym. kohteiden rakentamisessa. Arvion mukaan muualta tuotavaa kiviainesta tarvitaan vain patoallasrakenteiden hienojakoisen hiekan kerroksiin.

Sivukivien varastointia varten tasataan oma alue, jolle kertyvät vedet ohjataan vedenkäsittelyyn. Sivukivialueita voidaan rakentaa vaiheittain.

Maanalaisen louhinnan aloittaminen edellyttää tunneliverkostoa ja tuuletusjärjestelmän rakentamista. Maan alle rakennetaan myös huolto- ja varastotiloja.

Rikastamon sijoituspaikkaan rakennetaan padotut altaat rikastushiekan varastointia varten sekä vesien hallintajärjestelmä. Toiminnan aikana varastoaltaiden patorakenteita voidaan tarvittaessa korottaa tilavuuden kasvattamiseksi. Rikastushiekkaltaiden yhteyteen rakennetaan vedenkäsittelylaitos sekä altaiden alapuolelle tarvittavat suojapadot.

Pintamaiden, sivukiven ja rikastushiekan varastointia ja käyttöä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.7 ja vesien käsittely- ja hallintajärjestelmiä kappaleessa 7.10.

7.3 LOUHINTA

Kaivostoiminta Kuusamossa perustuu useiden esiintymien sisältämän malmin louhintaan. Kultapitoiset vyöhykkeet alkavat kallioperän pinnasta ja jatkuvat syvemmälle kallioperään. On tavalista, että kaivostoiminta alkaa avolouhintana ja jatkuu maanalaisena louhintaan. Avolouhoksen syvetessä louhittavan sivukiven ja malmin suhde kasvaa voimakkaasti saavuttaen rajan, jonka alapuolella maanalainen louhinta on kannattavampaa.

Juomasuolla suoritettiin koelouhintaa vuonna 1992. Nykyisen avolouhoksen pituus on 200 m ja leveys 50–100 m. Tilavuusmallinnuksen perusteella avolouhokseen vesimäärä on 15 000 m³ (GTK 2012). Louhinnan aloittaminen edellyttää vesialtaan tyhjentämistä ja vesien johtamista alueelle rakennettaviin selkeytysaltaisiin. Juomasuon avolouhoksen lopullinen syvyys ennen maanalaiseen louhintaan siirtymistä arvioidaan olevan noin 100-150 metriä. Avolouhinta-alueen jälkeen tuotanto jatkuu maanalaisena kaivostoimintana.

Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät ovat nykytietämyksen perusteella verrattain pieniä ja sijaitsevat lähellä maan pintaa. Esiintymät voidaan louhia avolouhoksina.

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymät sijaitsevat maanpinnan läheisyydessä ja esiintymien lähellä maan pintaa olevat kultapitoiset vyöhykkeet soveltuvat avolouhintaan. Lähtökohtaisesti esiintymät ovat merkitykseltään vähäisiä niiden pienen koon ja sijainnin takia. Päätös Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun esiintymien mahdollisesta soveltuvuudesta tuotantoon edellyttää tarkentavia tutkimuksia.

Avolouhokset ja niiden sijainti on esitetty käyttösuunnitelmapaketoilla kappaleessa 5.2.

Taulukko 7-1. Avolouhosten arvioitu koko louhinnan loppuvaiheessa tämän hetkisten mineraalivarantojen perusteella.

| | Avolouhosvaiheen kesto (vuotta) | pituus x leveys (metriä) | syvyys (metriä) |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------|
| Juomasuo | 1½ - 2 | 600 x 450 | n. 100 - 150 |
| Hangaslampi | 1 | 350 x 170 | n. 50 |
| Pohjasvaara | 1 | 200 x 170 | n. 50 |
| Meurastuksenaho | 1 | 300 x 120 | n. 40 |
| Sivakkaharju | 1 | 130 x 40 | n. 20 |



Kuva 7-3. Kalliosta louhitun malmin lastausta avolouhoksella Jokisivun kaivoksella Huittisissa (Dragon Mining Oy).

Ennen varsinaista louhintaa hankealueilla suoritetaan valmistelevia toimenpiteitä, kuten kuivatuspumpppauksia ja pintamaan poistoa kallion päältä.

Nykyisten varantotietojen perusteella toiminta käynnistetäisiin Juomasuon alueen avolouhinnalla, joka kestäisi ensi vaiheessa noin 1½-2 vuotta. Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymien avolouhinta käynnistyisi Juomasuon ensimmäisen vaiheen jälkeen, jonka aikana tehtäisiin Juomasuon vinotunneli ja maanalaista louhintaa valmistelevat työt. Seuraavassa vaiheessa Juomasuolla siirrytään maanalaiseen louhintaan. Mahdollinen eteläisten alueiden louhinta ajoitetaan pohjoisen Juomasuon ja Hangaslammen maanalaisten louhintojen välivaiheisiin, jolloin varsinaista malmin louhintaa ei voida tehdä näissä kohteissa.

Louhinnan vaiheet ovat poraus, panostus, räjäytys, kivien kuormaaminen ja kuljetus. Poraus tapahtuu dieselkäyttöisellä hydraulisella porausvaunulla. Räjäytyksissä käytetään porareikiin pumpattavaa emulsioräjäytysainetta. Irroitettu kiviaines lastataan maansiirtoajoneuvoihin. Malmi kuljetetaan murskaukseen tai malminvarastointialueelle ja sivukivi omalle varastointialueelle. Maanalaisen louhinnan aikana sivukiveä käytetään louhostäytteenä. Ylisuuret lohkarit rikotetaan hydraulivasaralla kuljettamisen mahdollistamiseksi.

Avolouhoksella työskentely voidaan rajoittaa meluvaikutusten vuoksi päiväaikaan. Maanalaisessa kaivoksessa voidaan työskennellä ympärivuorokautisesti. Räjäytysten ajoittuminen ja tiheys vaihtelee toiminnan aikana. Avolouhosvaiheen alussa tehdään pienempiä räjäytyksiä useammin, myöhemmin voidaan käyttää isompia harvemmin. Avolouhosvaiheessa räjäytykset rajoitetaan päiväaikaan. Maanalaisessa louhinnassa räjäytykset ajoitetaan työvuoron vaihtoon.

7.4 RIKASTUS

Rikastusprosessin tavoitteena on erottaa arvomineraalit arvottomista mineraaleista ja tuottaa mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavia sivutuotteita tai jätteitä. Tällä hetkellä ainoa taloudellisesti merkittävä metalli Kuusamon kohdealueilla on kulta. Jatkotutkimuksissa on tarkoitus selvittää mahdollisuutta tuottaa kobolttirikastetta.

Kaivoksen lopputuotevaihtoehtoja ovat kultapitoinen rikaste tai harkoiksi valettu kulta. Soveltuva rikastusprosessi riippuu aina esiintymän geologiasta, malmin pitoisuuksista ja ominaisuuksista. Kultapitoista rikastetta tuotetaan Kuusamossa vaahdotusprosessissa ja se toimitetaan jatkojalostettavaksi sulatolle. Kultaharkkojen tuottaminen edellyttää vaahdotusrikasteen jatkojalostusta liuotusprosessin avulla.

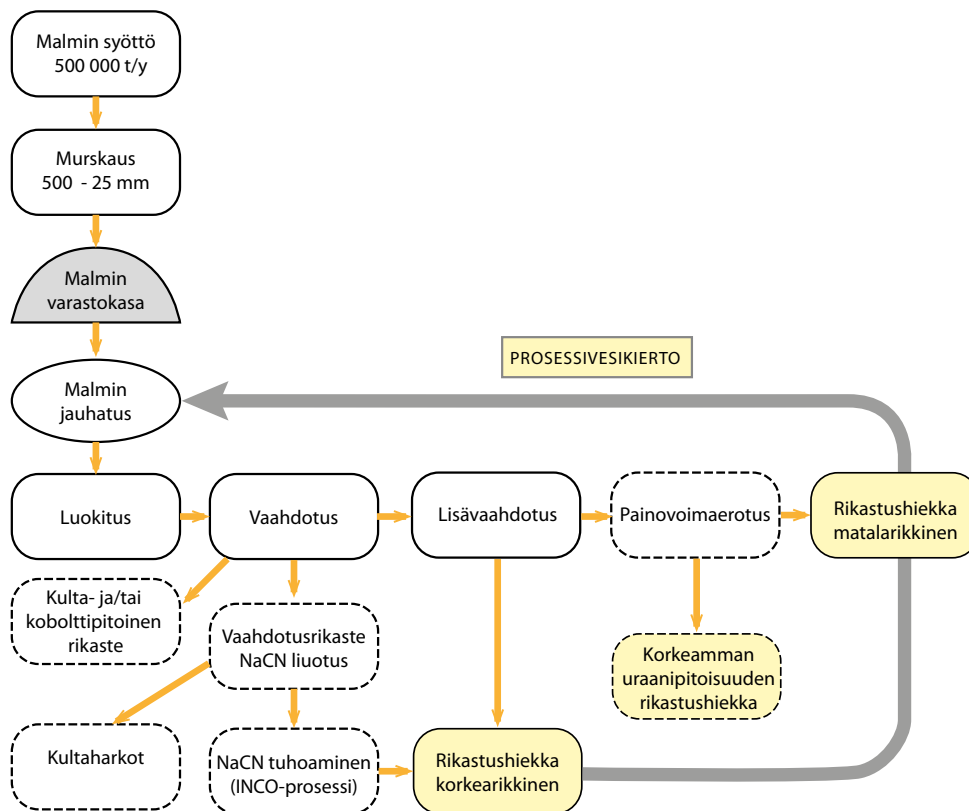
Kullan rikastusprosessi käsittää louhitudun malmikiven murskauksen, jauhatusen, vaahdotuksen sekä mahdollisesti liuotuksen. Rikastusprosessissa vesi ja hienoksi jauhattu malmi muodostavat lietteen. Rikastushiekkan erottelemiseksi matala- ja korkearikkiseen rikastushiekkajakeeseen toteutetaan lisävaahdotuksen avulla. Eri rikastushiekkajakeiden erottelu eri altaisiin loppusijoitettavaksi on nykyisin suositeltu menettely näiden varastoinnin aikaisten ympäristövaikutusten ja sulkemisen vuoksi. Prosessivesien kierrosta pyritään rakentamaan mahdollisimman suljettu. Ylijäämävedet johdetaan käsiteltyinä vesistöihin.

Hankkeen tavoitteena ei ole uraanin talteenottaminen ja uraanituotteen tuottaminen, vaan uraania käsitellään kiviaineksessa esiintyvänä epäpuhtautena. Uraania on käsitelty erikseen kappaleessa 7.5.

Rikastusprosessin suunnittelun lähtökohtana ovat Outokummun 1990-luvulla ja Dragon Mining Oy:n 2011-2013 tekemät rikastustutkimukset. Kaikki suunnitellut rikastusprosessin vaiheet ja menetelmät ovat testattuja, toimiviksi havaittuja ja yleisesti käytössä olevia niin pohjoismaissa kuin muuallakin.

Rikastamon toteuttamisperiaate, tekniikat ja käytettävät kemikaalit ovat samat kaikissa rikastamon sijoituspaikkavaihtoehtoissa. Rikastamon sijaitessa Juomasuolla (VE1), pohjoisen louhintaluheen malmi siirretään maansiirtoajoneuvolla murskaukseen. Prosessin raakavetenä voidaan käyttää pääosin kaivosalueella kerättäviä vesiä. Vaihtoehdot Salmijärvellä (VE2) ja jäteasemalla (VE3) edellyttävät louhitudun malmin kuljettamista maanteitse sekä prosessiin tarvittavan raakaveden ottoa vesistöistä. Eteläiseltä louhintaluueelta louhittu malmi kuljetetaan kaikissa tapauksissa maanteitse rikastamolle.

Suunnitellun rikastusprosessin päävaiheet on kuvattu oheisessa lohkokaaressa (Kuva 7-3).



Kuva 7-4. Malmin rikastusprosessin päävaiheet (Dragon Mining 2012) NaCN = natriumsyanidi.

7.4.1 Murskaus

Malmi kuljetetaan maansiirtoajoneuvoilla kaivoksesta suoraan murskaamoon tai malmin varastokentälle, josta malmi siirretään myöhemmin murskaamoon pyöräkuormaajalla. Murskaamalla malmikivi murskataan sellaiseen raekokoon, että se voidaan siirtää jauhatukseen.

Murskausprosessi toteutetaan kaksi tai kolmivaiheisena. Murskauksessa käytetään leukamurskaimia ja kartiomurskaimia. Malmin kuljetukseen murskausvaiheesta toiseen käytetään hihnakuljettimia.

Ensimmäiseen murskausvaiheeseen (leukamurskain) syötettävät malmilohkareet ovat halkaisijaltaan enintään noin puolimetriä. Ylisuuret lohkarieet rikotetaan iskuvasaralla. Ensimmäisen vaiheen murskauksen jälkeen 80% malmikappaleista on halkaisijaltaan alle 100 mm. Ensimmäisen murskausvaiheen jälkeiseen hihnakuljettimen yhteyteen asennetaan raudanilmaisin ja -erotin estämään metalliromun kulku eteenpäin murskausprosessissa.

Toisen vaiheen murskaus tapahtuu suljetussa piirissä. Esimurskattu malmi seulotaan ja ylisuuri jae murskataan kartiomurskaimella yhdessä tai kahdessa vaiheessa. Murskausvaiheiden jälkeen 80% malmin kappaleista on halkaisijaltaan alle 20 mm.

Murskattu malmi kerätään välivarastosiiloihin. Siiloista murskattu malmi syötetään rikastamolle jauhatusvaiheeseen joko hihna- tai tärysytimillä ja hihnakuljettimilla.

Murskaamo ja kuljettimet katetaan ja murskaamolle asennetaan pölynpoistojärjestelmä.

7.4.2 Jauhatus ja luokitus

Murskattu malmi siirretään hihnakuljettimella rikastamon varastosiiloon, josta se syötetään jauhatukseen. Malmimurske syötetään yhdessä veden kanssa jauhinmyllyyn, jossa kiviaines jauheetaan alle 0,01 mm raekokoon. Jauhinkappaleina käytetään rautatankoja, jauhinkuulia tai malmikappaleita. Jauhatuksessa syntynyt liete pumpataan luokitukseen, jossa eri raekoot erotetaan toisistaan. Luokituksessa erotettu hienoin materiaali syötetään seuraavaan prosessivaiheeseen ja karkeampi jae palautuu takaisin jauhatukseen.

7.4.3 Vaahdotus

Luokituksesta malmiliete johdetaan valmentimeen, jossa lietteen sekaan syötetään pääosa vaahdotuksessa käytettävistä kemikaaleista. Vaahdotuksen pääkemikaalit ovat kokooja ja vaahdote. Kemikaalien avulla arvomineraalit tehdään ilmahakuisiksi ja muut ilmaa hylkiviksi. Ilmahakuiset mineraalit nousevat ilmapuolien mukana lietteen pinnalle ja pinnalle muodostuva vaahto kerätään talteen ja siirretään seuraavaan vaiheeseen. Vaahdotuksen erottelukyky voidaan tarvittaessa parantaa pH:ta säätämällä. Jäljelle jäävästä materiaalista muodostuu vaahdotuksen jäte. Kertaamalla vaahdotusprosesseja molempien jakeiden osalta pyritään parantamaan arvomineraalien talteensaantia.

Malmin sisältämä kulta pyritään ottamaan talteen mahdollisimman tarkasti. Vaahdotusrikaste sisältää noin 90 % malmin sisältämästä kullasta. Vaahdotusrikastetta muodostuu n. 60 000 tonnia vuodessa. Mikäli rikastamon lopputuote on vaahdotuksessa muodostuva kultapitoinen rikaste, se toimitetaan rekka-autoilla jatkojalostettavaksi sulatolle. Mikäli myös kobolttirikastetta tuotetaan, toimitetaan sitä arviolta n. 30 000 – 60 000 tonnia vuodessa rekka-autoilla jalostettavaksi sulatolle. Kobolttirikasteen tuottaminen vaatii lisävaahdotusta.

Kuva 7-5. Katettu murskaamo.



Rikastushiekkaliete eli vaahdotuksen jäte on malmista ylijäävä osa. Lieite johdetaan lisävaahdotukseen, jossa erotetaan korkearikkinen rikastushiekka omaksi jakeekseen. Rikastushiekan lisävaahdotus on prosessina vaahdotuksen kaltainen. Käytetyt laitteet ja kemikaalit ovat samoja. Lisävaahdotuksessa tavoitteena on erottaa rikkiä sisältävät mineraalit omaksi jakeekseen, joka varastoidaan korkearikkisen rikastushiekan altaalle.

YVA-hankkeen vaihtoehtona on tarkasteltu, että jäljelle jäävästä matalarikkisestä rikastushiekkajakeesta erotetaan painovoimaerotuksella pääosa uraanista. Prosessia on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.4.5. Muodostuvat kolme rikastushiekkalietettä pumpataan varastoitavaksi erillisiin rikastushiekka-altaisiin. Rikastuskokeissa on tutkittu myös magneettierotuksen soveltuvuutta rikastehiekkojen rikkipitoisuuden pienentämiseksi. Menetelmä on todettu toimivaksi ja sitä tutkitaan jatkossa lisää. Rikastushiekkojen varastointia on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.7.

7.4.4 Kullan liuotus ja erottaminen

Vaahdotusrikasteen jatkojalostus kultaharkoiksi tehdään syanidiliuotuksen (CIL-piiri, carbon in leach) avulla. Liuotusprosessin ensimmäisessä vaiheessa rikastelietettä sakeutetaan ja sen pH:ta säädetään emäksiseksi kalkin avulla. Kullan liuotus kestää noin vuorokauden ja se tapahtuu useassa vaiheessa CIL-säiliöissä. Säiliöihin lisätään syanidia, jonka avulla kulta liukenee. Syanidivedyn muodostumisen ehkäisemiseksi lietteen pH pidetään emäksisenä (yli 10,5) kalkkimaidon avulla. Syanidi muodostaa kullan kanssa yhdisteen, joka voidaan kerätä aktiivihieleen absorboimalla. Aktiivihiehiä pumpataan säiliöistä hiilen käsittelykolonneille, missä hiili pestään suolahappoliuoksella ja kulta erotetaan uuttamalla liuokseen. Pesty ja uutettu hiili regeneroidaan termisesti ja palauteetaan liuotuspiiriin.



Kuva 7-6. Kultaharkko.

Muodostunut kultapitoinen liuos johdetaan elektrolyysiin, jossa sähkövirran avulla erotetaan positiiviset ja negatiiviset ionit toisistaan. Sähköinen vetovoima saa ionit liikkumaan ja kultasakka kerääntyy anodin pinnalle, josta kultasakka kerätään talteen, suodatetaan ja kuivataan.

Kuivatettu kultasakka sulatetaan induktiuunissa ja valetaan kultaharkoiksi. Kultaharkot sisältävät 90–95 % kultaa ja 5-10% hopeaa sekä muita epäpuhtauksia. Kultaharkkojen lopullinen puhdistus tehdään ulkopuolisessa laitoksessa.

Syanidipitoista lietettä ei käsitellä tai siirretä rikastamorakennuksen ulkopuolelle. Syanidiliuotuksen jäännöslietteessä oleva syanidi tuhoetaan INCO-menetelmän avulla. INCO-prosessi perustuu vapaan syanidin ja tiosyanaatti-anionin hapettamiseen syanaatiksi rikkidioksidin ja hapen avulla. Myös metallisyaniidiyhdisteet hajoavat prosessissa. Rikkidioksidikaasu valmistetaan natriummetabisulfitista ja sitä annostellaan säiliöön syanidia vastaava määrä. INCO-menetelmä on luotettava ja käytössä lukuisilla kultakaivoksilla niin Suomessa kuin muuallakin.

Rikkidioksidin hapettuessa syntyy rikkihappoa. Rikkihappo reagoi pH:n säätöön käytettävän kalkin kanssa, neutraloituu ja muodostuu kipsiä. Lieite, josta on poistettu syanidi, sijoitetaan korkearikkisen rikastushiekan joukkoon.

Prosessissa käytettäviä kemikaaleja ja niiden ominaisuuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.6.

7.4.5 Painovoimaerotus

Painovoimaerotuksen toiminta perustuu eri aineiden tiheyseroihin. Rikastusprosessi on sitä tehokkaampi, mitä suurempi tiheysero erotettavalla mineraalilla tai metallilla on muuhun kiviainekseen verrattuna. Painovoimaerotuksella tuotetun rikasteen määrä on hyvin pieni verrattuna rikastamon käsittelemään malmin tai vaahdotusrikasteen määriin. Sekä kullan että uraanin ominaistheydet ovat korkeat, joten ne soveltuvat painovoimaerotukseen hyvin. Menetelmässä ei käytetä kemikaaleja.

Painovoimaerotuslaitteita on monia eri tyyppisiä. Yleisesti käytetään mm. spiraalierottimia, missä lieite syötetään spiraalin yläpähän ja lietteen pyöriessä kartiota alaspäin keskipakovoima erottelee eri tiheyden omaavat rakeet toisistaan.

Outokumpu Finnmines Oy:n vuonna 1992 tekemissä Juomasuon malmin rikastuskokeissa painovoimaerotusta testattiin kultarikasteen tuottamiseen. Tällöin sekä kulta että uraani rikastuivat painovoimarikasteeseen.

Nyt suunnitellussa prosessissa painovoimaerotusta voidaan käyttää uraanipitoisen materiaalin poistamiseen matalarikkisestä rikastushiekkasta. Tällä tavalla rikastushiekkasta, jota muodostuu selvästi eniten, tulee mahdollisimman turvallista ympäristön kannalta. Painovoimaerotuksen myötä arvioidaan syntyvän noin 40 000 – 80 000 tonnia korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekkajakeita, jonka uraanipitoisuus on arviolta 0,05 – 0,1% riippuen malmin uraanipitoisuudesta. Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekkajakeita muodostuu huomattavasti vähemmän kuin muita rikastushiekkajakeita ja se voidaan varastoida omalle erikseen rakennettavalle rikastushiekka-alueelleen. Suunnitellussa prosessissa uraanipitoista materiaalia ei kuivata ja rikastejakeen uraanipitoisuus on verrattain alhainen. Kiviaineksen sisältämän uraanin käsittelystä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 7.5

7.5 KIVIAINEKSEN SISÄLTÄMÄN URAANIN KÄSITTELY

Hankkeen tavoitteena ei ole uraanin talteenottaminen ja uraanituotteen tuottaminen, vaan uraania käsitellään kiviaineksesä esiintyvänä epäpuhtautena. Juomasuon, Hangaslammen ja Sivakkaharjun kultaesiintymissä tavataan paikoin kohonneita uraanipitoisuuksia kallioperän keskipitoisuuksiin verrattuna. Mineralisoituneen kiviaineksen keskipitoisuus on 100-150 grammaa uraania tonnissa, mutta pistemäisesti voi esiintyä myös korkeampia pitoisuuksia. Pohjasvaaran ja Meurastuksenahon esiintymien keskimääräinen uraanipitoisuus on kallioperän keskipitoisuuksien tasolla. Näin ollen myös rikastamossa prosessoitavassa malmissa esiintyy vaihtelevia uraanipitoisuuksia.

Uraanin kulkeutumista prosessissa on tutkittu rikastuskokeiden yhteydessä ja uraanipitoisen materiaalin väliaikaiseen tai pysyvään varastointiin on eri vaihtoehtoja. Erilaisiin rikastushiekkejakeisiin päätyy se osa uraanista, joka ei mene kultatuotteeseen.

Vaahdotusprosessi ei erottele uraania, joten uraani jakautuu samassa suhteessa eri jakeisiin.

Mikäli rikastamon lopputuote on kultapitoinen vaahdotusrikaste, niin se osa uraanista, joka ei mene vaahdotusrikasteen mukana jatkojalostettavaksi menee rikastushiekkaan. Mikäli uraania ei eroteta rikastushiekasta, sen uraanipitoisuus vastaa malmin uraanipitoisuutta.

Mikäli rikastamon lopputuote on kultaharkot, kaikki malmissa esiintyvä uraani ohjautuu rikastushiekkaan. Myös tässä tapauksessa rikastushiekan uraanipitoisuus vastaa malmin uraanipitoisuutta, mikäli uraania ei erota rikastushiekasta.

Valtaosa rikastushiekassa olevasta uraanista voidaan erottaa painovoimaerotuksen avulla ennen materiaalin siirtämistä rikastushiekka-alueille. Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekkaa muodostuu keskimäärin noin 40 000 – 80 000 tonnia vuodessa ja se sisältää noin 50 – 70 tonnia uraania. Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan uraanipitoisuus on noin 0,05 – 0,1 %, mikä vastaa hyvin alhaisen pitoisuuden uraanesiintymää kallioperässä.

Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekka voidaan varastoida muun rikastushiekan joukkoon tai omalle erilliselle jätealueelleen joko väliaikaisesti tai pysyvästi. Myöhemmin korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekka voidaan mahdollisesti sijoittaa maanalaisen kaivoksen louhokseen.

Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan varasto-altaalta edellytetään vastaavia suojarakenteita kuin korkearikkipitoisen rikastushiekan altaalta.

Rikastushiekka-alueelta mahdollisesti pois johdettavat vedet käsitellään erillisessä vesienkäsittelylaitoksessa, jossa on varauduttu uraanipitoisten vesien käsittelyyn. Geologian tutkimuskeskuksen suorittamien vesien puhdistuskokeiden perusteella uraani voidaan poistaa rikastushiekka-alueen vesistä tehokkaasti.

Rikastamalla käytettävä tuotantoprosessi ei rikastuskokeiden perusteella olennaisesti muuta uraanisarjan aineiden pitoisuuksia, eli uraani ja sen tytäryhdisteet liikkuvat prosessissa pääsääntöisesti samoissa suhteissa kuin missä ne esiintyvät luonnossa. Säteilyn ja ympäristövaikutusten hallinnan kannalta merkityksellisimpiä tytäryhdisteitä ovat radium ja radon, joista etenkin radium vesiliukoisena kulkeutuu rikastuskokeiden perusteella rikastushiekan mukana jätealaille. Radiumin poistaminen rikastushiekka-altaan vesistä toteutetaan tarvittaessa erillisen vedenpuhdistusprosessin avulla. Myös radon voi vesiliukoisena kulkeutua vesien mukana rikastushiekkaan, mutta sen haihtuminen ja toisaalta verrattain nopea hajoaminen vähentävät radonin merkitystä vesistövaikutusten näkökulmasta. Radonin esiintyminen huomioidaan työsuojelun kannalta. Toriumia on tehtyjen tutkimusten perusteella alueen esiintymissä hyvin vähän ja sitä ei todettu rikastushiekassakaan merkittäviä määriä.

Sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalaan kuuluva Säteilyturvakeskus on Suomen säteilyvalvonnasta vastaava viranomaisena. Säteilyturvakeskus valvoo ja ohjeistaa myös kaivoksiin liittyvää toimintaa.

7.6 KÄYTETTÄVÄT KEMIKAALIT

Kaivostoiminnassa kemikaaleja käytetään louhinnan räjäytyksissä, rikastuksessa sekä vedenkäsittelylaitoksessa.

Kemikaalien kuljetuksessa käytetään normaaleja täysperävau-nullisia kuorma-autoja ja vaarallisten aineiden osalta vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvän lainsäädännön mukaisia VAK-kuljetuksia. Tehdasalueella käytettävät kemikaalit varastoidaan Turvatekniikan keskuksen (Tukes) ohjeiden mukaisesti ja noudattaen lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähdysaineiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). Kemikaaleja käytetään rikastamora-kennuksessa ja varastoidaan pääosin sisätiloissa. Kaikissa säilytysastioissa on vuotokaukalot/suoja-altaat. Kemikaalien käsittelylle laaditaan turvallisuusohjeet ja järjestetään koulutusta. Teknisillä toimenpiteillä ja laitteiston tarkkailulla sekä kunnossapidolla varmistetaan, ettei kemikaalien käytöstä ja varastoinnista aiheudu vaaraa ihmisille tai ympäröivälle luonnolle.

7.6.1 Räjätysaineet

Louhinnassa käytettävät räjäytysaineet koostuvat räjähdyskomponentista, happea antavasta komponentista ja palavasta aineesta. Yleisin louhintaräjähteissä käytettävä raaka-aine on ammoniumnitraatti. Räjätysaineseoksessa voi olla myös alumiinia räjäytyslämmön ja -kaasujen määrän lisäämiseksi. Räjätysaineet valitaan räjäytettävän materiaalin ja ympäristön olosuhteiden perusteella.

Kuusamossa käytetään ainoastaan pumpattavia emulsiotyypisiä räjäytysaineita, joissa ammoniumnitraatti on suljettu öljy/vesiemulsion sisään. Emulsiotyypisissä räjäytysaineissa typen ja typpiyhdisteiden liukeneminen on vähäisempää kuin aiemmin käytetyistä ammoniumnitraatti/öljysekoituksista (nk. ANO). Räjätysaineiden kuljetuksista ja räjäytysaineiden panostuksesta vastaa tavallisesti räjäytystoimintaan erikoistunut urakoitsija.

Räjätysaineiden käyttömäärä on 900–1200 tonnia vuodessa. Räjätysaineet varastoidaan omassa varastossaan erillään rikastamosta ja muista rakennuksista. Räjätysaineissa muodostuu muodostuu 700–1000 litraa kaasua räjäytysainekiloa kohden. Räjätyskaasu koostuu pääasiassa vesihöyrystä, hiilidioksidista ja tyypestä. Räjätysyksissä muodostuu myös pölyä räjähtävästä materiaalista.

7.6.2 Prosessikemikaalit

Suunnitellussa kullan rikastusprosessissa kemikaaleja käytetään vaahdotuksessa, liuotuksessa sekä vesien käsittelyssä. Liuotusprosessia tarvitaan ainoastaan kultaharkkojen tuottamiseen.

Vaahdotus

Vaahdotusprosessin toimintaperiaate on kerrottu kappaleessa 7.4.3. Vaahdotuksen pääkemikaalit ovat vaahdotteet ja kokoojat.

Vaahdotukseen käytetään polypropyleeniglykolimonometyylietteriä, kaupanimeltään esimerkiksi Dowfroth 250. Vaahdotuksen muina apuaineina käytetään kokoojakemikaaleina natrium-di-isobutyyliditiofosfinaattia, natriumisobutyylisantaattia ja/tai fosforidiotiodihappo, O,O-dietyyliesterinatriumsuolaa (esim. Aerophine 3418A, NIBX ja Danafloat 468) sekä selektiivisyyden parantamiseen natriumkarbonaattia (sooda) ja natriumkarboksimeetylielluloosaa (esim. Finnfix BDA). Soodaa käytetään myös pH:n säätämisessä.

Liuotus

Liuotusprosessin toimintaperiaate on kuvattu kappaleessa 7.4.4. Vaahdotusprosessissa syntyvän lietteen liuotuksessa käytetään natriumsyanidia. Liuoksen valmistamiseen käytetään kiinteää natriumsyanidia ja natriumhydroksidia, jotka liuotetaan vesiliuokseen. Prosessissa käytettävän syanidiliuoksen pitoisuus on luokkaa 0,03 – 0,3 %. Kalsiumoksidilla (poltettu kalkki) tai kalsiumhydroksidilla (sammutettu kalkki) säädetään pH:ta ja estetään vetycyanidin muodostuminen. Säkitavarana toimittava natriumsyanidi annostellaan pölytyiviissä tyhjennyskopissa. Tyhjennyskoppi varustetaan vesisumulla tai mahdollisuudella ruiskuttaa vettä pölyämisen estämiseksi.

Liuokseen liennut kulta kerätään lisäämällä aktiivihiiltä, jonka pinnalle kulta adsorboituu. Aktiivihiili puhdistetaan (regeneroidaan) hiilen käsittelykolonneissa, joissa hiili pestään ja kulta uuteetaan takaisin liuokseen. Pesussa ja kalsiumkarbonaatin poistossa käytetään suolahappoa.

Liuoksen sisältämä reaktiossa kulumaton syanidi hävitetään erillisessä vaiheessa, jossa käytetään natriummetabisulfiittia rikidioksidikaasun valmistamiseen. Säiliössä käytetään tarvittaessa katalyyttinä kuparisulfaattia. Rikkidioksidin tehtävänä on syanidin hapettaminen syanaatiksi, joka selvästi vaarattomampaa kuin syanidi. Syanidi hajoaa myös luontaisesti, joten viipymäaika prosessissa vaikuttaa sen pitoisuuksiin.

Taulukko 7-2. Prosessissa käytettävät kemikaalit. Vaihtoehdossa, jossa kullan liuotusta ei tehdä Kuusamossa, syanidiliuotuksessa käytettävät kemikaalit jäävät pois.

| Prosessivaihe | Tehtävä | Arvio käyttömäärästä t/a | Kauppanimi | Nimi |
|---------------|---|--------------------------|-------------------------------------|---|
| Vaahdotus | pH säätö ja selektiivisyyden parantaminen | 150 – 200 | Sooda | Natriumkarbonaatti |
| Vaahdotus | Apukokooja | alle 10 | Aerophine 3418A | Natrium-di-isobutyryli-ditiofosfinaatti |
| Vaahdotus | Apukokooja | alle 50 | Danafloat 468 | Fosforidiotidihappo, O,O-dietyyliesterinatriumsuola |
| Vaahdotus | Vaahdote, vaahtopatjan muodostaminen | 10 - 20 | Dowfroth 250 | Polypropyleeniglykolimonomeetylietteri |
| Vaahdotus | Selektiivisyyden parantaminen | | Finnfix BDA | Natriumkarboksimeetyyliselluloosa |
| Liuotus | Kullan liuotus | 300 – 500 | Natriumsyanidi | Natriumsyanidi |
| Liuotus | pH-säätö | 200 - 300 | Poltettu kalkki / sammutettu kalkki | Kalsiumoksidi/kalsiumhydroksidi |
| Liuotus | Kullan erottaminen liuoksesta | alle 10 | Aktiivihiili | Hiili |
| Liuotus | Aktiivihiilen pesu | alle 10 | Suolahappo (3%) | Vetykloorihappo |
| Liuotus | Apuaine syanidiliuoksen valmistuksessa | alle 10 | Lipeä | Natriumhydroksidi |
| Liuotus | Syanidin tuhoaminen | | Natriummetabisulfiitti | Natriummetabisulfiitti |
| Liuotus | Syanidin tuhoaminen (tarvittaessa) | | Kuparisulfaatti | Kuparisulfaatti |

7.6.3 Vedenkäsittelyn kemikaalit

Kalsiumoksidia (poltettu kalkki) tai kalsiumhydroksidia (sammutettu kalkki) käytetään metallien ja mahdollisen sulfaatin saostuksessa sekä pH:n säädössä. Metallien saostuksessa sekä pH:n säätämisessä käytetään myös lipeää. Lisäksi vedenkäsittelyssä käytetään muita tavanomaisia vedenkäsittelykemikaaleja.

Vedenkäsittelylaitoksen prosessit on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10.8.

Taulukko 7-3. Vedenkäsittelyn kemikaalit.

| Prosessivaihe | Tehtävä | Kauppanimi | Nimi |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| Vedenkäsittelylaitos | Metallien ja sulfaatin saostus | Poltettu kalkki / sammutettu kalkki | Kalsiumoksidi/kalsiumhydroksidi |
| Vedenkäsittelylaitos | Metallien saostus | Lipeä | Natriumhydroksidi |
| Vedenkäsittelylaitos | Saostus | PIX 105, Fennopol | Ferrisulfaatti, polyakryliamidi |
| Vedenkäsittelylaitos | Uraanin poisto | LiMe | Pitkäketjuinen bisfosfonaattiyhdiste, adsorbenttiaine |

7.6.4 Polttoaineet

Kaivoksen ja rikastamon toiminnassa käytetään polttoaineita lämmityksessä ja työkoneissa. Lämmöntuotannossa vaihtoehtoina ovat kevyen polttoöljyn polttaminen sekä paikallisten hake ja puujättepolttoaineiden hyödyntäminen. Lämpölaitokselle toteutetaan omat polttoainevarastonsa valittavalle polttoainetyypille. Mahdolliset kevyen polttoöljyn säiliöt suojataan kemikaalilainsäädännön mukaisesti asianmukaisilla suoja-allasrakenteilla. Työkoneiden polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä. Kevyen polttoöljyn kulutuksen arvioidaan olevan lämmityksessä noin 2 000 tonnia ja kaivosalueen työkoneissa noin 1 500 tonnia

vuodessa. Mikäli lämmitys toteutetaan puupolttoaineella, on sen kulutus tämän hetkisen arvion mukaan 25 000 irtokuutiometriä vuodessa. Puulämmityksessä vähäinen määrä kevyttä polttoöljyä käytetään tarvittaessa tuki- ja varapolttoaineena.

Työkoneiden polttoaineiden varastointi tapahtuu kemikaalilainsäädännön mukaisesti erillisessä noin 10 m³ öljysäiliössä. Tankkauspaikka toteutetaan pinnoitettuna ja varustetaan suojaaltaalla. Malmin kuljetukseen louhintapaikasta rikastamolle kuluvat polttoaineiden määrät vaihtelevat suuresti riippuen toteutuvasta rikastamovaihtoehdosta ja sen välimatkasta louhinta-alueisiin.

7.6.5 Kemikaalien ominaisuudet

Kullan talteenotto-prosessissa käytettävät kemikaalit ja niiden kemialliset luokitukset sekä haitallisuus ihmisille/vesieliöille on esitetty alla. Lopullisessa rikastusprosessissa käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun jatkuessa ja esitetään mahdollisessa ympäristölupavaiheessa.

Natriumkarbonaatti (sooda)

Sooda eli natriumkarbonaatti on tavanomainen kemikaali, jonka käyttö on yleistä ja sitä käytetään mm. kotikeittiössä. Natriumkarbonaatti kuljetetaan ja varastoidaan rikastamolla jauheena ja liuotetaan vasta käyttökohteessa. Natriumkarbonaattia ei ole luokiteltu ympäristölle haitalliseksi, mutta onnettomuustilanteessa suuri päästö voi aiheuttaa akuutin myrkytyksen vesieliöille.

Liokset veden kanssa ovat emäksisiä. Suorassa kosketuksessa silmiin natriumkarbonaatti voi aiheuttaa vakavaa ärsytystä ja mahdollisesti vaurioittaa sarveiskalvoa. Ihokosketuksessa voi aiheuttaa punotusta ja kirvelyä. Hengitettäessä ärsyttää hengitysteitä, aiheuttaa yskää ja käheyttä. Korkeassa konsentraatiossa natriumkarbonaatin hengittäminen voi aiheuttaa keuhkoödeemaa.

Natrium-di-isobutyyliditiofosfinaatti (esim. Aerophine 3418A)

Natrium-di-isobutyyliditiofosfinaatti on vesiliuos, joka toimitetaan rikastamolle kemikaalikonteissa. Vaahdotuksen apukokoja on täysin vesiliukoinen ja kulkeutuu ympäristössä veden mukana. Kemikaali on helposti biohajoava eikä sitä ole luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi.

Suora kosketus kemikaalin kanssa voi aiheuttaa ihon ärsytystä ja vakavaa silmien ärsytystä.

Natriumisobutyliksantaatti (esim. NIBX)

Kiinteänä jauheena toimitettava ksantaatti on myrkyllistä vesieliöille ja sillä on todettu olevan pitkäaikaisia haittavaikutuksia. Natriumisobutyliksantaattia ei saa päästää viemäriin, vesistöön tai maaperään.

Kemikaali on terveydelle haitallista nieltynä ja ihoa sekä silmiä ärsyttävää. Pöly ja höyryt ärsyttävät myös limakalvoja. Kuumentuessaan yli 40-50 °C lämpötilaan natriumisobutyliksantaatista muodostuu tulenarkaa ja terveydelle haitallista rikkihiiltä, joka voi aiheuttaa altistujalle tajuttomuutta. Hajoamistuotteena voi tällöin syntyä myös rikkivetyä.

Polypropyleeniglykolimonometrylieetteri (esim. Dowforth 250)

Vaahdotuksessa käytettävä vaahdon muodostaja on liuosmainen orgaaninen kemikaali. Se toimitetaan rikastamolle konteissa tai tynnyreissä. Kemikaalia ei ole luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi eikä biologisesti kertyväksi. Kemikaali ei kuitenkaan ole luontoon päästessään biologisesti hajoava.

Kemikaali saattaa aiheuttaa silmien ärsytystä ja voi aiheuttaa roiskeista kohtalaisen silmävaurion. Pitkäaikainen ihokosketus voi aiheuttaa ihon ärsytystä ja paikallista punoitusta.

Fosforidiotiodihappo, O,O-dietyyliesterinatriumsuola (esim. Danafloat 468)

Aine liukenee hyvin veteen ja on biohajoava. Kemikaalia ei ole luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi eikä biologisesti kertyväksi.

Aine on luokiteltu sen emäksisyyden vuoksi syövyttäväksi. Roiskeet voivat aiheuttaa iho- ja silmävaurioita. Käsitellyssä rikastamolla siten on käytettävä asianmukaisia suojaimia.

Natriumkarboksimeetyliselluloosa (esim. Finnfix BDA)

Kemikaalia ei ole luokiteltu vaaralliseksi. Ainetta käytetään yleisesti emulgointi-, stabilointi- ja sakeuttamisaineena teollisuudessa ja myös elintarvikkeissa. Tuotetta ei ole luokiteltu ympäristölle haitalliseksi ja se on biohajoava.

Pöly voi aiheuttaa silmä-ärsytystä ja hengitettäessä hengitysteiden ärsytystä.

Natriumsyanidi

T+, N – Erittäin myrkyllinen, ympäristölle vaarallinen

Natriumsyanidi toimitetaan rikastamolle kuorma-autoilla pakattuna 1000 kg suursäkkeihin. Kuljetuksissa noudatetaan vaarallisten aineiden kuljetuksista annetun lainsäädännön mukaisia suojoitimenpiteitä. Kaksinkertaiset suursäkit pakataan vanerisiin kuljetuslaatikkoihin kuljetusvaurioiden estämiseksi. Kemikaalierä toimitetaan kaivosalueelle merikonteissa. Suursäkit varastoidaan kemikaalivarastoon, josta tullaan rajaamaan tila pelkästään natriumsyanidin varastointiin ja annosteluliuksen valmistamiseen. Tila on erillään muista kemikaaleista ja tiloista. Vanerinen kuljetuslaatikko poistetaan vasta annosteluliuksen valmistuksen yhteydessä. Annosteluliusta käsitellään prosessissa sisätiloissa ja omassa suoja-aitailla varustetuissa linjoissa ja säiliöissä.

Natriumsyanidi on erittäin myrkyllistä vesieliöille ja voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä. Natriumsyanidi voi jo pieninä pitoisuuksina ja lyhytaikaisessa altistuksessa aiheuttaa kalojen ja vesieliöiden korkeaa kuolleisuutta tai myrkyttymistä.

Natriumsyanidin käsittelyssä voi muodostua syaanivetyä, joka lamauttaa soluhengityksen. Liuoksen pH:n säätämiseen ja syaanivedyn muodostumisen ehkäisyyn käytetään kalkkia. Natriumsyanidin hengittäminen voi aiheuttaa limakalvoärsytystä, yskää, hengitysvaikeuksia, pahoinvointia, oksentelua, päänsärkyä ja tajuttomuuden. Kemikaali on ihon läpi imeytyvä. Kostealla iholla kemikaali voi aiheuttaa syöpymisvammoja. Roiskeet silmiin ärsyttävät. Toksisen määrän imeytyminen elimistöön voi aiheuttaa vapinaa, kouristuksia, hengityksen pysähtymisen, tajuttomuutta ja sydänpysähdysten.

Kalsiumoksidi (poltettu kalkki), Kalsiumhydroksidi (sammutettu kalkki)

Poltettu kalkki eli kalsiumoksidi on kiteinen jauhe, joka on voimakkaasti emäksistä. pH-vaikutuksen vuoksi on vältettävä hallitsemattomia päästöjä vesiin tai viemäreihin. Kemikaalia ei ole luokiteltu ympäristölle haitalliseksi.

Sammutettua kalkkia eli kalsiumhydroksidia valmistetaan sekoittamalla kalsiumoksidia (poltettu kalkki) ja vettä. Kalkki varastoidaan rikastamalla kiinteänä omassa säiliössä.

Kalsiumoksidi ja kalsiumhydroksidi ovat emäksisyytensä takia ärsyttäviä aineita ja voivat vaurioittaa silmiä vakavasti. Pölyn hengittäminen voi aiheuttaa haittaa ylähengitystiehyeisiin ja korkeissa pölypitoisuuksissa ärsyttää hengitystiehyeitä. Kemikaali ärsyttää ihoa kosteissa olosuhteissa ja veteen liuotettuna voi aiheuttaa vakavia ihovaurioita.

Aktiivihili

Aktiivihili on puhdasta hienojakoista hiiltä. Se on kiinteää ja kuljetetaan rikastamolle suursäkeissä pelletteinä. Aktiivihiltä ei ole luokiteltu vaaralliseksi aineeksi. Pölyn hengittäminen saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä. Aktiivihilipöly voi myös aiheuttaa silmä-ärsytystä.

Kloorivetyhappo (suolahappo; 3 % käyttöliuos)

Suolahappoa varastoidaan liuksena omassa säiliössä tai kuljetuskontissa. Haitallisuus perustuu voimakkaaseen happamuuteen. Suolahappo on yli 25% liuksena syövyttävää ja 10-25% ärsyttävää. Haitallisuus vähenee liuksen laimetessa ja kolmeprosenttinen liuos on vain lievästi ärsyttävää. Suolahappoa ei ole luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi.

Natriumhydroksidi (lipeä)

Natriumhydroksidi eli lipeä toimitetaan kaivokselle kemikaalikoneteissa. Lipeä on ympäristölle haitallista koska sillä on pH:ta nostava vaikutus eikä suuria määriä lipeää saa päästää pinta- tai pohjavesiin.

Lipeä on voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa (yli 2% vesiliuokset). Hengitettynä lipeä voi syövyttää hengityselimien limakalvoja.

Natriummetabisulfitti

Natriumbisulfaatti toimitetaan rikastamolle jauhemaisena ja varastoidaan omassa säiliössä. Kemikaalia ei ole luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi. Natriummetabisulfittia ei kuitenkaan saa päästää isoja määriä vesistöön, koska sen vesiliuokset ovat happamia.

Kemikaalin hengittäminen voi aiheuttaa kipua ja yskää sekä suurina pitoisuuksina hengitysvaikeuksia. Mikäli kemikaali joutuu kosketukseen silmän kanssa voi aiheutua vakava silmävaurio.

7.6.6 Kemikaalien kulkeutuminen prosessissa

Vaahdotuksessa käytettävät kemikaalit (apukokoajakemikaalit, vaahdote ja pH-säätökemikaalit) ovat tavanomaisia rikastuksessa käytettäviä kemikaaleja. pH-säätökemikaalit ja osa apuaineista kuluu prosessissa kemiallisten reaktioiden myötä. Loput kemikaaleista kulkeutuvat prosessissa rikasteeseen ja rikastushiekkaan. Vesien viipymäaika rikastushiekka-altaissa on pitkä ja rikastushiekka-altaan selkeytyvät vedet palautetaan pääosin prosessiin.

7.6.7 Kemikaalien hajuvaikutukset

Normaalista kaivostoiminnasta aiheutuvat hajuhaitat ovat hyvin paikallisia ja rajoittuvat lähinnä rikastamorakennukseen ja kemikaalien syöttöliuosten valmistusvaiheeseen. Kemikaaleista ksantaatin käsittelystä voi aiheutua vähäistä hajuhaittaa rikastamolla. Laaja-alaista hajuhaittaa ympäristöön tai esim. rikkivedyn hajua rikastamolla ei aiheudu.

7.7 TOIMINNASSA MUODOSTUVAT JÄTTEET

Merkittävimmät toiminnassa muodostuvat jättejakeet käsittävät louhinnassa muodostuvan sivukiven sekä rikastustoiminnassa muodostuvan hienojakoisen rikastushiekan. Kaivostoiminnassa jätteitä syntyy myös hulevesialtaan pohjalle kertyvästä hienoaineksesta ja vedenkäsittelylaitoksen sakoista. Alueiden rakennusvaiheissa joudutaan alueilta poistamaan pinta- ja irtomaata. Valtioneuvoston kaivannaisjätteistä antaman asetuksen (190/2013) mukaan etsintä-, louhinta- ja rikastustoiminnoissa syntyvä irtomaata, sivukivi sekä rikastusjäte ovat kaivannaisjätteitä.

Muita toiminnassa muodostuvia jätteitä ovat öljyjätteet, kiinteät ongelmajätteet (akut, paristot) sekä sekajätteet, rauta- ja teräsbromu ja paperi- ja kartonkijäte.

7.7.1 Jätteiden ja jätealueiden luokittelu

Toiminnassa muodostuvista kaivannaisjätteistä laaditaan jätehuoltosuunnitelma ympäristölupahakemuksen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelmassa kuvataan tarkemmin mm. muodostuvien kaivannaisjätteiden määrät ja niiden ominaisuudet sekä luokitellaan jätteet. Jätehuoltosuunnitelmaan liitetään jätealueiden tarkkailuohjelma sekä maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma. Jätehuoltosuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa toiminnan aikana toiminnan tai lainsäädännön muuttuessa tai ympäristölupamääräysten tarkistamishakemuksen yhteydessä.

Kaivannaisjätteet luokitellaan valtioneuvoston asetuksessa (190/2013) kuvatulla tavalla. Luokitteluun vaikuttavat jätteen rikkipitoisuus, neutralointipotentiaalisuhde (jätteen neutralointi- ja hapontuottopotentiaalinen suhde) sekä jätteen sisältämien haitallisten aineiden pitoisuudet lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Myös jätteen hajoaminen, liukeneminen tai muuttuminen, itsesyttymisvaara ja palaminen sekä louhinnassa ja rikastuksessa käytettyjen kemikaalien jäämät jätteessä vaikuttavat jätteen luokitteluun.

Kaivannaisjätteet luokitellaan edellä mainittujen ominaisuuksiensa perustella pysyviksi jätteiksi, tavanomaisiksi tai vaarallisiksi jätteiksi. Pysyvät (inertit) jätteet ovat ei happoa tuottavia sivukiviä tai rikastushiekkaa. Tavanomaiset jätteet ovat mahdollisesti pitkällä aikavälillä happoa tuottavia sivukiviä tai rikastushiekkaa. Vaaralliset jätteet ovat happoa tuottavia sivukiviä tai rikastushiekkaa sekä uraania sisältäviä rikastushiekkajakeita.

Kaivannaisjätteen jätealueella tarkoitetaan tuotantopaikan yhteydessä olevaa aluetta, johon sijoitetaan siinä syntyvää kiinteää, lietemäistä tai nestemäistä kaivannaisjätettä (Vna 190/2013). Asetuksessa on lievennöksiä alueille, joille läjitetään pysyväksi jätteeksi luokiteltavaa kaivannaisjätettä tai pilaantumaton maa-ainesta. Jätealueet voidaan luokitella myös suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaviksi kaivannaisjätteen jätealueiksi. Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava jätealue luokitellaan jätealueen rakenteellisen vakauden tai virheelliseen toimintaan liittyvän vaaran, jätealueelle sijoitettavan vaarallisen jätteen määrän tai jätealueelle sijoitettavan ympäristölle tai terveydelle vaarallisen kemikaalin määrän perusteella.

Myös kaivannaisjätteen jätealueiden perustamisesta ja hoidosta sekä ympäristökuormituksen hallinnasta säädetään kaivannaisjäteasetuksessa (Vna 190/2013). Jätealueiden suunnittelua ohjaavat mm. sijoituspaikan maaperä- ja hydrogeologiset ominaisuudet, läjitystekniikka, jätteen ominaisuudet ja jäteluokka, sijoituspaikan toiminnallinen käyttökelpoisuus sekä muut ympäristötekijät, kuten asutuksen läheisyys, muu maankäyttö, suojelualueiden läheisyys jne.

Seuraavassa kuvataan Kuusamoon suunnitteilla olevassa kaivosalueella muodostuvia kaivannaisjätteitä sekä jätealueita. Varsinainen luokittelu tehdään myöhemmin toiminta-alueiden, prosessien ja muodostuvien jätteiden laadun ja ominaisuuksien tarkentuessa.

7.7.2 Rikastushiekka

Rikastushiekka on murskattua ja jauhattua kiviainesta, josta on rikastusprosessissa poistettu arvomineraalit. Rikastusprosessin jälkeen hienojakoinen rikastushiekkaliete pumpataan rikastushiekka-altaille, jossa mineraaliainesta laskeutetaan lietteestä ja varastoidaan rikastushiekka-altaisiin. Kiintoaineksesta selkeytyneet prosessivesi johdetaan varsinaisesta rikastushiekka-altaasta jälkiselkeytysaltaaseen, johon laskeutuu loppuosa kiintoaineksesta. Jälkiselkeytysaltaisiin rakennetaan palautusvesipumppaamot, jonka avulla palautetaan selkeytyneet prosessivesi takaisin rikastusprosessiin.

Rikastushiekan määrä

Kultamalmin rikastuksessa syntyvän rikastushiekan määrä vastaa noin 99 % vuosittain louhittavan malmin määrästä. Suunnitellussa hankkeessa tämä vastaa noin 500 000 tonnia rikastushiekkaa vuodessa, jos vaahdotusrikasteen sisältämä kulta otetaan talteen liuotuksella. Suunnitellun 10 toimintavuoden aikana rikastushiekkaa muodostuu yhteensä noin 5 000 000 tonnia. Mikäli rikaste toimitetaan jalostettavaksi muualle liuotuksen sijaan, on alueella varastoitavan rikastushiekan määrä hieman pienempi, noin 450 000 tonnia vuodessa. Mikäli myös kobolttirikastetta tuotetaan, varastoitavan rikastushiekan määrä laskee vastaavasti n. 10-15%.

Rikastushiekka tullaan nykyisin suosittelun käytännön mukaisesti jakamaan ominaisuuksiltaan kahteen erilaiseen rikastushiekkajakeeseen:

- **Matalarikkinen rikastushiekka:** alhainen arseeni- ja rikkipitoisuus
- **Korkearikkinen rikastushiekka:** korkea arseeni- ja rikkipitoisuus

Lisäksi YVA-menettelyssä on tarkasteltu erikseen korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan erottamista kolmenneksi jakeeksi.

Korkearikkinen rikastushiekan osuus on noin 20 % koko rikastushiekkamäärästä, eli n. 1 000 000 tonnia kaivoksen toimintajan ollessa 10 vuotta. Tällöin matalarikkinen rikastushiekan kokonaisuus tulee olemaan arviolta 4 000 000 t. Arviot syntyvien rikastushiekkajakeiden määrät perustuvat rikastuskokeiden tuloksiin ja arvioitun tuotantomäärään.

Rikastushiekkalaatujen erottaminen toisistaan edellyttää ylimääräistä vaahdotuspiiriä, missä korkearikkinen rikastushiekka rikastetaan normaalilla sulfidivaahdotuksella, ja matalarikkinen rikastushiekka muodostuu ylimääräisen vaahdotuspiiriin jätteeksi. Prosessia on kuvattu edellä kohdassa 7.4.3.

Mikäli rikastamon lopputuote on kultaharkot, korkearikkinen rikastushiekan rikastushiekka-altaaseen sijoitetaan myös liuotusprosessissa muodostuva rikastushiekka. Liuotuspiiriin rikastushiekka käsitellään ennen rikastushiekan pumppaamista rikastushiekka-alueelle erillisessä syanidin hajotusprosessissa. Hajotusprosessissa syntyvä sakka johdetaan myös korkearikkinen rikastushiekan altaaseen.

Mikäli uraania ei eroteta painovoimaerotuksella rikastushiekasta ennen rikastushiekan pumppaamista rikastushiekka-altaalle, sisältävät kaikki rikastushiekkajakeet uraania samassa suhteessa prosessoidun malmin kanssa. Mikäli uraanipitoinen jae rikastushiekasta päädytään erottamaan omaan altaaseen, valtaosa uraanista voidaan erottaa painovoimaerotuksen avulla. Tässä tapauksessa noin 10 – 15 % malmin sisältämästä uraanista päättyy matalarikkinen rikastushiekka-altaaseen, 20 – 35 % korkearikkinen rikastushiekka-altaaseen ja 55 – 65 % omaksi korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekaksi (Kuva 7-7).

Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekkaa muodostuu keskimäärin noin 40 000 – 80 000 tonnia vuodessa ja se sisältää noin 50 – 70 tonnia uraania. Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan uraanipitoisuus on noin 0,05 – 0,1%, mikä vastaa hyvin alhaisen pitoisuuden uraaniesiintymää kallioperässä. Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekka voidaan varastoida muun rikastushiekan joukkoon tai omalle erilliselle jätteenalueelleen joko väliaikaisesti tai pysyvästi. Myöhemmin korkeamman uraanipitoisuuden jättejake voidaan sijoittaa maanalaisen

kaivoksen louhokseen tai kuljettaa muualle loppusijoitettavaksi. Taulukossa 7-4 on esitetty eri rikastushiekkajakeiden määrät jos uraanipitoisuus on 0,05% tai 0,1%.

Rikastushiekan laatu ja ominaisuudet

Outokumpu Oy on tutkinut rikastushiekkajakeiden jakoa korkean ja alhaisen rikkipitoisuuden rikastushiekkajakeisiin jakeisiin prosessikokein vuonna 1995 (A. Johansson, V. Palosaari & P. Sotka 1995). Tutkimus tehtiin Outokumpu Oy:n omassa tutkimuskeskuksessa Porissa. Tutkimuksessa tehtiin kolme vaahdotuskoetta Juomasuon malmin rikastusprosessin jätteelle (kokeet JUS10, JUS11 ja JUS13). Seuraavassa esitetyt metallipitoisuuksien vaihteluvälit perustuvat tehtyihin rikastuskokeisiin. Esitettiin arvoihin sisältyy koetoinnalle ominaista epävarmuutta, koska valittu näytemateriaali edustaa vain hyvin pientä osaa käsiteltävästä malmimäärästä. Hapontuottopotentiaalia, metallien liukenevuutta ja uraanipitoisuutta ei tuolloin tutkittu.

Matalarikkinen rikastushiekka

Matalarikkinen rikastushiekka sisältää rikkiä tyypillisesti n. 0,1 – 0,3 %. Rikkiä sisältävien sulfidimineraalien pitoisuus rikastushiekassa pyritään saamaan ylimääräisen vaahdotuksen avulla mahdollisimman alhaiseksi, jolloin happaman valuman muodostuminen on epätodennäköisempää.

Arseenin ja kobolttin pitoisuudet ovat matalarikkinen rikastushiekassa n. 0,002 – 0,02 %. Koboltti esiintyy pääsääntöisesti kobolttihohteena. Arseenin ja kobolttin pitoisuudet korreloivat keskenään erittäin vahvasti. Rautaa matalarikkinen rikastushiekka sisältää n. 6,7 – 7 %. Lisäksi rikastushiekka sisältää myös pieniä määriä muita metalleja. (Tutkittu kokeissa: Au, U, Cu, Co, Fe, As, S, REE mineraalit). Yli 90 %:a rikastushiekasta koostuu silikaateista ym. harmemineraaleista eli muista kuin hyödynnettävistä malmimineraaleista.

Korkearikkinen rikastushiekka

Korkearikkinen rikastushiekka sisältää enimmäkseen rautaa (35 – 50 %) ja rikkiä (n. 25 – 35 %). Kobolttia ja arseenia on n. 0,3 – 0,5 %. Harmemineraalien eli muiden kuin malmimineraalien osuus on vain n. 20 %.

Taulukko 7-4. Kullan tuotannossa syntyvien rikastushiekkajakeiden määrät jos uraanipitoisuus on 0,05% tai 0,1%.

| Rikastushiekan jako | Vuodessa rikastushiekkaa | Kumulatiivinen - toimintavuodet 1-10 (arvio) | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Pitoisuus n. 0,05 % U | | | | | | | | | | | |
| | t | | | | | | | | | | |
| Korkearikkinen rikastushiekka | 60 000 | 60 000 | 120 000 | 180 000 | 240 000 | 300 000 | 360 000 | 420 000 | 480 000 | 540 000 | 600 000 |
| Matalarikkinen rikastushiekka | 355 000 | 355 000 | 710 000 | 1 065 000 | 1 420 000 | 1 775 000 | 2 130 000 | 2 485 000 | 2 840 000 | 3 195 000 | 3 550 000 |
| Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekka | 85 000 | 85 000 | 170 000 | 255 000 | 340 000 | 425 000 | 510 000 | 595 000 | 680 000 | 765 000 | 850 000 |
| Pitoisuus n. 0,1 % U | | | | | | | | | | | |
| | t | | | | | | | | | | |
| Korkearikkinen rikastushiekka | 60 000 | 60 000 | 120 000 | 180 000 | 240 000 | 300 000 | 360 000 | 420 000 | 480 000 | 540 000 | 600 000 |
| Matalarikkinen rikastushiekka | 400 000 | 400 000 | 800 000 | 1 200 000 | 1 600 000 | 2 000 000 | 2 400 000 | 2 800 000 | 3 200 000 | 3 600 000 | 4 000 000 |
| Korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekka | 40 000 | 40 000 | 80 000 | 120 000 | 160 000 | 200 000 | 240 000 | 280 000 | 320 000 | 360 000 | 400 000 |

Rikastushiekan sisältämien metallien liukoisuus ja neutraloimis-potentiaali

Kesän 2011 koevaahdotuksessa muodostuneelle rikastushiekalle tehtiin standardin SFS-EN-12457-3 (2-vaiheinen ravistelutesti) mukainen haitallisten aineiden liukoisuustesti (Labtium Oy). Keskimääräisen koostumuksen omaavalle rikastushiekalle tehdyn liukoisuustestin perusteella havaittiin, että metallien liukoisuus ei ylittänyt säädöksessä 202/2006 (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista) määritettyjä liukoisuusraja-arvoja.

Samassa yhteydessä määritettiin keskimääräistä rikastushiekkajako-koostumusta edustavalle rikastushiekalle neutralointipotentiaalisuhde (NPR). Määrittäessä hapontuottopotentiaali laskettiin kokonaisrikkipitoisuudesta ja neutralointipotentiaali määritettiin standardin prEN 15875 –mukaisesti. NPR-luku oli tutkitulla näytteellä < 1, eli todennäköisesti rikastushiekka muodostaa hapanta valumaa.

Kaivannaisjäteasetuksen (190/2013) mukaan pysyvän kaivannaisjätteen, jonka rikkipitoisuus on välillä 0,1-1,0 %, neutralointipotentiaalisuhteen on oltava suurempi kuin 3. Kaivannaisjätteessä rikki voi esiintyä sulfidi- tai sulfaattimineraaleissa sekä alkuaineena. Sulfidirikin pitoisuudelle asetetulla raja-arvolla (0,1 %) pyritään varmistamaan, ettei pysyväksi luokitellusta kaivannaisjätteestä muodostu happamia valumavesiä sen sijoitus- ja käyttökohteessa (Ympäristöministeriö 2011).

Outokumpu Oy:n 1990-luvulla prosessikokein erottamia rikastushiekkajakeita ja niiden ominaisuuksia ei ole analysoitu tai testattu erikseen. Siten edellä esitetyt tulokset eivät sisällä tuloksia erillisistä matalan ja korkean rikkipitoisuuden rikastushiekoista.

Taulukko 7-5. Vesistökuormituksen arvioinnissa käytetyt metallien liukoisuudet korkearikkisen rikastushiekka-altaan keskimääräisille pitoisuuksille. (kts. kohta vesistövaikutukset kappale 9.2.1)

| Aine | Keskimääräinen pitoisuus korkea-S (mg/l) |
|-------------------------------|--|
| Al | 5 |
| As | 0,5 |
| Co | 1 |
| Cu | 0,5 |
| Ni | 0,5 |
| U | 0,05 |
| SO ₄ ²⁻ | 1400 |

Rikastusprosessin tuotteiden säteilyn eri komponentit

Uraanin jakautuminen Kuusamon kultaesiintymissä vaihtelee runsaasti esiintymien välillä sekä yhden esiintymän sisällä. Uraniniitin on havaittu olevan Kuusamon kultaesiintymissä merkittävin uraanin kantajamineraali. Uraniniitti on oksidimineraali (UO₂), eikä siten vaahdotu rikastusprosessissa sulfidien tavoin. Koerikastuksissa kesän 2011 aikana tutkittiin vaahdotuksessa uraanin jakautumista eri jakeisiin (syöte, rikaste ja rikastushiekka). Kokeissa todettiin uraanin kulkeutuvan tasaisesti eri jakeisiin, ts. vaahdotuksen ei havaittu olevan selektiivinen uraanin suhteen.



Kuva 7-7. Uraanin jakautuminen eri rikastushiekkajakeisiin koerikastuksen perusteella (prosentteina malmin sisältämästä uranimäärästä).

Outokumpu Oy:n 1990-luvun prosessikokeissa havaittiin että malmin sisältämä uraani rikastuu helposti painovoimarikasteeseen (uraniniitin ominaispaino n. 10,8 g/cm³). Rikastamalla uraania painovoimaisesti voidaan pääosa uraanista erottaa omaksi jakeeksi. Outokumpu Oy:n tekemissä tutkimuksissa 1990-luvulla uraanin lisäksi torium ja kalium-isotooppi K-40 aiheuttivat merkittävän osuuden kokonaissäteilystä kallioperässä.

Kesän 2011 aikana Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamolla tehtiin koevaahdotuksia Juomasuon kairasydämistä valitulla materiaalilla. Materiaalin valinta tehtiin siten, että se edustaisi mahdollisimman hyvin tulevaa rikastamon malmisyötettä.

Erotettaessa uraani painovoimaerotuksella omaan rikastushiekkajakeeseen, noin 10-15 % malmin sisältämästä uraanista päätyy matalarikkiseen rikastushiekka-altaaseen, 20-35 % korkearikkiseen rikastushiekka-altaaseen ja 55-65 % omaksi korkeaman uraanipitoisuuden rikastushiekaksi. (Kuva 7-7)

Koevaahdotuksen tuotteet, syöte, rikaste ja rikastushiekka, lähetettiin Säteilyturvakeskukseen (STUK) gammaspetrometriin tutkimukseen. Näytteistä määritettiin seuraavien nuklidien aktiivisuus: kalium (K-40), radium (Ra-226), torium (Th-232) ja uraani (U-238). Tutkimuksissa havaittiin, että kaikkien tuotteiden (syöte, rikaste ja rikastushiekka) säteilyn suurimmat komponentit ovat radium (Ra-226) ja uraani (U-238). Ra-226 osuus kokonaissäteilystä oli keskimäärin n. 45 % ja U-238 osuus n. 42 %. Merkittävää eroa eri tuotteiden välillä ei havaittu. Tutkimusten perusteella rikastushiekkalaatujen kokonaissäteily vaihtelee keskimäärin välillä n. 1 000-5 000 Bq/kg. Säteilyn määrä riippuu kulloinkin prosessoitavan malmin ominaisuuksista ja hetkittäin säteily voi poiketa keskimääräisestä tasosta merkittävästikin.

Vuonna 2011 rikastuskokeista tutkittujen näytteen osalta tuloksena oli, että kokonaissäteily muodostuu pääosin uraanin ja radiumin lähes yhtä suuresta osuudesta. Toriumin osuus säteilystä oli hyvin pieni (alle 1 % kokonaissäteilystä). Vastaavasti luonnonkaliumin osuus näytteissä oli alle 15 %.

Säteily määrä 1 000 Bq/kg tarkoittaa sitä, että yhdessä kilogrammassa materiaalia tapahtuu 1 000 radioaktiivisen atomiytimen hajoamista sekunnissa. Rikastushiekka on radioaktiivisuuden suhteen merkittävä jäte, koska sen radioaktiivisuus ylittää kyseisen yleisenä merkityksellisyytensä pidetyn 1 000 Bq/kg rajan. Rikastushiekka-alueet tulevat tällöin ympäristöviranomaisten ohella myös STUK:n valvonnan alaisuuteen.

Taulukko 7-6. Säteily rikastushiekkänäytteessä (STUK 2011)

| | | Tulos ja epävarmuus Bq/kg |
|-------------|--------|------------------------------|
| JUS-2B-jäte | K-40 | 370 ± 40 |
| | Ra-226 | 1340 ± 270 |
| | Th-232 | 13,5 ± 3,2 |
| | U-238 | 1150 ± 160 |

Rikastamolla muodostuva rikastushiekka luokitellaan luonnon radioaktiivisia aineita sisältäväksi matala-aktiiviseksi jätteeksi. Matala-aktiivisia jätteitä voidaan käsitellä ilman erityisiä säteilysuojelujärjestelyjä. Vastaavia muun toiminnan ohessa syntyviä radioaktiivisia jätteitä on muodostunut myös muualla Suomessa. Kohonneita pitoisuuksia (400...4 000 Bq/kg) sisältäviä rikastusjätteitä on muodostunut mm. Korsnäsin lyijykaivoksella ja Vihannin sinkkikaivoksella. Molemmilla on toteutettu jälkihoitotoimia STUK:n valvonnassa. Kohonneita radioaktiivisuuspitoisuuksia sisältävää jätettä on muodostunut myös mm. fosfaattilannoitettailla, kobolttin jatkojalostuksessa sekä titaanioksidin valmistuksessa.

Oheisessa taulukossa on esitetty vertailu Kuusamon kultakaivoksen rikastushiekan aktiivisuuspitoisuuden sekä radioaktiivisten jätteiden luokitusrajojen välillä. Taulukosta voidaan nähdä, että rikastushiekka on matala-aktiivisen jätteen luokituksen alarajan tuntumassa.

Taulukko 7-7. Radioaktiivisten jätteiden aktiivisuuspitoisuuksia.

| | Aktiivisuuspitoisuus (Bq/kg) | Kuvaus |
|--|------------------------------|---|
| Kuusamon kultakaivoksen rikastushiekka | 1 000...5 000 | Uraanipitoisen raaka-aineen hyödyntämisessä muodostuva jäte. |
| Matala-aktiivinen jäte | 1 000...1 000 000 | Voidaan käsitellä ilman säteilysuojelujärjestelyjä. Esimerkiksi useimmat luonnon radioaktiivisia aineita sisältävät jätteet sekä ydinvoimalaitosten sekalaiset huoltojätteet. |
| Keskiaktiivinen jäte | 1 000 000...10 000 000 000 | Käsittely edellyttää tehokkaita säteilysuojelujärjestelyjä. Esimerkiksi ydinvoimalaitoksen prosessiveden puhdistuksessa syntyvä käytetty suodatinmassa. |
| Korkea-aktiivinen jäte | >10 000 000 000 | Käsittely edellyttää tehokkaita säteilysuojelujärjestelyjä sekä yleensä jäähdtytystä. Esimerkiksi ydinreaktoreiden käytetty polttoaine. |

Rikastushiekka-alueet

Outokumpu Oy:n 1990-luvulla tekemien rikastuskokeiden perusteella sekä vuonna 2011 tehdyn neutralointipotentiaalisuudemäärityksen perusteella kumpaakaan rikastushiekkajäätettä ei todennäköisesti luokitella pysyväksi jätteeksi. Korkearikkinen rikastushiekkajäätettä luokitellaan korkean rikki- ja metallipitoisuutensa sekä samaan altaaseen sijoitettavan liuotuksessa ja mahdollisesti uraanin painovoimaerotuksessa muodostuvan rikastushiekkajäätteen vuoksi vaaralliseksi jätteeksi (entinen määritelmä ongelmajäte). Jäteluokitus vaikuttaa altaisiin suunniteltaviin pohjarakenteisiin.

Rikastushiekkojen loppusijoitus ja vedenkäsittely toteutetaan rikastushiekkajäätteen neljällä erillisellä altaalla. Loppusijoittamisen periaatteet ja rakenteet ovat samat kaikilla vaihtoehtoisilla sijoitusalueilla.

Rikastushiekkajäätteen ja jälkiselkeytysaltaiden kokonaispinta-ala on kaikissa arvioitavissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa noin 60 ha. Vuosittain rikastushiekkajäätettä syntyy lähes malmin louhintamäärää vastaava määrä eli noin 500 000 tonnia. Suunniteltujen rikastushiekkajäätteen tilavuus on mitoitettu riittämään 10 toimintavuoden ajaksi, eli niihin sopii noin 5,0 miljoonaa tonnia rikastushiekkajäätettä. Altaiden kokonaistilavuus on noin 3,1 miljoonaa m³, kun altaiden tilavuuksiin huomioidaan 25 %:n varamarginaali.

Patoaltaan keskikorkeus on alle 10 m. Rikastuskokeiden perusteella matalarikkipitoisen rikastushiekan osuus on noin 80 % ja korkearikkipitoisen rikastushiekan osuus on noin 20 % kokonaismäärästä. Jälkiselkeytysaltaan kokonaistilavuus yhteensä on arvioitu olevan noin 270 000 m³. Mahdollisen erikseen toteutettavan korkeamman uraanipitoisuuden rikastushiekan rikastushiekkajäätteen osuus kokonaispinta-aloista on noin 10 % eli 4-5 ha.

Rikastushiekkajäätteen muodostetaan luontaisia moreeniharjanteita ja patoja hyväksi käyttäen valitulle alueelle. Lopulliset allasrakenteiden rakennusperiaatteet esitellään osana ympäristölupahakemusta. Altaisiin liittyvät suunnitelmat teetetään alan asiantuntijoilla ja suunnitelmat hyväksytetään patoturvallisuusviranomaisella. Allasrakenteiden toteuttamiseen liittyy myös rakentamisen aikainen valvonta. Lopullinen allasrakenteiden hyväksytetään vielä patoturvallisuusviranomaisella ennen altaiden käyttöönottoa.

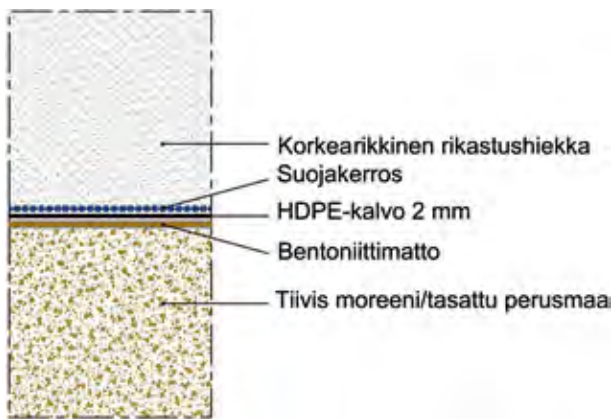
Matalarikkisen rikastushiekkajäätteen rakenteet toteutetaan suotavina. Padon tukimateriaalina käytetään louhetta tai pysyväksi jätteeksi luokiteltavaa sivukiveä. Alueella oleva humuskerros ja tarvittaessa myös turvetta poistetaan ja tasaus tehdään louheella. Rakenteen tiivistys tehdään moreenilla. Turpeella on pienen vedenläpäisevyyden lisäksi kyky sitoa haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja (As, Cr, Cu, Pb, Mo, Zn) ja sitä voidaan osin hyödyntää pohjarakenteissa.

Korkearikkisen rikastushiekkajäätteen pohja rakennetaan tiiviinä, esimerkiksi muovikalvo-bentoniittimatto -rakenteella. Alueella oleva huonosti kantavaa pintamaa ja turve poistetaan. Pohjan kantavuus varmistetaan esim. kantavan murskeen tai tiivistetyn moreenikerroksen avulla. Hiekka- ja kivituhkerroksella tasataan pinta ennen bentoniittikerrosta. Muovikalvo asennetaan bentoniitin päälle ja kalvo suojataan yläpuolelta hienon hiekan tai geotekstiilin avulla. Esimerkki korkearikkisen rikastushiekkajäätteen pohjarakenteesta on esitetty kuvassa 7-8.

Rikastushiekkajäätteen korotetaan vaiheittain. Toiminnan käynnistyttyä patojen korotus tullaan tekemään sivukiveä hyödyntämällä. Ennen patojen korotusta sivukiven soveltuvuus rakennusaineeksi tutkitaan. Myös korotusvaiheen suunnitelmat hyväksytetään ennen toteuttamista viranomaisella.

Taulukko 7-8. Alustavan suunnitelman mukaiset pinta-alat rikastushiekkajäätteen altailla.

| | matalarikkipitoisen rikastushiekan allas 4 000 000 m ³ | korkearikkipitoisen rikastushiekan allas 1 000 000 m ³ | matalarikkisen rikastushiekan selkeytysallas 216 000 m ³ | korkearikkisen rikastushiekan selkeytysallas 54 000 m ³ |
|----------------|--|--|--|---|
| VE1 Juomasuo | 35 ha | 9 ha | 11 ha | 3 ha |
| VE2 Salmijärvi | 35 ha | 9 ha | 13 ha | 3 ha |
| VE3 Jäteasema | 35 ha | 9 ha | 11 ha | 3 ha |



Kuva 7-8. Esimerkinomainen pohjarakenne korkearikkisen rikastushiekkan altaalla.

7.7.3 Sivukivi

Malmia louhittaessa louhitaan malmikiven lisäksi myös sivukiveä, jonka kultapitoisuus on liian pieni taloudellisesti hyödynnettäväksi. Sivukiven määrä avolouhintavaiheessa on noin kahdeksankertainen malmin määrään verrattuna eli noin 4 000 000 tn/v. Maanalaisessa louhinnassa syntyvän sivukiven määrä on huomattavasti pienempi.

Kuva 7-9. Sivukivikasa.



Mahdollisimman suuri osa pohjoisen louhinta-alueen sivukiveä käytetään louhostäyttönä Juomasuon maanalaisen louhintavaiheen aikana. Etenkin rikkiä sisältävät sivukivet, jotka mahdollisesti muodostaisivat happamia valumavesiä, sijoitetaan ensisijaisesti maan alle louhostäyttönä. Samoin sivukivet, joissa on keskiarvoa korkeampia säteilyarvoja, sijoitetaan maan alle.

Osa sivukiveä tullaan varastoimaan sivukivien varastointialueelle ja käytetään toiminnan päätyttyä alueiden maisemoinnissa. Sivukiveä käytetään materiaalin maanrakennus- ja ympäristöominaisuuksien sallimissa rajoissa. Ympäristökelpoista sekä rakentamiseen soveltuvaa sivukiveä käytetään esimerkiksi teiden, patorakennelmien ja meluvallien rakennusmateriaalina. Sivukiveä voidaan mahdollisesti käyttää myös louheena, murskeena tai sepelinä lähialueen muissa, tähän hankkeeseen liittymättömissä rakennushankkeissa.

Sivukiveä joudutaan välivarastoimaan maan pinnalla. Myös sivukivialueiden pohjarakenteisiin vaikuttaa kaivannaisjäteasetuksessa (190/2013) kuvattu luokittelu pysyviin ja ei-pysyviin jätteisiin. Lähtökohtaisesti sivukivialueet rakennetaan moreenilla tiivistetyille kenttäalueille. Sivukivikasojen korkeus on suunnitelmassa rajoitettu 30 metriin. Sivukiven läjitysalueen ympärille kaivetaan ojat, joihin kerätään kaikki sivukiven läjitysalueelta valuvat vedet. Ojista vedet pumpataan vedenkäsittelyn hulevesialtaaseen.

Sivukivikasojen sijainti on esitetty käyttösuunnitelmakartoissa kohdassa 5.2. Sivukiven geokemiallista koostumusta on kuvattu kappaleessa 4.2 jokaisen hankevaihtoehdon osalta. Ympäristöluvapahakemuksen liitteenä esitettävässä jätehuolto-suunnitelmassa sivukivet luokitellaan ympäristökelpoisuutensa perusteella.

7.7.4 Pintamaat

Ennen toiminnan aloittamista louhosalueilta poistetaan kallioperän päällä olevat maaperän kerrokset. Pintamaat varastoidaan kaivosalueelle maanrakennus- ja maisemointitöitä varten. Moreenia voidaan käyttää kaivosalueen maarakenteisiin ja alueen maisemointiin. Orgaanista pintamaata voidaan käyttää esimerkiksi meluvalleissa ja kaivostoiminnan loputtua alueiden maisemoinnissa.

7.7.5 Muut toiminnassa syntyvät jätteet

Murskaimien ja myllyjen käytetyt voiteluaineet samoin kuin mahdollisten omien maansiirtolaitteiden käytetyt voiteluaineet ovat jäteöljyjä, jotka välivarastoidaan kaivosalueella ja toimitetaan jäteöljyä vastaanottavalle taholle suurempina erinä. Kiinteä vaarallinen jäte (ent. ongelmajäte) (esim. akut, paristot ja loisteputket) välivarastoidaan alueella ja toimitetaan ongelmajätteisiin erikoistuneelle toimijalle isommissa erissä.

Louhinta-alueilla ja rikastamoalueella syntyvä sekajäte toimitetaan paikallisen jätteenkuljetusyrityksen toimesta Kuusamon jäteasemalle. Toiminnassa syntyvä rauta- ja teräsromu toimitetaan paikalliselle yrittäjälle kierrätettäväksi. Toimistossa syntyvä paperi- ja kartonkijäte toimitetaan paikallisen yrittäjän toimesta kierrätettäväksi.

7.8 LASTAUKSET JA KULJETUKSET

Yleisille tieosuuskille liikennettä aiheutuu mahdollisista louhosten ja rikastamon välisistä malmikuljetuksista, tuotekuljetuksista, toimintaan liittyvistä tavarakuljetuksista sekä työntekijöiden työmatkaliikenteestä. Yleisillä teillä tapahtuvat kuljetusmäärät ja -matkat ovat rikastamon sijoitusvaihtoehdoista riippuvia.

Avolouhinnan aikaiset lastaukset tehdään pyöräkuormaajilla ja hydraulisilla kaivinkoneilla. Maanalaisessa kaivoksessa lastaukset tehdään pyöräkuormaajilla tai maanalaisiin kaivoksiin suunnitelluilla LHD (load haul dump) –koneilla (Kuva 7–10). Kaivosalueen sisäisiin malmin ja sivukiven kuljetuksiin käytetään tehtävään soveltuvia maansiirtoajoneuvoja.

Kaivosalueen ulkopuolisiin malmikiven kuljetuksiin käytetään pääosin täysperävaunullisia kuorma-autoja, joiden kertakuljetuskapasiteetti on noin 40 tonnia. Mikäli rikastamo ja louhinta-alue sijaitsevat eri paikoissa, 500 000 tonnin vuosittaisella malmimäärällä kuljetuksia on keskimäärin 35 kuormaa vuorokaudessa.

Kemikaalien kuljetuksessa käytetään normaaleja täysperävaunuksia ja vaarallisten aineiden kuljetuksiin VAK-luokiteltuja kemikaalikuljetuksia.

Mikäli rikastusprosessin lopputuote on kultapitoinen rikaste, se kuljetetaan jatkojalostettavaksi sulatolle rekka-autoilla. Arvioitu kultapitoisen rikasteen määrä on vuositasolla noin 60 000 tonnia, mikä tarkoittaa noin 30 kuormaa viikossa. Mikäli myös kobolttirikastetta tuotetaan, toimitetaan sitä arviolta noin 30 000 – 60 000 tonnia vuodessa rekka-autoilla jalostettavaksi sulatolle.

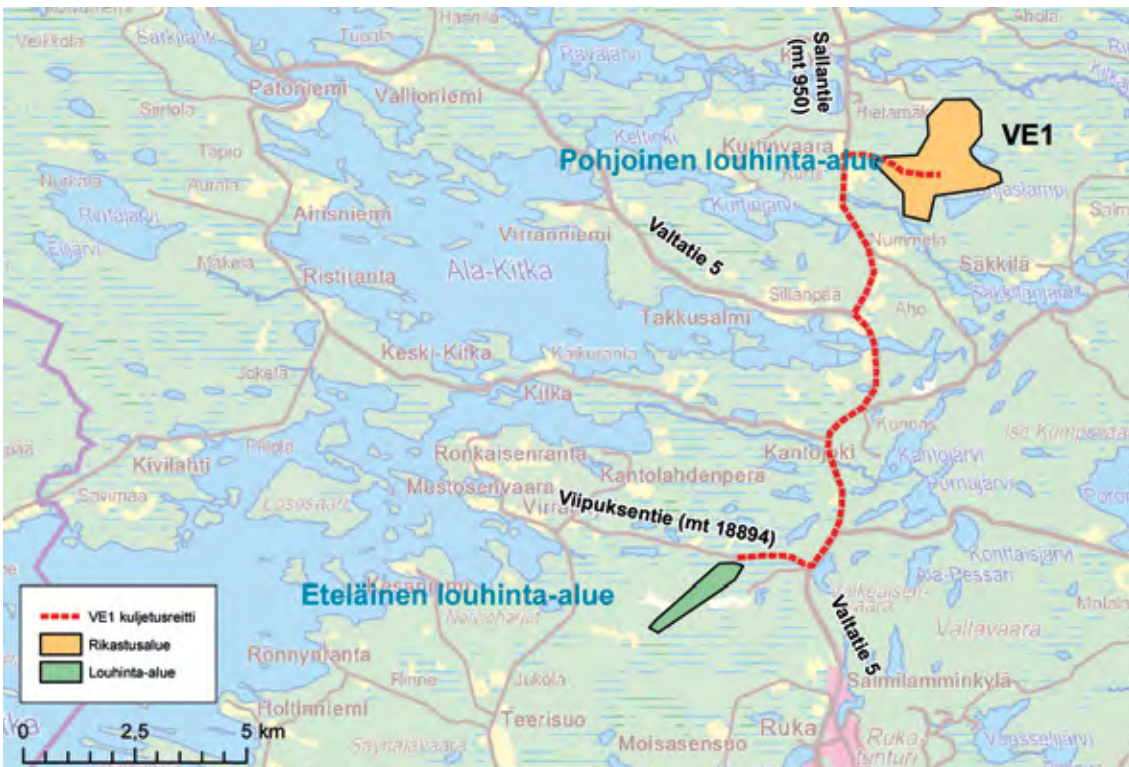


Kuva 7-10. LHD-laite maanalaisessa lastauksessa.

Kobolttirikasteen tuottaminen tarkoittaa kuormien lisääntymistä vastaavasti 15...30 kuormalla viikossa. Mikäli rikastusprosessin lopputuote on harkoiksi valettu kulta, harkot kuljetetaan jatkojalostukseen arvokuljetuksiin käytettävillä ajoneuvoilla.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

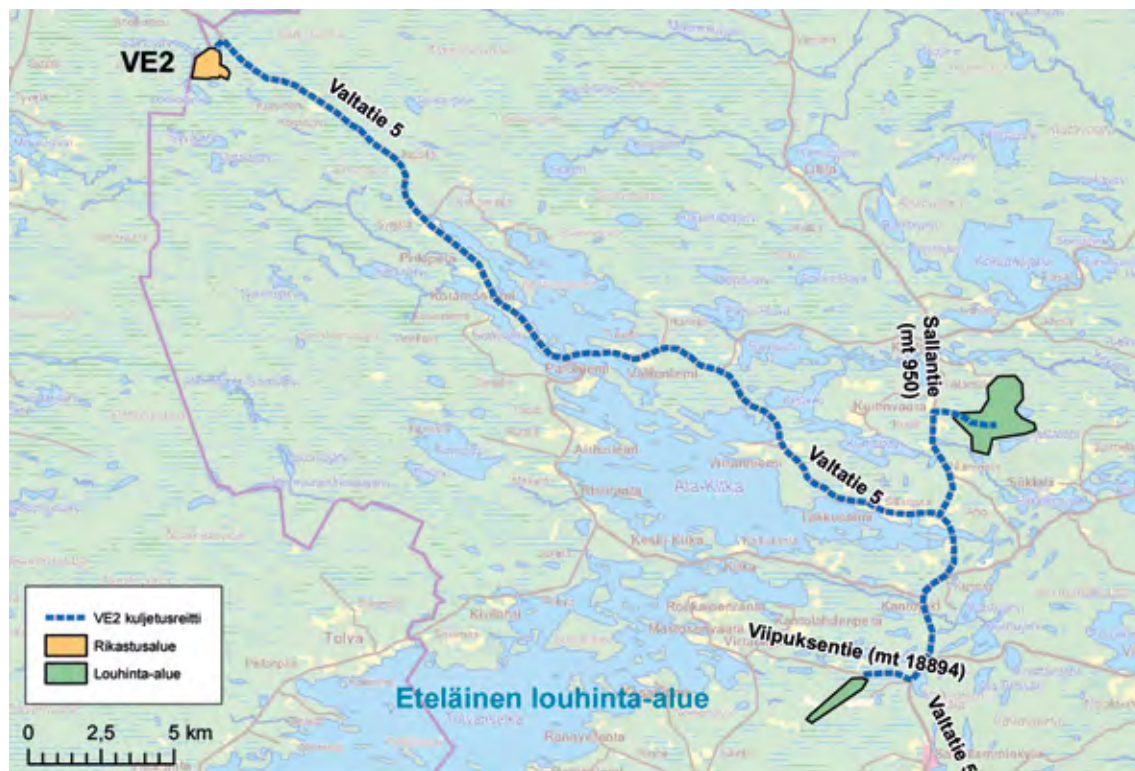
Tässä vaihtoehdossa pohjoinen louhinta-alue, joka sisältää valtaosan tunnetuista kultamineraalivarantoarvioista, sijaitsee yhtenäisellä rikastamo- ja kaivosalueella. Näin pohjoiselta louhinta-alueelta louhittava malmi kuljetetaan suunnittelualueen sisällä. Kuljetusmatka eteläiseltä louhinta-alueelta rikastamopaikalle on noin 16 kilometriä. Kuljetusreitti kulkee Viipuksentietä pitkin valtatie 5:lle (Kemijärventie) ja edelleen Sallantietä pitkin kaivostielle ja rikastamoalueelle. Toteutusvaihtoehdossa liikennevaikutus kohdistuu pääosin Kuusamon keskustan ja Rukan matkailukeskuksen pohjoispuolelle.



Kuva 7-11. Malmin kuljetusreitti vaihtoehdossa VE1.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Rikastamon sijaitessa Kuusamon ja Posion rajalla kohdistuu pääosa toiminnan kuljetuksista valtatie 5:n Viipuksentien ja Maaningantien väliselle osuudelle. Eteläiseltä louhinta-alueelta malmi kuljetetaan Viipuksentietä pitkin valtatie 5:lle. Pohjoiselta louhinta-alueelta malmikuljetukset tehdään kaivostietä pitkin Sallantielle ja edelleen valtatie 5:lle. Ajo rikastamoalueelle tapahtuu valtatie 5:ltä kääntyvää Maaningantietä pitkin. Kuljetusmatka pohjoiselta louhinta-alueelta rikastamopaikalle on noin 40 kilometriä ja eteläiseltä louhinta-alueelta noin 44 kilometriä.

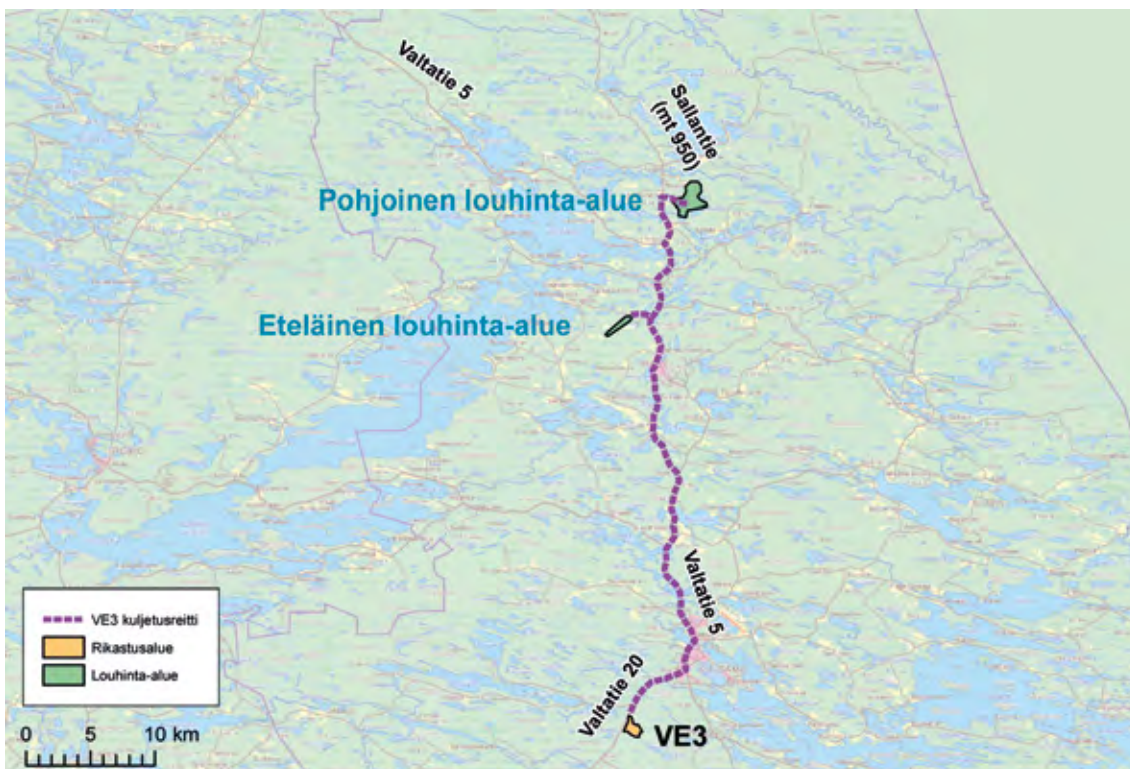


Kuva 7-12. Malmin kuljetusreitti vaihtoehdossa VE2.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Mikäli rikastamo sijoitetaan Kuusamon jäteaseman alueelle, kuljetetaan malmi louhinta-alueilta etelään valtatie 5 ja edelleen valtatie 20 (Ouluntie) pitkin jäteasemalle asti. Valtatie 20:ltä rikastamoalueelle kääntyvän liikenteen osalta voidaan hyödyntää olemassa olevaa liittymää. Kuljetusmatka pohjoiselta louhinta-alueelta rikastamopaikalle on noin 50 kilometriä ja eteläiseltä louhinta-alueelta noin 38 kilometriä.

Liikennevaikutuksia ja kuljetuksia on kuvattu tarkemmin arvioinnin kohdassa 9.12.



Kuva 7-13. Kuva malmin kuljetusreitistä vaihtoehdossa VE3.

7.9 ENERGIA

Suurimmat energiankuluttajat ovat rikastamo ja murskaamo. Vuosittaisesta sähköenergian tarpeesta noin puolet kuluu jauhatukseen. Sähköenergiaa kuluu myös vaahdotukseen, suodatukseen, murskaukseen, toimitilojen lämmitykseen, pumppauksiin ja maanalaisessa kaivoksessa tuuletus- ja vedenpumppausjärjestelmiin.

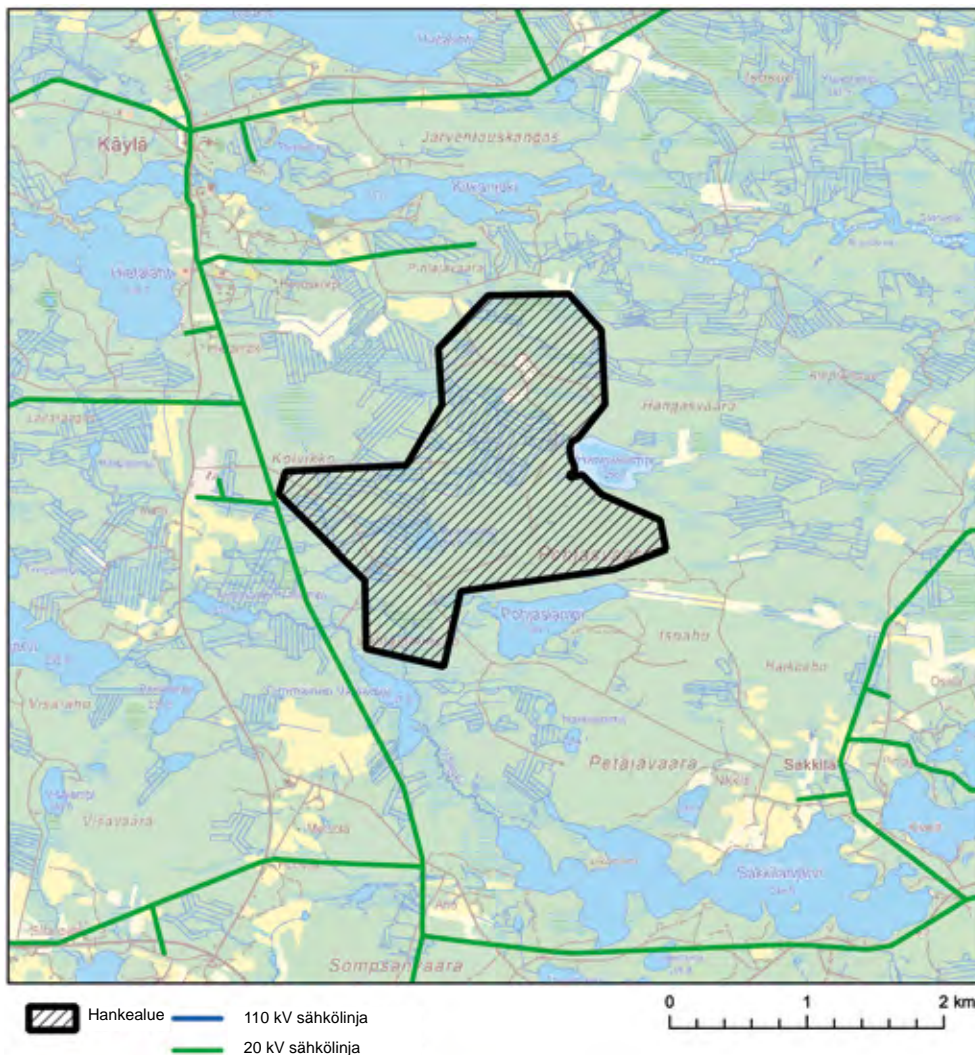
Kaivoksen ja rikastamon ajoneuvoissa (kuorma-autot, trakit, paketti- ja avolava-autot) käytetään dieselpolttoainetta. Lämpöenergian tuottamista varten alueelle rakennetaan öljyllä (kevyt polttoöljy) tai puuperäisillä polttoaineella, kuten hakkeella, toimiva lämpövoimala. Laitoksen tämän hetkisen oletuksen mukaisena polttoainetehona on käytetty 3 megawattia (MW) ja käyttöaikana lämpölaitos on toiminnassa noin 5 000 tuntia vuodessa.

Kaivoskaluston käyttövoimana käytetään kevyttä polttoöljyä. Lisäkäyttövoimana voidaan käyttää polttoöljyllä käyviä aggregaatteja tuottamaan ainakin osa rakennusvaiheen toimintojen sähkötarpeesta ennen kiinteitä sähköasennuksia. Toimintavaiheessa aggregaatteja ei enää käytetä normaalitilanteessa. Aggregaatit toimivat kuitenkin sähköenergian varajärjestelmänä.

Sähkönkulutus on kaivoksessa noin 5 kWh/malmitonni, rikastamossa 30-50 kWh/malmitonni ja muu kulutus 2-4 kWh/malmitonni. Sähkö siirretään kaivosalueelle 20 kV:n voimajohtolinjaa pitkin. Hankealueiden läheisyydessä sijaitsee olemassa olevan sähköverkon osalta 20 kV:n keskijännite- ja 110 kV:n voimajohtolinjoja.

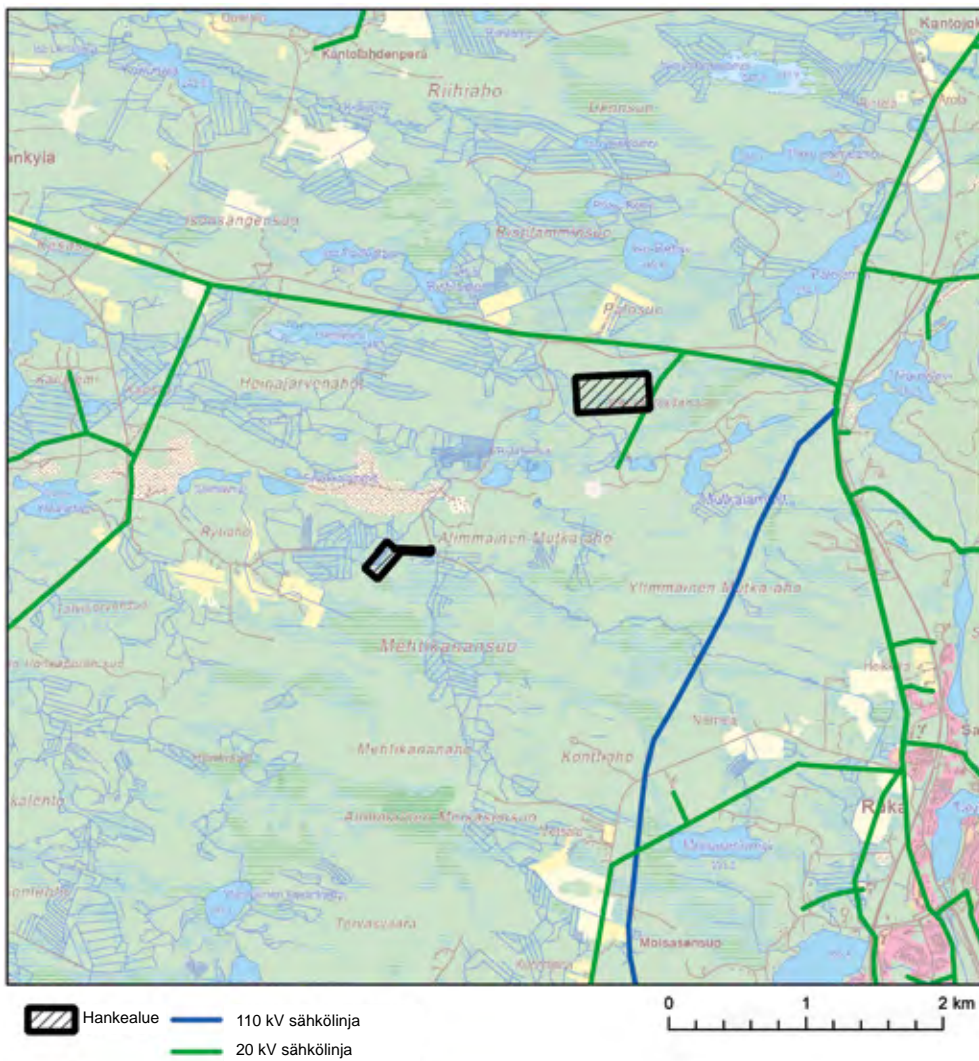
Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Pohjoisen louhinta-alueen länsipuolella viitostien itäpuolella kulkee 20 kV sähkölinja lähimmillään Ylimmäisen Vänilammen länsipuolella 600 metrin etäisyydellä rikastushiekka-altaasta ja 1 km päässä rikastamolta. Sähkölinja (20 kV) Kitkajoen eteläpuolella päättyy Juomasuon alueen pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä ja Säktilän koillispuolella kulkeva 20 kV linja noin 1,5 km etäisyydellä rikastamolta. Lähin 110 kV:n voimajohtolinja sijaitsee Rukatunturin länsipuolella noin 10 kilometrin päässä (Fortum 2011) (Kuva 7-14).



Kuva 7-14. Keskijännitesähkölinjojen (20 kV) sijainti vaihtoehton VE1 pohjoisen louhinta-alueen lähiympäristössä.

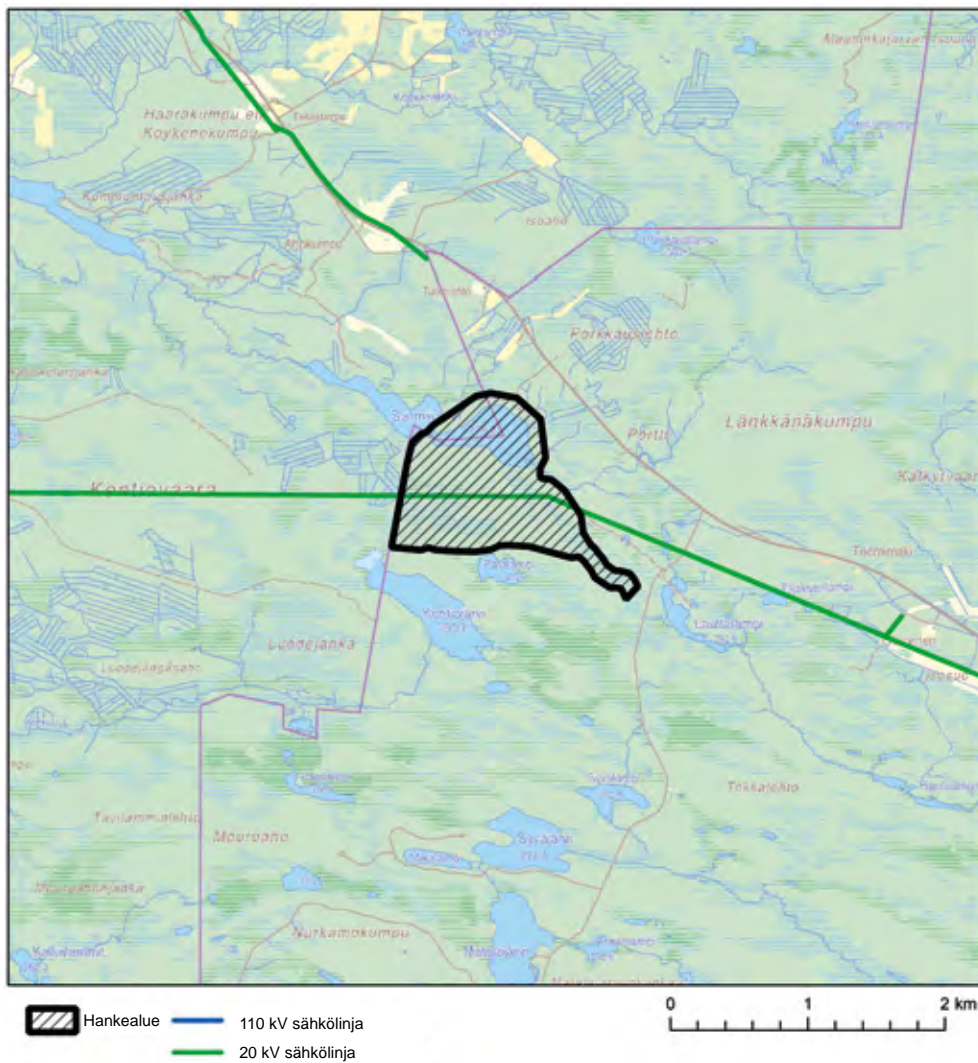
Eteläisen louhinta-alueen osalta lähin sähkölinja (20 kV) on vedetty Rukan alueen vedenottamolle Meurastuksenahon kaakkoispuolelle ja se kulkee Meurastuksenahon alueen kaakkoiskulman poikki. Etäisyys Sivakkaharjulle on 1,5 km lounaaseen. Alueiden pohjoispuolella kulkee 20 kV sähkölinja Viipuksentien varressa itä-länsisuuntaisena lähimmillään 200 metriä Meurastuksenaholta pohjoiseen. 1,3 km alueen itäpuolella Rukan ja viitostien länsipuolella sijaitsee sähköjakelun solmukohta, josta lähtee 110 kV voimajohtolinja lounaaseen ja pienemmät 20 kV linjat pohjoiseen, länteen ja etelään (Fortum 2011).



Kuva 7–15. Keski- ja suurjännite- (20 kV) ja suurjännitesähkölinjojen (110 kV) sijainti vaihtoehdon VE1 eteläisen louhinta-alueen lähiympäristössä.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

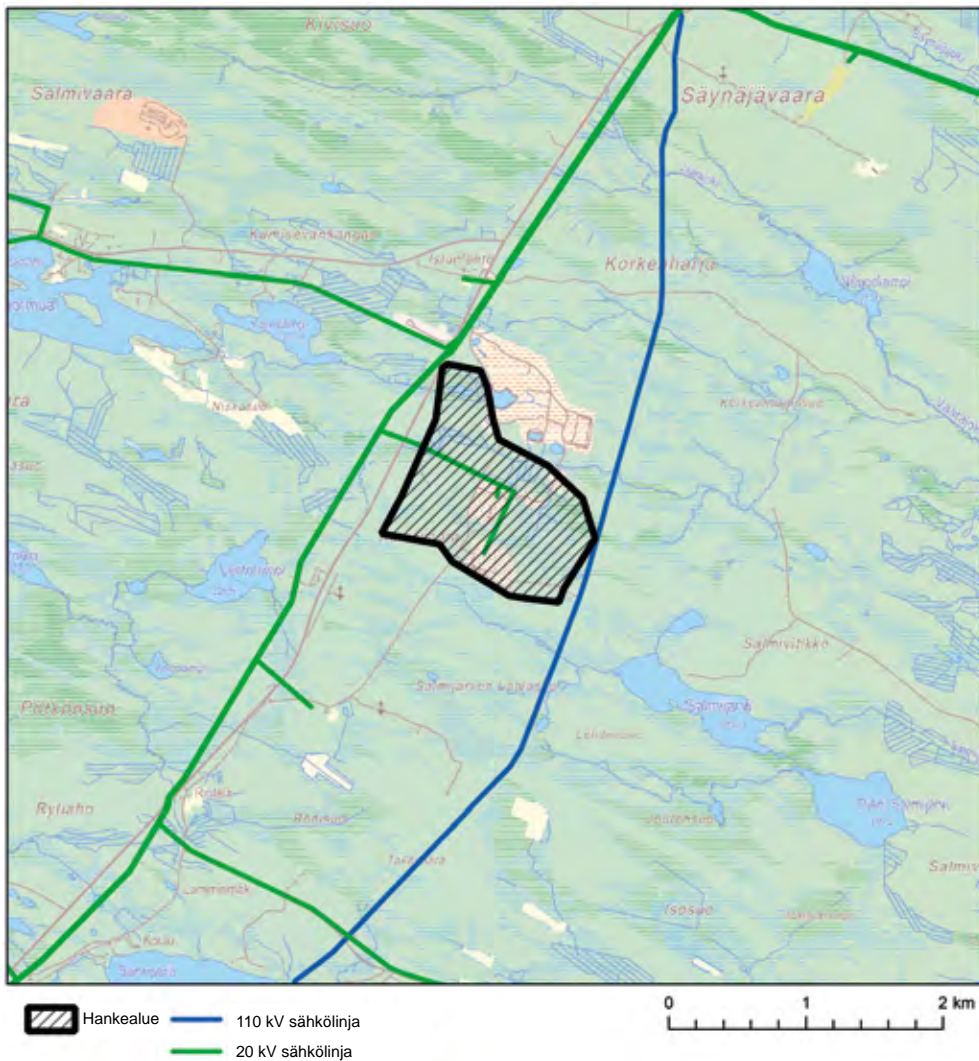
Salmijärven alueella lähin 20 kV sähkölinja kulkee suunnitellun rikastamoalueen halki itä-länsisuuntaisesti leikaten sekä rikastamo-
a että rikastushiekka-allasta (Fortum 2011). Toinen 20 kV:n
sähkölinja sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueen pohjois-
puolella. Lähin 110 kV:n voimajohtolinja sijaitsee Rukatunturin
länsipuolella noin 40 kilometrin päässä (Fortum 2011).



Kuva 7-16. Keskijännitesähkölinjojen (20 kV) sijainti vaihtoehdon VE2 lähiympäristössä.

Jäteasema rikastamoaluvaihtoehto VE3

Kuusamon jäteaseman osalta 20 kV sähkölinja kulkee Kuusamon eteläpuolella Ouluntien varressa rikastamoalueen länsipuolella. 110 kV voimajohtolinja kulkee suunnitellun rikastushiekka-altaan sivuitse pohjois-eteläsuuntaisesti rikastamoalueen itä laidalla. Voimalinjan sijainti joudutaan huomioimaan toimintojen sijoittelussa ja mahdollinen tarve siirtää voimalinjaa on selvitettävä. (Fortum 2011)



Kuva 7-17. Keskijännite (20 kV) ja suurjännite sähkölinjojen (110 kV) sijainti vaihtoehdon VE3 lähiympäristössä.

7.10 VEDEN KÄYTTÖ JA JÄTEVESIEN KÄSITTELY

7.10.1 Yleiset periaatteet vesien hallinnalle

Hankkeen vesienhallinnan peruslähtökohtana on turvata prosessivesien saanti kierrättämällä vesiä prosessin sisällä. Keskeistä vesienhallinnassa on pitää laadullisesti erilaiset vedet toisistaan erillään sekä minimoida raakavedenottoa luonnosta ja ylijuuksutusta alueen vesistöihin. Alueen ulkopuolisten vesien pääsy kaivostointojen vaikutuspiiriin estetään ojituksen avulla.

Laadun perusteella vedet jaetaan kahteen osaan:

1. Laimeat vedet
 - a. Kaivoksen kuivanapitovedet / louhosvedet
 - b. Sivukivialueen hulevedet
 - c. Teollisuusalueen hulevedet
2. Prosessivedet
 - a. Matararikkisen rikastushiekan selkeytysaltaan vedet
 - b. Korkearikkisen rikastushiekan selkeytysaltaan vedet

Kaivoksen louhos- ja kuivanapitovedet tarkoittavat kaivoksesta tai louhoksesta pois pumpattavaa vettä, joka koostuu kalliiossa olevasta vedestä sekä louhokseen tai kaivokseen valuvasta sade- ja sulamisvedestä. Hulevedet tarkoittavat alueelle kertyviä sade- tai sulamisvesiä. Prosessivedet tarkoittavat rikastusprosessista rikastushiekka-altaille pumpattavaa prosessivettä.

Laimeat vedet kerätään erilliseen hulevesialtaaseen ja prosessivedet rikastushiekan loppusijoitusalueen selkeytysaltaisiin. Selkeytysaltaasta vedet johdetaan takaisin prosessiin. Normaalitylanteessa rikastushiekka-alueen vedet ovat suljetussa kierrossa eikä niitä johdeta vesistöön.

Taulukko 7-9. Vesistöön johdettavien vesimäärien vaihtelu (vuosittainen kokonaisvesimäärä).

| Kuusamon kaivoshanke - vesistöön johdettavat vesimäärät (tuotantovaiheessa) | | | | | |
|---|----------|---------|-------------------|----------|-------------------|
| | Sadanta | Maksimi | | Minimi | |
| VE1 | Normaali | 523 000 | m ³ /a | 286 000 | m ³ /a |
| | Kuiva | 447 000 | m ³ /a | 210 000 | m ³ /a |
| | Sateinen | 620 000 | m ³ /a | 383 000 | m ³ /a |
| VE2 ja VE3 | Normaali | 206 000 | m ³ /a | -64 000 | m ³ /a |
| | Kuiva | 148 000 | m ³ /a | -122 000 | m ³ /a |
| | Sateinen | 267 000 | m ³ /a | -3 000 | m ³ /a |
| Pohjoinen louhinta-alue rikastus muualla | Normaali | 642 000 | m ³ /a | 142 000 | m ³ /a |
| | Kuiva | 532 000 | m ³ /a | 295 000 | m ³ /a |
| | Sateinen | 684 000 | m ³ /a | 184 000 | m ³ /a |
| Eteläinen louhinta-alue | Normaali | 64 000 | m ³ /a | 6 000 | m ³ /a |
| | Kuiva | 59 000 | m ³ /a | 4 000 | m ³ /a |
| | Sateinen | 73 000 | m ³ /a | 9 000 | m ³ /a |

Vesistöön johdetaan hulevesialtaaseen kerättyjä laimeita vesiä. Altaassa vedestä laskeutetaan kiintoainesta ja vettä käsitellään pH:n säätämiseksi sekä metallien poistamiseksi ennen johtamista vesistöön. Lisäksi prosessivesiä, jotka on ensin käsitelty vedenkäsittelylaitoksella, varaudutaan johtamaan vesistöön satunnaisesti. Käsittelemättömiä prosessivesiä ei johdeta vesistöihin.

Sade- ja sulamisvesiä varastoidaan altaisiin jo ennen varsinaisen rikastustoiminnan aloittamista, jolloin vedenottotarve luonnonvesistöistä pienenee. Juomasuolla louhinnan aloittaminen edellyttää koerikastuksen aikaisen vesialtaan tyhjentämistä ja vesien johtamista alueelle rakennettaviin selkeytysaltaisiin käytettäväksi prosessin raakavetenä.

7.10.2 Vesitase vaihtoehdoittain

Eri rikastamon sijoituspaikkavaihtoehdoille sekä eteläiselle ja pohjoiselle louhinta-alueelle on laadittu alustavat vesitaselaskelmat. Laskelmissa on huomioitu sadanta, haihdunta sekä veden kuluminen prosessissa. Vesimäärät on laskettu Ilmatieteenlaitoksen Kuusamon Kiutaköngkään sääaseman kahdenkymmen vuoden tilastoista, vuosien 1991–2010 sadannan ja haihdunnan perusteella. Lähtötietoina käytettyjä sääolosuhteita on kuvattu ympäristön nykytilan kohdassa 8.10.1.

Toiminnassa käsiteltävät ja pois johdettavat vesimäärät on laskettu kaikille vaihtoehdoille säädäntä perusteella kuivina, sateisina sekä normaaleina vuosina. Riskitarkastelussa on lisäksi huomioitu poikkeuksellisen voimakkaat sateet ja niiden vaikutukset toiminnan vesimääriin.

Vesitaseen pohjalta lasketut arviot vesistöön johdettavan veden kokonaismäärästä eri vaihtoehdoille on esitetty taulukossa (Taulukko 7-9):

7.10.2.1 Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Rikastettaessa malmia Juomasuon alueella (VE1) toiminnasta syntyy sekä laimeita että prosessivesiä, koska kaivoksen lisäksi rikastamo ja rikastushiekka-alue sijaitsevat alueella. Jos rikastamo sijoitetaan Salmijärvelle (VE2) tai jäteaseman läheisyyteen (VE3), Juomasuon alueella syntyy vain laimeita kaivoksen kuivanapito- ja hulevesiä.

Vaihtoehdossa VE1 Juomasuon alueen vedet kerätään seuraavilta alueelta:

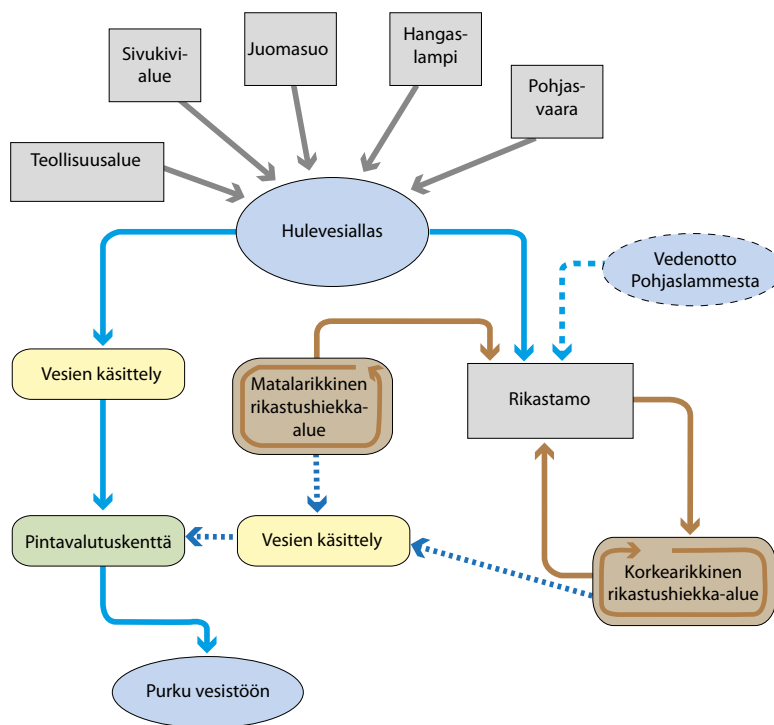
1. Laimeat vedet
 - a) Louhosvedet ja kaivoksen kuivanapitovedet (Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara)
 - b) Sivukivialueen hulevedet (26 ha)
 - c) Teollisuusalueen hulevedet (17 ha)
 - d) Hulevesiallas (5 ha)
2. Prosessivedet
 - a) Matalarikkisen rikastushiekka-altaan vedet (46 ha)
 - b) Korkearikkisen rikastushiekka-altaan vedet (12 ha)

Laimeat vedet pumpataan varastoitavaksi hulevesialtaaseen, missä vedestä laskeutetaan kiintoainesta. Vesiä käsitellään säännöllisesti sulan kauden aikana pH:ta säätämällä ja lisäämällä veteen kalkkia metallien saostamiseksi. Käsitelyn jälkeen vedet johdetaan alueen eteläpuolella sijaitsevan pintavalutuskentän kautta Ylimmäiseen Vätilampeen. Veden laatua valvotaan sen johtamisen aikana jatkuvatoimisesti esimerkiksi pH-mittauksella.

Prosessista tuleva rikastushiekkaliete pumpataan rikastushiekka-alueelle matalarikkisen ja korkearikkisen rikastushiekan altaiisiin. Altaissa rikastushiekkakerroksen päälle selkeytyvä vesi johdetaan erilliseen jälkiselkeytysaltaaseen. Jälkiselkeytyksellä toimii prosessivesivarastona, jonka avulla voidaan tasata vedentarpeen ja -laadun vaihtelua. Prosessivedet johdetaan rikastushiekka-altailla tapahtuvan selkeytyksen jälkeen takaisin prosessiin raakavedeksi. Osa rikastushiekka-alueen vesistä jää huokosvesiksi rikastushiekkaan.

Hulevesialtaaseen varastoitua vettä voidaan käyttää myös korvaamaan haihtunutta tai prosessissa kulunutta vettä. Rikastamolla tarvitaan pieniä määriä puhtaampaa vettä myös prosessilaitteiden tiivistys- ja jäähdytysvedeksi. Tämä vesi otetaan hulevesialtaasta. Toiminnan alkuvaiheessa varaudutaan ottamaan prosessiin lisävetä Pohjaslammeesta enintään 100 000 m³ vuodessa.

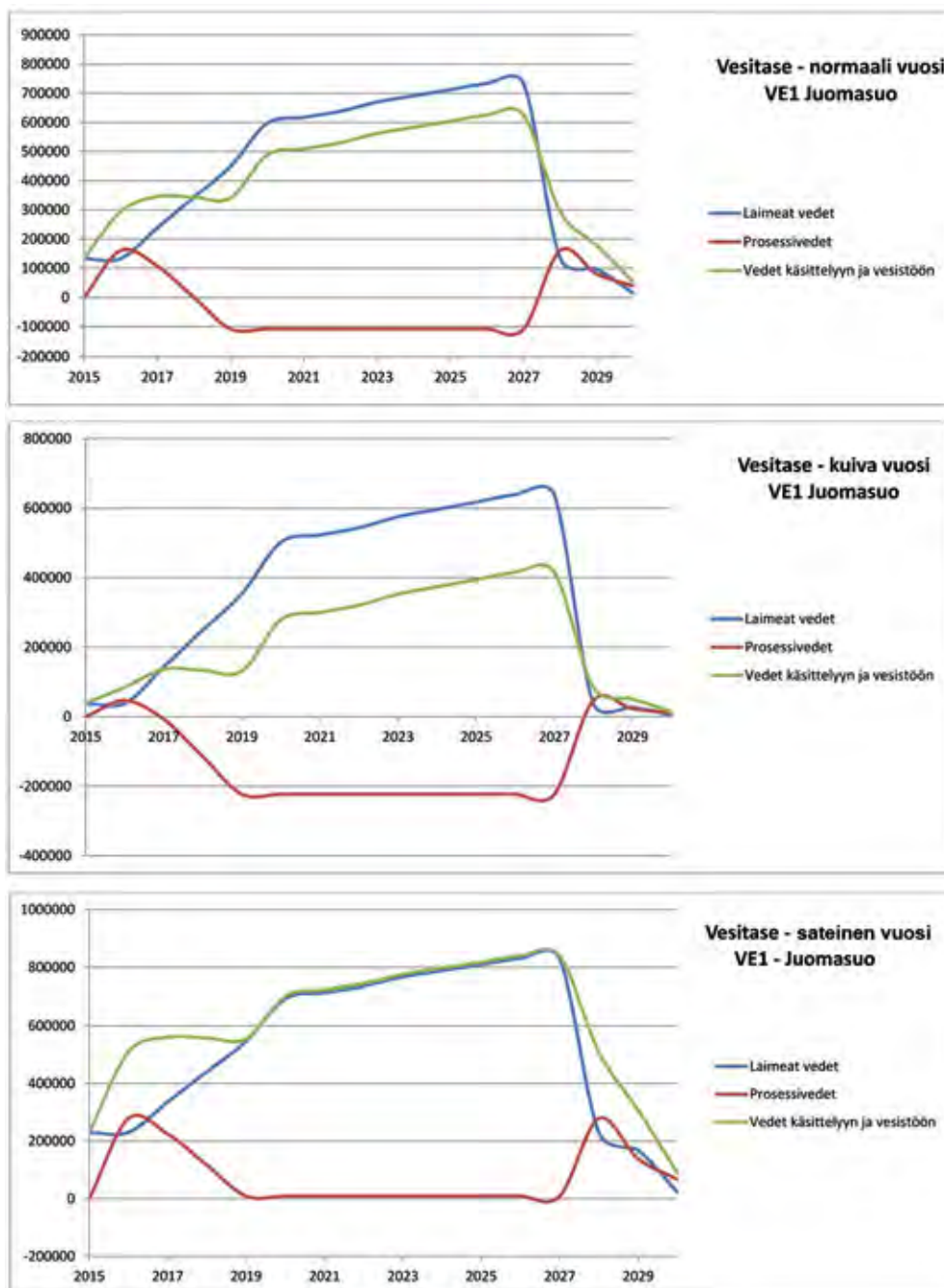
Vedenkäsittelylaitoksella varaudutaan puhdistamaan prosessissa kiertäviä prosessivesiä tarpeen mukaan, esimerkiksi kolmen vuoden välein. Vesiä joudutaan puhdistamaan, mikäli kiertävän veden laatu ei täytä prosessin raakavedelle asetettuja vaatimuksia. Tällöin prosessivettä vaihdetaan puhdistamalla vedenkäsittelylaitoksella prosessissa kiertäviä rikastushiekka-alueen vesiä, ja johtamalla nämä vedet pintavalutuskentän kautta Ylimmäiseen Vätilampeen. Korvaava vesi prosessiin otetaan hulevesialtaasta. On arvioitu, että käsiteltävä ja vesistöön johdettava prosessivesien määrä on enintään noin 20 % vuotuisesta prosessin käyttämästä kokonaisvesimäärästä, eli noin 300 000 m³/a.



Kuva 7–18. Louhinnan ja rikastamon vesien hallinta Juomasuon alueella.

Pohjoisen louhinta-alueen laimeiden vesien vesitase on ylijäämäinen ja laimeita vesiä joudutaan johtamaan vesistöön. Normaalin sadannan vuosina vesistöön johdettava vesimäärä vaihtelee laskennallisesti 286 000 m³ ja 523 000 m³ välillä. Sateisina vuosina vesistöön johdettava maksimimäärä on arvioitua noin 620 000 m³.

Vaihtoehto VE1:n vesitasekäyrät on esitetty esitetty kuvassa (Kuva 7-19):



Kuva 7-19. Vesitase kaivoksen toiminta-aikana vaihtoehdossa VE1.

7.10.2.2 Pohjoisen louhinta-alueen vedet vaihtoehdoissa VE2 ja VE3

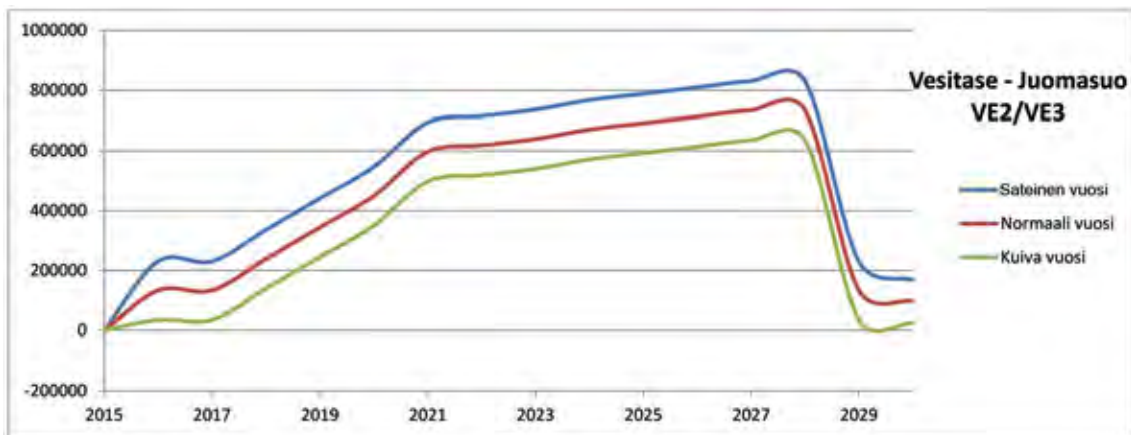
Mikäli rikastamo sijaitsee muualla kuin kaivoksen yhteydessä pohjoisella louhinta-alueella (vaihtoehdot VE2 ja VE3), muodostuu kaivostoiminnasta pohjoisella louhinta-alueella vain laimeita vesiä. Tällöin alueen vedet kerätään seuraavilta alueelta:

1. Laimeat vedet
 - a) Louhosvedet ja kaivoksen kuivanapitovedet (Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara)
 - b) Sivukivialueen hulevedet (26 ha)
 - c) Teollisuusalueen hulevedet (10 ha)
 - d) Hulevesiallas (5 ha)

Laimeat vedet kerätään hulevesialtaaseen, josta ne johdetaan käsittelyyn (pH:n säätö sekä kiintoaineksen laskeutus) ja pintavalutuskentän kautta Ylimmäiseen Vätilampeen.

Pohjoisen louhinta-alueen vesitase ilman rikastusprosessin vedentarvetta on selvästi ylijäämäinen ja laimeita vesiä joudutaan johtamaan vesistöön. Normaaleina vuosina, kun vuotuinen sademäärä on keskimääräisellä tasolla, vesistöön johdettava vesimäärä vaihtelee laskennallisesti 142 000 m³ ja 642 000 m³ välillä. Sateisina vuosina vesistöön johdettava maksimimäärä on arvioitua noin 684 000 m³.

Vesitasekäyrät on esitetty kuvassa (Kuva 7-20):



Kuva 7-20. Vesitase pohjoisen louhinta-alueen toiminta-aikana vaihtoehdossa, jos rikastamo sijoittuu muualle kuin Juomasuon alueelle.

7.10.2.3 Eteläinen louhinta-alue

Eteläisellä alueella muodostuu vain laimeita kaivoksen kuivanapito- ja hulevesiä ja niiden määrät ovat alueen ja louhittavaksi suunnitellun esiintymän pienuudesta johtuen vähäisiä. Alueella ei ole rikastamotoimintaa, joten tarvetta veden ottamiselle ei ole.

Eteläisellä alueella muodostuu vain laimeita vesiä.

1. Laimeat vedet
 - a) Louhosvedet ja kaivoksen kuivanapitovedet (Meurastuksenaho ja Sivakkaharju)
 - b) Sivukivialueen vedet

Eteläisen louhinta-alueen vesitase on selvästi ylijäämäinen ja laimeita vesiä joudutaan johtamaan vesistöön. Alueet, joista vesiä kerätään sekä louhokset ovat selvästi pohjoisen louhinta-alueiden pinta-aloja pienempiä. Vesistöön johdettava vesimäärä vaihtelee normaaleina vuosina laskennallisesti 6 000 m³ ja 64 000 m³ välillä. Sateisina vuosina vesistöön johdettava maksimimäärä on arvioitua noin 73 000 m³.

7.10.2.4 Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalueella (VE2) muodostuu sekä laimeita että prosessivesiä. Vesien käytön ja johtamisen periaate on sama rikastamon sijoituessa Salmijärvelle (VE2) tai jäteaseman läheisyyteen (VE3). Laskennallisesti vesitaseen osalta vaihtoehdot eroavat vain selkeytsaltaan pinta-alan suhteen. Vaihtoehdossa VE2 rikastamo-alueen vedet kerätään seuraavilta alueilta:

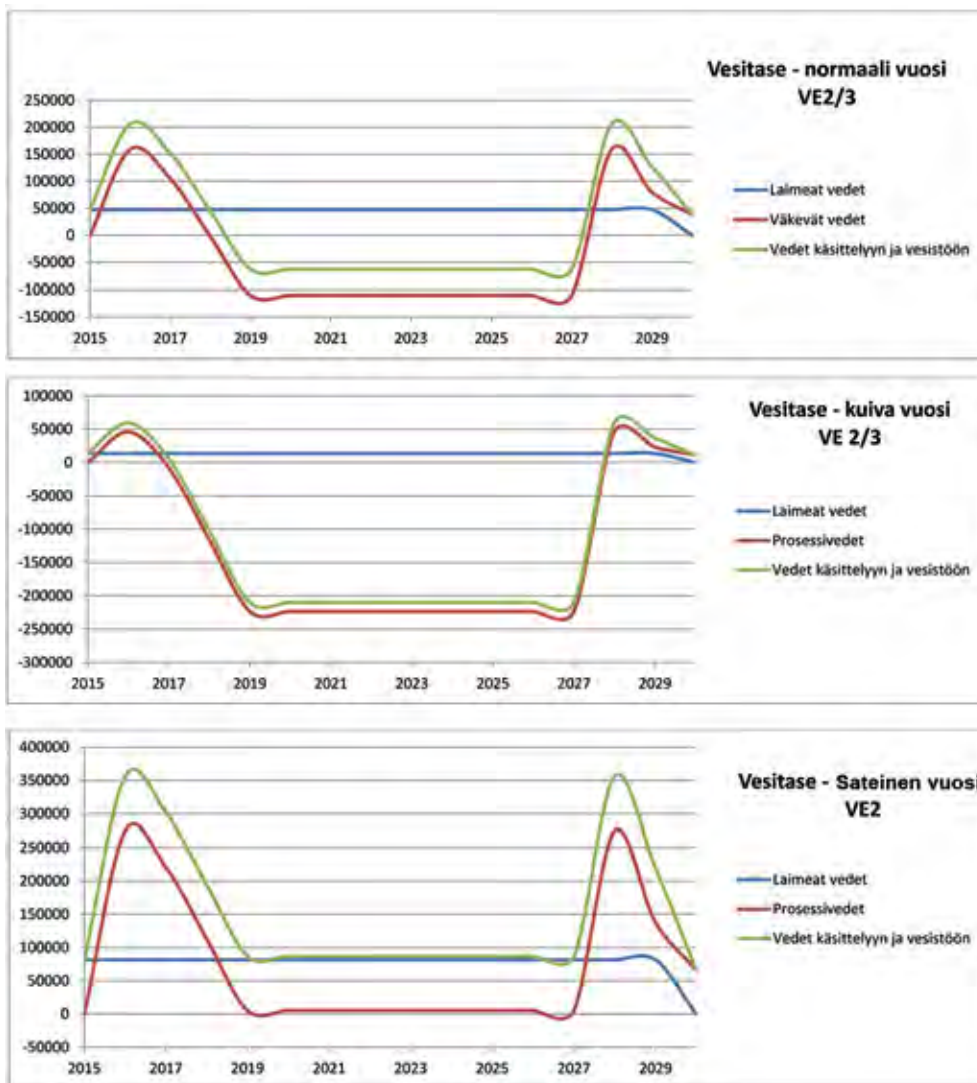
1. Laimeat vedet
 - a) Teollisuusalueen hulevedet (17 ha)
2. Prosessivedet
 - b) Matalarikkisen rikastushiekan selkeytsaltaan vedet (46 ha)
 - c) Korkearikkisen rikastushiekan selkeytsaltaan vedet (12 ha)

Salmijärven hankevaihtoehdossa vesitase on alijäämäinen, koska laimeita vesiä ei muodostu riittävästi korvaamaan prosessissa tarvittavaa vettä, prosessiveden kierrätyksen lisäksi.

Tarvittava lisävesi otetaan Salmijärvestä. Vedenoton tarve vaihtelee muutamasta tuhannesta kuutiosta noin 122 000 m³ vuodessa. Sadannaltaan tavanomaisena vuonna vedenottotarve on noin 64 000 m³. Tavanomaisena vuotena vesistöön ei ole tarvetta johdtaa vesiä.

Vedenkäsittelylaitoksella varaudutaan puhdistamaan rikastusprosessissa kiertäviä prosessivesiä tarpeen mukaan, esimerkiksi kolmen vuoden välein. Vesiä joudutaan puhdistamaan, mikäli kiertävän veden laatu ei täytä prosessin raakavedelle asetettuja vaatimuksia. Tällöin prosessivettä vaihdetaan puhdistamalla vedenkäsittelylaitoksella prosessissa kiertäviä rikastushiekka-alueen prosessivesiä, ja johtamalla nämä vedet pintavalutuskentän kautta vesistöön. On arvioitu, että käsiteltävä ja vesistöön johdettava prosessivesien määrä on enintään noin 20 % vuotuisesta prosessin käyttämästä kokonaisvesimäärästä, eli noin 300 000 m³/a.

Vaihtoehto VE2:n vesitasekäyrät on esitetty kuvassa (Kuva 7-21):



Kuva 7-21. Vesitase kaivoksen toiminta-aikana Salmijärven (VE2) ja jäteaseman (VE3) vaihtoehdoissa.

7.10.2.5 Jäteasema rikastamoaluevaihtoehdo VE3

Kuusamon jäteaseman vaihtoehdossa (VE3) rikastamo-alueen vedet kerätään seuraavilta alueilta:

1. Laimeat vedet
 - a. Teollisuusalueen hulevedet (17 ha)
2. Prosessivedet
 - a. Matalarikkisen rikastushiekan selkeytysaltaan vedet (46 ha)
 - b. Korkearikkisen rikastushiekan selkeytysaltaan vedet (12 ha)

Kuusamon jäteaseman vaihtoehdossa rikastamon vesitase on vastaavasti alijäämäinen ja prosessiin joudutaan ottamaan lisävetä, prosessiveden kierrätyksen lisäksi. Tarve lisävedenotolle vaihtelee laskennallisesti muutamasta tuhannesta kuutiosta noin 122 000 m³ vuodessa. Tavanomaisena vuonna vedenottotarve on noin 64 000 m³ vuodessa. Tarvittava lisävesi otetaan Kurkijärvestä. Normaaleina vuosina vesistöön ei ole tarvetta johtaa vesiä vaan kaikki alueelta kerättävät laimeat vedet käytetään prosessivetenä.

Vedenkäsittelylaitoksella varaudutaan puhdistamaan prosessissa kiertäviä prosessivesiä tarpeen mukaan, esimerkiksi kolmen vuoden välein. Prosessivettä vaihdetaan puhdistamalla vedenkäsittelylaitoksella prosessissa kiertäviä rikastushiekka-alueen vesiä, ja johtamalla nämä vedet pintavalutuskentän kautta vesistöön. On arvioitu, että käsiteltävä ja vesistöön johdettava prosessivesien määrä on enintään noin 20 % vuotuisesta prosessin käyttämästä kokonaisvesimäärästä, eli noin 300 000 m³/a.

Vaihtoehdo VE3:n vesitasekäyrät on esitetty kuvassa (Kuva 7-22):

7.10.3 Kaivoksen kuivanapitovedet

Avolouhoksiin ja maanalaiseen kaivokseen valuva pinta- ja pohjavesi sekä alueen muut hulevedet johdetaan pumppaamalla hulevesialtaaseen. Vaihtoehdossa VE1 pohjoisen louhinta-alueen kuivanapitovedet johdetaan hulevesialtaalta ensisijaisesti prosessivedeksi. Eteläisen louhinta-alueen kuivatusvedet johdetaan hulevesialtaasta käsittelyn jälkeen vesistöön. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös pohjoisen louhinta-alueen vedet tullaan johtamaan selkeytyksen ja käsittelyn jälkeen vesistöön.

Kaivosaluetta ympäröivien alueiden pintavesien pääsy kaivosalueelle pyritään estämään ja minimoimaan ojitusten avulla.

Kaivoksen kuivanapitovedet sisältävät kiviaineksesta peräisin olevaa kiintoainesta, veteen liuenneita metalleja sekä räjähdyksaineista veteen liuenneita pieniä määriä tyyppiyhdisteitä. Karkeampi kiintoainesta laskeutuu painovoimaisesti altaan pohjalle ja hienompi aine laskeutetaan tarvittaessa vedenkäsittelyn apuainena, flokkulanttien avulla. Metallit voidaan saostaa vedestä esimerkiksi pH:ta säätämällä.

7.10.4 Muilta alueilta kerättävät vedet

Sivukiven varastointialue ympäröidään ojilla ja alueelta kertyvä vesi kootaan yhteen pisteeseen, josta vesi pumpataan hulevesialtaaseen. Rikastamo- ja murskaamo-alueiden ympäröivän tehdasalueen sade- ja sulamisvedet kerätään vastaavasti hulevesialtaaseen. Vedet käsitellään tarpeen mukaan vedenkäsittelylaitoksella ennen johtamista vesistöön.

7.10.5 Altaiden suotovedet

Maapohjaisista rikastushiekka-altaista tapahtuu altaiden pohjan kautta veden suotautumista maaperään pohjan tiivistämisestä huolimatta. Matalarikkisen rikastushiekan rikastushiekka-allas toteutetaan maapohjaisena. Suotautuvan veden määrä riippuu altaan tiivistysmateriaalin vedenläpäisevyydestä ja rakennekerrosten paksuudesta. Lisäksi tiivistyskerroksen päällä oleva vesipatsan korkeus vaikuttaa suotovesien määrään. Lähtökohtaisesti altaiden tiivisrakenteen paksuus suunnitellaan yli metrin paksuiseksi. Materiaalina käytetään esim. tiivistä moreenia, jolloin tiivistyskerroksen vedenläpäisevyys vaihtelee n. 1*10⁻⁸ ja 1*10⁻⁹ m/s välillä. Tällöin vuosittain maaperään suotautuvan vesimäärän arvioidaan vaihtelevan noin 300 – 3000 m³/ha/v.

Korkearikkisen rikastushiekan altaan pohja päällystetään muovikalvo-bentoniittimattorakenteella, jolloin suotautuminen on minimaalista. Kalvorakenteessa suotautuminen tapahtuu vain mikäli kalvossa esiintyy reikiä. Huolellisella suunnittelulla, rakentamisella ja laadunvalvonnalla voidaan ehkäistä kalvon reikiintymistä ja siten veden suotautumista. Huolellisesti suunnitellussa ja asennetussa muovikalvossa voidaan olettaa olevan n. 2,5-5 reikää per hehtaari (Giroud, Bonaparte (2001). Tällöin muovikalvon lävitse suotautuu n. 30-200 m³/ha/v (Rowe 2012) mikäli muovikalvon alle asennetaan tiivis moreenikerros.

Taulukko 7-10. Laskennalliset arviot maksimivesimääristä altaiden pohjarakenteiden läpi suotautumisessa.

| Alue | Pinta-ala | Rakenne | Suotoveden määrä [m ³ /v] |
|---|-----------|-----------------------|--------------------------------------|
| Matalarikkinen rikastushiekka-alue | 35 ha | tiivis moreeni | 10500-105000 |
| Matalarikkisen rikastushiekka-alueen selkeytysallas | 11 ha | tiivis moreeni | 3300-33000 |
| Korkearikkinen rikastushiekka-alue | 9 ha | HDPE+bentoniittimatto | 270-1800 |
| Korkearikkisen rikastushiekka-alueen selkeytysallas | 3 ha | HDPE+bentoniittimatto | 90-600 |

Altaiden pohjarakenteiden läpi suotautuvasta vedestä saadaan kerättyä talteen valtaosa altaan ympärille rakennettaviin ympäröysojiin. Ympärysojiin kerätään myös patopenkereiden läpi tapahtuvan vähäisen suotautumisen vedet. Ympärysojiin suotautuneet vedet pumpataan takaisin rikastushiekka-altaisiin. Laskennalliset suotovesimäärät on esitetty taulukossa 7-10.

7.10.6 Talousjätevedet

Rikastamon sosiaali- ja saniteettitilojen sekä rikastamon yhteydessä toimivan laboratorion jätevedet käsitellään omalla pienpuhdistamolla, minkä jälkeen vedet johdetaan rikastushiekka-altaalle. Puhdistamo voi olla tyypiltään esimerkiksi biosuodinpuhdistamo, jossa on ilmastus ja fosforin saostus ferrosulfaatilla. Puhdistamon jätevesiliete viedään Kuusamon kaupungin jäteveden puhdistamolle. Arvioitu kaivoksen ja rikastamon työntekijämäärä on noin 100 henkilöä, joten syntyvä jätevesimäärä on muihin vesimääriin nähden vähäinen, noin 2000 – 3000 m³/a.

7.10.7 Kaivos- ja rikastamoalueiden vesien käsittely

Kaivos ja rikastamoalueilla muodostuvat vedet käsitellään ennen vesistöihin johtamista. Kaikissa hankevaihtoehdoissa rikastamoalueen yhteyteen rakennetaan erillinen vedenkäsittelylaitos. Vesistöön johdettavat vedet puhdistetaan niin, että niiden laatu täyttää viranomaisten asettamat laatuvaatimukset ja lupamääräykset. Vesien laatua seurataan jatkuvatoimisella mittauksella ja puhdistustoimenpiteet mitoitetaan mittausten perusteella. Puhdistetun veden laatu tarkistetaan ennen sen johtamista luontoon.

Kaikissa vaihtoehtoisissa rikastamopaikoissa vedet johdetaan vesistöön pintavalutuskentän kautta. Pintavalutuskentän koko ja toteutus vaihtelevat rikastamovaihtoehdoittain. Salmijärven vaihtoehdossa (VE2) pintavalutuskentän alue on pienin.

Vedenkäsittelylaitoksen toimintaperiaate

Kaikki vesienkäsittelyyn tulevat vedet on ensin selkeytetty kiintoaineen laskeuttamiseksi hulevesialtaassa tai rikastushiekka-altaiden selkeytysaltaissa. Selkeytetty vesi sisältää tämän jälkeen vain vähän humusta, joten kemiallinen saostaminen, selkeytys ja hiekkasuodatus ovat soveltuvia puhdistusprosesseja kohteeseen.

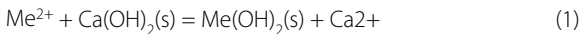
Laimeat vedet selkeytetään hulevesialtaassa kiintoaineen laskeuttamiseksi sekä tarvittaessa säädetään pH:ta ja saostetaan metallit. Prosessivedet käsitellään seuraavassa kuvatus monivaihesien puhdistusprosessin avulla (Kuva 7–22).

Arseeninpoisto

Arseeninpoisto tehdään saostamalla ferrosulfaatin ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) tai ferrisulfaatin ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) avulla liukoinen arseeni (As^{3+}) hapettamalla se niukkaliukoiseksi (As^{5+}) rautahydroksideiksi. Kirjallisuuden mukaan tyypillinen liuoksen jäännösarvo on n. 0,05 mg/l. Osa arseenista tulee pidättymään myös pintavalutuskenttään muiden metallien tavoin.

Metallien saostus ja uraanin erotus

Rikastusprosessissa ja rikastushiekka-altailla mahdolliset veden liunneet metallit saostetaan nostamalla veden pH:ta kalkkimaidolla tai lipeällä (NaOH). Liunneet metallit saostetaan hydroksideina metallipitoiseen sakkaan. Sakka varastoidaan rikastushiekka-altaalle. Metallien saostumista sammutetun kalkin avulla kuvaa seuraava yhtälö:

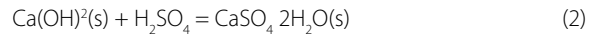


Uraanin poistamiseksi veistään johdettavista vesistä käytetään tarvittaessa selektiivistä uraanin talteenottoa absorbentilla, kuten GTK:n toteuttamassa esiselvityksessä testatulla Li-Me:llä. LiMe lyhenne tulee sanoista liukenematon metallikelaattori ja se on pitkäketjuinen bisfosfonaattiyhdiste.

Puhdistettavaan veteen lisätään kiinteää LiMe-kemikaalia. Uraani absorboituu kiinteään LiMe:n sisään eli uraani siirtyy liuoksesta suoraan kiinteään materiaaliin. Kiteet saadaan poistettua vedestä teollisella jatkuvatoimisella suodatusprosessilla. LiMe muistuttaa käyttäytymiseltään näiltä osin ioninvaihtohartsia. Käytetty kemikaali regeneroidaan uudelleen käyttöön rikkihappokäsittelyllä ja uraanipitoinen sakka sijoitetaan rikastushiekka-altaaseen.

Sulfaatinpoisto kalkkisaostuksella

Sammutettua kalkkia ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ja kalsiumkarbonaattia (CaCO_3) voidaan käyttää myös sulfaatin poistoon metallien saostamisen ohella. Liunnut sulfaatti SO_4^- saostetaan kalsiumsulfaattina CaSO_4 reaktioyhtälön mukaan:



Sulfaatinpoisto kalkkisaostuksella sisältää kolme pääprosessivaihetta:

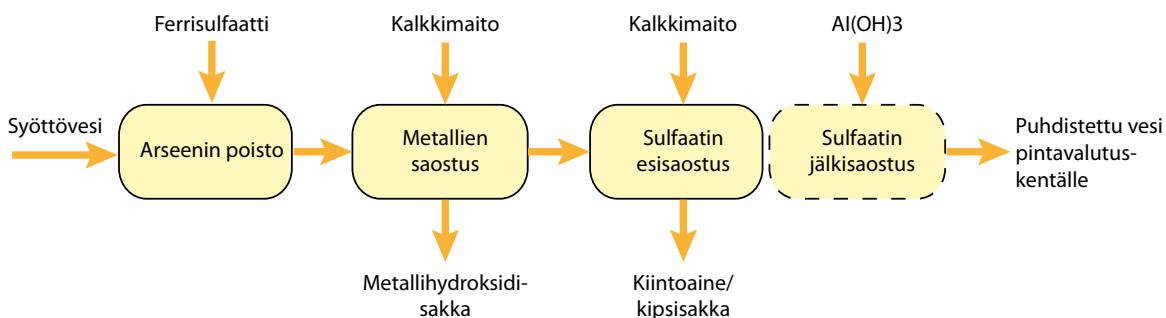
1. Neutralointi kalsiumkarbonaattilla, jolloin pH nousee ja muodostuu hiilidioksidia ja kipsi saostuu
2. pH:n nosto kalkilla arvoon 12, jolloin $\text{Me}(\text{OH})_2$ saostuu ja muodostuu kipsiä
3. pH säätö hiilidioksidilla (vaiheesta 1) ja kalsiumkarbonaatin talteenotto

Menetelmä soveltuu sulfaatinpoiston esikäsittelyyn ja sen poistotehokkuus on alhainen. Tarvittaessa sulfaatin poistoa tehostetaan alumiinitrihydroksidisaostuksella.

Sulfaatin poisto alumiinitrihydroksidisaostuksella ($\text{Al}(\text{OH})_3$)

Jälkikäsittelyssä sulfaatti saostetaan lisäämällä alumiinitrihydroksidia ($\text{Al}(\text{OH})_3$), jolloin liunnut sulfaatti saostuu ettringiittinä ($3\text{CaO} \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 31\text{H}_2\text{O}$).

Ettringiitin saostus tapahtuu pH-alueella 11.6 – 12.0, jolloin vedestä poistuu myös kalsiumia ja sulfaattia. Korkea pH saadaan kalkkilisäyksellä. Saostunut ettringiittiliete erotetaan vedestä sakeuttimella (ja tarvittaessa suodattamalla). Saostuksen jälkeen vesi neutraloidaan ennen veden johtamista pintavalutuskenttään. Neutralointi voidaan tehdä hiilidioksidilla, jolloin muodostunut kalsiumkarbonaatti voidaan hyödyntää vedenkäsittelyn edellisissä vaiheissa



Kuva 7.22. Periaatekuva vesienkäsittelystä.

7.10.8 Vesien johtaminen ympäristöön

Normaalitilanteessa kaivosalueelta johdetaan vesistöön vain alueelta kerättyjä sade- ja sulamisvesiä sekä avolouhoksen ja maan-alaisen kaivoksen kuivatusvesiä. Osa vesistä käytetään prosessin lisävetenä. Rikastusprosessissa pyritään vesien käsittelyn osalta suljettuun kiertoon. Normaalin sadannan vuosina vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 ei ole tarvetta johtaa prosessivesiä vesistöön. Tarkastelussa on huomioitu, että satunnaisesti prosessivesiä joudutaan vaihtamaan ja siinä yhteydessä johtamaan vesiä vedenkäsittelyn kautta vesistöön.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran hankealueelta kaivosalueen käsitellyt vedet johdetaan kulkemaan reittiä: Ylimmäinen Vällilampi – Välijoki – Alimmäinen Vällilampi – Välijoki – Kurtinjärvi – Keltinki – Räväjärvi – Kitkajoki – Oulankajoki (kuva 7-23).

Eteläinen louhinta-alue

Eteläiseltä louhinta-alueelta Meurastuksenahon alueen vedet johdetaan tien viereen rakennettavaa putkireittiä pitkin Kesäjokeen, joka laskee noin 5 km päässä Yli-Kitkan Kesälahteen ja edelleen Ala-Kitkan kautta Kitkajokeen (kuva 7-23). Sivakkaharjun kaivospiirialueiden pintavedet johdetaan vastaavasti Kesäjokeen ja Yli- ja Ala-Kitkajärviin.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

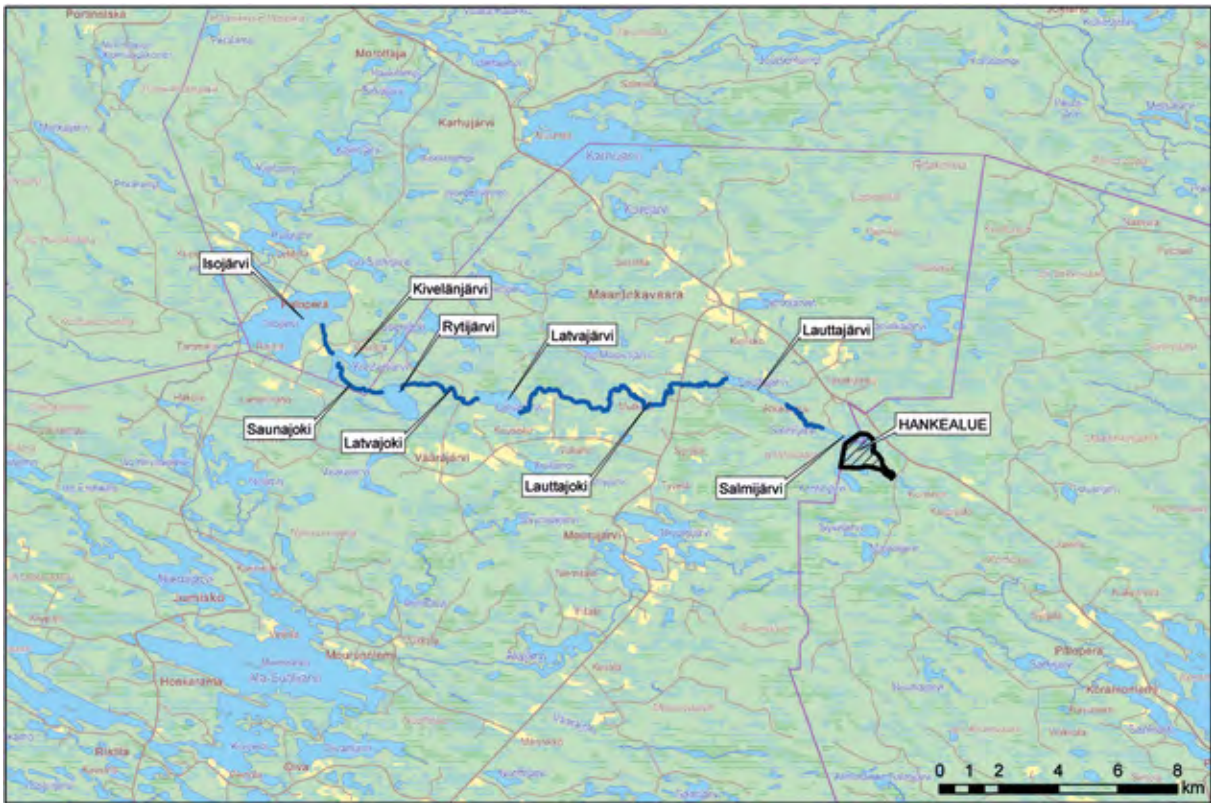
Salmijärven rikastamovaihtoehtossa puhdistetut vedet johdetaan kulkemaan reittiä: Salmijärvi – Lauttajärvi – Lauttajoki – Latvajärvi – Latvajoki – Rytijärvi – Saunajoki – Kivelänjärvi – Isojärvi – Jumiskonjoki – Kemijärvi (kuva 7-24).

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuusamon kaupungin jäteasema sijaitsee lijojen ja Vienen Kemian latvavesistöalueen vedenjakajalla. Rikastushiekka-alueen puhdistetut vedet johdetaan Koivulammen ja Koivupuron kautta Kurkijärveen, josta vedet virtaavat useiden jokien, lampien ja järvien kautta Iijokeen (kuva 7-25).



Kuva 7-23. Purkuvesistöt vaihtoehdossa VE1 rikastus Juomasuolla pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamon sijoitusvaihtoehdon osalta.



Kuva 7-24. Purkuvesistöt vaihtoehdossa VE2 rikastus Salmijärven alueella.



Kuva 7-25. Purkuvesistöt vaihtoehdossa VE3 rikastus Kuusamon jäteaseman alueella.

7.11 MELU, PÖLY, TÄRINÄ

7.11.1 Melu

Kaivostoiminnassa on monia melua aiheuttavia toimintoja. Melua kaivosalueilla aiheuttavat louhintareikien poraus, räjäytykset, murskaamon ja rikastamon toiminta, ilmanvaihtolaitteet, sivukiven lastaus, kuljetus ja läjitys sekä malmin lastaus ja kuljetus. Hetkellistä ja impulssimaista melua aiheuttavat räjäytysten ja ylisuurten kivien rikkottaminen ja jatkuvaa melua esimerkiksi rikastamokennusten ilmanvaihto.

Louhinta-alueilla melutasot vaihtelevat enemmän kuin rikastamoalueella. Louhinnassa on välillä vähän melua aiheuttavia työvaiheita kuten panostus ja välillä hetkittäistä tai suhteellisen lyhytkestoista melua aiheuttavia toimintoja, kuten räjäytykset ja ylisuurten kivien rikkottaminen ja louheen lastaus.

Eri hankevaihtoehdoissa kaivostoiminnan aiheuttama melu eroaa melulähteiden osalta louhinta-alueiden ja rikastamoalueiden sijoittumisen mukaan. Melutason vaimenemiseen vaikuttavat maaston muodot, tuulen suunta, ilman lämpötilakerrostuneisuus ja melulähteen äänen taajuus.

Melumallinnuksen tuloksia ja meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kohdassa 9.7.

7.11.2 Pöly

Pölyämistä kaivostoiminnassa aiheuttavat louhinta, lastaukset, kuljetukset, läjitykset, murskaukset ja koneiden liikkuminen päällystämättömillä teillä sekä mahdollisesti rikastushiekka-alueelta nouseva pöly. Pölyämisen määrä vaihtelee selvästi vuodenajasta riippuen. Kesällä kuivaan aikaan teiden, kiviaineksen ja rikastushiekka-alueen pölyäminen on runsaampaa kuin talvella ja sateisina aikoina. Pölyä voidaan vähentää mm. tiealueiden ja tarpeen mukaan myös lastattavan kiviaineen kastelulla.

Maanalaisessa kaivoksessa louhinta, räjäytykset ja louheen lastaus tapahtuvat maan alla, joten ympäristöön leviävä pölyn määrä vähenee huomattavasti verrattuna avolouhosvaiheeseen.

Malmin kuljetus rikastamolle voi aiheuttaa pölyn leviämistä myös kaivosalueen ulkopuolelle. Malmikuljetusten määrä ja kuljetusetäisyydet ovat suuremmat Salmijärven (VE2) ja Kuusamon jäteaseman (VE3) rikastamon sijoituspaikkavaihtoehdoissa verrattuna Juomasuon (VE1) vaihtoehtoon.

Rikastushiekka-alue on pinta-alaltaan laaja ja osittain ympäristöään korkeammalla oleva alue, joka epäsuotuisissa olosuhteissa pölyää tuulen vaikutuksesta. Rikastushiekan johtamisjärjestelyillä rikastushiekka-alue pidetään märkänä, mikä ehkäisee tehokkaasti pölyn leviämistä ympäristöön.

Eri vaihtoehdoissa pölyn leviämiseen ympäristöön vaikuttavat vallitsevien tuuliolosuhteiden lisäksi ympäristön pinnanmuodot sekä alueen ympärillä oleva puusto.

7.11.3 Tärinä

Kaivostoiminnan aiheuttama tärinä kohdistuu maa- tai kallioperään. Kallioperään tärinää aiheuttavia toimintoja kaivostoiminnassa ovat räjäytykset, josta tärinääalto siirtyy maaperään ja maanvaresesti perustetun rakennuksen rakenteisiin. Tärinä voi aiheuttaa lähellä oleville taloille perustus- ja muita rakenteellisia vaurioita kuten perustusten, takkojen ja hormien halkeamisia ja asumismukavuuden vähenemistä. Yleensä rakenteellisia vaurioita aiheuttavat tärinähaitat rajoittuvat muutamien satojen metrien etäisyydelle räjäytyskohteista.

Muita kaivostoiminnan aiheuttamia tärinälähteitä ovat paalutukset, liikenne ja kivien rikotus. Toimenpiteiden aiheuttama tärinä kohdistuu maaperään ja on selvästi paikallisempaa kuin räjäytysten aiheuttama tärinä.

Hankevaihtoehdoissa suurimmat tärinähaitat syntyvät louhinta-alueilla räjäytysten vuoksi. Tärinähaitta vähenee louhinnan edetessä syvemmälle ja louhintatavan vaihtuessa maanalaiseksi louhinnaksi. Myös rakennusvaiheessa tärinähaitat ovat suuremmat rakennus- ja paalutustöiden sekä suurempien liikennemäärien vuoksi.

7.12 SULKEMINEN JA JÄLKITOIMENPITEET

Kaivosalueen kohteiden sulkemisen toteutuksesta laaditaan sulkemissuunnitelma. Sulkemissuunnitelmassa esitetään jokaiselle kohteelle erilliset toimenpidesuunnitelmat, joissa otetaan huomioon yleisen turvallisuuden, ympäristön tilan ja maankäytön näkökohdat. Joidenkin kohteiden osalta tarvittavat jälkihoito- ja sulkemistoimenpiteet on määriteltävä kaivos- tai ympäristölainsäädännössä, ja osaan sovelletaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) tai hyvän käytännön mukaisia periaatteita (Kauppila, Räisänen ja Myllyoja 2011).

Kaivosalueella olevia sulkemissuunnitelmaan sisällytettäviä, jälkihoitoa vaativia kohteita ovat mm. maanalainen kaivos, avolouhos, sivukivikasat ja maanpoistomassat, rikastushiekka-alue, rikastamo, muut rakennukset ja infrastruktuuri, koneet ja laitteet, sekä jätteet, mahdolliset toiminnan aikana pilaantuneet maa-alueet.

Kaivoksen toiminnan päätyttyä jätealueiden päästöt muodostuvat valumavesistä ja hienojakoista ainesta sisältävien pintojen pölyämisestä. Kaivannaisjätteen jätealueiden päästöjä voidaan vähentää erilaisilla peittoratkaisuilla sekä jo läjitysalueiden rakentamisvaiheessa tehtävillä rakenteellisilla ja läjitysteknisillä ratkaisuilla. Jätealueille valitaan peiterakenteet, joilla voidaan hidastaa jätteen kemiallista ja fyysikaalista rapautumista. Samalla estetään jätealueen pölyäminen ja vähennetään alueilta muodostuvan valumaveden määrää. Peiterakenteilla mahdollistetaan myös kasvillisuuden leviäminen jätealueille ja jätealueiden sulautuminen maisemaan. Sulkemisen jälkeen jätealueilta muodostuvat suo- to- ja valumavedet puhdistetaan joko aktiivisten (kemiallinen saostus) tai passiivisten (kosteikko, reaktiiviset materiaalit, maaperäsuodatus) menetelmien avulla. (Kauppila, Räisänen ja Myllyoja 2011).

Jälkitarkkailusuunnitelmassa määritellään eri toiminta-alueilla ja niiden vaikutuspiirissä sijaitsevien vesien tilan tarkkailun määräästä ja laadusta. Näytteitä otetaan pintavalumasta alueilla, ympäristön ojista, lähistön vesiuomista ja vesistöistä sekä pohjavedestä. Peittokerrosten suunnittelussa otetaan huomioon rikastushiekassa olevien radioaktiivisten aineiden aiheuttamat erityisvaatimukset peittorakenteille. Sulkemistoimintojen jälkeen ja mahdollisesti niiden aikana tehdään alueella säteilyselvityksiä, joilla varmistetaan, että käytetyt sulkemistoimenpiteet ovat riittävät säteilyturvallisuuden kannalta.

Rikastushiekka-aldaiden jälkihoito

Rikastustoiminnan päättymisen jälkeen jälkiselkeytyksellä tyhjenetään tarvittaessa vapaasta vedestä asennettavien ylijoukustuskaivojen kautta. Altaan tyhjenemisenopeutta säädetään tarvittaessa, jottei ympäristöön johdu ylimäärin rikastustoiminnassa käytettyä vettä. Tarvittaessa juoksetettava vesi käsitellään ympäristökuormituksen vähentämiseksi.

Alhaisemman rikkipitoisuuden rikastushiekka-altaan kuivuminen kestää muutamia vuosia tuotannon loputtua, kun ylimääräinen huokosvesi poistuu läjitetystä rikastusjätteestä ja pohjaveden pinta asettuu valuntaa ja suotoa vastaavaan omaan tasapainotilaansa. Tuotannon loppuvaiheessa allas voidaan muotoilla rikastushiekalla laakeaksi kummuksi. Altaan kuivuttua riittävästi ja sen kestäessä maansiirtokoneita pintaan muotoillaan riittävä tiivistyskerros sekä riittävä kasvukerros (esimerkiksi n. 0,3 m) ja istutetaan nopeasti kasvava kasvusto (esimerkiksi heinää ja kauraa). Altaan jyrkimmät luiskat muotoillaan ympäröivän maaston muotoja mukalevaksi.

Korkearikkisen rikastushiekan allas ei kuivu kokonaan toiminnan loputtuakaan, koska altaan pohja toteutetaan vettä läpäisemättömäksi. Altaan reunat aidataan ja estetään ulkopuolisten liikkuminen alueella. Korkearikkisen rikastushiekka-altaan suotovesien muodostumisen estämiseksi jätettytön päälle rakennetaan keinotekoinen tiivistyskerros, joka estää sade- ja sulamisvesien pääsyn altaaseen. Tiivistyskerroksen rakenne toteutetaan soveltuvin osin altaan pohjarakennetta vastaavaksi. Vettä läpäisemättömässä pintarakenteessa voidaan käyttää esimerkiksi HDPE-muovia tai vastaavaa, tarkoitukseen soveltuva materiaalia. Tiivistyskerroksen päälle asennetaan esimerkiksi noin 0,3-0,5 metrin paksuinen suoja- ja kasvukerros.

Mahdollisesti erillisenä toteutettavan korkeamman uraanipitoisuuden rikastehiekka-altaan sulkeminen toteutetaan korkearikkistä rikastushiekka-allasta vastaavasti vedenpitävällä tiivistyskerroksella. Näin estetään uraanipitoisten vesien pääsy ympäristöön toiminnan päätyttyä. Luonnonuraanin säteilyvaikutusten vuoksi rakenteelle ei tarvitse asettaa erityisvaatimuksia, koska säteily on ns. alfa-säteilyä, joka pidättyy hyvin tiiviillä maakerroksella. Rikastushiekan uraanipitoisuudesta riippuen voidaan peittorakenne toteuttaa tarvittaessa myös lisäämällä tiivistyskerroksen ja kasvukerros väliin karkeammasta kiviaineksesta tehtävä kerros. Tämän tarkoituksena on estää alueen kaivaminen ja tiivistyskerroksen puhkaiseminen. Uraanipitoista rikastushiekkaa voidaan vaihtoehtoisesti sijoittaa maanalaiseen kaivokseen. Uraanipitoisen rikastushiekan loppusijoittamisessa noudatetaan säteilylainsäädännön mukaisia vaatimuksia ja sen mukaista jälkitarkkailua.

Sivukivialueiden jälkihoito

Happoa muodostavat sivukivet loppusijoitetaan maan alle. Maan pinnalle jäävät, happoa muodostamattomat sivukivikasat muotoillaan ja tarvittaessa peitetään kasvukerroksella, jotta alueet maisemoituisivat mahdollisimman luonnonmukaisiksi.

7.13 RISKIT JA POIKKEUKSELLISET TILANTEET SEKÄ NIIHIN VARAUTUMINEN

7.13.1 Tunnistetut riskit

Kaivos- ja rikastustoiminnan riskit arvioidaan ja niihin varaudutaan etukäteen. Toiminta pyritään suunnittelemaan niin, että riskit ovat mahdollisimman vähäiset, mutta onnettomuus- ja vaaratilanteiden varalta ovat järjestelmät ja toimintasuunnitelmat valmiina. Riskien arvioinnin tarkoituksena on valmistautua riskejä lieventäviin toimenpiteisiin jo suunnitteluvaiheessa ennen kaivos-toiminnan käynnistymistä.

Kuusamon kaivoshankkeen ympäristöriskien arviointi on jaettu pääaihealueisiin: rakentaminen, toimintavaihe sekä sulkemista ja jälkihoitovaihe. Arvioinnin tarkoituksena on huomioida normaalin kaivostoiminnan ja sen päästöjen riskien lisäksi poikkeustilanteiden ja onnettomuuksien riskejä ympäristölle ja ihmisille. Riskitarkastelu on rajattu pääsääntöisesti luontoa ja ympäristön asukkaita koskeviin riskeihin. Työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen liittyvä riskitarkastelu on huomioitu kaivoksen työsuojelu- ja turvallisuusasioiden suunnitelmissa ja jätetty pois seuraavalla listalla olevista asioista.

Arvioinnin perusteella vaikutuksiltaan vakavimpia poikkeustilanteita voivat olla rikastushiekka-aldaiden patojen murtuminen ja patovuodot, tulipalot, poltto- ja jäteöljysäiliöiden rikkoutuminen, pääputkirikot, vesivahingot, rikastushiekka-alueen runsas pölyäminen, murskaamon pölynpoiston toimintahäiriöt ja toiminnassa käytettävien vaarallisten kemikaalien leviäminen ympäristöön. Seuraavassa on koottu lista tunnistetuista riskeistä elinkaaren aikana.

Rakentaminen:

- Lisääntynyt liikenne, raskaat kuljetukset -> mahdolliset liikennekatkokset
- Liikenneonnettomuudet
- Poikkeuksellinen pöly rakentamisaikana tulotieltä ja sisäisiltä teiltä
- Lisääntynyt melu
- Polttoainevahingot
- Odottamattomat kiintoainepäästöt vesistöihin
- Rakentamisvaiheen aikaiset onnettomuudet, kuten tulipalo

Toimintavaihe:

- Louhinta ja kuljetukset
- Kaivosvesien pääsy ympäristöön
- Pohjaveden pinnan aleneminen
- Louhinnan aiheuttama pöly
- Melu ja värinä
- Räjähdyssainevuodot, epäonnistuneet räjäytykset
- Onnettomuudet räjähdysaineiden käsittelyssä ja varastoinnissa
- Lentävät irtokivet, kallioseinämiä sortumat, louhekasojen vyörymät

- Öljyn tai muun kemikaalin vuoto työkoneista
- Polttoaineen varastointi, käyttö ja kuljetus kaivosalueelle
- Työkoneiden aiheuttama poikkeuksellinen pöly
- Raskaan liikenteen ja muiden tienkäyttäjien väliset onnettomuudet
- Kaivokselle suuntautuvan henkilöautoliikenteen aiheuttamat onnettomuudet
- Liikenneonnettomuudet hankealueella tai yleisillä teillä (ml. poro-onnettomuudet)

Rikastustoiminta ja rikastushiekkojen varastointi:

- Prosesin häiriöt
- Laitehäiriöt, puhdistuslaitteiden laitehäiriöt
- Kemikaalien aiheuttamat hajuhaitat
- Tulipalo
- Pölypäästöt alueen ulkopuolelle
- Vaarallisten aineiden vuoto tai päästö ilmaan
- Rikastushiekkaputkien vuoto
- Padon ylivuoto tai padon murtuma
- Rikastushiekka-altaan padon vaurioituminen suunniteltu-, rakennus tai käyttövirheen seurauksena
- Veden suotautuminen patojen läpi korkearikkiseltä rikastushiekka-altaalta
- Pölypäästöt rikastushiekka-ailta
- Veden äkillinen poisto altaasta hätätilanteessa

Vesienhallinta ja sivukivialueet:

- Kierrätysvesiputken vuoto
- Kuivatusjärjestelmän pettäminen ylivirtaamatilanteessa
- Vuoto raakavesiputkessa
- Sivukivikasalla muodostuvan veden hallitsematon pääsy ympäristöön
- Viemärin tulviminen, saniteettiviemärin vuoto, toimintavirhe lietteenkäsittelyssä
- Ennakoimaton pöly

Yleiset:

- Kemikaalien varastointi ja käyttö -> vahingot, vuodot
- Polttoaineen varastointi ja tankkaukset -> vahingot, vuodot
- Vaarallisten jäteiden käsittelyn onnettomuus -> jäteöljyn, jäähdystinnesteiden tai jäänestöaineiden pääsy ympäristöön
- Uraanin ja radonin aiheuttama säteily rakennusten sisätiloissa ja maanalaisessa louhoksessa (työturvallisuus)
- Luonnonilmiöt: myrskyt, rankkasateet, maanjäristykset -> sähkökatkot, vauriot
- Tulipalo

Sulkemis- ja jälkihoitovaihe

- Avolouhoksen aiheuttamat riskit
- Veden hallitsematon suotautuminen tai ylivuoto
- Veden suotautuminen tai ylivuoto rikkipitoisen hiekan altaasta
- Ennakoimaton pöly
- Lopullinen maankäyttö

Riskeihin varautuminen sekä riskien ja onnettomuustilanteiden vaikutukset on kuvattu kohdassa 9.19.

7.14 YHTEENVETO HANKEVAIHTOEHDOSTA

Seuraavaan taulukkoon on koottu hankkeessa arvioitavien vaihtoehtojen erot keskeisten vaikutuksia aiheuttavien tekijöiden osalta (Taulukko 7-12).

Taulukko 7-12. Yhteenveto hankkeen toteuttamisen vaihtoehtojen teknisistä eroavaisuuksista.

| | VE1 Rikastus Juomasuolla | VE2 Rikastus Salmijärven kaakkoispuolella | VE3 Rikastus jäteaseman eteläpuolella |
|----------------------------------|---|---|---|
| Vedenotto | Vedenotto pääosin kaivos- ja hulevesistä, alkuvaiheen mahdollinen vedenotto Pohjaslammesta | Vedenottotarve Salmijärvestä | Vedenottotarve Koivulammesta |
| Veden johtamistarve | Hulevesiä voidaan hyödyntää prosessivesinä, mutta johdetaan myös vesistöön. Prosessivesiä johdetaan vain satunnaisesti. | Vesitase alijäämäinen, vesiä johdetaan vain satunnaisesti prosessiveden laadun turvaamiseksi. Pohjoiselta louhinta-alueelta paljon hulevesiä vesistöön. | Vesitase alijäämäinen, vesiä johdetaan vain satunnaisesti prosessiveden laadun turvaamiseksi. Pohjoiselta louhinta-alueelta paljon hulevesiä vesistöön. |
| Vesien johtamisreitti ja vesistö | Ylimmäinen Vällilampi -> Kurtinjärvi -> Koutajoen vesistöalue | Salmijärvi -> Lauttajärvi -> Kemijoen vesistöalue | Koivulampi -> Kurkijärvi -> Iijoen vesistöalue, vaatii pumppauksen |
| Malmikuljetukset ja reitti | Kuljetukset vain eteläiseltä louhinta-alueelta 20 km | 35 km pohjoiselta ja 40 km eteläiseltä louhinta-alueelta | 50 km pohjoiselta ja 30 km eteläiseltä louhinta-alueelta |
| Sähkö/voimalinjat | 20 kV lähellä (2-3 km päässä) | 20 kV alueella | 20 kV ja 110 kV alueella |
| Uudet tieyhteydet alueelle | Ei tarvita, parannetaan nykyistä | Parannetaan nykyistä ja tarvitaan uutta tietä noin 1 km | Ei tarvita |

8. YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS

8.1 HANKEALUEIDEN YLEISKUVAUS

Suunnitellun kaivoshankkeen alueet sijoittuvat Kuusamon kaupungin alueelle. Pohjoisen louhinta-alueen tarvitsema alue on noin 200 ha ja eteläisen louhinta-alueen noin 50 ha. Kaikkien rikastamovaihtoehtojen tarvitsema pinta-ala on noin 100 ha. Mikäli rikastamo sijaitsee pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä, yhteenlaskettu maa-aluearve on noin 350 ha.

Rikastamon sijoitusvaihtoehto VE1 sijoittuu pohjoisen louhinta-alueen yhteyteen. Toiminta-alue kattaa Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät sekä rikastamon rakennukset ja rikastushiekka-altaat, jotka sijaitsevat Hangaslammen länsipuolella ja Pohjaslammen pohjoispuolella. Lähimmät vakituksessa käytössä olevat asuinrakennukset sijaitsevat luoteessa Käylän kylässä ja kaakossa Säkkilän kylässä yli 1,5 km etäisyydellä toiminta-alueesta. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Kitkajoen rannalla noin 900 metriä Juomasuon esiintymästä ja noin 1,5 km suunnitellusta rikastamon paikasta pohjoiseen. Juomasuon esiintymän alueella on aiempaan koelouhintaan liittyvä louhos. Alueen puusto on monin paikoin kaadettu, mutta muuten ympäristö on luonnontilaista.

Eteläiset louhinta-alueet, Sivakkaharju ja Meurastuksenaho, ovat kaksi erillistä aluetta ja ne sijoittuvat Rukan länsipuolelle noin 4 km päähän matkailukeskuksesta. Alueiden läheisyydessä on vedenhankintaan käytettävä pohjavesialue. Louhinta-alueiden läheisyydessä on muutamia lomakiinteistöjä, jotka sijaitsevat lähimmillään 300–500 metriä etelään ja itään Meurastuksenaholta. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat kauempana alueista etelä-kaakkoon ja luoteeseen.

Salmijärvi (VE2) rikastamon sijoituspaikkavaihtoehto sijoittuu Kuusamon kunnan luoteisosaan Posion kunnan rajalle. Suunniteltu rikastamon toiminta-alue sijoittuu Salmijärven kaakkoispuolelle hyödyntäen osin Salmijärven itäpäättyä vesien selkeytsaltaana. Alueen ympäristö on luonnontilaista ja etäisyys lähimmälle tiealueelle on yli kilometri. Lähin vakituinen asutus on valtatie 5:n varrella, 700–1000 metriä toiminta-alueelta pohjoiseen. Lähimmät loma-asunnot sijoittuvat rikastamoalueen välittömään läheisyyteen jälkiselkeytsaltaaksi kaavaillun Salmijärven rannalle.

Vaihtoehto VE3 sijoittuu Kuusamon kaupungin keskustan eteläpuolelle, kaupungin nykyisen jäteaseman läheisyyteen. Valtatie 20 sivuaa suunnittelualuetta länsipuolelta. Alue on luonnontilainen, mutta sijaitsee jäteaseman ja tien vaikutusalueella. Rikastamoalue sijaitsee vedenjakajalla ja puhdistetut vedet johdetaan pumppaamalla lijoen vesistöalueelle. Lähin vakituinen asutus ja loma-asutus ovat Salmelan asutuskeskittymässä noin kilometrin päässä.

8.2 MAA – JA KALLIOPERÄ

8.2.1 Hankealueiden maa- ja kallioperä

Pohjois-Kuusamon kallioperä kuuluu pääosin 2,5–1,9 miljardia vuotta sitten muodostuneeseen Kuusamon vihreäkivivyöhykkeeseen, joka on osa karjalaista liuskealuetta. Tavallisimpia kivilajeja ovat erilaiset vulkaaniset ja sedimenttipäiset muodostumat, jotka ovat deformatiiviset ja metamorfoituneet svekofennisen vuorijonopöimötyksen aikana. Alueella esiintyy myös intrusiivisiä yksiköitä, kuten doleriittijuonia. (GTK 2013b)

Dragon Mining Oy:n malminetsintätutkimukset ovat keskittyneet Kuusamon vihreäkivivyöhykkeeseen kuuluvaan Käylä-Konttiahon antikliinirakenteeseen. Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara sijaitsevat antikliinin pohjoisosassa ja Sivakkaharju ja Meurastuksenaho keskiosassa.

Kultaesiintymät liittyvät hydrotermisesti muuttuneisiin kivilajivyöhykkeisiin. Tavallisimmat kultapitoisten vyöhykkeiden isäntäkivet ovat serisiitti-kvartsiitti ja mafiset vulkaaniset kivilajiyksiköt. Kultaesiintymät ovat tavallisesti pinta-alaltaan pieniä, mutta niillä voi olla mittavat syvyyssjatkeet.

Kultaesiintymissä esiintyy kohonneita pitoisuuksia mm. kobolttia, kuparia ja harvinaisia maametalleja. Osassa esiintymistä tavataan paikoin myös uraniniittimineraalia rakeina, raeryppäinä tai kapeina juonina.

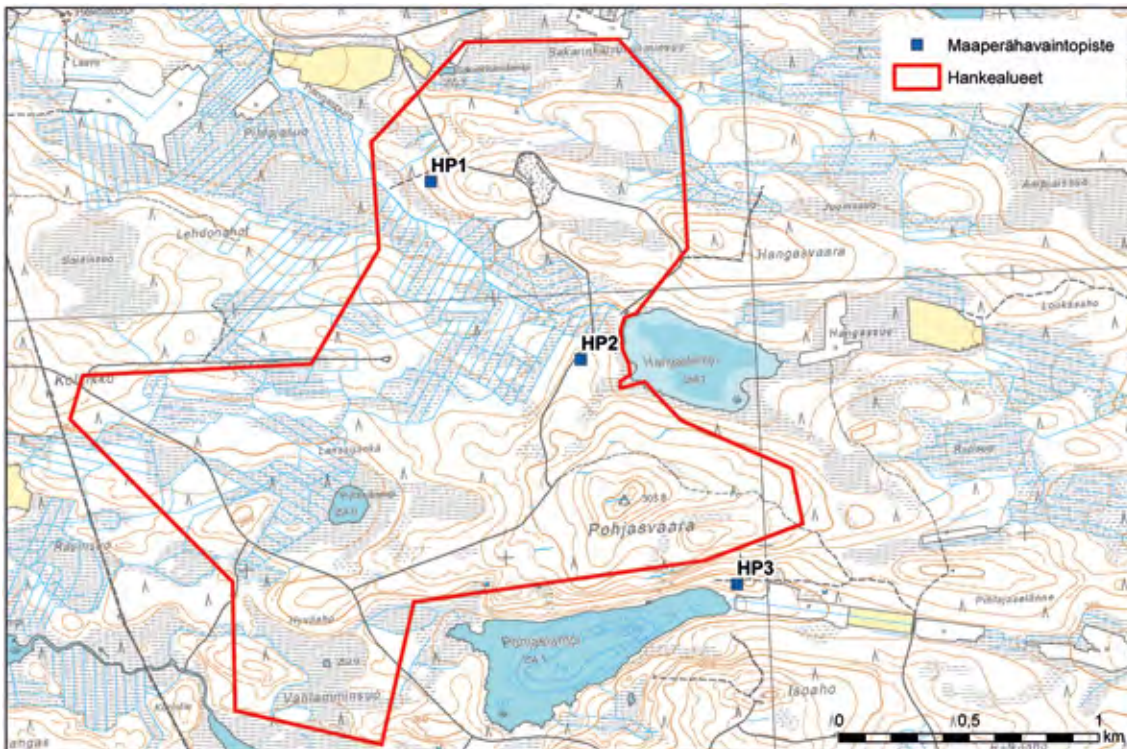
Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoalue VE 1

Maaperä

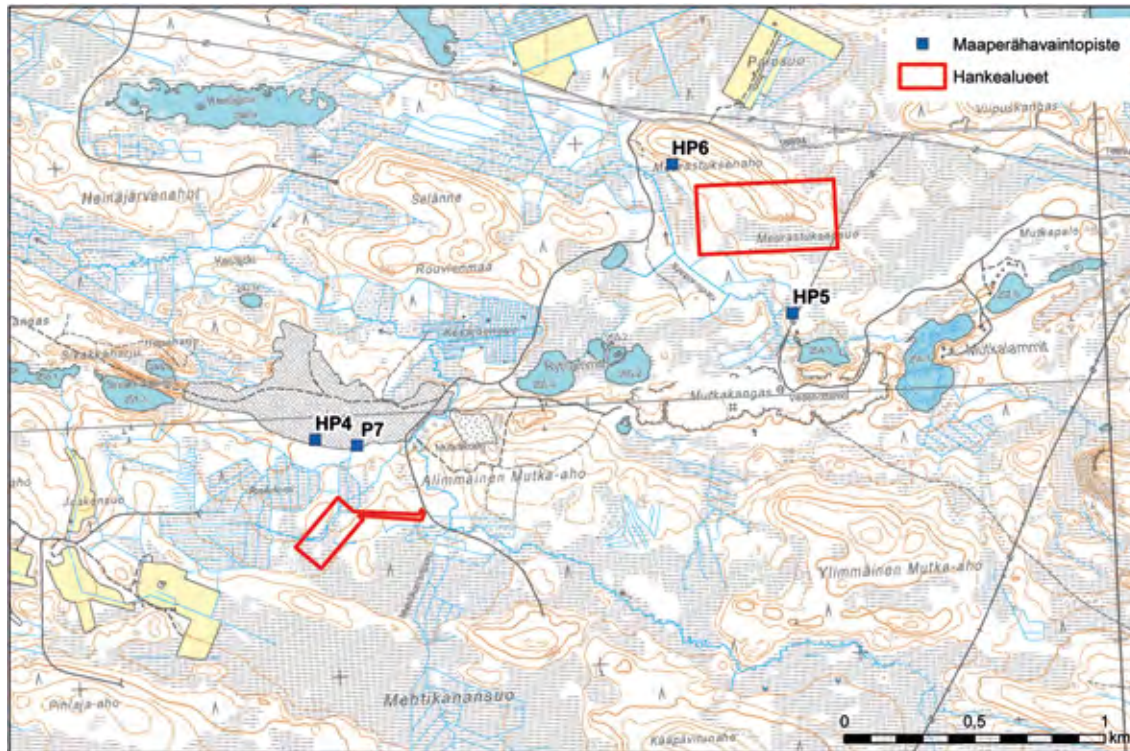
Hankealueiden maaperä on sekä etelässä että pohjoisessa moreenia, joka esiintyy kumpumuodostelmina ja drumliineina kallioperän päällä. Kumpujen välisillä alavilla alueilla moreenin päällä on vesialue, soistuma tai paksu turvekerros. Paikoin maaperä on pinnasta erittäin kivistä, kuten harjujaksolla Sivakkaharjulta koilliseen ja pohjoisella hankealueella Pohjaslammen pohjoispuolella. Etelässä Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun louhinta-alueiden välissä sijaitsee itä-länsisuuntainen harjajakso. Maaston korkeus-
suhteet ovat pienipiirteiset maiseman ollessa loivan kumpuileva. (Vanhanen 1988, 1989 ja 1992)

Pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita moreenimuodostumia tai harjajensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita (Oiva 2012).

Pohjoisen ja eteläisen louhinta-alueen maaperäolosuhteita selvitettiin pohjavesiputkien asennuksen yhteydessä elokuussa 2011. Pohjoiselle ja eteläiselle louhinta-alueella asennettiin kuusi pohjavesiputkea (HP1-HP6) ja yhdessä pisteessä suoritettiin pelkkä kairaus (P7). Neljä havaintoputkea asennettiin kallioon (HP1, HP2, HP4, HP5) ja kahdessa pisteessä putki asennettiin maaperään (HP3, HP6).



Kuva 8-1. Maaperähavaintopisteiden sijainti pohjoisella louhinta-alueella.



Kuva 8-2. Maaperähavaintopisteiden sijainti eteläisellä louhinta-alueella.

Pohjoisen louhinta-alueen tutkimuspisteet sijaitsivat Hangasvaaran (HP1) ja Pohjasvaaran (HP2 ja HP3) alueilla, jotka ovat moreenipeitteisiä kalliomäkiä. Maapeitteen paksuus vaihteli välillä 3-14 metriä. Paksuin maapeite oli Pohjasvaaran etelärinteellä tutkimuspisteessä HP3. Maalajit tutkimuspisteiden alueella olivat vettä hyvin johtavia kerroksia eli hiekkaa sekä sora- ja hiekkamoreenia. Tutkimuspisteen HP2 alueella todettiin pinnassa puolen metrin paksuinen turvekerros (Taulukko 8-1). Vuosina 1985-1989 Juomasuon esiintymän tutkimuksen yhteydessä kairattiin alueelle 44 syväkairausreikää, joissa maapeitteen paksuus vaihteli välillä 7-13 metriä (Pankka 1989).

Dragon Mining Oy:n tekemien tutkimuskaivantojen perusteella Juomasuon ja Hangaslammen alueiden moreeni on varsin homogeenista, normaali- tai vähäkivistä hiekkamoreenia.

Syväkairauksen perusteella maapeitteen paksuus vaihtelee tavallisesti 5-10 metrin välillä. Suurin maapeitteen paksuus, yli 30 metriä, on tavattu Hangaslammen esiintymän länsipuoliselta alueelta.

Eteläisellä louhinta-alueella kaksi tutkimuspistettä (HP4 ja P7) sijaitsivat Noivioharju-Sivakkaharjun eteläreunalla, yksi Meurastuksenahon moreeniselänteen eteläreunalla (HP6) ja yksi vedenottamon (Mutkalampi I) ja Meurastuksenahon hankealueen välissä (HP5). Maapeitteen paksuus havaintopisteissä vaihteli välillä 1,5-8,5 metriä. Paksuin maapeite oli havaintopisteessä HP6. Maalaji alueella oli pääosin hyvin vettä johtavaa hiekkaa tai hiekkamoreenia. Tutkimuspisteessä HP5 todettiin pinnassa noin puolen metrin paksuinen turvekerros (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Maaperän paksuus ja maalajihavainnot havaintopisteissä HP1-HP6 ja P7.

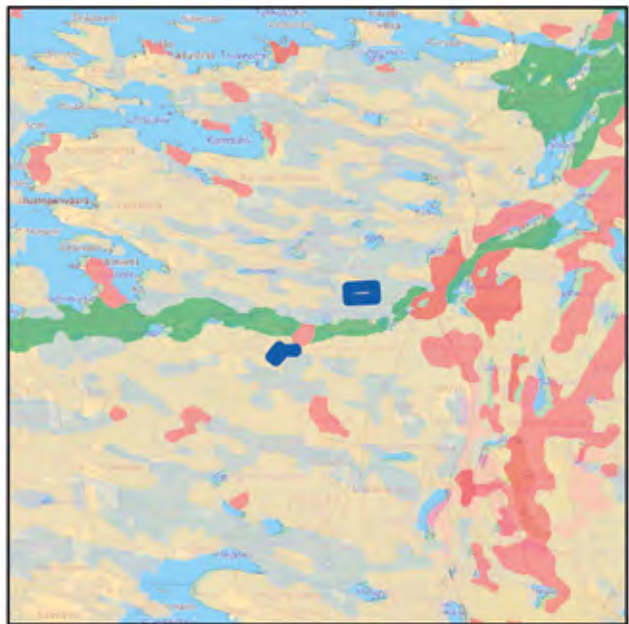
| Havaintopiste | Alue | Maaperän paksuus (m) | Maalajihavainnot |
|---------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| HP1 | Pohjoinen louhinta-alue | 3 | SrHkMr |
| HP2 | Pohjoinen louhinta-alue | 5 | Tv, hkSrMr |
| HP3 | Pohjoinen louhinta-alue | 14 | Hk, HkMr, Hk, HkMr |
| HP4 | Eteläinen louhinta-alue | 3,5 | Hk, hkSrMr |
| HP5 | Eteläinen louhinta-alue | 1,5 | Tv, HkMr |
| HP6 | Eteläinen louhinta-alue | 8,5 | Hk, HkMr, kivistä, HkMr |
| P7 | Eteläinen louhinta-alue | 1,5 | Hk, HkMr |

Sr = sora Mr = moreeni
Hk = hiekka Tv = turve

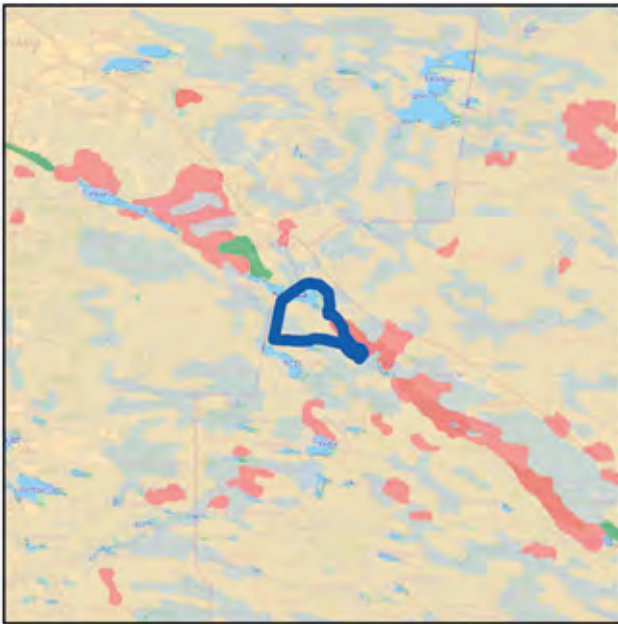
Pohjoinen louhinta-alue / VE1



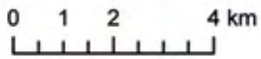
Eteläinen louhinta-alue



VE2



VE3



Kuva 8-3. Maaperäkartat hankealueiden ympäristöstä (GTK 2013a).

- Kalliopaljastuma (KaPa)
- Kalliomaan (Ka)
- Rakka (RaKa)
- Kiviä (Ki)
- Sekalajitteinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (SY)
- Karkearakeinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (KY)
- Hienojakoinen maalaji, pääajitetta ei selvitetty (HY)
- Liejuinen hienorakeinen maalaji
- Savi (Sa)
- Lieju (Lj)
- Paksu turvekerros (Tvp)
- /// Täytemaa (Ta)
- /// Kartoittamaton (0)
- Vesi (Ve)

- 2111112 Alkaimmassäpögranitti
- 2111113 Leukogranodi
- 21111130 Mentogranitti
- 21111134 Porfyriininen granitti
- 21111135 Rapakivi-granitti
- 211111351 Rapakivi-granitti
- 211111352 Viborgitti
- 211111353 Pyteritti
- 211111354 Porfyriininen rapakivi-granitti
- 211111355 Kvartsi-porfyriininen rapakivi
- 211111356 Aplittinen rapakivi-granitti
- 21111136 Mikroliingranitti
- 21111137 Pyrokseenigranitti
- 21111138 Pegmatitigranitti
- 2111114 Granodioriitti
- 21111141 Charnoderbiitti
- 21111142 Porfyriininen granodioriitti
- 2111115 Toneliitti
- 21111151 Enderbiitti
- 21111152 Trondjemititti
- 21111153 Subvulkaninen toneliitti
- Syenitit 211112
- 2111123 Kvartsisyeniitti
- 2111124 Syeniitti
- 2111125 Kvartsimontsoniitti
- 21111251 Porfyriininen kvartsimontsoniitti
- 2111126 Montsoniitti
- Dioritit 211113
- 2111131 Kvartsimontsonidioriitti
- 2111132 Mäntsdioriitti
- 2111133 Kvartsidioriitti
- 2111134 Dioriitti
- Gabroidit 211114
- 211114 Gabroidi
- 2111142 Montsogabro
- 2111144 Gabra
- 2111441 Noriitti
- 2111442 Gebronoritti
- Trodolite
- 2111443 Sarviväkegabro
- Anortsiitti 211115
- 2111152 Anortsiitti
- Foidoliitti 211119
- 211119 Foidoliitti
- Ultramafinen syväkivi 2112
- 2112 Ultramafinen syväkivi
- 21121 Peridotiitti
- 211211 Duritti
- 211212 Pyrokseeniperidotiitti
- 2112123 Viehriitti
- 2112122 Pyroksiitti
- 2112121 Pyroksiitti
- 2112123 korraländiitti
- 2112123 Ouluksi pyrokseenihombändiitti
- 2112123 Ouluksihombändiitti
- Felsinen vulkanitti 21121
- 21121 Felsinen vulkanitti
- 2112112 Ryölytti
- 2112121 Osatiitti
- 211214 Felsinen tuffi
- Intermediaarinen vulkanitti 21122
- 21122 Intermediaarinen vulkanitti
- 211221 Andesiitti
- 2112213 Basalttinen andesiitti
- 211223 Intermediaarinen tuffi
- 2112231 Intermediaarinen grafiittituffi
- Mafinen vulkanitti 21123
- 21123 Mafinen vulkanitti
- 2112311 Basaltiitti
- 21123113 Tholeiittinen basaltiitti
- 211231131 Fe - tholeiitti
- 211231132 Mg - tholeiitti
- 21123114 High Mg - basaltiitti
- 211234 Mafinen tuffi
- 2112341 Mafinen grafiittituffi
- Ultramafinen vilkanitti 21124
- 21124 Ultramafinen vilkanitti
- 211242 Pikritinen vilkanitti
- 2112422 Komatiitti
- 2112421 Basalttinen komatiitti
- 2112422 Peridotittinen komatiitti
- 2112431 Boniniitti
- 211245 Ultramafinen tuffi
- Puolipinnallinen juoni 2113
- 21131 Felsinen puolipinnallinen kivi
- 211311 Pegmatiitti
- 2113111 Rf - pegmatiitti
- 211312 Aplittiitti
- 211313 Felsinen porfyri
- 2113131 Kvartsi - maasäpöporfyri
- 21132 Mafinen puolipinnallinen kivi
- 211321 Diabaasi
- 211322 Mafinen porfyriitti
- 2113221 Plagioklassi-porfyriitti
- 2113223 Uraliit-porfyriitti
- 21133 Ultramafinen puolipinnallinen kivi
- 21135 Intermediaarinen puolipinnallinen kivi
- Karvainen magmakivi 2114
- 21141 Karbonatiitti
- 21147 Sulfolimali
- Silisklastinen kivi 2121
- 212111 Savikivi
- 212112 Silttikivi
- 21212 Hiekkakivi
- 212121 Kvartsienitti
- 2121213 Meta - arkioosi
- 212122 Yläkivi
- 2121221 Kvartsiväke
- 2121224 Grauväke
- 21212421 Felsinen tuffittinen hiekkakivi
- 21212422 Intermediaarinen tuffittinen hiekkakivi
- 21212423 Mafinen tuffiitti
- 212121 Konglomeraatti
- 2121213 Ortokonglomeraatti
- 2121212 Polymiksinen konglomeraatti
- 2121213 Breksiakonglomeraatti
- 2121214 Vulkaniklastinen konglomeraatti
- 2121214 Felsinen vulkaniklastinen konglomeraatti
- 21212142 Intermediaarinen vulkaniklastinen konglomeraatti
- 21212143 Mafinen vulkaniklastinen konglomeraatti
- Karbonaattikivi 2122
- 2122 Karbonaattikivi
- 21221 Kalsiittinen karbonaattikivi
- 212211 Kalkkikivi
- 212212 Oolomittinen kalkkikivi
- 21222 Delomittinen karbonaattikivi
- Rautakivi 2123
- 21231 Rautainen rautakivi
- B - klastinen kvartsi 2124
- 21241 Serti
- Metamorfinen kivi (magna protoliitti) 2123
- 212311 Granofiyyri
- 212322 Granaatti - kordeniitti - entofylliitti - kivi
- 21233 Meta - ultramafinen kivi
- 212331 Serpentiitti
- 212332 Vuolokivi
- 212342 Kloriittiluske
- 212343 Talkkiliuske
- 212351 Serisiitti - kordeniittigneissi
- 212352 Granaatti - kordeniitti - entofylliittigneissi
- 212353 Granaatti - kordeniittigneissi (Muutt. Huuk.)
- 212354 Kordeniitti - sillianittigneissi
- Metamorfinen kivi (sedimentti protoliitti) 2124
- 21241 Pörsniitti
- 21242 Kvartsiitti
- 212421 Ortolvartsiitti
- 212422 Arkoskvartsiitti
- 212423 Serisiittikvartsiitti
- 21243 Sempelitti
- 21244 Pelitti
- 21245 Kalkkikivikaattakivi
- 212461 Biotiittiparaliuske
- 212482 Fylliitti
- 212483 Serisiittiparaliuske
- 212484 Kvartsi - maasäpöparaliuske
- 212485 Amfiboliparaliuske
- 212486 Grafiittiparaliuske
- 212487 Grafiitti - ja sulffidipitoinen paraliuske
- 212488 Kloriittiluske
- 212489 Mustaliuske
- 212491 Iicitiittiparagneissi
- 212492 Kvartsi - maasäpöigneissi
- 212493 Sarviväke - biotiittigneissi
- 212494 Biotiitti - sarviväkeigneissi
- 212495 Arkosigneissi
- 212496 Granaatti - kordeniittigneissi (sedim.)
- Metamorfinen kivi (tunteeton protoliitti) 2125
- 2125112 Amfiboliluske
- 2125113 Kvartsi - maasäpöliuske
- 2125121 Källigneissi, mustakvartsiigneissi
- 2125122 Kvartsi - maasäpöigneissi
- 2125123 Sarviväkeigneissi
- 2125124 Pyrokseenigneissi
- 2125125 Amphiboligneissi
- 2125127 Granaatti - sarviväkeigneissi (Granaatti)
- 212521 Ampholitti
- 2125221 Granaatti - kordeniittigneissi (Intermediaarinen granuliitti)
- 2125241 Toneliittinen migmatiitti
- 2125242 Granitiittinen gnessi
- 2125243 Migmatititunut paragneissi
- 2125244 Migmatititunut toneliitti
- Mekaniisesti sbröjnyit kivi 2126
- 21261 Kataklastinen kivi
- 21262 Myloniitti
- 212632 Impaktisulokivi (länniitti)
- 2126322 Lintinen breksi
- 212633 Siveiitti
- Metasomaattinen kivi 2127
- 21271 Metasomaattinen kivi
- 21271 Adinole
- 212711 Metasomaattinen karskiivi
- 212712 Metasomaattinen kvartsiivi

Kallioperä

Pohjoinen louhinta-alue koostuu Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran kultaesiintymistä. Nämä mineralisaatiot sijaitsevat Käylä-Konttiahon antikliirakenteen pohjoispäässä ja sijoittuvat serisiittikvartsiittimuodostumaan (Pankka 1989).

Juomasuon kultaesiintymän isäntäkiviä ovat pääasiassa hydrotermisesti muuttuneet serisiittikvartsiitit sekä mafiset vulkaaniset kivilajiyksiköt. Kapeita (keskimäärin 2-10m), linssimäisiä kultapitoisia vyöhykkeitä esiintyy peräkkäin ja paikoin myös rinnakkain. Pohjoisluode-eteläkaaksountaisia vyöhykkeitä tavataan noin 280 metrin matkalla ja ne painuvat maan uumeniin kaatuen kohti länsilounasta 60-90 asteen kulmalla. Kultapitoisten vyöhykkeiden on todettu jatkuvan ainakin 250 metrin syvyyteen.

Hangaslammen kultaesiintymän isäntäkiviä ovat pääasiassa voimakkaasti hydrotermisesti muuttuneet serisiittikvartsiitit, biotiitti-kloriittikivet ja karbonaattialbitiitit. Kapeita (keskimäärin 2-10m), linssimäisiä kultapitoisia vyöhykkeitä esiintyy peräkkäin ja paikoin myös rinnakkain. Pohjois-eteläsuuntaisia vyöhykkeitä tavataan noin 270 metrin matkalla ja ne painuvat maan uumeniin sukeltaen kohti länttä 60-80 asteen kulmalla. Kultapitoiset vyöhykkeet jatkuvat ainakin 80 metrin syvyyteen.

Pohjasvaaran kultaesiintymän isäntäkiviä ovat pääasiassa voimakkaasti hydrotermisesti muuttuneet serisiittikvartsiitit. Kapeita (keskimäärin 2-10m), linssimäisiä kultapitoisia vyöhykkeitä esiintyy peräkkäin ja paikoin myös rinnakkain. Pohjois-eteläsuuntaisia vyöhykkeitä tavataan noin 100 metrin matkalla ja ne painuvat maan alle kaatuen länteen 70-90 asteen kulmalla. Kultapitoiset vyöhykkeet jatkuvat ainakin 80 metrin syvyyteen.

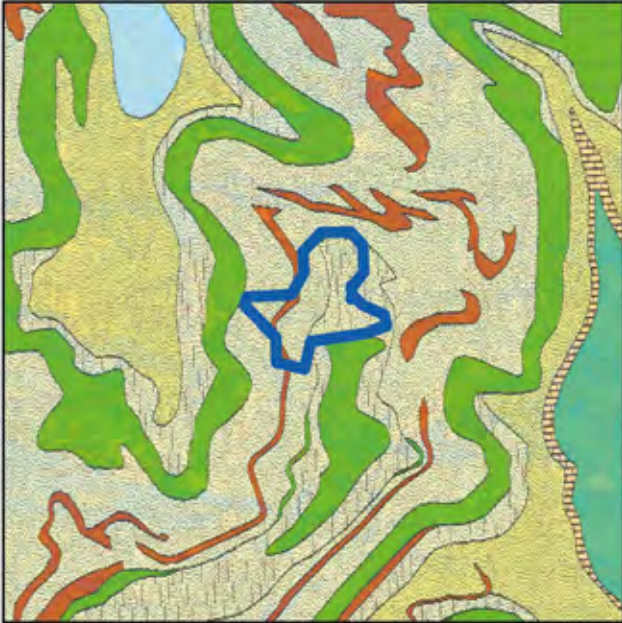
Tavallisimpia esiintymien malmimineraaleja ovat pyriitti, magneettikiisu ja kuparikiisu. Vähemmässä määrin esiintyy mm. pentlandiittia ja kobaltiittia. Syväkairauksista ja tutkimuskaivannoista saadun tiedon perusteella Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran mineralisaatioiden sekä esiintymien sivukivien kallioperä on verrattain tiivistä ja vähäruuheista.

Pohjoisen louhinta-alueen kalliota ei ole luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi. Pohjoisen louhinta-alueen etäisyys lähimpään arvokkaaseen kallioalueeseen on 3,5 km.

Eteläinen louhinta-alue koostuu Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun kultaesiintymistä. Nämä mineralisaatiot sijaitsevat Käylä-Konttiaho antikliinirakenteen keskiosassa.

Meurastuksenahon kultaesiintymä liittyy serisiittikvartsiittimuodostumaan, jonka itä- ja länsipuolelle sijoittuvat magneettisilla kartoilla selvästi näkyvät, pohjois-eteläsuuntaiset doleriitit. Kultaesiintymän pääasiallisia isäntäkiviä ovat hydrotermisesti muuttuneet albitiitti, kloriitti ja/tai biotiitti sisältävät serisiittikvartsiitit. Kapeita (keskimäärin 2-10m), linssimäisiä kultapitoisia vyöhykkeitä esiintyy peräkkäin ja paikoin myös rinnakkain. Koillislounassuuntaisia vyöhykkeitä tavataan noin 265 metrin matkalla ja ne sukeltaavat maan uumeniin lähes pystysuorasti. Kultapitoiset vyöhykkeet jatkuvat ainakin 245 metrin syvyyteen.

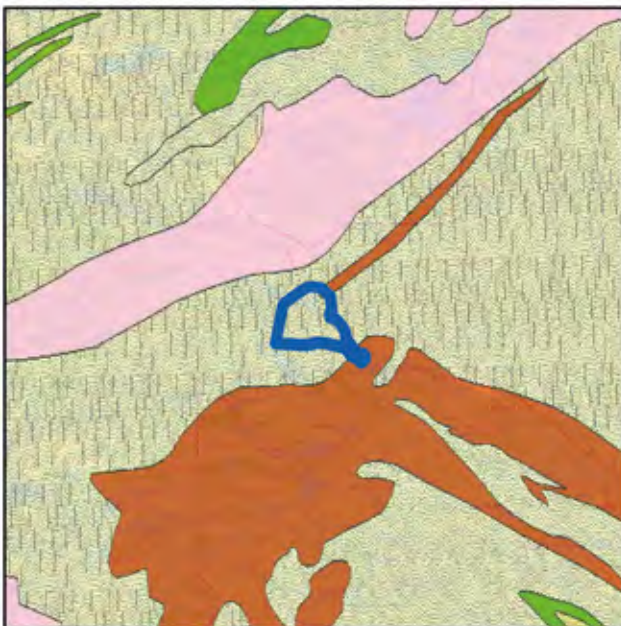
Pohjoinen louhinta-alue / VE1



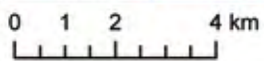
Eteläinen louhinta-alue



VE2



VE3



Kuva 8–4. Kallioperäkartat hankealueiden ympäristöstä (GTK 2013b). Rikastamovaihtoehdon VE3 ympäristön kallioperä on GTK:n aineiston perusteella tasalaatuista ja siten kuvassa ei näy kallioperän vaihtelua muiden vaihtoehtojen tapaan.

Sivakkaharjussa kulta liittyy hydrotermiseen kloriittia sisältävään kvartserisiittikiveen, joka on syntynyt albiittikarbonaattikiven ja biotiittiserisiittiliuskeen kontaktivyöhykettä leikkaavien ruhjeiden saumakohtaan (Vanhanen 1988). Kapeita (keskimäärin 2-10 metriä), linssimäisiä kultapitoisia vyöhykkeitä esiintyy peräkkäin ja paikoin myös rinnakkain. Pohjois-eteläsuuntaisia vyöhykkeitä tavataan noin 85 metrin matkalla ja ne painuvat maan uumeniin lähes pystysuorasti. Kultapitoisten vyöhykkeiden on todettu jatkuvan ainakin 75 metrin syvyydelle.

Tavallisimpia esiintymien malmimineraaleja ovat pyriitti, magneetikiisu ja kuparikiisu. Vähemmässä määrin esiintyy mm. pentlandiittia ja kobaltiittia.

Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon esiintymien välisellä alueella sijaitsee tarvekivilouhimo.

Eteläisellä louhinta-alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita. Lähin arvokas kallioalue sijaitsee 2,5 km päässä louhinta-alueesta.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Maaperä

Koko Salmijärven alue on moreenia. Painanteissa moreenin päällä on vaihtelevan paksuinen turvekerros. Alueen itäpuolella on kivinen alue, joka jatkuu pitkänomaisena kaakkoon. (Kuva 8-3)

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai harjajensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita (Oiva 2012).

Kallioperä

Salmijärven alueen kallioperä koostuu Kuusamon vihreäkivi-vyöhykkeeseen kuuluvista kivilajiyksiköistä, kuten silttikivistä, serisiittikvartsista, serisiittiliuskeista ja kvartsiliuskeista. Alueella tavataan myös intrusiiveja, kuten gabroja ja graniitteja. (Kuva 8-4)

Jätekeskus rikastamoaluevaihtoehto VE3

Maaperä

Alueen maalaji on moreeni, jonka päällä on alavammilla paikoilla paikoin paksuinen turvekerros. Lajittuneita maa-aineksia ei esiinny jäteaseman lähialueella (Kuva 8-3).

Jäteaseman alueella tai sen lähellä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai harjajensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita (Oiva 2012).

Kallioperä

Jäteaseman alueen kallioperä kuuluu Kuusamon vihreäkivi-vyökkeen eteläpuolella sijaitsevaan arkeeseen noin 2,6–3 miljardia vuoden ikäiseen gneissikompleksiin, jonka tavallisimmat kivilajit ovat tonaliitti, trondhjemitti ja granodioriittigneissi. Alueen kallioperä on GTK:n aineiston perusteella tasalaatuista ja siten kuvassa ei näy kallioperän vaihtelua muiden vaihtoehtojen tapaan (Kuva 8-4).

8.2.2 Tärkeimmät metallit

Kulta

Tutkittavien esiintymien taloudellisesti tärkein malmimetalli on kulta (Au). Metallinen kulta on myrkytöntä eikä sillä ole ärsyttävää vaikutusta. Kultaa käytetään mm. koru- ja elektroniikkateollisuudessa.

Kuusamon esiintymissä kulta esiintyy pääasiassa sulkeumina sulfidimineraaleissa, silikaattimineraalien välitiloissa sekä kapeina juonina tai rakeina. Kulta esiintyy monesti yhdessä vismutti- ja luurimineraalien kanssa.

Kultapitoiset vyöhykkeet ovat verrattain pieniä ja epäjatkuvia, monasti linssimäisiä osueita. Kultapitoisia linssejä voi esiintyä peräkkäin sekä rinnakkain. On tyypillistä, että kivinäytteiden kultapitoisuudet vaihtelevat suuresti myös kultapitoisien vyöhykkeiden sisällä. Yksittäisten näytteiden kultapitoisuudet voivat olla hyvin alhaisia tai jopa satoja grammoja kulta tonnissa, mutta esiintymien keskipitoisuus vaihtelee 2,3 g/t ja 7,5 g/t välillä. (Taulukko 4-1)

Koboltti

Tutkimusten kohteena olevissa esiintymissä on todettu kobolttia (Co) vaihtelevia, mutta paikoin merkittäviä pitoisuuksia. Koboltti on ihmisille ja eliöille tärkeä hivenaine ja keskeinen osa B12 vitamiinia. Kobolttia käytetään mm. metalliseoksissa. Koboltti on strategisesti tärkeä metalli. Esimerkiksi EU on arvioinut koboltin kriittiseksi alkuaineeksi. Tärkeimmät kobolttipitoiset mineraalit ovat rikkikiisu, kobaltiitti, magneetikiisu ja pentlandiitti. Tämänhetkisen tiedon perusteella koboltin talteenotto ei ole taloudellisesti kannattavaa, mutta mahdollisuutta koboltin tuotantoon selvitetään jatkossa.

Kupari

Kupari (Cu) on yksi tärkeimmistä teollisuuden raaka-aineista ja sitä käytetään mm. elektroniikkateollisuudessa sekä eri metalliseoksissa. Kupari on myös eliöille tärkeä hivenaine.

Tutkittavissa esiintymissä tavataan paikoin kohonneita kuparipitoisuuksia. Esiintymien sisältämän kuparin määrää ei ole arvioitu viimeisimpien varantoarvioiden teon yhteydessä. Kuparia ei suunnitella otettavaksi talteen rikastusprosessissa.

Harvinaiset maametallit

Harvinaisiin maametalleihin (rare earth element, REE) kuuluvat 15 lantanidia (järjestysluku 57-71), skandium (21) ja yttrium (39). Harvinaisia maametalleja käytetään pääasiassa elektroniikkateollisuudessa.

Kuusamon esiintymissä on havaittu kohonneita, muttei taloudellisesti mielenkiintoisia pitoisuuksia. Harvinaisten maametallien talteenottoa ei suunnitella osana arvioitavaa hanketta.

8.2.3 Uraanin esiintyminen hankealueen maa- ja kallioperässä

Tutkimusten perusteella uraani esiintyy louhinta-alueiden kallioperässä epätasaisesti jakautuneena. Suuressa osassa kiviainesta uraanipitoisuus on kallioperän keskimääräisen pitoisuuden tasolla ja ympäristövaikutusten kannalta merkityksetön.

Kallioperän keskiarvopitoisuuksia korkeampia uraanipitoisuuksia tavataan paikallisesti Juomasuon, Hangaslammen ja Sivakkaharjun esiintymissä. Uraanipitoisuudet ovat kallioperän keskimääräisten pitoisuuksien tasolla Meurastuksenahon ja Pohjasvaaran esiintymissä.

Yleisin uraania sisältävä mineraali on uraniniitti (UO₂) eli uraanioksiidi, jonka ominaispaino on 10,88 g/cm³. Kullan ja uraanin esiintymisellä ei ole yksiselitteistä positiivista korrelaatiota, vaikka paikoin kulta ja uraani esiintyvät samoissa vyöhykkeissä.

Uraani esiintyy pääasiassa yksittäisinä uraniniittirakeina tai -reryppäinä kapeiden rakotäytteiden (Kuva 8-5) tai hierontasaumojen yhteydessä. Yksittäisten uraniniittia sisältävien näytteiden uraanipitoisuus voi olla yli 1000 ppm, mutta uraanimalmivyohtykeitä ei tähänastisissa tutkimuksissa ole havaittu. Harvat kohonneet uraanipitoisuudet nostavat keskiarvopitoisuusarviota korostetusti (nk. nugget effect). Paikallisesti kohonneet säteilyarvot liittyvät kapeisiin vyöhykkeisiin, joissa on kohonneita uraanipitoisuuksia (Kuva 8-6).

Työntekijöiden säteilyaltistusta on mitattu säännöllisesti Dragon Mining Oy:n aktiivisen tutkimusvaiheen aikana (2010 marraskuusta eteenpäin) sekä näytteenotossa että näytteiden käsittelyssä. Kohonneita säteilyannoksia ei ole havaittu.

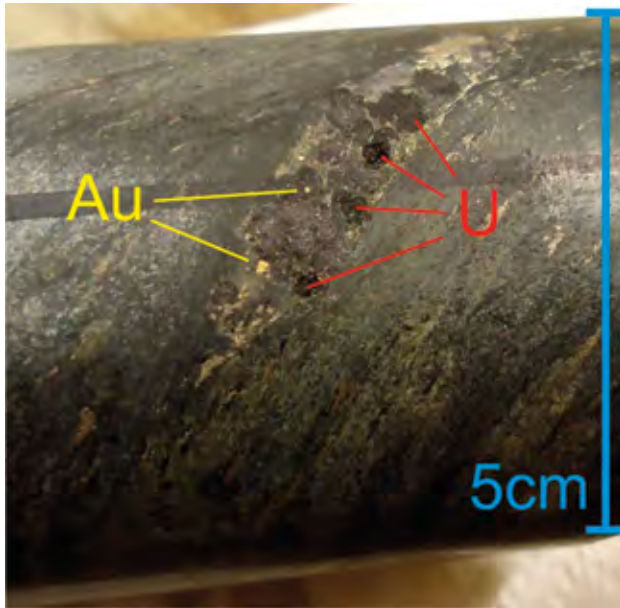
Kuusamon esiintymien uraani- ja toriumpitoisuudet on koottu taulukkoon (Taulukko 8-2). Taulukossa on esitetty tutkittujen kairasydännäytteen pituudella painotettu keskiarvo (k-arvo) eri mineraalivarantoarvioluokittain Juomasuon ja Hangaslammen osalta. Useampi luku keskiarvosarakkeessa tarkoittaa, että keskipitoisuus vaihtelee tutkimusmäärien perusteella luokitelluissa mineraalivarantoarvioluokissa (mitattu, todennäköinen ja mahdollinen). Myös kappaleessa 4.2 ja taulukossa (Taulukko 4-2) tietoa kallioperän ominaisuuksista, kuten uraani- ja toriumpitoisuuksista.

Esiintymien uraanipitoisuudet ovat murto-osa uraanimalmien pitoisuuksista myös niissä esiintymissä (Juomasuo, Hangaslampi, Sivakkaharju), joissa tavataan kallioperän keskimääräisiä pitoisuuksia korkeampia uraanipitoisuuksia. Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran ja Meurastuksenahon esiintymien sivukivien uraanipitoisuudet ovat kallioperän keskimääräisten pitoisuuksien tasolla. Sivakkaharjun esiintymän sivukivien uraanipitoisuus on hieinan kallioperän keskimääräistä pitoisuutta korkeampi.

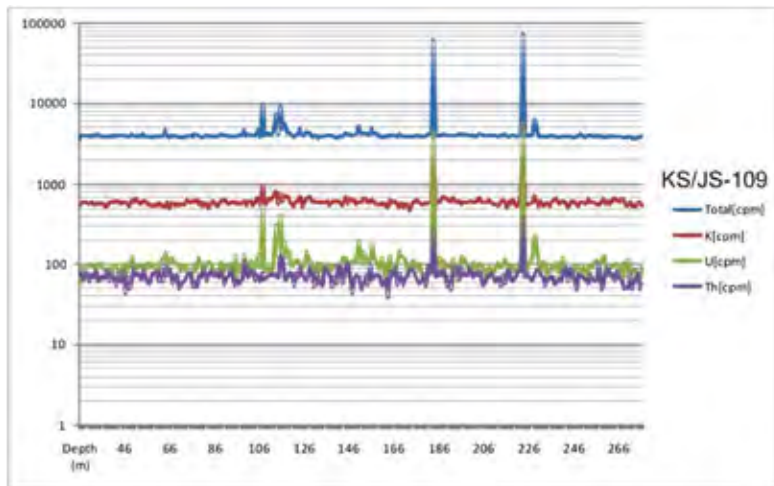
Toriumpitoisuudet ovat kaikissa esiintymissä ja sivukivissä kallioperän keskimääräisten pitoisuuksien tasolla.

Taulukko 8-2. Kuusamon kultaesiintymien uraani- ja toriumpitoisuuksien vaihteluväli, mediaani sekä keskiarvo. (ppm = grammaa tonnissa, med. = mediaani, k-arvo = kairasydännäytteiden pituudella painotettu keskiarvo, ellei toisin mainittu.)

| | Uraani (ppm) | | | | Torium (ppm) | | | | Huomioita |
|--------------------------|--------------|-------|------|--------------|--------------|------|------|--------|--|
| | min | max | med. | k-arvo | min | max | med. | k-arvo | |
| Juomasuo | | | | | | | | | |
| Kultapitoinen vyöhyke | 0,5 | 14700 | 14 | 55, 147, 236 | 0,0 | 201 | 7,0 | 8,6 | Arvioidut uraanipitoisuudet eri mineraalivarantoarvioluokissa. Taulukko 4-2. |
| Kobolttipitoinen vyöhyke | 0,1 | 5000 | 4,1 | 8, 43, 35 | 0,0 | 166 | 6,2 | 7,2 | Arvioidut uraanipitoisuudet eri mineraalivarantoarvioluokissa. Taulukko 4-2. |
| Sivukivet | 0,1 | 673 | 1,8 | 4,9 | 0,2 | 351 | 6,2 | 7,1 | |
| Hangaslampi | | | | | | | | | |
| Kultapitoinen vyöhyke | 0,6 | 24600 | 11 | 194-347 | 0,1 | 135 | 4,0 | 7,7 | Uraanipitoisuuksien mahdollinen keskipitoisuuksien vaihteluväli. |
| Kobolttipitoinen vyöhyke | 0,1 | 3000 | 3,2 | 8-43 | 0,0 | 74 | 3,0 | 5,0 | Uraanipitoisuuksien mahdollinen keskipitoisuuksien vaihteluväli. |
| Sivukivet | 0,1 | 30,0 | 0,1 | 1,3 | 0,2 | 58 | 5,0 | 4,7 | |
| Pohjasvaara | | | | | | | | | |
| Kultapitoinen vyöhyke | 1,1 | 5,0 | 2,4 | 2,5 | 0,5 | 10 | 1,9 | 3,2 | |
| Sivukivet | 0,5 | 9,3 | 2,9 | 2,9 | 0,3 | 15 | 8,2 | 5,9 | |
| Meurastuksenaho | | | | | | | | | |
| Kultapitoinen vyöhyke | 0,1 | 15,1 | 1,9 | 2,3 | 0,0 | 14,6 | 6,2 | 6,6 | |
| Sivukivet | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 11 | 11 | 11 | 11 | Vain yksi näyte uraaniin ja toriumin osalta. |
| Sivakkaharju | | | | | | | | | |
| Kultapitoinen vyöhyke | 3,0 | 985 | 61 | 184 | 0,0 | 11 | 5,5 | 5,0 | |
| Sivukivet | 0,5 | 673 | 2,2 | 18 | 0,7 | 14 | 6,4 | 7,1 | |



Kuva 8-5. Kulta- ja uraniniittirakeita Juomasuon kairareissä KS/JS-109 syvyydellä 224m.



Kuva 8-6. Kairasydämeistä (KS/JS-109 Juomasuo) metrin välein spektrometrillä mitatut säteilyarvot. Kohonneet säteilyarvot liittyvät kapeisiin uraanimineraaleja sisältäviin vyöhykkeisiin.

8.2.4 Uraani ja sen hajoamistuotteet

Uraani

Uraani on radioaktiivinen, metalleihin lukeutuva alkuaine. Luonnossa esiintyvä uraani koostuu kolmesta isotoopista, joista vallitseva on U-238 (99,2836 %). U-235 -isotoopin osuus luonnon-uraanista on 0,7110 % ja U-234:n 0,0054 %. Uraania esiintyy maankuoressa lähes kaikkialla maapallolla. Esimerkiksi Suomessa yleisessä kivilajissa, graniitissa, on uraania keskimäärin 4 ppm (grammaa tonnissa) (STUK 2012). Suomessa suurimmat moreenin uraanipitoisuudet ovat Etelä-Suomessa nuorimpien graniittien vallitsevilla alueilla, missä pitoisuudet ovat usein yli 5 ppm (GTK 1992).

Uraanin geokemiallinen käyttäytyminen on monimutkaista. Hapettavissa olosuhteissa uraani on liikkuva ja pelkistävässä olosuhteissa liikkumaton. Uraani esiintyy hapettavissa olosuhteissa hapetusasteella U^{6+} monenlaisissa yhdisteissä. Pelkistävässä olosuhteissa uraani esiintyy hapetusasteella U^{4+} . (Turunen. 2007)

Luonnossa uraanimineraalit liukenevat helposti hapettaviin pinta- ja pohjavesiin. Uraanin liukoisuuden kannalta savimineraalien, hydroksidien, raudan (Fe^{3+}), mangaanin ja titaanin läsnäolo on merkittävää, koska niiden yhteydessä uraani on usein kiinteässä ja heikkoliukoisessa muodossa. Vesiliuoksissa uraani kulkeutuu kompleksiyhdisteinä. Uraani muodostaa komplekseja mm. silikaattien, karbonaattien, fosfaattien ja vanadaattien kanssa. Tärkeimmät kompleksiyhdisteet ovat uraanifosfaatti- ja uraanikarbonaattikompleksit, joista fosfaattikompleksi on vallitseva etenkin pohjavesissä. Uraani voi sitoutua voimakkaasti rautaoksidiin ja orgaaniseen aineeseen. Esimerkiksi vesistön pohjalla oleva hajova kasvillisuus muodostaa orgaanisesta aineesta koostuvia pelkistäviä kohtia, joihin uraani voi saostua vedestä. (Turunen. 2007)

Luonnonuraani hajoaa radioaktiivisesti muodostaen ns. uraanin hajoamissarjan (Kuva 8-7), joka päättyy stabiiliin lyijyisotooppiin Pb-206. Hajoamisten yhteydessä muodostuu joko alfa- tai beetasäteilyä lähtöaineesta riippuen, sekä vähäinen määrä gamma-säteilyä.

| Aine | Sätelyn muoto | Puoliintumisaika |
|------------------|-------------------|----------------------|
| Uraani-238 | Alfa (α) | 4,5 miljardia vuotta |
| Torium-234 | Beeta (β) | 24 vuorokautta |
| Protaktinium-234 | Beeta (β) | 1 minuutti |
| Uraani-234 | Alfa (α) | 250 000 vuotta |
| Torium-230 | Alfa (α) | 75 000 vuotta |
| Radium-226 | Alfa (α) | 1 622 vuotta |
| Radon-222 | Alfa (α) | 4 vuorokautta |
| Polonium -218 | Alfa (α) | 3 minuuttia |
| Lyijy-214 | Beeta (β) | 27 minuuttia |
| Vismutti-214 | Beeta (β) | 20 minuuttia |
| Polonium-214 | Alfa (α) | 0,0002 sekuntia |
| Lyijy-210 | Beeta (β) | 22 vuotta |
| Vismutti-210 | Beeta (β) | 5 vuorokautta |
| Polonium-210 | Alfa (α) | 138 vuorokautta |

Kuva 8-7. Uraani-238:n hajoamissarja.

Uraanilla tai sen hajoamistuotteilla ei ole merkitystä ravinteena. Uraani ja sen hajoamistuotteet ovat eliöille kemiallisesti myrkyllisiä. Radioaktiivisina aineina uraani sekä sen radioaktiiviset hajoamistuotteet voivat aiheuttaa hengitettynä tai nieltynä säteilyvaikutuksia, jotka lisäävät syövän riskiä. Säteilyn vaarallisuuteen vaikuttaa säteilyn muoto, joka luonnonuraanissa on pääosin materiaalia läpäisemätöntä alfasäteilyä. Alfasäteilyltä on helppo suojautua eikä se läpäise ihoa, mutta alfasäteily on vaarallista päästyään elimistön sisään esimerkiksi ruoan mukana.

Maaperässä esiintyvän luonnonuraanin terveysvaikutukset aiheutuvat ennemmin kemiallisesta myrkyllisyydestä kuin säteilyvaikutuksesta. Ihmisten ja ympäristön altistumisen kannalta merkittävimmät uraani-238:n hajoamistuotteet ovat kaasumainen radon (Rn), vesiliukoinen, voimakkaasti säteilevä ja myrkyllinen radium (Ra), erittäin myrkyllinen ja voimakkaasti säteilevä polonium (Po), sekä myrkyllinen ja elimistöön kertyvä lyijy (Pb). Kyseisten aineiden ominaisuuksia on käsitelty tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

Uraanin hajoamistuotteet

Radon on radioaktiivinen kaasu, jota ei hajuttomana ja mauttomana voida havaita aistinvaraisesti. Radon kuuluu mm. argonin ja ksenonin tapaan jalokaasuihin, joille on tyypillistä kemiallinen reagoimattomuus. Kaasumaisen olomuodon ja kemiallisen reagoimattomuuden ansiosta radon on maaperässä helposti kulkeutuva ja siksi radonia kulkeutuu usein myös asuntojen huoneilmaan. Radonia muodostuu jatkuvasti maa- ja kallioperässä olevan uraanin radioaktiivisen hajoamisen seurauksena. Radon on vesiliukoista, mistä syystä sitä tavataan usein erityisesti kaivovedessä. Radonin terveysvaikutukset aiheutuvat aineen kulkeutumisesta hengitysilmän mukana keuhkoihin tai juomaveden mukana ruoansulatuskanavaan, jolloin aineen tuottama säteily pääsee vaikuttamaan kudoksiin elimistön sisältä käsin. Radonin radioaktiivinen puoliintumisaika on 3,8 vuorokautta. Radon hajoaa kiinteässä olomuodossa esiintyviksi lyijy- ja poloniumyhdisteiksi, joita voi radonaltistumisen seurauksena kertyä keuhkoihin ja lisätä osaltaan radonaltistumisen terveysvaikutuksia. Lyijyä ja poloniumia voi kertyä myös radonille altistuneisiin eläimiin, jolloin ihmiset voivat altistua yhdisteille käyttäessään kyseisiä eläimiä ravintonaan.

Radium kuuluu maa-alkalimetalleihin mm. magnesiumin, kaliumin ja bariumin tapaan. Aineiden kemiallinen käyttäytyminen muistuttaakin suurelta osin toisiaan. Radium on vesiliukoinen ja sitä voi liueta maa- ja kallioperästä pinta- ja pohjavesiin ionimuodossa (Ra^{2+}). Radiumin vesiliukoisuus kasvaa yleensä happamissa ympäristöissä, mutta vesiliukoisuuteen vaikuttavat pH:n lisäksi maaperän muut kemialliset ominaisuudet. Radium saostuu vedestä yhdessä sukulaisaineidensa kanssa muodostaen heikkoliukoisia karbonaatteja ja sulfaatteja. Radium säteilee verrattain voimakkaasti ja lisäksi aine on kemiallisesti myrkyllistä. Radiumin radioaktiivinen puoliintumisaika on 1622 vuotta. Radium voi kertyä kasveihin ja eläimiin ja rikastua ravintoverkossa, jolloin ihmiset voivat altistua radiumille ravinnon kautta.

Raskasmetalleihin lukeutuva lyijy esiintyy uraani-238:n hajoamissarjassa kolmessa eri isotooppimuodossa: Pb-214, Pb-210 ja Pb-206, joista jälkimmäinen on stabiili. Lyijyisotooppi 214:n radioaktiivinen puoliintumisaika on vain 27 minuuttia ja se onkin yksi merkittävimmistä ihmisten säteilyaltistuksen aiheuttajista. Isotoopin 210 puoliintumisaika on 22 vuotta ja sen haittavaikutukset aiheutuvat pääosin isotoopin lähettämästä alfasäteilystä.

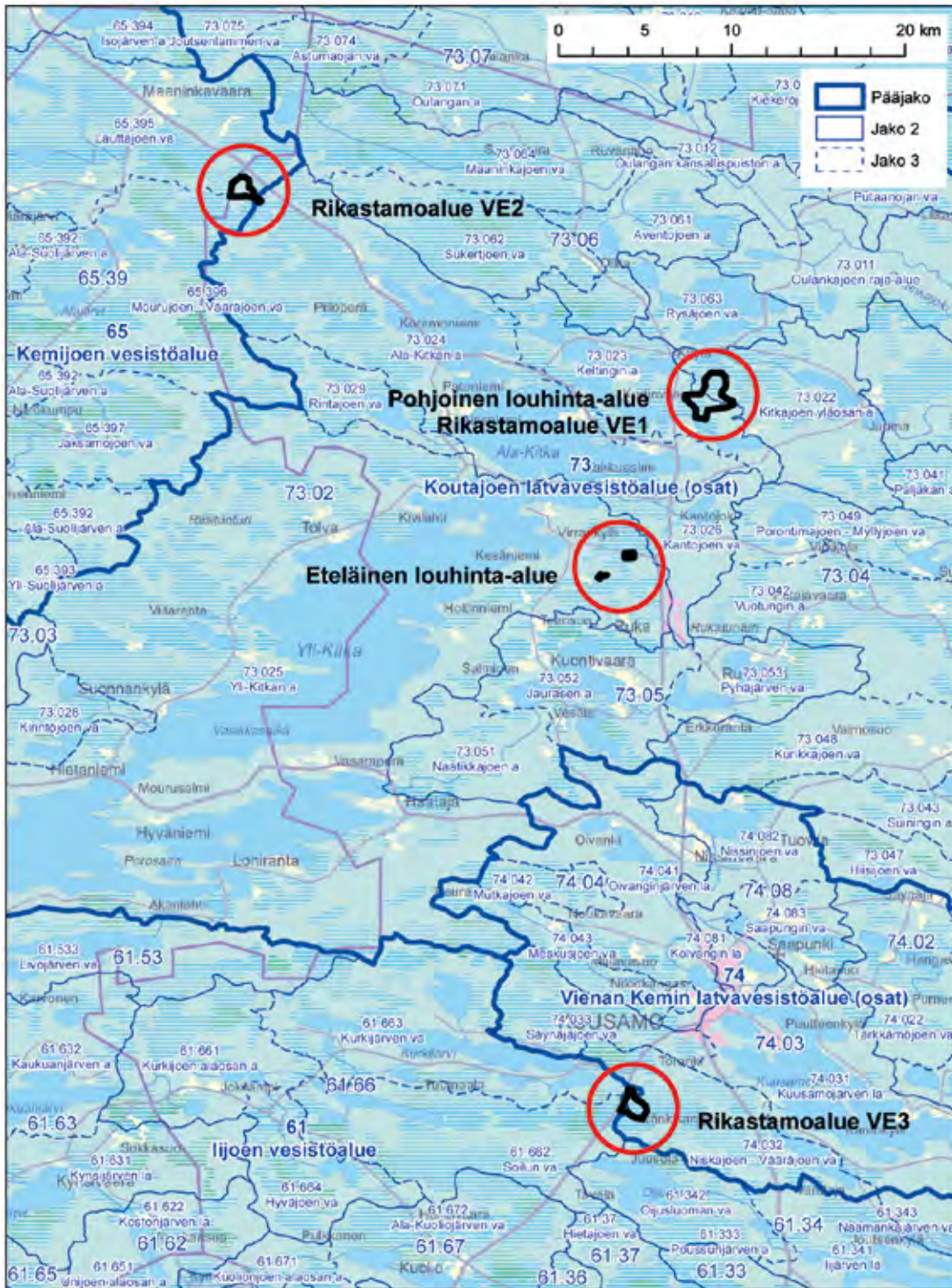
Polonium esiintyy lyijyn tapaan uraani-238:n hajoamissarjassa kolmena eri isotooppina: Po-218, Po-214 ja Po-210. Isotoopeista ainoastaan polonium-210:n radioaktiivinen puoliintumisaika on riittävän pitkä (138 vuorokautta), jotta sillä olisi merkitystä ympäristön ja ihmisten altistumisen kannalta. Polonium säteilee voimakkaasti ja lisäksi aine on kemiallisesti erittäin myrkyllistä. Polonium on vesiliukoista ja sitä voi esiintyä porakaivovedessä radonin hajoamisen seurauksena. Poloniumin vesiliukoisuus on suurempi happamissa kuin emäksisissä ympäristöissä.

8.3 VESISTÖT

Kuusamon kaivoshankkeen louhinta-alueet sekä rikastustoimintojen eri sijoitusvaihtoehdot sijoittuvat neljälle eri vesistöalueelle (Kuva 8-8).

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä VE1 mukainen rikastamointi sijoittuvat Koutajoen latvavesistöalueelle (73) ja vaihtoehdon VE2 mukaiset rikastustoiminnot Kemijoen vesistö-

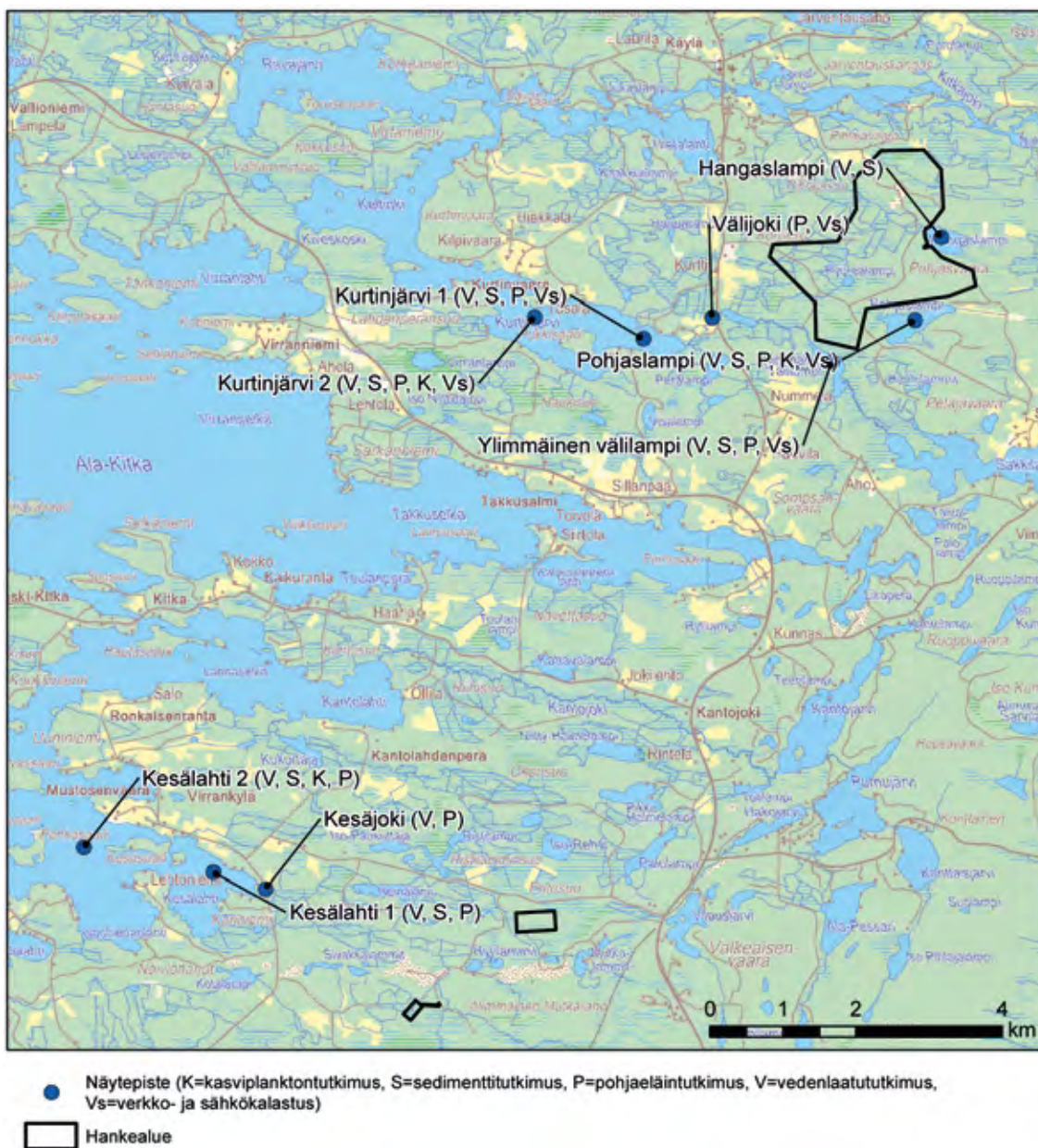
alueelle (65). Vaihtoehdon VE3 rikastustoiminnot sijoittuvat Iijoen vesistöalueen (61) ja Vienan Kemian latvavesistöalueen (74) vedenjakajalle, mutta rikastushiekka-alueen kaikki puhdistetut vedet johdetaan Iijoen vesistöalueelle. Vienan Kemian latvavesistöaluetta (74) ei ole tarkasteltu laajemmin tässä osiossa.



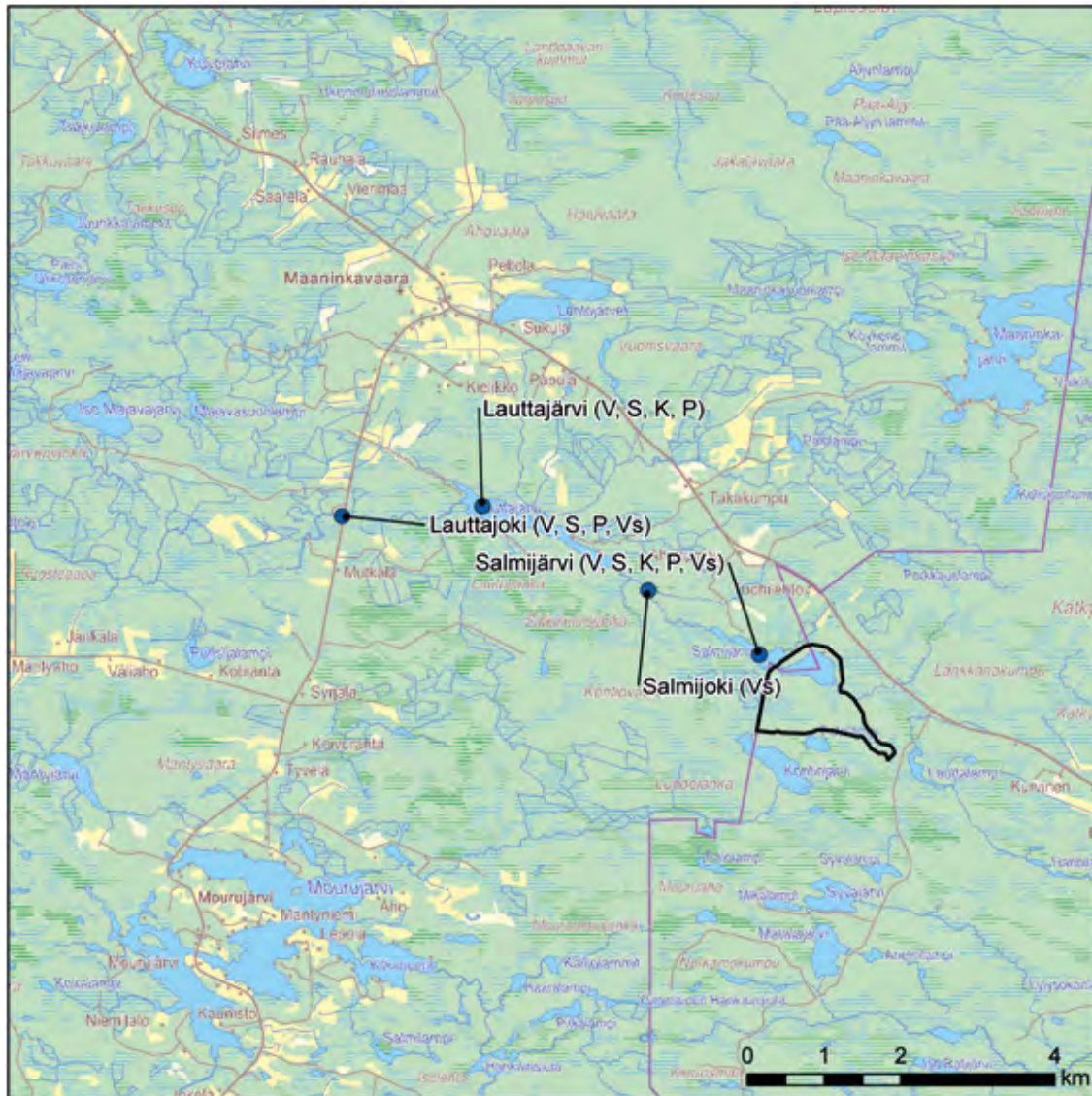
Kuva 8-8. Valuma-alueet ja hankealueiden sijainti (Päävaluma-alueet ja 2. jakovaihe).

Tämä tarkastelu keskittyy ensisijaisesti kuvaamaan louhinta-alueiden ja rikastamovaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) lähivesistöjä ja niiden tilaa.

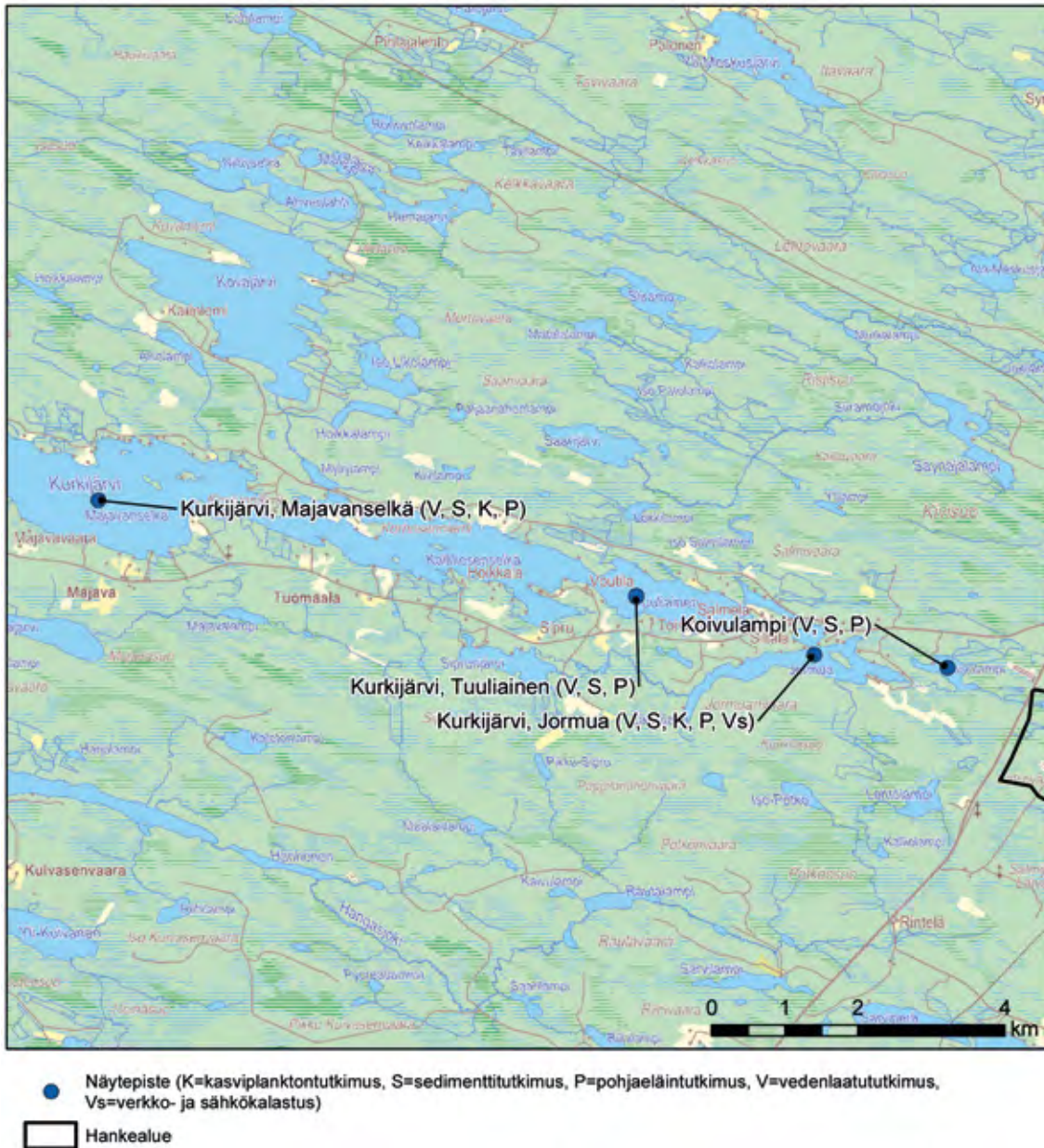
Vesistöjen tilan arvioinnissa on käytetty alueilla aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja tarkkailuja, sekä ympäristöhallinnon tietokannoista (mm. OIVA) saatavilla olevaa tietoa. Lisäksi olemassa olevaa lähtöaineistoa on täydennetty vuonna 2011 tehdyillä pintavesien vesistönäytteenotoilla, kasviplankton-, kalasto-, pohjaeläin- sekä pohjasedimenttitutkimuksilla. Louhinta-alueiden ja rikastamovaihtoehtojen (VE1, VE2, VE3) vuoden 2011 havaintopaikat on esitetty oheisissa kuvissa 8-9, 8-10 ja 8-11).



Kuva 8-9. Pohjoisten ja eteläisen louhinta-alueen sekä rikastamovaihtoehtojen (VE1) havaintopaikat vuonna 2011.



Kuva 8-10. Rikastamovaihtoehto (VE2) havaintopaikat vuonna 2011.



Kuva 8-11. Rikastamovaihtoehdon (VE3) havaintopaikat vuonna 2011.

8.3.1 Tarkasteltavat vesistöt

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehdo VE1 (Koutajoen vesistö)

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä vaihtoehdon VE1 mukainen rikastustoiminta sijoituvat Koutajoen (73) latvavesistöalueen Kitkajärven (73.02) 2. jakovaiheen osavesistöalueelle (Kuva 8-8). Taulukossa 8-3 on esitetty yleistä tietoa Koutajoen latvavesistöalueen päävesistöalueesta (73) sekä hankkeen vaikutusarvion kannalta oleellisista 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista.

Taulukko 8-3. Yleistä tietoa Koutajoen päävesistöalueesta sekä osasta 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista (Ekholm 1993).

| Nro | Vesistöalue | Alaraja | Osa-alueen | | Vesistöalueen (yläpuoliset valuma-alueet mukana) | |
|--------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------|---|---------------------|
| | | | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) |
| 73 | Koutajoen latvavesistöalue | Paanajärvi (Venäjän puolella) | 5565,67 | - | 5565,67 | - |
| | - Suomen puolella | valtakunnanraja | 4915,05 | - | 4915,05 | - |
| 73.01 | Oulankajoen alaosan a | Paanajärvi (Venäjän puolella) | 1078,11 | 2,99 | 5010,26 | 12,15 |
| | - Suomen puolella | valtakunnanraja | 865,47 | - | 4 563,54 | - |
| 73.02 | Kitkajärven a | Oulankajoki | 1435,70 | 23,78 | 1841,17 | 21,17 |
| 73.021 | Kitkajoen alaosan a | Oulankajoki | 59,43 | 3,87 | 1841,17 | 21,17 |
| 73.022 | Kitkajoen yläosan a | Ala-Juumajärvi | 75,26 | 10,71 | 1781,74 | 21,75 |
| 73.023 | Keltingin a | Kitkajoki, Käylä | 64,41 | 17,23 | 1706,48 | 22,24 |
| 73.024 | Ala-Kitkan a | Kiveskoski | 201,62 | 26,20 | 1642,07 | 22,43 |
| 73.025 | Yli-Kitkan a | Yli-Kitka (I) | 864,69 | 29,06 | 1409,18 | 22,15 |
| 73.03 | Posionjärven va | Yli-Kitka | 239,88 | 11,41 | 239,88 | 11,41 |
| 73.05 | Naatikkajoen va | Konttiselkä | 165,59 | 12,66 | 165,59 | 12,66 |

a = alue, ei itsenäinen valuma-alue, vaan siihen laskee yksi tai useampia valuma-alueita

va = itsenäinen valuma-alue

(I) = luusua, järven purkautumiskohta

Koutajoen latvavesistöalueen (73) vedet laskevat Oulankajoen, Kitkajoen ja Kuusinkijoen kautta Venäjän puolella sijaitsevaan Paanajärveen ja edelleen Pääjärveen. Suomen puoleisen osan vesialueen pinta-ala on noin 4915 km² (Taulukko 8-3). Kitkajoki saa alkunsa Yli-Kitkan alapuolisista Räväjärvestä ja Keltinkijärvestä ja yhtyy Oulankajokeen ennen Venäjän rajaa. Kuusinkijoki yhtyy Oulankajokeen itärajan takana ennen Paanajärveä (POPELY 2010).

Kitkajokeen laskevat valuma-alueet ovat Kitkajärven (73.02), Posiojärven (73.03) ja Naatikkajoen (73.05) valuma-alueet. Koko valuma-alueen pinta-ala on noin 1841 km² ja järvisyys n. 21 % (Taulukko 8-3).

Suurimmat järvet Koutajoen latvavesistöalueella ovat Yli-Kitka (237 km²), Ala-Kitka (48 km²), Suininki (21,7 km²), Onkamojärvi (19 km²), Posionjärvi (19 km²) ja Kallunkijärvi (10 km²) (POPELY 2010).

Päävesistöalueet voidaan jakaa pienempiin osiin, ensimmäiseen, toiseen ja kolmanteen jakovaiheeseen. Jokaisella vesistöalueella on vähintään yksi purkupaikka, josta vedet laskevat toiseen vesistöalueeseen. Kolmannen jakovaiheen luokittelussa kaivospiirin alueella sijaitsevat pohjoinen louhinta-alue (Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara) sekä rikastustoiminta sijoittuvat Kitkajoen yläosan (73.022) ja Keltingin (73.023) alueiden rajalle (Kuva 8–8). Suunnitellut louhos- ja sivukivialueet sijoittuvat pääosin Kitkajoen yläosan (73.022) alueelle sekä rikastushiekka-altaat, selkeytysaltaat, vedenkäsittelyjärjestelmä ja pintavalutuskenttä Keltingin (73.023) alueelle.

Nykytilassa kaivospiirin pohjoispuolelle Kitkajoen yläosan (73.022) valuma-alueelle sijoittuvien alueiden pintavedet kulkeutuvat kaivospiirin ulkopuolelle rajattuun Hangaslampen sekä kaivospiirin läpi Juomasuon ja sivukivialueen välistä virtaavaan Hangaspuroon, joka laskee edelleen Kitkajokeen. Osa aivan kaivospiirin pohjoisimpien alueiden pintavesistä valuu Sakarinkauvalampen siihen johtavien metsäojien kautta.

Kaivospiirin eteläpuolelle Keltingin (73.023) valuma-alueelle sijoittuvien alueiden pintavedet kulkeutuvat nykytilassa pinta-valuntana kaivospiirin ulkopuolelle rajattuihin Pohjaslampeen, Ylimmäiseen Vätilampeen ja Alimmaiseen Vätilampeen, joista vedet kulkeutuvat Välijokea pitkin edelleen Kurtinjärven, Keltingin ja Rääpysjärven kautta Kitkajokeen.

Kaivosalueen puhdistetut vedet johdetaan Ylimmäiseen Vätilampeen, josta vedet kulkeutuvat edelleen luontaista vesireittiä: Ylimmäinen Vätilampi – Välijoki – Alimmainen Vätilampi – Välijoki – Kurtinjärvi – Keltinki – Räväjärvi – Kitkajoki – Oulankajoki.

Pohjaslampea on tarkoitus käyttää rikastusprosesseissa tarvittavan raakaveden ottoon.

Eteläisen louhinta-alueen (Meurastuksenaho ja Sivakkaharju) kaivospiirit sijoittuvat 3. jakovaiheen luokittelussa Yli-Kitkan alueen (73.025) valuma-alueelle (Kuva 8–8).

Nykytilanteessa eteläisen louhinta-alueen ympäristössä Sivakkaharjun kaivospiirialueen pintavedet kulkeutuvat metsäojien kautta Kesäjokeen ja edelleen Yli-Kitkan Kesälahteen. Meurastuksenahon kaivosalueen pintavedet valuvat alueen länsipuolelta virtaavaan Kanasenpuroon, josta edelleen Ristilammen, Ristijoen, Kukurtajan ja Kukurtajajoen kautta Yli-Kitkan Kantolahteen. Yli-Kitkalta vedet virtaavat Ala-Kitkan, Keltingin ja Räväjärven kautta Kitkajokeen.

Sivakkaharjun alueen pintavedet tulotisiin johtamaan luontaista reittiään Kesäjoen kautta Yli-Kitkan Kesälahteen. Meurastuksenahon alueen pintavedet johdettaisiin tien viereen rakennettavaa putkireittiä pitkin Kesäjokeen ja edelleen Kesälahteen.

Taulukoissa 8-4 ja 8-5 on esitetty perustietoja louhinta-alueiden ja rikastamovaihtoehdon VE1 läheisyyteen ja purkureitin varalle sijoittuvista vesistöistä.

Taulukko 8-4. Perustietoa eteläisen ja pohjoisen louhinta-alueen sekä rikastamotoiminnan läheisyyteen että vesien purkureitin varrelle sijoittuvista järivistä ja lammista. Kaikki vesisyvyystiedot sekä osa vesistöjen pinta-aloista ja valuma-alueista määritetty peruskarttatarkastelun perusteella.

| Vesimuodostuma järvi / lampi | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pinta-ala (ha) | Syvyys (m) | Valuma-alueen ala * |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------|---------------------|
| Hangaslampi ** | 73.022 | 15,2 | < 1 | 123 |
| Keltinki - Räväjärvi - Kurtinjärvi | 73.023 | 751,4 | 0,8 - 14 | 170648 |
| Kurtinjärvi, Havukkasalmi** | 73.023 | 188,5 | 0,8 - 12 | 2596 |
| Alimmainen Vänilampi ** | 73.023 | 5,3 | <1 | 1387 |
| Ylimmäinen Vänilampi ** | 73.023 | 12,6 | <1 | 1124 |
| Pohjaslampi ** | 73.023 | 24 | 0,7 - 11 | 178 |
| Ala-Kitka | 73.024 | 4850 | - | 164207 |
| Yli-Kitka | 73.025 | 23323 | - | 140918 |
| Yli-Kitka, Kesälahti | 73.025 | 88 | 1,3 - 9,8 | - |
| Yli-Kitka, Kantolahti** | 73.025 | 95 | 1,0 - 4,1 | - |
| Kukurtaja | 73.025 | 10 | - | 1020 |
| Ristilampi | 73.025 | 9,7 | - | 455 |

* Valuma-alueiden ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Järven ja/tai valuma-alueen pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

Taulukko 8-5. Perustietoa eteläisten ja pohjoisten louhinta-alueiden sekä rikastamotoiminnan läheisyyteen että vesien purkureitin varrelle sijoittuvista virtavesistöistä.

| Vesimuodostuma joki / puro | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pituus (km) | Lähtövesistö (yläosa) | Laskuvesistö (alaosa) | Valuma-alue, (ha) * | |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Yläosalla | Alaosalla |
| Kitkajoki, alaosa | 73.021 | 22 | Ala - Juumajärvi | Oulankajoki | 178174 | 184117 |
| Kitkajoki, yläosa | 73.022 | 12 | Räväjärvi, Käylä | Ala - Juumajärvi | 170648 | 178174 |
| Hangasoja** | 73.022 | 2,7 | Hangaslampi | Kitkajoki | 123 | 337 |
| Väljoki** | 73.023 | 4 | Säkkilänjärvi | Kurtinjärvi | 725 | 1605 |
| Kesäjoki | 73.025 | 9,3 | Kesäjärvi | Yli-Kitka, Kesälahti | 330 | 2500 |
| Kukurtajanjoki** | 73.025 | 0,6 | Kukurtaja | Yli-Kitka, Kantolahti | 1020 | 1040 |
| Ristijoki** | 73.025 | 3,5 | Ristilampi | Kukurtaja | 455 | 900 |
| Kanasenpuro** | 73.025 | 2,5 | Mutkalammit | Ristilampi | 200 | 373 |

* Valuma-alueen ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Joen pituudet ja valuma-alueiden pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 (Kemijoen vesistöalue)

Rikastustoiminnan vaihtoehto (VE2) Salmijärven kaakkoispuolella sijoittuu Kemijoen vesistöalueelle (65) (Kuva 8-8). Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 51 127 km², mistä Suomen puolelle on valtaosa 49 467 km². Alueen järvisyys on luonnontilaisten järvien osalta 3,3 % ja tekoaltaat ja voimalaitosten patoaltaat huomioiden 4,3 % (SYKE 2004).

Vaihtoehtoon VE2 mukainen rikastustoiminta sijaitsee Kemijoen vesistöalueen 2. jakovaiheen Jumiskon voimalaitoksen (65.39) valuma-alueella ja 3. jakovaiheen osalta Lauttajoen (65.395) valuma-alueelle aivan Mourujoen (65.396) valuma-alueen rajalle (Kuva 8-8). Taulukossa 8-6 on esitetty yleistä tietoa Kemijoen päävesistöalueesta (65) sekä hankkeen vaikutusarvion kannalta oleellisista 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista.

Taulukko 8-6. Yleistä tietoa Kemijoen päävesistöalueesta sekä osasta 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista (Ekholm 1993).

| Nro | Vesistöalue | Alaraja | Osa-alueen | | Vesistöalueen (yläpuoliset valuma-alueet mukana) | |
|--------|--|-------------------------|---------------------------|------------------|--|------------------|
| | | | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) |
| 65 | Kemijoen vesistöalue - Suomen puolella | Vallitunsaari, Perämeri | 51127,28 | 4,3 | 51127,28 | 4,3 |
| 65.3 | Kemijärven - Pelkosenniemen a | Vallitunsaari, Perämeri | 49 467,34 | - | 49 467,34 | - |
| 65.39 | Jumiskon vl:n va | Seitakorva (vl) | 5989,34 | 10,27 | 27424,02 | 5,16 |
| 65.394 | Isojärven a | Jumisko (vl) | 1283,18 | 14,59 | 1 283,18 | 14,59 |
| 65.395 | Lauttajoen va | Ala-Suolijärvi | 176,89 | 15,57 | 343,9 | 10,41 |
| | | Isojärvi | 167,01 | 4,95 | 167,01 | 4,95 |

a = alue, ei itsenäinen valuma-alue, vaan siihen laskee yksi tai useampia valuma-alueita

va = itsenäinen valuma-alue

(vl) = vesivoimalaitos

Vaihtoehdossa VE2 rikastushiekka-altaat sijoittuvat aivan Salmijärven pohjoispuolelle ja Salmijärven itäosa noin 16 ha muutetaan selkeytysaltaaksi. Rikastamon alueella muodostuvat puhdistetut vedet johdettaisiin kulkemaan reittiä: Salmijärvi – Lauttajärvi – Lauttajoki - Latvajärvi – Latvajoki - Rytijärvi – Saunajoki - Kivelänjärvi – Isojärvi (Kuva 7-24). Isojärvestä vedet kulkeutuvat edelleen Jumiskonjoen kautta Kemijärveen. Taulukoissa 8-7 ja 8-8 on esitetty perustietoja purkureitin varrelle sijoittuvista vesistöistä.

Taulukko 8-7. Perustietoa vesien purkureitin varrelle sijoittuvista järivistä ja lammista (VE2). Kaikki vesisyvyystiedot sekä osa vesistöjen pinta-aloista ja valuma-alueista määritetty peruskarttatarkastelun perusteella.

| Vesimuodostuma järvi / lampi | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pinta-ala (ha) | Syvyys (m) | Valuma-alueen ala * (ha) |
|---------------------------------|--|-------------------|---------------|-----------------------------|
| Isojärvi** | 65.394 | 471 | - | 30600 |
| Kivelänjärvi** | 65.395 | 54,4 | 0,6 - 2,2 | 16595 |
| Rytijärvi** | 65.395 | 89,0 | - | 12964 |
| Latvajärvi** | 65.395 | 80,2 | - | 10739 |
| Lauttajärvi** | 65.395 | 40,6 | - | 4684 |
| Salmijärvi** | 65.395 | 33,9 | - | 767 |

* Valuma-alueiden ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Järven ja/tai valuma-alueen pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

Taulukko 8-8. Perustietoa rikastamotoiminnan vesien purkureitin varrelle sijoittuvista virtavesistöistä.

| Vesimuodostuma joki / puro | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pituus (km) | Lähtövesistö (yläosa) | Laskuvesistö (alaosa) | Valuma-alue, (ha) * | |
|-------------------------------|--|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Yläosalla | Alaosalla |
| Sohramojoki** | 65.395 | 1,0 | Kivelänjärvi | Isojärvi | 16595 | 16701 |
| Saunajoki** | 65.395 | 2,0 | Rytijärvi | Kivelänjärvi | 12964 | 13150 |
| Latvajoki** | 65.395 | 3,1 | Latvajärvi | Rytijärvi | 10739 | 10924 |
| Lauttajoki** | 65.395 | 10 | Lauttajärvi | Latvajärvi | 4684 | 9239 |
| Salmijoki** | 65.395 | 1,8 | Salmijärvi | Lauttajärvi | 767 | 1067 |

* Valuma-alueen ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Joen pituudet ja valuma-alueiden pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 (Iijoen vesistöalue)

Kuusamon jäteaseman viereen suunniteltu rikastustoiminnan vaihtoehto (VE3) tulisi sijaitsee Iijoen vesistöalueen (61) ja Vienan Kemin vesistöalueella (74) vedenjakajalla (Kuva 8-8). Suurin osa rikastamoalueesta sijoittuu Vienan Kemin (74) vesistöalueelle, mutta alueen vedet johdettaisiin Iijoen vesistöalueelle (61) Kostonjoen alueen (61.6) Kurkijoen valuma-alueen (61.66) 3. jakovaiheen Kurkijärven valuma-alueelle (61.663).

Iijoen vesistöalueen valuma-alueen kokonaispinta-ala on 14 191 km² ja järvisyys 5,67 %. Iijoen pääuoman pituus on 370 km ja korkeuseroa latvajärviltä jokisuuhun on 250 m. Iijoki saa alkunsa Kuusamosta läheltä Venäjän rajaa Naamankajärvestä, Tyräjärvestä, Irijärvestä sekä Iijärvestä ja se laskee Perämereen 40 km Oulun pohjoispuolella. Suurimpia sivujokia ovat Siuruanjoki, Livojoki, Korpjoki ja Kostonjoki ja järviä Iijärvi (20,5 km²), Kostonjärvi (43,7 km²), Jongunjärvi (25,9 km²), Puhosjärvi (23,7 km²), Tyräjärvi (24,5 km²), Irijärvi (32,4 km²) ja Livojärvi (33 km²) (POPELY 2011b).

Taulukossa 8-9 on esitetty yleistä tietoa Iijoen päävesistöalueesta (61) sekä hankkeen vaikutusarvion kannalta oleellisista 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista.

Taulukko 8-9. Yleistä tietoa lijojen päävesistöalueesta sekä osasta 2. ja 3. jakovaiheen osa-alueista (Ekholm 1993).

| Nro | Vesistöalue | Alaraja | Osa-alueen | | Vesistöalueen (yläpuoliset valuma-alueet mukana) | |
|--------|---------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|---|---------------------|
| | | | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) | ala, F (km ²) | järvisyys, L (%) |
| 61 | lijojen vesistöalue | Perämeri (Raasakka vl) | 14190,68 | 5,67 | 14190,68 | 5,67 |
| 61.6 | Kostonjoen a | Iijoki | 1 938,18 | 8,88 | 1 938,18 | 8,88 |
| 61.66 | Kurkijoen va | Kaukuanjärvi | 313,40 | 9,14 | 313,40 | 9,14 |
| 61.661 | Kurkijoen alaosan a | Kaukuanjärvi | 66,22 | 2,93 | 313,40 | 9,14 |
| 61.662 | Soilun va | Soilu (I) | 90,32 | 5,15 | 201,2 | 11,71 |
| 61.663 | Kurkijärven va | Soilu | 110,88 | 17,06 | 110,88 | 17,06 |
| 61.664 | Hyväjoen va | Soilunjoki (Ylilampi) | 45,98 | 6,83 | 45,98 | 6,83 |

a = alue, ei itsenäinen valuma-alue, vaan siihen laskee yksi tai useampia valuma-alueita

va = itsenäinen valuma-alue

(vl) = vesivoimalaitos

(I) = luusua, järven purkautumiskohta

Rikastushiekka-alueen puhdistetut vedet johdettaan Koivulammen ja Koivupuron kautta Kurkijärven Jormuaan ja edelleen Kurkijärveen, josta vedet virtaavat useiden jokien, lampien ja järvien kautta Kostonjärveen (Kuva 7-26). Taulukoissa 8-10 ja 8-11 on esitetty perustietoja purkureitin varrelle sijoittuvista vesistöistä.

Taulukko 8-10. Perustietoa vesien purkureitin varrelle sijoittuvista järvistä ja lammista (VE3). Kaikki vesisyvyystiedot sekä osa vesistöjen pinta-aloista ja valuma-alueista määritetty peruskarttatarkastelun perusteella.

| Vesimuodostuma järvi / lampi | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pinta-ala (ha) | Syvyys (m) | Valuma-alueen ala * |
|---------------------------------|--|-------------------|---------------|---------------------|
| Koivulampi** | 61.663 | 17,1 | - | 182 |
| Jormua** | 61.663 | 94,4 | 3,0 - 20 | 1215 |
| Kurkijärvi - Tuuliainen** | 61.663 | 1019,4 | 1,5 - 18 | 9218 |
| Soilu | 61.662 | 213,9 | 1,5 - 29 | 20120 |

* Valuma-alueiden ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Järven ja/tai valuma-alueen pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

Taulukko 8-11. Perustietoa vesien purkureitin varrelle sijoittuvista virtavesistöistä (VE3).

| Vesimuodostuma joki / puro | Sijoittuminen vesistöalueelle (nro) | Pituus (km) | Lähtövesistö (yläosa) | Laskuvesistö (alaosa) | Valuma-alue, (ha) * | |
|-------------------------------|--|----------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| | | | | | Yläosalla | Alaosalla |
| Koivupuro | 61.663 | 0,9 | Koivulampi | Jormua | 182 | 234 |
| Raatejoki | 61.663 | 5,7 | Kurkijärvi - Tuuliainen | Soilu | 9218 | 11088 |

* Valuma-alueen ala vesistöalueen hierarkian mukaisesti (mukana yläpuoliset valuma-alueet)

** Joen pituudet ja valuma-alueiden pinta-alat määritetty peruskarttatarkastelun perusteella

8.3.2 Virtaamat ja vedenkorkeudet

Tarkasteltavien vesistöjen vedenkorkeuksia ja virtaamia on tarkasteltu vuosina 2000 – 2011 mitattujen arvojen sekä Suomen ympäristökeskuksen hydrologisen vesistömallijärjestelmän avulla.

Louhinta- ja rikastustoiminnan eri sijoitusvaihtoehtojen ympäristössä on tarkkailtu vedenkorkeutta kymmenessä ja virtaamaa kolmessa tarkkailupisteessä. Kolme vedenkorkeuden tarkkailupistettä sijaitsee Kemijoen vesistöalueella, viisi vedenkorkeuden ja kaksi virtaaman tarkkailupistettä Koutajoen vesistöalueella, sekä kaksi vedenkorkeuden ja yksi virtaaman tarkkailupiste lijojen vesistöalueella (Taulukko 8-12 ja Kuva 8-12).

Taulukko 8-12. Vedenkorkeuden ja virtaaman havaintopaikat hankealueiden ympäristössä (OIVA 2010).

| Piste | Tunnus | Päävesistöalue, vesistöalueen nro | Koordinaatit (YKU) | Vedenkorkeus | Virtaama | 1. havainto | Huom |
|--------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------|--------------|----------|-------------|---------------------------|
| Isojärvi | 6501400 | Kemijoki, 65.394 | 7371937 3550652 | x | | 16.3.1951 | |
| Ala-Suolijärvi | 6501600 | Kemijoki, 65.392 | 7358551 3547636 | x | | 2.4.1948 | Tarkkailu lopetettu 1973. |
| Räpsyn kanava | 6501620 | Kemijoki, 65.392 | 7362728 3549186 | x | | 12.2.1972 | |
| Oulankajoki, Kiutaköngäs | 7300100 | Koutajoki, 73.012 | 7366081 3603604 | x | x | 1.1.1966 | |
| Ala-Kitka | 7300210 | Koutajoki, 73.024 | 7351111 3588198 | x | | 20.9.1928 | |
| Kitkajoki, Käylä | 7300220 | Koutajoki, 73.023 | 7358283 3596393 | x | x | 1.1.1971 | |
| Yli-Kitka, Honkasalmi | 7300230 | Koutajoki, 73.025 | 7327501 3565927 | x | | 26.8.1986 | Tarkkailu lopetettu 1993. |
| Ylä-Juumajärvi | 7300300 | Koutajoki, 73.022 | 7355323 3606955 | x | | 1.1.1968 | Tarkkailu lopetettu 1992. |
| Kynsijärvi | 6100340 | Iijoki, 61.631 | 7311470 3561069 | x | | 21.1.1965 | |
| Kostonjärvi | 6100300 | Iijoki, 61.622 | 7296011 3568290 | x | | 1.1.1965 | |
| Kostonjärvi, pato | 6100360 | Iijoki, 61.622 | 7295931 3568512 | | x | 16.1.1965 | |



Kuva 8-12. Vedenkorkeuden ja virtaaman havaintopaikat hankealueiden ympäristössä (OIVA 2010).

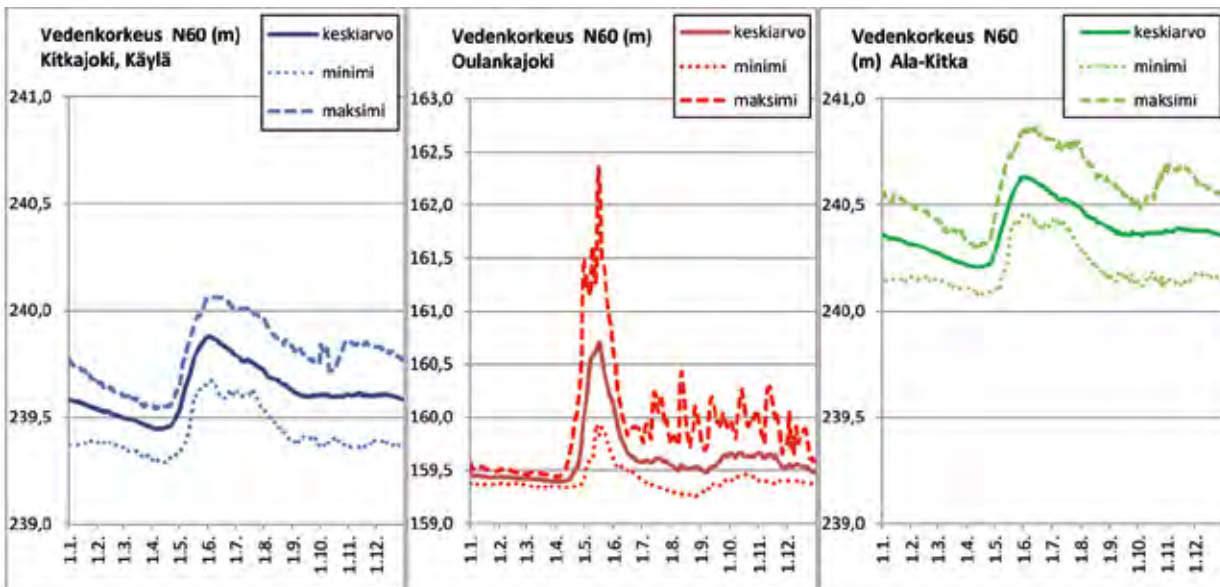
Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamovaihtoehto VE1

Louhinta-alueiden ja rikastamoalueiden ympäristössä Koutajoen vesistöalueella vedenkorkeutta on tarkkailtu viidessä (Oulankajoki Kiutaköngäs, Ala-Kitka, Kitkajoki Käylä, Yli-Kitka Honkasalmi, Ylä-Juumajärvi) ja virtaamaa kahdessa tarkkailupisteessä (Kitkajoki Käylä, Oulankajoki Kiutaköngäs). Yli-Kitkan Honkasalmen osalta tarkkailu on lopetettu vuonna 1993 ja Ylä-Juumajärven osalta vuonna 1992.

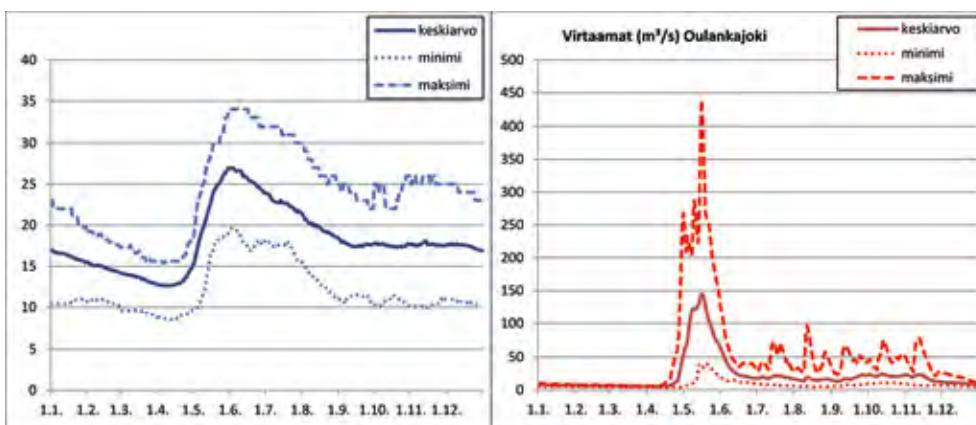
Oulankajoen Kiutaköngään tarkkailupisteen yläpuolisen valuma-alueen vähäjärvisyydestä (4,8 %), johtuen veden virtaama- ja korkeusvaihtelut ovat suuret. Vastaavasti Kitkajoen alueella suuret järvet (järvisuus yli 20 %) tasaavat alueen virtaamia ja Kitkajoen Käylän ja Ala-Kitkan tarkkailupisteiden virtaama- ja vedenkorkeusvaihtelut ovat olleet hyvin tasaisia (Kuva 8-13 ja Kuva 8-14).

Tarkastellulla ajanjaksolla 2000 - 2011 Oulankajoen Kiutaköngäältä mitatut vuoden keskimääräiset virtaamat ovat vaihdelleet välillä 17 – 28 m³/s. Suurimmat vuosittaiset huippuvirtaamat ovat vaihdelleet välillä 100 – 439 m³/s ja minimivirtaamat välillä 3,8 – 5,7 m³/s. Suurimmat virtaamat ajoittuvat yleensä lumen sulamisen aikoihin toukokuulle ja pienimmät virtaamat maaliskuulle (Kuva 8-14). Vedenkorkeuden vaihtelu on ollut vuositasolla keskimäärin noin 1,5 metriä (Kuva 8-13).

Kitkajoen Käylän tarkkailupisteellä vuoden keskimääräiset virtaamat ovat vaihdelleet välillä 14 – 23 m³/s. Suurimmat vuosittaiset huippuvirtaamat ovat vaihdelleet välillä 20 – 34 m³/s ja minimivirtaamat välillä 8,4 – 14,8 m³/s. Suurimmat virtaamat ajoittuvat lumen sulamisen aikoihin toukokuulle ja pienimmät virtaamat maaliskuu – huhtikuulle ennen lumen sulamisen alkamista (Kuva 8-14). Vedenkorkeuden vaihteluväli on ollut Käylän ja Ala-Kitkan tarkkailupisteillä vuositasolla keskimäärin alle 0,5 metriä (Kuva 8-13).



Kuva 8-13. Ala-Kitkan, Kitkajoen Käylän ja Oulankajoen Kiutaköngään tarkkailupisteiden vedenkorkeuden vaihtelu (keski- ja ääriarvot) jaksolla 2000 – 2011 (OIVA 2012).



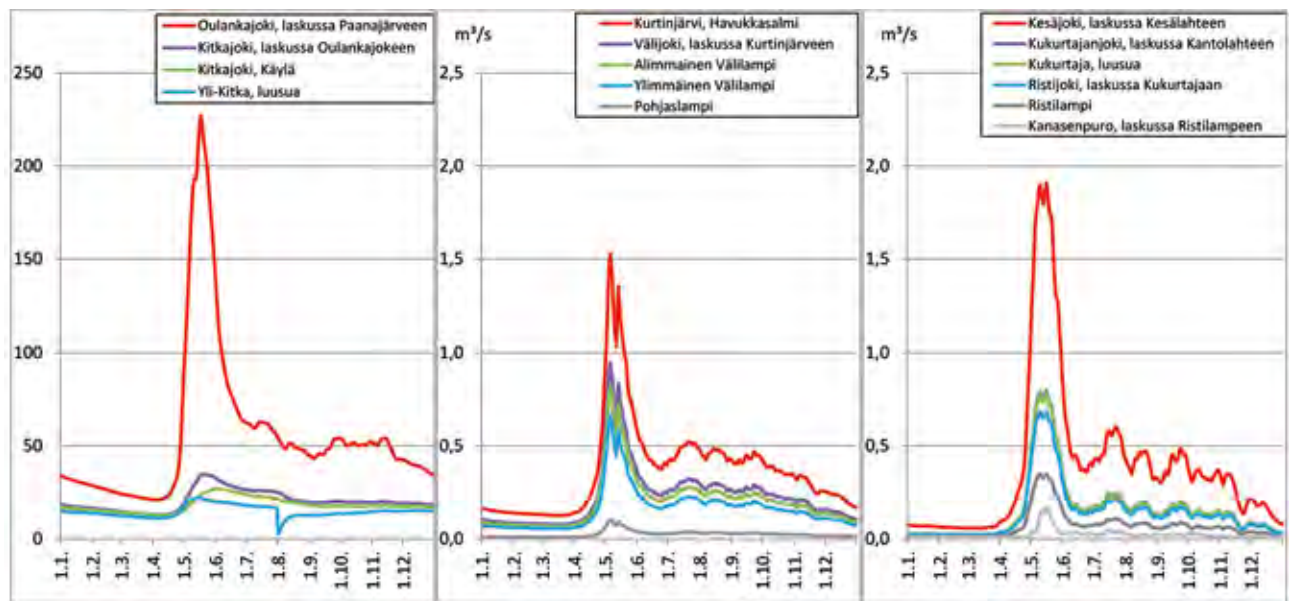
Kuva 8-14. Kitkajoen Käylän ja Oulankajoen Kiutaköngään tarkkailupisteiden virtaamien vaihtelu (keski- ja ääriarvot) jaksolla 2000 – 2011 (OIVA 2012).

Taulukossa (Taulukko 8-13) on esitetty louhinta-alueiden ja rikastamovaihtoehdon VE1 lähivesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ). Oulankajoen Kiutakönkään ja Kitkajoen Käylän virtaamatiedot perustuvat jaksolla 2000 – 2011 mitattuihin aineistoihin (OIVA 2012). Muiden vesistöjen osalta virtaama-arviot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisen vesistömallijärjestelmän 3. jakovaiheen vuosien 2000 - 2011 valuma- ja virtaama-arvoihin.

Eteläisen louhinta-alueen lähivesistöjen (Kesäjoki, Kukurtajanjoki, Kukurtaja, Ristijoki, Ristilampi ja Kanasenpuro) valumat ja virtaamat on arvioitu Kotajärven (73.027) valuma-alueen arvojen perusteella, koska kyseinen pinta-alaltaan pienempi ja vähäjärvisempi valuma-alue kuvaa paremmin alueen virtaamaolosuhteita kuin pinta-alaltaan ja järvisyydeltään suuri Yli-Kitkan (73.025) alue. Valuma-alueiden pinta-alat perustuvat Suomen vesistöalueet-julkaisuun (Ekholm 1993). Pienempien vesistöjen valuma-alueet on määritetty karttatarkastelujen perusteella.

Pohjoisen louhinta-alueen lähivesistöjen (Kurtinjärvi, Välijoki, Väلیلammet, Pohjaslampi, Hangasoja, Hangaslampi) keskivirtaamat ovat noin 2,1 – 0,2 % Kitkajoen yläjuoksulla Käylän tarkkailusteeltä mitatuista keskivirtaamista (Kuva 8-15, Taulukko 8-13). Teoreettinen viipymä vesistöissä on lyhyt, vaihdellen muutamasta päivästä vuoteen.

Vastaavasti eteläisen louhinta-alueen lähivesistöjen (Kesäjoki, Kukurtajanjoki, Kukurtaja, Ristijoki, Ristilampi, Kanasenpuro) keskivirtaamat ovat noin 2,6 – 0,4 % Yli-Kitkan luusuan arvioituista keskivirtaamista (Kuva 8-15, Taulukko 8-13). Yli-Kitkan teoreettinen viipymä on noin 2 vuotta.



Kuva 8-15. Vuorokauden keskivirtaamat Oulankajoessa, Kitkajoessa ja Yli-Kitkassa (vasen kuvaaja) sekä pohjoisen louhinta-alueen (keskimmäinen kuvaaja) että eteläisen louhinta-alueen (oikea kuvaaja) lähivesistöissä tarkkailujakson 2000 – 2011 keskiarvoina (OIVA, SYKE Vesistömallijärjestelmä).

Taulukko 8-13. Louhinta-alueiden ja rikastamovaihtoehdon VE1 lähi- ja purkuvesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ).

| Valuma-alue | Pinta-ala (km ²) | Valuma (l/s km ²) | | | Virtaama (m ³ /s) | | | Lähde |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----|-------|------------------------------|-------|------|-------|
| | | Mq | MNq | MHq | MQ | MNQ | MHQ | |
| Oulankajoki, laskussa Paanajärveen | 5010,26 | 11,2 | 3,9 | 69,0 | 56 | 19 | 345 | 2) |
| Oulankajoki, Kiutaköngäs | 1985,79 | 11,1 | 2,4 | 120,5 | 22 | 4,8 | 239 | 1) |
| Kitkajoki, laskussa Oulankajokeen | 1841,17 | 11,1 | 6,5 | 20,7 | 20 | 12 | 38 | 3) |
| Hangasoja, laskussa Kitkajokeen | 3,37 | 13,3 | 0,9 | 82,3 | 0,045 | 0,003 | 0,28 | 4) |
| Hangaslampi | 1,23 | 13,3 | 0,9 | 82,3 | 0,016 | 0,001 | 0,10 | 4) |
| Kitkajoki, Käylä | 1706,48 | 10,7 | 6,9 | 16,0 | 18 | 12 | 27 | 1) |
| Kurtinjärvi, Havukkasalmi | 25,96 | 14,5 | 4,7 | 116,4 | 0,38 | 0,12 | 3,0 | 5) |
| Väljoki, laskussa Kurtinjärveen | 16,05 | 14,5 | 4,7 | 116,4 | 0,23 | 0,075 | 1,9 | 5) |
| Alimmainen Väililampi | 13,87 | 14,5 | 4,7 | 116,4 | 0,20 | 0,065 | 1,6 | 5) |
| Ylimmäinen Väililampi | 11,24 | 14,5 | 4,7 | 116,4 | 0,16 | 0,052 | 1,3 | 5) |
| Pohjaslampi | 1,78 | 14,5 | 4,7 | 116,4 | 0,03 | 0,008 | 0,21 | 5) |
| Yli-Kitka, luusua | 1409,18 | 10,4 | 1,8 | 17,0 | 15 | 2,5 | 24 | 6) |
| Kesäjoki, laskussa Kesälahteen | 25,00 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,39 | 0,052 | 3,5 | 7) |
| Kukurtajanjoki, laskussa Kantolahteen | 10,40 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,16 | 0,022 | 1,44 | 7) |
| Kukurtaja, luusua | 10,20 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,16 | 0,021 | 1,41 | 7) |
| Ristijoki, laskussa Kukurtajaan | 9,00 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,14 | 0,019 | 1,2 | 7) |
| Ristilampi | 4,55 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,070 | 0,010 | 0,63 | 7) |
| Kanasenpuro, laskussa Ristilampeen | 3,73 | 15,5 | 2,1 | 138,5 | 0,058 | 0,008 | 0,52 | 7) |

1) mitatut arvot

2) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.011 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

3) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.021 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

4) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.022 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

5) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.023 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

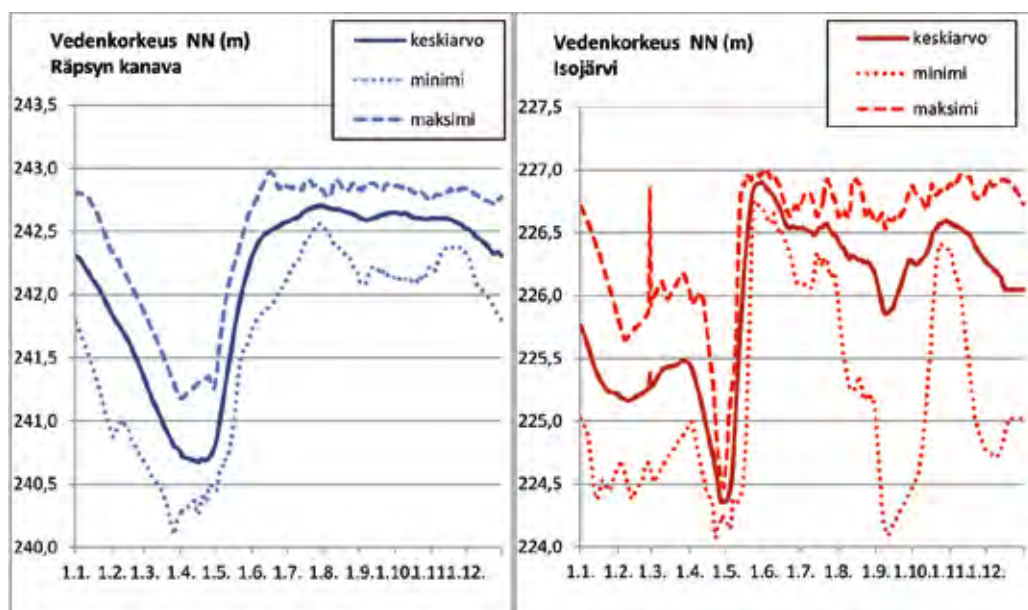
6) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.025 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

7) arvioitu vesistömallijärjestelmän 73.027 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

Salmijärvi rikastamovaihtoehto VE2

Salmijärven alueen ympäristössä vedenkorkeutta on tarkkailtu kolmessa havaintopisteessä (Isojärvi, Ala-Suolijärvi, Räpsyn kana-va). Ala-Suolijärven osalta vedenkorkeuden tarkkailu on lopetettu vuonna 1973. Kaikki tarkkailupisteet sijaitsevat Kemijoen vesistöalueella.

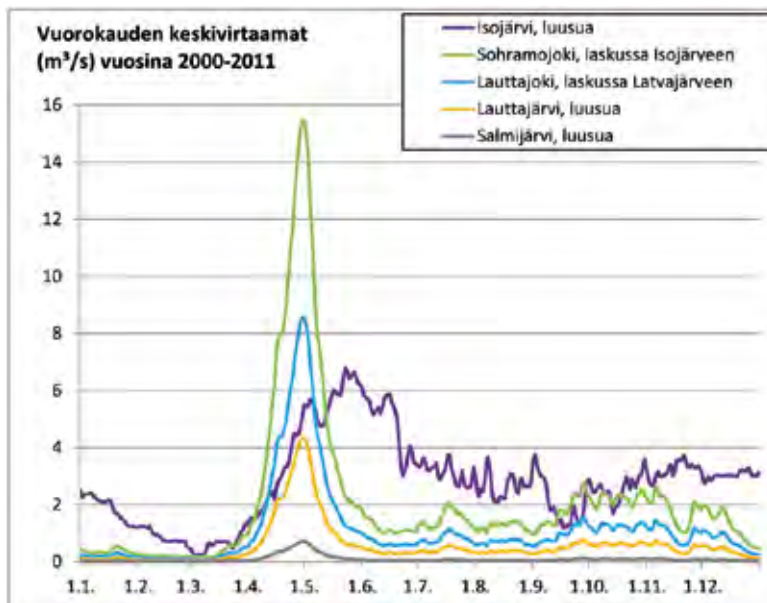
Toiminnassa olevien tarkkailupisteiden osalta vedenkorkeus on vaihdellut vuositasolla Isojärvessä keskimäärin noin 2,5 metriä ja Räpsyn kanavassa noin 2 metriä. Kummassakaan tarkkailupisteessä ei ole havaittavissa selvää kevätkaista tulvahuippua, vaan vedenkorkeus nousee toukokuussa huippuarvoonsa ja pysyy sillä tasolla lähes koko loppuvuoden ajan (Kuva 8-16).



Kuva 8-16. Isojärven ja Räpsyn kanavan tarkkailupisteiden vedenkorkeuden vaihtelu (keski- ja ääriarvot) jaksolla 2000 – 2011 (OIVA 2012).

Taulukossa 8-14 on esitetty Salmijärven rikastamovaihtoehdon (VE2) purkuvesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ). Virtaama-arviot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisesta vesistömallijärjestelmän 3. jakovaiheen vuosien 2000 - 2011 valuma- ja virtaama-arvoihin. Valuma-alueiden pinta-alat perustuvat Suomen vesistöalueet julkaisuun (Ekholm 1993). Pienempien vesistöjen valuma-alueet on määritetty karttatarkastelujen perusteella.

Lauttajoen valuma-alueen (65.395) vesistöissä Sohramojoessa, Lauttajoessa, Lauttajärvässä ja Salmijärvässä kevään lumien sulamisesta johtuva tulvavirtaama ajoittuu toukokuulle ja näkyy selvänä virtaamapiikkinä. Isojärven virtaamavaihtelussa näkyy alueen järvisyys sekä säännöstelyn vaikutus. Virtaamavaihtelu on tasaisempaa kuin Lauttajoen valuma-alueen vesistöissä. Kevään tulvahuippu jaksottuu touko – kesäkuu väliselle ajalle ja on selvästi pienempi kuin Lauttajoen vesistöalueella (kuva 8-17). Teoreettinen veden viipymä vesistöissä on lyhyt, vaihdellen välillä 2-99 päivää.



Kuva 8-17. Vuorokauden keskivirtaamat Isojärvässä, Sohramojoessa, Lauttajoessa, Lauttajärvässä ja Salmijärvässä. (SYKE, vesistömallijärjestelmä).

Taulukko 8-14. Salmijärven rikastamovaihtoehdon (VE2) purkuvesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ).

| Valuma-alue | Pinta-ala (km ²) | Valuma (l/s km ²) | | | Virtaama (m ³ /s) | | | Lähde |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------|------|------------------------------|--------|------|-------|
| | | Mq | MNq | MHq | MQ | MNQ | MHQ | |
| Isojärvi, luusua | 306,00 | 9,2 | 0,002 | 28,1 | 2,80 | 0,0005 | 8,6 | 1) |
| Sohramojoki, laskussa Isojärveen | 167,01 | 12,3 | 0,76 | 158 | 2,05 | 0,13 | 26,3 | 2) |
| Kivelänjärvi | 165,95 | 12,3 | 0,76 | 158 | 2,04 | 0,13 | 26,1 | 2) |
| Saunajoki, laskussa Kivelänjärveen | 131,50 | 12,3 | 0,76 | 158 | 1,62 | 0,10 | 20,7 | 2) |
| Rytijärvi, luusua | 129,64 | 12,3 | 0,76 | 158 | 1,59 | 0,10 | 20,4 | 2) |
| Latvajoki, laskussa Rytijärveen | 109,24 | 12,3 | 0,76 | 158 | 1,34 | 0,083 | 17,2 | 2) |
| Latvajärvi, luusua | 107,39 | 12,3 | 0,76 | 158 | 1,32 | 0,082 | 16,9 | 2) |
| Lauttajoki, laskussa Latvajärveen | 92,39 | 12,3 | 0,76 | 158 | 1,14 | 0,070 | 14,6 | 2) |
| Lauttajärvi, luusua | 46,84 | 12,3 | 0,76 | 158 | 0,58 | 0,036 | 7,4 | 2) |
| Salmijoki, laskussa Lauttajärveen | 10,67 | 12,3 | 0,76 | 158 | 0,13 | 0,008 | 1,7 | 2) |
| Salmijärvi, luusua | 7,67 | 12,3 | 0,76 | 158 | 0,09 | 0,006 | 1,2 | 2) |

1) arvioitu vesistömallijärjestelmän 65.394 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

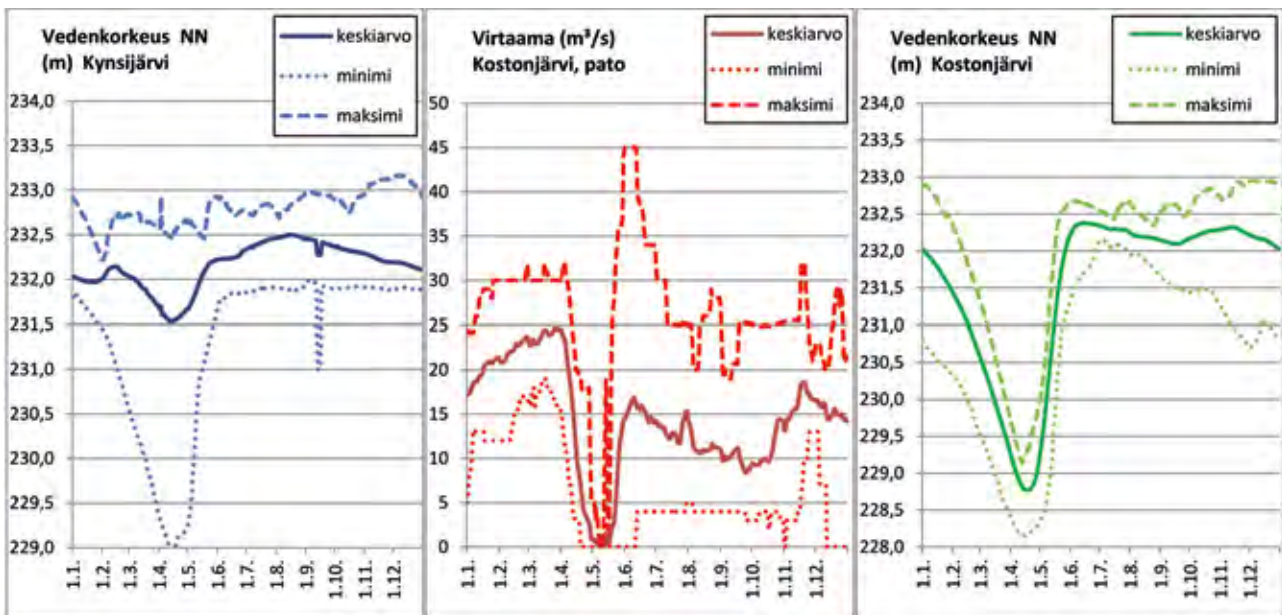
2) arvioitu vesistömallijärjestelmän 65.395 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

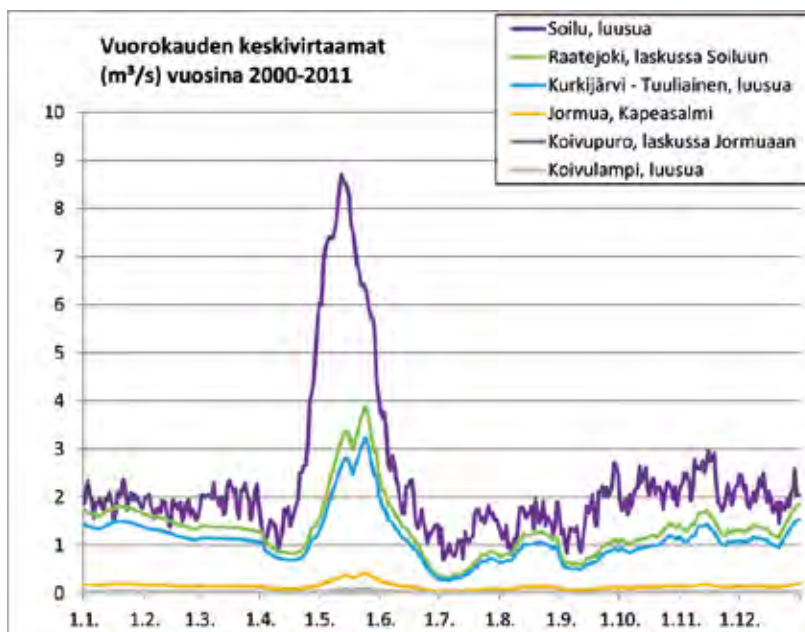
Kuusamon kaupungin jäteaseman läheisyyteen sijoittuvan rikastamovaihtoehdon (VE3) alapuolisen purkuvesistön lähimmät vedenkorkeuden tarkkailupisteet ovat Kynsijärvellä (6100340) ja Kostonjärvellä (6100300). Lähin virtaaman havaintopiste sijaitsee Kostonjärven padolla (6100360).

Kostonjärvi on säännöstelty vesistö ja sen hydrologis-morfologinen tila on voimakkaasti muutettu. Kostonjärven säännöstelyn

vaikutus on havaittavissa myös Kynsijärven vedenkorkeus- ja virtaama-arvoissa. Järvien vedenpinta on alimmillaan huhtikuussa ja nousee toukokuussa kevään sulamisvesien myötä. Vedenkorkeus on vaihdellut vuositasaolla Kynsijärvessä keskimäärin noin 1,0 metriä ja Kostonjärvessä noin 3,5 metriä. Kostonjärven padon juoksu- virtaumat ovat olleet keskimäärin suurimmillaan huhtikuussa ja alimmillaan toukokuun alussa. (Kuva 8-18).



Kuva 8-18. Kynsijärven ja Kostonjärven tarkkailupisteiden vedenkorkeuden vaihtelu (keski- ja ääriarvot) sekä Kostonjärven padolta mitatut virtaamat (keski- ja ääriarvot) jaksolla 2000 – 2011 (OIVA 2012).



Kuva 8-19. Vuorokauden keskivirtaamat rikastamovaihtoehdon (VE3) alapuolisessa purkuvesistössä Soilussa, Raatejoessa, Kurkijärvi-Tuuliaisessa, Jormuassa, Koivupurossa ja Koivulammessa (SYKE, vesistömallijärjestelmä).

Taulukko 8-15. Jäteaseman rikastamovaihtoehdon (VE3) purkuvesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ).

| Valuma-alue | Pinta-ala (km ²) | Valuma (l/s km ²) | | | Virtaama (m ³ /s) | | | Lähde |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------|------|------------------------------|--------|------|-------|
| | | Mq | MNq | MHq | MQ | MNQ | MHQ | |
| Soilu, luusua | 201,20 | 11,6 | 0,67 | 59,7 | 2,32 | 0,13 | 12,0 | 1) |
| Raatejoki, laskussa Soiluun | 110,88 | 12,2 | 1,05 | 54,7 | 1,36 | 0,12 | 6,1 | 2) |
| Kurkijärvi - Tuuliainen, luusua | 92,18 | 12,2 | 1,05 | 54,7 | 1,13 | 0,10 | 5,0 | 2) |
| Jormua, Kapeasalmi | 12,15 | 12,2 | 1,05 | 54,7 | 0,15 | 0,013 | 0,66 | 2) |
| Koivupuro, laskussa Jormuaan | 2,34 | 12,2 | 1,05 | 54,7 | 0,03 | 0,0024 | 0,13 | 2) |
| Koivulampi, luusua | 1,82 | 12,2 | 1,05 | 54,7 | 0,02 | 0,0019 | 0,10 | 2) |

1) arvioitu vesistömallijärjestelmän 61.662 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

2) arvioitu vesistömallijärjestelmän 61.663 alueen valuma- ja virtaamatiedoilla

Taulukossa 8-15 on esitetty jäteaseman rikastamovaihtoehdon (VE3) purkuvesistöjen valuma-alueiden pinta-alat, keskivalumat (Mq), keskialivalumat (MNq), keskiylivalumat (MHq), keskivirtaamat (MQ), keskialivirtaamat (MNQ) ja keskiylivirtaamat (MHQ). Virtaama-arviot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisesta vesistömallijärjestelmän 3. jakovaiheen vuosien 2000 - 2011 valuma- ja virtaama-arvoihin. Valuma-alueiden pinta-alat perustuvat Suomen vesistöalueet-julkaisuun (Ekholm 1993) sekä pienempien vesistöjen valuma-alueet on määritetty karttatarkastelujen perusteella.

Kevään lumien sulamisesta johtuva tulvavirtaama ajoittuu toukokuulle ja näkyy selvänä virtaamapiikkinä. Soilun (61.662) valuma-alueen vähäisestä järvisyydestä johtuen virtaamavaihtelu on muita vesistöjä suurempi (Kuva 8-19). Alueen vesistöjen teoreettinen veden viipymä on melko lyhyt, vaihdellen välillä 4-393 päivää.

8.3.3 Pintavesien fysikaalis-kemiallinen ja ekologinen tila

Tarkasteltavien hankealueiden lähivesistöjen vedenlaadun nykytilan kuvaus perustuu ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta saatuihin, 2000-luvulla otettujen näytteiden vedenlaatutuloksiin sekä Dragon Mining Oy:n Juomasuon alueella vuonna 2007 (LVT Oy 2007) että kaikkien hankevaihtoehtojen alueella vuonna 2011 (Ramboll Finland Oy 2011) teettämiin vesistötutkimuksiin.

Vuonna 2011 tehty pintavesien laatuaineistoa täydentävä näytteenotto toteutettiin maaliskuussa ja elo-syyskuussa. Vesinäytteitä otettiin sekä joki- että järviolueilta käyttäen Limnosputkinoudinta. Järviolueilla vesinäytteitä otettiin pinnasta (-1 m), välivedestä sekä pohjan läheisestä vesikerroksesta. Matalilta havaintopaikoilta vesinäyte otettiin ainoastaan pinnasta. Näytteistä määritettiin yleisesti vesien tilaa kuvaavien parametrien (lämpötila, happi, sameus, kiintoaine, sähkönjohtavuus, sulfaatti, alkaliteetti, pH, väri, kemiallinen hapenkulutus, mangaani, kokonaisytyppi, ammoniumtyppi, nitraatti-nitriittityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, rauta ja klorofylli-a) lisäksi raskasmetallit (Sb, As, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V, U).

Veden fysikaalis-kemiallisen laadun perustilan arvioimisessa käytettiin apuna mm. Oravaisen (1999) julkaisua vesistötulosten tulkinnasta sekä eri tietolähteistä saatuja raja-arvoja, jotka on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-16).

Vesistön rehevyyttä ja perustuuttajien, erityisesti kasviplanktonin, kasvua rajoittava minimiravinne (fosfori, typpi) voidaan arvioida tarkastelemalla pintavesien ravinnepitoisuuksia ja -suhteita. Ravinnesuhdetarkastelu voidaan tehdä Forsbergin & Rydingin vuonna 1980 esittämien kokonaisravannesuhteiden, mineraaliravannesuhteiden ja tasapainosuhteiden avulla (Taulukko 8-17). Kokonaisravannesuhde kuvaa kaikkia veden typpi- ja fosforivaroja, mineraaliravannesuhde kuvaa leville välittömästi käyttökelpoisten liuenneiden ravinteiden suhdetta. Ravinteiden tasapainosuhteessa kokonaisravinteiden määriä verrataan leville välittömästi käyttökelpoisten ravinteiden määriin. Ravinteiden tasapainosuhteen käyttöön liittyy rajoitteita, eikä se sovellu savisameisiin tai humuspitoisiin vesiin, eikä sitä myöskään suositella käytettäväksi Suomen sisävesien indikaattorina. Pietiläisen ym. (2008) mukaan ravinnerajoitteisuuden arviointiin liittyy huomattavia epävarmuuksia. Mikäli ravinnepitoisuudet ovat pieniä tai jopa analyysimenetelmän määrittämissä rajoilla, eivät ravinnesuhteet välttämättä paljasta rajoittavaa ravinnettä. Epäsuora ravinnesuhdetarkastelu toimii parhaiten tilanteissa, joissa toista ravinnettä on ylimäärin verrattuna toiseen ravinteeseen. Suurin osa Suomen sisävesistä arvioidaan fosforirajoitteiseksi, yhteisrajoitteisia järviä on löytynyt mm. Kuusamosta ja selkeästi typpirajoitteiseksi järviksi on arvioitu lähinnä vain voimakkaasti kuormitetut rehevät järvet. (Pietiläinen toim. 2008)

Taulukko 8-16. Veden laatuluokitus, raja-arvot ja tietolähteet.

| Vedenlaatuominaisuus | Pitoisuus | Luokitus | Lähde |
|--|--|--|-------|
| Kokonaisfosfori tarkoittaa veden sisältämän fosforin eri muotojen kokonaismäärää. Tärkeä veden rehevyyden arvioinnissa lähetetty ravinnepitoisuus. Kesäikänä otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyyttä. Fosforia pääsee veteen luonnonhuuhtoutumana fosforipitoisista kivistä rapautumalla ja ihmistoiminnasta lähinnä maa- ja metsätaloudesta, asutuksen, turvetuotannon, kalankasvatuksen ja teollisuuden jätevesistä. | < 15 µg/l 15 - 25 µg/l 25 - 100 µg/l > 100 µg/l | karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä | 1) |
| Kokonaistyyppi on fosforin ohella rehevyytymisen kannalta tärkeä ravinne. Kesäikänä otetut näytteet kuvaavat parhaiten veden rehevyyttä. Tyypillisiä tyyppikuormituksen lähteitä; maa- ja metsätalous, asutuksen jätevedet, turvetuotanto ja teollisuuden jätevedet. Ravinnekkuormituksen vaikutus on suuri keuhon ja syksyn pienten virtaamien aikana, jolloin pitoisuuksien laimentuminen jokiuomassa on vähäistä ja perustuotanto on voimakkaammallaan. | < 400 µg/l 400 - 600 µg/l 600 - 1500 µg/l > 1500 µg/l | karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä | 1) |
| Klorofylli-a kuvaa lehtivihreäisten pölkönlevien runsautta vedessä ja kuvaa järven rehevyyttä. Näytteet otetaan kesällä ja soveltuvat paremmin järviin kuin jokivesiin. | < 3 µg/l 3 - 7 µg/l 7-40 µg/l > 40 µg/l | karu lievästi rehevä rehevä erittäin rehevä | 1) |
| Rautaa esiintyy vedessä liuenneena, saostumana tai sitoutuneena humukseen. Raudan olomuoto riippuu veden pH:sta ja happipitoisuudesta. Happipitoisessa vedessä rauta sitoo fosforia ja vaikuttaa myös vesistön rehevyyteen. Rautapitoisuudet vaihtelevat vesistökohtaisesti valuma-alueen ominaisuuksista riippuen. Suoilla alueilla rautapitoisuudet ovat yleensä suuria. Veden rautapitoisuudet ovat suurimmallaan juuri ennen kevättulvan huippua. | < 200 µg/l 500 - 1000 µg/l 1000 - 2000 µg/l | talousvesi sisävedet suovaltaiset valuma-alueet | 2) |
| Kiintoainemäärä kuvaa vedessä olevaa hiukkasmaista ainesta. Kiintoainepitoisuutta lisäävät mm. jätevesikuormitus, runsas biomassa näytteessä (levät) tai eroosion kuljettama aine (savisaaminen). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee voimakkaasti. Kiintoainepitoisuudet ovat pienimmillään talvella ja suurimmillaan ennen ensimmäistä tulvohuippua. Kesällä jokien kiintoainekulkeuma on yleensä vähäistä. Kivien syysstateiden jälkeen kiintoainekulkeuma on miteltävä suuri kun kevään sulamisvesien aikaan. | < 1 mg/l 1 - 3 mg/l < 25 mg/l | korkea avo-oireita ei haittaa kalastolle | 2) |
| Sameus kuvaa vedessä esiintyvää sameutta. Jokivedet ovat yleensä järviä sameampia, voimakkaamman eroosion takia. Jokivesissä sameuden vaihtelu on kiintoainepitoisuuden tapaan voimakasta vuodenaikasta ja sadannasta riippuen. | < 1 FTU 1 - 5 FTU > 5 FTU | korkea lievästi samea silminnähtävä samea | 2) |
| Veden väri vaikuttavat valuma-alueen soita ja maaperästä huuhtoutuneet humusaineet, rauta, vedessä olevat levät sekä kiinteät ja liuenneet aineet. Pääasiainen veden väri säätävä tekijä on humuspitoisuus. Suomessa humuksen antama ruskea väri on luonteenomainen piirre suurimmalle osalle vesistöistä. Väriarvoissa on voimakasta vuodenaikajakaunaa ja vuosien välistä vaihtelua, joka johtuu pääasiassa valuma-alueiden muutoksista. Runsaat sateet yleensä nostavat ja kuivat jaksot laskevat väriarvoja. | < 15 mgPt/l 20 - 40 mgPt/l 40 - 100 mgPt/l > 100 mgPt/l | väritön lievästi humuspitoisen humuspitoisen erittäin humuspitoisen | 3) |
| Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hajoavien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätettä, kalatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtumaa. Kuten väriarvot myös COD _{Mn} -arvot vaihtelevat valuma-alueen mukaan. | > 30 mgPt/l 30-90 mgPt/l > 90 mgPt/l | vähähumuksinen keskihumuksinen runсахumuksinen | 4) |
| Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hajoavien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätettä, kalatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtumaa. Kuten väriarvot myös COD _{Mn} -arvot vaihtelevat valuma-alueen mukaan. | < 4 mg/l 4 - 10 mg/l 10 - 20 mg/l | korkea väritön humusvedet | 2) |
| Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) kuvaa veden sisältämien kemiallisesti hajoavien orgaanisten aineiden määrää, eli vedessä olevaa eloperäistä ainetta, joka voi olla humusta, jätettä, kalatalouden päästöjä tai luonnonhuuhtumaa. Kuten väriarvot myös COD _{Mn} -arvot vaihtelevat valuma-alueen mukaan. | < 4 mg/l 4 - 10 mg/l 10 - 20 mg/l > 20 mg/l | niukkahumuksinen vähähumuksinen keskihumuksinen runсахumuksinen | |
| Veden normaali happamuus eli pH on lähellä neutraalia (pH 7). Vesien elöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6,0 - 8,0. Suomen vesistöissä pH on yleensä lievästi hapan 6,5 - 6,8 luontaisesta humuskuormituksesta johtuen. Normaalisti pH on talvella hieman alhaisempi kuin kesällä. Kesäaikana levätoiminta kohottaa lievästi pölkönleiden pH-tasoa. Hyvin voimakas levätoiminta (esim. sinilevät) saattaa kohottaa pH:n arvoihin 8-10. Hapan laskeuma osaltaan alentaa vesiemme pH-tasoa. Veden pH on pienimmillään kevättulvan aikana. pH:n kevättulvan aikainen lasku on voimakkaimmillaan lätävissä, joissa tulvan aikana saattaa hetkellisesti virrata lähes pelkistäneen lumen sulamisvettä (pH noin 4,5) kun joen suulla pH harvoin laskee alemmas kuin 5,5 lukuun ottamatta alunamaa-alueita. Happamoituminen alkaa tuntua elöstössä pH:n laskiessa tason 6,0 alapuolelle. pH-tason 5,5 alapuolella häiriintyy särkeä ja lohikalajien lisääntyminen. | > 7 7 < 7 6,5 - 6,8 6,0 - 8,0 < 5,5 | emäksinen neutraali hapan lievästi hapan, tyypillinen arvo Suomen vesistöissä vesielöstö sopeutunut elämään tällä tasolla särkeä ja lohikalajien lisääntyminen häiriintyy | |
| Alkaliteetti mittaa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta siihen happoa lisättäessä (puskunkkyky). Vesistön happamoituminen näkyy ensin alkaliteetin laskuna ja vasta sen jälkeen pH-arvoissa. Puskunkkyky riippuu pitkälle vesistön valuma-alueen laadusta. Karut, kallioidet tai ohuen moreenikerroksen omaavat valuma-alueet ovat tyypillisiä happamoituville vesistöille. Valuma-alueen peittävyys vähentää happamoitumista. Kevään sulamisvedet laskevat yleensä alkaliteettiä. Vesistön puskkunkkykyä kuvaa parhaiten syyskierron aikana otetut näytteet jolloin vesi on tasalaatuista. | > 0,2 mmol/l 0,1 - 0,2 mmol/l 0,05 - 0,1 mmol/l 0,01 - 0,05 mmol/l < 0,01 mmol/l | hyvä tyyydyttävä välttävä huono loppunut | 5) |
| Sähkönjohtavuus ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää. Suuri arvo kertoo korkeasta suoloipitoisuudesta. Sisävesissä sähkönjohtavuutta lisäävät lähinnä natrium, kalsium, kalium, magnesium sekä kloridit ja sulfatit. Sähkönjohtavuusarvojen vuodenaikajakauna on vähäistä. Suolojen määrää lisäävät mm. jätevedet ja peltoainot. | < 5 mS/m 5 - 10 mS/m 50 - 100 mS/m | alhainen johtokyky sisävedet jätevedet | 2) |
| Hapen kyllästyso prosentilla eli kyllästysoasteella tarkoitetaan todettua hapen määrää prosentteina siitä määrästä, jonka vesi voi sisältää kyllästyneenä lämpötilassa. Kylmä vesi voi sisältää enemmän happea kuin lämmin. | 85 - 110 % 80 - 110 % 70 - 80 ja 110 - 120 40 - 70 ja 120 - 150 0 ja > 150 % | Ennollinen Hyvä Tyydyttävä Välttävä Huono | 6) |

1) Forsberg, C. ja Ryding, S.-O. 1980.

2) Kokemäenjoen vesistön vesienhuolto- ja ympäristötoimikunta ry:n www-sivut.

3) Ympäristöhallinnon www-sivut.

4) Vesipoliteettivaltio.

5) Oravainen, R. 1999. Opasvähän vedenlaatuolosuhteiden tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna.

6) Vesi ja ympäristöhallinnon 1998. Vesistöjen laadullisen keuhkoeläimistösuojelun luokittaminen, 48 s. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 20.

Taulukko 8-17. Minimiravinnesuhteen tarkastelu perustuu kokonaisravinne-, mineraaliravinne- ja tasapainosuhteisiin (Forsberg & Ryding 1980).

| Minimiravinne | Kokonaisravinnesuhde | Mineraaliravinnesuhde | Tasapainosuhte |
|------------------|----------------------|--|--|
| | Kok. N Kok.P | (NH ₄ N + NO ₂₋₃ -N) PO ₄ -P | (Kok.N / Kok.P) (NH ₄ N + NO ₂₋₃ -N / PO ₄ -P) |
| Typpi | < 10 | < 5 | > 1 |
| Typpi ja fosfori | 10 - 17 | 5 - 12 | |
| Fosfori | > 17 | > 12 | < 1 |

Euroopan Unionin vesipuitedirektiivi (2000/60/EY) asettaa kalakantojen elinolosuhteiden turvaamiseksi lainvoimaisia määryksiä makeiden vesien suojelulle ja niiden tilan kohentamiselle. Myös muualla maailmassa on määritelty kriteerejä vesiekosysteemien suojelemiseksi ihmistoiminnan vaikutuksilta. Taulukossa (Taulukko 8-18) on yhteenvedo eräistä vesieliöstön suojeluun liittyvistä veden laadun ohjearvoista. Taulukossa on kahdenlaisia arvoja; pitoisuustasot, joita vesieliöstö sietää pitkän ajan kuluessa, ns. krooniset vaikutukset sekä maksimipitoisuusarvot, joita eliöt voivat sietää vain lyhytaikaisesti ilman että mahdollisesti kuolevat niiden seurauksena, ns. akuutit vaikutukset.

Veden metallipitoisuuksia on tekstissä verrattu myös sosiaali- ja terveysministeriön talousvesille (juomavesille) asettamiin laatuvaatimuksiin ja -suositukseen (Taulukko 8-18). Tekstiä luettaessa on muistettava, että talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset koskevat vain talousvesiä (juomavesiä). Luonnonvesille ei Suomessa ole asetettu vaatimuksia tai suosituksia.

Vesistön ekologisen tilan luokittelu perustuu ympäristöhallinnon OIVA-tietokannasta saataviin tietoihin. Ympäristöhallinnon ekologinen luokittelu on tehty pääosin vuosien 2000 – 2007 seurantatulosten perusteella. Mikäli biologista aineistoa ei ole ollut käytettävissä, on tilasta tehty asiantuntija-arvio veden laadun perusteella (POPELY 2010).

Tutkituista vesistöistä suurin osa on matalia. Vesisyvyydeltään yli 10 m havaintopaikkoja ovat vaihtoehdon VE1 (rikastus Juomasuolla) vaikutuspiirissä sijaitsevat Kesälahti, Kurtinjärvi ja Pohjaslampi, rikastamovaihtoehdon VE2 vaikutuspiirissä sijaitsevat Lauttajärvi ja Isojärvi sekä rikastamovaihtoehdon VE3 piirissä Kurkijärvi ja Soilu.

Syvyys on merkittävä vesistön hydrografiaan vaikuttava tekijä. Talvella, jääpeitteisyyden aikana, matalissakin järvissä on havaittavissa käänteinen lämpötilakerrostuneisuus, missä pintaveden lämpötila on syvempien vesikerrosten lämpötilaa alhaisempi. Jääpeitteisyys ja kerrostuneisuus saattavat talvella vaikuttaa heikentävästi vesistön happitalouteen, etenkin rehevissä ja tilavuudeltaan pienissä järvissä. Matalissa vesistöissä ei kesäisin havaita lämpötilan syvyysuuntaista kerrostumista, koska vesipatsas sekoittuu tuulen vaikutuksesta pohjaan saakka. Syvyyden kasvaessa sekoittumisolosuhteet heikkenevät ja vesi kerrostuu lämpötilan mukaan. Lämpötilakerrostuneisuuden aikana alusveden happipitoisuus saattaa laskea, minkä johdosta sedimentistä vapautuu veteen mm. metalleja ja ravinteita.

Taulukko 8-18. Vesieliöstön suojelemiseksi säädetyt veden laadun ohjearvot Kanadassa, Yhdysvalloissa, Brittiläisessä Kolumbiassa (Kanadassa), Australia-Uudessa Seelannissa ja Euroopan Unionissa sekä Sosiaali- ja terveysministeriön asettamat talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset.

| Kemiallinen nimi | Yksikkö | CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ Huomioarvo | EU ^{5,6} Vuosikeskiarvo | STM ⁷ | |
|--------------------------------|---------|-------------------|----------------|-------------------|------------------|--------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------|
| | | Pitkäaikainen | Lyhyt-aikainen | Jatkuva pitoisuus | Maksimipitoisuus | 30-pvä keskim. Pitoisuus | Maksimipitoisuus | | | laatuvaatimus | laatusuositus |
| Liuennut happi, O ₂ | mg/l | | | | | 11 | | | 9 | | |
| Kiintoaine | mg/l | | | | | | | | ≤25 | | |
| pH | | 6,5 - 9,0 | | 6,5 - 9,0 | | | | | 6 - 9 | | 6,5 - 9,5 |
| Ammonium, NH ₄ | µg/l | | | | | | | | 1000 | | 400 |
| Nitriitti NO ₂ -N | µg/l | 60 | | | | 20 | 60 | | 10 | 150 | |
| Nitraatti NO ₃ -N | µg/l | 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 20 000 | 11 000 | |
| Kloridi Cl | mg/l | | | 230 | 860 | 150 | 600 | | | | 250 |
| Sulfaatti SO ₄ | mg/l | | | | | 65* | 250* | | | | 250 |
| Rauta Fe | mg/l | | | 1 | | | | | | | 200 |
| Alumiini Al | µg/l | 100 | | 87 | 750 | | | 55 | 100 | | 200 |
| Arseeni As | µg/l | 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | 10 | |
| Kadmium Cd | µg/l | 0,001 | | 0,25 | 2 | | | 0,2 | ≤ 0,08 | 5 | |
| Koboltti Co | µg/l | | | | | 4 | 110 | | | | |
| Kromi III, Cr | µg/l | 1 | | 11 | 16 | | | | | 50 | |
| Kupari Cu | µg/l | 2 | | Computer model | | 2 | 3,9** | 1,4 | 5 | 2000 | |
| Elohopea Hg | µg/l | 0,004 | | 0,77 | 1,4 | | | | 0,05 | 1 | |
| Mangaani Mn | µg/l | | | | | 700 | 800 | 1900 | | | 50 |
| Molybdeeni Mo | µg/l | | | | | 1 000 | 2 000 | | | | |
| Nikkeli Ni | µg/l | 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | 20 | |
| Lyijy Pb | µg/l | 1 | | 2,5 | 65 | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | 10 | |
| Sinkki Zn | µg/l | 30 | | 120 | 120 | 7,5 | 33 | 8,0 | 30 | | |
| Uraani U | µg/l | 15 | 33 | | | | | | | | 15*** |

1) CCME, Canadian council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.

2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.

3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.

4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.

5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.

6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council

* Ambient Water Quality Guidelines for Sulfate. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.

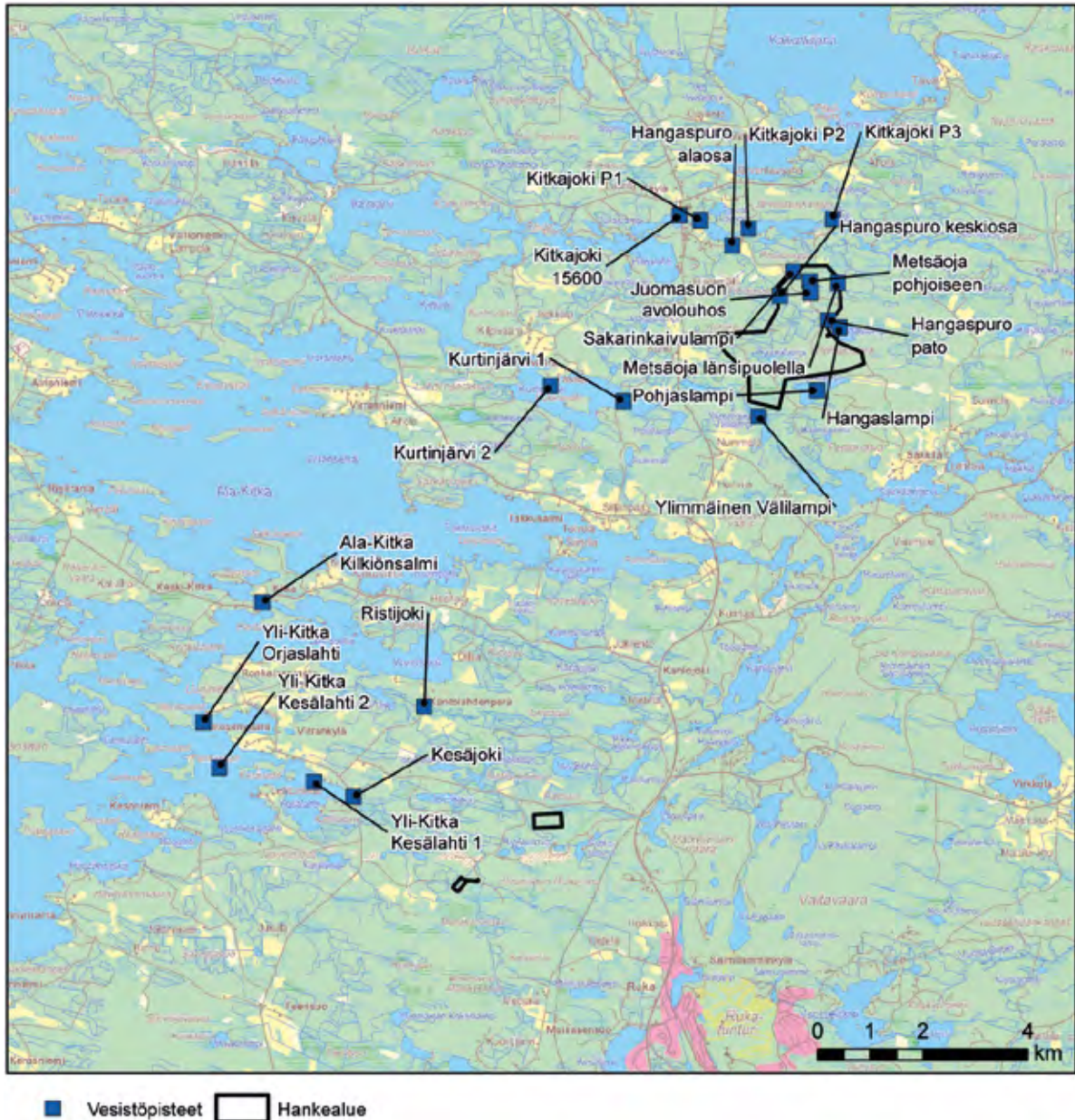
** Equation to Maximum Copper concentration. Dependent on water hardness. Hardness calculated through alkalinity. The average alkalinity in the Niesajoki River has been 0,4 mmol/L in 2009-2011 which is equal to CaCO₃ 20 mg/L.

7) STM. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (461/2000) talousveden laatuvaatimukset ja laatusuositukset

*** WHO:n ja Ruotsin asettama raja-arvo, joka perustuu kemiallisiin vaikutuksiin, Suomessa raja-arvoa ei ole määritetty

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE1

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristössä vedenlaatua on tarkasteltu 16 tarkkailupisteestä (Kuva 8–20).



Kuva 8-20. Pohjoisen louhinta-alueen, eteläisen louhinta-alueen, ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristön vedenlaadun tarkkailupisteet. (kartta-aineisto © maanmittauslaitos 2012)

Vedenlaatutulokset on esitetty taulukoissa 8-19 ja 8-20. Kitkajoen vedenlaatutiedot perustuvat pääosin Herttatietokannassa saatavilla olleisiin 2000-luvun vedenlaatutietoihin. Muiden vesistöjen vedenlaatutiedot ovat peräisin vuonna 2007 Lapin Vesitutkimus Oy:n ja vuonna 2011 Ramboll Finland Oy:n tekemiin vedenlaatututkimuksiin.

Taulukossa 8-20 on esitetty vesien metallipitoisuudet sekä verrattu niitä Euroopassa ja muualla maailmalla vesieliöstön suoje luun asetettuihin veden laadun ohjearvoihin sekä Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesille asettamiin laatuvaatimuksiin ja –suosituksiin. Kadmiumin osalta CCME:n ja EU:n asettamat ohjearvot ovat pienemmät kuin vesinäytteiden pitoisuusmäärityksessä käytetyn analyysimenetelmän määrittystarkkuus.

Taulukko 8-19. Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristön vesistötarkkailupisteiden vedenlaatutulokset 2000-luvulla. Kitkajoen tarkkailupisteiden vedenlaatu esitetty analyysitulosten keskiarvoina sekä suurimpina että pienimpinä pitoisuuksina.

| Piste / aika | Syvyys m | Klorofylli-a µg/l | Happi, O2 mg/l | Kiintoaine mg/l | Sameus FNU | Väri mg Pt/l | Aik mmol/l | pH | CODMn mg/l | Kok.N µg/l | NH4N µg/l | NO ₃ -N µg/l | Kok.P µg/l | PO ₄ -P µg/l | Sähkönj. mS/m | SO4 mg/l | Fe µg/l | Mn µg/l |
|---|-----------------------|----------------------|-------------------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|------|---------------|---------------|--------------|----------------------------|---------------|----------------------------|------------------|-------------|------------|------------|
| Kitkajoki P3 / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 19 näytettä (n=19) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=19) | 0,95 | 2,8 | 9,7 | 83 | 0,9 | 0,35 | 12 | 0,30 | 7,2 | 3,9 | 245 | 13 | 5 | 8,4 | 1,5 | 4,3 | - | 74 |
| Mn. (n=19) | 0,20 | 0,5 | 6,1 | 42 | 0,05 | 0,18 | 2,5 | 0,16 | 6,9 | 3,1 | 151 | 2 | 2,5 | 3,0 | 1,0 | 3,5 | - | 26 |
| Maks. (n=19) | 1,50 | 5,3 | 12,3 | 97 | 2,5 | 0,70 | 25 | 0,36 | 7,5 | 4,4 | 323 | 96 | 10 | 23 | 5,0 | 4,8 | - | 126 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=10) | 0,9 | - | 10,7 | 76 | 0,7 | 0,25 | 11 | 0,30 | 7,0 | 3,8 | 238 | 5 | - | 7,9 | 2,7 | 4,5 | - | 55 |
| Keskiarvo, elokuu (n=9) | 1,0 | 2,8 | 8,7 | 90 | 1,1 | 0,49 | 14 | 0,30 | 7,3 | 4,0 | 253 | 20 | 5 | 9,0 | 1,0 | 4,1 | - | 96 |
| Kitkajoki P2 / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 19 näytettä (n=19) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=19) | 1,1 | 2,8 | 9,8 | 82 | 1,2 | 0,33 | 14 | 0,31 | 7,2 | 4,0 | 272 | 15 | 5,9 | 8,8 | 1,4 | 4,2 | - | 68 |
| Mn. (n=19) | 1,0 | 0,5 | 6,1 | 42 | 0,4 | 0,19 | 3 | 0,18 | 6,9 | 3,2 | 173 | 3 | 2,5 | 4,0 | 1,0 | 3,6 | - | 25 |
| Maks. (n=19) | 2,0 | 4,1 | 12 | 96 | 2,8 | 0,58 | 24 | 0,36 | 7,5 | 4,9 | 850 | 82 | 11 | 30 | 4,0 | 4,6 | - | 120 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=10) | 1,1 | - | 11 | 75 | 0,9 | 0,24 | 11 | 0,31 | 7,0 | 3,8 | 287 | 7 | - | 7,2 | 2,3 | 4,4 | - | 55 |
| Keskiarvo, elokuu (n=9) | 1,0 | 2,8 | 8,9 | 90 | 1,4 | 0,46 | 16 | 0,31 | 7,4 | 4,2 | 256 | 23 | 5,9 | 11 | 1,0 | 4,1 | - | 84 |
| Kitkajoki P1 / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 22 näytettä (n=22) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=22) | 1,1 | 2,8 | 9,7 | 85 | 1,5 | 0,46 | 13 | 0,31 | 7,2 | 4,1 | 241 | 10 | 5 | 10 | 1,3 | 4,4 | 2,2 | 85 |
| Mn. (n=22) | 0,3 | 2,3 | 6,1 | 42 | 0,1 | 0,19 | 2,5 | 0,21 | 6,9 | 3,0 | 151 | 2 | 2,5 | 3,0 | 1,0 | 3,5 | 2,2 | 25 |
| Maks. (n=22) | 3,4 | 3,8 | 12 | 98 | 5,3 | 0,87 | 24 | 0,37 | 7,5 | 5,1 | 304 | 56 | 12 | 41 | 3,0 | 7,1 | 2,2 | 542 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=10) | 1,0 | - | 11 | 75 | 1,2 | 0,25 | 11 | 0,31 | 7,0 | 3,7 | 239 | 7 | - | 8,1 | 2,0 | 4,7 | - | 49 |
| Keskiarvo, elokuu (n=12) | 1,2 | 2,8 | 9,1 | 93 | 1,7 | 0,63 | 15 | 0,31 | 7,3 | 4,4 | 243 | 12 | 5 | 12 | 1,1 | 4,1 | 2,2 | 115 |
| Kitkajoki 15600 / vuodet 2000 - 2011 yhteensä 66 näytettä (n=66) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=66) | 0,6 | 3,2 | 10,9 | 89 | 0,9 | 0,59 | 15 | 0,30 | 7,2 | 4,2 | 241 | 6 | 15 | 7,5 | 1,5 | 4,3 | 2,7 | 78 |
| Mn. (n=66) | 0,2 | 1,7 | 8,1 | 65 | 0,1 | 0,20 | 2,5 | 0,16 | 6,5 | 2,6 | 173 | 1 | 2,5 | 3,0 | 1,0 | 3,5 | 2,3 | 17 |
| Maks. (n=66) | 1,0 | 4,7 | 13,2 | 104 | 6,2 | 1,4 | 30 | 0,36 | 7,9 | 5,5 | 429 | 52 | 67 | 27 | 6,0 | 4,9 | 3,4 | 220 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=22) | 0,6 | - | 11,6 | 80 | 0,5 | 0,29 | 13 | 0,31 | 7,0 | 3,9 | 230 | 9 | 36 | 6,9 | 1,7 | 4,5 | 2,9 | 52 |
| Keskiarvo, toukokuu (n=12) | 0,5 | 3,4 | 11,8 | 96 | 1,0 | 0,68 | 21 | 0,29 | 7,1 | 4,7 | 243 | 2 | 20 | 8,8 | 1,6 | 4,3 | 2,7 | 136 |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=21) | 0,7 | 3,0 | 9,0 | 93 | 1,3 | 0,81 | 15 | 0,30 | 7,4 | 4,3 | 261 | 8 | 8 | 7,7 | 1,1 | 4,2 | 2,6 | 83 |
| Keskiarvo, syys - marraskuu (n=11) | 0,5 | - | 12,3 | 91 | 0,7 | 0,61 | 14 | 0,29 | 7,3 | 4,0 | 219 | 4 | 3,0 | 7,3 | 1,7 | 4,3 | 2,7 | 57 |
| Kurtinjärvi 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | - | 12,4 | - | <2,0 | <0,20 | 15 | 0,33 | 7,0 | 4,3 | 130 | <10 | 44 | 7 | <2 | 4,7 | 3,1 | 41 |
| 25.3.11 | 3 | - | 10,1 | - | <2,0 | 0,53 | 20 | 0,56 | 6,9 | 4,3 | 390 | <10 | 150 | 8 | <2 | 6,9 | 4 | 100 |
| 31.8.11 | 1 | 3,1 | 9,2 | 93 | <2,0 | 1,2 | 20 | 0,5 | 7,5 | 5,6 | 290 | 4 | <4 | 11 | <2 | 5,9 | 3 | 69 |
| 31.8.11 | 11,1 | - | 6,8 | 66 | <2,0 | 3,4 | 40 | 0,5 | 7,2 | 5,4 | 320 | 52 | <4 | 15 | 4 | 6,0 | 2,9 | 330 |
| Kurtinjärvi 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | - | 11,1 | - | <2,0 | 1,3 | 20 | 0,53 | 6,9 | 5,2 | 370 | 31 | 57 | 12 | <2 | 6,6 | 4,5 | 250 |
| 31.8.11 | 1 | 3,1 | 9,1 | 92 | <2,0 | 1,5 | 30 | 0,54 | 7,5 | 5,6 | 290 | 6 | <4 | 12 | <2 | 6,4 | 3,3 | 93 |
| Ylimmäinen Väilampi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | jäätynyt, ei näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.9.11 | 0,3 | 1,6 | 9,7 | 94 | 2,6 | 0,91 | 25 | 0,97 | 7,8 | 6,7 | 370 | 8 | <4 | 10 | <2 | 11 | 3,8 | 110 |
| Pohjaslampi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | 1 | - | 8,3 | - | <2,0 | <0,20 | 20 | 0,99 | 7,2 | 6,4 | 450 | <10 | 130 | 8 | <2 | 11 | 4,3 | 150 |
| 24.3.11 | 3,5 | - | 8,2 | - | <2,0 | 0,57 | 30 | 1,0 | 7,2 | 6 | 480 | <10 | 180 | 7 | <2 | 11 | 4,2 | 280 |
| 24.3.11 | 6 | - | 3,3 | - | <2,0 | 2,0 | 45 | 1,1 | 7,0 | 7,8 | 590 | <10 | 300 | 10 | 2 | 12 | 3,8 | 970 |
| 25.8.11 | 1 | 2,6 | 10,2 | 101 | <2,0 | 0,69 | 20 | 0,86 | 7,8 | 6,5 | 360 | 14 | <4 | 12 | 2 | 10 | 3,3 | 160 |
| 25.8.11 | 10,1 | - | 1,2 | 11 | 5,2 | 6,1 | 70 | 0,86 | 7,0 | 7,4 | 570 | 160 | <4 | 35 | 6 | 10 | 3,0 | 2200 |
| Hangaspuro pato | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 3,2 | - | - | - | 6,7 | - | 350 | - | <10 | - | - | - | 3,0 | 1270 |
| Hangaspuro keskiosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 1,8 | - | - | - | 7,5 | - | 370 | - | 52 | - | - | - | 18 | 270 |
| Hangaspuro alaosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 1,2 | - | - | - | 7,5 | - | 560 | - | 110 | - | - | - | 14 | 320 |
| Hangaslampi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | jäätynyt, ei näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.8.11 | 1 | 2,4 | 9,2 | 97 | 4,3 | 2,5 | 40 | 0,42 | 7,6 | 11 | 530 | 5 | <4 | 12 | 2 | 5,4 | 2 | 290 |
| Sakarinkavulampi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 2,6 | - | - | - | 7,1 | - | 690 | - | <10 | - | - | - | <2 | 530 |
| Metsäoja pohjoiseen | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 1,2 | - | - | - | 6,7 | - | 410 | - | <10 | - | - | - | <2 | 290 |
| Metsäoja länsipuolella | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 1,0 | - | - | - | 6,8 | - | 370 | - | <10 | - | - | - | <2 | 130 |
| Juomasuon avolouhos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 4,5 | - | - | - | 7,8 | - | 84 | - | <10 | - | - | - | 51 | <30 |
| 5.6.07 | - | - | - | - | 3,8 | - | - | - | 7,8 | - | 89 | - | <10 | - | - | - | 54 | <30 |
| 1.9.11 | 1 | <1,0 | 9,7 | 97 | <2,0 | 1,9 | 5 | 0,73 | 7,8 | 0,84 | - | <4 | <4 | 3 | <2 | 20 | 49 | 62 |

Taulukko 8-20. Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristön vesistötkkailupisteistä analysoidut metallipitoisuudet.

| | Syvyys m | Fe µg/l | Sb µg/l | As µg/l | Cd µg/l | Co µg/l | Cr µg/l | Cu µg/l | Pb µg/l | Mn µg/l | Ni µg/l | Zn µg/l | U µg/l | V µg/l | Al µg/l |
|-------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| CCME | | | | 5 | 0,001 | | 1 | 2 | 1 | | 25 | 30 | | | 100 |
| EPA | | 1000 | | | | | 11 | 2,5 | | | 52 | 120 | | | 87 |
| EPD | | | | | | 4 | | 2 | 4 | 700 | | 7,5 | | | |
| ANZECC | | | | 13 | 0,2 | | | 1,4 | 3,4 | 1900 | 11 | 8 | | | 55 |
| EU | | | | | ≤0,08 | | | 5 | 7,2 | | 20 | 30 | 15 | | 100 |
| Talouden laatuvaatimus | | | 5 | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | | 20 | | 15 | | |
| Talouden laatusuositus | | 200 | | | | | | | | 50 | | | | | 200 |
| Kitkajoki P1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.8.11 | 1,0 | 45 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 19 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| 29.8.11 | 3,4 | 42 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 18 | <2 | <5 | <2 | <1 | - |
| Kitkajoki 15600 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.5.00 | 0,5 | 120 | - | 0,10 | <0,03 | - | 0,42 | 1,04 | 0,05 | 19 | 0,3 | 53 | | | 16 |
| 14.5.01 | 0,5 | 120 | - | 0,09 | <0,03 | - | 0,27 | 0,28 | 0,05 | 21 | 0,18 | 0,5 | - | - | 14 |
| 28.5.02 | 0,5 | 78 | - | 0,08 | <0,03 | - | 0,36 | 0,35 | 0,03 | 35 | 0,15 | 0,5 | - | - | 15 |
| Kurtinjärvi 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | 41 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 | - |
| 25.3.11 | 3 | 100 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 13 | <5 | <10 | <1 | <2 | - |
| 31.8.11 | 1 | 69 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 27 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| 31.8.11 | 11,1 | 330 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 180 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| Kurtinjärvi 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | 250 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 88 | <5 | <10 | <1 | <2 | - |
| 31.8.11 | 1 | 93 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 34 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| Ylimmäinen Väilampi | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.9.11 | 0,3 | 110 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 17 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| Pohjaslampi | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | 1 | 150 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 | - |
| 24.3.11 | 3,5 | 280 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 6 | <5 | <10 | 1 | <2 | - |
| 24.3.11 | 6 | 970 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 100 | <5 | <10 | 1 | <2 | - |
| 25.8.11 | 1 | 160 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 9 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| 25.8.11 | 10,1 | 2200 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <1 | <10 | <1 | 130 | <2 | <5 | <1 | <1 | - |
| Hangaspuro pato | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 1270 | - | - | - | - | - | - | 0,11 | - | 0,82 | 13,6 | 0,07 | - | - |
| Hangaspuro keskiosa | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 270 | - | - | - | - | - | - | 0,05 | - | 2,2 | 1,37 | 0,41 | - | - |
| Hangaspuro alaosa | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 320 | - | - | - | - | - | - | <0,05 | - | 1,2 | 1,03 | 0,21 | - | - |
| Hangaslampi | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29.8.11 | 1 | 290 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 8 | <10 | <20 | <2 | <5 | - |
| Sakarinkaivulampi | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 530 | - | 0,13 | - | 0,05 | - | 0,29 | 0,07 | - | 0,27 | 1,16 | 0,05 | - | - |
| Metsäoja pohjoiseen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 290 | - | 0,11 | - | 0,22 | - | 1,03 | <0,005 | - | 0,61 | 2,03 | 0,01 | - | - |
| Metsäoja länsipuolella | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | 130 | - | 0,10 | - | 0,17 | - | 1,63 | <0,005 | - | 0,5 | 1,29 | 0,02 | - | - |
| Juomasuon avolouhos | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.07 | - | <30 | - | 0,49 | - | 41 | - | 2,08 | 0,07 | - | 2,2 | 1,37 | 11,1 | - | - |
| 5.6.07 | - | <30 | - | 0,51 | - | 37 | - | 0,71 | <0,05 | - | 1,9 | 0,59 | 10,3 | - | - |
| 1.9.11 | 1 | 62 | <0,5 | <1 | <0,2 | 12 | <1 | <10 | <1 | <5 | <2 | <5 | 23 | <1 | - |

Kitkajoki

Kitkajoen vedenlaatua on tarkasteltu neljästä tarkkailupisteestä (15600, P1, P2, P3) joen yläosalta (Kuva 8-20). Tarkkailupisteiden välisessä vedenlaatuvertailussa pisteiden välillä ei ole havaittavissa selviä eroavuuksia (taulukko 8-21).

Taulukon 8-19 tulosten perusteella joen vesi on kirkasta, niukka- tai vähähumuksista (keskimääräiset väriarvot 12 – 15 mg Pt/l ja COD_{Mn}-pitoisuudet 3,9 – 4,2 mg/l) ja veden kiintoainepitoisuudet ovat olleet alhaiset. Happamuudeltaan vesi on lähellä neutraalia (keskimääräinen pH 7,2) ja puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaavat alkaliteetti-arvot 0,16 – 0,37 mmol/l ovat olleet luokkaa tyydyttävä tai hyvä. Veden happitilanne on ollut avovesikaudella hyvä tai erinomainen ja maaliskuu-huhtikuussa pääosin tyydyttävä tai hyvä.

Kitkajoen veden sähkönjohtavuusarvot (keskiarvot 4,2 – 4,4 mS/m) ovat alhaiset ja sulfaattipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 2,3 – 3,4 mg/l. Keskimääräiset rautapitoisuudet (68 – 85 µg/l) ovat sisävesille alhaiset ja alittavat myös talousvesille annetut laatusuosukset. Tarkkailupisteeltä 15600 toukokuussa 2000 otetun

näytteen sinkkipitoisuutta 53 µg/l lukuun ottamatta veden metallipitoisuudet ovat olleet pienemmät kuin vesiliöstitön suojelemaan asetetut veden laadun ohjearvot sekä talousvesille asetetut laatusuosukset ja -suositukset (Taulukko 8-20).

Veden kesäaikaiset keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet 7,7 – 12 µg/l, kokonaistyyppipitoisuudet 243 – 261 µg/l ja klorofylli-a-pitoisuudet 2,8 – 3,0 µg/l kuvaavat karua vesistöä. Kokonais- ja mineraaliravinnesuhtetarkastelun perusteella Kitkajoen perustuotantoa (levien kasvu) rajoittaa pääasiassa fosfori. Ajoittain on havaittu myös yhteisrajoitteisuutta.

Kitkajoki on luokiteltu pintavesityypiltään suuriin kangasmaiden jokiin. Laajaan aineistoon perustuvan ekologisen luokituksen perusteella Kitkajoen tila on erinomainen ja vesienhoitosuunnitelman tavoitetilä on saavutettu ja turvattu nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä. Myös joen fysikaalis-kemiallinen tila ja veden laatu ovat luokkaa erinomainen (Oiva 2012).



Kuva 8-21. Kuvia Kitkajoelta vuonna 2011

Kurtinjärvi

Kurtinjärven vedenlaatua tutkittiin kahdesta näytestä (Kurtinjärvi 1 ja 2) maalisi- ja elokuussa vuonna 2011 (Kuva 8–20). Tarkkailupisteen Kurtinjärvi 1 vesisyvyys on noin 2 metriä ja pisteen Kurtinjärvi 2 syvänteen noin 12 metriä.

Tulosten (Taulukko 8-19) perusteella järven vesi on kirkasta ja veden kiintoaine- (<2,0 mg/l) ja humuspitoisuudet (COD_{Mn} 4,3 – 5,6 mg/l) ovat alhaiset. Happamuudeltaan vesi on neutraalia tai hieman emäksistä (pH-arvot 6,9 – 7,5) ja puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä. Veden happitilanne on ollut järven pintakerroksessa erinomainen ja syvänteessä välttävä.

Kurtinjärven sähkönjohtavuusarvot (4,7 – 6,9 mS/m) ovat sisävesille tyyppillisellä tasolla ja sulfaattipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 2,9 – 4,5 mg/l (Taulukko 8-19). Veden raskasmetallipitoisuudet ovat olleet määritysrajan alapuolella. Myös veden rauta- (41 – 330 µg/l) ja mangaanipitoisuudet (< 5 – 180 µg/l) ovat sisävesille alhaisella tasolla ja alittavat pääosin myös talousvesille asetetut laatusuosukset (taulukko 8-20).

Vedestä elokuussa mitatut kokonaistyyppipitoisuudet 290 – 320 µg/l kuvaavat karua sekä kokonaisfosforipitoisuudet 11 – 15 µg/l että klorofylli-a-pitoisuudet 3,1 µg/l karua tai lievästi rehevää vesistöä. Kokonaisravinnesuhteen perusteella Kurtinjärvi on fosforirajoitteinen. Mineraaliravinnesuhteen mukaan vesistö olisi typpirajoitteinen tai yhteisrajoitteinen. Aineistoa ei ole riittävästi rajoittavan ravinteen määrittämiseen.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan Keltinkirävijärvi-Kurtinjärvi -vesimuodostuma on luokiteltu pintavesityypiltään hyvin lyhytviipymäisiin järviin. Vesimuodostuman ekologisen tilan luokittelua ei ole tehty, mutta alustavan asiantuntija-arvion perusteella järvien tila on luokkaa hyvä ja vesienhoitosuunnitelman mukainen tavoitetilä on saavutettu ja turvattu nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä. (Oiva 2012).



Kuva 8–22. Kuvia Kurtinjärvestä vuonna 2011

Ylimmäinen Välilampi ja Pohjaslampi

Ylimmäinen Välilampi on vesisyvyydeltään matala ja vuoden 2011 maaliskuun näytteenottokerralla lampi oli jäänyt lähes pohjaan asti eikä edustavaa näytettä saatu otettua. Lammen vedenlaadun arviointi perustuu syyskuussa vuonna 2011 otettuun yhteen näytteeseen. Pohjaslampi on syvimmillään noin 11 metriä syvä ja lammesta on otettu näytteitä eri vesisyvyyksiltä (Taulukko 8-19) ja (Taulukko 8-20).

Molempien lampien vesi on vähähumuksista, happamuudeltaan neutraalia tai hieman emäksistä ja puskurikyky happamoitumista vastaan on luokkaa hyvä. Veden pintakerroksen happitilanne on ollut avovesikaudella erinomainen sekä rauta- että kiintoainepitoisuudet alhaisia. Myös sähkönjohtavuusarvot ovat olleet sisävesille tyypillisillä tasoilla ja sulfaattipitoisuudet varsin alhaiset. Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet ovat olleet määritysrajojen alapuolella.

Syvämmässä Pohjaslammessa veden kerrostuneisuus näkyy veden happipitoisuuksissa. Maaliskuussa veden happitilanne oli pintaosissa välttävä ja pohjalla huono. Elokuussa pintaveden happitilanne oli erinomainen, mutta syvänteessä huono. Syvänteen alusveden vähäisestä happipitoisuudesta johtuen pohjasedimentistä oli liennut veteen metalleja ja ravinteita, mikä voidaan havaita alusveden suurempina mangaani-, rauta-, fosfori- ja typpipitoisuuksina pintakerrokseen verrattuna (Taulukko 8-19). Elokuussa mitattu rautapitoisuus 2000 µg/l oli suurin Juomasuon lähialueen vesistä mitattu pitoisuus.

Molempien lampien pintakerroksen ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä. Kokonaisravannesuhteen perusteella molempien lampien perustuotantoa rajoittaa fosfori. Mineraaliravannesuhteen mukaan lammet olisivat yhteisrajoitteisia. Aineistoa ei ole riittävästi rajoittavan ravinteen määrittämiseksi.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan lampien ekologisesta tilasta ei ole arvioitu tai luokiteltu (Oiva 2012).



Kuva 8–23. Ylimmäinen Välilampi (vasen) ja Pohjaslampi (oikea) vuonna 2011

Hangaslampi ja Hangaspuro

Hangaslammeista on otettu vesinäytteitä vuoden 2011 elokuussa ja Hangaspuron kolmesta tarkkailupisteestä kesäkuussa 2007 (Kuva 8–20, Taulukko 8-19 ja Taulukko 8-20). Maaliskuun näytteenotokerralla vuonna 2011 matala Hangaslampi oli jäänyt umpeen eikä edustavaa näytettä saatu otettua.

Hangaslammen vesi on keskiumuksista, lievästi sameaa ja kiintoainepitoisuus 4,3 mg/l on ollut hieman muita vesistöjä korkeampi. Vesi on happamuudeltaan hieman emäksistä, puskuri-kyvyn ollessa luokkaa hyvä. Sähkönjohtavuusarvo ja sulfaatti- ja rautapitoisuudet ovat sisävesille tyypillisellä tasolla. Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet ovat olleet määrittämissä rajojen alapuolella. Kokonaistyyppipitoisuus 530 µg/l kuvaa lievästi rehevää ja kokonaisfosfori- ja klorofylli-a-pitoisuudet karua vesistöä. Kokonaisravinnesuhteen perusteella perustuotanto olisi fosforirajoitteinen ja mineraaliravinnesuhteeseen perustuen typpirajoitteinen. Näytteiden vähäisestä määrästä johtuen rajaavaa ravinnetta ei voitu määrittää.

Hangaspurossa veden pH on ollut yläosan padolla hieman happanta (pH 6,7) sekä keski- ja alaosalla hieman emäksistä (pH 7,5). Veden kiintoaine- ja rautapitoisuus olivat puron yläosalla suuremmat kuin keski- ja alaosalla. Vastaavasti veden sulfaatti- ja typpipitoisuudet olivat yläosalla pienemmät kuin keski- ja alaosalla. Hangaspuroilta mitattuja rautapitoisuuksia ja yläosan padolta mitattua sinkkipitoisuutta 13,6 µg/l lukuun ottamatta veden metallipitoisuudet ovat olleet pienemmät kuin vesiliöistön suojeluun asetetun veden laadun ohjearvot sekä talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.



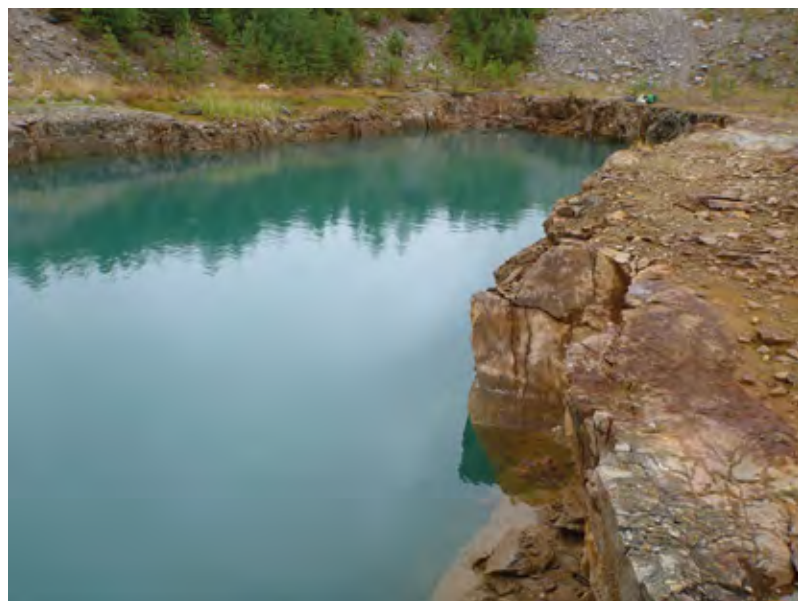
Kuva 8–24. Hangaslampi (vasen) ja Hangaspuron pato (oikea) vuonna 2011

Sakarinkaivulampi ja kaivospiirialueen metsäojat

Kaivospiirialueen sisältä Sakarinkaivulammesta ja metsäojista vuonna 2007 otettujen vesinäytteiden pH vaihteli välillä 6,7 – 7,1. Veden kiintoaine- ja sulfaattipitoisuudet olivat pieniä. Sakarinkaivulammen typpi- ja rautapitoisuudet olivat metsäojista mitattuja pitoisuuksia suuremmat, mutta pienille vesistöille tavanomaiset. Mitatut raskasmetallipitoisuudet olivat pienemmät kuin vesieliöstön suojeluun asetetut veden laadun ohjearvot sekä talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

Juomasuon avolouhos (koelouhos)

Juomasuon vedellä täyttyneestä avolouhoksesta on otettu näytteitä kesällä 2007 ja 2011. Vedessä oli kiintoainetta <2 – 4,5 mg/l, sulfaattia 49 – 54 mg/l ja vesi oli hieman emäksistä pH-arvon ollessa jokaisella näytekeralla 7,8. Veden humus- ja ravinnepitoisuudet olivat alhaiset, viitaten karuun pohjaveteen. Vedessä esiintyi jonkin verran kobolttia, kuparia ja uraania. Mitatut kobolttipitoisuudet (12 – 41 µg/l) ylittivät jokaisella näytekeralla ja kuparipitoisuus (2,08 µg/l) niukasti yhdellä näytekeralla vesieliöstön suojeluun asetetut veden laadun ohjearvot. Vuonna 2011 otetun näytteen uraanipitoisuus (23 µg/l) ylitti EU:n vesieliöstön suojelemiseksi asettaman ohjearvon sekä WHO:n asettaman ja Ruotsissa käytössä olevan talousvesien laatuvaatimuspitoisuuden 15 µg/l. Muiden metallien osalta pitoisuudet olivat pieniä (Taulukko 8-20).



Kuva 8–25. Juomasuon avolouhos (koelouhos) vuonna 2011

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 vaikutuspiirissä olevat vesistöt ovat vedenlaatu-
teijien perusteella pääosin karuja tai lievästi reheviä, vä-
hähumuksisia ja hyvälaatuisia vesistöjä. Ekologisen tilan
luokituksen perusteella vesistöt kuuluvat luokkaan hyvä
tai erinomainen.

Vesien raskasmetallipitoisuudet olivat pääsääntöisesti
analyseissä käytettyjä määrittämissä rajoja pienempiä ja alitti-
vat vesiliöistön suojeluun asetetut veden laadun ohje-
arvot sekä talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja -
suositukset. Ainoastaan yksittäisillä näytekertoilla Kitkajoesta
ja Hangaspurosta mitatut sinkkipitoisuudet ylittivät osan
vesiliöistön suojeluun asetetuista veden laadun ohje-
arvoista. Myös Juomasuon avolouhoksesta mitatut kobol-
ti-, kupari- ja uraanipitoisuudet ylittivät osan vesiliöistön
suojaeluun asetetuista veden laadun ohjearvoista.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläisen louhinta-alueen ympäristössä vedenlaatua on tarkas-
teltu 6 tarkkailupisteestä (Kuva 8–20).

Kesäjoen yläosalle johdetut Rukan jätevedenpuhdistamon ve-
det kuormittavat alueen vesistöistä ainakin Kesäjokea ja Yli-Kitkan
Kesälahtea.

Vedenlaatu tulokset on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko
8-21 ja Taulukko 8-22). Vedenlaatu tiedot perustuvat ympäristö-
hallinnon Hertta-tietokannassa saatavilla olleisiin 2000-luvun ve-
denlaatu tietoihin ja Ramboll Finland Oy:n vuonna 2011 tekemiin
vedenlaatu tutkimuksiin.

Taulukko 8-21. Eteläisen louhinta-alueen ympäristön vesistö tarkkailupisteiden vedenlaatu tulokset 2000-luvulla.

| Piste / Aika | Syvyys m | Klorofylli-a µg/l | Happi, O2 mg/l | Kiintoaine Kyll % | Sameus mg/l | FNU | Väri mg Pt/l | Alk mmol/l | pH | CODMn mg/l | Kok.N µg/l | NH4N µg/l | NO _{2,3} N µg/l | Kok.P µg/l | PO ₄ -P µg/l | Sähkönj. mS/m | SO4 mg/l | Fe µg/l |
|---|-------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------|-----------------|---------------|-----|---------------|---------------|--------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|------------------|-------------|------------|
| Ala-Kitka, Kilkiosalmi / vuodet 2003 - 2011, yhteensä 28 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=28) | 0,8 | 3,2 | 9,7 | 90 | 0,9 | 0,5 | 15 | 0,30 | 7,3 | 4,0 | 247 | 8,0 | 11,3 | 8,3 | 1,1 | 4,3 | - | 77 |
| Min. (n=28) | 0,2 | 1,3 | 7,7 | 68 | 0,3 | 0,1 | 2,5 | 0,28 | 6,9 | 3,1 | 190 | 1,5 | 2,5 | 3,0 | 1,0 | 3,9 | - | 69 |
| Maks. (n=28) | 1,0 | 6,1 | 13,0 | 101 | 3,0 | 1,0 | 38 | 0,32 | 7,8 | 5,1 | 441 | 38,0 | 38,0 | 21,0 | 4,0 | 5,1 | - | 85 |
| Keskiarvo, huhtikuu (n=10) | 0,7 | - | 11,7 | 86 | 0,5 | 0,3 | 12 | 0,32 | 7,1 | 3,9 | 272 | 11,7 | 22,6 | 7,9 | 1,0 | 4,6 | - | 85 |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=18) | 0,8 | 3,2 | 8,8 | 93 | 1,1 | 0,6 | 16 | 0,28 | 7,4 | 4,0 | 233 | 6,0 | 5,1 | 8,5 | 1,2 | 4,1 | - | 69 |
| Yli-Kitka, Orjaslahti / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 19 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=19) | 1,0 | 3,3 | 10,4 | 89 | - | - | - | - | - | - | 218 | 12 | 5,4 | 12 | 3 | - | - | - |
| Min. (n=19) | 1,0 | 1,5 | 7,7 | 82 | - | - | - | - | - | - | 170 | 1,5 | 1,5 | 6 | 1 | - | - | - |
| Maks. (n=19) | 1,0 | 6,0 | 14,5 | 103 | - | - | - | - | - | - | 280 | 74 | 30 | 34 | 23 | - | - | - |
| Keskiarvo, huhtikuu (n=2) | 1,0 | - | 13,5 | 95 | - | - | - | - | - | - | 215 | 23 | 29 | 11 | 1 | - | - | - |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=17) | 1,0 | 3,3 | 8,3 | 85 | - | - | - | - | - | - | 219 | 11 | 2,7 | 12 | 3 | - | - | - |
| Yli-Kitka, Kesälahti 2 / vuosi 2011, yhteensä 5 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | - | 12,2 | - | <2,0 | 0,3 | 15 | 0,30 | 7,2 | 4,2 | 220 | 13 | 10 | 4 | <2 | 4,2 | 2,8 | 41 |
| 25.3.11 | 3 | - | 12,7 | - | <2,0 | <0,20 | 10 | 0,28 | 7,1 | 4,2 | 240 | 10 | 14 | 4 | <2 | 4,1 | 2,7 | 40 |
| 25.3.11 | 5 | - | 11,3 | - | <2,0 | 0,22 | 10 | 0,30 | 6,9 | 3,9 | 250 | <10 | 43 | 4 | <2 | 4,4 | 2,8 | 30 |
| 11.9.11 | 1 | 2 | 9,8 | 95 | <2,0 | 0,83 | 20 | 0,29 | 7,4 | 4,3 | 200 | 4 | <4 | 6 | <2 | 4,1 | 2,3 | 62 |
| 11.9.11 | 5,5 | - | 9,7 | 95 | <2,0 | 0,79 | 15 | 0,29 | 7,4 | 4,5 | 200 | <4 | <4 | 7 | <2 | 4,1 | 2,4 | 60 |
| Yli-Kitka, Kesälahti 1 (syväne) / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 96 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=96) | 5,1 | 9,3 | 6,2 | 57 | 2,6 | 4,1 | 49 | 0,56 | 7,0 | 6,6 | 2302 | 1271 | 294 | 22 | 8 | 8,7 | 9,6 | 348 |
| Min. (n=96) | 1,0 | 1,0 | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 3 | 0,35 | 6,5 | 3,2 | 190 | 2,5 | 1,5 | 6 | 1 | 3,6 | 3,2 | 200 |
| Maks. (n=96) | 11,0 | 15,2 | 13,1 | 98 | 11 | 55 | 200 | 1,10 | 7,6 | 18 | 31701 | 11000 | 2000 | 85 | 83 | 27,6 | 25 | 570 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=12) | 1 | - | 11,7 | 82 | 1,1 | 0,7 | 27 | 0,35 | 6,9 | 6,6 | 789 | 342 | 222 | 14 | 2 | 5,5 | 4,8 | 210 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=12) | 5,2 | - | 4,7 | 35 | 0,7 | 1,8 | 32 | 0,79 | 6,8 | 5,6 | 5955 | 3663 | 1153 | 18 | 7 | 15,8 | 17 | 370 |
| Keskiarvo, maaliskuu - huhtikuu (n=12) | 9,5 | - | 3,6 | 26 | 2,8 | 15,1 | 75 | 1,10 | 6,8 | 5,9 | 8643 | 5086 | 781 | 37 | 26 | 19,0 | 25 | 570 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=20) | 1,0 | 9,3 | 8,7 | 90 | 2,3 | 1,6 | 26 | 0,36 | 7,4 | 5,7 | 393 | 15 | 18 | 18 | 3 | 4,9 | 3,2 | 200 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=20) | 5,1 | - | 7,2 | 75 | 2,0 | 2,3 | 37 | 0,36 | 7,1 | 6,8 | 439 | 34 | 48 | 19 | 4 | 5,3 | 3,2 | 220 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=20) | 9,1 | - | 1,9 | 23 | 5,5 | 5,2 | 94 | 0,42 | 6,8 | 8,1 | 914 | 532 | 26 | 28 | 10 | 7,1 | 4,1 | 520 |
| Kesäjoki / vuodet 2000 - 2011, yhteensä 72 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=74) | 0,5 | 1,2 | 9,7 | 78 | 1,5 | 2,5 | 68 | 0,80 | 7,1 | 10 | 3496 | 2372 | 837 | 20 | 9 | 13,2 | 21 | 735 |
| Min. (n=74) | 0,1 | 0,5 | 5,5 | 54 | 0,4 | 1,3 | 23 | 0,16 | 6,3 | 3,5 | 420 | 1 | 9 | 5 | 1 | 3,1 | 10 | 410 |
| Maks. (n=74) | 1,0 | 2,6 | 12,0 | 95 | 1,6 | 5,2 | 150 | 1,70 | 7,4 | 30 | 18000 | 16000 | 2900 | 59 | 38 | 34,0 | 31 | 1600 |
| Keskiarvo, tammi - huhtikuu (n=26) | 0,5 | - | 11,0 | 75 | 1,5 | 2,7 | 61 | 1,18 | 7,1 | 9,1 | 7356 | 6415 | 743 | 25 | 12 | 19,3 | 31 | 819 |
| Keskiarvo, toukokuu (n=3) | 0,4 | 1,2 | 10,4 | 81 | 3,1 | 2,5 | 103 | 0,32 | 6,7 | 15 | 740 | 71 | 234 | 29 | 10 | 5,2 | - | 930 |
| Keskiarvo, kesä - syyskuu (n=43) | 0,5 | 1,2 | 8,8 | 80 | 1,5 | 2,3 | 69 | 0,62 | 7,1 | 11 | 1355 | 33 | 939 | 16 | 7 | 10,1 | 10 | 655 |
| Ristijoki / vuosi 2005 yhteensä 2 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.5.05 | 0,2 | - | - | - | 2,4 | 3,0 | 110 | 0,312 | 6,6 | 7,4 | 730 | 120 | 100 | 59 | 38 | 4,7 | - | 1600 |
| 9.8.05 | 0,2 | - | - | - | 1,2 | 3,5 | 65 | 0,84 | 7,4 | 8,5 | 420 | 1 | 25 | 15 | 5 | 9,6 | - | 1200 |

Taulukko 8-22. Eteläisen louhinta-alueen ympäristön vesistötarkkailupisteistä vuonna 2011 analysoidut metallipitoisuudet.

| Piste / Aika | Syvyys m | Fe µg/l | Sb µg/l | As µg/l | Cd µg/l | Co µg/l | Cr µg/l | Cu µg/l | Pb µg/l | Mn µg/l | Ni µg/l | Zn µg/l | U µg/l | V µg/l |
|--|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| CCME | | | | 5 | 0,001 | | 1 | 2 | 1 | | 25 | 30 | | |
| EPA | | 1000 | | | | | 11 | | 2,5 | | 52 | 120 | | |
| EPD | | | | | | 4 | | 2 | 4 | 700 | | 7,5 | | |
| ANZECC | | | | 13 | 0,2 | | | 1,4 | 3,4 | 1900 | 11 | 8 | | |
| EU | | | | | ≤0,08 | | | 5 | 7,2 | | 20 | 30 | 15 | |
| Talousveden laatuvaatimus | | | 5 | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | | 20 | | 15 | |
| Talousveden laatusuositus | | 200 | | | | | | | | 50 | | | | |
| Yli-Kitka, Kesälahti 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | 41 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | 2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 25.3.11 | 3 | 40 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | 2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 25.3.11 | 5 | 30 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 11.9.11 | 1 | 62 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 18 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 11.9.11 | 5,5 | 60 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 17 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Yli-Kitka, Kesälahti 1 (syväne) | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 1 | 210 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 9 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 25.3.11 | 4,5 | 370 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 99 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 25.3.11 | 8,5 | 570 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | 4 | <5 | <1 | 160 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 11.9.11 | 1 | 200 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 47 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 11.9.11 | 5 | 220 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 49 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 11.9.11 | 9,5 | 520 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 110 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Kesäjoki | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.3.11 | 0,2 | 580 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 28 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 11.9.11 | 0,1 | 570 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 34 | <10 | <20 | <2 | <5 |

Ala-Kitka, Kilkiösalmi

Ala-Kitkan vedenlaatua on tarkasteltu Hertta-tietokannasta saatujen Kilkiösalmen vedenlaatutulosten perusteella. Yli-Kitkan vedet virtaavat Kilkiösalmen kautta Ala-Kitkaa yhdistävien Kitkajärvet (Kuva 8–20).

Vedenlaatutulosten (Taulukko 8-21) perusteella järven vesi on kirkasta, vähähumuksista ja sen rauta- ja kiintoainepitoisuudet ovat olleet pienet. Veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,9 – 7,8 ja veden puskuriikyky happamoitumista vastaan on hyvä. Veden happitilanne on ollut pääosin joko hyvä tai erinomainen.

Heinä-elokuun keskimääräiset ravinnepitoisuudet kuvaavat karua vesistöä. Klorofylli-a-pitoisuudet (1,3 – 6,8 µg/l) ovat tyypillisiä karuille tai lievästi reheville vesistöille. Kokonaisravinnetarkastelun perusteella perustuotantoa rajoittaa fosfori. Mineraaliravinnesuhteen perusteella Kilkiösalmi olisi yhteisrajoitteinen.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan Ala-Kitka on luokiteltu pintavesityypiltään suuriin vähähumuksisiin järviin. Vesimuodostuman ekologisen tilan luokittelua ei ole tehty, mutta vedenlaatuluokitukseen perustuvan asiantuntija-arvion perusteella järven tila on luokkaa hyvä ja vesienhoitosuunnitelman mukainen tavoitetila on saavutettu ja turvattu nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä. Järven fysikaalis-kemiallinen tila on arvioitu luokkaan erinomainen (Oiva 2012).

Yli-Kitka, Orjaslahti

Yli-Kitka on luokiteltu pintavesityypiltään suuriin vähähumuksisiin järviin (Oiva 2012). Veden happitilanne on ollut hyvä tai erinomainen. Heinä–elokuussa mitatut keskimääräiset ravinnepitoisuudet kuvaavat karua vesistöä. Klorofylli-a-pitoisuudet 1,3 – 6,8 µg/l ovat vaihdelleet karuille tai lievästi reheville vesistöille tyypillisellä tasolla (Taulukko 8-21). Kokonaisravinnesuhteen perusteella perustuotantoa rajoittaa pääosin fosfori, mutta ajoittain on havaittu myös typpi- tai yhteisrajoitteisuutta. Mineraaliravinnetarkastelun perusteella vesistö on typpi- tai yhteisrajoitteinen.

Suppeaan aineistoon perustuvan ekologisen luokituksen perusteella Yli-Kitkan tila on erinomainen ja vesienhoitosuunnitelman tavoitetila on saavutettu ja turvattu nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä. Järven fysikaalis-kemiallinen tila on arvioitu luokkaan erinomainen (Oiva 2012).

Yli-Kitka, Kesälahti

Yli-Kitkan vedenlaatua tutkittiin kahdesta näytestä (Kesälahti 1 ja 2) maalisi- ja syyskuussa 2011 otetuilla näytteillä (Kuva 8–20). Tarkkailupisteen Kesälahti 1 vesisyvyys oli noin 11 metriä ja pisteen Kesälahti 2 noin 6 metriä. Kesälahden syvänteestä (Kesälahti 1) on saatavilla runsaasti vedenlaatutietoa myös Hertta-tietokannassa.

Vuonna 2011 otettujen vesinäytteiden perusteella Kesälahden uloimmalla tarkkailupisteellä (Kesälahti 2) vesi oli kirkasta, vähähumuksista ja veden kiintoaine- ja rautapitoisuudet olivat alhaiset. Veden happitilanne oli erinomainen jokaisella näytesyvyydellä ja pH-arvo vaihteli välillä 6,9 – 7,4. Mitatut sähkönjohtavuusarvot (4,1 – 4,4 mS/m) ja sulfaattipitoisuudet (2,3 – 2,8 mg/l) olivat alhaiset. Veden raskasmetallipitoisuudet olivat maaliskuussa kahdesta ylimmästä näytteenottosyvyydestä mitattuja kromipitoisuuksia (2 µg/l) lukuun ottamatta alle analyseissä käytettyjen määrittämissä rajojen. Syyskuussa mitatut ravinne- ja a-klorofylli-pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä.

Kesälahden syvänteessä näkyy Rukan jätevedenpuhdistamon ja maatalouden hajakuormituksen vaikutus. Tarkkailupisteen vesi on sameampaa, humuspitoisempaa ja veden kiintoaine- ja rautapitoisuudet ovat suurempia kuin ulompana olevalla tarkkailupisteellä Kesälahti 2. Veden happitilanne on ollut pääosin päälysvedessä luokkaa hyvä tai erinomainen mutta syvemmillä pohjan tuntumassa lähes hapeton. Veden pH on vaihdellut välillä 6,5 – 7,6. Heinä – syyskuussa pintavedestä mitattu keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus 393 µg/l kuvaa karua ja keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuus 18 µg/l lievästi rehevää ja klorofylli-a-pitoisuus 9,3 µg/l rehevää vesistöä. Syvemmillä vesikerroksessa ravinnepitoisuudet ovat olleet pintaveden pitoisuuksia suuremmat (Taulukko 8-21). Kokonaisravannesuhteen perusteella perustuotantoa rajoittaa pääosin fosfori, joskin ajoittain on viitteitä myös typpirajoitteisuudesta. Mineraaliravannesuhteen perusteella Kesälahti on kehittynyt vähitellen fosforirajoitteisempaan suuntaan, mutta edelleen havaitaan ajoittaista typpi- tai yhteisrajoitteisuutta.

Maalis–huhtikuussa pohjanläheisestä kerroksesta on mitattu erittäin suuria ammoniumtyyppipitoisuuksia. Myös kohonneissa sähkönjohtavuusarvoissa (3,6 - 27,6 mS/m) ja sulfaattipitoisuuksissa (3,2 – 25 mg/l) näkyy jätevesien vaikutus. Veden raskasmetallipitoisuudet jäivät maaliskuussa alimmasta vesikerroksesta mitattua kromipitoisuutta (4 µg/l) lukuun ottamatta alle analyysimenetelmien määrittämissä rajojen.

Yli-Kitkan Kesälahti on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin. Vedenlaatuluokitukseen perustuvan ekologisen luokituksen perusteella Yli-Kitkan Kesälahden tila on tyydyttävä. Vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelman tavoitteena on että vesistön tila paranee vuoteen 2015 mennessä luokkaan hyvä ja vesienhoitosuunnitelman tavoitetila tullaan saavuttamaan nykykäytännön lisäksi tehtävillä toimenpiteillä. Kesälahden fysikaalis-kemiallinen tila on arvioitu luokkaan tyydyttävä heikentyneen happitilanteen ja poikkeuksellisen korkeiden ammoniumtyyppipitoisuuksien vuoksi (Oiva 2012).



Kuva 8–26. Yli-Kitkan Kesälahti syksyllä 2011.

Kesäjoki

Kesäjoen vedenlaatua on tarkasteltu joen alaosalta (Kuva 8–20) maalisi- ja syyskuussa 2011 otettujen näytteiden sekä Hertta-tietokannasta saatujen vedenlaatutietojen perusteella.

Kesäjoen alaosan vesi on keskiumuksista, lievästi sameaa ja veden pH on vaihdellut välillä 6,3 – 7,4. Vedessä on esiintynyt ajoittain kohonneita kiintoaine- ja rautapitoisuuksia. Veden happitilanne on vaihdellut erinomaisesta välttävään ollen keskimäärin luokkaa tyydyttävä. Kesäjokisuun vedenlaadussa näkyy yläpuolisen jätevedenpuhdistamon vaikutus mm. kohonneina ravinne- ja sulfaattipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuusarvoina.



Kuva 8–27. Kesäjoen alaosa syksyllä 2011

Ristijoki

Ristijoen vedenlaatua on tarkasteltu yhdestä näytepisteestä (Kuva 8–20) Hertta-tietokannasta saatujen vuoden 2005 touko- ja elokuun vedenlaatutietojen perusteella (taulukko 8-21).

Joen vesi on keskiumuksista, lievästi sameaa ja veden pH on vaihdellut välillä 6,6 – 7,4 ja sähkönjohtavuusarvo välillä 4,7 – 9,6 mg/l. Veden kiintoaine-, rauta- ja ravinnepitoisuudet ovat olleet koholla toukokuussa kevättulvan aikana. Elokuussa mitattu kokonaistyyppipitoisuus 420 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 15 µg/l kuvaa lievästi rehevää vesistöä. Kokonaisravinnesuhteen perusteella Ristijoki olisi fosforirajoitteinen ja mineraaliravinnesuhte viittäisi yhteisrajoitteisuuteen. Tulkinta perustuu kuitenkin suppeaan aineistoon.

Joelle ei ole tehty ekologista luokittelua (Oiva 2012).

Kesä – syyskuussa pintavedestä mitattu keskimääräinen kokonaistyyppipitoisuus 1355 µg/l ja klorofylli-a-pitoisuus 8,8 µg/l kuvaa rehevää ja kokonaisfosforipitoisuus 16 µg/l lievästi rehevää vesistöä. Tarkkailupisteeltä on mitattu ajoittain erittäin suuria ammoniumtyyppipitoisuuksia (taulukko 8-22). Kesäjoki on kokonaisravinne- ja mineraaliravinnesuhteen perusteella selkeästi fosforirajoitteinen. Veden raskasmetallipitoisuudet olivat vuonna 2011 otetuissa näytteissä alle analyysimenetelmien määrittämissä rajojen.

Kesäjoki on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin kangasmaiden jokiin. Joelle ei ole tehty ekologista luokittelua (Oiva 2012).



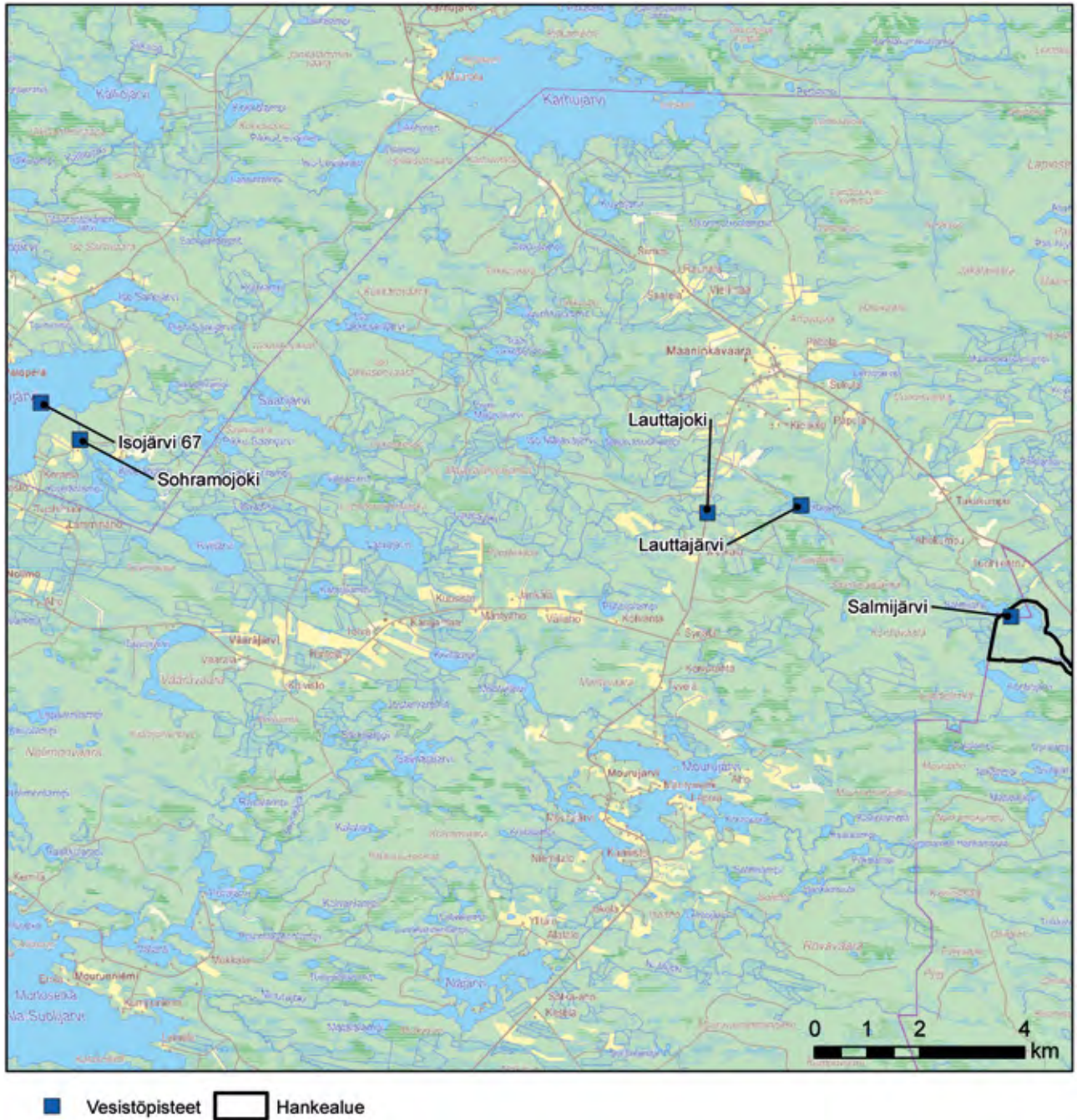
Eteläisen louhinta-alueen vaikutuspiirissä olevien Kesäjoen ja Yli-Kitkan Kesälahden tilassa voidaan havaita Rukan jätevedenpuhdistamon vesien vaikutus kohonneina kiintoaine-, sulfaatti-, rauta- ja ravinnepitoisuuksina sekä sähkönjohtavuusarvoina. Yli-Kitkan ekologinen tila on luokiteltu erinomaiseksi lukuun ottamatta Kesälahtea, jonka tila on arvioitu tyydyttäväksi.

Yli-Kitkan Orjaslahdessa sekä Ala-Kitkan Kilkiösalmessa veden fysikaalis – kemiallinen tila on erinomainen ja Ala-Kitkan ekologinen tila on arvioitu luokkaan hyvä.

Vesien raskasmetallipitoisuudet olivat pääsääntöisesti analyyseissä käytettyjä määrittämissä rajoja pienempiä ja liittivät vesiliöstitön suojeluun asetetut veden laadun ohjeet sekä talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset. Ainoastaan yksittäisillä näytekeroilla Kesälahdesta mitatut kromipitoisuudet olisivat ylittäneet osan vesiliöstitön suojeluun asetetuista veden laadun ohjeista.

Salmijärvi rikastamovaihtoehto VE2

Rikastamovaihtoehdon VE2 ympäristössä vedenlaatua on tarkasteltu Salmijärvestä, Lauttajärvestä ja Lauttajoesta sekä Sohramojoesta ja Isojärvestä (Kuva 8–28).



Kuva 8–28. Rikastamovaihtoehdon VE2 alapuolisen purkuvesistön vedenlaadun tarkkailupisteet Isojärnessä, Sohramojoessa, Salmijärnessä, Lauttajärnessä ja Lauttajoessa. (kartta-aineisto © maanmittauslaitos 2012)

Vedenlaatutulokset on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 8-23 ja Taulukko 8-24). Vedenlaatutiedot perustuvat Isojärven osalta Hertta-tietokannasta saataviin 2000-luvun vedenlaatutietoihin sekä Sohramojoen, Lauttajoen, Lauttajärven ja Salmijärven osalta Ramboll Finland Oy:n vuonna 2011 tekemiin vedenlaatu-tutkimuksiin.

Taulukko 8-23. Rikastamovaihtoehdon VE2 alapuolisen vesistön vesistötarkkailupisteiden vedenlaatutulokset 2000-luvulla.

| Piste | Syvyys m | Klorofylli-a µg/l | Happi, O2 mg/l | Kyll % | Kiintoaine mg/l | Sameus FNU | Väri mg Pt/l | Alk mmol/l | pH | CODMn mg/l | Kok.N µg/l | NH4N µg/l | NO _{2,3} N µg/l | Kok.P µg/l | PO ₄ -P µg/l | Sähkönj. mS/m | SO4 mg/l | Fe µg/l |
|---|-------------|----------------------|-------------------|--------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|-----|---------------|---------------|--------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|------------------|-------------|------------|
| Isojärvi 67 / vuodet 2006 - 2008, yhteensä 27 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=27) | 6,5 | 4,4 | 9,4 | 78 | - | 1,3 | 58 | 0,20 | 6,7 | 8,4 | 369 | 20 | 45 | 12 | 3 | 3,1 | 1,3 | 712 |
| Min. (n=27) | 1,0 | 3,6 | 2,8 | 22 | - | 0,5 | 40 | 0,13 | 6,4 | 7,4 | 290 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2,4 | 0,9 | 390 |
| Maks. (n=27) | 13,5 | 5,8 | 14,2 | 97 | - | 3,3 | 90 | 0,36 | 7,1 | 10,0 | 500 | 52 | 170 | 19 | 8 | 4,6 | 2,0 | 1400 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=3) | 1,0 | - | 13,0 | 90 | - | 0,6 | 43 | 0,25 | 6,5 | 7,6 | 387 | 45 | 50 | 7 | 2 | 3,6 | 1,6 | 613 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=3) | 5,0 | - | 9,5 | 71 | - | 0,5 | 50 | 0,19 | 6,6 | 8,6 | 360 | 3 | 92 | 11 | 5 | 3,3 | - | 550 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=3) | 13,3 | - | 3,8 | 29 | - | 2,6 | 65 | 0,28 | 6,4 | 7,9 | 437 | 11 | 147 | 15 | 6 | 4,4 | 1,8 | 1167 |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=3) | 1,0 | 4,4 | 8,9 | 89 | - | 1,0 | 60 | 0,14 | 7,0 | 8,7 | 333 | 9 | 2 | 13 | 2 | 2,5 | 1,1 | 520 |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=3) | 5,0 | - | 8,8 | 89 | - | 1,0 | 45 | 0,15 | 7,1 | 7,5 | 330 | 3 | 1 | 11 | 1 | 2,6 | 1,1 | 480 |
| Keskiarvo, heinä - elokuu (n=3) | 13,5 | - | 7,0 | 67 | - | 1,6 | 72 | 0,15 | 6,6 | 9,0 | 367 | 35 | 11 | 17 | 5 | 2,6 | 1,1 | 797 |
| Keskiarvo, syys - lokakuu (n=3) | 1,0 | - | 11,3 | 92 | - | 1,0 | 55 | 0,17 | 7,0 | 9,3 | 340 | 10 | 12 | 12 | 2 | 2,8 | 1,2 | 597 |
| Keskiarvo, syys - lokakuu (n=3) | 5,0 | - | 11,1 | 90 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, syys - lokakuu (n=3) | 13,5 | - | 11,4 | 92 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sohramojoki | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.3.11 | 0,3 | - | 5,5 | - | 3,5 | 8,2 | 160 | 0,52 | 6,6 | 11 | 540 | 0,1 | 100 | 22 | 7 | 6,1 | 3,3 | 2500 |
| 8.9.11 | 0,1 | 4,7 | 9,3 | 91 | <2,0 | 1,2 | 90 | 0,26 | 7,1 | 13 | 430 | 6 | <4 | 19 | 4 | 3,8 | 1,5 | 990 |
| Lauttajoki | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.3.11 | 0,1 | - | 12,2 | - | <2,0 | 2,1 | 60 | 0,52 | 7,1 | 8,4 | 430 | <10 | 150 | 13 | 6 | 6,4 | 5,1 | 660 |
| 8.9.11 | 0,1 | 2,2 | 9 | 87 | <2,0 | 0,74 | 65 | 0,35 | 7,2 | 11 | 320 | 6 | 30 | 10 | 3 | 5,3 | 3,8 | 460 |
| Lauttajärvi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.3.11 | 1,0 | - | 8,9 | - | <2,0 | 2 | 60 | 0,52 | 6,9 | 8,6 | 380 | <10 | 150 | 15 | 7 | 6,6 | 4,7 | 640 |
| 22.3.11 | 4,0 | - | 8,8 | - | <2,0 | 1,4 | 70 | 0,47 | 6,9 | 9,3 | 390 | <10 | 150 | 14 | 6 | 6,2 | 5,2 | 610 |
| 8.9.11 | 1,0 | 5,4 | 9,3 | 90 | <2,0 | 0,86 | 65 | 0,35 | 7,3 | 11 | 370 | 9 | 20 | 15 | 6 | 5,2 | 3,9 | 420 |
| 8.9.11 | 9,9 | - | 3,8 | 35 | <2,0 | 6,3 | 80 | 0,36 | 6,8 | 11 | 480 | 64 | 100 | 12 | 3 | 5,9 | 5,3 | 460 |
| Salmijärvi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | 1 | - | 12 | - | <2,0 | 1 | 60 | 0,24 | 6,9 | 9 | 290 | 19 | 14 | 3 | <2 | 3,5 | 1,7 | 600 |
| 24.3.11 | 5,5 | - | 8,6 | - | <2,0 | 0,34 | 60 | 0,27 | 6,6 | 8,4 | 310 | <10 | 58 | 4 | <2 | 4,0 | 1,9 | 700 |
| 7.9.11 | 1 | - | 9,2 | 89 | <2,0 | 1,3 | 50 | 0,23 | 7,2 | 7,9 | 290 | 7 | <4 | 6 | <2 | 3,3 | 1,5 | 480 |
| 7.9.11 | p-1 | 1,7 | 8,4 | 80 | <2,0 | 1,7 | 60 | 0,24 | 7,1 | 7,9 | 290 | 16 | <4 | 6 | <2 | 3,4 | 1,4 | 640 |

Taulukko 8-24. Rikastamovaihtoehdon VE2 alapuolisen vesistön vesistötarkkailupisteistä vuonna 2011 analysoidut metallipitoisuudet.

| Piste | Syvyys m | Fe µg/l | Sb µg/l | As µg/l | Cd µg/l | Co µg/l | Cr µg/l | Cu µg/l | Pb µg/l | Mn µg/l | Ni µg/l | Zn µg/l | U µg/l | V µg/l |
|---------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| CCME | | | | 5 | 0,001 | | 1 | 2 | 1 | | 25 | 30 | | |
| EPA | | 1000 | | | | | 11 | | 2,5 | | 52 | 120 | | |
| EPD | | | | | | 4 | | 2 | 4 | 700 | | 7,5 | | |
| ANZECC | | | | 13 | 0,2 | | | 1,4 | 3,4 | 1900 | 11 | 8 | | |
| EU | | | | | ≤0,08 | | | 5 | 7,2 | | 20 | 30 | 15 | |
| Talousveden laatuvaatimus | | 5 | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | | | 20 | | 15 | |
| Talousveden laatusuositus | | 200 | | | | | | 50 | | | | | | |
| Sohramojoki | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.3.11 | 0,3 | 2500 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 400 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 8.9.11 | 0,1 | 990 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 46 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Lauttajoki | | | | | | | | | | | | | | |
| 23.3.11 | 0,1 | 660 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 25 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 8.9.11 | 0,1 | 460 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 37 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Lauttajärvi | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.3.11 | 1,0 | 640 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | 1 | 27 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 22.3.11 | 4,0 | 610 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 21 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 8.9.11 | 1,0 | 420 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 32 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 8.9.11 | 9,9 | 460 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 460 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Salmijärvi | | | | | | | | | | | | | | |
| 24.3.11 | 1 | 600 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 8 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 24.3.11 | 5,5 | 700 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | 1 | 12 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 7.9.11 | 1 | 480 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 39 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 7.9.11 | p-1 | 640 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 91 | <10 | <20 | <2 | <5 |

Isojärvi

Isojärven happitilanne on ollut avovesikaudella pääosin hyvä tai erinomainen, ainoastaan keskikesällä syvänteessä olevan alusveden happitilanne on ollut välttävä. Maaliskuussa syvänteen pohjassa happitilanne on ollut huono (Taulukko 8-23).

Järven vesi on vähä- tai keskiumuksista, lievästi sameaa ja veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,4 – 7,1 puskurikyvyn happamoitumista vastaan ollessa luokkaa tyydyttävä tai hyvä. Veden sähkönjohtavuusarvot ovat vaihdelleet välillä 2,4 – 4,6 mS/m, sulfaattipitoisuudet 0,9 – 2,0 mg/l ja rautapitoisuudet välillä 390 – 1400 µg/l ollen pohjakerroksessa pintakerrosta suuremmat.

Heinä – elokuussa pintaveden keskimääräinen kokonaistypipitoisuus 333 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 13 µg/l kuvaa karua ja klorofylli-a-pitoisuus 4,4 µg/l lievästi rehevää vesistöä. Perustuotantoa rajoittava minimiravinne on kokonaisravinnesuhteen perusteella fosfori. Mineraaliravinnesuhtetarkastelussa rajoittavana ravinteena on vaihdellen typpi, yhteisrajoitteisuus tai fosfori. (Taulukko 8-23).

Isojärvi on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin humusjärviin. Isojärvi kuuluu säännöstelyn vaikutusalueelle ja on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesistöksi eikä sen ekologista tilaa ole luokiteltu (Oiva 2012).

Sohramojoki

Sohramojoen vesi on keskiumuksista ja veden pH (6,6 - 7,1) vaihteli lievästi happamasta neutraaliin. Maaliskuun näytteenotokierroksella veden happitilanne oli välttävä ja kiintoaine-, rauta-, sulfaattipitoisuudet olivat koholla syyskuussa otettuun näytteeseen verrattuna (Taulukko 8-23). Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet olivat määrittämissä rajojen alapuolella (Taulukko 8-24).

Syyskuussa mitatut kokonaistypipitoisuus (430 µg/l) ja kokonaisfosforipitoisuus (19 µg/l) ja klorofylli-a-pitoisuus (4,7 µg/l) kuvaavat lievästi rehevää vesistöä. Ravinnerajoitteisuutta ei voida suppean aineiston takia arvioida. Joen ekologista tilaa ei ole luokiteltu (Oiva 2012).



Kuva 8–29. Sohramojoki syksyllä 2011.

Lauttajoki

Lauttajoen vesi on vähä-/keskihumuksista ja happamuudeltaan (pH 6,8 – 7,3) lähellä neutraalia. Veden kiintoainepitoisuudet olivat jokaisessa näytteessä alle määrittärajän ja rautapitoisuudet alueen vesille tyypillisellä tasolla. Sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 5,2 – 6,6 mS/m ja sulfaattipitoisuudet välillä 3,9 – 5,3 mg/l. Happitilanne oli syyskuussa huono pohjan läheisessä vesikerroksessa 10 metrin syvyydessä (Taulukko 8-23).



Kuva 8–30. Lauttajoki syksyllä 2011.

Lauttajärvi

Lauttajärven vesi on vähä-/keskihumuksista, happamuudeltaan (pH 6,8 – 7,3) lähellä neutraalia. Veden kiintoainepitoisuudet olivat jokaisessa näytteessä alle määrittärajän ja rautapitoisuudet alueen vesille tyypillisellä tasolla. Veden sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 5,2 – 6,6 mS/m ja sulfaattipitoisuudet välillä 3,9 – 5,3 mg/l. Veden happitilanne oli huono syyskuussa veden pohjakerroksessa 10 metrin syvyydessä (Taulukko 8-23).



Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet olivat määrittärajän alapuolella (Taulukko 8-24).

Syyskuussa mitatut kokonaistyyppipitoisuus 320 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 10 µg/l ja klorofylli-a-pitoisuus 2,2 µg/l kuvaavat karua vesistöä. Ravinnerajoitteisuutta ei voida suppean aineiston takia arvioida. Joen ekologista tilaa ei ole luokiteltu (Oiva 2012).



Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet olivat määrittärajän alapuolella maaliskuussa pintakerroksesta mitattua lyijypitoisuutta 1 µg/l lukuun ottamatta (Taulukko 8-24). Syyskuussa pintakerroksesta mitattu kokonaistyyppipitoisuus 370 µg/l kuvaa karua sekä kokonaisfosforipitoisuus 15 µg/l että klorofylli-a-pitoisuus 5,4 µg/l lievästi rehevää vesistöä. Kokonaisravinneruhteen perusteella perustuotantoa rajoittaa fosfori, kun taas mineraaliravinneruhteen perusteella järvi olisi yhteisrajoitteinen. Arvio perustuu suppeaan aineistoon. Järven ekologista tilaa ei ole luokiteltu (Oiva 2012).



Salmijärvi

Salmijärven vesi on vähähumuksista ja kirkasta tai lievästi sameaa veden kiintoainepitoisuuksien ollessa jokaisessa näytteessä alle määrittämissä rajan. Veden pH vaihteli välillä 6,6 - 7,2 ja veden puskuriokyky happamoitumista vastaan on hyvä. Veden sähkönjohtavuusarvot vaihtelivat välillä 3,3 – 4,0 mS/m, sulfaattipitoisuudet välillä 1,4 – 1,9 mg/l ja rautapitoisuudet välillä 480 – 700 mg/l. Veden happitilanne oli näytteenottoaikoilla hyvä tai erinomainen (Taulukko 8-23).

Kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet olivat määrittämissä rajojen alapuolella maaliskuussa pohjakerroksesta mitattua lyijypitoisuutta 1 µg/l lukuun ottamatta (Taulukko 8-24). Syyskuussa pintakerroksesta mitattu kokonaistyyppipitoisuus 290 µg/l, kokonaisfosforipitoisuus 6 µg/l ja klorofylli-a-pitoisuus 1,7 µg/l kuvaavat karua vesistöä (Taulukko 8-24). Kokonaisravinnetarkastelun perusteella fosfori on rajoittava ravinne, kun taas mineraaliravinnesuhteen perusteella järvi olisi yhteisrajoitteinen. Arvio perustuu suppeaan aineistoon. Järven ekologista tilaa ei ole luokiteltu (Oiva 2012).

Rikastamovaihtoehdon VE2 vaikutuspiirissä olevat vesistöt ovat vedenlaatutietojen perusteella pääosin vähä- tai keskiumuksisia, karuja tai lievästi reheviä hyvälaatuisia vesistöjä, joissa ei ole selvästi havaittavissa ihmistoiminnasta peräisin olevia veden laatua heikentäviä toimintoja.

Isojärvi kuuluu säännöstelyn vaikutusalueelle ja on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesistöksi. Tutkituille vesistöille ei ole tehty ekologista luokittelua ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan perusteella.

Vesien raskasmetallipitoisuudet olivat pääsääntöisesti analyysissä käytettyjä määrittämissä rajoja pienempiä ja alittivat vesieliöstön suojeluun asetetut veden laadun ohjeet sekä talousvesille asetetut laatuvaatimukset ja –suositukset.

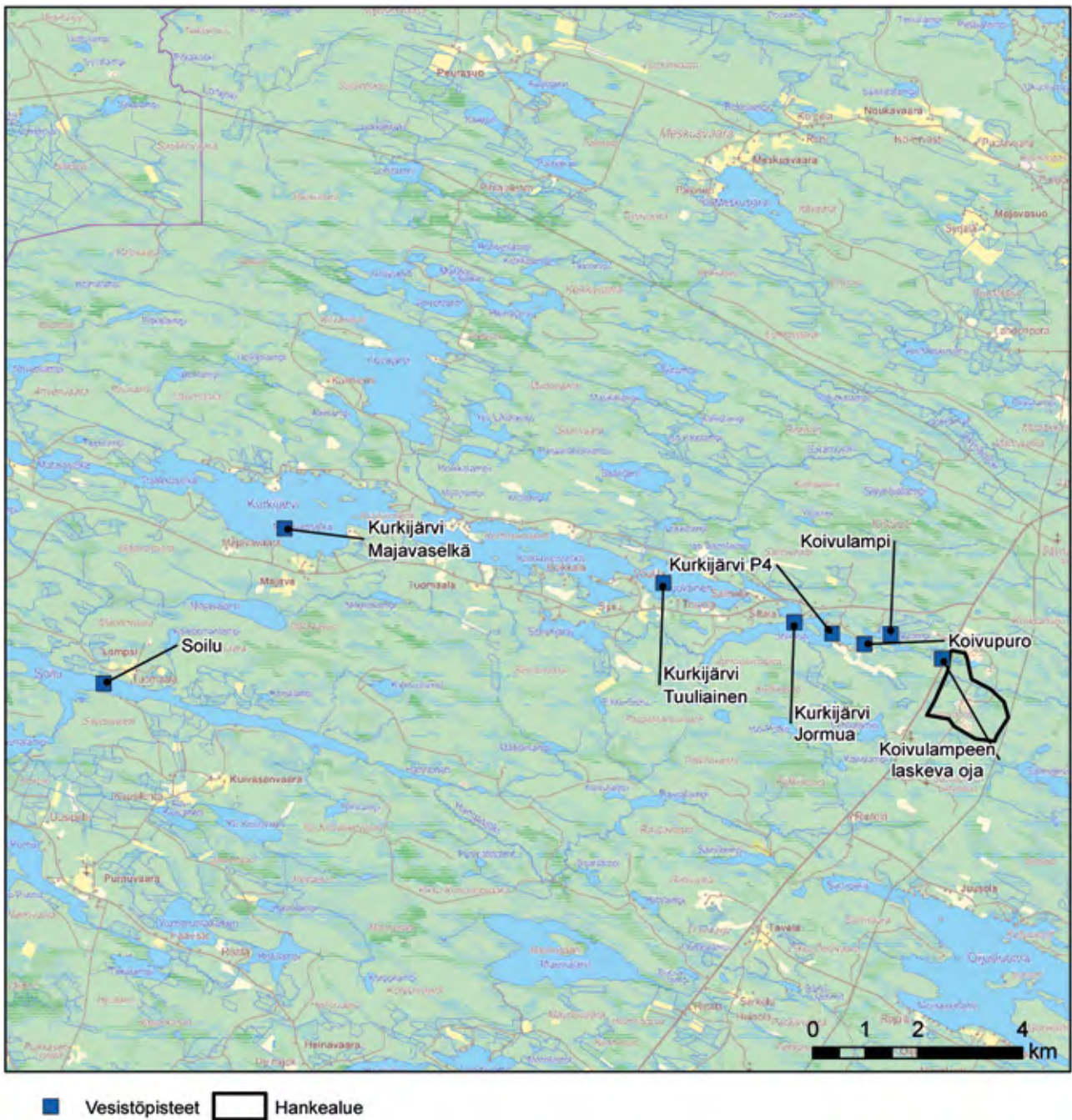


Kuva 8–32. Salmijärvi syksyllä 2011.

Jäteasema rikastamovaihtoehto VE3

Rikastamovaihtoehdon VE3 ympäristössä vedenlaatua on tarkasteltu purkuvesien reitin varrelta Soilusta, Kurkijärvestä, Koivupurosta, Koivulammesta ja Koivulampeen laskevista ojaista, yhteensä 8 eri tarkkailupisteestä (Kuva 8–33).

Valtaosa jäteaseman vesistä virtaa Koivulampeen ja edelleen Kurkijärveen, jonne myös rikastushiekka-alueen puhdistetut vedet johdettaisiin.



Kuva 8–33. Rikastamovaihtoehdon VE3 alapuolisen purkuvesistön vedenlaadun tarkkailupisteet (kartta-aineisto © maanmittauslaitos 2012)

Vedenlaatutulokset on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 8-25 ja Taulukko 8-26).

Taulukko 8-25. Rikastamovaihtoehdon VE3 alapuolisen vesistön vesistötarkkailupisteiden vedenlaatutulokset 2000-luvulla.

| Piste | Syvyys m | Klorofylli-a µg/l | Happi, O2 mg/l | Kyll % | Kiintoaine mg/l | Sameus FNU | Väri mg Pt/l | Alk mmol/l | pH | CODMn mg/l | Kok.N µg/l | NH4N µg/l | NO _{2,3} N µg/l | Kok.P µg/l | PO ₄ -P µg/l | Sähkönj. mS/m | SO4 mg/l | Fe µg/l |
|---|-------------|----------------------|-------------------|--------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|-----|---------------|---------------|--------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|------------------|-------------|------------|
| Soilu / vuosi 2012, yhteensä 12 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=12) | 12,9 | - | 9,2 | 72 | - | 0,85 | 68 | 0,16 | 6,5 | 9,3 | 315 | 5 | 72 | 12 | 5 | 2,8 | 1,1 | 905 |
| Min. (n=12) | 1,0 | - | 2,2 | 23 | - | 0,22 | 25 | 0,13 | 6,2 | 6,1 | 260 | 1 | 30 | 3 | 1 | 2,4 | 1,0 | 110 |
| Maks. (n=12) | 27,0 | - | 13,5 | 94 | - | 2,1 | 120 | 0,19 | 6,9 | 13 | 380 | 15 | 110 | 25 | 12 | 3,1 | 1,1 | 2500 |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 1,0 | - | 13,5 | 94 | - | 0,31 | 28 | 0,17 | 6,7 | 6,3 | 260 | 13 | 31 | 4 | 1 | 3,0 | - | 115 |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 5,0 | - | 11,3 | 81 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 10,0 | - | 11,0 | 82 | - | 0,39 | 65 | 0,13 | 6,7 | 10 | 310 | 2 | 75 | 8 | 3 | 2,5 | 1,1 | 350 |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 15,0 | - | 8,6 | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 20,0 | - | 8,5 | 64 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, helmi - maaliskuu (n=2) | 26,5 | - | 2,6 | 23 | - | 1,9 | 110 | 0,18 | 6,3 | 11 | 375 | 1 | 110 | 24 | 10 | 3,1 | - | 2250 |
| Kurkijärvi Majavaselkä/ vuodet 2010 - 2011 yhteensä 21 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=21) | 7 | 3 | 10 | 86 | <2,0 | 0,53 | 31 | 0,16 | 7,0 | 5,8 | 229 | 7 | 18 | 5 | 1 | 2,6 | 1,2 | 73 |
| Min. (n=21) | 1 | 3 | 6 | 42 | <2,0 | 0,11 | 25 | 0,15 | 6,4 | 5,2 | 210 | 3 | 2,5 | 3 | 1 | 2,5 | 1,0 | 46 |
| Maks. (n=21) | 15 | 5 | 13 | 94 | 2,0 | 1,20 | 45 | 0,18 | 7,2 | 6,5 | 260 | 18 | 81 | 8 | 3 | 3,0 | 1,7 | 93 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=2) | 1 | - | 13 | 90 | - | 0,30 | 33 | 0,17 | 6,9 | 6,1 | 235 | 17 | 16 | 3 | 1 | 2,8 | 1,7 | 55 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=2) | 6 | - | 11 | 80 | - | 0,11 | 25 | 0,16 | 6,8 | 5,7 | 230 | 9 | 39 | 4 | 1 | 2,7 | 1,4 | 58 |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=1) | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, maaliskuu (n=1) | 13 | - | 6 | 42 | - | 0,15 | 25 | 0,18 | 6,4 | 5,2 | 260 | 4 | 81 | 5 | 3 | 3,0 | - | 78 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=4) | 1 | 3 | 10 | 92 | <2 | 0,75 | 30 | 0,16 | 7,1 | 6,1 | 227 | 3 | 5 | 6 | 1 | 2,5 | 1,0 | 73 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=4) | 6 | - | 10 | 92 | 2,0 | 0,63 | 35 | 0,16 | 7,1 | 5,8 | 223 | 4 | 3 | 7 | 2 | 2,5 | 1,0 | 79 |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=3) | 10 | - | 9 | 83 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, heinä - syyskuu (n=4) | 14 | - | 9 | 85 | <2,0 | 0,58 | 32 | 0,16 | 7,0 | 5,7 | 227 | 8 | 6 | 6 | 1 | 2,5 | 1,0 | 82 |
| Kurkijärvi Tuuliainen | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.3.11 | 1 | - | 11,9 | - | <2,0 | 0,42 | 40 | 0,25 | 6,8 | 8,3 | 480 | <10 | 240 | 22 | <2 | 4,3 | 1,8 | 120 |
| 6.9.11 | 1 | <1,0 | 9,8 | 93 | <2,0 | 0,55 | 30 | 0,19 | 7,2 | 6,3 | 300 | <4 | <4 | 7 | <2 | 2,9 | 1 | 170 |
| Kurkijärvi, P4 / vuodet 2010 - 2011, yhteensä 18 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=18) | 4,4 | 6,6 | 8,5 | 75 | 1,5 | 1,0 | 53 | - | 7,2 | 9,3 | 665 | 190 | 345 | 11 | 1,0 | 4,8 | - | - |
| Min. (n=18) | 1,0 | 5,7 | 3,1 | 32 | 0,5 | 0,7 | 35 | - | 6,8 | 8,2 | 430 | 53 | 300 | 5 | 1,0 | 4,3 | - | - |
| Maks. (n=18) | 8,0 | 7,4 | 11,0 | 93 | 3,0 | 1,3 | 89 | - | 7,5 | 11 | 1300 | 550 | 390 | 19 | 1,0 | 6,9 | - | - |
| Keskiarvo, toukokuu (n=1) | 1,0 | - | 8,1 | 72 | 1,0 | 0,91 | 67 | - | 7,0 | 10 | 1000 | 400 | 300 | 12 | 1 | 5,2 | - | - |
| Keskiarvo, toukokuu (n=1) | 5,0 | - | 6,2 | 49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, toukokuu (n=1) | 8 | - | 6,3 | 49 | 1,4 | 1,3 | 72 | - | 6,8 | 11 | 1300 | 550 | 390 | 10 | 1 | 6,9 | - | - |
| Keskiarvo, kesä - syyskuu (n=3) | 1 | 6,55 | 8,77 | 87 | 1,9 | 1,0 | 55 | - | 7,4 | 9,4 | 520 | 81 | - | 12 | 1 | 4,4 | - | - |
| Keskiarvo, kesä - syyskuu (n=3) | 4,3 | - | 8,4 | 81 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Keskiarvo, kesä - syyskuu (n=3) | 7,7 | - | 5,8 | 54 | 2,0 | 1,0 | 62 | - | 7,0 | 8,9 | 690 | 243 | - | 15 | 1 | 4,8 | - | - |
| Kurkijärvi, Jormua | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.3.11 | 1 | - | 11,6 | - | 5,4 | <0,20 | 45 | 0,27 | 6,8 | 7,9 | 550 | <10 | 290 | 6 | <2 | 4,6 | 1,7 | 350 |
| 22.3.11 | 2 | - | 10,1 | - | <2,0 | <0,20 | 40 | 0,28 | 6,8 | 7,9 | 630 | <10 | 380 | 4 | <2 | 4,8 | 1,8 | 180 |
| 5.9.11 | 1 | 3,5 | 9 | 89 | <2,0 | 1 | 40 | 0,27 | 7,2 | 8,5 | 440 | 35 | 100 | 9 | <2 | 4,3 | 1,1 | 130 |
| 5.9.11 | 12 | - | 7 | 66 | <2,0 | 1,4 | 40 | 0,28 | 7 | 8,3 | 450 | 35 | 140 | 8 | <2 | 4,4 | 1,1 | 130 |
| 5.9.11 | 22,1 | - | <0,2 | <2 | <2,0 | 2,3 | 45 | 0,30 | 6,5 | 7,3 | 580 | 32 | 280 | 10 | <2 | 4,7 | 1,3 | 250 |
| Koivupuro / vuodet 2003 - 2011 yhteensä 18 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=18) | 0,1 | 3,4 | 8,8 | 80 | 1,7 | 1,7 | 98 | - | 7,3 | 15 | 2374 | 1289 | 148 | 18 | 4 | 13 | - | - |
| Min. (n=18) | 0,1 | 1,7 | 5,7 | 58 | 0,5 | 0,9 | 30 | - | 6,5 | 2,6 | 72 | 2,5 | 7 | 8 | 1 | 4,9 | - | - |
| Maks. (n=18) | 0,2 | 7,8 | 11,6 | 95 | 4,8 | 2,8 | 175 | - | 7,7 | 20 | 5800 | 4100 | 370 | 33 | 16 | 17 | - | - |
| Koivulampi / vuosi 2011 yhteensä 3 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Koivulampi | 1 | - | 1,9 | - | <2,0 | 2,4 | 70 | 1,8 | 7,3 | 17 | 6200 | 5000 | 210 | 23 | 2 | 26 | 2,8 | 840 |
| Koivulampi | 3 | - | 0,9 | - | 2,0 | 1,2 | 120 | 2,2 | 7,4 | 20 | 8200 | 7100 | <4 | 30 | 3 | 30 | 3,0 | 1900 |
| Koivulampi | 1 | 5,3 | 8,5 | 79 | <2,0 | 1,6 | 80 | 1,2 | 7,7 | 17 | 3700 | 3100 | 220 | 19 | <2 | 17 | 1,8 | 500 |
| Koivulampeen laskeva oja / vuodet 2001 - 2011 yhteensä 23 näytettä | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Keskiarvo (n=23) | 0,1 | - | 6,3 | 61 | 14,0 | 10 | 157 | - | 7,5 | 26 | 14526 | 10681 | 1343 | 134 | 23 | 65 | - | 820 |
| Min. (n=23) | 0,0 | - | 0,5 | 5 | 1,5 | 2,8 | 70 | - | 7,2 | 17 | 3800 | 660 | 5,0 | 39 | 3,0 | 43 | - | 820 |
| Maks. (n=23) | 0,2 | - | 25,6 | 285 | 64,0 | 26 | 310 | - | 8,7 | 47 | 32000 | 27000 | 4900 | 420 | 100 | 90 | - | 820 |

Taulukko 8-26. Rikastamovaihtoehdon VE3 alapuolisen vesistön vesistötarkkailupisteistä vuonna 2011 analysoidut metallipitoisuudet.

| Piste | Syvyys m | Fe µg/l | Sb µg/l | As µg/l | Cd µg/l | Co µg/l | Cr µg/l | Cu µg/l | Pb µg/l | Mn µg/l | Ni µg/l | Zn µg/l | U µg/l | V µg/l |
|---------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| CCME | | | | 5 | 0,001 | | 1 | 2 | 1 | | 25 | 30 | | |
| EPA | | 1000 | | | | | 11 | | 2,5 | | 52 | 120 | | |
| EPD | | | | | | 4 | | 2 | 4 | 700 | | 7,5 | | |
| ANZECC | | | | 13 | 0,2 | | | 1,4 | 3,4 | 1900 | 11 | 8 | | |
| EU | | | | | ≤0,08 | | | 5 | 7,2 | | 20 | 30 | 15 | |
| Talousveden laatuvaatimus | | | 5 | 10 | 5 | | 50 | 2000 | 10 | | 20 | | 15 | |
| Talousveden laatusuositus | | 200 | | | | | | | | 50 | | | | |
| Kurkijärvi Majavaselkä | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.3.11 | 1 | 46 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 26.3.11 | 6 | 58 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | <5 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 6.9.11 | 1 | 79 | <1 | <2 | <0,2 | <2 | <5 | <20 | <5 | 17 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 6.9.11 | 7,5 | 80 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 17 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 6.9.11 | 14,5 | 79 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 21 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Kurkijärvi Tuuliainen | | | | | | | | | | | | | | |
| 26.3.11 | 1 | 120 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 10 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 6.9.11 | 1 | 170 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 15 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Kurkijärvi Jormua | | | | | | | | | | | | | | |
| 22.3.11 | 1 | 350 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 17 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 22.3.11 | 2 | 180 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 10 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| 5.9.11 | 1 | 130 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 68 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 5.9.11 | 12 | 130 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 250 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| 5.9.11 | 22 | 250 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 1600 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Koivulampi | | | | | | | | | | | | | | |
| Koivulampi | 1 | 840 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 560 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| Koivulampi | 3 | 1900 | <0,5 | <1 | <0,2 | <1 | <2 | <5 | <1 | 480 | <5 | <10 | <1 | <2 |
| Koivulampi | 1 | 500 | <1 | <2 | <1 | <2 | <5 | <20 | <5 | 52 | <10 | <20 | <2 | <5 |
| Koivulampeen laskeva oja | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.6.02 | 0,1 | 820 | - | <5 | <1 | - | <5 | <5 | <5 | 140 | <10 | <20 | - | - |

Soilu

Soilusta löytyy vedenlaatutietoja Hertta-tietokannasta vuoden 2011 helmi- ja maaliskuulta. Tarkkailupisteestä on otettu näytteitä eri vesisyvyyksiltä aina pohjakerrokseen noin 27 metrin syvyyteen (Taulukko 8-25). Veden happitilanne on ollut pinnasta 10 metrin vesisyvyyteen luokkaa hyvä tai erinomainen, 15 – 20 m vesisyvytydessä välttävä ja pohjakerroksessa huono.

Järven vesi on keskimäärin kirkasta, vähähumuksista ja lievästi hapanta (pH arvot välillä 6,2 – 6,9). Puskurikyky happamoitumista vastaan on tyydyttävä. Veden pinta- ja välikerroksessa rautapitoisuus on ollut alhainen, mutta pohjakerroksen huonon happitilanteen vuoksi veteen on liuennut rautaa. Veden sähkönjohtavuusarvot ovat vaihdelleet välillä 2,4 – 3,1 mS/m ja sulfaattipitoisuudet 1,0 – 1,1 mg/l. Veden ravinnepitoisuudet kuvaavat karua vesistöä.

Soilu on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin humusjärviin. Järven ekologista ei tilaa ole luokiteltu (Oiva 2012).

Kurkijärvi, Majavaselkä – Tuuliainen

Kurkijärven Majavaselkä – Tuuliainen vesistöalueen vedenlaatu on arvioitu Majavaselän syvänteestä sekä Tuuliaisesta otettujen vesinäytteiden tulosten perusteella (Taulukko 8-25, Taulukko 8-26).

Järven vesi on kirkasta, vähähumuksista ja veden happamuus on ollut pääosin lähellä neutraalia. Puskurikyky happamoitumista vastaan on ollut tyydyttävä. Veden happitilanne on ollut hyvä tai erinomainen lukuun ottamatta Majavaselän syvänteen pohjakerrosta maaliskuussa, jolloin veden happitilanne on ollut välttävää. Järvestä mitatut kiintoaine-, sulfaatti- ja rautapitoisuudet, sekä sähkönjohtavuusarvot ovat olleet alhaiset. Myös kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet ovat olleet määrittämissä rajojen alapuolella. Kesäaikaan mitatut ravinne- ja klorofylli-a-pitoisuudet kuvaavat karua vesistöä. Kokonaisravintuesuhteen perusteella perustuotantoa rajoittaa fosfori, kun taas mineraaliravintoesuhde kuvastaa vaihtelevasti typpi-, fosfori-, ja yhteisrajoitteisuutta.

Kurkijärven Majavaselän - Tuuliaisien vesistöalueet on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin ja keskikokoisiin vähähumuksisiin järviin. Luokitusta järven ekologista tilasta ei ole tehty, mutta alustavan asiantuntija-arvion perusteella järven tila on luokkaa hyvää ja vesienhoitosuunnitelman tavoitetilaa on saavutettu ja turvattu nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä (Oiva 2012).

Kurkijärvi, Jormua

Kurkijärven Jormuan vedenlaatua on tarkasteltu kahdesta eri tarkkailupisteestä otettujen vesinäytteiden tulosten perusteella. Tarkkailupisteen Kurkijärvi P4 vesisyvyys on noin 8 metriä ja pisteen Kurkijärvi Jormua noin 22 metriä. Pisteen P4 vedenlaatumatkat on peräisin Hertta-tietokannasta ja pisteen Jormua Ramboll Finland Oy:n vuonna 2011 tekemistä vesistöselvityksistä (Taulukko 8-25, Taulukko 8-26).

Järven vesi on kirkasta, vähähumuksista ja veden pH-arvot ovat vaihdelleet välillä 6,5 – 7,4 lievästi happamasta lievästi emäksiseen, puskurikyky happamoitumista vastaan ollessa luokkaa hyvä. Veden happitilanne on ollut keväällä pintakerroksessa tyydyttävä ja väli- sekä pohjakerroksessa välttävää. Kesällä ja syksyllä avovesikaudella veden pintaveden happitilanne on ollut erinomainen, mutta syvänteen pohjassa happi oli loppunut kokonaan.

Järvestä mitatut kiintoaine-, sulfaatti- ja rautapitoisuudet, sekä sähkönjohtavuusarvot ovat olleet pääosin alhaiset. Myös kaikki analysoidut raskasmetallipitoisuudet ovat olleet määrittämissä rajojen alapuolella. Jormuan syvänteessä mitattu mangaanipitoisuus (1600 µg/l) on ollut selvästi muita vesistöjä korkeammalla tasolla (Taulukko 8-25). Kesäaikaan mitatut kokonaistyyppipitoisuudet ja klorofylli-a-pitoisuudet kuvaavat lievästi rehevää vesistöä ja kokonaisfosforipitoisuudet karua vesistöä. Ravinnerajoitteen tarkastelun perusteella vesistö on selvästi fosforirajoitteinen.

Kurkijärvi Jormua on luokiteltu pintavesityypiltään pieniin humusjärviin. Järven ekologista ei tilaa ole luokiteltu (Oiva 2012).



Kuva 8–34. Kurkijärvi syksyllä 2011.

Koivupuro ja Koivulampi

Koivupuron ja Koivulammen vesi on lievästi sameaa, keskiumuksista ja happamuudeltaan keskimäärin hieman emäksistä. Puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä. Koivulammen kiintoainepitoisuudet ovat olleet alhaiset ja Koivupurossa purovesille tyypillisellä tasolla.

Koivupuron happitilanne on ollut pääosin hyvä tai tyydyttävä. Koivulammen happitilanne oli syyskuussa tyydyttävä, mutta maaliskuussa lammessa oli happikato. Jäteaseman vesien vaikutus näkyy sekä Koivupurossa että Koivulammessa selvästi kohonneina sähkönjohtavuusarvoina sekä kokonaistyyppi-, ammoniumtyppi- ja fosforipitoisuuksina. Koivulammen näytteistä analysoidut raskasmetallipitoisuudet olivat määrittärajien alapuolella. Koivulampi ja Koivupuro ovat ravinnerajoitteisuustarkastelun perusteella selvästi fosforirajoitteisia.

Koivupuro ja Koivulampi voidaan luokitella kesäaikaisten kokonaisfosforipitoisuuksien ja klorofylli-a-pitoisuuksien mukaan lievästi reheväksi ja kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella erittäin reheväksi.

Koivulampeen laskeva oja

Kaatopaikka-alueelta Koivulampeen virtaavan ojan vesi sisältää kiintoainetta ja on silminnähdyn sameaa. Vesi on lievästi emäksistä pH-arvojen vaihdella välillä 7,2 – 8,7. Veden ravinnepitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot ovat erittäin suuret. Näytteistä analysoidut raskasmetallipitoisuudet ovat kuitenkin olleet määrittärajien alapuolella.

Rikastamovaihtoehdon 3 vaikutuspiirissä olevien Koivulammen ja Koivupuron veden laadussa voidaan havaita jäteasemalta tulevien vesien vaikutus mm. selvästi kohonneina sähkönjohtavuusarvoina ja ravinnepitoisuuksina, jotka ovat osaltaan rehevöittäneet vesistöjä.

Alempana sijaitsevat Kurkijärvi ja Soilu ovat vedenlaattietojen perusteella kirkkaita, vähähumuksisia, karuja hyvälaatuisia vesistöjä. Kurkijärven ekologinen tila on arvioitu luokkaan hyvä.

Vesistä mitatut raskasmetallipitoisuudet olivat kaikissa näytteissä analyysimenetelmien määrittärajien alapuolella.



Kuva 8–35. Koivulampi syksyllä 2011.



8.3.4 Kasviplankton

Kasviplanktonin määrä ja koostumus määritettiin seitsemästä vaihtosalueen järvestä kesällä 2011. Ekologista luokitusta varten suositellaan käytettäväksi kesä-elokuun arvoja. Tulokset perustuvat yhteen näytteenottoon elo-syyskuussa ja ovat näytteiden vähäisestä määrästä johtuen suuntaa-antavia. Pohjoiselta ja eteläiseltä louhosalueilta sekä VE1:n mukaiselta rikastamoalueelta otettiin näytteitä Kesälahdelta sekä Pohjaslammesta ja Kurtinjärvestä.

VE2 (Salmijärvi) rikastamoalueelta otettiin näytteitä Lauttajärvestä ja Salmijärvestä ja VE3 (Jäteasema) rikastamoalueelta Kurkijärven Jormuasta ja Majavaselältä. Kasviplanktonin näytteenottopisteet eri vaihtoehdoissa on esitetty kuvissa (Kuva 8–9, Kuva 8–10, Kuva 8–11). Näytteiden esikäsittely sekä määrittely- ja laskentamenetelmät on tarkemmin kuvattu liitteessä 4. Kuusamon alueen järvien tutkiminen 2011. Kasviplankton.

Laskenta- ja määrittelytulosten perusteella järviä kuvataan seuraavien suureiden perusteella:

- biomassa ja sinilevät
- indikaattorilajit
- levien koko
- taksonien (levä tai leväryhmä) määrä
- leväryhmien jakautuminen

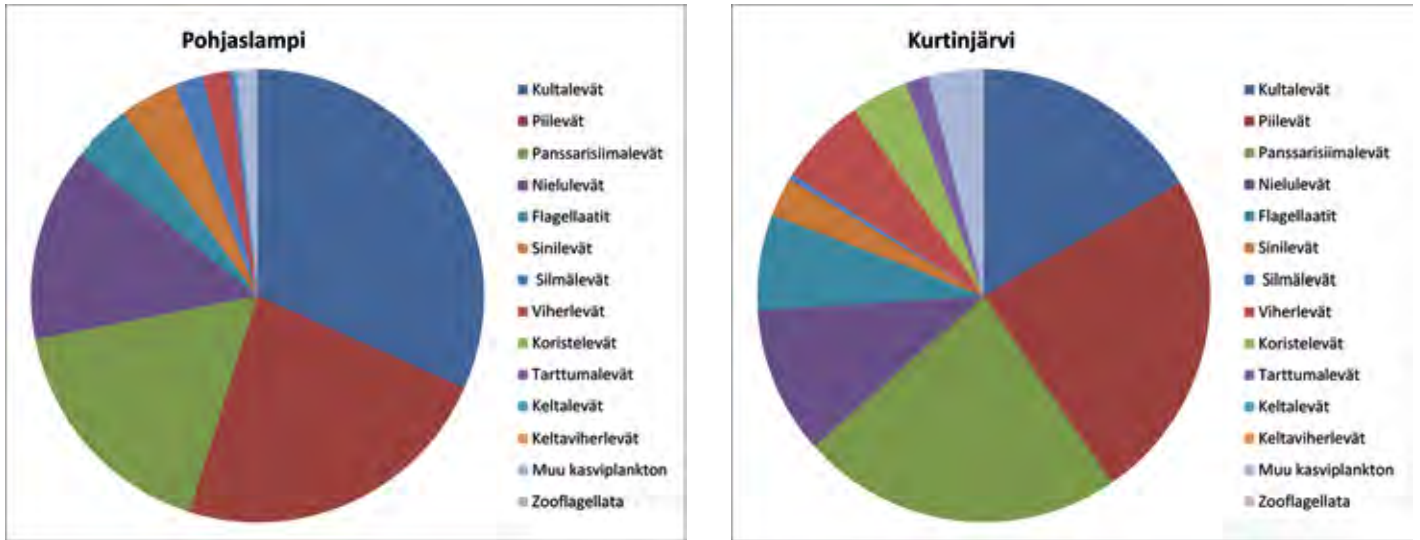
Kaikki tutkitut järvet olivat vähäravinteisia, mikä näkyy alhaisina kokonaisbiomassoina, mutta myös runsasravinteisuutta (eutrofia) ja niukkaravinteisuutta (oligotrofia) ilmentävien lajien määrässä. Järnefeltin ym. (1963) mukaan määritetty runsasravinteisuutta ja niukkaravinteisuutta ilmentävien indikaattorilajien suhde oli kaikissa järvissä alhainen sekä biomassaan että solulukumäärään suhteutettuna (Taulukko 8-27). Indikaattorilajien suhdelukujen ollessa biomassan osalta yli 35 ja solumäärän osalta yli 8 voidaan järveä pitää suurella todennäköisyydellä runsasravinteisena. Mikään järvistä ei yltänyt yli viittä suurempaan suhdelukuun.

Taulukko 8-27. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa, eutrofiaa ja oligotrofiaa ilmentävien lajien suhdeluku (E/O) suhteutettuna biomassaan ja solumäärään, haitallisten sinilevien biomassa sekä haitallisten sinilevien ja kaikkien sinilevien osuus kokonaisbiomassasta eri vaihtoehtojen vaikutuspiirissä sijaitsevilla vesistöissä.

| Vaihtoehto | Havaintopiste | Päivämäärä | Biomassa | Taksonien määrä | E/O biomassa | E/O solumäärä | Haitallisten sinilevien biomassa | Haitallisten sinilevien osuus kokonaisbiomassasta | Kaikkien sinilevien osuus biomassasta |
|------------|-------------------------|------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | | mg/m ³ | Kpl | | | mg/m ³ | % | % |
| VE1 | Pohjaslampi | 25.8.2011 | 790 | 76 | 1 | 2 | 6 | 0,7 | 4,1 |
| VE1 | Kurtinjärvi | 25.8.2011 | 613 | 107 | 3 | 0,7 | 10 | 1,7 | 2,8 |
| VE1 | Kesälahti 2 | 11.9.2011 | 657 | 115 | 0,2 | 0,5 | 79 | 12 | 14,8 |
| VE2 | Lauttajärvi | 8.9.2011 | 465 | 90 | 0,3 | 0,6 | 10 | 2 | 4,1 |
| VE2 | Salmijärvi | 7.9.2011 | 193 | 76 | 0,6 | 0,1 | 1 | 0,4 | 4,3 |
| VE3 | Kurkijärvi, Jormua | 5.9.2011 | 495 | 99 | 4,4 | 0,5 | 17 | 3,4 | 6,8 |
| VE3 | Kurkijärvi, Majavaselkä | 6.9.2011 | 380 | 101 | 1,4 | 0,3 | 1 | 0,2 | 7,9 |

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Louhos- ja rikastamoalueen läheisistä vesistöistä tutkittiin Kurtinjärven ja Pohjaslammen kasviplanktonyhteisöjä (Kuva 8–9). Pohjaslammen ja Kurtinjärven kokonaisbiomassat olivat Kesälahden tavoin korkeita verrattuna muihin tutkittuihin vesistöihin. Biomassat jäivät kuitenkin vielä alle yhden mg/l raja-arvon, mikä ilmaisee lievää rehevyyttä (Heinonen 1980) (Kuva 8–36).



Kuva 8–36. Leväryhmien jakautuminen kokonaisbiomassan suhteen (%-osuus) Kurtinjärven ja Pohjaslammen havaintopisteissä pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristössä.

Pohjaslammen levälajistoa voidaan pitää melko yksipuolise-na, koska vain kolme levätaksonia muodosti puolet kokonaisbiomassasta. Näistä runsain oli kultaleviin kuuluva *Uroglena* –suku, jonka edustajat voivat liikkua siimojen avulla ja hakea ravinteita alusvedestä. Kultalevät indikoivat yleensä vähäravinteista ympäristöä. Toiseksi runsaimpana esiintyi *Asterionella formosa* –piilevä, jota tavataan usein rehevämmissä vesissä, joissa on riittävästi turbulenssia pitämään suurikokoiset levät tuottavassa kerroksessa. Taksonien kokonaismäärä oli Pohjaslammissa alhainen. Pohjaslammen lajiston perusteella pintavedessä saattaa ajoittain esiintyä ravinnejatetta, jolloin siimalliset levät voivat hakea ravinnetäydennystä alusvedestä.

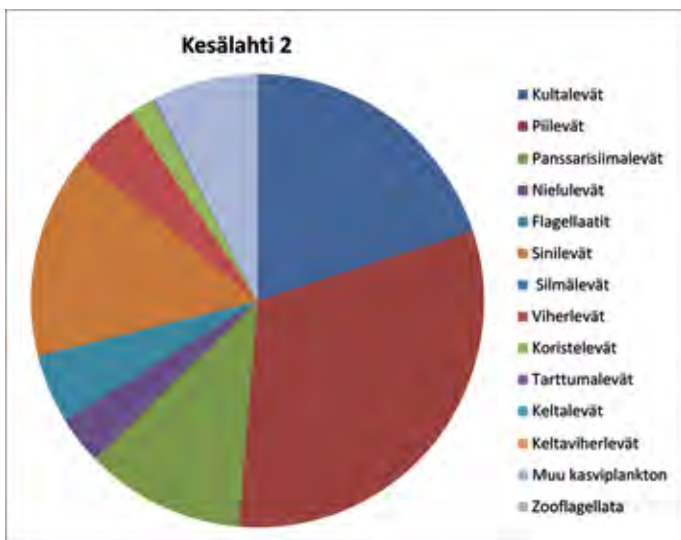
Leväryhmät olivat Kurtinjärvessä melko tasaisesti jakautuneet. Piilevät ja panssarilevät muodostivat noin 50 % kokonaisbiomassasta. Piilevistä runsaimpina esiintyivät *Synedra acusta* ja *Asterionella formosa*, jotka molemmat ovat tyypillisiä melko reheville ja turbulentsisille vesille. Panssarisiimalevistä runsaimpina esiintyivät siimalliset *Gymnodinium* –suvun lajit. Kultalevien osuus oli lähes 17 % kokonaisbiomassasta ja lajirikkaus oli luokan sisällä suuri, sisältäen 10 lajia. Eutrofiaa ilmentäviä lajeja löytyi Kurtinjärvessä eniten suhteessa muihin tutkittuihin vesistöihin. Toisaalta myös taksonien määrä oli korkea. Lajirikkaus lisää vesistön sietokykyä erilaisille ympäristöstä tuleville paineille, kuten ravinnekuormitukselle.

Sinilevien määrä suhteessa kokonaisbiomassaan oli molemmissa vesistöissä alhainen (Kuva 8–37). Pohjaslammissa haitallisten, lähinnä *Anabaena*-sukuun kuuluvien sinilevien osuus jäi alhaiseksi. Kurtinjärvessä haitallisten levien osuus sinilevien kokonaisbiomassasta oli korkea, n. 60 %, ja muodostui samoin *Anabaena* -sukuun kuuluvista lajeista. *Anabaena*-lajit kykenevät sitomaan ilmakehästä peräisin olevaa typpeä, joten jos veden fosforipitoisuus nousee ja tyyppästä tulee rajoittava ravinne, saattaa edessä olla nopea *Anabaena*-lajien runsastuminen. Tämä yhdessä lajikyhyden kanssa heikentää järven kykyä sopeutua ulkomaailmaan tuleviin muutoksiin.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläisen louhinta-alueen ympäristössä tutkittiin Kesälahden kasviplanktonyhteisön koostumusta (Kuva 8–9). Kesälahden biomassassa oli toiseksi korkein tutkituista vesistöistä. Piilevät ja kultalevät olivat biomassaltaan suurin ryhmä, muodostaen puolet kokonaisbiomassasta. Lajeista runsaimpina esiintyivät ravinteikkaissa vesistöissä viihtyvä suurikokoinen *Asterionella formosa* –piilevä sekä kuormitusta ilmentävä *Rhizosolenia longiseta* –piilevä.

Kesälahti erosi muista tutkituista järvistä kohtalaisen suuren sinilevämäärän ansiosta. Sinilevien osuus kokonaisbiomassasta oli 15 % ja näistä haitallisia oli 12 % (Kuva 8–37). *Anabaena*-suvun lajit, joista on todettu myrkyllisiä kantoja, muodostivat 9 % biomassasta. Korkeat biomassat viittasivat sinileväkukintaan, mutta yksipuolisesta kukinnasta ei voida puhua, koska levätaksoneita oli 26, mitä voidaan pitää korkeana määränä. Sinilevien perusteella Kesälahti oli tutkituista järvistä ekologiselta tilaltaan selvästi huonompi (Kuva 8–37).



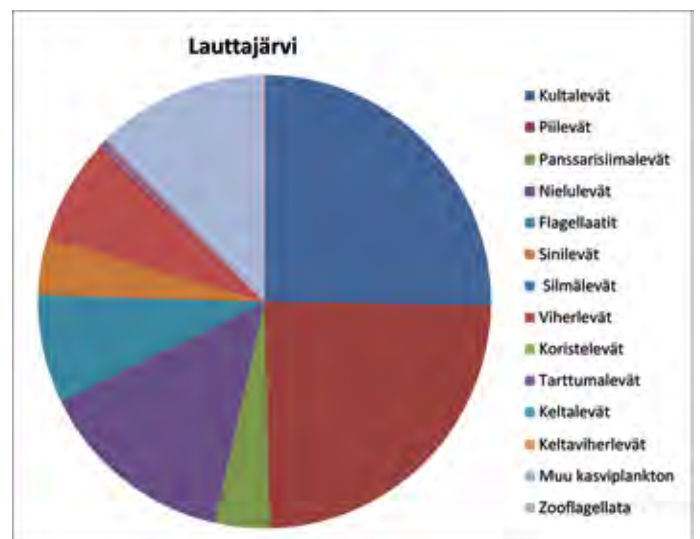
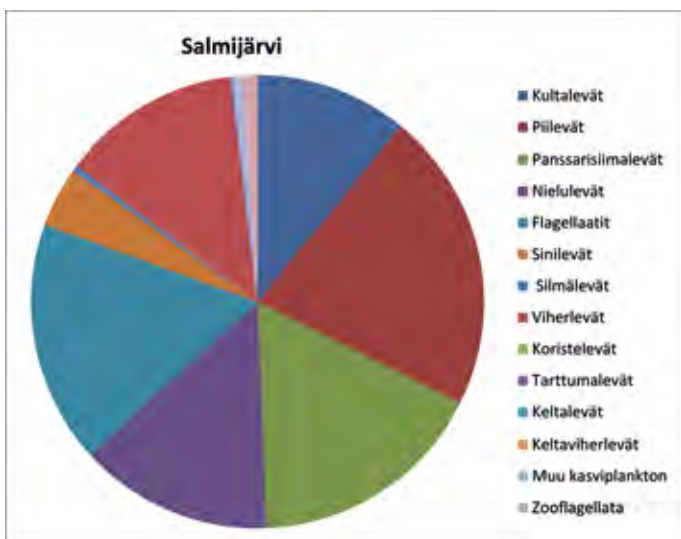
Kuva 8–37. Leväryhmien jakautuminen kokonaisbiomassan suhteen (%-osuus) eteläisen louhinta-alueen ympäristössä Kesälahden (Kesälahti 2) havaintopisteessä.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Vaikutusalueella tutkittiin Lauttajärven ja Salmijärven kasviplanktonyhteisöjä (Kuva 8–10). Salmijärven biomassassa oli tutkituista vesistöistä alhaisin ja Lauttajärven biomassassa keskitasoa (Kuva 8–38). Biomassaluokittelun perusteella Salmijärven katsotaan olevan ultraoligotrofinen järvi (Heinonen 1982).

Salmijärven leväbiomassat olivat jakautuneet tasaisesti piilevien, panssarisiimalevien, nielulevien ja viherlevien kesken. Salmijärven oli melko runsaasti viherleviä verrattuna muihin tutkittuihin järviin. Viherlevistä runsaimpina esiintyi *Botryococcus braunii*-laji, jonka tiedetään olevan tyypillinen laji niukkaravinteisissä järvissä (Lepistö ja Rosenström 1998). Taksoneiden lukumäärä oli alhainen, mikä on tyypillistä niukkaravinteisille vesistöille, joissa biomassat jäävät alhaisiksi. Alhaisesta taksoneiden lukumäärästä huolimatta 50 % kokonaisbiomassasta muodostui 10 lajista, mikä viittaa varsin suureen lajirikkauteen (Kuva 8–38).

Lauttajärven leväbiomassa muodostui suureksi osaksi kultalevistä ja piilevistä. Melko runsaana esiintyi myös suhteellisen pienikokoisia nieluleviä. Kultalevistä *Uroglena* spp. muodosti puolet biomassasta ja piilevistä runsain oli ketjumainen *Tabelaria fenestrata*, muodostaen puolet biomassasta. Taksoneiden määrä oli tutkittujen järvien keskitasoa, mutta leväyhteisö hieman yksipuolinen, koska puolet biomassasta koostui vain kahdesta leväryhmästä ja ryhmien sisälläkin yhden lajin valta-asema oli selvä.



Kuva 8–38. Leväryhmien jakautuminen kokonaisbiomassan suhteen (%-osuus) (VE2 rikastus Salmijärven alueella) Lauttajärven ja Salmijärven havaintopisteissä.

Sinilevien biomassa oli molemmissa tutkituissa järvissä alhainen. Lauttajärvessä puolet sinileväbiomassasta muodostui haitallisista lajeista, Salmijärvessä haitallisten lajien osuus oli vähäinen. Tulosten perusteella Salmijärven kasviplanktonyhteisö kuvastaa tyypillistä, tasapainoista, niukkaravinteista tilannetta. Lauttajärvessä yksipuolinen lajisto saattaa heikentää järven kykyä sopeutua muutoksiin.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Vaikutusalueella tutkittiin Kurkijärven Jormuan ja Majavaselän kasviplanktonyhteisöjä (Kuva 8–11) Kasviplanktonbiomassan mukaan Kurkijärven Jormua luokituu karun ja lievästi rehevän välille ja Majavaselkä karuksi (Heinonen 1982).

Panssarisiimalevät olivat Kurkijärven Jormuassa runsain ryhmä, muodostaen 30 % kokonaisbiomassasta. Muutoin leväryhmät olivat varsin tasaisesti jakautuneet. Kultaleviä, piileviä ja viherleviä oli kutakin kuudennes kokonaisbiomassasta. Viherlevistä runsaimpana esiintyi *Pediastrum privum*, joka on tyypillinen pohjoisten alueiden kirkkaille vesille. Taksonien kokonaismäärä kohosi verrattain korkeaksi vaikka biomassan ensimmäiseen 50 % mahtuikin vain 6 lajia. Näin ollen ei voida puhua kovin suuresta lajirikkaudesta (Kuva 8–39).

Kurkijärven Majavaselän leväyhteisö erosi Jormuasta. Piilevät muodostivat lähes 40 % biomassasta. Muutoin leväryhmät olivat melko tasaisesti jakautuneet ja kultalevät, panssarisiimalevät sekä flagellaatit muodostivat kukin noin kahdeksasosan biomassasta. Piilevistä runsaimpana esiintyi pitkiä rihmoja muodostava *Aulacoseira ambigua*, joka indikoi kuormitusta ja rehevyyttä (Lepistö ja Rosenström 1998). Myös rehevyyttä ilmentäviä *Asterionella formosa* - ja *Aulacoseira islandica* -piileviä oli runsaasti. Taksonien määrä oli suhteellisen korkea ja ensimmäiseen 50 % mahtui peräti 11 taksonia (Kuva 8–39).

Sinilevien biomassa oli molemmissa järvissä alle 8%. Kurkijärven Jormuassa puolet sinilevistä oli haitallisia. Majavaselällä haitallisten levien määrä sitä vastoin oli alhainen ja yhteisössä tavattiin runsaana pienikokoisia kolonioita muodostavia sinileviä.

Panssarisiimalevien suuri määrä Kurkijärven Jormuassa viittaa pintaveden ravinnenukkuteen. Tulosten perusteella Majavaselällä saattaa olla meneillään muutos niukkaravinteisesta rehevämpään. Tätä selittäisi suurikokoisten, rehevyyttä ilmentävien, piilevien runsaus ja toisaalta runsaana esiintyvien, niukkaravinteisille vesille tyypillisten, pienikokoisten sinilevien määrä.



Kuva 8–39. Leväryhmien jakautuminen kokonaisbiomassa suhteen (%-osuus) (VE3 rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella) Kurkijärven Majavaselän ja Jormuan havaintopisteissä.

8.3.5 Purojen ja järvien pohjaeläimistö

Vaikutusalueen vesistöjen velvoitetarkkailuihin ei sisälly pohjaeläintarkkailuja. Ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisterin perusteella Kitkajoesta Käylän kohdalta sekä Yli-Kitkan eteläosasta on olemassa yksittäisiä pohjaeläinnäytteiden tuloksia. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana keskeisillä vaikutusalueen vesistöillä toteutetaan pohjaeläintutkimuksia. Myös aikaisempia saatavilla olevia tutkimustuloksia hyödynnetään vaikutusten arvioinnissa.

Pohjaeläinyhteisöjen tutkimiseksi järvialueiden profundaalista (syvänteet) otettiin elo-syyskuussa näytteitä Ekman-tyypin nou-timella SFS 5076-standardia soveltamalla. Jokaiselta havainto-paikalta otettiin 3 rinnakkaista näytettä, jotka seulottiin solmu-väliltään 0,5 mm seulalla. Eläimet määritettiin lajitasolle ja niistä esitetään lajikoostumus, yksilötiheys (yks/ m²) ja tuorebiomassa (g/m²) sekä lasketaan pohjaeläinyhteisöä kuvaavia tunnuslukuja (Taulukko 8-30). Havaintopaikat on esitetty kuvissa (Kuva 8–9, Kuva 8–10, Kuva 8–11).

Jokinäytteitä otettiin elo-syyskuussa potkuhaavilla standardia SFS 5076 soveltaen. Havaintopaikoilta otettiin kolmelta eri pohjanlaatu tyypiltä näyte 30 sekunnin potkintana. Eläimet määritettiin lajitasolle ja niistä esitetään lajikoostumus ja yksilötiheys yks/näyte sekä lasketaan pohjaeläinyhteisöä kuvaavia tunnuslukuja.

Taksonien määrä, yksilömäärä ja biomassa olivat lähes kaikilla havaintopaikoilla pieniä. Alhaiset määrät ovat tyypillisiä erityisesti pienten karujen vesistöjen syvänne näytteille. Jokinäytteiden yksilömäärät näytettä kohden olivat suurempia. Pienten, alle 100 yksilön, otosten perusteella lasketut, erilaisiin tunnuslukuihin perustuvat arviot vesistön tilasta voivat olla virheellisiä (Veijola ym. 1996). Pohjaeläinnäytteiden yksilömäärät vaihtelivat syvänne näytteissä välillä 4-193 yksilöä/näyte ja näin ollen kaikki näytteet eivät ole tilastollisesti edustavia.

Pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut ja pohjien ravinteikkaiden arviointi

Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin lajimäärää. Häiriintymättömissä systeemeissä lajimäärän oletetaan olevan suurempi kuin ihmisvaikutuksen takia muuttuneissa kohteissa (mm. Rosenberg & Resh 1993). Monimuotoisuutta kuvattiin käyttämällä Shannonin diversiteetti-indeksiä (H) (esim. Krebs 1998). Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä enemmän lajeja havaitaan ja mitä tasaisemmin ne näytteessä esiintyvät. Yhden lajin tai lajiryhmän selvä dominanssi pienentää indeksiä. Shannonin diversiteetti-indeksi laskettiin sekä profundaalin että virtavesien näytteille. Ruotsin EPA:n ehdottamia diversiteetti-indeksien laatu-kriteereitä (Taulukko 8-28) käytettiin arvioitaessa vesistöjen monimuotoisuutta (Nenonen & Viljaniemi 2007). Virtavesien monimuotoisuutta ja herkkyyttä kuvaavana muuttujana käytettiin lisäksi päivänkorentojen (Ephemeroptera), koskikorentojen

(Plecoptera) ja vesiperhosten (Trichoptera) yhteistä lajimäärää ja tästä laskettuja indeksejä (EPT-taksonit). EPT-taksonit pidetään yleisesti herkinä erilaisille ympäristön muutoksille (mm. Wallace ym. 1996).

Taulukko 8-28. Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto EPA:n (Environmental Protection Agency) ympäristön laatu kriteerit pohjaeläinindekseille (Nenonen & Liljaniemi 2007).

| Luokka | Indeksiarvo | Shannon-Wiener |
|--------|-----------------|----------------|
| 1 | Erittäin korkea | >3,71 |
| 2 | Korkea | 2,97-3,71 |
| 3 | Melko korkea | 2,22-2,97 |
| 4 | Matala | 1,48-2,22 |
| 5 | Erittäin matala | <1,48 |

Näytemäärä oli niin pieni, ettei ekologisessa luokittelussa yleisesti käytettävää, runsaussuhteisiin perustuvaa, suhteellista mallinkaltaisuutta (Percent Model Affinity, PMA) kuvaavaa tunnusluku voitu laskea.

Vaikka pohjaeläinryhmien esiintymistä säätelevät monet eri ympäristökijät, on tärkeimpänä yhteisenä pohjaeläinten esiintymistä rajoittavana tekijänä pidetty veteen liuenneen hapen määrää (Wetsel 2001). Yleisesti ottaen järvien pohjaeläimet sietävät alhaisempia happipitoisuuksia kuin virtavesien pohjaeläimet. Alhaisia happipitoisuuksia sietävät erityisen hyvin mm. sulkasääsken toukat (Chaoboridae), polttiaisen toukat (Ceratopogonidae) sekä osa järvissä hyvin runsaslukuisina esiintyvistä surviaissääsken toukista.

Muutosherkkien ja epäherkkien taksonien suhteen mittarina käytetään surviaissääskitoukuihin perustuvaa indeksiä (Benthic Quality Index, BQI), joka ilmaisee 7 surviaissääskilajin runsauksilla painotetun indikaattoripisteiden keskiarvon (esim. Tolonen 2005). Pistearvot (1-5) perustuvat siihen miten hyvin laji sietää heikentyntä pohjanlaatua, esimerkiksi alhaista happipitoisuutta. Karuja pohjia suosivat lajit saavat siten suuria arvoja. Surviaissääskien laji ja yksilömäärä oli näytteissä niin alhainen, että BQ- indeksiä ei voitu laskea. Näin ollen indikaattorilajeja käytetään suuntaa-antavina, pohjan laatua kuvaavina mittareina. Lisäksi mainitaan, mikäli näytteessä esiintyvä laji on saanut uhanalaisuusluokituksen.

Pohjien ravinteisuutta voidaan arvioida profundaalin pohjaeläimistön biomassan (g/m² WW) perusteella (Paasivirta 1984). Luokitus on alustava, mutta sen avulla voidaan saada viitteitä pohjan rehevyydestä (Taulukko 8-29).

Taulukko 8-29. Profundaalin makrofaunan keskimääräiseen biomassaan perustuva alustava luokitus. WW (wet weight) = märkäpaino (Paasivirta 1984).

| Ravinteisuustaso | Biomassa g/m ² WW |
|------------------------------|------------------------------|
| Niukkaravinteinen | 0,1-0,5 |
| Jokseenkin niukkaravinteinen | 0,5-1,6 |
| Lievästi ravinteikas | 1,6-6 |
| Ravinteikas | 6-17 |
| Erittäin ravinteikas | yli 17 |
| Myrkyllinen | alle 0,1 |

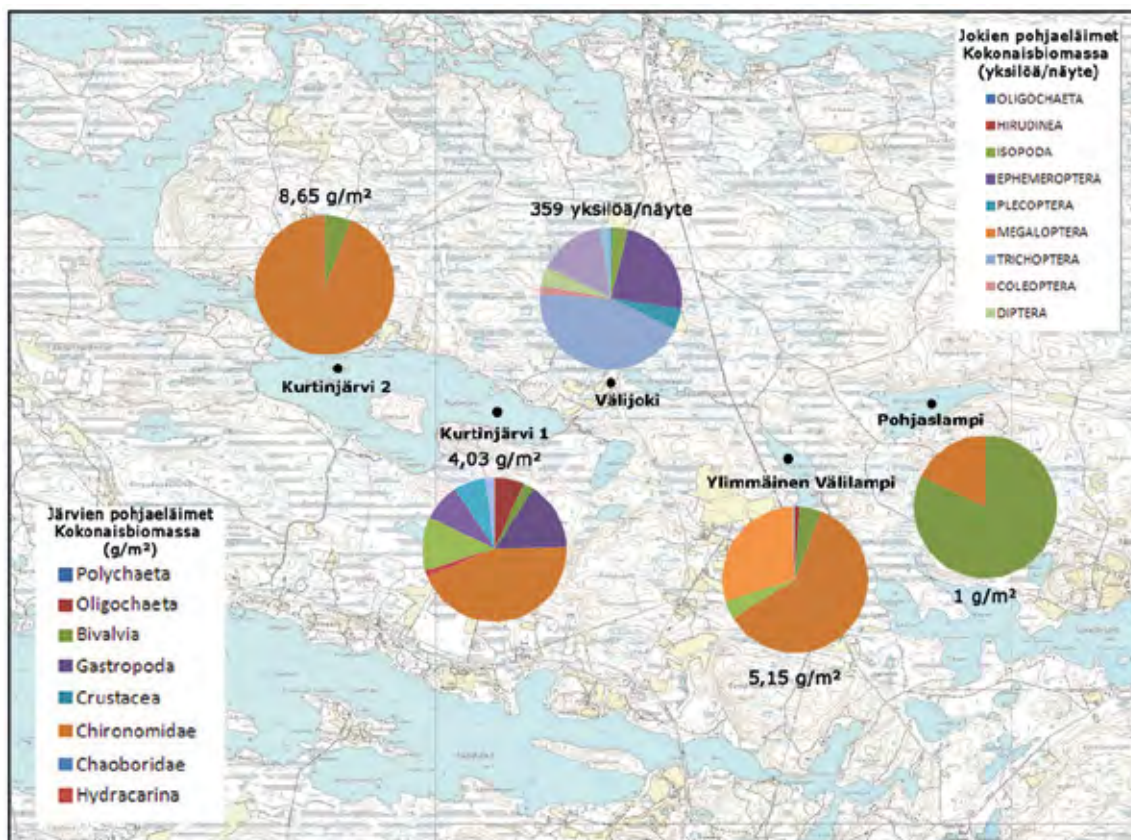
Eteläinen louhinta-alue, pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Taksonien määrä järviolueilla vaihteli 3 ja 19 välillä. Korkeimmat taksonien määrät, ja samalla suurin monimuotoisuus Shannonin diversiteetti-indeksiin perusteella, havaittiin Kurtinjärven (Kurtinjärvi 1), Ylimmäisen Vällilammen, Kitkajoen ja eteläisen louhinta-alueen vaikutuspiiriin kuuluvan Kesälahden (Kesälahti 2) havaintopaikoilta. EPA:n laatukriteerien mukaan monimuotoisuus oli melko korkea ainoastaan Kesälahden näytteessä (Taulukko 8-28). Alhaisimmillaan diversiteetti oli Kurtinjärven (Kurtinjärvi 2), Pohjaslammen ja Kesälahden (Kesälahti 1) havaintopaikoilla. Näistä näytteistä tavattiin enimmillään 4 lajia ja lajikäyhyys heijastui diversiteetti-indeksiin, joka oli alhainen (Taulukko 8-30). EPA:n kriteerien perusteella monimuotoisuus on näillä havaintopaikoilla erittäin matala.

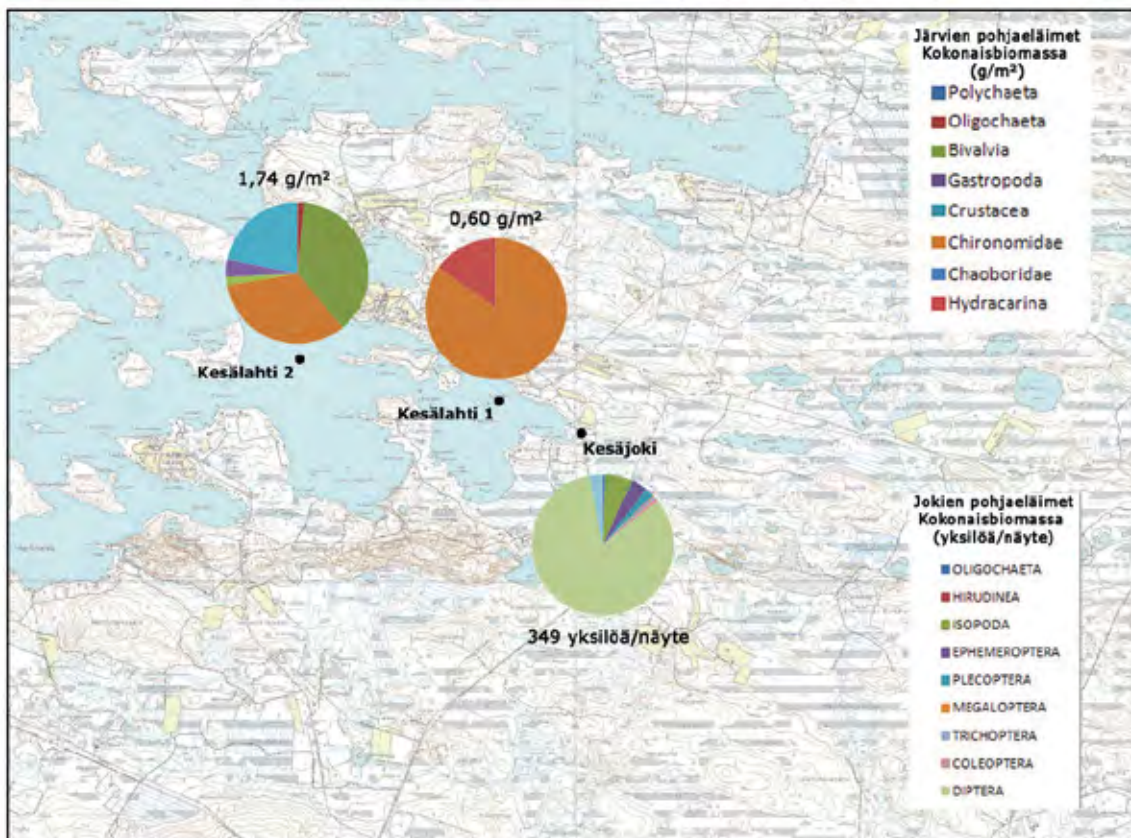
Yksilömäärä oli lähes kaikilla tutkituilla havaintopaikoilla karuille vesille tyypillisen alhainen (Taulukko 8-30). Korkein, lähinnä surviaissäksen toukista muodostunut, yksilöitiheys havaittiin Ylimmäisellä Vällilammella (Kuva 8–40). Surviaissäksen toukat esiintyivätkin runsaimpina kaikilla tutkituilla havaintopaikoilla. Niiden yksilömäärät vaihtelivat välillä 0,19 ... 2,21 yks/m² ja lajistosta löytyi sekä herkkiä, alhaisen sietokyvyn omaavia surviaissäskitoukkalajeja että hyvän sietokyvyn omaavia lajeja. Pohjan alhaiselle happipitoisuudelle herkkiä lajeja tavattiin Kesälahti 2 näytteestä sekä Kitkajoesta (Kuva 8–41). Tällaisia lajeja edustavat mm. *Sergentia coracina* sekä *Paracladopelma nigriflora*. Heikkoja happioloja sietäviä lajeja havaittiin Kurtinjärvi 2, Pohjaslammen ja Kesälahti 1 näytteistä (Liite 6). Havaintopaikoille on tyypillistä ajoittainen kerrostuneisuudesta johtuva happipitoisuuden aleneminen. Kesälahti 1 havaintopaikan alusveden happipitoisuus oli maaliskuun näytteenottokierroksella alhainen ja Pohjaslammen sekä Kurtinjärvi 2 havaintopaikkojen happipitoisuus laski elokuussa jopa alle vähähappisuuden rajan. Näiden havaintopaikkojen alusveden heikko happitilanne heijastuu myös alhaisena lajijärsiteettinä.

Taulukko 8-30. Pintasedimentin laatu, pohjaeläinten yksilöitiheys ja biomassa sekä kumulatiivinen taksoni- ja yksilömäärä ja Shannonin diversiteetti-indeksi eri vaihtoehdoissa.

| | Pvm | Ve | Näytteenotin | Pintasedimentin laatu | Yksilöitiheys | Biomassa (g/m ²) | Kumulatiivinen taksonimäärä | Kumulatiivinen yksilömäärä | Shannonin diversiteetti indeksi |
|-----------------------|-----------|----|--------------|-----------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Kurtinjärvi 1 | 31.8.2011 | 1 | Ekman | Lj | 1,65 | 4,03 | 16 | 91 | 1,79 |
| Kurtinjärvi 2 | 31.8.2011 | 1 | Ekman | Lj | 1,17 | 8,65 | 3 | 91 | 0,27 |
| Ylimmäinen Vällilampi | | 1 | Ekman | Lj | 2,71 | 5,15 | 15 | 193 | 1,79 |
| Vällijoki | | 1 | Potkuhaavi | – | – | – | 32 | 359 | 2,41 |
| Pohjaslampi | 25.8.2011 | 1 | Ekman | Lj | 0,27 | 1 | 3 | 76 | 0,85 |
| Kesälahti 1 | 11.9.2011 | 1 | Ekman | Lj | 0,34 | 0,60 | 4 | 15 | 1,18 |
| Kesälahti 2 | 11.9.2011 | 1 | Ekman | Lj | 1,04 | 1,74 | 18 | 52 | 2,35 |
| Kesäjoki | | 1 | Potkuhaavi | – | – | – | 13 | 349 | 0,79 |
| Kitkajoki | 29.8.2011 | 1 | Ekman | SiHk | 0,52 | 1,40 | 9 | 29 | 1,87 |
| Lauttajärvi | 7.9.2011 | 2 | Ekman | Lj | 0,44 | 3 | 5 | 30 | 1,36 |
| Lauttajoki | | 2 | Potkuhaavi | Sr | – | – | 33 | 351 | 2,71 |
| Salmijärvi | 7.9.2011 | 2 | Ekman | – | 0,11 | 1 | 2 | 4 | 0,69 |
| Jormua | 5.9.2011 | 3 | Ekman | – | 0,19 | 0,37 | 5 | 9 | 1,71 |
| Majavaselkä | 5.9.2011 | 3 | Ekman | Lj | 1,11 | 2 | 11 | 76 | 1,91 |
| Tuuliainen | 5.9.2011 | 3 | Ekman | Lj | 0,90 | 0,79 | 7 | 57 | 0,81 |
| Koivulampi | 5.9.2011 | 3 | Ekman | Lj | 1,37 | 8,62 | 9 | 84 | 1,86 |



Kuva 8–40. Pohjaeläintarkkailun näytteenottopisteet pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristössä vuonna 2011 sekä pohjaeläinten kokonaisbiomassan (järvet) ja kokonaistiheyden (joet) jakautuminen pohjaeläinryhmittäin.



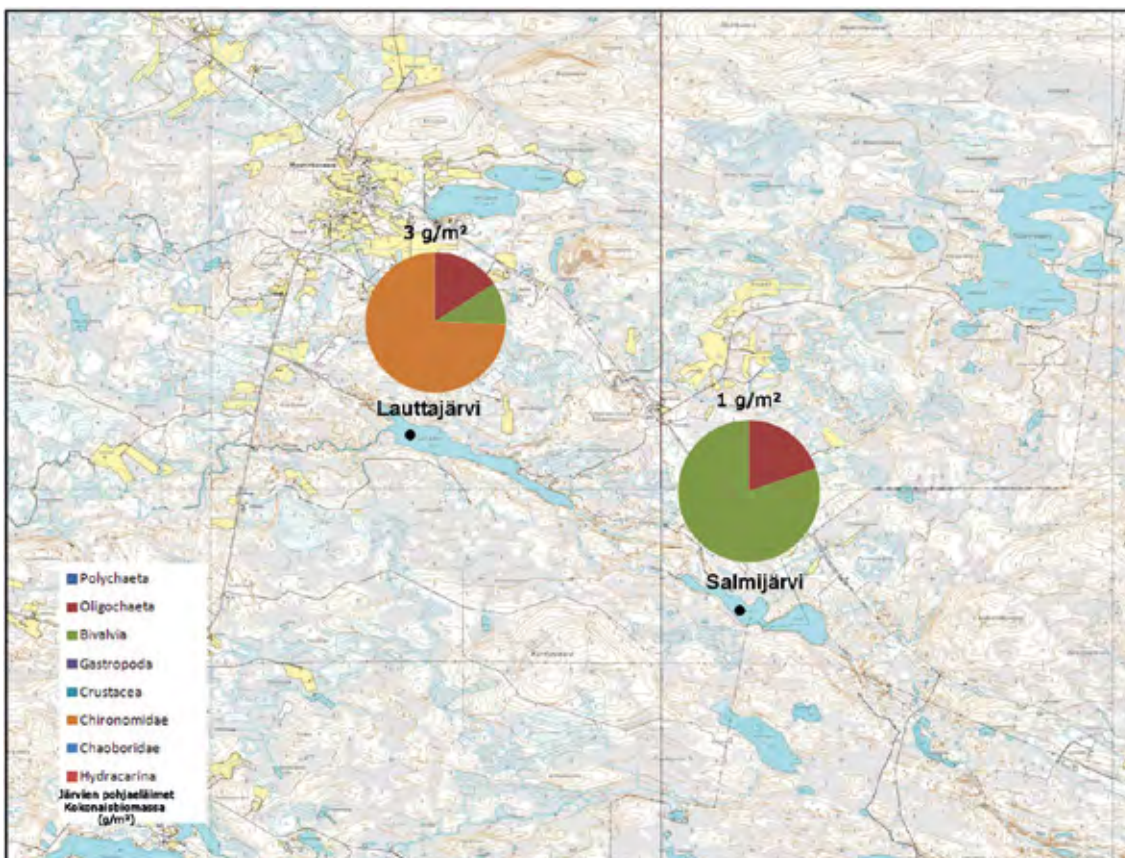
Kuva 8–41. Pohjaeläintarkkailun näytteenottopisteet eteläisen louhinta-alueen ympäristössä vuonna 2011 sekä pohjaeläinten kokonaisbiomassan (järvet) ja kokonaistiheyden (joet) jakautuminen pohjaeläinryhmittäin.

Biomassa vaihteli tutkituilla havaintopaikoilla välillä 0,6-8,65 g/m² ja muodostui lähes yksinomaan surviaissääksen toukista (Kuva 8–40). Korkeimmat biomassat havaittiin Kurtinjärvi 1 ja 2 sekä Ylimmäisen Vällilammen havaintopaikoilla. Kurtinjärvi 1 ja Ylimmäisen välilammen havaintopaikoilla yhteisö oli suhteellisen monipuolinen, muodostuen 6-9 taksonista. Kurtinjärvi 2 yhteisö oli hyvin köyhä, 94 % biomassasta muodostui surviaissääksen toukista. Biomassaan perustuvan luokituksen mukaan Kesälahden havaintopaikat ja Pohjaslampi ovat jokseenkin niukkaravinteisia ja Kurtinjärven sekä Ylimmäisen Vällilammen havaintopaikkojen ravinteisuus vaihtelee lievästi ravinteikkaan ja ravinteikkaan välillä.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Taksonien määrä oli Salmijärven alueella suhteellisen alhainen vaihdellen välillä 2-5. Alhainen taksonien määrä heijastui monimuotoisuutta kuvaavan Shannonin diverseiteetti-indeksin arvoina, jotka EPA:n kriteereiden mukaan kuvastavat molemmilla havaintopaikoilla erittäin matalaa monimuotoisuutta. Yksilötiheys oli Salmijärvellä kaikista tutkituista järvistä alhaisin. Merkillepantavaa oli havaintopaikan lajiköyhyys. Lajisto muodostui vain kahdesta taksonista *Pisidium spp.* -hernesimpukoista ja *Potamothrix/Tubifex spp.* -harvasukamadoista (Kuva 8–42). Lauttajärven lajistosta valtaosan muodosti surviaissäskiin kuuluva, BQ-indeksin mukaan heikkoja happioloja sietävä *Chironomus anthracinus*. Muilta osin lajisto muistutti Salmijärven yhteisöä. Sekä Salmijärven että Lauttajärven yhteisökoostumus on luonteenomainen pienille humusjärville (Leka ym. 2008).

Biomassat olivat molemmilla järvillä kohtalaisen alhaisia (Taulukko 8-30). Biomassan perusteella pohjien ravinteikkaus luokituu jokseenkin niukkaravinteisen ja lievästi rehevän välille. Lajistokoostumus on yksipuolinen. Salmijärvellä 80 % biomassasta muodostui hernesimpukoista ja Lauttajärvellä surviaissääksen toukat olivat valta-asemassa muodostaen 74 % biomassasta (Kuva 8–42).



Kuva 8–42. Pohjaeläintarkkailun näytteenottopisteet Salmijärven (VE2) ympäristössä vuonna 2011 sekä pohjaeläinten kokonaisbiomassan (järvet) ja kokonaistiheyden (joet) jakautuminen pohjaeläinryhmittäin.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoeho VE3

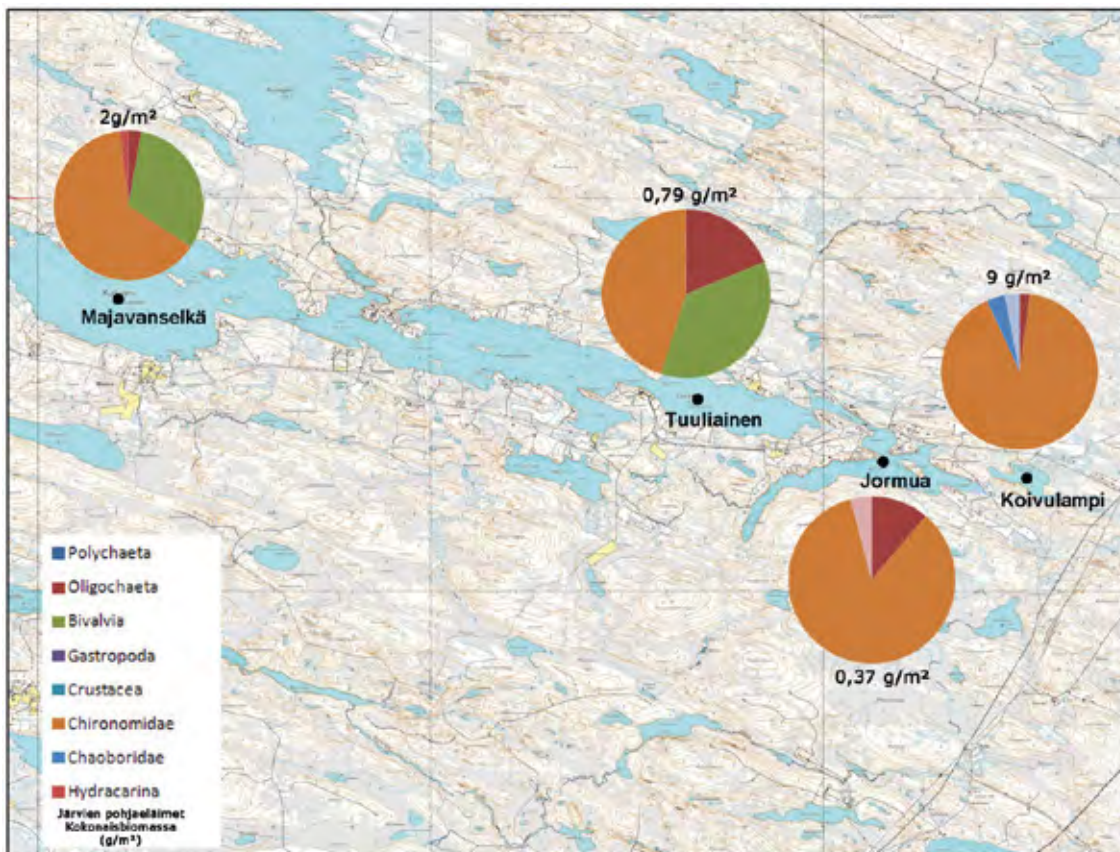
Taksonien määrä vaihteli Kuusamon kaupungin jäteaseman alueen vesistöissä välillä 5-11 (Taulukko 8-30). Korkein taksonien määrä havaittiin Kurkijärven Majavaselällä, joka on pinta-alaltaan tutkituista alueista suurin. Tämä heijastui myös diversiteetti-indeksiin, joka Majavaselällä oli korkein (Taulukko 8-30), ollen kuitenkin EPA:n kriteereiden mukaan matala. Alhaisimmat yksilötiheydet havaittiin Kurkijärven Jormuassa ja Tuuliaisessa (Kuva 8-43) ja EPA:n kriteerien mukaan Shannonin diversiteetti-indeksi edustaa matalaa tai erittäin matalaa monimuotoisuutta.

Jormuan, Majavaselän ja Koivulammen havaintopaikoilta löydettiin *Chironomus anthracinus* ja *C. plumosus* surviaissäskiä, jotka molemmat sietävät hyvin heikkoja happioloja. Lajisto antaa viitteitä siitä, että tutkittujen vesistöjen alusveden happipitoisuus saattaa ajoittain laskea, mikä on tyypillistä humuspitoisille vesille. Lajisto viittaa muutoinkin humuspitoisiin vesistöihin. Runsaimpia lajeja kaikissa tutkituissa järvissä olivat *Potamothrix/Tubifex* spp. –harvasukamadot, hernesimpukat sekä surviaissäskiin kuuluva *Procladius* sp.

Biomassa vaihteli tutkituilla alueilla välillä 0,37-8,62 g/m² (Taulukko 8-30) ja muodostui useimmilla havaintopaikoilla pääosin surviaissäskistä, joiden osuus oli suurimmillaan Koivulammella, ollen yli 90 % (Kuva 8-43). Biomassan perusteella vesistöt luokittelevat niukkaravinteisen ja ravinteikkaan välille (Taulukko 8-30).

Virtavesien pohjaeläimet

Virtavesien pohjaeläinyhteisöjen rakenteeseen vaikuttavat pääasiallisesti virtausolot, veden laatu, pohjan rakenne, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesikasvillisuuden esiintyminen. Virtaavien vesien pohjaeläimet voidaan jaotella ryhmiin niiden toiminnallisuuden mukaan. Pilkkokat käyttävät karkeaa kuollutta orgaanista materiaalia ravinnokseen ja muokkaavat sitä muille pohjaeläimille sopivaksi. Pilkkokat ovat tyypillisiä joen yläjuoksulle. Kerääjät keräävät ravinnokseen pohjalla olevaa hienojakoista, pitkälle hajonnutta orgaanista ainetta ja ovat yleisiä keski- ja alajuoksulla. Suodattajat pyydystävät virran mukana kulkeutuvaa ainesta. Kaapijat käyttävät ravinnokseen kivien pinnoilla kasvavia leviä. Pedot pyydystävät muita pohjaeläimiä ja niitä esiintyy kaikilla jokiuomassa.



Kuva 8-43. Pohjaeläintarkkailun näytteenottopisteet Kuusamon kaupungin jäteaseman (VE3) ympäristössä vuonna 2011 sekä pohjaeläinten kokonaisbiomassan (järvet) ja kokonaistiheyden (joet) jakautuminen pohjaeläinryhmittäin.

8.3.6 Sedimentit

Potkuhaavinäytteitä otettiin Kesäjoesta (eteläinen louhinta-alue) ja Välijoesta (pohjoinen louhinta-alue ja rikastamon VE1) sekä Lauttajoesta (VE 2). Kuusamon jäteaseman rikastamoalueella (VE 3) ei sijaitse merkittäviä puro tai jokiesiintymiä. Potkuhaavinäytteet ovat laadullisia, joten aineistosta ei ole tehty pinta-alaan suhteutettuja laskelmia.

Yksilömäärä oli kaikilla havaintopaikoilla samansuuruinen, ollen luokkaa 350 Yks/näyte. Kesäjoen yhteisö oli yksipuolisin, muodostuen lähes yksinomaan kerääjiin kuuluvista surviaissääsken toukista, jotka muodostivat yli 80 % näytteestä (Kuva 8–41). Välijoessa lukumääräisesti suurimpia ryhmiä olivat vesiperhoset (43 %), päivänkorennot (24 %) ja simpukat (15 %) ja Lauttajoessa suurimman ryhmän muodosti päivänkorennot (55 %) (Kuva 8–42). Näiden ryhmien lajit edustavat kaikkia mainittuja ravinnonkäyttömuotoja lajista riippuen. Välijoesta ja Lauttajoesta tavattiin joitakin silmälläpidettäviä lajeja, joiden lukumäärät jäivät kuitenkin alhaisiksi (Liite 6). Vuoden 2010 uhanalaisluokituksen mukaan silmälläpidettäviä lajeja olivat mm. vesiperhosiin kuuluvat *Hydropsyche saxonica* ja *Silo pallipes* sekä päivänkorentoihin kuuluva *Paraleptophlebia submarginata*. Näistä *H. saxonica* oli runsain.

Kesäjoen lajimäärä oli keskimäärin 2,5-kertaa alhaisempi kuin Välijoessa ja Lauttajoessa, joista tavattiin yli 30 lajia. Alhainen lajimäärä ja yhden ryhmän dominanssi laskee Shannonin diversiteetti-indeksin alhaiseksi Välijokeen ja Lauttajokeen verrattuna (Taulukko 8-31). EPA:n kriteerien mukaan monimuotoisuus on Kesäjoessa erittäin matala ja Välijoessa sekä Lauttajoessa melko korkea.

Monimuotoisuutta kuvaavia EPT-taksoneja esiintyi Kesäjoessa huomattavasti vähemmän kuin Välijoessa ja Lauttajoessa. Niiden osuus taksonien kokonaismäärästä oli alle 40 %. Välijoessa ja Lauttajoessa yli puolet taksoneista edustavat ympäristömuutoksille herkkiä lajeja. EPT-taksonien vähäinen määrä kuvastaa Kesäjoen jätevesistä johtuvaa kuormittuneisuutta.

Taulukko 8-31. Monimuotoisuutta kuvaava EPT-taksonien (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) määrä sekä EPT-taksonien prosenttiosuus kokonaistaksonimäärästä. EPT-lajeja pidetään yleisesti herkkänä erilaisille ympäristön muutoksille.

| | Vaihtoehto | Ephemeroptera | Plecoptera | Trichoptera | Yhteensä | EPT % |
|------------|------------|---------------|------------|-------------|----------|-------|
| Kesäjoki | VE 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 38 |
| Lauttajoki | VE 1 | 8 | 7 | 5 | 20 | 61 |
| Välijoki | VE 2 | 7 | 3 | 11 | 21 | 66 |

Vaikutusalueen vesistöissä ei tiettävästi ole ennen tätä ympäristövaikutusten arviointia tehty sedimenttitutkimuksia. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järvialueilla tehtiin sedimenttitutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää sedimentin metallipitoisuuksia tutkimusalueilla. Näytteet otettiin pintakerroksesta (0-5 cm) sekä syvemmästä sedimentistä (5 ->). Tutkimuspisteet on esitetty kuvissa (Kuva 8–9, Kuva 8–10, Kuva 8–11). Näytteistä analysoitiin:

- Hehkutushäviö
- Raekoko
- Raskasmetallit (Sb, As, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V, U)

Sedimentin vesipitoisuus, erityisesti näytteen pintakerroksessa, oli monin paikoin hyvin korkea eikä materiaalia ollut riittävästi raekoon määrittämiseen. Näiden näytteiden normalisointi vastaamaan standardisedimenttiä on tehty käyttämällä arvoja mahdollisimman samankaltaisesta lähipisteen näytteestä. Sedimenttinäytteiden metallipitoisuudet on esitetty liitteessä 7.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Sedimenttinäytteitä otettiin Kurtinjärvestä, Ylimmäisestä Vänilammesta, Pohjaslammesta ja Hangaslammesta. Eteläisen louhinta-alueen ympäristöstä näytteitä otettiin Kesälahdelta. Näytteet otettiin samanaikaisesti kesällä 2011 otettujen vesinäytteiden kanssa.

Raskasmetallipitoisuudet (mg/kg k.a.) olivat kautta linjan melko matalia. Metallien pitoisuuden eivät ylittäneet Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnysarvoja lukuun ottamatta kobolttia, arseenia ja kadmiumia, joiden pitoisuudet ylittyivät lievästi Kurtinjärven ja Kesälahden havaintopaikoilla. Kobolttin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet vaihtelivat välillä 23 – 34 mg/kg k.a. ja arseenin välillä 6,6 – 8. Kadmiumin korkein havaittu pitoisuus oli 1,1 mg/kg k.a.. Yksikään arvo ei ylittänyt metallipitoisuuksille määritettyä alemmaa ohjearvoa. Sedimentin metallipitoisuudet olivat myös alhaisempia verrattuna sisävesien sedimenttien pitoisuuksiin, joissa haitallisia vaikutuksia todennäköisesti havaitaan (Consensus-based PECs) (Mulligan, Fukue, Sato 2010) (Liite 7).

Näytteiden normalisoidut metallipitoisuudet olivat niin ikään pieniä. Normalisoidut pitoisuudet ylittivät ruoppaus- ja läjitysohjeen (Holm ym. 2004) kriteeritason 1 lievästi kromin, lyijyn ja nikkelin osalta Hangaslammella, Kurtinjärvellä ja Kesälahdella. Ylitykset olivat enintään 2 mg/kg k.a. metallien kriteeritasoihin verrattuna. Kuusamon alue kuuluu valtakunnallisen taustarekisterin (TAPIR) mukaan ns. metalliprovinssiin, jolloin metallipitoisuudet saattavat luonnostaankin kohota viitearvojen yli.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven alueella sedimenttinäytteitä otettiin Salmijärvestä, Lauttajärvestä ja Lauttajoesta.

Metallipitoisuudet olivat yleisesti ottaen suhteellisen matalia. Valtioneuvoston asettama kynnsarvo ylittyi vanadiinin, koboltin, arseenin ja lyijyn osalta Salmijärven ja Lauttajärven havaintopaikoilla. Koboltin kynnsarvon ylittävät pitoisuudet vaihtelivat välillä 26 – 34 mg/kg k.a., arseenin välillä 5,5 – 11. Lyijyn pitoisuus oli enimmillään 69 mg/kg k.a.. Ylitykset olivat lieviä lukuun ottamatta vanadiinia, jonka pitoisuus, 240 mg/kg k.a., oli Lauttajärvestä kaksinkertainen kynnsarvoon verrattuna, asettuen alemman ja ylemmän ohjearvon väliin. Muut pitoisuudet jäivät alemman ohjearvon alapuolelle. Eliöille haitallisten raskasmetallien pitoisuudet jäivät PEC-arvoja alhaisemmiksi (Liite 7).

Normalisoitujen metallipitoisuuksien perusteella alueen sedimentit ovat pääosin puhtaita ja ympäristölle haitattomia. Ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteeritaso 1 ylittyi Salmijärven ja Lauttajärven näytteissä kadmiumin, kromin ja lyijyn osalta. Ylitykset jäivät suhteellisen pieniksi, ollen enimmillään 1,3-kertaisia (Liite 7).

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella sedimenttinäytteitä otettiin Kurkijärveltä 3 havaintopaikalta sekä Koivulammelta.

Valtioneuvoston asettama kynnsarvo ylittyi koboltin arseenin, kadmiumin, lyijyn ja nikkelin osalta Kurkijärven Majavaselällä ja Jormuassa. Kynnsarvon ylitykset olivat pääosin pieniä vaihdellen koboltilla välillä 22 – 25 mg/kg k.a., arseenilla välillä 8 – 14 ja sinkillä välillä 210 – 250 mg/kg k.a.. Kadmiumin pitoisuudet olivat enimmillään 1,6 mg/kg k.a.. Lyijyn pitoisuudet olivat kynnsarvoonsa nähden korkeimpia, vaihdellen välillä 91 – 120 mg/kg k.a. Pitoisuus jäi kuitenkin selvästi valtioneuvoston alempaa ohjearvoa alhaisemmaksi. Mikään mitatuista arvoista ei ylittänyt eliöille haitalliseksi arvioitua pitoisuutta (PEC-arvo) (Liite 7).

Alueen sedimentit ovat pääosin puhtaita ja ympäristölle haitattomia suhteutettuna ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteereihin. Normalisoitujen sedimenttinäytteiden osalta kriteeritaso ylittyi kromilla, lyijyllä ja nikkelillä Kurkijärven Majavaselällä ja Jormuassa. Ylitykset vaihtelivat välillä 13 ... 58 %. Suurin ylitys havaittiin sinkillä, mutta pitoisuus jäi selvästi kriteeritasoa 2 alhaisemmaksi (Liite 7).

8.4 KALASTO JA KALASTUS

Kaivoshankkeen vaikutusalueella Kesäjoessa ja Yli-Kitkan Kesälähdessä on Rukan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailuiden puitteissa tehty kalataloudellista velvoitetarkkailua. Kalataloudellisia tutkimuksia tehtiin myös Kuusamon kultakaivoshankkeen YVA:n aikana vuosina 2011 ja 2012. Vuonna 2011 alueella suoritettiin koeverkkokalastuksia ja sähkökoekalastuksia sekä selvitettiin petokalojen metallipitoisuuksia. Havaintopaikat on esitetty kuvissa (Kuva 8–9, Kuva 8–10, Kuva 8–11) vaihtoehtoisin. Tutkimusmenetelmät sekä tutkimusten tulokset on esitetty liitteen 5 raportissa. Tässä yhteydessä esitetään lyhyt yhteenveto tuloksista. Vuonna 2012 paikallisille asukkaille, kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksille sekä alueen ammattikalastajille tehtiin kalastustiedustelut.

8.4.1 Kalastuskysely

Ammattikalastuskysely toteutettiin paikalliselta ammattikalastajalta saatujen ammattikalastajien yhteystietojen perusteella. Kysely lähetettiin yhteensä 17 henkilölle, joista 8 (47 %) vastasi kyselyyn. Vastanneista 5 oli toiminut ammattikalastajana jollain hankevaihtoehtojen VE1 - VE3 vaikutusalueista vuonna 2011. Kalastajista 4 kuului kalastajaryhmään, joiden tuloista yli 30 % tulee kalastuksesta ja 1 oli sivutoiminen ammattikalastaja, jolla 15 - 29 % tuloista tulee kalastuksesta.

Ammattikalastuskyselyä sekä kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksille suunnatusta kyselystä ei saatu saaliiden, pyyntimenetelmien ja pyyntipäivien osalta vesialuekohtaisia tuloksia toisin kuin virkistyskalastuskyselyä. Sen sijaan annetut tiedot koskivat koko kalastustoimintaa hankevaihtoehtojen ympäristössä, mukaan lukien vaikutusalueiden ulkopuoliset alueet.

Kitkajoella ja Yli-Kitkalla kalasti kolme, Ala-Kitkalla kaksi, Kallunkijärvellä ja Kurtinjärvellä yksi ja VE1 vaikutusalueen itäpuolen vesissä (mm. Säkkijärvi, Ajakka ja Ahvenjärvi) yksi ammattikalastaja. Vaikutusalueiden ulkopuolelle jääneitä kalastusalueita oli Kuontijärvellä, Yli-Kitkassa, Rintajärvellä, Ala-Kitkassa sekä VE1:den itäpuolella. Yksikään ammattikalastajista ei kalastanut VE 2 tai VE3 vaikutusalueilla.

Kalastuskysely koskien kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksiä lähetettiin kaikille tarkoitukseen soveltuville yrityksille, joiden yhteystiedot olivat saatavilla internetistä. Kysely lähetettiin yhteensä 11 yritykselle, joista 7 (64 %) vastasi kyselyyn. Vastanneista 4 oli toiminut kalastustoimintaan ja kalastusmatkailuun liittyvänä yrittäjänä jollain hankevaihtoehtojen vaikutusalueista vuonna 2011. Kolme vastanneista piti kalastukseen liittyvää yritystoimintaansa merkittävänä ruokakuntansa toimeentulolle ja yksi jonkin verran merkittävänä.

Kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksistä yksi ilmoitti kalastusalueeseen koko VE1 vaikutusalueen sekä VE3 vaikutusalueen pohjois- ja itäosat. Kitkajoella kalasti kolme ja Yli-Kitkalla, Ala-Kitkalla sekä VE1 vaikutusalueen kaakkoisosassa (mm. Säkkilänjärvi, Ajakka ja Ahvenjärvi) kaksi yritystä. Yritykset kalastivat lisäksi laajalla alueella VE1 ja VE3 vaikutusalueiden ulkopuolella, Kuusamojärven ollessa suosituin. VE2 vaikutusalueella ei kalastanut yksikään yrityksestä.

Virkistyskalastuskysely tehtiin vuonna 2012 postikyselyinä. Se lähetettiin osana asukaskyselyä, jonka jakelu ja toteutus on kuvattu kappaleessa 8.13. Asukaskyselyn otos oli 1 000 kpl. Vastauksia saatiin 171 kpl.

8.4.2 Hankealueiden kalasto ja kalastus

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Kitkajoki (Kuva 8–44) on kalastusmatkailun kannalta tärkeä kohde. Koutajoen vesistö (nro 73), johon Kitkajoki kuuluu, on kalataloudellisesti Oulun läänin sisävesien arvokkainta aluetta (Pöyry 2012). Kitkajoessa on hyviä taimenen poikastuotantoalueita, joiden poikastiheydet ovat korkeita koko Pohjoismaiden mittakaavassa (Huusko & Korhonen 1993). Kitkajoen Jyrävän ylä- ja alapuoliset kotoperäiset taimenkannat ovat geneettisesti eri linjaa. Jyrävän ylempi taimenkanta on perimältään sukua läntisille taimenkannoille ja se vaeltaa syönnösvaelluksellaan ylävirtaan päin. Jyrävän alapuolinen taimenkanta taas suuntaa syönnösvaelluksensa Venäjän puolen Paana- ja Pääjärvelle. Kitkajoen yläjuoksun taimenkannan säilyminen on ollut jo pitkään istutusten varassa, mutta Jyrävän alapuolisten taimenkantojen nykytilaa pidetään yhä kohtuullisen elinvoimaisena (Huusko & Saraniemi 2003).

Pohjoisen louhinta- ja rikastamoalueen lähistöllä suoritettiin vuonna 2011 verkko- ja sähkökoekalastuksia. Verkkokoekalastusten perusteella **Pohjaslammen** ja **Kurtinjärven** kalakanta osoittautui tyypilliseksi pienille järville ja lammille. Pohjaslammessa suurin yksikkösaalis muodostui ahvenesta. Kurtinjärvestä myös särki esiintyi ahvenen ohella runsaana. Muiden tyypillisten lajien, joita olivat hauki, särki, kiiski, siika ja muikku, osuus vaihteli pienen ja kohtalaisen välillä. Kummaltakin järveltä saatiin taloudellisesti arvokasta siikaa ja Kurtinjärveltä myös toista arvokasta lohikala, muikkua. Sähkökoekalastuksissa vaikutusalueella sijaitsevalta **Välijoelta** saatiin ahventa, haukea, madetta ja särkeä, yleisimmän lajin ollessa hauki.



Kuva 8-44. Kitkajoki.



Kuva 8-45. Kurtinjärvi.

Kalojen metallipitoisuusmittauksia toteutettiin vuonna 2011 Kurtinjärveltä pyydytyistä ahvenista ja hauista sekä Juomasuon koelouhokselta pyydytyistä särjistä. Kaloista mitattiin antimonin, arseenin, kadmiumin, kobolttin, kromin, kuparin, nikkelin, lyijyn, sinkin, uraanin ja vanadiinin pitoisuudet. Pitoisuudet olivat määritysrajan alapuolella lukuun ottamatta sinkkiä, jonka pitoisuus näyttekaloista tehdyissä kokoomanäytteissä oli Kurtinjärven hauissa 4,2 mg/kg ja ahvenissa 5,2 mg/kg. Koelouhoksen särjissä sinkin pitoisuus oli 19 ja 20 mg/kg. Suurin hyväksyttävä sinkin päiväsaanti aikuiselle on 25 mg/vrk. Jotta kyseinen pitoisuus ylittyisi, tulisi Kurtinjärvestä pyydyttyjä haukia käyttää elintarvikkeena yli 6,0 kg/vrk ja ahvenia yli 4,8 kg/vrk. Koelouhoksen särkiä tulisi syödä yli 1,25 kg/vrk, jotta hyväksyttävä päiväsaanti ylittyisi.

Ammattikalastusta ja alueelle suuntautunutta kalastus- ja kalastusmatkailuyritysten toimintaa tutkittiin vuonna 2012 toteutetuilla kyselyillä. Ammattikalastuskyselyyn vastanneista ammattikalastajista kolme kalasti vuonna 2011 **Kitkajoen vesistön** alueella, joista kaksi kalasti alueen länsiosassa **Rävjärvellä**. Kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksistä kolme ilmoitti harjoittaneensa kalastusmatkailuyritystoimintaa Kitkajoen kalastusalueella vuonna 2011. Ammattikalastajista vain yksi ilmoitti kalastaneensa **Kurtinjärvellä**. Kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksistä niin ikään yksi ilmoitti Kurtinjärven ja **Pohjaslammen** kalastusalueeseen. Pyyntivälineitä ei yleisesti ilmoitettu lukuun ottamatta Pohjaslampea, jossa oli kalastettu verkoilla. Yksi koko VE1 vaikutusalueella kalastanut kalastus- tai kalastusmatkailuyritys ilmoitti kalastaneensa myös **Ylimmäisellä- ja Alimmaisella Väliämmellä**. Ammattikalastajista yksi ilmoitti kalastaneensa pohjoisen lounaisalueen ja rikastamon vaikutusalueen ulkopuolelle jäävällä **Kallunkijärvellä**. Samoin yksi kalastus- tai kalastusmatkailuyrityksistä ilmoitti kalastaneensa Kallunkijärvellä.

Vuoden 2012 virkistyskalastuskyselyssä 71 % (105 hlö, N = 147) vaikutusalueilla kalastaneista henkilöistä ilmoitti kalastavansa **Kitkajoella** ja 39 % piti jokea pääasiallisena kalastusalueenaan. Kitkajoki oli täten virkistyskalastuksen kannalta tärkein hankevaihtoehtojen vaikutusalueilla sijaitsevista vesialueista. Vastausten perusteella Kitkajoen runsaimmat saaliit muodostuvat ahvenesta ja hauesta. Myös siikasaaliit ovat olleet melko runsaita tai runsaita. Sen sijaan harjussaaliit ovat keskimäärin olleet vähäisiä, vaikkakin 35 % ilmoitti saaneensa melko runsaita saaliita. Särjen saalismäärät ovat vaihdelleet suuresti eri kalastajilla. Muiden lajien saaliit ovat olleet keskimäärin vähäisiä tai niitä ei ole saatu saaliiksi lainkaan. Pyydyvälineistä suosituimpia Kitkajoella ovat olleet onkivaipa-, heittovapa- ja vetouistelu.

Virkistyskalastuskyselyyn vastanneista, vaikutusalueilla kalastaneista henkilöistä, 20 % (30 hlö, N = 147) ilmoitti kalastaneensa **Kurtinjärvellä** ja 14 % (20 hlö) **Pohjaslamella**. Noin 10 % piti Kurtinjärveä tai Pohjaslampea pääasiallisena kalastusalueenaan. Vastausten mukaan sekä Kurtinjärven että Pohjaslammen pääasiallisin saalis muodostuu siasta, hauesta ja ahvenesta. Rapuja ei kummassakaan järvestä vastausten perusteella ole tai ainakaan

niitä ei ole saatu saaliiksi. Kurtinjärveltä ei myöskään ole saatu kuhaa. **Ylimmäisellä- ja Alimmaisella Väliämmellä** kalasti 6 % (9 hlö, N = 147) vaikutusalueilla kalastaneista henkilöistä. Ainoastaan yksi henkilö piti aluetta pääasiallisena kalastusalueenaan. Kyseinen kalastaja oli saanut Väliämmeltä saaliiksi melko runsaasti siikaa, harjusta, ahventa, haukea ja särkeä. Sen sijaan taimenen ja maateen saaliit olivat pieniä. Kirjolohta, kuhaa ja rapua kyseinen kalastaja ilmoitti saaneensa liikaa tai ei toivonut saavansa niitä lainkaan. Yksikään Väliämmellä kalastaneista henkilöistä ei ilmoittanut pyyntimenetelmiään

Eteläinen lounaisalue

Eteläisen lounaisalueen ympäristössä sijaitseva **Kesäjoki** oli vielä 1950- ja 60-luvulla hyvä järvitaimen- ja tammukajoki. 1980-luvulla Kesäjoen luonnonvaraisen taimenkannan todettiin hävinneen. 2000-luvun alussa tehtyjen sähkökoelastustusten mukaan joen nykyisiin kalalajeihin kuului ainakin ahven, hauki, made ja taimen. Taimenet eivät kuitenkaan todennäköisesti ole Kesäjoen omaa kantaa, vaan peräisin istutuksista. Kalastusta ei Kesäjoessa enää nykyään juurikaan harjoiteta. Kesäjoen huonosta veden laadusta johtuen osakaskunta ei tee joken kalaistutuksia. (Jaakko Pöyry Infra 2005)

Yli-Kitkan Kesälahti on paikallisesti merkittävä kesäkalastuskohde. Sen tärkeimmät saalislajit ovat siika, muikku, hauki ja ahven. Kesälahden rantatilallisista kalasti vuonna 2005 noin 55 henkilöä. Kalastus oli pääasiassa verkko- ja nuottakalastusta. Rantatilallisten kokonaissaalis oli 1,7 tonnia, mistä muikkua oli 51 %, siikaa 15 % ja ahventa 14 %. Vuonna 1992 kokonaissaalis oli yli 2,5-kertainen vuosien 1998 ja 2005 saaliisiin verrattuna. Ero näkyi etenkin siika- ja ahvensaalisissa. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä vuonna 1992 kyselyssä oli mukana myös muita kuin rantatilallisia. Pyydysmäärät ja pyyntipäivien määrä olivat vuonna 2005 pienempiä kuin vuonna 1998, mutta siitä huolimatta kokonaissaalis oli kumpanakin vuonna samaa tasoa. Kesälahti on tyyppillinen muikun ja siian syönnösalue, eikä liene niille kovin merkittävä kutaalue. (Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto 2006)

Eteläisen lounaisalueen vaikutusalueella ei tehty koelastuksia. Ammattikalastuskyselyyn mukaan **Yli-Kitkalla** kalasti kolme ammattikalastajaa. Vain yksi kalastajista kalasti varmuudella myös **Yli-Kitkan Kesälähdellä**. Kalastus- ja kalastusmatkailuyrityksistä kaksi ilmoitti kalastaneensa Kesälähdellä vuonna 2011. **Ala-Kitkalla**, joka sijoittuu pohjoisten ja eteläisten lounaisalueiden väliin, kalasti kyselyn mukaan kaksi ammattikalastajaa. Lisäksi kaksi kalastusmatkailuyritystä ilmoitti harjoittaneensa yritystoimintaa Ala-Kitkan alueella vuonna 2011.

Virkistyskalastuskyselyyn vastanneista, vaikutusalueilla kalastaneista henkilöistä, 27 % (40 hlö, N = 147) ilmoitti kalastaneensa **Yli-Kitkan Kesälähdellä**. Vastausten perusteella Kesälähdellä runsaimpia saaliita on saatu ahvenesta, joskin kilometriäiset saaliit ovat melko pieniä. Kirjolohta, kuhaa ja rapua lahdessa ei vastausten perusteella ole tai ainakaan niitä ei ole saatu saaliiksi. Kaikkien

muiden kalalajien saaliit ovat vaihdelleet suuresti. Yleisin pyyntimenetelmä Kesälahdella oli verkkokalastus. Myös katiskakalastus ja perhokalastusta lukuun ottamatta muu vapakalastus oli yleistä. Noin puolet kyselyyn vastanneista (67 hlö, N = 147) ilmoitti kalastaneensa Ala-Kitkalla ja 17 % piti sitä pääasiallisena kalastusalueenaan. Vastausten perusteella rapu-, kuha-, kirjolohi-, taimen-, harjus-, särkikala- ja madesaaliit ovat olleet keskimäärin heikkoja. Runsaimmat saaliit on saatu ahvenesta ja siiasta. Yleisin pyyntimenetelmä oli verkkokalastus.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehdo VE2

Vuonna 2011 toteutettujen verkkokoekalastusten perusteella ahven muodosti runsaimman osuuden saaliista **Salmijärvellä**, kuin myös muilla alueen järvillä (Kuva 8–46). Ahvenen lisäksi Salmijärveltä saatiin taloudellisesti arvokasta siikaa, joskin saalis jäi alle kymmenesosaan kokonaissaaliista. Silti Salmijärven siian yksikkösaalis oli vuonna 2011 verkkokoekalastetuista järivistä suurin.

Lauttajoella ja **Salmijoella** tehtiin vuonna 2011 sähkökoekalastuksia. Lauttajoen lajisto oli huomattavasti Salmiojen lajistoa monipuolisempi, muodostuen harjuksesta, taimenesta, hauesta, mateesta, mudusta, särjestä ja kivisimpusta. Salmijoesta saatiin ainoastaan ahventa, haukea ja mutua. Lauttajoen saalis (21 kpl/100 m²) oli Salmijokea (6 kpl/100 m²) suurempi. Lauttajoella yleisimmät kalalajit oli made ja harjus. Koekalastetuista joista ainoastaan Lauttajoesta saatiin saaliiksi lohikalaja.

Salmijärven ahvenista mitatut metallipitoisuudet olivat määritysrajan alapuolella lukuun ottamatta sinkkiä, jonka pitoisuus näytekaloista tehdyissä kokoomanäytteissä oli 5,2 mg/kg. Suurin hyväksyttävä sinkin päiväsaanti aikuiselle on 25 mg/vrk, joka Salmijärvestä pyydettyjä ahvenia syödessä ylittyisi vain, jos niitä käytettäisiin elintarvikkeena yli 4,8 kg/vrk.

Virkistyskalastuskyselyyn vastanneista, vaikutusalueilla kalastaneista henkilöistä, 7 % (10 hlö, N = 147) ilmoitti kalastaneensa Salmijärvellä. Ainoastaan kaksi henkilöä piti järveä pääasiallisena kalastusalueenaan ja vain yksi järvellä kalastanut henkilö vastasi saaliskysymykseen. Kyseinen kalastaja on saanut järvestä saaliiksi runsaasti siikaa ja ahventa sekä melko runsaasti haukea. Salmijärvellä kalastaneista henkilöistä kaksi ilmoitti pyyntimenetelmänsä. He olivat kalastaneet järvellä eniten onkivavalla, heitettävällä ja vetouistelemalla. Rikastamoalueen alapuolisella vesialueella **Lauttajärvi-Latvajärvi-Rytijärvi-Kivelänjärvi** kalasti 7 % (11 hlö, N = 147) alueilla kalastaneista henkilöistä. Ainoastaan kolme henkilöä piti aluetta pääasiallisena kalastusalueenaan. Vain kaksi järvillä kalastaneista henkilöistä vastasi saaliskysymykseen. Kumpatkin kalastajat ovat saaneet alueelta saaliiksi melko runsaasti ahventa ja vähän harjusta. Muiden kalalajien osalta kysymykseen oli vastannut ainoastaan yksi henkilö, joka on saanut saaliiksi runsaasti särkeä ja melko runsaasti haukea. Muiden lajien saalis on jäänyt pieneksi tai niitä ei ole saatu lainkaan. Vain kaksi ainoastaan kyseisellä vesialueella kalastaneista henkilöistä ilmoitti pyyntimenetelmänsä. He olivat kalastaneet eniten onkivavalla, heitettävällä ja vetouistelulla.

Kuva 8–46. Salmijärvi.



Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella (VE3)

Verkkokoekalastuksien perusteella (Kuva 8–47) pienin yksikösaalis (saalis/verkko) saatiin **Kurkijärven Jormuasta**, ahvenen muodostaessa suurimman saaliin verrattuna muihin saalislajeihin. Muiden lajien (hauki, kiiski, kuore, muikku, mutu, siika) kappalemääräinen osuus kokonaissaaliista oli hieman yli puolet. Kurkijärveltä saatiin taloudellisesti arvokkaista lohikaloista sekä siikaa että muikkua. Kurkijärven muikkusaalis oli erittäin pieni.

Metallipitoisuuksia mitattiin Kurkijärven ahvenista ja hauista. Tulosten mukaan metallipitoisuudet olivat määritysrajan alapuolella lukuun ottamatta sinkkiä, jonka pitoisuus näytekaloista tehdyissä kokoomanäytteissä oli hauessa 11 mg/kg ja ahvenessa 6,5 mg/kg. Suurin hyväksyttävä sinkin päiväsaanti aikuiselle on 25 mg/vrk. Jotta kyseinen pitoisuus ylittyisi, tulisi Kurkijärveltä pyydettyjä haukia käyttää elintarvikkeena yli 2,3 kg/vrk ja ahvenia yli 3,8 kg/vrk.

Virkistyskalastuskyselyyn vastanneista, vaikutusalueilla kalastaneista, 16 % (24 hlö, N = 147) ilmoitti kalastaneensa **Kurkijärvellä** ja 11 % piti järveä pääasiallisena kalastusalueenaan. Vastausten perusteella taimen-, siika-, harjus-, kirjolohi-, kuha- ja rapusaaliit ovat

olleet keskimäärin pieniä tai niitä ei ole saatu lainkaan. Hieman yli puolella vastanneista haukisaalis on ollut alhainen, mutta loput ovat saaneet niitä melko runsaasti tai runsaasti. Mateen ja särkikalajien saaliit ovat vaihdelleet suuresti. Runsaimmat saaliit saatiin siasta ja ahvenesta. Yleisimpiä pyyntimenetelmiä olivat onkiva-pa-, heittovapa-, vetouistelu- ja verkkokalastus.

Virkistyskalastuskyselyyn tulosten mukaan rikastamovaihtoehdon alapuolisilla vesialueilla **Raatelampi-Soilu-Kivelänjärvi** kalasti 12 % (18 hlö, N = 147) kysymykseen vastanneista henkilöistä. Ainoastaan kaksi henkilöä piti aluetta pääasiallisena kalastusalueenaan. Kummatkin kalastajat ovat saaneet järvestä saaliiksi melko runsaasti haukea. Lisäksi melko runsaita tai runsaita saalislajeja ovat olleet ahven ja särki. Muiden särkikalajien saaliit ovat vaihdelleet. Muiden kalalajien osalta kysymykseen oli vastannut ainoastaan yksi henkilö, joka on saanut saaliiksi melko runsaasti siikaa. Muiden lajien saalis on jäänyt pieneksi tai niitä ei ole saatu lainkaan. Vain kaksi vesialueella kalastaneista ilmoitti pyyntimenetelmänsä. He olivat kalastaneet eniten verkoilla ja vapavälineillä lukuun ottamatta perhoa.

Kuva 8–47. Kurkijärvi.



8.5 POHJAVEDET

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE1

Pohjavesiolosuhteet

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto sijaitsevat Hangasvaaran ja Pohjasvaaran alueella. Hangasvaara ja Pohjasvaara ovat moreenipeitteisiä kalliomäkiä. Hangasvaaran ja Pohjasvaaran väliin sijoittuu suoaluetta sekä Hangaslampi. Juomasuon alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteita selvitetiin elokuussa 2011 asentamalla alueelle kolme havaintoputkea (HP1-HP3). Kaksi havaintoputkista asennettiin kallioon ja yksi irtomaakerrokseen. Havaintoputkien asennuksen yhteydessä tehtyjen kairaushavaintojen perusteella alueen maaperä on pääasiassa vettä johtavaa hiekkamoreenia. Paksuimmat irtomaakerrokset todettiin Pohjasvaaran etelärinteellä. Pohjavedenpinta esiintyy asennetuissa havaintoputkissa lähellä maanpintaa, noin 2 – 4 metrin syvyydessä. Hangasvaaran ja Pohjasvaaran alueilla muodostuva pohjavesi purkautuu vaaran alarinteiden lähteistä sekä vaaroja ympäröiviin lampiin ja ojiin ja suoalueille.

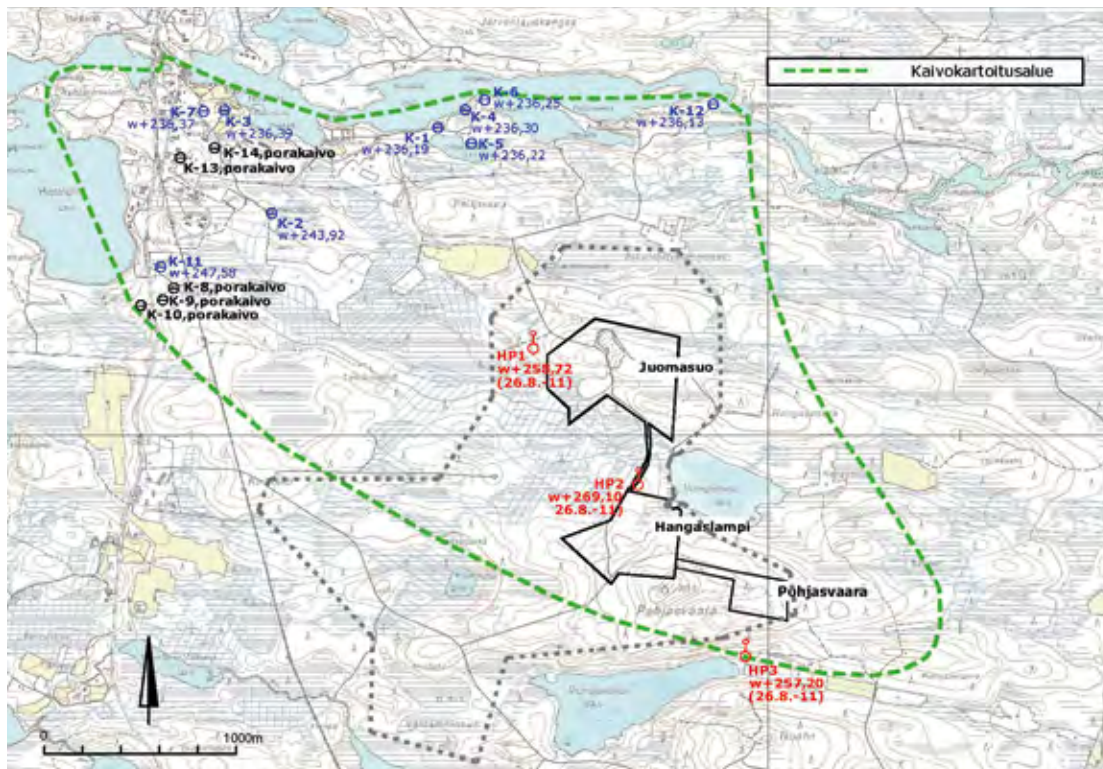
Vedenottamot ja kaivot

Louhinta-alueet ja niihin liittyvät mahdolliset rikastamoalueet eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Kaivosalueen luoteispuolella sijaitsevan Käylän kylän julkiset rakennukset sekä pääosa

asutuksesta ovat liittyneet Käylän seudun vesiosuuskuntaan, jonka vedenotto sijaitsee Kitkajoen pohjoisrannalla Käylän kylätaajaman länsipuolella noin 1,5 kilometrin päässä. Tämän lisäksi alueella on yksityisiä talousvesikaivoja. Käylän kylän alueella on tehty kaivokartoitus helmikuussa 2011. Käylän kylätaajaman alueella on noin kymmenen yksityiskaivoa, joista osa on rengaskaivoja ja osa porakaivoja. Käylän kylän itäpuolella Kitkajoen rannassa olevien vapaa-ajan kiinteistöjen kaivot ovat rengaskaivoja.

Pohjaveden laatu

Kaivokartoituksen yhteydessä helmikuussa 2011 alueen porakaivoista otettiin vesinäytteet kalliopohjaveden luontaisten taustapitoisuuksien selvittämiseksi. Näytteistä tutkittiin yleiset vedet laatuvaavat parametrit (pH, happipitoisuus, sameus), antimoni, arseeni, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki, vanadiini, rauta, mangaani, uraani sekä radon. Pohjasvaaran ja Hangasvaaran alueille asennetuista havaintoputkista otetuista näytteistä analysoitiin edellä mainittujen laatuominaisuuksien lisäksi sähkönjohtavuus, happipitoisuus, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}), nitraatti, ammonium, öljyhiilivetyjakeet sekä haihtuvat hiilivedyt.



Kuva 8–48. Käylän kylän alueella on tehty kaivokartoitus helmikuussa 2011. Käylän kylätaajaman alueella sekä Kitkajoen rannassa sijaitsee yksityisiä talousvesikaivoja.

Pohjaveden raskasmetallipitoisuudet olivat kaivoista ja pohjavesiputkista otetuissa näytteissä alhaisia pitoisuuksien ollessa pääosin alle laboratorion analyysimenetelmän määrittämissä rajoilla. Sinkin pitoisuudet olivat tutkituista metalleista korkeimmat (<0,005-0,031 mg/l). Lisäksi havaittiin kuparia (<0,01-0,015 mg/l) ja vanadiinia (<0,001-0,004 mg/l) sekä määrittämissä rajoissa olevia pitoisuuksia kromia, kobolttia ja lyijyä. Raskasmetallipitoisuudet alittavat kaikissa näytteissä talousveden laatuvaatimusten mukaiset enimmäispitoisuudet.

Uraanipitoisuudet tutkituissa kaivovesinäytteissä vaihtelivat välillä <0,001-0,003 mg/l sekä pohjavesiputkista otetuissa näytteissä välillä <0,001-0,003 mg/l. Suomen porakaivovesien keskimääräinen uraanipitoisuus on 0,0137 mg/l (Lahermo et al., 2002). Kaivoista otettujen näytteiden radonpitoisuudet vaihtelivat välillä <30-140 µg/l ja pohjavesiputkista otettujen näytteiden radonpitoisuudet välillä <30-210 µg/l. Talousveden laatusuosituksen (STM 401/2001) mukainen radonin enimmäispitoisuus yksityistalouksien kaivoille on 1000 µg/l. Talousveden uraanipitoisuudelle sosiaali- ja terveysministeriön asetuksissa ei ole määritetty raja-arvoa.

Pohjavesiputkista otetuissa näytteissä ei todettu öljyhiilivetyjä eikä haihtuvia hiilivetyjä. Nitraattipitoisuudet olivat hyvin alhaisia (<1,0 - 1,3 mg/l).

Eteläinen louhinta-alue

Pohjavesiolosuhteet

Eteläinen louhinta-alue sijoittuu Noivioharju-Sivakkaharjun (11305102) I-luokan pohjavesialueen pohjois- ja eteläpuolelle (Kuva 8–49). Noivioharju-Sivakkaharjun pohjavesialue muodostuu itä-länsi –suuntaisesta pitkittäisharjusta. Karkeimmat hiekka- ja sorakerrokset esiintyvät harjun ydinosissa. Harjun reunaosat ovat hiekkavaltaisia. Harjun eteläpuolisten vaarojen rinteiltä tuleva valunta lisää pohjavesialueen antoisuutta. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu pääasiassa harjun pohjoispuolisille suoalueille.

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteita selvitettiin elokuussa 2011 asentamalla alueelle kolme havaintoputkea (HP4-HP6). Lisäksi tehtiin pelkkä kairaus pisteessä P7. Kaksi havaintoputkista asennettiin kallioon ja yksi irtomaakerrokseen. Noivioharju-Sivakkaharjun pohjavesialueen ja hankealueiden välisellä reunavyöhykkeellä tehtyjen kairauksen perusteella irtomaakerrosten paksuus harjun reunalla on ohut. Irtomaakerrosten paksuus vaihteli pisteissä HP4, HP5 ja P7 noin 2 – 4 metrin välillä maaperän ollessa pääasiassa moreenia. Pohjavedenpinta esiintyy harjun reunalla lähellä maanpintaa, noin metrin syvyydellä. Harjun pohjoispuolella Meurastuksenahon moreeniselänteen eteläreunalla tehdyssä kairauksessa todettiin noin kahdeksan metrin paksuudelta moreenia.

Vedenottamot ja kaivot

Noivioharju-Sivakkaharjun pohjavesialueella sijaitsevat Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan Mutkalammen vedenottamo sekä Mustosen seudun vesiosuuskunnan Noivioharjun vedenottamo. Pohjavesialueen itäpuolella Mutkalammen alueella on vapaa-ajan kiinteistöjä. Näiden omistajia ei alueella helmikuussa 2011 tehdyn kaivokartoituksen yhteydessä tavoitettu.

Pohjavesialueen itäosassa Mutkakankaan ja Ryttilammien alueella sijaitsevat Mutkalampi I ja Mutkalampi II –vedenottamot. Mutkalampi I:n läheisyydessä sijaitsee Porl –siiviläputkikaivo. Mutkalammen vedenottamoiden länsipuolella sijaitsee tutkittu vedenottopaikka Sivakkaharju Ak6, johon ollaan suunnittelemassa vedenottamoita. Vedenottamot palvelevat Rukan alueen vesihuoltoa. Vedenottamoilla on Pohjois-Suomen aluehallintoviraston vuonna 2010 myöntämä yhteinen vedenottolupa 600 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi kuukausikeskiarvona laskettuna. Lyhytaikaisesti keväällä enintään kahden kuukauden ajan vettä saadaan ottaa 800 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna.



Kuva 8–49. Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun louhinta-alueet sijaitsevat Noivioharju-Sivakkaharjun (11305102) I-luokan pohjavesialueen pohjois- ja eteläpuolella.

Pohjaveden laatu

Alueelle asennetuista havaintoputkista otettiin pohjavesinäytteet elokuussa 2011. Näytteistä tutkittiin sameus, pH, sähkönjohtavuus, happi, COD_{Mn}, nitraatti, ammonium, raskasmetallit (Sb, As, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V), rauta, mangaani, uraani, radon, öljyhiilivedyt sekä haihtuvat hiilivedyt.

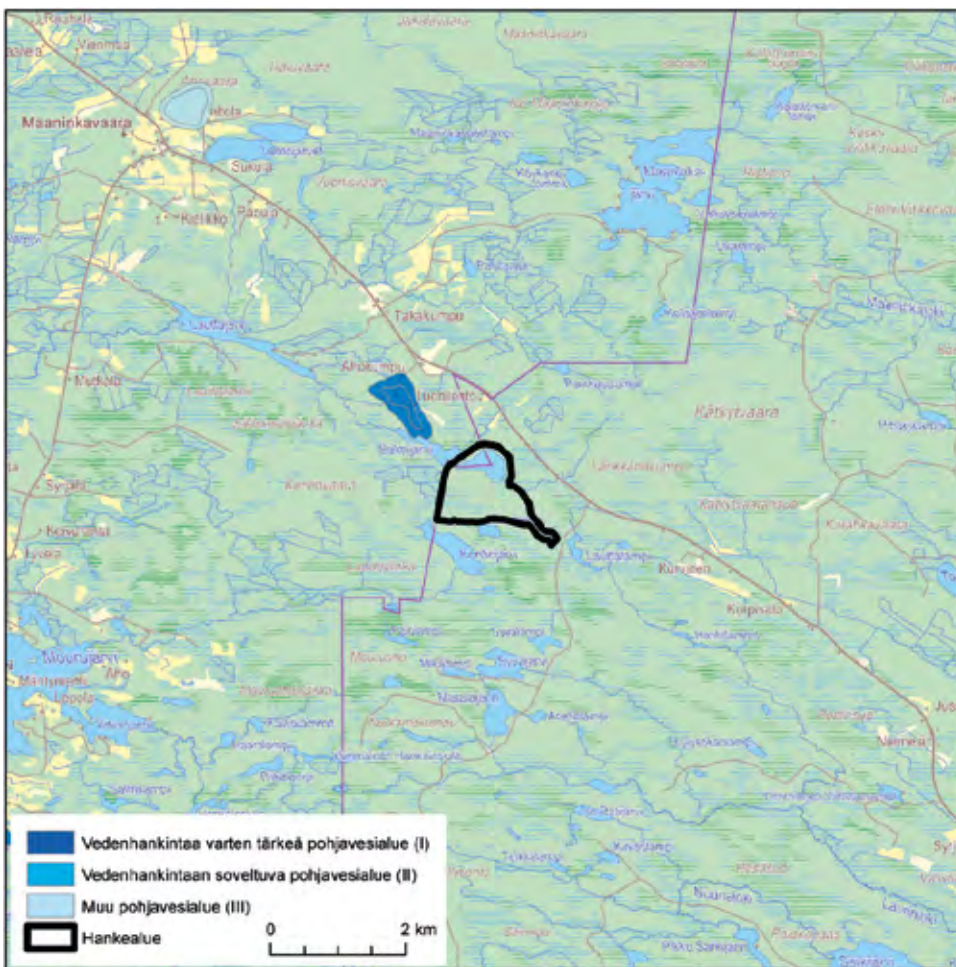
Pohjaveden raskasmetallipitoisuudet olivat alhaisia pitoisuuksien ollessa pääosin alle analyysimentelmän määrittämisen. Pohjavedessä todettiin määrittämisen tuntumassa olevia pitoisuuksia kromia, lyijyä, nikkeliä ja kobolttia. Uraanipitoisuudet tutkituissa näytteissä vaihtelivat välillä <0,001-0,009 mg/l sekä radonpitoisuudet vaihtelivat välillä <30-72 µg/l. Pohjaveden nitraattipitoisuudet olivat pisteissä HP4 ja HP5 alle määrittämisen 1,0 mg/l, pisteessä HP6 nitraattipitoisuus oli sen sijaan korkeampi 10 mg/l. Pohjavedessä ei todettu öljyhiilivetyjä eikä haihtuvia hiilivetyjä.

Salmijärvi, rikastamovaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalueen maaperä on pääosin moreenia, jonka pinnalla esiintyy paikoitellen turvetta. Suunnitellun rikastamon alueella muodostuva pohjavesi purkautuu ympäröiville suoalueille ja vesistöihin. Rikastamoalueen vesien selkeytsaltaan toimii Salmijärvi. Salmijärven (12614148) I-luokan pohjavesialue sijoittuu Salmijärven pohjoispuolelle. Salmijärven pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee Maaninkavaaran vedenottamo. Salmijärven rikastamoalueen läheisyydessä ei ole yksityisiä talousvesikaivoja. Maaninkavaaran vedenottamolta otettiin vesinäyte elokuussa 2011. Pohjaveden raskasmetallipitoisuudet ovat vedenottamolla alle laboratorion määrittämissä raja-arvoissa. Uraanin pitoisuus on <1 µg/l ja radonpitoisuus <30 Bq/l.

Jäteasema, rikastamovaihtoehto VE3

Kuusamon jäteaseman läheisyydessä sijaitsevan rikastamoalueen maaperä on pääosin moreenia ja turvetta. Alueella muodostuva pohjavesi purkautuu ympäröiville suoalueille ja vesistöihin. Rikastamoalueen läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä yksityisiä talousvesikaivoja.



Kuva 8–50. Salmijärven pohjavesialue sijoittuu Salmijärven rikastamoalueen pohjoispuolelle.

8.6 ELÄIMISTÖ JA KASVILLISUUS

8.6.1 Yleistä

Koillismaa on suurelta osin ylänköseutua eli yli 200 m mpy olevaa aluetta suurimpien vaarojen kohotessa 500 metrin korkeuteen. Koillismaa on maamme lumisinta aluetta yhdessä Ylä-Kainuun kanssa. Syynä tähän on maaston kohoamisen aiheuttama sademäärien kasvaminen kohti koillista. Termiset vuodenaajat ovat Kuusamon alueella hyvin selvät ja ilmasto on arktinen ja ankara. Kasvukauden pituus on 130 - 140 päivää ja tehoisan lämpötilan summa noin 800 °C.

Kuusamo kuuluu pohjoisborealiseen vyöhykkeeseen ja siinä edelleen Koillismaahan. Kuusamon maaperä on kalkkipitoista ja maaston korkeusvaihtelut ovat huomattavia, minkä vuoksi alueen kasvillisuus on monipuolista ja siihen kuuluu tavanomaisen suo- ja metsälajiston lisäksi mm. kalkkia suosivaa lajistoa ja tunturikasvillisuutta. Kuusamon alueelle tyypillisiä reheviä elinympäristöjä ovat rinesuot, korvet, lehdot sekä rehevät vesistöjenvarsimetsät. Alueen yleisin metsätyyppi on variksenmarja-mustikka tyyppi (EMT). Metsät ovat pohjoiselle tyypillisesti harvoja ja suhteellisen matalakasvuisia. Kasvillisesta metsämaasta yli puolet on mäntyvaltaista.

Kuusamon eläimistö on runsaslajinen ja se koostuu arktisista, itäisistä ja eteläisistä eläinlajeista. Suurin osa eläimistöstä on etelästä jääkauden jälkeen levinnyttä lajistoa. Alueella tavataan suurpetoja kuten karhua, sutta ja ahmaa ja itärajan takaa niitä tulee satunnaisesti lisää. Kuusamo kuuluu myös poronhoitoalueeseen.

8.6.2 Hankealueiden kasvillisuus

Hankealueiden kaikkia kivennäismaiden metsikkökuvioita on käsitelty hakkuuin ja monilla alueilla on runsaasti avohakkuualoja sekä taimikoita hakkuukypsien metsien ollessa harvinaisia. Monin paikoin harvennukset ovat olleet voimakkaita, minkä johdosta puusto on useilla kuvioilla melko harvaa. Pääpuulaji on mänty sekä paikoitellen kuusi, sekapuuna kasvaa jonkin verran hieskoivua sekä haapaa yksittäisinä puina. Millään alueella ei ole lahoppua. Ainoastaan Juomasuolla on selvästi ympäristöstään poikkeava metsikkökuvion osa (20), jolla kasvaa jonkin verran harmaaleppää ja pensaskeroksessa näsiää. Rehevä alue on kuitenkin päässyt kuivumaan kun läheinen puro on perattu.

Avosoita lukuun ottamatta alueen kaikki suot on ojitettu ja ne ovat kuivuneet mäntyvaltaisiksi turvekankaiksi ja muuttumiksi. Ojitusalueiden vedet on johdettu läheisiin lampiin. Ojitusten yhteydessä myös valtaosa puroista on perattu. Avosoilla esiintyvät uhanalaiset luontotyypit ovat pääasiassa lettorämeitä ja -korpia.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto (VE1)

Kaivospiirin alue: Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara

Kuvio 1: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunutta kasvatusmetsää, pääpuulaji mänty, lisäksi sekapuuna kasvaa vähän kuusta ja hieskoivua. Kenttäkerroksen yleistä lajistoa ovat mustikka, puolukka, variksenmarja, suopursu ja juolukka.

Kuviot 2 ja 11: Harva ja nuori, lievästi soistunut variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kasvatusmetsämännikkö, jossa puusto vaihtelevanikäistä, alikasvoksena kasvaa vähän kuusta. Kenttäkerroksen yleisiä lajeja ovat juolukka, puolukka, mustikka, metsäkorte, variksenmarja, suopursu, kevätpiippo ja metsälauha. Pohjakeroksessa kasvaa korpikarhunsammalta. Aurasjäljet kuvioilla vielä näkyvissä.

Kuvio 3: Avosuota, kuvion eteläreunalla isovarpurämettä. Avosuolla Campyliym –lettoa (CaL) ja lettorämettä (KeLR). Kuvion itäpuolelta tehtiin havainto erittäin uhanalaisesta (EN) ja rauhoitetusta ruosteheinästä.

Kuvio 4: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunutta kasvatusmetsää, missä pääpuulaji männyn ohella kasvaa kuusta ja hieskoivua.

Kuvio 5: Varttunut puolukka-mustikkatyyppin (VMT) mäntytaimikko.

Kuvio 6: Varttunut mäntytaimikko.

Kuvio 7: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) nuorta/varttunutta männikköä, jossa kasvaa harvakseltaan myös edellisen puusukupolven ylispuumäntyjä.

Kuvio 8: Variksenmarja-puolukkatyyppin ylispuumännikkö, jossa siemenpuiden alla kasvaa nuorta mäntytaimikkoa.

Kuvio 9: Kuvion reunaosat variksenmarja-puolukkatyyppiä (EVT), sisäosat isovarpurämettä. Puusto mäntyä, sekapuuna kasvaa muutamia hieskoivuja ja alikasvoksena kuusta. Läheiset avohakkuut ja muu maankäyttö ovat kuivattaneet kuvioita.

Kuviot 12 ja 13: Avohakkuualoja, joille jätetty muutamia mäntyjä siemenpuiksi.

Kuviot 14: Vähäpuustoinen karu räme.

Kuviot 15 ja 17: Avosuota. Kuvion 15 itäpuolella suon ja tien välissä on luonnontilainen lähde.

Kuvio 16: Avohakkuuala, jolle jätetty mäntyä ja hieskoivua siemenpuiksi.

Kuviot 18 ja 19: Avohakkuuala.

Kuvio 20: Mätäs/tupassaraa kasvava purovarsimetsikkö, missä puusto koostuu harvassa kasvavasta hieskoivusta, männystä ja kuusesta. Voimakkaasti peratun purouoman pohjoispuolella on pienialainen rehevämpi alue, jolla puusto koostuu hieskoivusta ja harmaalepystä. Pensaskeroksessa kasvaa tuomea ja näsiää ja kenttäkeroksessa mesiangervoa, rentukkaa, ojakellukkaa, metsälajejuurta, metsämarretta ja sudenmarjaa. Alue on kuivunut puren perkaamisen seurauksena.

Kuviot 21 ja 22: Avohakkuuala.

Kuvio 23: Soistunut variksenmarja-puolukkatyyppin (EVTs) varttunut kasvatusmetsikkö, missä puusto koostuu lähinnä männystä ja kuusesta ja sekapuuna kasvaa vähän hieskoivua.

Kuviot 24 ja 25: Avohakkuuala.

Kuvio 26: Avohakkuuala, jolle jätetty alikasvoskuusia ja mäntyjä siemenpuiksi.

Kuvio 27: Nuori variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) mäntytaimikko.

Kuvio 28: Ojitettu neva, jolla ojituksesta huolimatta vain vähän nuorta mäntypuustoa.

Kuvio 29: Soistunutta puolukka-mustikkatyyppin (VMT) nuorta sekapuustoista kasvatusmetsää.

Kuvio 30: Väljään asentoon harvennettu puolukka-mustikkatyyppin (VMT) hakkuukypsä kuusikko, sekapuuna kasvaa hieskoivua ja vähän mäntyä. Rinteen tyvi soistunutta.

Kuvio 31: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) väljään asentoon harvennettu hakkuukypsä kuusikko, missä sekapuuna kasvaa mäntyä ja ohutläpimittaista hieskoivua.

Kuvio 32: Sekapuustoista, varttunutta kasvatusmetsää kasvavaa mustikkaturvekangasta. (Mtkg). Kenttäkerroksen yleistä lajistoa puolukka, mustikka, metsäkastikka, nuokkotalvikki ja riidenlieko.

Kuvio 33: Varttunutta sekapuustoista puolukkaturvekankaan (Ptkg) kasvatusmetsää, missä puusto harvaa ja ohutläpimittaista.

Kuviot 34 ja 35: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunutta kasvatusmetsää, missä puusto männikköä. Sekapuuna kasvaa kuusta ja hieskoivua. Lähempänä rantaa kuviolla soistuneisuutta.

Kuvio 36: Ojitettu isovarpuräme, jolla varttunut/hakkuukypsä puusto männikköä, sekapuuna kasvaa hieskoivua ja kuusta.

Kuvio 37: Hakkuukypsää puolukka-mustikkatyyppin sekametsää, jossa puusto koostuu pääasiassa männystä ja kuusesta, sekapuuna kasvaa vähän hieskoivua.

Kuvio 38: Isovarpuräme, josta osa ojitettua muuttumaa ja turvekangasta. Puusto koostuu männystä sekä sen alla kasvavasta hieskoivusta.

Kuvio 39: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunutta kasvatusmetsää, jossa puusto mäntyä, sekapuuna kasvaa kuusta ja hieskoivua.

Kuvio 40: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunut kasvatusmetsämännikkö, missä kasvaa sekapuuna vähän hieskoivua ja alemmassa latvuserroksessa kuusta. Kenttäkerroksen kasvillisuuden yleisiä lajeja ovat mustikka, puolukka, suopursi, riidenlieko, vanamo, variksenmarja ja kevätpiippo.

Kuvio 41: Perattu purouoma.

Kuvio 42: Kapea kaistale isovarpurämettä rannan ja kivennäismaan välissä

Kuvio 43: Soistunut variksenmarja-puolukkatyyppin (EVTs) varttunut kasvatusmetsikkö, missä puusto koostuu lähinnä männystä ja kuusesta ja sekapuuna kasvaa vähän hieskoivua.

Alueen avosuot muodostuvat pääasiassa letoista ja lettorämeistä. Lisäksi pienialaisena esiintyy keskiravinteista kalvakkanevaa ja lyhytkorsirämettä sekä soiden reunassa pallosara-, kangas- ja rahkarämettä. Välipintaiset letot ja lettorämeet on luokiteltu Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi luontotyypeiksi. Keskustavaikutteisilla lettorämeillä vallitseva kasvillisuus on välipintaista *Campylium*-lettoa, jota ruskorahkasammalmättäät laikuttavat. Kenttä- ja penssakerroksessa esiintyy lettoisuuden ilmentäjästä katajaa, keltasaraa, läätettä, rätvänää, punakkoa, tuppisaraa, lampaannataa ja lettovillaa. Reunavaikutteisilla lettorämeillä on puustossa männyn lisäksi koivua ja joitakin kitukasvuisia kuusia. Penssakerroksessa kasvaa katajan lisäksi koivun ja harmaalepän vesoja. Vallitsevana esiintyvien metsä- ja suovarpujen sekä sarojen (tupas-, mätäs-, tuppi-, harmaa-, tähti-, äimä-, juurto- ja keltasara) lisäksi tavataan ruohoja (mm. talvikit, metsäkurjenpolvi, metsätähti, mesimarja, vilukko, korpiorvokki, mesiangervo, ojakellukka, rätvänä ja lakka). Pohjakerroksessa on vallitsevana esiintyvän rämerahkasammalen lisäksi yleisesti metsäsammalia ja vähän lettosammalia.

Uhanalaisista lajeista havaittiin eteläisellä suoalueella (kuviot 15 ja 17) kaksi punakämmekkäesiintymää (VU) ja pohjoisen suoalueen letoilla (kuvion 3 itäpuolella noin 120 metrin etäisyydellä kaivospiirin rajasta) kymmeniä tuppaita ruosteheinää (EN). Esiintymän etelä- ja kaakkoispuolella vesipinta on laskenut ja varpujen tunkeutuminen välipinnalle sekä metsittyminen alkanut läheisten ojitusten aiheuttaman kuivumisen vuoksi. Ruosteheinä on Luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitettu. Kuvion 15 itäpuolella kivennäismaan ja suon rajalla sijaitsee luonnontilainen lähdeallas, jonka halkaisija on useita metrejä.

Rikastushiekka-alue Pyöreälammen ympäristössä VE1

Kuviot 58 ja 59: Variksenmarja-puolukkatyyppin varttunut kasvatusmetsämännikkö, missä sekapuuna kasvaa vähän hieskoivua ja kuusta. Kuvion eteläreunaa pitkin kulkee leveä ajoura.

Kuvio 60: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) varttunut mäntytaimikko.

Kuviot 61 ja 57: Variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) varttunut mäntytaimikko.

Kuvio 62 ja 70: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) nuori kasvatusmetsämännikkö, jolla auraspalteen vielä selvästi näkyvissä.

Kuvio 63: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) varttunut mäntytaimikko.

Kuvio 64: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) varttunut mäntytaimikko, jonne jätetty pystyyn siemenpuuryhmiä.

Kuvio 65: Ojitettu isovarpuräme.

Kuvio 66: Isovarpuräme, puusto mäntyä, kenttäkerroksen yleistä lajistoa variksenmarja, suokukka, kanerva, tupasvilla ja tupasluikka.

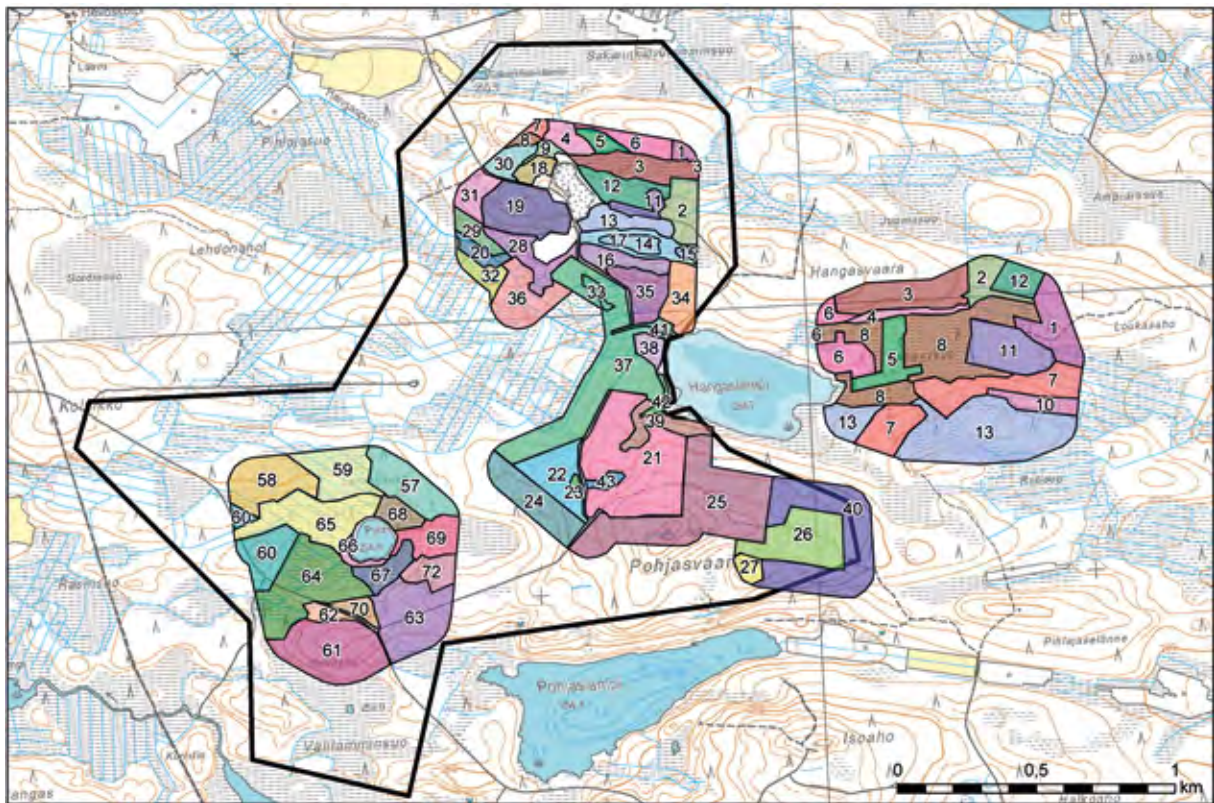
Kuvio 67: Avosuo.

Kuvio 68: Avosuo.

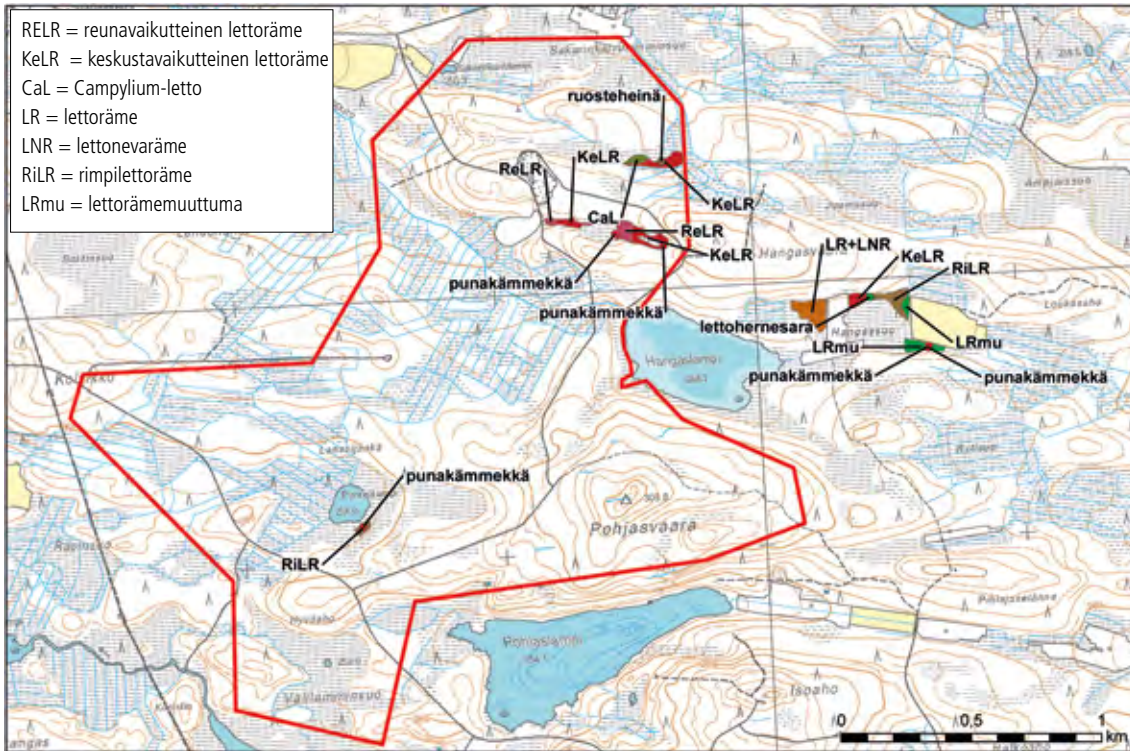
Kuvio 69: Harva ja heinäinen varttunut männikkö, sekapuuna kasvaa vähän kuusta. Kenttäkerroksen yleistä lajistoa isotalvikki, puolukka, kastikat, kevätpiippo, nuokkotalvikki ja korpikarhunsammal.

Kuvio 72: Ylispuustoinen, rehevydeltään variksenmarja-kanervatyyppiä (ECT) vastaava varttunut mäntytaimikko, joka on ojitettu.

Pyöreälammen avosualueen suokasvillisuus koostuu keskivinteisistä nevoista, rimpinevarämeestä ja lyhytkorsirämeestä sekä rimpiletosta ja rimpilettorämeestä. Lammen koillispuolella sijaitsevan suon reunaan kaivetut ojat eristävät suon kivennäismaasta. Reunoajat ja itä-länsisuuntainen valtaoja ovat muuttaneet suon itäosan kasvillisuutta merkittävästi. Pyöreälammen eteläpuolella kasvillisuus on säilynyt lähellä luonnontilaa. Ruskorahkasammaljänteisellä rimpilettorämeellä havaittiin neljä vaarantuneeksi (VU) luokiteltua suopunakämmekkää. Rikastushiekka-altaiden eteläpuolisella Välilaminsuolla uhanalaisia kämmeköitä havaittiin linnustoselvityksen yhteydessä esiintyvän runsaammin.



Kuva 8–51. Kasvillisuuskuviot Juomasuon, Hangaslammen, Pohjasvaaran ja Pyöreälammen alueilla.



Kuva 8–52. Uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvilajien esiintyminen Juomasuo-alueella.



Kuva 8–53. Pyöreälampi.

Eteläinen louhinta-alue, Meurastuksenaho

Kuviot 1, 6 ja 7: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) nuori mäntytaimikko, aukolla muutamia siemenpuumäntyjä.

Kuvio 2: Harvennettu puolukka-mustikkatyyppin (VMT) sekapuustoinen varttunut kasvatusmetsikkö.

Kuviot 3 ja 5: Variksenmarja-puolukkatyyppin (VMT) hakkuukypsä mäntyvaltainen kasvatusmetsikkö, sekapuuna kasvaa vähän kuusta. Kenttäkerroksen valtalaji mustikka.

Kuvio 4: Variksenmarja-puolukkatyyppin nuori kasvatusmetsämännikkö, jossa jäljellä ylispuumäntyjä. Kenttäkerroksen yleisiä lajeja puolukka, kanerva, suopursu ja variksenmarja.

Kuviot 9 ja 10: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) nuori ja harventamaton kasvatusmetsämännikkö, alikasvoksena kasvaa vähän kuusta. Kenttäkerroksen valtalaji puolukka, yleisiä lajeja variksenmarja ja suopursu.

Kuviot 11 ja 12: Nuorta/varttunutta männikköä, sekapuuna kasvaa vähän kuusta ja hieskoivua. Ojitetulla kuviolla kenttä- ja pohjakerroksen yleisiä lajeja ovat mm. puolukka, mätässara, riidenlieko, suopursu, korpikarhunsammal, sarat ja vaivaiskoivu.

Kuvio 13: Soistunut variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) nuori kasvatusmetsämännikkö.

Kuvio 14: Avosuo.

Kuvio 15: Kuvion reunat ovat isovarpu- ja tupasvillärämettä, keskiosat rahkarämettä. Puusto harvassa kasvavaa mäntyä.

Kuvio 16: Hakkuukypsä variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) männikkö, alikasvoksena kasvaa muutamia kuusia.

Kuvio 17: Varputurvekangas.

Kuvio 18: Avosuo

Selvitysalueen pohjoisreunassa (kuvio 14) esiintyy keskiravinteista rimpinevarämettä ja sararämettä. Muuten suon itäosa on pääasiassa vähäravinteista lyhytkorsirämettä. Meurastuksensuolla (kuvio 18) hallitseva suotyyppi on keskiravinteinen ruopparimpineva. Suon reunaosissa on kapealti vähäravinteisia lyhytkorsirämeitä, rahkarämeitä tai pallosararämeitä. Selvitysalueen länsiosassa ravinteisuustaso ylittää parhaimmillaan meso-eutrofiaan. Längisimmässä reunassa esiintyy rimpinevarämettä, jonka rämeosa on kanerarahkarämettä ja nevaosa keskiravinteista ruopparimpinevaa. Meurastuksenahon alueella ei esiinny Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja luontotyyppisiä. Alueella esiintyvistä kasvillisuustyypeistä lyhytkorsirämeitä on luokiteltu Pohjois-Suomessa silmälläpidettäviksi.

Eteläinen louhinta-alue, Sivakkaharju

Kuviot 1 ja 3: Variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) varttunut harva kasvatusmetsikkö, puusto männikköä, sekapuuna ja alikasvoksena kasvaa paikoitellen kuusta. Kenttäkerroksen valtalajeja variksenmarja, kanerva ja suopursu.

Kuviot 2 ja 5: Variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) nuori kasvatusmetsämännikkö.

Kuvio 4: Puolukkaturvekangas, jolla nuori mäntypuusto.

Kuvio 6: Puolukka-mustikkatyyppin (VMT) varttunut kasvatusmetsämännikkö, sekapuuna kasvaa vähän kuusta. Kuviolla vielä aurasjäljet näkyvissä. Kenttäkerroksen valtalaji puolukka, yleisiä lajeja variksenmarja, suopursu, riidenlieko, vanamo, kevätpiippo, nuokkotalvikki ja metsälauha.

Kuvio 7: Avosuo.

Kuvio 8: Variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) nuori kasvatusmetsämännikkö.

Kuvio 9: Ojitettu varttunut kasvatusmetsämännikkö.

Kuvio 10: Väljään asentoon harvennettu varttunut kasvatusmetsämännikkö. Heinäinen ja sarainen, pensaskeroksessa kasvaa katajaa.

Kuvio 11: Avohakkuuala.

Kuvio 12: Variksenmarja-puolukkatyyppin nuori kasvatusmetsämännikkö, sekapuuna kasvaa vähän kuusta ja hieskoivua. Pensaskeroksessa runsaasti katajaa, kenttäkerroksen yleisiä lajeja puolukka, isotalvikki, suopurus, variksenmarja, kevätpiippo, nuokkotalvikki ja mätässara.

Kuvio 13: Pelto.

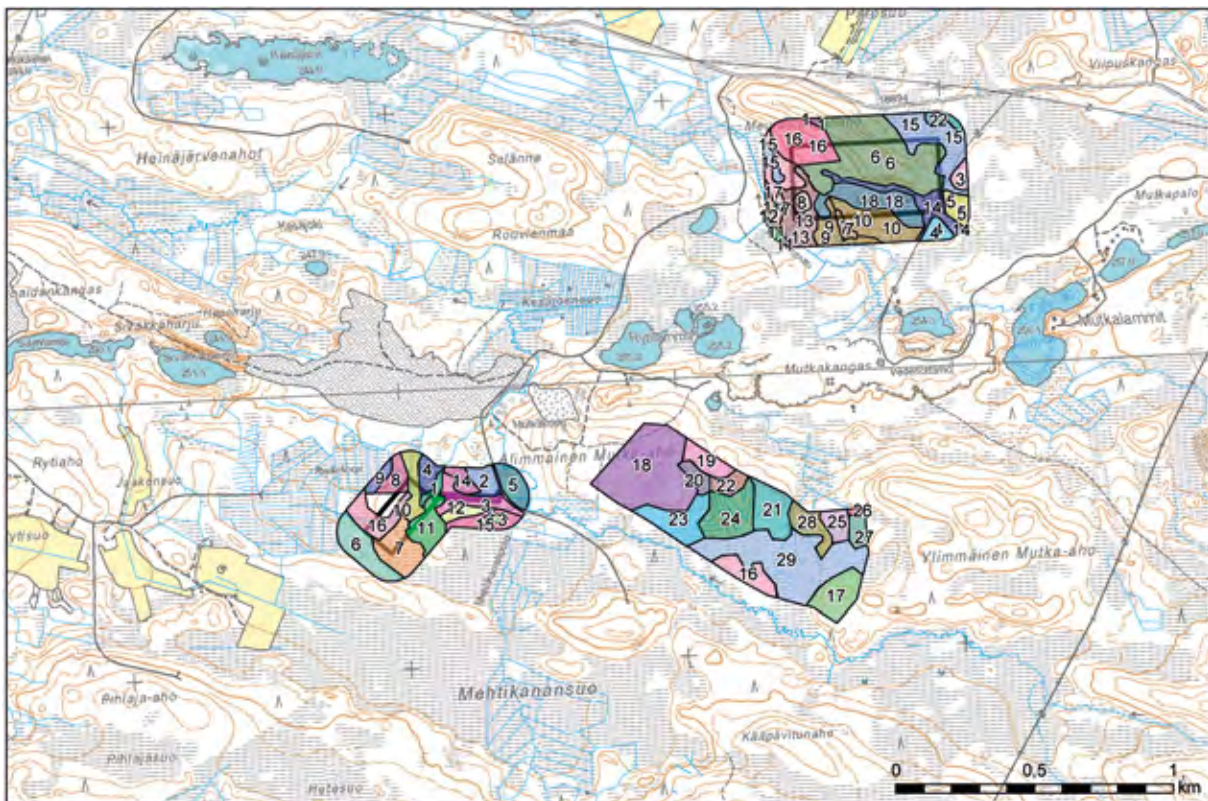
Kuvio 14: Variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) varttunut harventamaton kasvatusmetsikkö, puusto männikköä, sekapuuna ja alikasvoksena kasvaa paikoitellen kuusta.

Kuvio 15: Harva ja nuori kasvatusmetsämännikkö, sekapuuna kasvaa vähän hieskoivua.

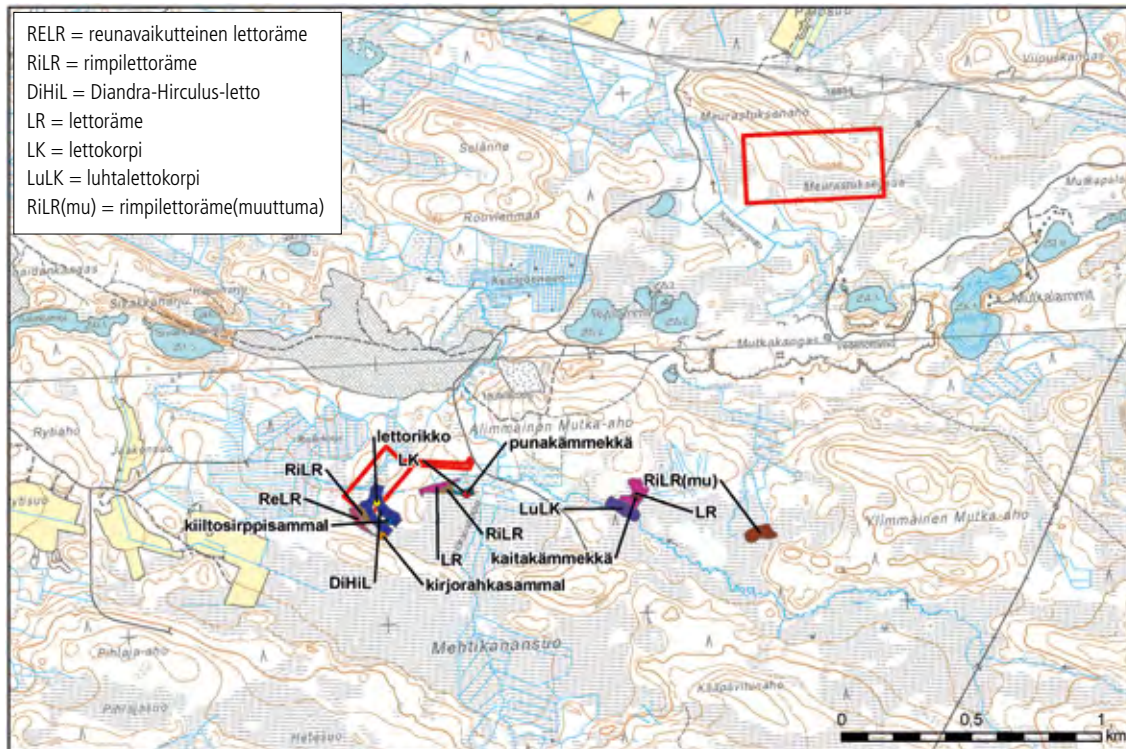
Kuvio 16: Harva ja heinäinen nuori mäntytaimikko.

Sivakkaharjun alueen suot ovat kaikki lettoisia. Hankealueen länsiosassa (kuvio 7) sijaitsee laaja välipintainen Diandra-Hirculus-letto, joka vaihettuu suo-altaan keskiosissa Richardsonii-rimpiletoksi. Ruostevetisen rimmikon pohjakerros on hyvin aukkoinen. Lajistoon kuuluu mm. uhanalainen kiiltosirppisammal (VU), kuirisammalia (hete-, luhta-, lettokuirisammal), useita hetsirppisammalsuvun lajeja ja saramättäiden tyvillä myös kampasammalta sekä keskustavaikutteisia lettosammalia. Diandra-hirculus-leton kenttäkerros on Richardsonii-rimpilettoa monimuotoisempi. Richardsonii-lettoa hallitsevien sarojen (pullo-, liereä-, juurtosara) sekä kurjenjalan, järvikortteen, raatteen ja pajujen (letto-, kiilto-, pohjanpaju) lisäksi Diandra-Hirculus-letolla esiintyy useampia ruoholajeja sekä runsaasti eri heiniä. Diandra-Hirculus-leton lajimäärä on suurimmillaan kuvion kuuselle tai metettuneissa reunaosissa, missä kasvillisuus lähestyy liereäsaran vähentyessä lettokorpea. Edellä mainittujen suotyyppien lisäksi Sivakkaharjun alueella tavataan Revovens-rimpilettoa, lettoraimeita ja lettokorpea. Alueen lettorämeitä ovat yleisesti reuna-vaikutteisia. Selvitysalueen itäosassa suota on raivattu pelloksi. Pellon läheisyydessä lettokorpi on kuivunut ruohoturvekankaaksi ojituksen seurauksena. Myös pellon eteläpuolisessa lettokorvessa on havaittavissa vähäisiä ojituksen aiheuttamia muutoksia lähinä puustossa.

Sivakkaharjun alueen luonnontilaiset suotyypit ovat rimpilettoja (NT) lukuun ottamatta luokiteltu Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi. Alueen lettoisilla suotyypeillä esiintyy yleisesti lähde-, luhta- ja korpivaikutteista lajistoa. Kasvillisuuden lajimäärä on suuri käsittäen myös vaateliaita ja harvinaisia lajeja. Sivakkaharjun alueen suot ovatkin kaikkein lajikkaimpia arvioitavien hankealueiden soista. Uhanalaisista lajeista Sivakkaharjun alueella havaittiin punakämmekkää (VU), kaitakämmekkää (VU), lettorikkoa (VU, Luontodirektiivin liitteet II ja IV) ja kiiltosirppisammalta (VU, luontodirektiivin liite II). Puna- ja kaitakämmekkää havaittiin linnustaselvityksen yhteydessä useita kymmeniä yksilöitä kuvan (Kuva 8–55) karttaan merkityltä alueelta. Kasvillisuus selvityksen yhteydessä havaittiin ainoastaan punakämmeköitä, joten kaitakämmekän runsaudesta ei ole tarkempaa tietoa. Luonnonsuojelulain nojalla (42 §) rauhoitettua lettorikkoa havaittiin useita kymmeniä kukintaansa aloittelevia yksilöitä. Havainnot keskittyivät välipintaisen leton ja Richardsonii-rimpileton rajalle. Lettorikko kasvaa esiintymispaikoillaan usein runsaslukuisena. Koska lettorikolle hyvin soveltuva ympäristö ulottuu karttaan (Kuva 8–55) merkittyä havaintoaluetta laajemmalle, on lettorikko alueella todennäköisesti havaittua runsaampi. Sama pätee vaikeasti paljain silmin tunnistettavaan kiiltosirppisammaleeseen, joka on lettorikon tapaan rauhoitettu. Richardsonii-rimpiletto on potentiaalista elinympäristöä myös uhanalaiselle lettosaralle (VU), vaikkei lajia tämän selvityksen yhteydessä havaittukaan.



Kuva 8–54. Kasvillisuuskuviot Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueilla.



Kuva 8–55. Uhanalaiset luontotyypit Sivakkaharjun alueella.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastushiekka-allas, rikastamo ja varastoalueet sijoittuvat Salmijärven eteläpuolelle. Kaikista tarkastelluista alueista Salmijärven alue on kivennäismaidensa osalta kaikkein yksipuolisin. Alueen puusto on pääasiassa nuorta mäntyvaltaista istutettua tai kylvettyä kasvatusmetsää, jota on käsitelty harvennuksin. Monin paikoin aurausjäljet ovat näkyvissä ja metsätaloustoimet ovat ulottuneet myös soilla sijaitseville kivennäismaasaarekkeille. Salmijärven laskeva Herrainoja on luonnontilainen.

Kuvio 1: Puolukka-mustikkatyypin (VMT) varttunut kasvatusmetsämännikkö, missä sekapuuna kasvaa kuusta ja vähän hieskoivua. Kenttäkerroksen yleistä lajistoa mustikka, puolukka, metsätähti, metsälauha, keltaliekko, katinlieko ja kevätpiippo. Pensaskerroksessa kasvaa runsaasti katajaa.

Kuvio 2: Varttunut puolukka-mustikkatyypin (VMT) istutusmännikkö, jossa aurausjäljet vielä näkyvissä.

Kuvio 3: Variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) varttunut kasvatusmetsä. Aukkopaikoilla kasvaa katajaa sekä kuusen ja männyn taimia.

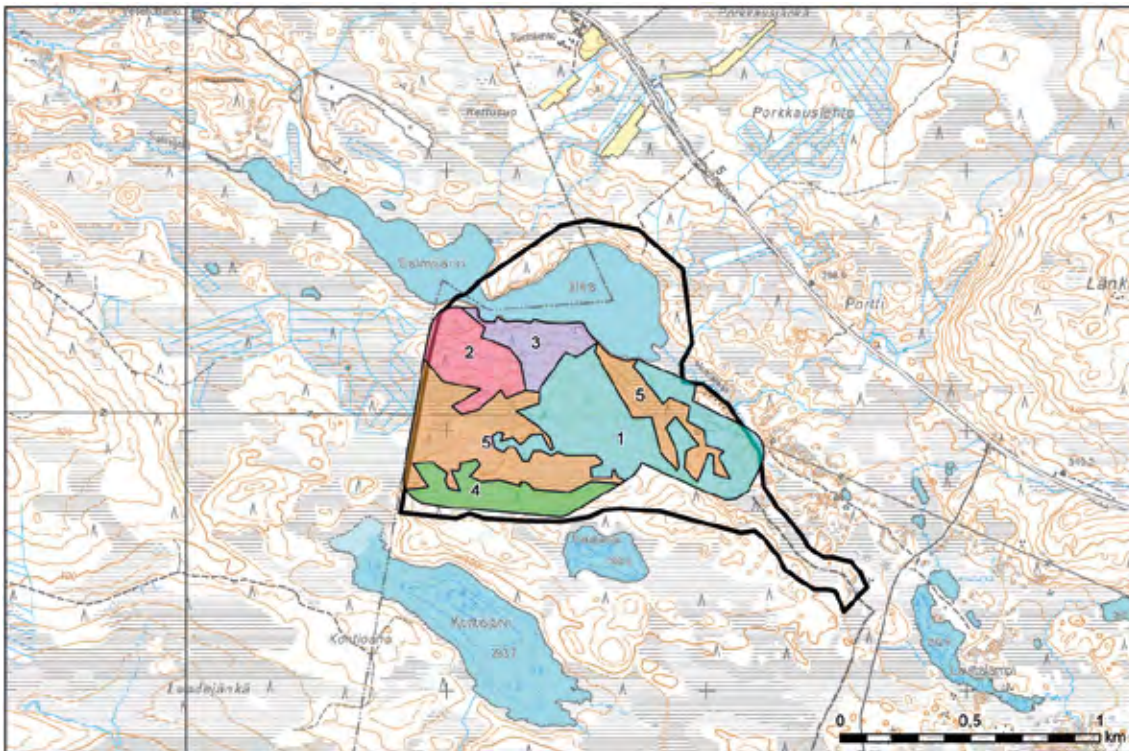
Kuvio 4: Harventamaton puolukka-mustikkatyypin nuori kylömännikkö, aurauspalteet vielä näkyvissä.

Kuvi 5: Avosuo.

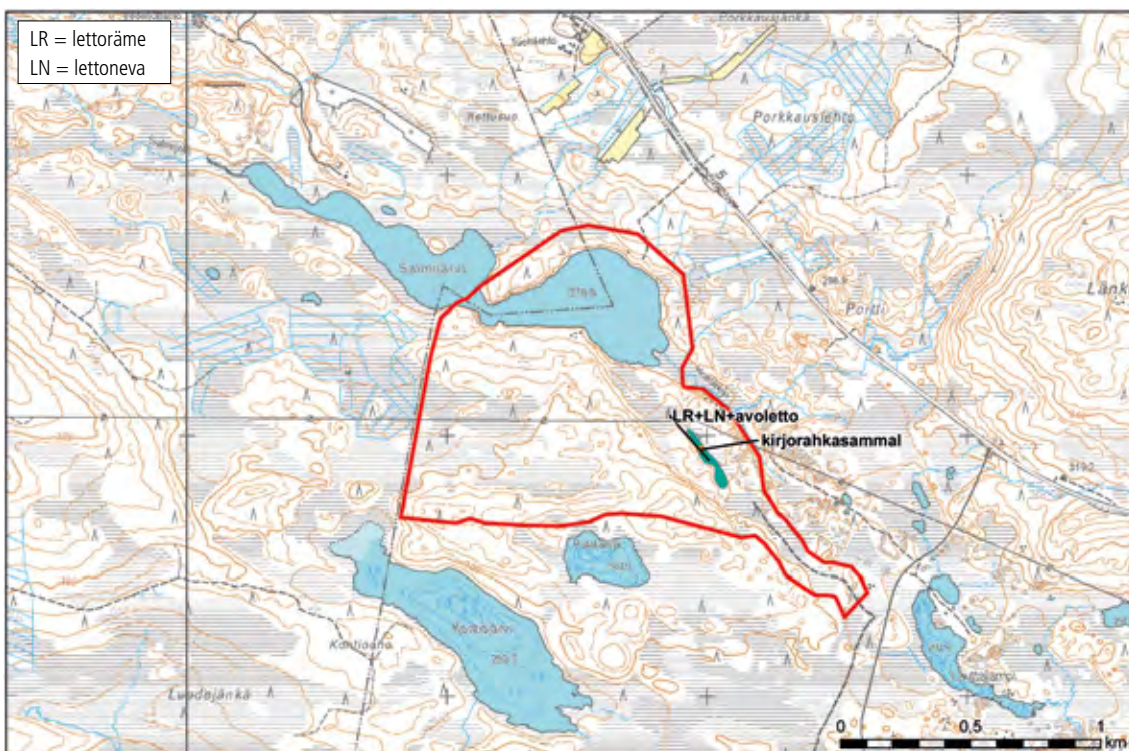
Rikastushiekka-aldaiden sijoituspaikalla sijaitsevat suoalueet ovat karuja. Suoltaan keskiosia hallitsevat vähäravinteiset Sphagnum- ja ruopparimpinevat sekä rimpinevaräme.

Vähäisempänä tavataan vähäravinteisia suursaranevoja ja lyhytkortisia nevoja. Suon reunaosissa esiintyy pallosara- ja rahkarämeitä sekä vähäravinteisia lyhytkorsirämeitä. Ainoastaan rikastushiekka-aldaiden vaikutusalueen läntisimmässä osassa esiintyy pieninä juottimaisina muodostelmina keskiravinteista kasvillisuutta: sararämeitä, rimpinevoja, rimpinevarämeitä ja jopa lettonevaa.

Rikastamo- ja varastoalueelle sijoittuvalla voimakkaasti viettävällä rинnesuolla vallitsevia kasvillisuustyyppisiä ovat keskiravinteiset lyhytkorsiräme, rahkaräme, sararäme ja sarakorvet. Pohjoisborealisille rinneille ominaisen tapaan nevarämeet ovat kuusensekaisia ja niillä kasvaa myös runsaasti vaivaiskoivua, pallosaraa ja juolukkaa. Lähteisyyttä ja luhtaisuutta ilmentävät siellä täällä painaumissa ja valuesijuoteilla vähäisenä esiintyvät rassisammal, punasirppisammal, kalvaskuirisammal, hetesirppisammalet, kurjenjalka, harmaasara, orvokit sekä pajut. Rinnesuon kaakkoisosassa on avoimia saranevoja ja rimpisiä valuesijuotteja, jotka ovat parhaimmillaan lettoisia. Kuvan (Kuva 8–57) karttaan on merkitty valuetinen alue, missä esiintyy muutamina pieninä laikkuna Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja lettorämeitä (VU) ja välipintalettoja (EN). Valtaosa kuviosta muodostuu kuitenkin lettonevoista, rimpisistä letoista ja karummasta kasvillisuudesta. Kyseisellä valuetisellä alueella huomionarvoista on myös lähteisyyttä ilmentävien lajien esiintyminen. Alueella kasvaa esimerkiksi vähän särmälähdesammalta ja rassisammal on alueella poikkeuksellisen runsas. Lisäksi kuviolla tavataan vähäisenä alueellisesti uhanalaiseksi (RT) luokiteltua kirjorahkasammalta. Valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja selvitysalueella ei havaittu.



Kuva 8–56. Kasvillisuuskuviot Salmijärven alueella (VE2).



Kuva 8–57. Uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvilajien esiintyminen Salmijärven alueella (VE2).

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuvio 1: Nuori kasvatusmetsä (VMT), jossa männyn lisäksi kasvaa sekapuuna raudus- ja hieskoivua.

Kuvio 2: Varttunut mäntytaimikko (EVT), männyn lisäksi alueella kasvaa rauduskoivun ja kuusen taimia.

Kuvio 3: Harvapuustoinen räme.

Kuvio 4: Mäntyvaltainen rinnesuo, jossa puusto nuorta/varttunutta kasvatusmetsää. Peruskartan mukaan alueella sijaitsee lähde, mutta sitä ei löydetty.

Kuvio 5: Hieskoivuvaltainen rinnesuo.

Kuvio 6: Avosuo. Pohjoisimmalla kuviolla sijaitseva Sänkipuro on luonnontilainen. Eteläisellä kuviolla sijaitsevat kaksi lampea ovat luonnontilaisia.

Kuvio 7: Varttunutta kasvatusmetsää, männyn lisäksi sekapuuna kasvaa hieskoivua, kuusta ja vähän haapaa.

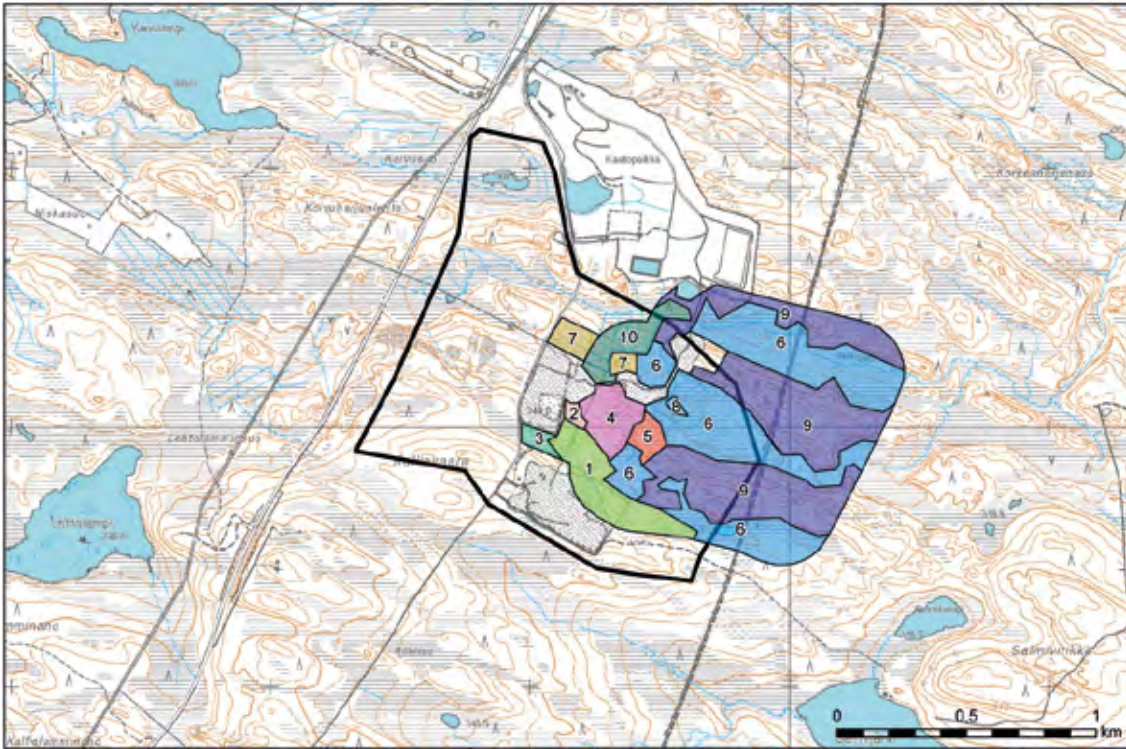
Kuvio 8: Metsäsaareke suolla. Mäntyvaltaista varttunutta kasvatusmetsää (VMT), sekapuuna kasvaa kuusta.

Kuvio 9: Nuorta mäntyvaltaista kasvatusmetsää, sekapuuna kasvaa kuusta ja koivuja.

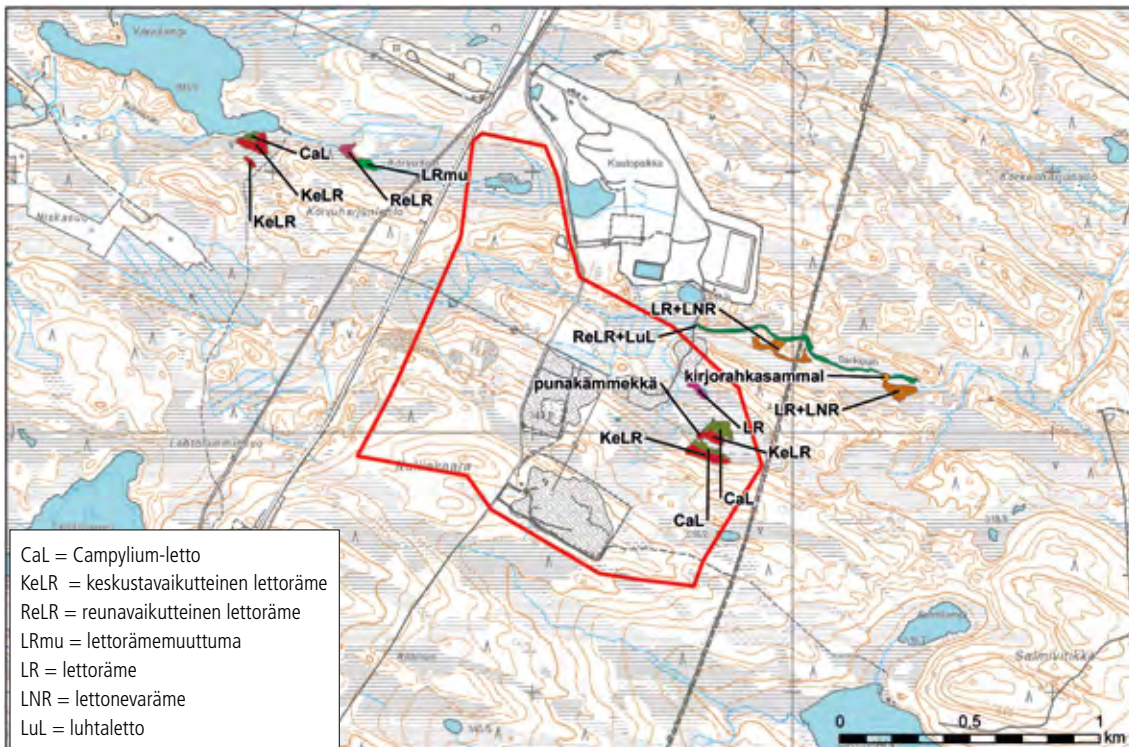
Rikastushiekka-altaan alueella sijaitsevilla soilla hallitsevia ovat keskiravinteiset ja lettoiset suotyypit. Alavilla alueilla esiintyy Sphagnum-lettonevoja, keskiravinteisiä suursaranevoja, rimpinevoja, lyhytkorsinevoja ja kalvakkanevoja. Rimpiletot ovat keskittyneet eteläisen suoalueen länsiosaan (itäosa on hieman karumpaa) ja pohjoisella suoalueella Sänkipuron läheisyyteen. Viättävillä etelärinteillä esiintyvät keskiravinteiset lyhytkorsirämeet, sararämeet sekä sarakorvet ovat pohjoisella suo-alueella pinta-alallisesti peittäviä. Molempien rikastushiekka-allasalueelle sijoittuvien suoalueiden reunamilla tavataan pieninä laikkuina myös karumpia nevarämeitä ja rahkarämeitä.

Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi luokitelluista suotyypeistä vaikutusalueella yleisimpiä ovat lettorämeet (VU) ja lettonevarämeet (VU). Pohjoisella suoalueella sijaitsevat lettorämeet ovat karuja ja vaihettuvat lettonevarämeisiin. Lettorämeiksi ja lettonevarämeiksi merkityiltä kuvioilta lettolajit puuttuvat sekä kenttä- että pohjakerroksesta laajalti kokonaan. Muutamassa paikassa kasvaa joku-nen kataja, yksittäinen verso lettovillaa ja joillakin pienillä rimmillä hieman lettosammalia. Muutoin jouhisaraisen ja rahkasammalvaltaisen kasvillisuuden vaateliainta lajistoa edustavat pohjanrahkasammal, mähkä, rätvänä, tähtisara, karhunruoho, metsätähti ja vähäisenä esiintyvä heterahkasammal.

Uhanalaisista suoluontotyypeistä esiintyy edellä mainittujen lisäksi *Campylium*-lettoa (EN) eteläisellä suoalueella sijaitsevien lettorämeiden reunoilla. Lisäksi Sänkipuron varressa esiintyy ka-peana reunuksena Pohjois-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja luhtaisia lettotyyppejä kuten reunavaikutteista lettorämettä (VU), ja luhtalettoa (EN). Luhtaletolla luhtaisuuden ilmentäjiä (mm. tu-passara ja pajut) havaittiin lähinnä kenttäkerroksessa. Muut alueen lettoiset suotyypit ovat keskustavaikutteisia. Uhanalaisten suoluontotyyppien sijainnit ja rajaukset on esitetty kuvan (Kuva 8–59) kartassa. Pohjoisimmalla suoaltaalla myös silmälläpidettäviksi (NT) luokiteltuja suotyyppejä esiintyy pinta-alallisesti merkittävä määrä. Sänkipuroa reunustavalla letolla kasvaa vähäisenä alueellisesti uhanalaista (RT) kirjorahkasammalta. Lisäksi havaittiin yksittäinen vaarantuneeksi (VU) luokiteltu suopunakämmekä.



Kuva 8–58. Kasvillisuuskuviot jäteaseman alueella (VE3).



Kuva 8–59. Uhanalaiset luontotyypit sekä uhanalaisten ja huomionarvoisten kasvilajien esiintyminen jäteaseman alueella (VE3).

8.6.3 Linnusto

Luonnon perustilaselvitysten yhteydessä tehtiin linnustoseelvitys keväällä ja kesällä 2011. Linnustoseelvitykset toteutettiin kartoitus- ja kosteikkolintulaskentoina; tavoitteena oli selvittää erityisesti uhanalaisten tai muiden suojelutoimien kannalta huomionarvoisten lajien esiintyminen suunnitelluilla kaivosalueilla. Laskennat toteutettiin kolmessa vaiheessa (maastotöiden osuus yhteensä 14 pv) 2.5.–30.6.2011 välisenä aikana. Selvityksen tulokset hankevaihtoehdoittain on koottu seuraaviin taulukoihin (Taulukko 8-32, Taulukko 8-33, Taulukko 8-34 ja Taulukko 8-35).

Taulukko 8-32. Suojellisesti huomionarvoiset lajit pohjoisella louhosalueella ja rikastamoalueella (VE1). Taulukossa: Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji, RT = pohjoisboreaalisella Koillismaan vyöhykkeellä (vyöhyke 4a) alueellisesti uhanalainen laji. Direktiivilaji = EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 mainittu laji. EVA-laji = Suomen kansainvälisen linnustosuojelun erityisvastuulaji.

| | Lajin uhanalaisuus | Lintu-direktiivi | EVA-laji |
|---|--------------------|------------------|----------|
| Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | - | D | EVA |
| Tavi (<i>Anas crecca</i>) | - | - | EVA |
| Haapana (<i>A. penelope</i>) | - | - | EVA |
| Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>) | VU | - | EVA |
| Pilkkasiipi (<i>Melanitta fusca</i>) | NT, RT | - | EVA |
| Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>) | - | - | EVA |
| Uivelo (<i>Mergus albellus</i>) | - | D | EVA |
| Isokoskelo (<i>M. merganser</i>) | NT | - | EVA |
| Pyy (<i>Bonasa bonasia</i>) | - | D | - |
| Riekko (<i>Lagopus lagopus</i>) | NT | - | - |
| Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>) | NT | D | EVA |
| Metso (<i>T. urogallus</i>) | NT | D | EVA |
| Hiiirihaukka (<i>Buteo buteo</i>) | VU | - | - |
| Kurki (<i>Grus grus</i>) | - | D | - |
| Tylli (<i>Charadrius hiaticula</i>) | NT, RT | - | - |
| Kapustarinta (<i>Pluvialis apricaria</i>) | - | D | - |
| Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>) | - | - | EVA |
| Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>) | - | - | EVA |
| Liro (<i>T. glareola</i>) | - | D | EVA |
| Rantasipi (<i>Actitis hypoleucos</i>) | NT | - | EVA |
| Selkälökki (<i>Larus fuscus</i>) | VU | - | EVA |
| Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>) | - | D | EVA |
| Varpuspöllö (<i>Glaucidium passerinum</i>) | - | D | EVA |
| Suopöllö (<i>Asio flammeus</i>) | - | D | - |
| Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>) | NT | - | - |
| Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>) | VU | - | - |
| Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>) | - | - | EVA |
| Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>) | VU | - | - |
| Kuukkeli (<i>Perisoreus infaustus</i>) | NT | - | EVA |
| Pohjansirkku (<i>Emberiza rustica</i>) | VU | - | - |

Taulukko 8-33. Suojellisesti huomionarvoiset lajit Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueella (eteläinen louhinta-alue). Taulukossa: Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji, RT = pohjoisborealisella Koillismaan vyöhykkeellä (vyöhyke 4a) alueellisesti uhanalainen laji. Direktiivilaji = EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 mainittu laji. EVA-laji = Suomen kansainvälisen linnustosuojelun erityisvastuulaji.

| | Lajin uhanalaisuus | Lintu-direktiivi | EVA-laji |
|---|--------------------|------------------|----------|
| Tavi (<i>Anas crecca</i>) | - | - | EVA |
| Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>) | VU | - | EVA |
| Riekko (<i>Lagopus lagopus</i>) | NT | - | - |
| Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>) | NT | D | EVA |
| Metso (<i>T. urogallus</i>) | NT | D | EVA |
| Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>) | - | - | EVA |
| Liro (<i>T. glareola</i>) | - | D | EVA |
| Kalatiira (<i>Sterna hirundo</i>) | - | D | EVA |
| Pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>) | - | D | EVA |
| Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>) | NT | - | - |
| Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>) | VU | - | - |
| Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>) | - | - | EVA |
| Kuukkeli (<i>Perisoreus infaustus</i>) | NT | - | EVA |
| Taviokuurna (<i>Pipicola enucleator</i>) | RT | - | EVA |
| Pohjansirkku (<i>Emberiza rustica</i>) | VU | - | - |

Taulukko 8-34. Suojellisesti huomionarvoiset lajit Salmijärven alueella (VE2). Taulukossa: Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, VU = vaarantunut laji, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä laji, RT = pohjoisborealisella Koillismaan vyöhykkeellä (vyöhyke 4a) alueellisesti uhanalainen laji. Direktiivilaji = EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 mainittu laji. EVA-laji = Suomen kansainvälisen linnustosuojelun erityisvastuulaji.

| | Lajin uhanalaisuus | Lintudirektiivi | EVA-laji |
|---|--------------------|-----------------|----------|
| Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | - | D | EVA |
| Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>) | VU | - | EVA |
| Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>) | - | - | EVA |
| Uivelo (<i>Mergus albellus</i>) | - | D | EVA |
| Riekko (<i>Lagopus lagopus</i>) | NT | - | - |
| Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>) | NT | D | EVA |
| Metso (<i>T. urogallus</i>) | NT | D | EVA |
| Kuikka (<i>Gavia arctica</i>) | - | D | - |
| Sääksi (<i>Pandion haliaetus</i>) | NT | D | - |
| Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>) | - | - | EVA |
| Rantasipi (<i>Actitis hypoleucos</i>) | NT | - | EVA |
| Liro (<i>Tringa glareola</i>) | - | D | EVA |
| Selkälökki (<i>Larus fuscus</i>) | VU | - | EVA |
| Pohjantikka (<i>Picoides tridactylus</i>) | - | D | EVA |
| Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>) | NT | - | - |
| Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>) | VU | - | - |
| Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>) | - | - | EVA |
| Kuukkeli (<i>Perisoreus infaustus</i>) | NT | - | EVA |
| Isokäpylintu (<i>Loxia pytyopsittacus</i>) | - | - | EVA |
| Taviokuurna (<i>Pipicola enucleator</i>) | RT | - | EVA |
| Pohjansirkku (<i>Emberiza rustica</i>) | VU | - | - |

Taulukko 8-35. Suojellisesti huomionarvoiset lajit jäteaseman (VE3) ympäristöön sijoittuvilla rikastamovaihtoehtoalueilla (sisältää myös vaihtoehdon 3B, joka on jätetty YVAsta pois). Taulukossa: Lajin uhanalaisuus = lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa, VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji, RT = pohjoisborealisella Koillismaan vyöhykkeellä (vyöhyke 4a) alueellisesti uhanalainen laji. Direktiivilaji = EU:n lintudirektiivin liitteessä 1 mainittu laji. EVA-laji = Suomen kansainvälisen linnustosuojelun erityisvastuulaji.

| | Lajin uhanalaisuus | Lintudirektiivi | EVA-laji |
|---|--------------------|-----------------|----------|
| Laulujoutsen (<i>Cygnus cygnus</i>) | - | D | EVA |
| Tavi (<i>Anas crecca</i>) | - | - | EVA |
| Haapana (<i>A. penelope</i>) | - | - | EVA |
| Tukkasotka (<i>Aythya fuligula</i>) | VU | - | EVA |
| Telkkä (<i>Bucephala clangula</i>) | - | - | EVA |
| Kuikka (<i>Gavia arctica</i>) | - | D | - |
| *Merikotka (<i>Haliaeetus albicilla</i>) | VU, LSL 47§ | D | - |
| Ruskosuohaukka (<i>Circus aeruginosus</i>) | RT | D | - |
| Teeri (<i>Tetrao tetrix</i>) | NT | D | EVA |
| Pikkukuovi (<i>Numenius phaeopus</i>) | - | - | EVA |
| Mustaviklo (<i>Tringa erythropus</i>) | - | - | EVA |
| Liro (<i>Tringa glareola</i>) | - | D | EVA |
| Valkoviklo (<i>Tringa nebularia</i>) | - | - | EVA |
| *Naurulokki (<i>Larus ridibundus</i>) | NT | - | EVA |
| Törmäpääsky (<i>Riparia riparia</i>) | VU | - | - |
| Niittykirvinen (<i>Anthus pratensis</i>) | NT | - | - |
| Keltävästäräkki (<i>Motacilla flava</i>) | VU | - | - |
| Leppälintu (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>) | - | - | EVA |
| Kivitasku (<i>Oenanthe oenanthe</i>) | VU | - | - |
| Tiltalti (<i>Phylloscopus collybita</i>) | RT | - | - |
| Kuukkeli (<i>Perisoreus infaustus</i>) | NT | - | EVA |
| Pohjansirkku (<i>Emberiza rustica</i>) | VU | - | - |

* ei todennäköisesti pesi alueella

Metsien linnusto muodostuu selvitysalueilla pääosin Koillismaan alueelle luonteenomaisesta metsä- ja suolajeista sekä vesi- ja rantalintulajeista. Selvitysalueiden mäntyvaltaisilla metsä-alueilla yleisiä lajeja ovat mm. järripeippo, pajulintu, leppälintu, harmaasieppo ja metsäkirvinen, kun taas levinneisydeltään eteläiset, yleensä kuusimetsiä suosivat lajit (mm. punarinta, hippiäinen) ovat alueella selkeästi vähälukuisempia. Levinneisydeltään pohjoisista metsälajeista kuukkeleita havaittiin vielä säännöllisesti lähes kaikilla selvitysalueilla. Kuukkelin lisäksi selvityksen yhteydessä tehtiin useampia havaintoja myös mm. tilhestä ja taviokuurnasta. Runsaslukuisimmin pohjoisia metsälajeja havaittiin erityisesti Salmijärven suunnitellulla rikastushiekka-alueella, mitä selittää osaltaan alueen sijoittuminen pääosin asumattomalle metsä- ja suoalueelle. Yleisesti selvityksessä kartoitettujen alueiden metsiä luonnehtivat pääosin ikärakenteeltaan melko nuoret mäntymetsät, kun taas varttuneita tai vanhoja kuusimetsiä on alueilla melko vähän jäljellä. Tämä näkyy osaltaan myös alueen pesimälinnustossa em. elinympäristöjä suosivien lajien melko pieninä parimäärinä.

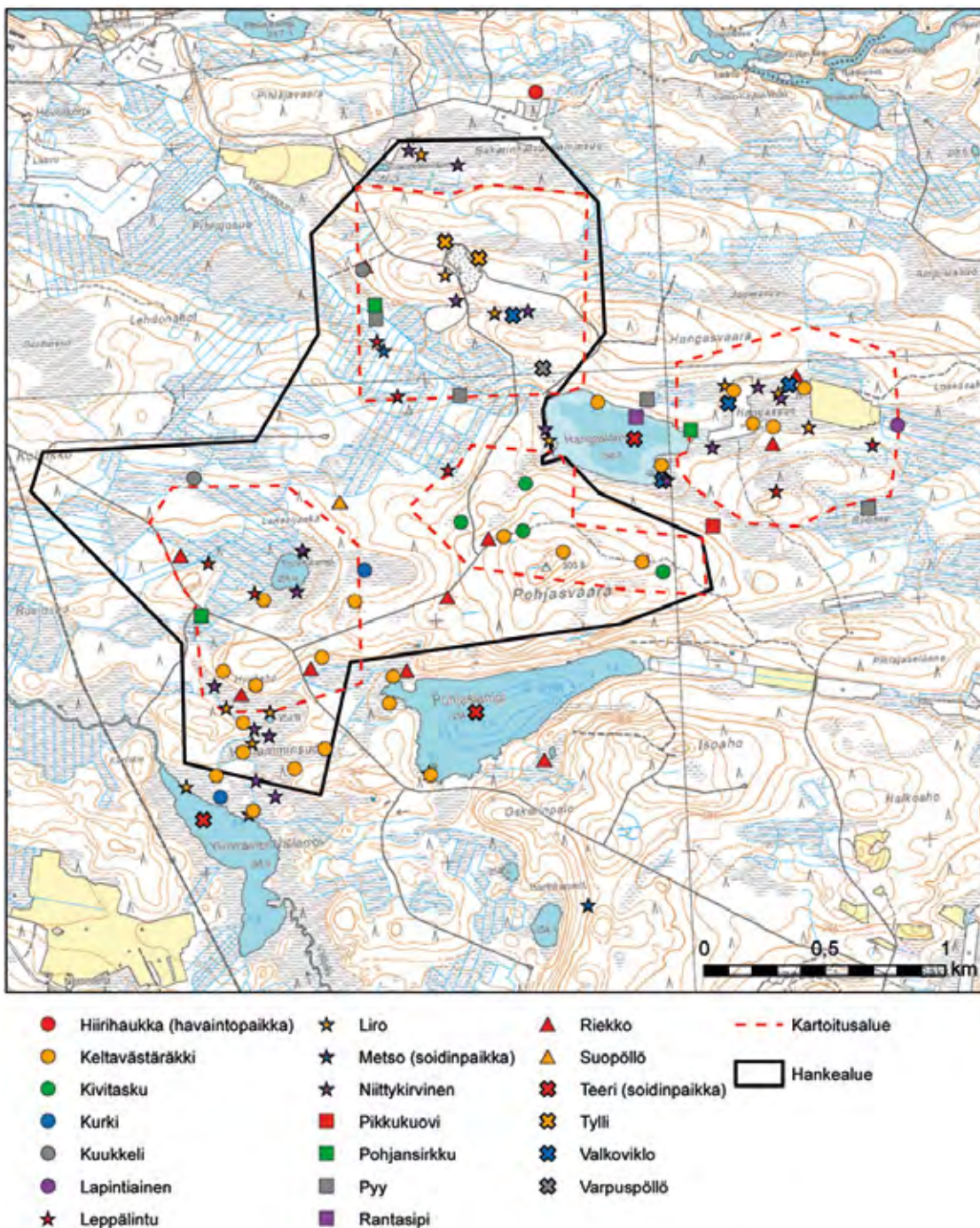
Selvityksessä tarkasteltujen alueiden merkittävimmät suojeluarvot painottuvat nykyisin valtaosin alueiden suoympäristöihin, joilla pesii vielä melko monipuolinen suo- ja kosteikkolinnusto. Useiden suolajien kannat ovat viime vuosikymmenien aikana taantuneet melko voimakkaasti erityisesti maan etelä- ja keskiosissa, mutta myös maan pohjoisosissa on havaittu selvää suoalueiden linnuston köyhtymistä kuluneina vuosikymmeninä (mm. Rauhala 2010, Valkama ym. 2011). Suolajeista runsaslukuisimmin selvitysalueilla esiintyivät erityisesti keltävästäräkki, liro, valkoviklo ja niittykirvinen sekä soiden metsäisiä reuna-alueita suosiva pohjansirkku, joita havaittiin lähes kaikilla selvitysalueilla.

Harvalukuisemmista suolajeista mm. pikkukuovi havaittiin kaikkiaan kolmella suoalueella (Hangassuon eteläpuoli, Koivusuo, Salmijärven selvitysalueen keskiosat), mustaviklo yhdellä (Koivusuo). Suoalueet ovat suunniteltujen kaivos- ja rikastushiekka-alueiden ympäristössä monin paikoin melko pienialaisia ja elinympäristörakenteeltaan rikkonaisia, kun taas laaja-alaisempia suokohteita on nykyisin lähinnä Salmijärven suunnitellun rikastushiekka-alueen ympäristössä sekä Sivakkaharjun louhosalueen eteläpuolella.

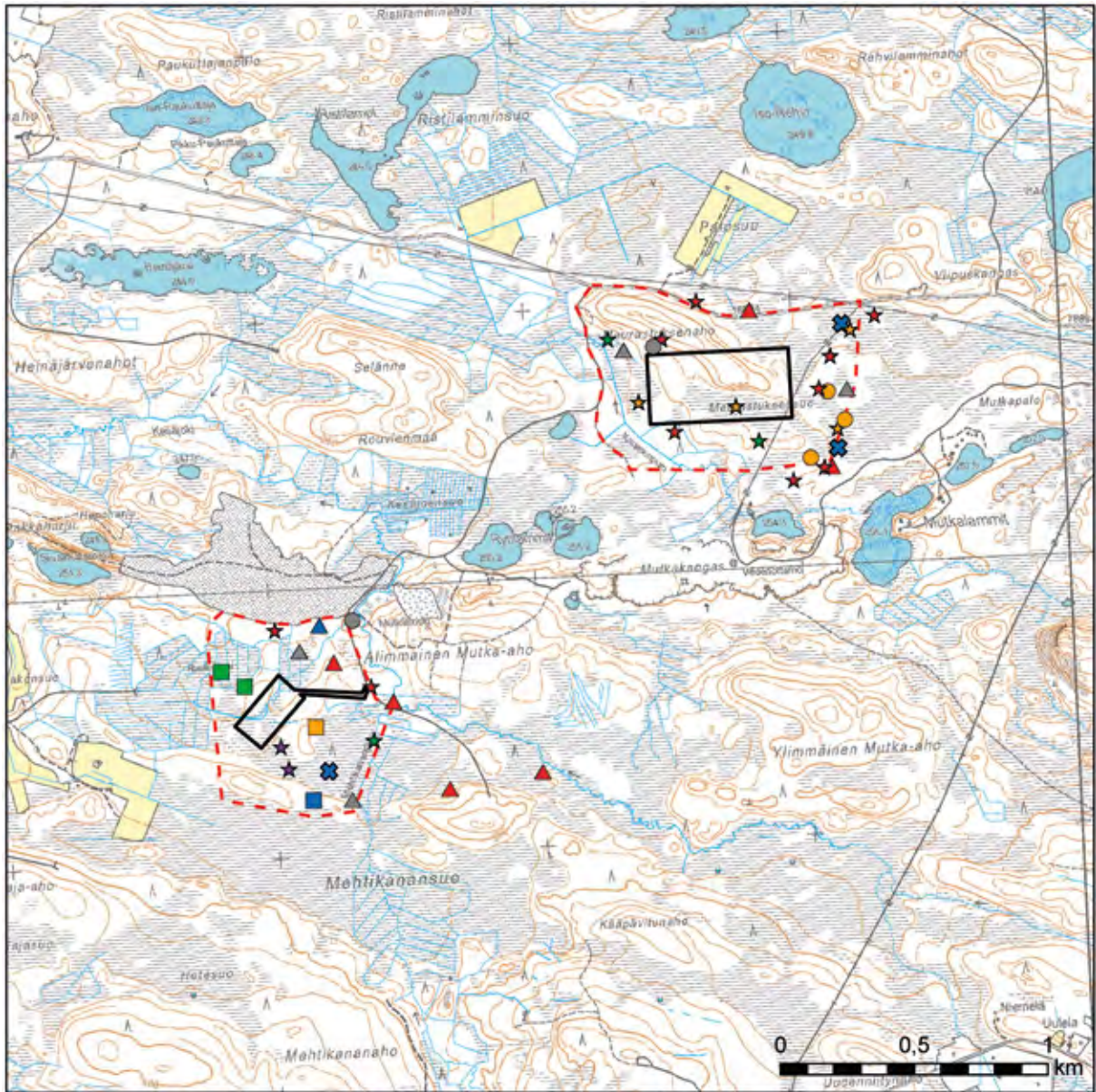
Linnustonsuojelun kannalta huomionarvoisten (uhanalaiset lajit, lintudirektiivin liite I, Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulajit) lajien lajimäärät vaihtelivat eri selvitysalueilla 15–30. Vaihtelua suojellisesti huomionarvoisten lajien määrässä selittää tässä yhteydessä osaltaan selvitysalueiden koon vaihtelu sekä alueella esiintyvien elinympäristöjen määrä. Suojellisesti huomionarvoisista lajeista runsaslukuisimpina selvitysalueilla esiintyvät erityisesti suoalueille ominaiset lajit (mm. keltävästäräkki, liro, niittykirvinen), joista monet esiintyvät Koillismaan alueella vielä paikoin melko runsaslukuisina. Lisäksi

alueilla havaittiin useita levinneisyydeltään Pohjois-Suomen alueella painottuneita lajeja, joista useat lukeutuvat erityisesti niiden pohjoisen levinneisyysalueen vuoksi kansainvälisen linnustonsuojelu kannalta merkityksellisiin lajeihin. Luonnonsuojelulain 47 § nojalla erityisesti suojelluista lajeista selvityksen yhteydessä havaittiin ainoastaan Kuusamon jäteaseman alueella ruokaillut merikotka. Laji ei suurella todennäköisyydellä kuitenkaan pesi selvityksessä kartoitetulla alueella, vaan lajin pesäpaikka sijoittuu jonkin alueen ulkopuolelle.

Linnustonselvityksen raportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä 8.

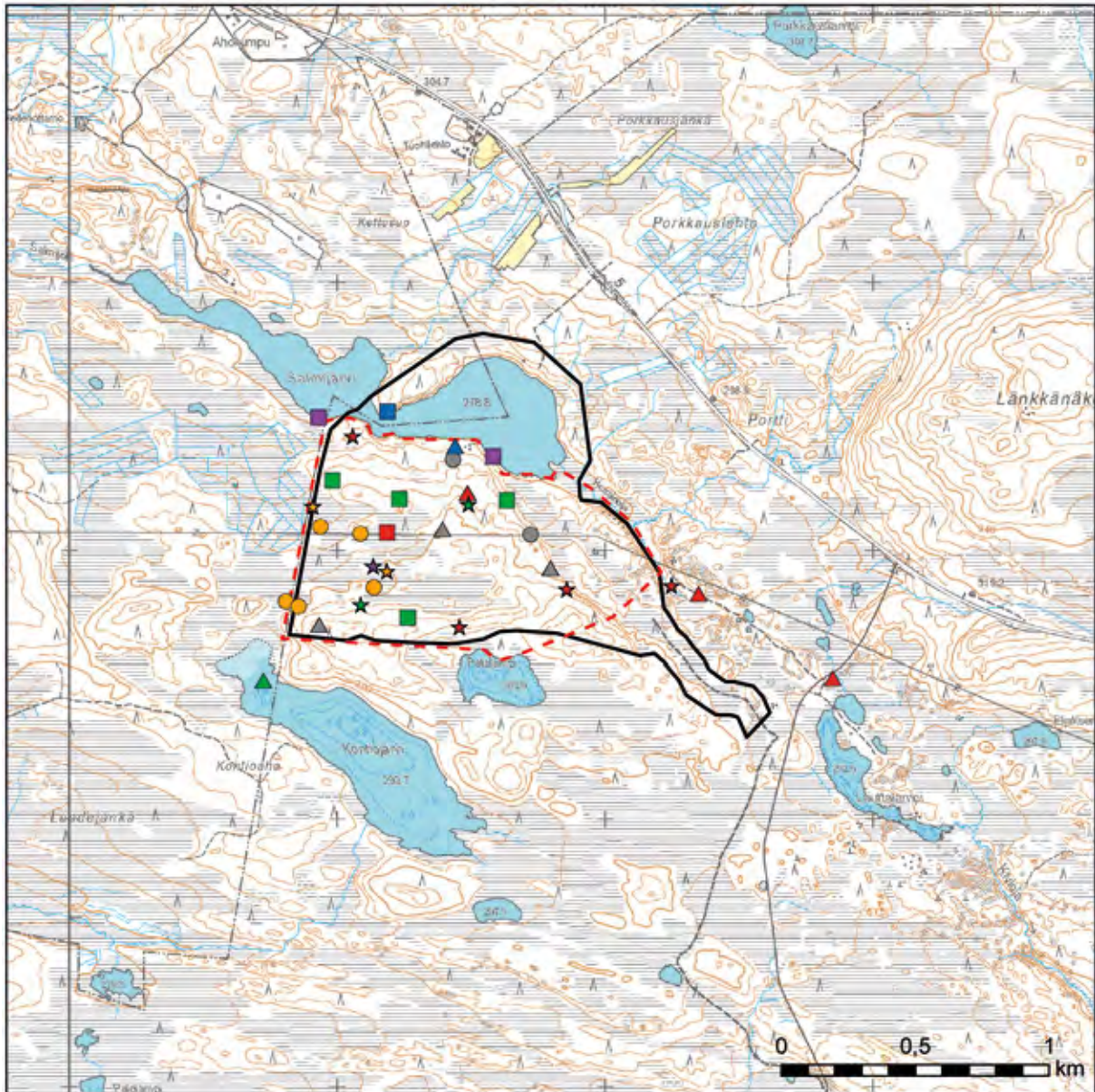


Kuva 8–60. Reviirialuekartta suojellisesti huomionarvoista lajeista pohjoisella louhinta-alueella ja rikastamovaihtoehdossa VE1.



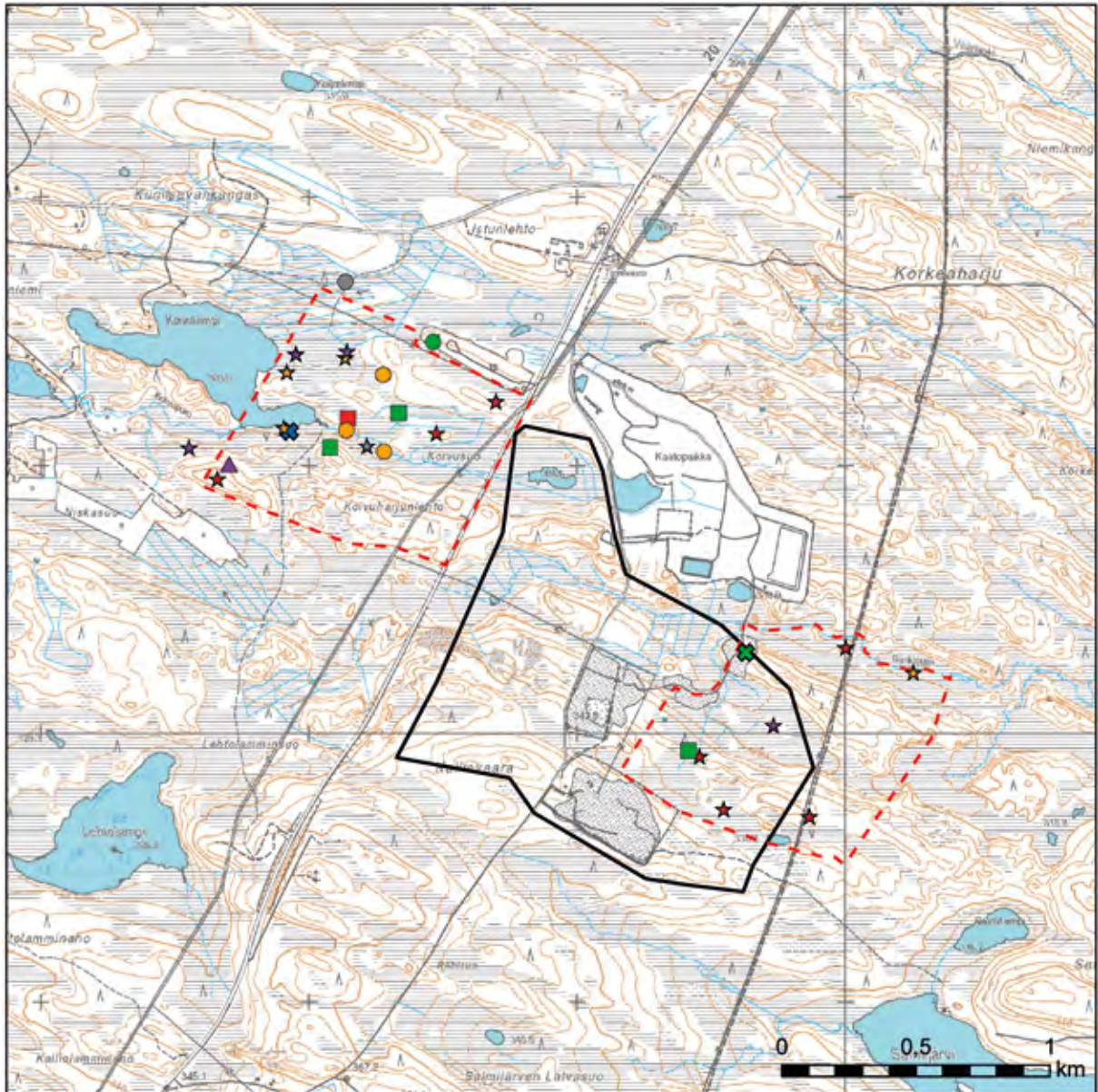
- | | | | |
|------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| ● Keltävästärkki | ★ Metso | ■ Pohjantikka | - - - Kartoitusalue |
| ● Kuukkeli | ★ Niitykirvinen | ▲ Rieppo | □ Hankealue |
| ★ Leppälintu | ■ Pikkusirkku | ▲ Taviokuurna | |
| ★ Liro | ■ Pohjansirkku | ▲ Teeri | |
| | ■ Valkoviklo | | |

Kuva 8–61. Reviiri-aluekartta suojellisesti huomionarvoista lajeista eteläisellä louhinta-alueella.



- | | | | |
|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| ● Keltavästäräkki | ★ Niittykirvinen | ▲ Riekko | - - - Kartoitusalue |
| ● Kuukkeli | ■ Pikkukuovi | ▲ Sääksi (havaintopaikka) | □ Hankealue |
| ★ Leppälintu | ■ Pohjansirkku | ▲ Taviokuurna | |
| ★ Liro | ■ Pohjantikka | ▲ Teeri | |
| ★ Metso | ■ Rantasipi | | |

Kuva 8–62. Reviirialuekartta suojellisesti huomionarvioista lajeista rikastamovaihtoehdossa VE2 Salmijärvellä.



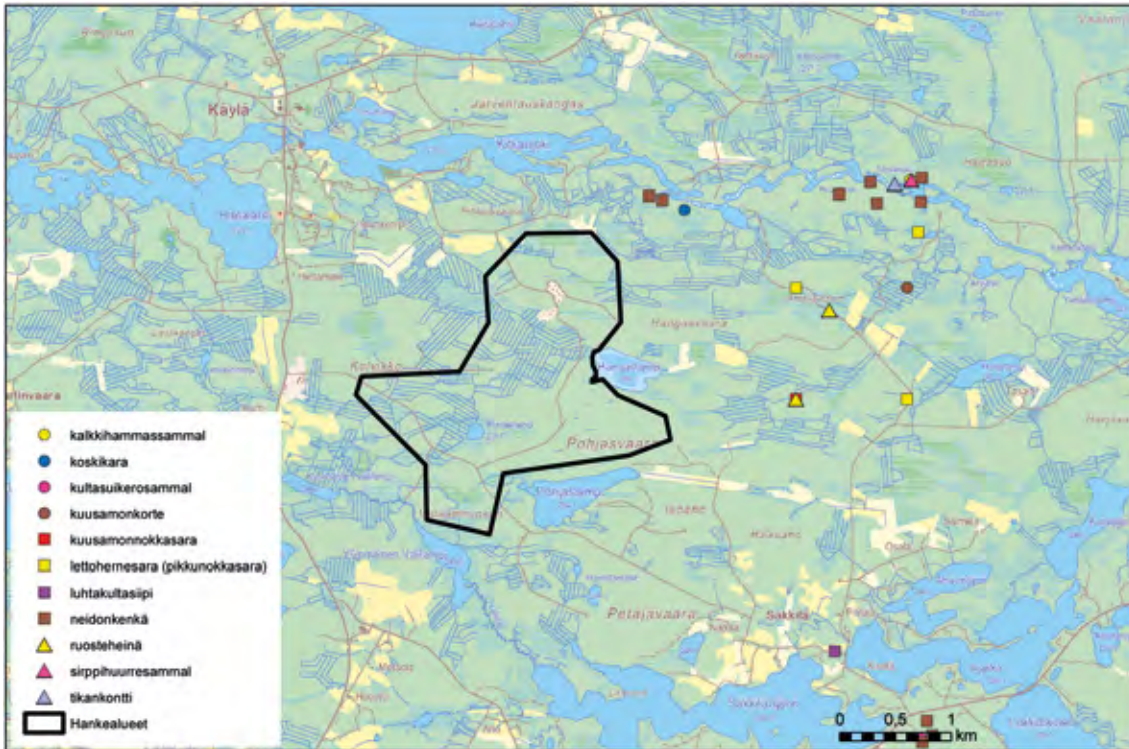
- | | | | |
|------------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| ● Keltävästärkki | ★ Liro | ■ Pohjansirku | - - - Kartoitusalue |
| ● Kivitasku | ★ Mustaviklo | ▲ Teeri (koiras) | □ Hankealue |
| ● Kuukkeli | ★ Niittykirvinen | ✱ Törmäpääsky (kolonia) | |
| ★ Leppälintu | ■ Pikkukuovi | ✱ Valkoviklo | |

Kuva 8–63. Reviirialuekartta suojellisesti huomionarvioista lajeista rikastamovaihtoehdossa VE3 jäteaseman eteläpuolella.

8.6.4 Uhanalaiset eliölajit

Aikaisemmat havainnot

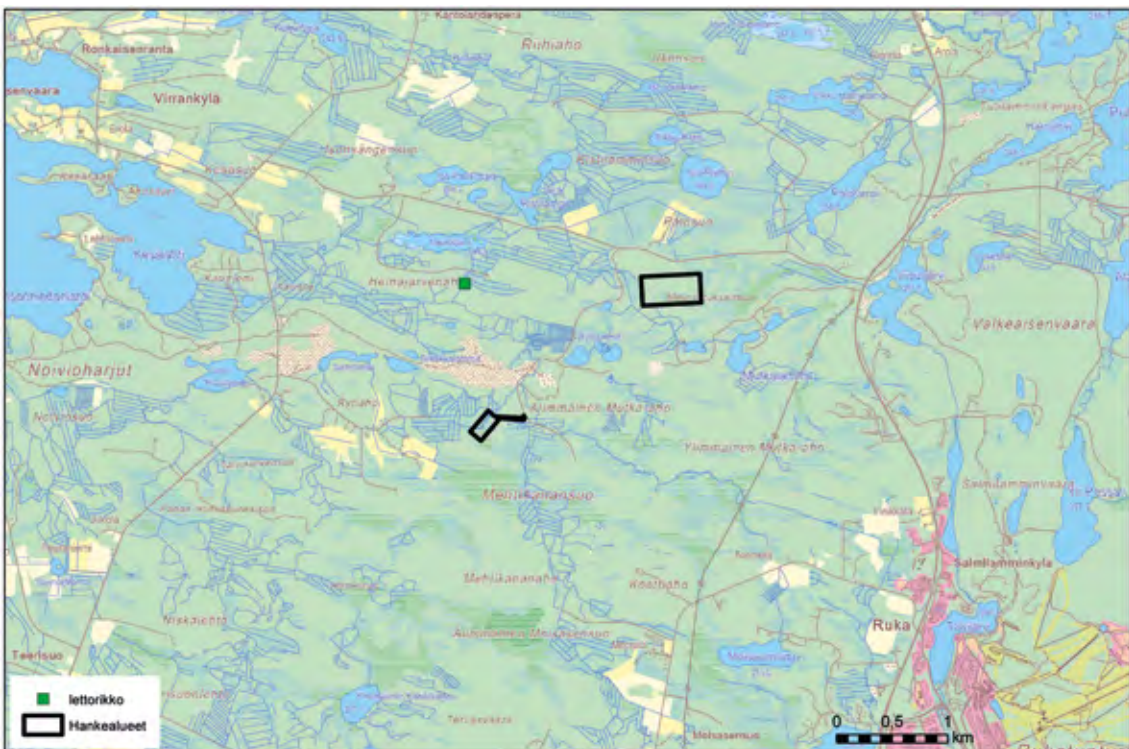
Juomasuon itäpuolella sijaitsevilla Harjasuolla ja Ampiaissuolla on aikaisemmin tehty havaintoja lettohernesarasta (VU), kuusamonnokkasarasta (VU) ja ruosteheinästä (EN). Etäisyyttä näille havaintopaikoille on Juomasuolta noin 500 metriä. Juomasuon koillispuolella noin kilometrin etäisyydellä on tehty havaintoja neidonkengästä (VU).



Kuva 8–64. Tiedossa olevat uhanalaisten lajien elinympäristöt Juomasuon ympäristössä.

Sivakkaharjun pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä on tehty havainto lettorikosta (VU). Salmijärven alueen luoteispuolella Posion kunnan puolella on tehty havainnot lettorikosta (VU)

ja lettosarasta (VU). Jäteaseman alueen eteläpuolella lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä on tehty havaintoja lettosarasta (VU), kaitakämmekästä (VU) sekä useista silmälläpidettävistä käävistä.



Kuva 8–65. Havainnot uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista Sivakkaharjun ympäristössä (Eliölajit-tietojärjestelmä, rekisteripöiminta 30.1.2012), EN=erittäin uhanalainen, VU=vaarantunut, NT=silmälläpidettävä).

Luontoselvityksen yhteydessä tehdyt havainnot

Luontoselvityksen yhteydessä hankevaihtoehtojen alueilla sijaitsevilla avosoilla tehtiin useita havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Havainnot on koottu oheiseen taulukkoon (Taulukko 8-36).

Taulukko 8-36. Hankevaihtoehtojen alueilla esiintyvät uhanalaiset kasvilajit. EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, RT = alueellisesti uhanalainen.

| | Uhanalaisuus | Direktiivilaji, II/IV | VE1Juomasuo | Eteläinen louhinta-alue | VE2, Salmijärvi | VE3, Jäteasema |
|--------------------|--------------|-----------------------|-------------|-------------------------|-----------------|----------------|
| Punakämmekä | VU | | X | | | X |
| Ruosteheinä* | EN | | X | | | |
| Kaitakämmekä | VU | | | X | | |
| Lettorikko | VU | II ja IV | | X | | |
| Kiiltosirppisammal | VU | II | | X | | |
| Kirjorahkasammal | RT | | | | X | X |

* = Ruosteheinästä on tehty havainto kaivospiirin itäpuolella noin 250 metrin etäisyydellä.

Erittäin uhanalaiseksi luokitellun jokihelmisimpukan eli raakun esiintymisestä ei ole saatavissa tarkkoja vesistöaluekohtaisia tietoja. Esiintyminen on mahdollista luonnontilaisissa tai lähes luonnontilaisissa vähäravinteisissa vesistöissä, joissa on taimen- tai lohikantaa.

8.6.5 Uhanalaiset luontotyypit

Millään hankevaihtoehdon alueella ei tehty havaintoja kivennäismaille sijoittuvista uhanalaisista luontotyypeistä. Uhanalaiset suoluontotyypit ovat erityyppisiä lettoja. Näiden sijainnit on esitetty edellä kuvissa (Kuva 8-52, Kuva 8-55, Kuva 8-57, Kuva 8-59).

8.6.6 Direktiivilajit

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista selvitetiin viitasammakon esiintymistä hankealueiden pienissä lammissa. Inventointi suoritettiin toukokuun puolessa välissä kuuntelemalla lajille tyypillistä kutuääntä lampien rannoilla klo 20-23 välisenä aikana. Millään alueella ei tehty lajista havaintoja, vaikka lähes kaikilla alueilla on lajille elinympäristöiksi soveltuvia pieniä lampia.

Hankealueiden metsät ovat mäntyvaltaisia hakkuin käsiteltyjä talousmetsiä, joissa kasvaa sekapuuna haapaa vain muutamia yksittäisiä runkoja. Puuston yksipuolisen rakenteen ja puulajisuhteiden vuoksi minkään hankealueen metsiköt eivät ole liito-oravalle soveliaista elinympäristöä, eikä lajista myöskään tehty havaintoja maastokäyntien yhteydessä.

Alueen karuissa, kuivissa ja tuulille alttiissa männiköissä eivät viihdy myöskään hyönteiset, minkä vuoksi lepakoiden esiintyminen alueella on erittäin epätodennäköistä. Millään alueella ei myöskään ole lepakoille päiväpiiloiksi soveltuvia lahoja puunrunkoja tai kivikoita.

Luontodirektiivin liitteen IV lajeista hankealueella tehtiin havainto lettorikosta, joka kiiltosirppisammalen tavoin on myös luontodirektiivin liitteen II laji.

8.6.7 Lähteet

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 eteläpuolella sijaitsevan Pohjaslammen lähiympäristössä sijaitsee neljä lähdeä, joista kolme on säilynyt luonnontilaisena (lähteet 1-3). Yksi lähde (lähde 4) sijaitsee hakkuuaukolla todennäköisesti hakkuutahteiden alla. Lähteiden kasvilajistoa ei ole inventoitu, mutta on mahdollista, että lähteiden tihkupinnoilla kasvaa huomionarvoisia sammal- ja/tai putkilokasvilajeja. Lähteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 8-66).

Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon alueella sen sijaan ei ole peruskartalle merkittyjä lähteitä.

Salmijärven alueen länsipuolella ojitusalueen keskellä on kartamerkinän perusteella lähde. Lähde ei sijaitse hankealueella.

Jäteaseman vaihtoehdon VE3 alueella sijaitsee kartan perusteella lähde, jonka lähdeallasta ei kuitenkaan löydetty maastokäynnin yhteydessä. Alueella on tihkupintaa, joten lähde on yhdessä Pohjaslammen lähteiden ohella vesilain 11 §:n tarkoittama arvokas pienvesi.



Kuva 8–66. Pohjaslammen lähiympäristössä sijaitsevat lähteet.

8.6.8 Pienvedet

Vesilain 11 §:n tarkoittamia arvokkaita pienvesistöjä ovat luonnontilainen Herrainoja Salmijärven alueella, kaikkien vaihtoehtojen alueilla sijaitsevat luonnontilaiset lähteet sekä jätekeskuksen alueella sijaitsevat luonnontilainen puruoma sekä kaksi luonnontilaista lampea.

8.6.9 Metsälakikohteet

Kaikkien hankevaihtoehtojen alueita on käsitelty hakkuin, mikä vuoksi alueen kivennäismaametsissä ei ole metsälakikohteita. Luonnontilaisten lähteiden ja puruomien lähiympäristöt ovat mahdollisia metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen arvokkaita elinympäristöjä.

8.7 NATURA-ALUEET JA MUUT LUONNONSUOJELUALUEET

Taulukkoon Taulukko 8-37 on koottu kaikki hankevaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet ja taulukkoon (Taulukko 8-38) vesienjohtamisreittien varten sijoittuvat Natura-alueet.

Taulukko 8-37. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat Natura-alueet sekä etäisyydet niille linnuntietä. SCI = Luontodirektiivin perusteella suojeltu alue (Sites of Community Importance) ja SPA = Lintudirektiivin perusteella suojeltu alue (Specially Protected Areas).

| Natura-alueen nimi | Tyyppi | Etäisyys, km |
|---|---------|--------------|
| Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara VE1 | | |
| Harjasuo-Laurinkorpi | SCI | 2,5 |
| Kokkojärvi-Kuivajärvi | SPA | 3,4 |
| Oulanka | SPA/SCI | 7,2 |
| Meurastuksenaho ja Sivakkaharju VE1 | | |
| Valtavaara-Pyhävaara | SPA/SCI | 3,9 |
| Kitka | SPA/SCI | 8,3 |
| Salmijärvi VE2 | | |
| Pää-Äijy | SCI | 4,8 |
| Kätkyvaara | SCI | 1,2 |
| Jätekeskuksen alue VE3 | | |
| Pötkönsuo | SPA/SCI | 0,5 |

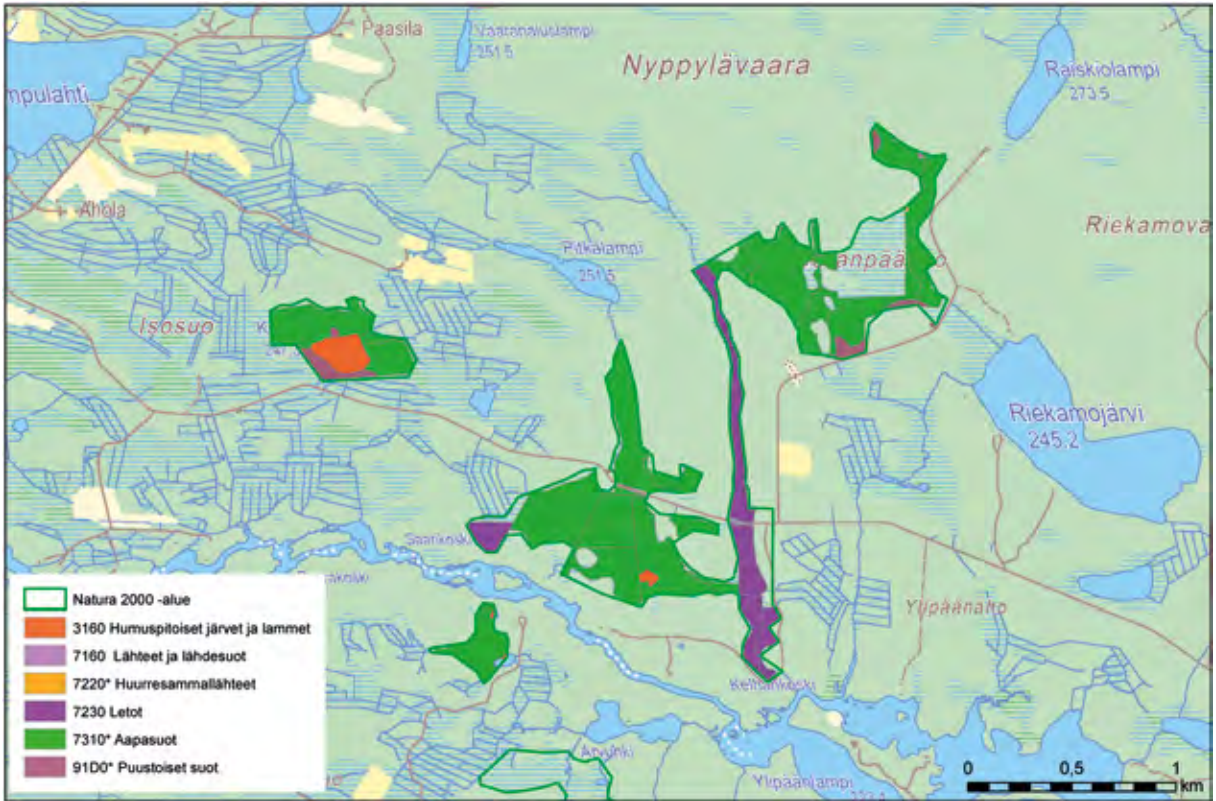
Taulukko 8-38. Vesien johtamisen reitit ja Natura-alueet.

| Vaihtoehto | Vesien johtaminen | Natura-alue | Etäisyys, km |
|--|---|-------------|--------------|
| VE1 ja pohjoinen louhinta-alue, Juomasuo | Ylimmäinen välilampi–Kurtinjärvi–Kitkajoki–Oulankajoki | Oulanka | ~30 |
| Eteläinen louhinta-alue | Kesäjoki-Yli-Kitka-Ala-Kitka-Kitkajoki-Oulankajoki | Kitka | ~10 |
| VE2, Salmijärvi | Salmijärvi - Lauttajärvi–Lauttajoki–Latvajärvi–Latvajoki–Rytijärvi–Saunajoki–Kivelänjärvi–Isojärvi–Jumiskonjoki–Kemijärvi | - | - |
| VE3, Jäteasema | Kurkijärvi–Raatelampi–Raatejoki–Soilu–Soilunjoki–Ylilampi–Keskilampi–Jokilampi–Kurkijoki–Kaukuanjärvi–Kaukuanjoki–Tervajärvi–Tervajoki–Kynsijärvi–Kynsijoki–Kostonjärvi–Kostonjoki–Iijoki | - | - |

Harjasuo-Laurinkorpi (SCI, FI1101622)

Natura-alue sijaitsee Juomasuon louhinta-alueen ja VE1 alueen itä/koillispuolella Kitkanjoen pohjois- ja eteläpuolella. Natura-alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SCI, Sites of Community Importance). Neljästä erillisestä alueesta muodostuvan Natura-alueen pinta-ala on 172 hehtaaria ja se kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110453). Osa-alueista eteläisimmän suojelu on toteutettu rauhoittamalla alue luonnonsuojelualueeksi (Veli Sunbäckin luonnonsuojelualue, YSA204514). Osa-alueista kolmella on tehty luontotyyppi-inventointi ja inventoidun alueen pinta-ala on noin 113 hehtaaria. Luontotyyppien edustavuus on inventoinnissa arvioitu pääasiassa hyväksi, joillakin kuvioilla myös erinomaiseksi.

Taulukossa (Taulukko 8-39) ja kuvassa (Kuva 8-67) on esitetty direktiiviluontotyyppi-inventoinnin tulokset. Muita direktiiviluontotyyppisiä ovat ne luontotyyppit, joita esiintyy yhdessä ensisijaisen tyyppin kanssa samalla kuviolla. Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella kasvaa lettorikkoo, lisäksi alueella esiintyy runsaasti uhanalaisia, huomionarvoisia tai direktiivien liitteissä mainittuja kasvi- ja lintulajeja.



Kuva 8–67. Harjasuo-Laurinkorpi Natura-alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit luontotyyppi-inventoinnin mukaan (Metsähallitus, tietokantapöiminta 8.4.2013). Esisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty*.

Taulukko 8-39. Harjasuo-Laurinkorven luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit luontotyyppi-inventoinnin (Metsähallitus, tietokantapöiminta 8.4.2013) mukaan. Esisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty*.

| Ensisijainen tyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha | Muut luontotyypit |
|--------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| Humuspitoiset lammet ja järvet | 3160 | 4,2 | - |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | 0,1 | - |
| Huurresammallahteet | *7220 | <0,1 | - |
| Letot | 7230 | 16,8 | 64,5 |
| Aapasuot | *7310 | 88,4 | - |
| Puustoiset suot | *91D0 | 3,7 | 8,2 |
| Yhteensä | | 113,2 | 72,7 |

Kokkojärvi-Kuivajärvi (SPA, FI1101639)

Natura-alue sijaitsee Juomasuon louhinta-alueen ja VE1 alueen itä/kaakkoispuolella Yli-Juumajärven eteläpuolella. Natura-alueen pinta-ala on 98 hehtaaria ja se kuuluu lintuvesiensuojeluohjelmaan (LVO110242). Natura-alue on suojeltu lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA, Specially Protected Areas). Alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lintulajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-40). Muita tärkeitä lintulajeja alueella ovat ruokokertunen, niittykirvinen, pohjansirkku, pajusirkku, taivaanvuohi, västäräkki, keltävästäräkki, pensastasku ja rantasipi.

Taulukko 8-40. Kokkojärvi-Kuivajärvi Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivilajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut Natura – tietolomakkeen tietojen mukaan.

| Laji | Pesivä, paria | Levittäjä, yksilöä |
|---|---------------|--------------------|
| Lintudirektiivin liitteen I lajit | | |
| Kuikka | 1-2 | |
| Laulujoutsen | 1 | |
| Uivelo | 1-2 | |
| Suokukko | 1-5 | |
| Liro | 1-5 | |
| Säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut | | |
| Haapana | 1-5 | |
| Tavi | 1-5 | |
| Sinisorsa | 1-5 | |
| Tukkasotka | 6-10 | |
| Mustalintu | 1-5 | |
| Pilkkasiipi | 1-2 | |
| Telkkä | 1-5 | |
| Tukkakoskelo | 1-5 | |
| Isokoskelo | | 11-50 |
| Valkoviklo | 1-2 | |

Oulanka (SPA/SCI, FI1101645)

Oulangan Natura-alue koostuu soidensuojeluohjelman alueista (SSO110464, SSO110464), harjijensuojeluohjelma-alueesta (HSO110106) sekä kansallispuistosta (KPU110020). Lisäksi alue on kansainvälisesti tärkeä lintualue (Oulanka-Sukerijärvi, IBA). Natura-alue on suojeltu sekä lintu- että luontodirektiivin mukaisena alueena (SPA ja SCI).

Oulangan lukuisat erityislaatuiset ja harvinaiset luontotyypit muodostavat monimuotoisia luonnontilaisia elinympäristöjä. Erityisesti kalkkivaikutteiset luontotyypit, kuten kalkkikalliot, kalkkilammet, lehdot, huurresammallähteet ja letot tekevät Oulangan luonnosta ainutlaatuisen. Oulangalla esiintyy arviolta 90 Pohjois-Suomessa uhanalaista tai silmällä pidettävää kansallisesti uhanalaista luontotyyppiä. Alueelta on tavattu 392 uhanalaista lajia, joista 142 on valtakunnallisesti uhanalaista, 51 erityistä suojelua vaativaa ja 66 direktiivilajia. Merkittävimpiä lajiryhmiä ovat sammalet, putkilokasvit, sienet ja jäkälät. Suuret joet toimivat lajiston leviämisreitteinä itä-länsisuunnassa, ja suuret korkeusvaihtelut jyrkistä vaaroista ja kallioista alavampiin jokilaaksoihin tarjoavat erityislaatuisen kallioperän ohella elinympäristöjä niin pohjoiselle, eteläiselle kuin itäisellekin lajistolle.

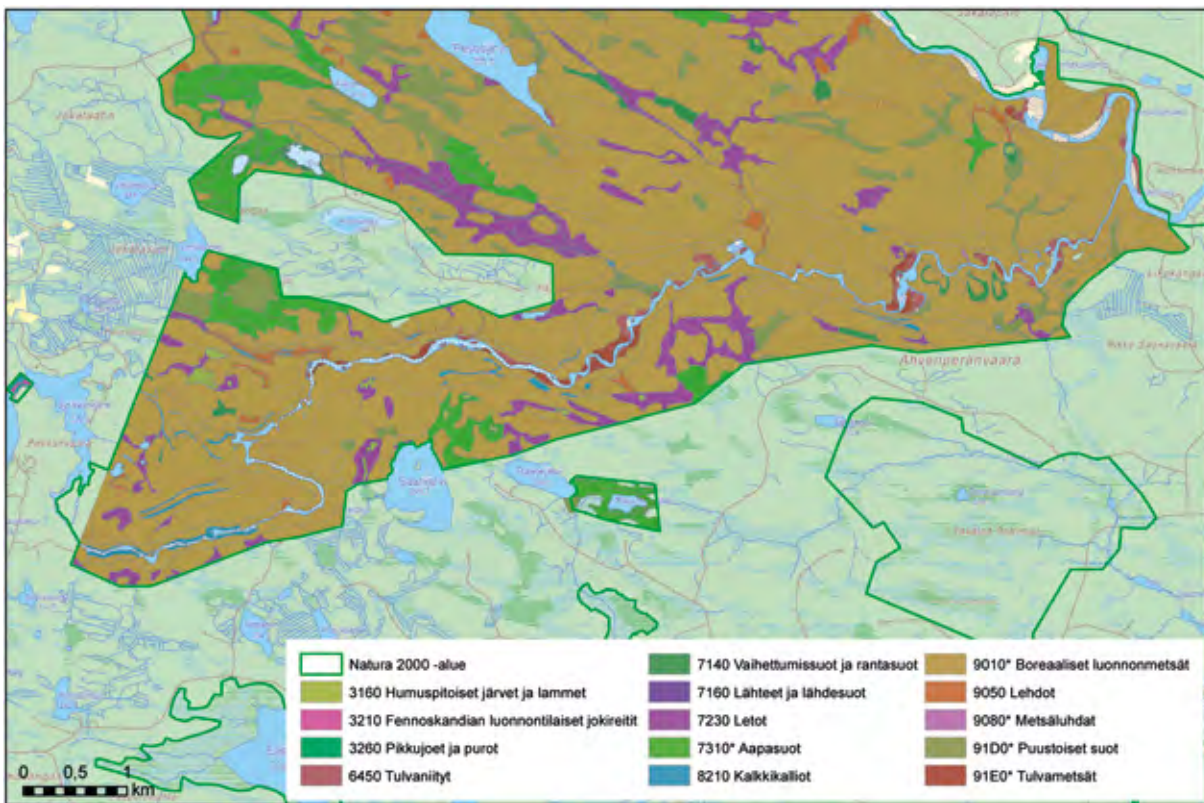
Direktiiviluontotyypit on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-41) ja niiden edustavuus on pääasiassa erinomainen tai hyvä. Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella esiintyy ahma, ilves, karhu, saukko, susi, kivisimppu, havuhuppukuoriainen, jättsukeltaja, kalkkisiemenkotilo, lahokapo, mäntyhuppukuoriainen, idänkynsimö, isotorasammal, lapinleinikki, lettorikko, myyränporras, pahtakelto, pohjankellosammal, tunturiarho, kirojokikorento, isonuijasammal, korpikolva ja rusoharmoyökkönen. Lintudirektiivin liitteen I lintulajit sekä säännöllisesti levähtävät muuttolinnut on esitetty taulukossa (Taulukko 8-42). Lisäksi Natura-alueella on salassa pidettävien uhanalaisten lintu- ja kasvilajien elinympäristöjä.

*Taulukko 8-41. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit Oulangan Natura-alueella (Oulangan hoito- ja käyttösuunnitelma). Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty *.*

| Luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha, luontotyyppi I | Pinta-ala, ha, luontotyyppi II |
|--|-------|-------------------------------|--------------------------------|
| Karut kirkasvetiset järvet | 3110 | 13 | |
| Niukka-keskiravinteiset järvet | 3130 | 32 | |
| Kalkkilammet ja järvet | 3140 | 34 | |
| Humpuspitoiset järvet ja lammet | 3160 | 612 | |
| Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit | 3210 | 298 | |
| Pikkujoet ja purot | 3260 | 42 | |
| Runsaslajiset kuivat ja tuoret niityt | *6270 | 1 | |
| Kosteat suurruohoniityt | 6430 | 1 | |
| Tulvaniityt | 6450 | 83 | |
| Alavat niitetyt niityt | 6510 | 2 | |
| Vuoristojen niitetyt niityt | 6520 | <1 | |
| Vaihettumissuot ja rantasuot | 7140 | 159 | |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | 4 | 1 |
| Huurresammallähteet | *7220 | <1 | |
| Letot | 7230 | 1 111 | 3 066 |
| Aapasuot | *7310 | 8 002 | |
| Kalkkikalliot | 8210 | 67 | |
| Silikaattikalliot | 8220 | 18 | |
| Kallioiden pioneerikasvillisuus | 8230 | <1 | |
| Luonnonmetsät | *9010 | 15 187 | 10 |
| Lehdot | 9050 | 262 | |
| Hakamaat ja kaskilaitumet | 9070 | 1 | |
| Metsäluhdat | *9080 | 5 | |
| Puustoiset suot | *91D0 | 1 056 | 1 983 |
| Tulvametsät | *91E0 | 52 | |

Pohjoisen louhinta-alueen ja VE1 vaihtoehdon pintavedet johdetaan Ylimmäiseen Vällilampeen ja siitä edelleen Kurtinjärven kautta Kitkajokeen ja Oulankajokeen. Vesien virtaussuunta Ala-Kitkan ja Kurtinjärven välillä on etelästä pohjoiseen, minkä vuoksi hankealueelta virtaavat vedet eivät pääse Ala-Kitkaan, eikä vaihtoehdolla siten ole vaikutuksia Kitkan Natura-alueeseen. Harjasuo-Laurinkorpi Natura-alue ei ulotu Kitkajoen varteen; etäisyyttä Natura-alueen ja joen välissä on 30-60 metriä.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Kitkajoen varressa sijaitsee pääasiassa boreaalisia luonnonmetsiä. Muita jokivarren luontotyyppiä ovat kalkkikalliot, lehdot, tulvametsät, tulvaniityt, puustoiset suot, vaihettumissuot ja rantasuot sekä metsäluhdat. Kuvassa (Kuva 8–68) on esitetty Kitkajokivarren direktiiviluontotyypit.



Kuva 8–68. Oulangan Natura-alueen eteläosassa sijaitsevan Kitkajoen varren direktiiviluontotyypit luontotyyppi-inventoinnin mukaan (Metsähallitus, tietokantapöiminta 15.2.2012). Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty *.

Taulukko 8-42. Oulangan Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivilajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolintulajit.
+ = Populaation kokoa ei tiedetä eikä sitä pystytä arvioimaan.

| Laji | Uhanalaisuus | Direktiivilaji | Pesivä, paria | Muuttava |
|------------------|--------------|----------------|---------------|----------|
| Helmipöllö | NT | X | + | |
| Metsähanhi | NT | X | + | X |
| Metsäkivinen | RT | | 900-1400 | |
| Tervapääsky | RT | | 18-25 | |
| Pyy | | X | 270-510 | |
| Huuhkaja | | X | 5-7 | |
| Koskikara | NT | X | 30-50 | X |
| Sinisuohaukka | NT | X | + | |
| Käki | NT | | 170-240 | |
| Laulujoutsen | | X | + | |
| Palokärki | | X | 12-16 | |
| Ampuhaukka | VU | X | 6-10 | |
| Nuolihaukka | | X | 1-2 | X |
| Tuulihaukka | NT | | 5-10 | |
| Pikkusieppo | NT | X | 3-4 | |
| Kuikka | | X | + | |
| Varpuspöllö | | X | + | |
| Kurki | | X | 28-40 | |
| Käenpiika | VU | | + | |
| Isolepinkäinen | NT | X | + | X |
| Jänkäsiirriäinen | NT | X | 30-50 | X |
| Sinirinta | | X | 8-12 | |
| Jänkäkurppa | | X | 25-45 | X |
| Pilkkasiipi | RT | X | + | X |
| Mustalintu | NT, RT | | 1-5 | |
| Uivelo | | X | + | |
| Haarahaukka | EN | X | + | |
| Kalasääski | NT | X | 1-2 | |
| Lapintiaainen | NT | | 80-120 | |
| Töyhtötiainen | RT | | 9-16 | |
| Kuukkeli | NT | | 240-410 | |
| Mehiläishaukka | NT | X | + | |
| Vesipääsky | | X | 11-50 | |
| Suokukko | NT | X | 30-45 | |
| Lapinuunilintu | | X | 3-4 | X |
| Tiitaltti | VU | | 5-8 | |
| Idänuunilintu | | X | 9-13 | X |
| Pohjantikka | NT | X | 110-170 | |
| Kapustarinta | | X | 22-31 | |
| Pensastasku | NT | | 12-19 | |
| Lapintiira | | X | + | |
| Lapinpöllö | | X | 4-6 | |
| Viirupöllö | | X | 5-8 | |
| Hiiripöllö | | X | 50-90 | |
| Sinipyrstö | VU | | 6-10 | |
| Teeri | NT | X | 250-360 | |
| Metso | NT | X | 200-400 | |
| Mustaviklo | | X | 120-180 | X |
| Liro | | X | 800-1200 | |
| Punajalkaviklo | | X | 4-5 | X |
| Töyhtöhyyppä | RT | | 7-10 | |

Valtavaara-Pyhävaara (SPA/SCI, FI1101601)

Valtavaara-Pyhävaaran Natura-alue sijaitsee eteläisen lounasta-alueen ja valtatie 4:n itäpuolella ja sen pinta-ala on 1 027 hehtaaria. Alue on suojeltu sekä lintu- että luontodirektiivin mukaisen alueena (SPA ja SCI). Natura-alue koostuu viidestä erillisestä osa-alueesta, joista pohjoisin sijoittuu Vattuvaara-Porontiman kanjonin valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle (KAO110164, arvoluokka 2). Osa-alueista suurin, Valtavaara, on rauhoitettu Valtavaaran ja Pyhävaaran luonnonsuojelualueeksi (ESA110020). Lisäksi Valtavaara sijoittuu Valtavaara-Valkeisenvaara (KAO110163, arvoluokka 2) ja Konttainen-Mossorinvaara (KAO110162, arvoluokka 2) valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille. Valtavaara ja sen eteläpuolella sijaitseva Pyhävaara muodostavat yhdessä samannimisen kansainvälisesti arvokkaan linnustoalueen (FI035). Valtavaaran ja Pyhävaaran väliin ja kaksi pientä osa-aluetta, joista pohjoisempi kuuluu soidensuojeluohjelmaan (Rukan suot, SSO110471) ja eteläisempi em. IBA-alueeseen. Pyhävaara kuuluu samannimisenä valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO110149, arvoluokka 2) ja Pyhävaaran keski- ja pohjoisosat vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110245). Pyhävaaran eteläosa kuuluu Valtavaaran ja Pyhävaaran luonnonsuojelualueeseen.

Valtavaara-Pyhävaaran Natura-alue on edustava lakimetsien, rannesoiden ja lettojen muodostama vaarakokonaisuus. Suoalueen metsät ovat pääasiassa paksusammalkuusikoita. Jonkin verran on rehevämpiä pohjansinivalvattijuotteja sekä lehtomaisia kankaita ja lehtoja. Vaarojen lakiosien matalat kuusi-koi-vu-sekametsät ovat hyvin kitukasvuaisia. Lakiosien tunturilajisto on leveysasteeseen nähden hyvin edustavaa. Lahopuuta alueella on vaihtelevasti: parhailla paikoilla melko runsaasti, mutta esim. suuri osa Valtavaaran länsirinteen juuren rehevästä kuusikosta on lähes lahoppuutonta. Järeitä haapoja on paikoin kohtalaisesti. Paikoin esiintyy myös runsasravinteista alustaa vaativaa lajistoa. Metsiensuojelullinen merkitys on alueen pienestä koosta huolimatta kohtalainen johtuen lajiston monipuolisuudesta.

*Taulukko 8-43. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypit Valtavaara-Pyhävaara Natura-alueella (Valtavaara-Pyhävaaran ja Särkipäri-Löyhkönen-Antinvaaran hoito- ja käyttösuunnitelma 2012–2022). Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty *.*

| Luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha |
|---------------------------------|-------|---------------|
| Karut kirkasvetiset järvet | 3110 | 14,9 |
| Niukka-keskiravinteiset järvet | 3130 | 2,8 |
| Humpuspitoiset järvet ja lammet | 3160 | 31,7 |
| Tunturikankaat | 4060 | 8,7 |
| Vaihtumissuot ja rantasuot | 7140 | 11,5 |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | 0,2 |
| Letot | 7230 | 4,0 |
| Kalkkikalliot | 8210 | 1,0 |
| Silikaattikalliot | 8220 | 37,6 |
| Kallioiden pioneerikasvillisuus | 8230 | 0,4 |
| Luonnonmetsät | *9010 | 820,1 |
| Lehdot | 9050 | 3,5 |
| Puustoiset suot | *91D0 | 51,7 |
| Yhteensä | | 988,1 |

Direktiiviluontotyypit on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-43) ja niiden edustavuus on pääasiassa erinomainen tai hyvä. Selvästi yleisin luontotyyppi Valtavaara-Pyhävaara Natura-alueella on borealiset luonnonmetsät. Natura -tietolomakkeella mainittuja luontodirektiivin liitteen II lajeja ovat lettorikko ja myyränporras, lisäksi alueella on tehty havaintoja saukosta. Alueellisesti ja valtakunnallisesti uhanalaisia sekä silmälläpidettäviä sammal- ja jäkälälajeja on 23, kasvilajeja 19, sienilajeja 12 sekä yksi perhoslaji. Lintudirektiivin liitteen I lintulajit sekä säännöllisesti levähtävät muuttolinnut on esitetty taulukossa (Taulukko 8-44).

Taulukko 8-44. Valtavaara-Pyhävaara Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivilajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolintulajit. + = Populaation kokoa ei tiedetä eikä sitä pystytä arvioimaan.

| Laji | Uhanalaisuus | Direktiivilaji | Pesivä, paria | Muuttava |
|-----------------|--------------|----------------|---------------|----------|
| Helmipöllö | NT | X | 1-5 | |
| Hiirihaukka | VU | | + | |
| Hiiripöllö | | X | 0-1 | |
| Huuhkaja | NT | X | 1 | |
| Idänuunilintu | | X | 6-9 | X |
| Jänkäkurppa | | X | 0-1 | X |
| Keltavästäräkki | VU | | + | |
| Koskikara | NT | X | 1 | X |
| Kurki | | X | 0-1 | |
| Kuukkeli | NT | | 6-10 | |
| Käenpiika | VU | | + | |
| Lapintiainen | NT | | 1-2 | |
| Lapinuunilintu | NT | X | 1-2 | X |
| Liro | | X | 3-7 | |
| Metso | NT | X | 3-6 | |
| Metsäkirvinen | RT | | + | |
| Mustaviklo | | X | 0-1 | X |
| Niittykirvinen | NT | | + | |
| Palokärki | | X | 1 | |
| Pohjansirku | VU | | + | |
| Pohjantikka | NT | X | 1 | |
| Punavarpunen | NT | | + | |
| Pyy | | X | 15-30 | |
| Rantasipi | NT | | + | |
| Sinipyrstö | VU | X | 1-2 | X |
| Sirittäjä | NT | | + | |
| Taivaanvuohi | | | + | |
| Taviokuurna | | | + | |
| Varpuspöllö | | X | 1-5 | |

Kitka (FI101616, SPA/SCI)

Kitkan Natura-alueen pinta-ala on 12 413 hehtaaria ja se muodostuu kahdesta erillisestä vesialueesta. Natura-alue on suojeltu sekä lintu- että lintudirektiivin perusteella (SPA ja SCI) ja se kuuluu rantojen suojeluohjelmaan (Yli-Kitka, RSO120116). Arvokas moreenimuodostuma sijoittuu osittain pohjoiselle osa-alueelle (MOR-Y13-189) ja rantojen suojeluohjelmaan kuuluvia saaria on rauhoitettu yksityisiksi luonnonsuojelualueiksi.

Kitkajärvi on erittäin kirkasvetinen ja kohtalaisen luonnontilainen karu järvi. Kallioperältään järvi on liuskevyöhykettä, jossa esiintyy paikoin kvartsiitin ohella myös emäksisiä kivilajeja ja dolo-miittia. Järven yleisilme on karu, mutta ravinteisesta kallioperästä hyötyviä harvinaisia murtovesikasvilajeja kuten merivirtaa, upos-vesitähteä ja raania esiintyy paikoin. Rannat ovat monimuotoisia; hiekka- ja pienikivisiä rantoja on runsaasti. Matalikoilla myös ajoittain paljastuvat kiviroykkiöt ja hiekkasärkät ovat tyypillisiä.

Pikku luotoja sekä pieniä saaria on myös runsaasti. Järven linnusto on erittäin monipuolinen ja sisältää monia harvinaisuuksia sekä uhanalaisia lajeja. Asutuksen läheisyydessä olevissa lahdissa kasvilajistossa näkyy merkkejä rehevöitymisestä. Siitä huolimatta järven veden laatu on erinomainen. Mantereen ja suurimpien saarien metsiä on käsitelty.

Kitkan Natura-alueella ei ole tehty luontotyyppi-inventointia ja tiedot alueen direktiiviluontotyypeistä ja -lajeista perustuvat Natura -tietolomakkeen tietoihin. Direktiiviluontotyyppi on esitetty taulukossa (Taulukko 8-45) ja lintudirektiivin liitteen I lajit sekä muuttolintulajit taulukossa (Taulukko 8-46). Natura-tietolomakkeella ei ole mainintaa luontodirektiivin liitteen II lajeista.

Taulukko 8-45. Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit Kitkan Natura-alueella Natura –tietolomakkeen tietojen mukaan. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyyppit on merkitty *.

| Tyyppi | Koodi | Pinta-ala, % tietolomake | Pinta-ala, ha |
|---------------------------------|-------|--------------------------|---------------|
| Lehdot | 9050 | <1 | <124 |
| Letot | 7230 | <1 | <124 |
| Puustoiset suot | *91D0 | 1 | 124 |
| Vaihettumissuot ja rantasuot | 7140 | 1 | 124 |
| Karut kirkasvetiset järvet | 3110 | 40 | 4 965 |
| Kalkkilammet ja järvet | 3140 | 40 | 4 965 |
| Kallioiden pioneerikasvillisuus | 8230 | <1 | <124 |
| Luonnonmetsät | *9010 | 1 | 124 |

Pää-Äijy (FI1301106, SCI)

Pää-Äijyn Natura-alue sijaitsee Lapin maakunnassa Posion kunnan alueella vaihtoehdon VE2 koillispuolella. Natura-alueen pinta-ala on 2 162 hehtaaria ja se on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena (SCI). Alue kuuluu samannimisenä vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO120217).

Pää-Äijyn alueen erämaaluonteiset metsät ovat kuusivaltaisia ja niille on tyypillistä järeän kuusilahopuun jatkumo. Paikoitellen metsiin on kohdistunut voimakasta harsintaa, silti alueella on huomattavia vanhan metsän arvoja; mm. lahoppuuta on kohtalaisesti ja koivua runsaasti. Paikoin rinteitä juovittavat lukuisat jykeväpuustoiset lehtokorpijuotit. Kasvuolosuhteiden suotuisuudesta johtuen puusto on alueen korkeuteen nähden harvinaisen kookasta ja monin paikoin tiheääkin. Vaarojen lakiosat ovat pienipuustoisia ja koivuvaltaisia.

Natura-alueella on tehty luontotyyppi-inventointi ja alueella esiintyvät direktiiviluontotyyppit on esitetty taulukossa (Taulukko 8-47). Natura-tietolomakkeella ei ole mainintaa luontodirektiivin liitteen II lajeista.

Taulukko 8-47. Pää-Äijyn luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyyppit luontotyyppi-inventoinnin (Metsähallitus, tietokantapöytäkirja 8.4.2013) mukaan. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyyppit on merkitty *.

| Luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha | Muut luontotyyppit |
|--------------------------------|-------|---------------|--------------------|
| Karut kirkasvetiset järvet | 3110 | 18,2 | - |
| Niukka-keskiravinteiset järvet | 3130 | 20,4 | - |
| Humuspitoiset järvet ja lammet | 3160 | 2,1 | - |
| Pikkujoet ja purot | 3260 | 2,4 | - |
| Vaihettumissuot ja rantasuot | 7140 | 8,0 | - |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | 0,4 | 0,1 |
| Aapasuot | *7310 | 629,2 | - |
| Luonnonmetsät | *9010 | 1303,1 | - |
| Puustoiset suot | *91D0 | 27,7 | 167,3 |
| Yhteensä | | 2011,5 | 167,4 |

Taulukko 8-46. Kitkan Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivilajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolintulajit. + = Populaation kokoa ei tiedetä eikä sitä pystytä arvioimaan.

| Laji | Pesivä, paria | Muuttava |
|----------------|---------------|----------|
| Kaakkuri | 0-1 | |
| Kuikka | 51-100 | |
| Laulujoutsen | 1-5 | |
| Uivelo | 51-100 | |
| Merikotka | 0-1 | |
| Sääksi | 1-5 | |
| Ampuhaukka | 6-10 | |
| Metso | 1-5 | |
| Liro | 11-50 | |
| Vesipääsky | 1-5 | |
| Kalatiira | 51-100 | |
| Lapintiira | 51-100 | |
| Härkälintu | 11-50 | |
| Jouhisorsa | 11-50 | |
| Heinätavi | 11-50 | |
| Mustalintu | 1-5 | |
| Pilkksiipi | 1-5 | |
| Tuulihaukka | 1-5 | |
| Nuolihaukka | 1-5 | |
| Lapinsirri | 1-5 | |
| Punajalkaviklo | | 1-5 |
| Karikukko | | 1-5 |
| Tunturikihi | | 1-5 |
| Pikkulokki | 11-50 | |

Kätkytvaara (FI1101633, SCI)

Kätkytvaaran Natura-alue sijaitsee vaihtoehdon VE2 ja valtatie 4:n itäpuolella. Alue on suojeltu luontodirektiivin mukaisena alueena ja sen pinta-ala on 407 hehtaaria. Natura-alue kuuluu saman nimisenä vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110218).

Kätkytvaara on kokonaan korkean alueen metsää sisältävä vanhan metsän kohde, joka edustaa ainoana vanhan metsän alueena Kuusamon luoteiskolkkaa. Se sijaitsee laajojen hakkuualueiden keskellä. Alueen suhteellisen harvapuustoiset metsät ovat Kuusamon lakialueille poikkeuksellisen hyvin luonnontilaistuneita ja kohtalaisesti lahoppuustoa sisältäviä. Letot ja lähteet tuovat erityisarvoa alueelle. Alue on tärkeä osa metsien suojeluverkostoa.

Natura-alueella on tehty luontotyyppi-inventointi ja alueella esiintyvät direktiiviluontotyypit on esitetty taulukossa (Taulukko 8-48). Natura-tietolomakkeella ei ole mainintaa luontodirektiivin liitteen II lajeista.

*Taulukko 8-48. Kätkytvaaran luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit luontotyyppi-inventoinnin (Metsähallitus, tietokantapöytäkirja 8.4.2013) mukaan. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty *.*

| Luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha | Muut luontotyypit |
|----------------------------|-------|---------------|-------------------|
| Vaihtumissuot ja rantasuot | 7140 | 1,9 | - |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | 0,4 | 0,1 |
| Letot | 7230 | 2,0 | 18,5 |
| Aapasuot | *7310 | 90,9 | - |
| Luonnonmetsät | *9010 | 269,7 | - |
| Puustoiset suot | *91D0 | 28,0 | 60,2 |
| Yhteensä | | 392,9 | 78,8 |

Pötkönsuo (FI1101620, SPA/SCI)

Pötkönsuon Natura-alue sijaitsee vaihtoehdon VE3 luoteispuolella. Alueen pinta-ala on 666 hehtaaria ja se on suojeltu sekä lintu- että luontodirektiivin mukaisena alueena. Natura-alueen eteläosa kuuluu soidensuojeluohjelmaan (SSO110463). Natura-alue ei ulotu Jormuan rantaan asti; etäisyyttä järveen on noin 20 metriä.

Vedenjakaja-alueella sijaitseva Pötkönsuo on tärkeä osa keskiväestön aapasuoluonnon suojelussa. Suot ovat tyyppijakumaltaan edustavia ja hyvin kehittyneitä sekä paikoin lettoisia. Alueella on myös muutamia vanhojen metsien kannalta edustavia lahoppuustoisia metsiköitä.

Natura-alueella on tehty luontotyyppi-inventointi ja alueella esiintyvät direktiiviluontotyypit on esitetty taulukossa (Taulukko 8-49) ja lintudirektiivin liitteen I lajit sekä muuttolintulajit taulukossa (Taulukko 8-50). Natura-tietolomakkeella ei ole mainintaa luontodirektiivin liitteen II lajeista.

*Taulukko 8-49. Pötkönsuon luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit luontotyyppi-inventoinnin (Metsähallitus, tietokantapöytäkirja 15.2.2012) mukaan. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty *.*

| Luontotyyppi | Koodi | Pinta-ala, ha | Muut luontotyypit |
|---------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| Humuspitoiset järvet ja lammet | 3160 | 30,9 | |
| Vaihtumissuot ja rantasuot | 7140 | 6,1 | |
| Lähteet ja lähdesuot | 7160 | <0,1 | |
| Letot | 7230 | 0,7 | 5,2 |
| Aapasuot | *7310 | 255,4 | |
| Kallioiden pioneerikasvillisuus | 8230 | 0,2 | |
| Luonnonmetsät | *9010 | 207,1 | |
| Puustoiset suot | *91D0 | 133,7 | 51,0 |
| Yhteensä | | 634,1 | 56,2 |

Taulukko 8-50. Pötkönsuon Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivilajit ja säännöllisesti esiintyvät muuttolintulajit. Taulukossa mainituista lajeista kolme viimeistä ei ole lintudirektiivilajeja.

| Laji | Pesivä, paria |
|---------------|---------------|
| Kuikka | 1 |
| Laulujoutsen | 1 |
| Uivelo | 1-5 |
| Sinisuohaukka | 1-5 |
| Kurki | 1-5 |
| Kapustarinta | 1-5 |
| Suokukko | 1-5 |
| Liro | 11-50 |
| Pohjantikka | 1-5 |
| Metsähanhi | 1-5 |
| Jänkäkurppa | 1-5 |
| Mustaviklo | 1-5 |

8.8 MELU

Hankealueiden ympäristössä on vain vähän asumisesta, virkistyskäytöstä (moottorikelkoista) ja liikenteestä aiheutuvaa satunnais-ta melua.

Pohjoinen lousinta-alue ja rikastamo Juomasuolla (VE1)

Pohjoisen lousinta-alueen lähiympäristössä merkittävin melulähde nykytilassa on Sallantien (mt 950) liikenne. Sallantien liikennemäärät ovat kuitenkin suhteellisen pieniä.

Eteläinen lousinta-alue

Eteläisen lousinta-alueen ympäristössä Sivakkaharjun pohjoispuolella sijaitsee toiminnassa olevia hiekan-/soranottoalueita. Ottotoiminnan lisäksi eteläisen lousinta-alueen ympäristössä melutasoihin vaikuttaa merkittävimmin valtatie 5 liikenne. Valtatie 5 liikennemäärät Rukatunturin kohdalla ovat etenkin sesonkiaikaan verrattain suuria.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven alueella nykytilassa merkittävin melulähde on valtatie 5 liikenne. Valtatie 5 liikennemäärät Salmijärven kohdalla ovat melko pieniä, mutta raskaan liikenteen osuus vuorokausiliikenteestä on suhteellisen suuri, mikä lisää liikennemelun häiritsevyyttä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella nykytilassa merkittävin melulähde on valtatie 20 liikenne. Myös jäteaseman toiminta (työkoneet) aiheuttaa jonkin verran melua ympäristöön.

8.9 TÄRINÄ

Hankealueilla nykytilassa muodostuva tärinä aiheutuu pääasiassa raskaasta liikenteestä. Tieliikenteen aiheuttama tärinä rajoittuu kuitenkin pääasiassa hyvin pienelle etäisyydelle liikenneväylystä. Liikennetärinän ei yleisesti tunneta aiheuttavan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Nykyisinkin tärinävaikutuksia voidaan havaita huonokuntoisilla ja päällystämättömillä tieosuuksilla sekä vilkkaisa risteyskohdissa teiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla rakennuksissa.

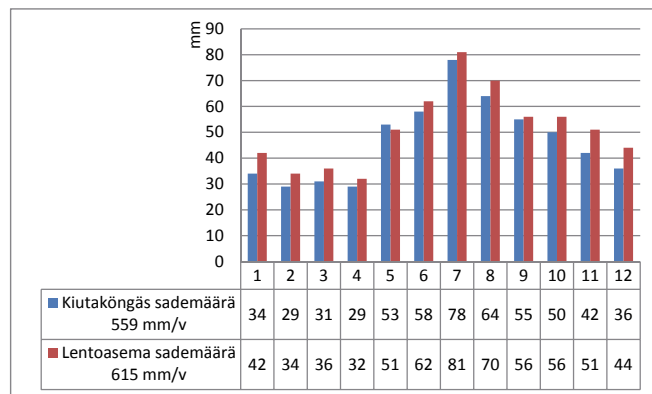
8.10 ILMASTO JA ILMAN LAATU

8.10.1 Yleistä ilmasto-olosuhteista

Kuusamon alue kuuluu pohjoisboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereiset piirteet ilmastossa korostuvat esim. suurina lämpötilan vaihteluina. Maastonmuodot sekä maaston kohominen vaikuttavat talven runsaslumisuuuteen (Kersalo & Pirinen 2009).

Kuusamon alueen vuoden keskilämpötila Kiutaköngkään mitta-asemalla (noin 10 km hankealueelta koilliseen) tarkastelujaksolla 1981–2010 on ollut -0,3 °C. Lämpötilan vaihtelut ovat olleet suuria. Alimmillaan lämpötila on ollut tammikuussa 1985 -48 °C ja korkeimmillaan 31,2 °C heinäkuussa 2003. Kuusamon lentoasemalla (noin 10 km VE3:sta koilliseen) vuoden keskilämpötila on ollut 0,1 °C. Alimmillaan lämpötila on ollut tammikuussa 2002 -45,2 °C ja korkeimmillaan 29,7 °C heinäkuussa 2003 (Ilmatieteen laitos 2012),

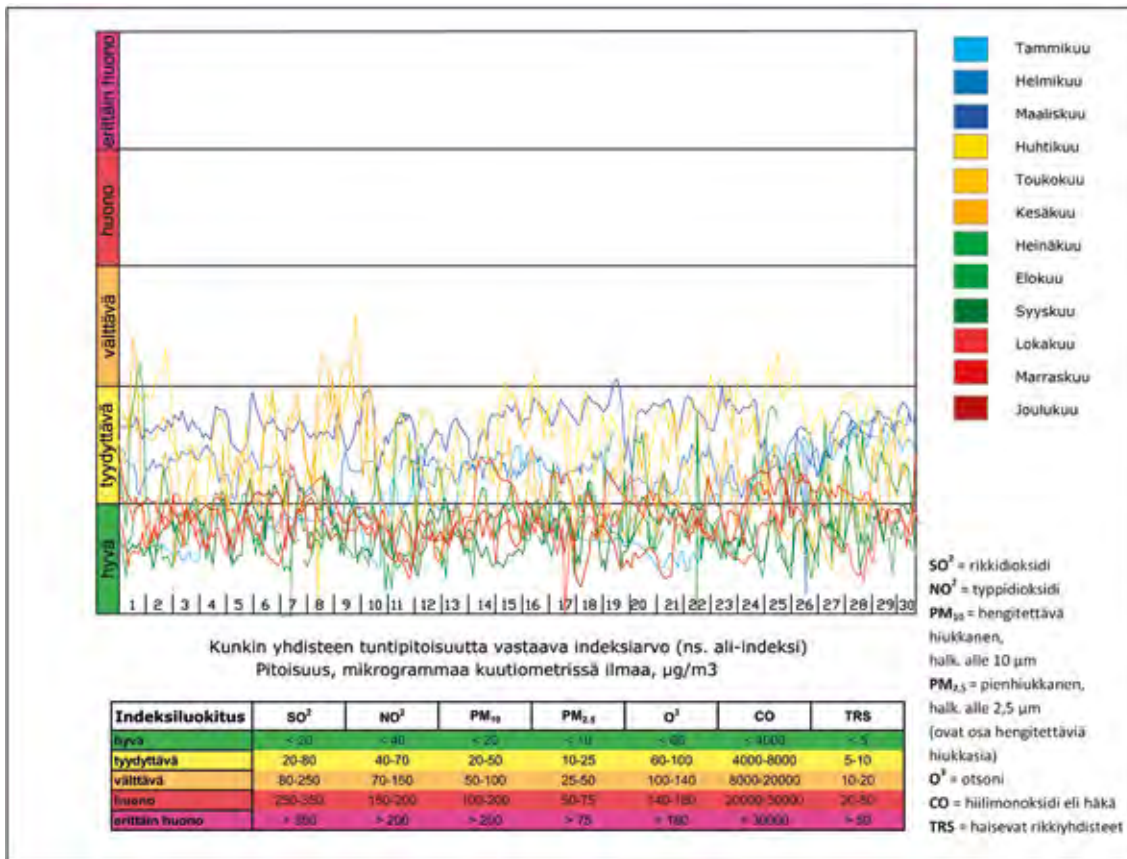
Vuotuinen sademäärä Kiutaköngkällä on ollut keskimäärin 559 millimetriä ja Kuusamon lentoasemalla 615 millimetriä vuodessa. Sademäärä on ollut suurimmillaan kesäkuukausina (touko-elokuu), jolloin sademäärä on ollut 51-81 millimetriä kuukaudessa ja vähimmillään helmi-huhtikuussa, jolloin sademäärä on ollut noin 30 millimetriä kuukaudessa (Kuva 8–69). Suurin vuorokautinen sademäärä tarkastelujakson 1981–2010 aikana on ollut heinäkuussa, Kiutaköngkällä 51,4 mm/vrk ja lentoasemalla 61,9 mm/vrk. Sadepäiviä on vuodessa keskimäärin noin 200 kpl. Kasvukauden kesto on noin 135 päivää ja lumi on maassa noin 200 päivää (Ilmatieteen laitos 2012).



Kuva 8–69. Kuukausittaiset ja vuotuiset keskimääräiset sademäärät (mm) Kuusamon Kiutaköngkään tutkimusasemalla vuosina 1981–2010 (Ilmatieteen laitos 2012).

Alueen läheisyydessä ei ole tuulisuuden mittauspisteitä, joten tarkkaa tietoa vallitsevista tuulen suunnista alueelta ei ole käytettävissä. Kuusamon lentoaseman (etäisyys pohjoiselta louhinta-alueelta 50 km) säätiöjen perusteella vallitseva tuulen suunta on lounaasta ja lännestä.

Ilmanlaatu Oulangan tutkimusasemalla (noin 10 km pohjoiselta louhinta-alueelta koilliseen) on vuonna 2011 ollut indeksiluokituksen (7 indeksiä) mukaan pääosin hyvä tai tyydyttävä. Huonoimmillaan ilmanlaatu on ollut tammi-maalis- sekä huhtikesäkuussa, jolloin ilmanlaatu on ollut pääosin tyydyttävä ja paikoin välttävä. Heinä-syys- sekä loka-joulukuussa ilmanlaatu on ollut pääosin hyvä ja paikoin tyydyttävä (Kuva 8–70).



Kuva 8–70. Kuukausikohtainen ilman laatu Oulangan tutkimusasemalla vuonna 2012 (Ilmanlaatuportaali 2012).

8.10.2 Ilman laatu hankealueilla

Louhinta-alueet ja rikastus Juomasuolla (VE1)

Pohjoisen ja eteläisen louhinta-alueen ympäristössä ei aikaisempaa teollista toimintaa, jolla olisi merkittäviä vaikutuksia ilman laatuun. Eteläisen louhinta-alueen ympäristössä on aikaisempaa soran/maa-aineksenottoa, joka on saattanut aiheuttaa pölyämistä.

Rikastus Salmijärven alueella (VE2)

Salmijärven rikastamovaihtoehto sijoittuu luonnontilaiselle alueelle ja myös selvästi etäämmälle valtatie liikenteen ilmapäästöistä.

Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella (VE3)

Jäteaseman (VE3) ympäristössä on kaatopaikkatoiminnalle tyypillisiä ilmapäästöjä, joilla on myös ilmastovaikutuksia. Jäteaseman ympäristössä on aikaisempaa soran/maa-aineksenottoa, joka on saattanut aiheuttaa pölyämistä. Ilman laatuun hankealueilla vaikuttaa eniten liikenteen päästöt ja pölyäminen sekä mahdollinen kaukokulkeuma. Vaihtoehtoista VE3 jäteaseman eteläpuolella sijoittuu lähimmäksi vilkasliikenteistä valtatie, ja siten liikenteen vaikutus nykyiseen ilmanlaatuun on selvä.

8.11 MAANKÄYTTÖ

8.11.1 Maakuntakaava

Kaivoshankkeeseen liittyvät suunnittelualueet sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa vuonna 2003, Ympäristöministeriö on vahvistanut sen 2005 ja kaava on tullut lainvoimaiseksi Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä vuonna 2006.

Maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010.

Ensimmäisessä vaiheessa (1. vaihekaava) käsiteltävät aihepiirit ovat:

- energiantuotanto ja -siirto (manneralueen tuulivoima-alueet, meritulivoiman päivitykset, turvetuotantoalueet)
- kaupan palvelurakenne ja aluerakenne, taajamat, luonnonympäristö (soiden käyttö, geologiset muodostumat, suojelualueiden päivitykset)
- liikennejärjestelmän (tieverkko, kevyt liikenne, raiteliikenne, lentoliikenne) ja logistiikka-alueiden merkintöjen päivitykset.

1. vaihekaavan luonnos oli nähtävillä 28.8.-26.9.2012 ja kaavaehdotus valmistuu kesään 2013 mennessä. Tavoiteaikataulun mukaan 1. vaihekaava tulee maakuntavaltuuston hyväksyttäväksi vuoden 2013 lopulla.

Seuraavien vaihekaavojen teemat ovat alustavasti:

- 2. vaihekaava: kulttuuriympäristö, maaseudun asutus- ja palvelurakenne, virkistys ja matkailu, jätteenkäsittely. Kaava tulee vireille vuoden 2013 alussa.
- 3. vaihekaava: kiviaines- ja pohjavesialueet, uudet kaivokset, muut tarvittavat päivitykset. Kaava on suunniteltu käynnistyväksi vuoden 2014 aikana

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

Pohjoisella louhinta-alueella (Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara) ja rikastamon sijoitusvaihtoehdossa (VE1) ei ole merkintöjä maakuntakaavassa. Juomasuon suunnittelualueen itäpuolella sijaitsee useita pienialaisia luonnonsuojelualueita (SL) ja kauempana laaja Oulangan kansallispuisto. Etäisyys lähimpään luonnonsuojelualueeseen on 2,8 km ja Oulangan kansallispuistoon lyhyimmillään 7,5 km. Pohjoispuolella on kulttuurihistoriallisesti tai maisemallisesti merkittävä tie tai reitti (punainen pisteiviiva). Juomasuon alueen länsipuolelle sijoittuu valtatie/kantatie sekä moottorikelkkailureitti. Alueen luoteispuolelle sijoittuu kylä-alue (at) ja lounaispuolelle kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue (rasteroitu ja vaakaviivoitettu alue) (Kuva 8-71).



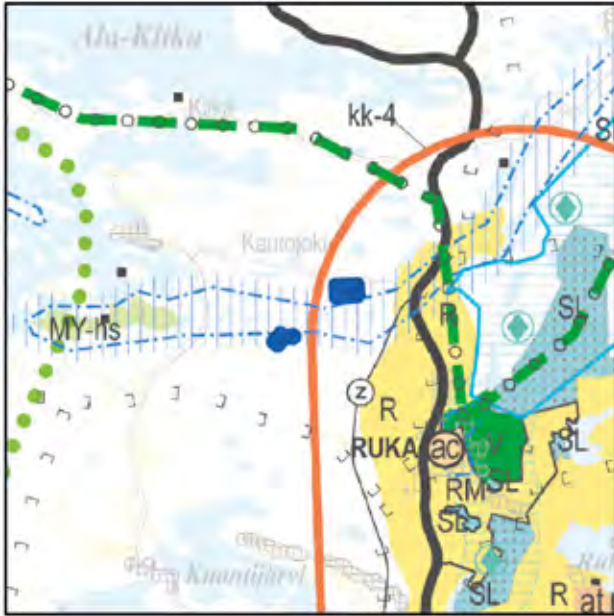
Kuva 8–71. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta pohjoiselta louhinta-alueelta.

Eteläistä louhinta-alueita (Meurastuksenaho ja Sivakkaharju) koskevat seuraavat maakuntakaavan määräykset:

- alueet sijoittuvat tärkeiksi pohjavesivyöhykkeeksi osoitetun pohjavesialuemerkin (pv) alueelle. Sivakkaharjun suunnittelualue sijoittuu varsinaisen pohjavesialueen eteläpuolelle ja Meurastuksenaho saman pohjavesialueen pohjoispuolelle.
- Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueiden länsipuolelle sijoittuu arvokas harjualue (MY-hs), ja luonnon monikäyttöalue (vihreä pisteiviiva).
- Alueiden eteläpuolella on moottorikelkkailureitti
- Suunnittelualueiden itäpuolelle sijoittuu kaupunkikehittämisen kohdealue (Kuusamon matkailukaupunki), jota on kuvattu punaisella rajauksella (kk-4 sekä Rukan loma- ja matkailualue (Kuva 8-72).

Suunnittelumääräykset:

Pohjavesialue: Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesienpuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ototarpeiden yhteensovittamisesta.



Kuva 8-72. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta eteläiseltä louhinta-alueelta.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin maakuntakaava-alueiden rajalle. Suunnittelualueilla ei ole kaavassa merkintöjä. Alueen läheisyyteen, sen itäpuolelle sijoittuu moottorikelkkailureitti ja pohjoispuolelle valtatie/kantatie. Suunnittelualueen koillispuolelle, valtatie toiselle puolelle sijoittuu lisäksi luonnonsuojelualue (SL) noin yhden kilometrin etäisyydellä (Kuva 8-3).



Kuva 8-73. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta Salmijärven suunnittelualueelta.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Suunnittelualueella on maakuntakaavassa jätteenkäsittelyalueen (ej) kohdemerkintä. Suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu myös maa-ainestenottoalue (eo), moottorikelkkailureitti ja 110 kV pääsähköjohto (Kuva 8-74).



Kuva 8-74. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavasta jäteaseman läheisyyteen sijoittuvalla suunnittelualueelta.

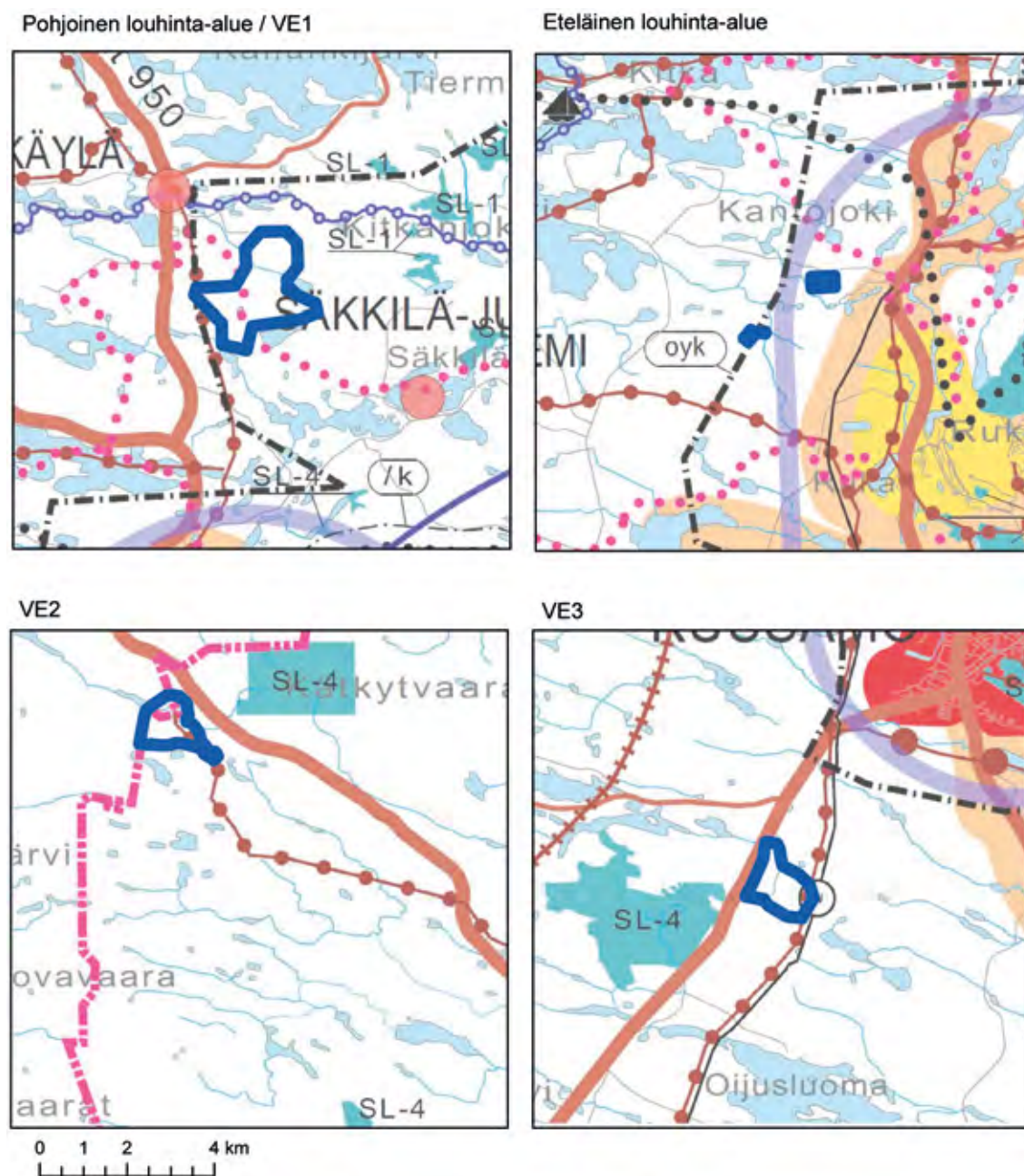
8.11.2 Yleiskaavat

8.11.2.1 Kuusamon yleiskaava

Kuusamon yleiskaava kattaa koko Kuusamon kaupungin alueen. Kuusamon yleiskaava on oikeusvaikutteinen ja se on hyväksytty 6.11.2008. Kuusamon kaupunginhallitus on 11.12.2012 päättänyt käynnistää Kuusamon yleiskaavan vaiheittaisen päivittämisen niin, että ensimmäisessä vaiheessa käsitellään mm. turvetuotannon maankäyttötarpeet, kaupan tilatarpeet, kaivostoiminnan toimintaedellytykset suhteessa muihin elinkeinoihin, pohjavesien suojeleminen ja kiviaineshuolto, tuulivoimapuistojen sijoittumisedellytykset sekä eräät liikenteelliset kysymykset.

Kaavaote Kuusamon yleiskaavasta on esitetty ohessa ja kaava-merkintöjä on kuvattu alueittain jäljempänä (Kuva 8-75).

Oheisella yleiskaavaotteella on esitetty myös Kuusamon muut yleiskaavat, jotka ovat voimassa kaavaan merkityillä alueilla. Juomasuon/Pohjasvaaran suunnittelualueella on voimassa Juuman rantayleiskaava ja osalla Meurastuksenahon alueesta Rukan yleiskaava.



Kuva 8-75. Ote Kuusamon yleiskaavasta

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Kuusamon yleiskaavassa pohjoinen louhinta-alue (Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara) ja rikastamon sijoitusvaihtoehto (VE1) sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on kartalla merkitty valkoiseksi. Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen suunnitteluohjeessa sanotaan, että alueet ovat tärkeitä kehitettäessä Kuusamon kaupunkia luontomatkailualueena ja alueilla on merkitystä myös loma-asumiseen soveltuvana alueena. Suunnittelualueita sivuaa sen länsipuolella paikallinen ulkoilureitti ja sen pohjoispuolelle, Kitkajoelle, sijoittuu melontareitti. Alueen itäpuolella on useita pienialaisia luonnonsuojelualueita (SL). Mustan pistekatkoviivan rajaamalla osalla Juomasuon suunnittelualueesta on voimassa Juuman rantayleiskaava.

Kuusamon yleiskaavassa eteläinen louhinta-alue (Meurastuksenaho ja Sivakkaharju) sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Alue on osittain Rukan matkailunkehittämisyöhykkeen sisäpuolella. Alueen itäpuolella on taajamatoimintojen aluetta. Suunnittelualueen pohjoispuolelle sijoittuu paikallinen ulkoilureitti ja eteläpuolelle moottorikelkkareitti. Mustan pistekatkoviivan rajaamalla osalla Meurastuksenahon suunnittelualueesta on voimassa Rukan yleiskaava.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärvi sijoittuu Kuusamon yleiskaava-alueen rajan läheisyyteen maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu moottorikelkkailureitti.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

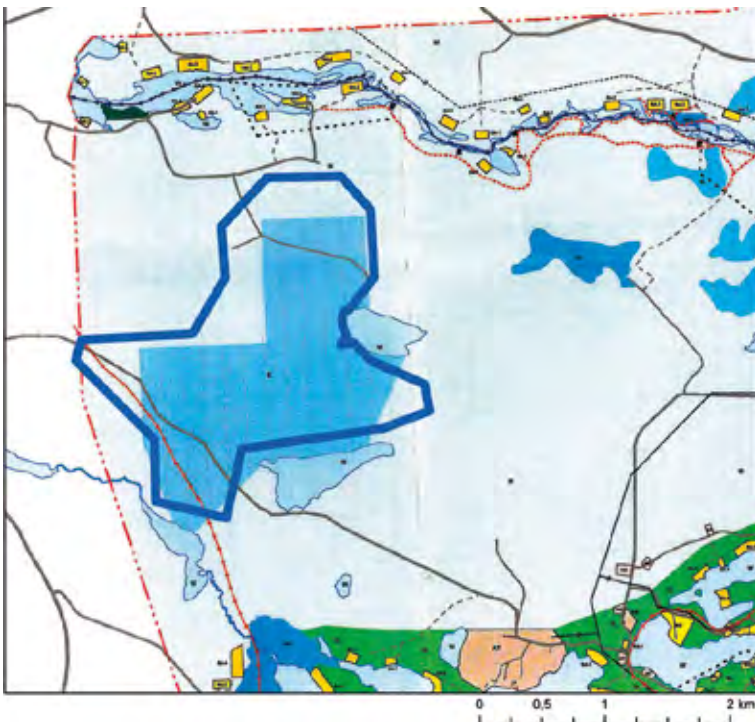
Suunnittelualue sijoittuu valtatie 5 eteläpuolelle. Valtatie itäpuolella suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu moottorikelkkailureitti ja voimajohto.

Lehtolammen ranta-asemakaava sijaitsee alueesta noin kilometrin etäisyydellä etelässä, Pouta-ahon ranta-asemakaava 1,5 km länteen ja Kuusamon kirkonkylän osayleiskaava 1,5 km pohjoiskoilliseen.

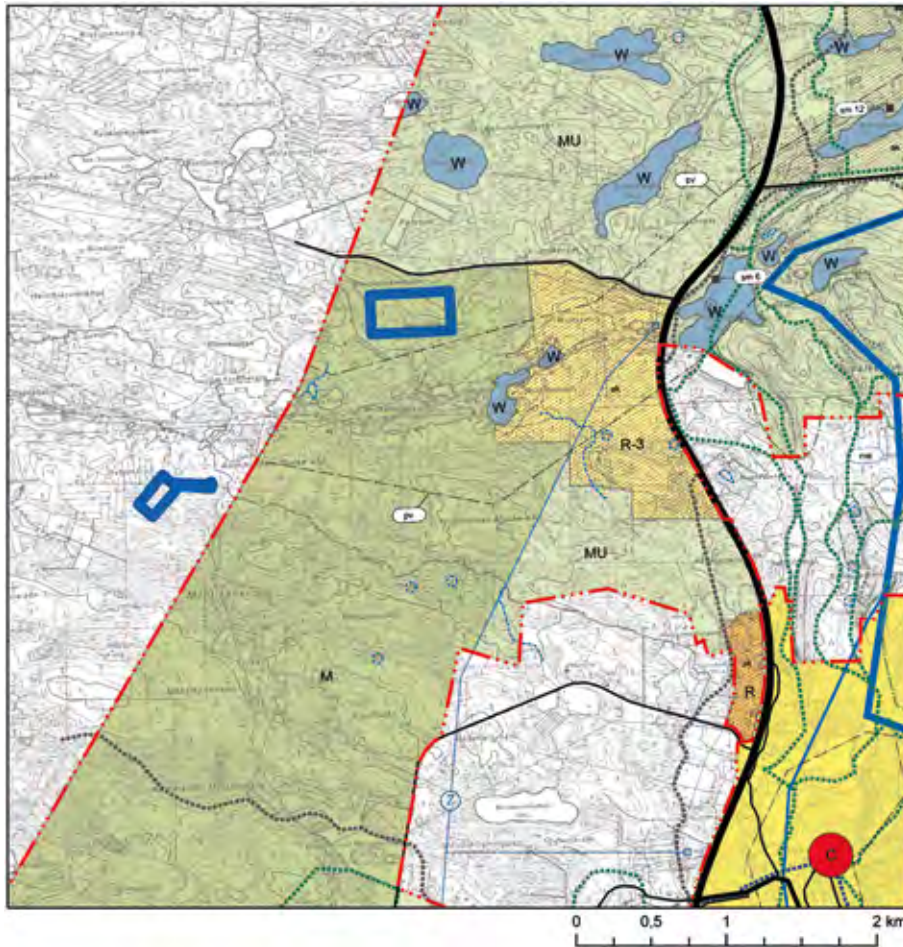
8.11.2.2 Juuman rantayleiskaava

Pohjoinen louhinta-alue (Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara) sijoittuu Juuman rantayleiskaavan alueelle. Juuman rantayleiskaava on hyväksytty 22.8.1994 ja se on oikeusvaikutukseton (Kuva 8-76).

Juuman rantayleiskaavassa pohjoinen louhinta-alue (Juomasuo, Hangaslampi, Pohjasvaara) on merkitty erityisalueeksi ja kultakaivoksen alueeksi (E). Kaavaan merkityn erityisalueen luoteiskulman kautta kulkee hiihtolatu. Erityisalueen ympärillä on maa- ja metsätalousaluetta (M) ja lammet on merkitty vesialueeksi (W). Alueen pohjoispuolelle on osoitettu lomarakennuspaikkoja ja -alueita (RA). Alueen itäpuolella on joitakin suojelualueita (SL) ja uhanalaisten kasvien esiintymisalueita (M/s). Eteläpuolella on lomarakennusalueita (RA), kyläkeskus (AT), uhanalaisten kasvien esiintymisalueita (M/s) ja lähivirkistysaluetta (VL).



Kuva 8-76. Ote Juuman rantayleiskaavasta.



Kuva 8-77. Ote Rukan yleiskaavasta.

8.11.2.3 Rukan yleiskaava

Eteläisen louhinta-alueen osalta Meurastuksenahon suunnittelualue sijoittuu Rukan yleiskaavan alueelle. Rukan yleiskaava on oikeusvaikutteinen ja se on hyväksytty 25.2.2004 (Kuva 8-77).

Suunnittelualue on Rukan yleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Maa- ja metsätalousalueen määräyksessä sanotaan, että alueen suunnittelussa tulee huomioida Rukan suunnitelmallinen kehittäminen eikä suunnittelu saa vaikuttaa Rukan yhdyskuntarakenteeseen ja kokonaisuutoitukseen. Määräys koskee alueelle suunniteltavaa rakentamista.

Maa- ja metsätalousalueen sisälle on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita (sininen pistekatkoviiva). Suunnittelualueen itäpuolelle on osoitettu loma- ja matkailualueeksi, jonka asemakaava on syytä tarkistaa (R-3) sekä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta tai ympäristöarvoja (MU). Suunnittelualueen itäpuolelle on lisäksi osoitettu sähkölinja (z).

Kaavan yleisissä määräyksissä todetaan, että laadittaessa Rukan yleiskaavaa yksityiskohtaisempia maankäytön suunnitelmia tulee yleiskaavan selvityksiä tarvittaessa tarkentaa siten, että laadittavan suunnitelman vaikutukset voidaan arvioida.

Sivakkaharju on osayleiskaavan länsipuolella. Kumpikaan alueista ei sijoitu osayleiskaavan pohjavesialueelle.

Uusi Ruka-Kuusamo matkailualueen osayleiskaava on valmistelussa Rukan alueelle ja sen länsipuolelle. Osayleiskaavan luonnos on ollut nähtävillä vuonna 2009. Osayleiskaavaan liittyvät Kuontivaaran ja Nissinvaaran kyläyleiskaavaluonnokset ovat olleet nähtävillä keväällä 2013. Kuontivaaran kylä on yli 5 km ja Nissinvaaran kylä yli 15 km etäisyydellä eteläisen louhinta-alueen eteläpuolella.

8.11.3 Asemakaavat

Suunnittelualueilla ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

8.12 ASUTUS

8.12.1 Asukasmäärät

Kuusamon asukasmäärä on viime vuosina laskenut tasaisesti 1980-luvulta 1990-luvun puoliväliin jatkuneen asukasmäärä kasvun jälkeen. Väestömäärän laskun syynä ovat poismuutto sekä syntyvyyden laskeminen (Kuusamon hyvinvointikertomus 2008). 31.1.2013 Kuusamon väkiluku oli 16 176.

Seuraavassa on kuvattu asuinrakennusten määriä rikastus- ja louhinta-alueiden lähiympäristössä 1 km, 2,5 km ja 5 km säteellä alueista. Laajemmat vyöhykkeet sisältävät myös suppeampien vyöhykkeiden taluksien määrät, eli 5 km vyöhykkeen lukumäärä on asuinkiinteistöjen yhteenlaskettu määrä tämän säteen sisällä. Eniten vakituista asutusta on rikastamovaihtoehdon 3 ympäristössä (5 km säde) eli lähinnä Kuusamon keskustaaajamaa sijaitsevalla alueella. Loma-asutusta sijaitsee puolestaan eniten eteläisen louhinta-alueen seudulla (5 km säde). Lähimmäksi vakituista asuinkiinteistöä sijoittuu rikastamovaihtoehto 2 Salmijärven alueella. Lähimmäksi loma-asutusta sijoittuvat pohjoinen louhinta-alue sekä rikastamovaihtoehto 1 eli lähimmäksi Oulangan kansallispuistoa, Karhunkierrosta ja Kitkajokea sijoittuva vaihtoehto.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamon sijoitusvaihtoehdon (VE1) ympäristössä lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat luoteessa Käylän kylässä (1,5 km), lännessä Kurtin asutuskeskityksessä (2 km), lounaassa ja etelässä Nummelantien varressa (n. 2 km) ja kaakossa Säkkilän kylässä (1,6 km). Lomarakennuksia sijaitsee lähimmillään alle kilometrin päässä alueesta pohjoiseen Kitkanjoen rannoilla. Lomarakennuksia on myös Säkkilänjärven rannoilla, n. 1,5 km hankealueesta kaakkoon (Kuva 8–78). Pohjoisen louhinta-alueen lähistön asuinrakennusten määrät on esitetty taulukossa Taulukko 8-51.

Taulukko 8-51. Asuinkiinteistöjen määrät pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE1 ympäristössä.

Pohjoinen louhinta-alue/VE1

| | asuinrak | lomarak |
|--------|----------|---------|
| 1 km | 2 | 12 |
| 2,5 km | 93 | 72 |
| 5 km | 207 | 371 |

Eteläisen louhinta-alueen (Meurastuksenaho/Sivakkaharju) lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä alueista eteläkaakkoon ja luoteeseen. Kantojoen kylän asutus sijaitsee koilliseen n. 2,5 km päässä valtatie 5 varrella. Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat 300–500 metriä etelään ja itään Meurastuksenaholta. Eteläiselle louhinta-alueelle jää yksi lomakiinteistö 600 metriä Sivakkaharjun alueesta koilliseen ja Meurastuksenaholta 750 m lounaaseen (Kuva 8–78). Asuinrakennusten lukumäärät eteläisen louhinta-alueen lähistöllä on esitetty taulukossa (Taulukko 8-52).

Taulukko 8-52. Asuinkiinteistöjen määrät eteläisen louhinta-alueen ympäristössä.

Eteläinen louhinta-alue

| | asuinrak | lomarak |
|--------|----------|---------|
| 1 km | 0 | 11 |
| 2,5 km | 2 | 82 |
| 5 km | 116 | 826 |

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Vakituista asutusta on Kuusamon puolella valtatie 5 varrella pohjoisessa noin 700 metrin päässä ja alueelta itään lähimmillään noin kahden kilometrin päässä. Posion kunnan puolella vakituisia asuinpaikkoja on valtatie viiden varrella pohjoisessa lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä. Etäisyydet on määritelty jälkiselkeytsaltaan eli Salmijärven rannalta, rikastushiekka-altaalle tai rikastamoon/murskaamoon etäisyys alueelta pohjoiseen tai länteen mitattaessa on 0,3-1,5 km pidempi.

Lähimmät loma-asunnot (2 kpl) sijaitsevat Posion Salmijärven pohjoisrannalla. Toinen kiinteistöistä sijaitsee Kuusamon ja toinen Posion puolella. Molemmat loma-asunnot sijoittuvat rikastamoalueen välittömään läheisyyteen jälkiselkeytsaltaaksi kaavailun Salmijärven rannalla. Luoteessa Posion Lauttajärven rannalla on loma-asutusta 1,7 kilometrin päässä Salmijärven länsirannasta (Kuva 8–78).

Rakennusten lukumäärät Salmijärven VE2 lähialueilla on esitetty taulukossa Taulukko 8-53.

Taulukko 8-53. Asuinkiinteistöjen määrät rikastamovaihtoehdon VE2 ympäristössä.

Salmijärvi VE2

| | asuinrak | lomarak |
|--------|----------|---------|
| 1 km | 3 | 2 |
| 2,5 km | 7 | 3 |
| 5 km | 17 | 29 |

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Alue sijaitsee Kuusamon taajamasta reilut 3,6 km lounaaseen. Vakituista asutusta on tien 20 varrella alueelta etelään kahden kilometrin etäisyydellä ja Salmelassa rikastamoalueelta länteen noin yhden km päässä (Kuva 8–78).

Loma-asuntoja sijaitsee alueen eteläpuolella Kuusamon Salmijärven rannalla lähimmillään reilun kilometrin päässä. Runsaasti loma-asutusta on myös Salmelassa noin yhden kilometrin päässä. Loma-asutusta on myös Hanhilamminpalossa, noin kolmen kilometrin päässä rikastamon itäpuolella. Koivulammen pohjoisrannalla sijaitsee yksi vapaa-ajan asunto.

Vaihtoehdossa 3 hankealueen lähiympäristössä sijaitsevien rakennusten määrät on esitetty taulukossa (Taulukko 8-54).

Taulukko 8-54. Asuinkiinteistöjen määrät rikastamovaihtoehdon VE3 ympäristössä.

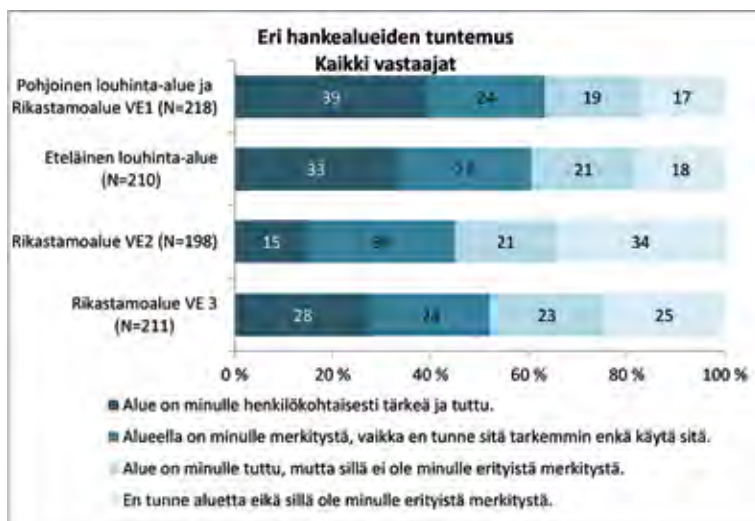
Jäteasema VE3

| | asuinrak | lomarak |
|--------|----------|---------|
| 1 km | 0 | 1 |
| 2,5 km | 6 | 21 |
| 5 km | 243 | 126 |

8.12.2 Alueiden kuvaus asukaskyselyn perusteella

Kuusamon kaivohankkeen YVA-menettelyssä toteutettiin asukaskysely kesällä 2012. Alueella vakituisesti tai vapaa-aikanaan asuvilta kysyttiin suhteesta eri hankealueisiin sekä alueiden käytöstä. Kyselyn toteutus on kuvattu tarkemmin kappaleessa 9.14.1., jossa kerrotaan sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmistä ja tiedonhankinnasta.

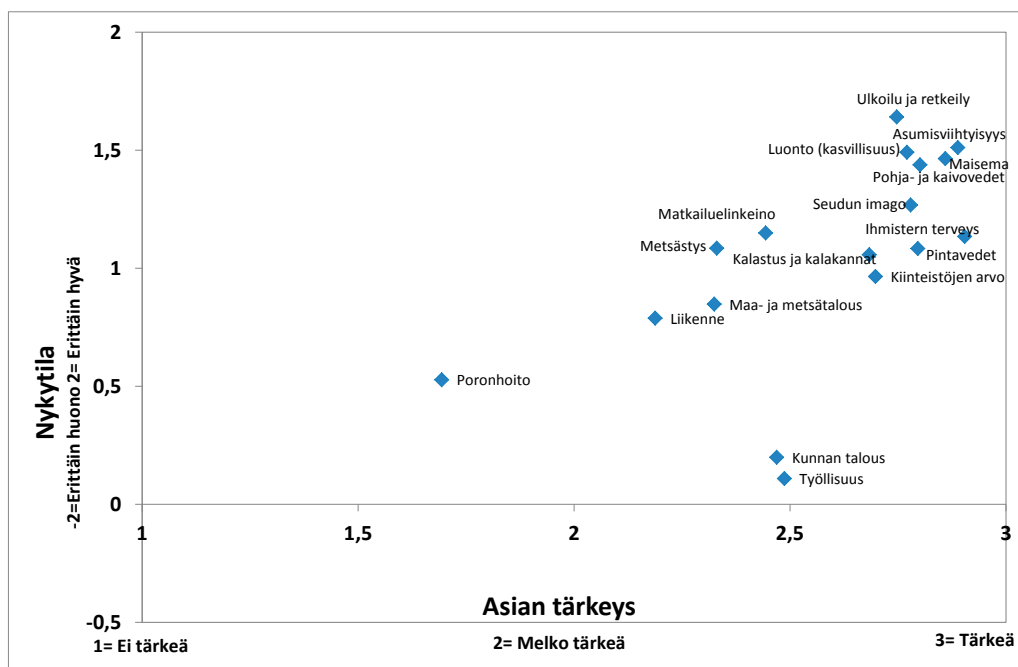
Vastajaat kokivat itselleen merkityksellisimmiksi heitä lähinnä sijaitsevat alueet (Kuva 8–79). Kaikkia vastauksia tarkasteltaessa merkityksellisimmäksi koettiin alue, jolle sijoittuisi pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE1. Lähellä sijaitsevat mm. Karhunkierros, Oulangan kansallispuisto ja Kitkajoki. Kaikkien vastausten perusteella rikastamovaihtoehto VE 2 eli Salmijärven alue koettiin muita alueita hieman harvemmin erityisen merkitykselliseksi itselle (Kuva 8–79).



Kuva 8–79. Asukkaiden näkemys eri hankealueiden tuntemisesta.

Tärkeimpinä asioina asuin- ja elinympäristössään kyselyyn vastanneet asukkaat pitävät asumisviihtyvyyttä, maisemaa ja ihmisten terveyttä. Seuraavaksi tärkeimmiksi nostettiin pinta- ja pohjavesiasiat, luonto sekä seudun imago, joiden tuntumassa ovat myös kiinteistöjen arvo sekä kalastus ja kalakannat. Vähemmän tärkeäksi omalta kannaltaan kyselyyn vastanneet arvottivat poronhoidon.

Vastaajat vaikuttavat kyselyn perusteella tyytyväisiltä heille tärkeiden asioiden nykytilaan, etenkin ulkoilu- ja retkeilymahdollisuuksiinsa. Asumisviihtyvyys, luonto (kasvillisuus), maisema ja pohja- ja kaivovesien tilanne saivat myös kiitettäviä arvioita. Suhteellisen heikoiksi nähtiin lähinnä työllisyystilanne ja kunnan taloustilanne, joita kuitenkin arvostettiin keskimäärin yhtä tärkeinä kuin muita elinympäristön asioitakin. (Kuva 8–80).



Kuva 8–80. Asukkaiden näkemys asuin- ja elinympäristössä tärkeistä asioista ja niiden nykytilasta.

8.13 VIRKISTYS

Hankkeen vaihtoehtoisten sijoitusalueiden ympäristössä sijaitsee retkeilyreittejä, hiihtolatuja ja moottorikelkkareittejä. Seudulla toimii useita metsästysseuroja ja metsästysmatkailuseuroja, jotka metsästävät hirveä, pienriistaa (jänikset, metsäkanalinnut ja vesilinnut), pienpetoja (minkit, supikoirat ja ketut) ja karhuja. Kuusamon alueella myös marjastetaan ja sienestetään yleisesti. Alueen vesistöjä hyödynnetään kalastukseen. Pääosa virkistyskäytöstä sijoittuu Rukan läheisyyteen ja sen pohjois- ja itäpuolelle.

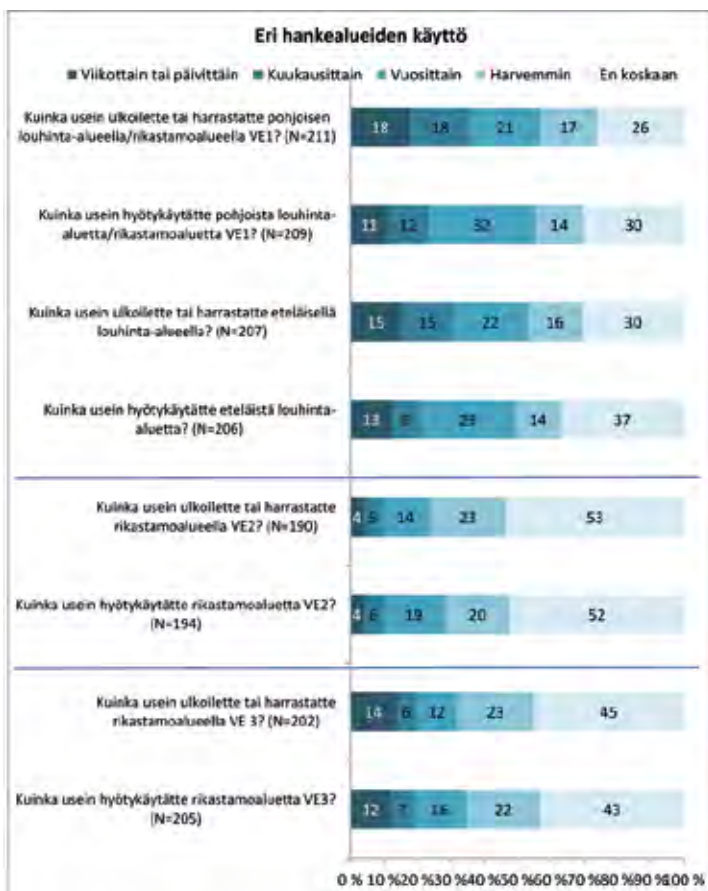
8.13.1 Yleiskuvaus kyselyiden pohjalta

Alueen virkistyskäyttöä selvitettiin sekä asukaskyselyn, harrastuskalastuskyselyn että metsästyskyselyn avulla. Asukaskyselyn tulosten perusteella eniten sekä harrastus- että hyötykäyttöä on lähellä monia luontokohteita, eli seudulle, jonne pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE 1 sijoittuisivat tai sen läheisyydessä. Salmijärven alueella, jonne sijoittuisi rikastamovaihtoehto 2, harrastus- ja hyötykäyttö vaikuttaisi olevan satunnaisempaa (Kuva 8–81).

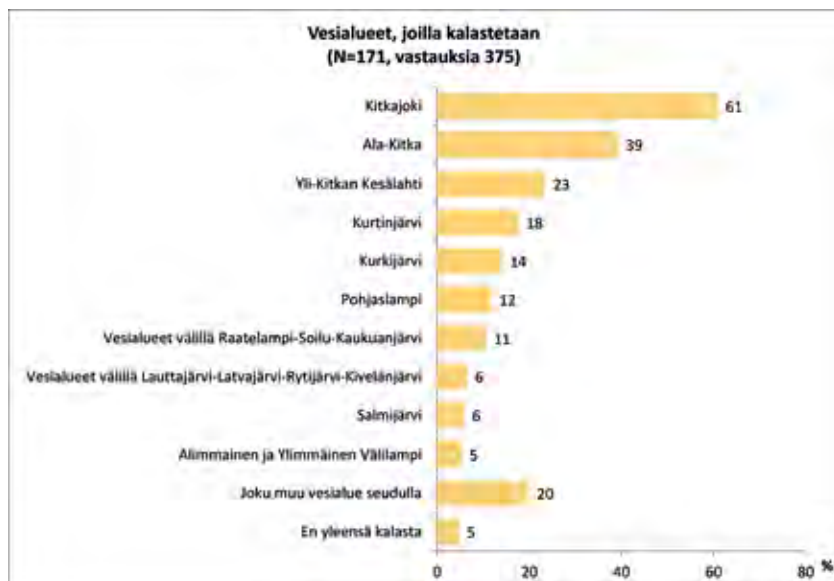
Asukaskyselyn yhteydessä toteutettiin **harrastuskalastuskysely**, jotta kalastusharrastajia tavoitettaisiin mahdollisimman laajasti. Vastauksia kalastuskyselyyn saatiin 154 kpl. Tarkemmin kalastosta ja kalastuksesta on kerrottu kappaleessa 8.4, ja kyselyn toteutuksesta sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 9.14.1.

Kyselyn perusteella tutuimpia harrastuskalastusalueita ovat Kitkajoki, Ala-Kitka, Yli-Kitkan Kesälahti sekä yksittäiset muut vastaajien itse nimeämät vesialueet (Kuva 8–82). Tärkeimmät pääasialliset kalastusalueet ovat Kitkajoki, Ala-Kitka, Kurkijärvi ja Kurtinjärvi. Alueellisia eroja on, ja kullakin alueella korostuvat lähimmät vesistöt. Taimenjokena tunnettu Kitkajoki on tärkeä kalastusalue riippumatta siitä, mitä aluetta lähellä vastaaja asuu. (Taulukko 8-55)

Kuusamon alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden, riistaeläinten sekä kaivoshankkeeseen suhtautumisen selvittämiseksi laadittiin lisäksi erillinen metsästyskysely. Metsästysseurojen yhteystiedot saatiin Kuusamon riistanhoitoyhdistyksen edustajalta. Kyselyitä lähetettiin kymmenen kappaletta ja vastauksia saatiin yhdeksän. Oheisessa taulukossa on esitetty kyselyyn vastanneiden seurojen perustiedot (Taulukko 8-56). Kysely kohdistettiin seurojen puheenjohtajille ja sihteereille. Kokonaisjäsenmäärä vastanneiden seurojen osalta oli lähes 2000 jäsentä. Kyselylomake on esitetty liitteessä 10.



Kuva 8–81. Eri hankealueiden käyttö.



Kuva 8–82. Harrastuskalastuskyselyn vastaajien kalastukseen käyttämät vesialueet.

Taulukko 8-55. Harrastuskalastuskyselyyn vastanneiden pääasiallinen kalastusalue vastaajan lähinnä sijaitsevan hankealueen mukaan tarkasteluna.

Rivimuuttuja: Pääasiallinen kalastusalue

Sarakemuuttuja: Vakituista asuntoa tai loma-asuntoa lähin alue

| % | Pohjoinen louhinta-alue / Rikastamoalue VE1 | Eteläinen louhinta-alue | Rikastamoalue VE2 | Rikastamoalue VE3 | Yht. |
|--|---|-------------------------|-------------------|-------------------|------|
| Pohjaslampi | 20 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| Alimmainen ja ylimmäinen välilampi | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Kurtinjärvi | 19 | 7 | 8 | 2 | 10 |
| Kitkajoki | 44 | 39 | 23 | 23 | 35 |
| Yli-Kitkan Kesälahti | 0 | 16 | 23 | 5 | 8 |
| Ala-Kitka | 11 | 27 | 23 | 7 | 16 |
| Salmijärvi | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 |
| Vesialueet välillä Lauttajärvi-Latvajärvi-Rytijärvi-Kivelänjärvi | 0 | 0 | 15 | 0 | 1 |
| Kurkijärvi | 0 | 2 | 0 | 37 | 11 |
| Vesialueet välillä Raatelampi-Soilu-Kaukuanjärvi | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| Joku muu vesialue seudulla | 4 | 9 | 0 | 12 | 7 |
| En yleensä kalasta | 0 | 0 | 0 | 7 | 2 |
| Yht. | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| N | 54 | 44 | 13 | 43 | 154 |

Kontingenssikerroin = 0,684

Khiin neliö = 135,09 Vap. ast. = 33

P-arvo = 0 Tilastollisesti erittäin merkitsevä

Taulukko 8-56. Metsästyskyselyyn vastanneiden metsästyseurojen perustiedot.

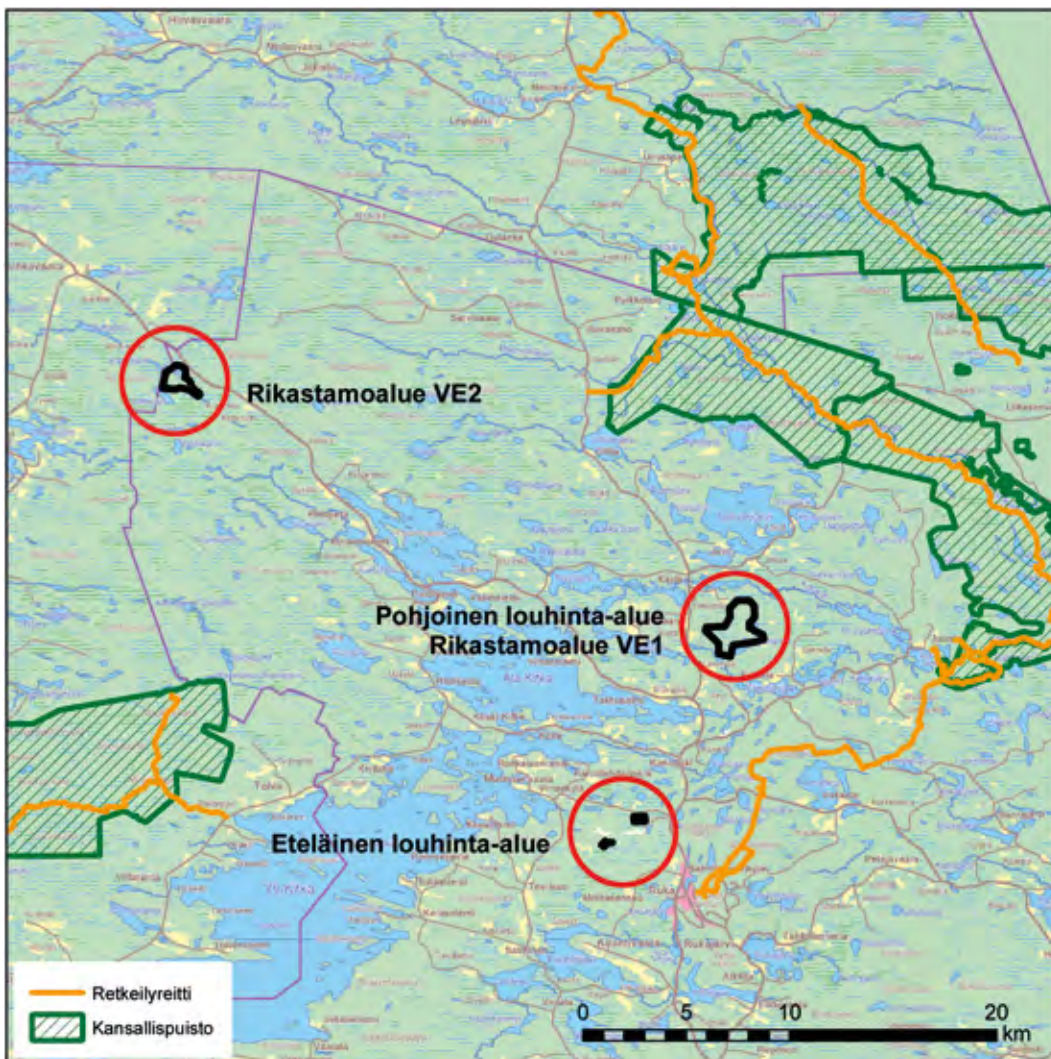
| Seura | Jäsenmäärä | Riistaeläimet ja lupamäärät/v | Metsästysalueiden sijainti ja etäisyys hankealueisiin |
|------------------------------|------------|--|---|
| Jyrävän metsästysseura ry. | 200 | Hirvi (32), Jänis, Maalinnut | Osin pohjoisen ja eteläisen louhinta-alueen sisällä |
| Käylän seudun metsästysseura | 250 | Hirvi (30), Pienriista | Osin pohjoisen louhinta-alueen sisällä |
| Piiloperän metsästysseura ry | 90 | Hirvi (26), Metsä- (120) ja vesilinnut | VE3 hankealueen rajalla |
| Vuotungin metsästysseura | 461 | Hirvi (40-60), Kanalinnut | 20 km lähimmästä metsästysalueesta |
| Pohjois-Kuusamon Erä ry | 123 | Hirvi (20-40), Pienriista | 7 km lähimmästä metsästysalueesta |
| Alakitkan Metsästysseura ry | 125 | Hirvi (22), Pienriista | 5 km lähimmästä metsästysalueesta |
| Maanselän Metsästysseura | 250 | Hirvi (15-20), Pienriista | VE3 metsästysalueen sisällä |
| Suiningin metsästysseura ry | 305 | Hirvi (40), Pienriista | 13 km lähimmästä metsästysalueesta |
| Rukan metsästäjät ry | 134 | Hirvi (25), Pienriista, Pienpedot | 5 km lähimmästä metsästysalueesta |
| yht | 1938 | Hirvi (250-295) | |

8.13.2 Tarkastelu vaihtoehdoittain

Pohjoinen ja eteläinen louhintalue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE 1

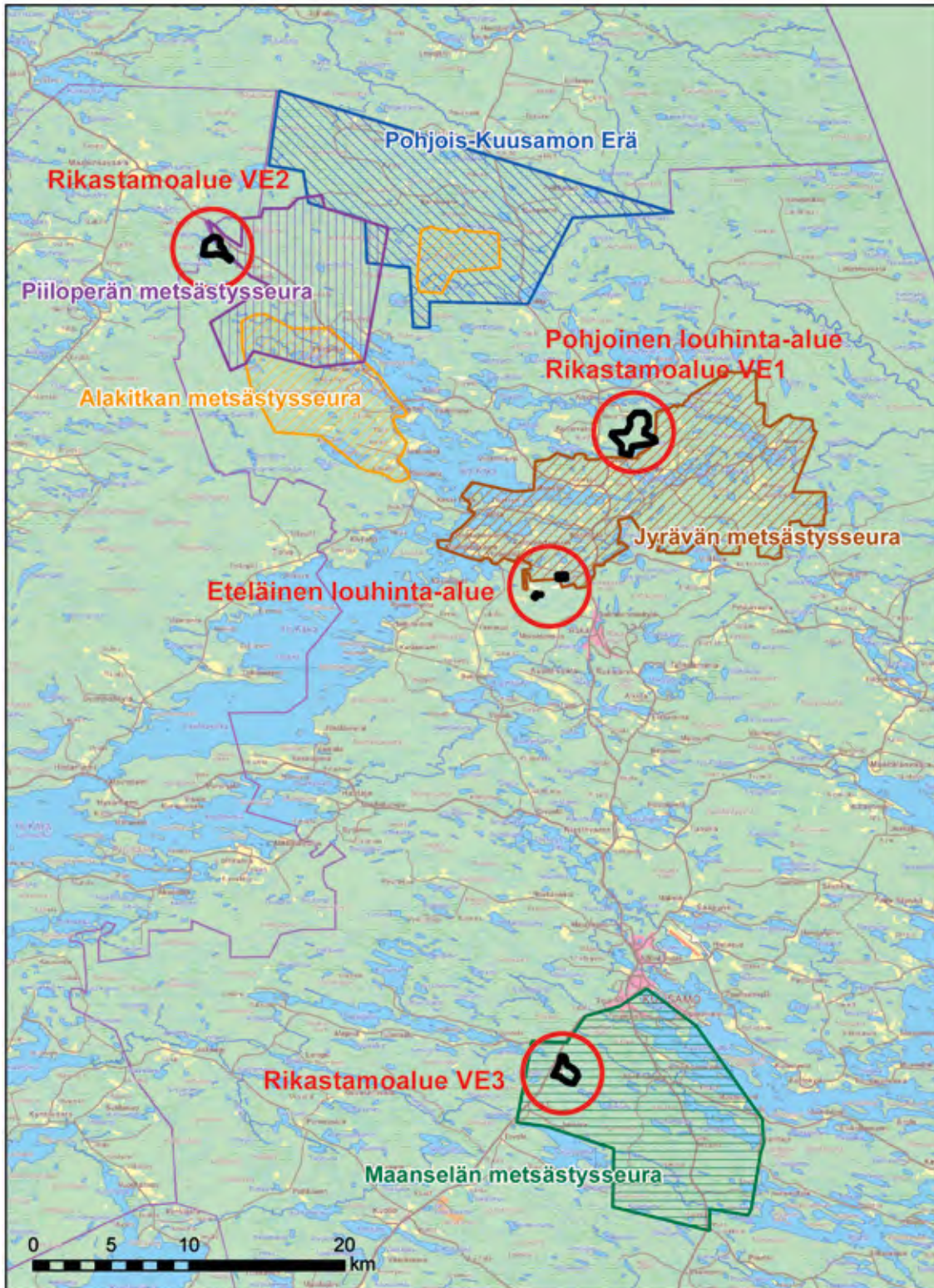
Kuten edellä on asukaskyselyn pohjalta kuvattu, rikastamovaihtoehdon 1 ympäristö on seudun asukkaille tärkeää virkistysaluetta. Rukan ympäristöstä löytyy useita retkeilyreittejä, mm. Suomen suosituin ja tunnetuin vaellusreitti, noin 80 km pituinen Karhunkierros. Ennen Oulangan kansallispuiston alueelle siirtymistä Karhunkierroksen vaellusreitti kulkee pohjoisen louhintaluonnon alueen kaakkoispuolella. Reitti kulkee lähimmillään noin 6 km etäisyydellä pohjoisesta kaivosalueesta Ison Kuikkalammen kohdalla. Reitin alkupiste Rukalla sijaitsee 4 km eteläiseltä Meurastuksenahon louhintaluonnon alueelta kaakkoon. Yli-Kitkan järven länsipuolella sijaitsee Riisitunturin kansallispuisto, jonne etäisyyttä on eteläisiltä louhintaluonnon alueilta lyhimmillään noin 20 km. (Kuva 8–83)

Karhunkierros sijoittuu pääosin Oulangan Natura-alueen (FI1101645), Oulangan kansallispuiston (KPU110020) sekä Valtavaaran-Pyhävaaran Natura-alueen (FI1101601) alueelle. Oulangan kansallispuisto ja Natura-alue sijaitsevat pohjoisen louhintaluonnon alueen pohjois- ja itäpuolella lähimmillään noin 7,5 kilometrin etäisyydellä. Valtavaaran luonnonsuojelualue noin neljän kilometrin päässä eteläisen louhintaluonnon alueen itäpuolella. Oulangan kansallispuistossa ja Valtavaaran luonnonsuojelualueella on myös runsaasti muita retkeilyreittejä, luontopolkuja ja hiihtolatuja.



Kuva 8–83. Oulangan ja Riisitunturin kansallispuistot sekä niiden retkeilyreitit.

Lähin valtion hirvenmetsästysalue sijaitsee pohjoisesta hankealueesta 13 km kaakkoon ja lähimmät valtion pienriistanmetsästysalueet sijaitsevat yli 20 km lounaaseen eteläisistä louhinta-alueista (Metsähallitus 2011).



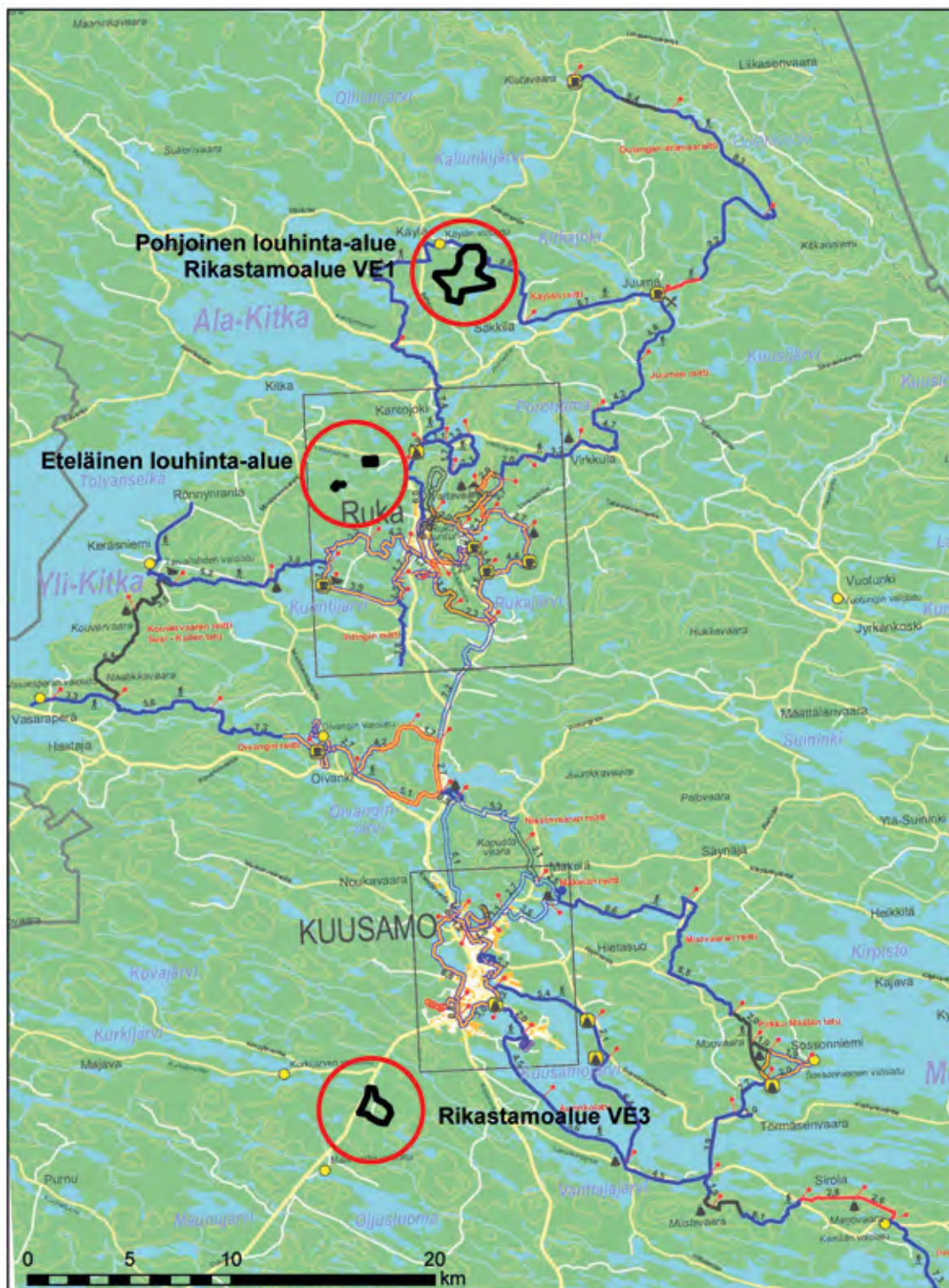
Kuva 8–84. Yksityisten metsästysseurojen metsästysalueet hankealueiden ympäristössä.

Pohjois-eteläsuuntainen moottorikelkkailureitti seurailee E63/5-tietä ja sijaitsee pohjoisesta louhinta-alueesta länteen n. 0,5 km päässä ja eteläisestä louhinta-alueesta noin 1,5 km itään (Kuva 8–85). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan on merkitty moottorikelkkailureitti noin kilometrin etäisyydelle eteläisen louhinta-alueen eteläpuolelle.

Pohjoisen louhinta-alueen länsiosan lävitse kulkee hiihtolatu, Käylän reitti. Eteläisen louhinta-alueen koillispuolella sijaitsee hiihtolatu, Kitkan reitti, noin 500 metrin päässä hankealueesta. Lisäksi eteläisen louhinta-alueen itä- ja eteläpuolella noin kahden kilometrin päässä sijaitsee useita Rukan alueen hiihtolatuja (Kuva 8–86).



Kuva 8–85. VE1:n ja VE3:n ympäristön hiihtoladut (Ruka 2012).



Kuva 8–86. VE1:n ympäristön hiihtoladut (Ruka 2012).

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Kuusamon Käylästä lähtevä moottorikelkkareitti kulkee hankealueen lävitse ja päättyy Salmijärven kaakkoiskulmaan. Reitti on merkitty myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse hiihtoreittejä (Kuva 8–87). Salmijärven ympäristössä on loma-asutusta, mutta alueita ei käytetä laajemmin esimerkiksi matkailijoiden virkistyskäyttöön. Asukaskyselyyn vastaajille alue oli kaikkia vastauksia tarkasteltaessa etäisin.

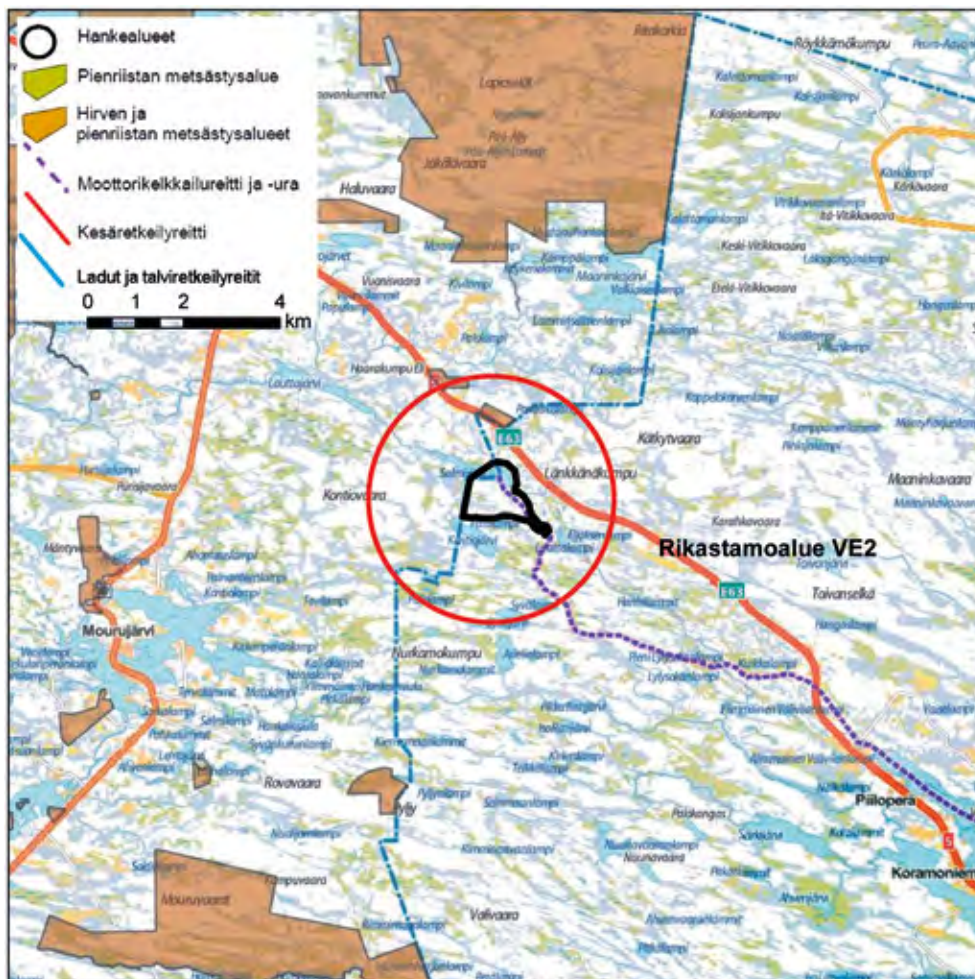
Hankealueen ympäristössä sijaitsee useita valtion pienriistan- ja hirvenmetsästysalueita. Lähimmät alueet sijaitsevat hankealueelta pohjoiseen noin 800 m ja 1,5 km päässä Posion kunnan puolella. Posion puolella sijaitsevalla Maaninkavaaralla, noin 5 km hankealueesta pohjoiseen, sijaitsee iso pienriistan- ja hirvenmetsästysalue sekä sen eteläosassa sijaitseva viehekalastusalue. Sukerijärven Natura-alue (FI1101600) sijaitsee hankealueesta noin 10 km kaakkoon (Kuva 8–87) (Metsähallitus 2012).

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

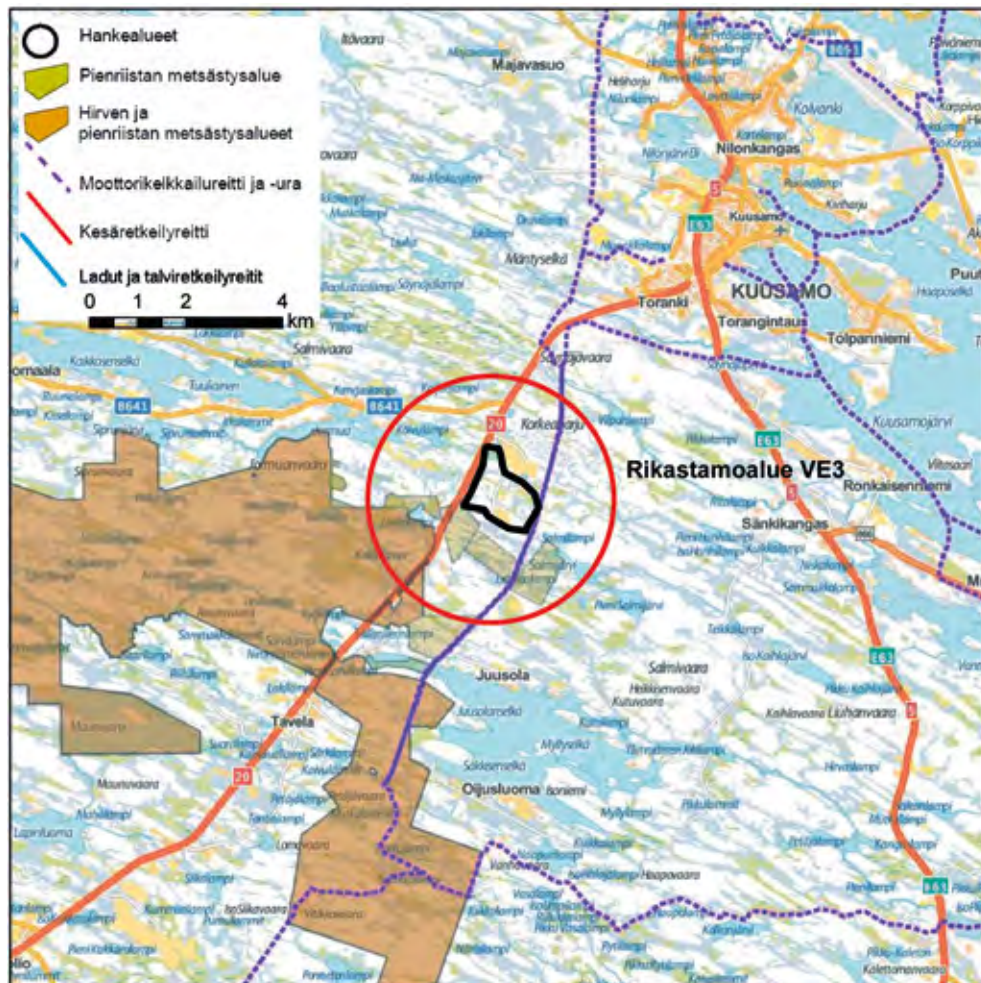
Rikastamoalueen halki kulkee itäreunalla pohjois-eteläsuuntainen moottorikelkkareitti, joka on merkitty myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavaan (Kuva 8–88).

Lähin valtion pienriistanmetsästysalue sijaitsee noin puolen kilometrin päässä etelään ja noin 1,5 kilometrin päässä länteen sijaitsee laaja valtion pienriistan- ja hirvenmetsästysalue sekä viehekalastusalueita (Metsähallitus 2012).

Hiihtoreittien osalta rikastamoalueen lounaispuolella, noin neljän kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Maanselän valolatu ja noin 2,5 km etäisyydellä, sijaitsee Kurkijärven valolatu (Kuva 8–86).

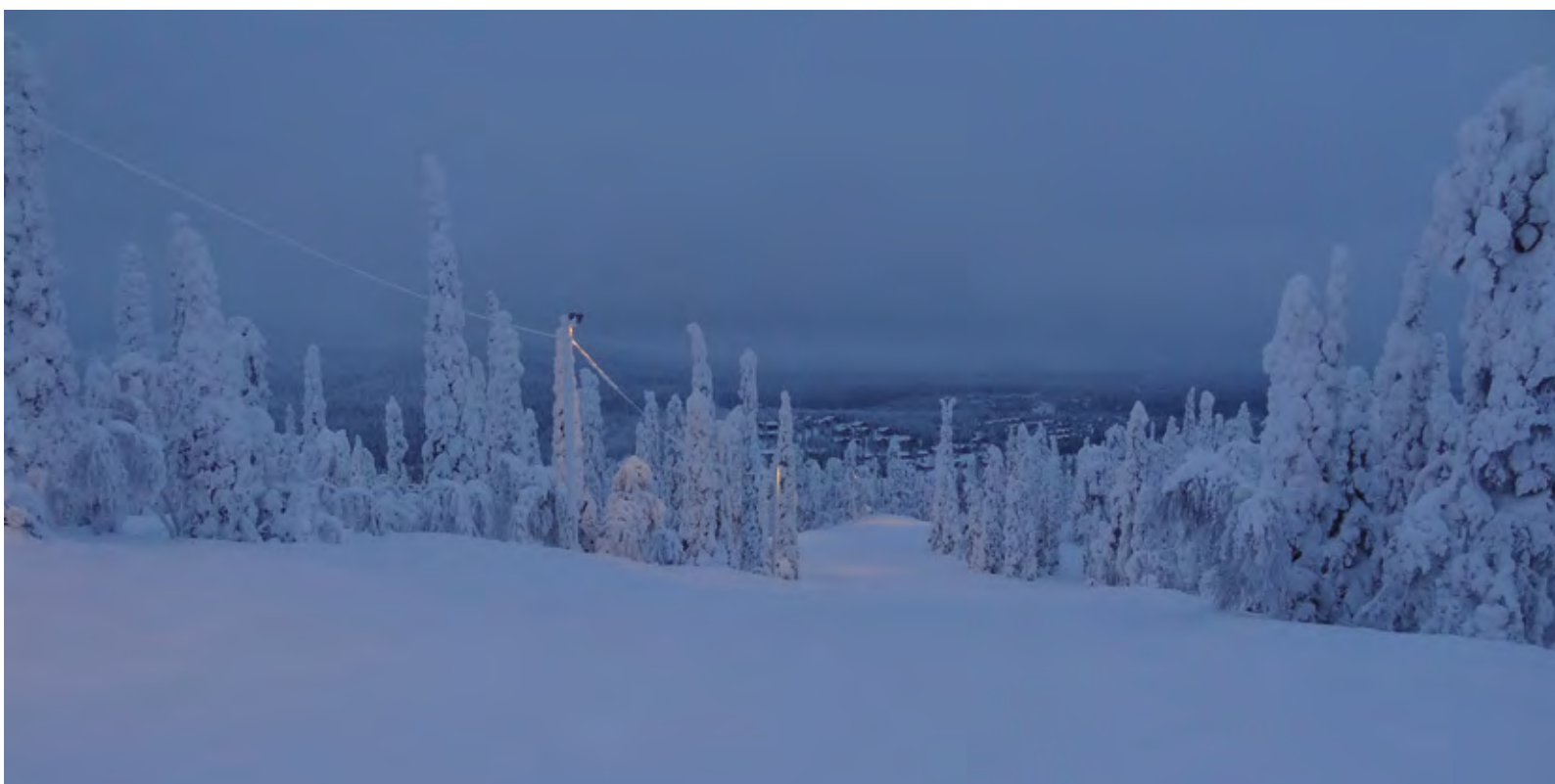


Kuva 8–87. VE2:n ympäristön retkeilyreitit ja valtion metsästysalueet (Metsähallitus 2012).



Kuva 8–88. VE3:n ympäristön retkeilyreitit ja valtion metsästysalueet (Metsähallitus 2012).

Kuva 8–89. Talvimaiesema Ruka-tunturilta pohjoiseen hankealueen suuntaan.



8.14 ELINKEINOT

8.14.1 Yleistä

Tilastokeskuksen tietojen mukaan Kuusamon kunnassa oli vuoden 2010 lopussa 6 385 työpaikkaa, joista palvelusektorilla oli 74,2 %, jalostuksessa 16,6 % ja alkutuotannossa 7,8 %. Työttömyysaste vuoden 2011 lopussa oli 12,2 %.

8.14.2 Matkailu

Matkailun ja kaivostoiminnan yhteensovittamista on viime vuosina tutkittu laajasti etenkin Pohjois-Suomen kaivoshankkeissa ja meneillään on useita tutkimushankkeita.

Matkailualan näkymiä Kuusamon kaupungissa tarkastellaan käynnissä olevassa Naturpolis Oy:n tutkija Pekka Kauppilan vetämässä tutkimushankkeessa, jossa pohditaan matkailuelinkeinon vaikuttavuuden lisäämistä Kuusamon matkailu- ja aluekehityksessä. Tutkimushankkeessa selvitetään mm. Rukan matkailukeskuksen ”monipuolistuvaa roolia” Kuusamon aluerakenteessa ja -kehityksessä. Hankkeessa käsitellään esimerkiksi matkailun ja muiden elinkeinon, ml. kaivostoiminnan, maankäytön yhteensovittamista. Naturpolis Oy:n toimeksiannosta tehdyn tutkimuksen 1. vaihe on julkaistu ja esiteltiin joulukuussa 2012. Pekka Kauppila kuvaa tutkimuksessaan, miten sekä matkailu että kaivostoiminta ovat resurssipohjaisia ja paikkasidonnaisia elinkeinoja. Kaivostoiminta hyödyntää luonnonvaroja aineellisesti ja matkailu lähinnä aineetomasti. Näiden kahden elinkeinon yhteensovittaminen on aina paikallisesti erityislaatuinen kysymys. Yhtenä keskeisenä vaikuttavana tekijänä pidetään sitä, miten lähellä elinkeinon vaatimat toiminnot sijaitsevat toisiaan ja joutuvatko ne näin ollen kilpailemaan samoista resursseista. (Kauppila 2012, osa 2)

Toimialojen synnyttämät työpaikat ja aluetaloudelliset vaikutukset ovat myös erilaisia. Kaivostoiminta on teollisuutta, jonka työpaikat ovat Kauppilan yhteenvedon mukaan ympärivuotisia ja kokoaikaisia. Kaivostoiminta maksaa noin 1000 euroa parempaa kuukausipalkkaa kuin matkailuala, missä työpaikat ovat osittain kausittaisia. Majoitus- ja ravitsemusalalla, mikä on keskeinen osa työvoimaintensiivistä matkailutoimialaa, naisten osuus työpaikoista on yli 70 %. Kaivostoiminnan työpaikoista taas lähes 90 % on miehillä. Huomioitavaa on myös, että kaivostoiminnan elinkaari alueella on rajallinen. (Kauppila 2012, osa 2)

Matkailu on erittäin tärkeä elinkeino Kuusamossa ja Ruka on yksi Suomen suurimmista hiihtokeskuksista. Kaupungissa on yhteensä noin 40 000 vuodepaikkaa, joista Rukan alueella sijaitsee yli puolet. Vuonna 2010 rekisteröityneitä yöpymisiä oli 428 100. Määrä ei sisällä yksityisissä mökeissä asuvia matkailijoita. Ulkomaiset matkailijat vastasivat 20 % yöpymisistä. Ruka on Suomen toiseksi suurin hiihtokeskus, jossa on huomattava määrä erilaista matkailuinfrastruktuuria. Kuusamon alueella sijaitsee myös Oulangan kansallispuisto, jossa vieraili noin 170 000 henkilöä vuonna 2010. Matkailun edistämiskeskusten tutkimuksen

mukaan Kuusamo oli Suomen 5. vierailuin matkakohde vuonna 2007. Alueella on myös huomattava määrä loma-asuntoja. (Kuusamon kaupungin taskutieto ja Rukan matkailutilasto)

Pekka Kauppila on tutkinut Kuusamon matkailutaloutta samalla menetelmällä vuonna 2009 ja 2010. Välitön matkailutulo Kuusamossa vuonna 2010 oli noin 90 miljoonaa euroa. Suurin osa välittömästä matkailutulosta kohdistui vähittäiskauppaan. Kokonaismatkailutulo, johon otetaan huomioon myös matkailun välilliset talousvaikutukset, oli tutkimuksen mukaan Kuusamossa samana vuonna 115,2 miljoonaa euroa. Matkailutulossa oli tapahtunut vuoteen 2009 verrattuna hieman laskua. (Kauppila 2012, osa 1)

Matkailun välitön työllisyysvaikutus Kuusamossa vuonna 2010 oli 670 henkilötyövuotta, joista isoin osa kohdistui majoitus- ja ravitsemusalalle. Tutkimuksen mukaan 53 henkilötyövuotta kohdistuu vieraspaikkakuntalaisiin. Välilliset vaikutukset huomioiden matkailuala työllistää 816 henkilötyövuotta. Luku ei sisällä julkisen sektorin työpaikkoja tai matkailuun liittyvää rakentamista. (Kauppila 2012, osa 1) Matkailualan työpaikoista noin 40 % on majoitus- ja ravitsemusalan yrityksissä, 20 % vähittäiskaupassa ja noin 30 % erilaisissa virkistys- ja muissa palveluissa (Kuusamon kaupungin taskutilasto).

Kauppilan tutkimuksessa viitataan Tilastokeskuksen toimipaikkarekisteriin, jonka mukaan matkailun osuus Kuusamossa toimivien yritysten liikevaihdosta on noin 17 % ja henkilötyövuosista 22 %. Nämä luvut kuvaavat selvästi matkailun merkittävää asemaa alueella. Matkailuelinkeinon ennustetaan myös kasvavan tulevaisuudessa. (Kauppila 2012, osa 1) Matkailulla tunnustetaan olevan merkittäviä aluetaloudellisia vaikutuksia. Matkailukysyntä vaikuttaa majoitus-, ravitsemus- ja ohjelmalveluiden lisäksi myös vähittäiskaupassa, liikennepalveluissa, rakentamisessa jne. Matkailu on työvoimaintensiivinen ala, jolla toimii paljon pieniä yrityksiä. Matkailupalvelut kehittävät syrjäisempien alueiden palvelutarjontaa, mikä hyödyttää myös paikallisia asukkaita. (Suomen matkailustrategia 2020) Koillis-Suomen elinkeinostrategiassa matkailu on nostettu esiin yhtenä kolmesta alueen erikoistumisvalinnasta. Kaksi muuta ovat metsäklusteri ja kaivostoiminta. (Koillis-Suomen elinkeinostrategia) Tämä kertoo siitä, että toimialaan tullessa tulevaisuudessa panostamaan.

Kaivostoiminnan ja matkailuelinkeinon yhteensovittamisen näkökulmasta on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, että Kuusamon matkailukysyntä muodostuu vapaa-ajan matkailusta ja perustuu luonnon tarjoamiin mahdollisuuksiin ja mielikuviin.

Kuusamo Lapland -alueen (Kuusamo, Taivalkoski, Posio, Salla, Pudasjärvi, Kemijärvi ja Pyhän matkailukeskus) matkailustrategiassa alueen matkailullisiksi vahvuuksiksi nostetaan useita luontoon perustuvia tekijöitä, kuten kansallispuistot, retkeilyalueet

sekä tasokkaat luontopalvelut. Keskeisenä uhkana alueen matkailulle nähdään erilaiset luonnonkatastrofit. (Kuusamo-Lapland strategiapäivitys) Vaikka matkailun tulo- ja työllisyysvaikutukset muodostuvat Kuusamossa pitkälle rakennetussa ympäristössä, matkailun vetovoimatekijät perustuvat luontoarvoihin. Alueen imagomarkkinointiin liittyvässä selvityksessä luonto nostetaan esille tärkeimpänä matkailun vetovoimatekijänä. Erityisesti ulkomaiset kohderyhmät arvostavat arktista erämaata, lunta, jätää, reventulia, yötöntä yötä, luontoon liittyviä aktiviteetteja sekä hiljaisuutta ja rauhaa. (Leo Pitkänen Oy, 2008)

Rukan yrittäjät ovat kaivostoimintaan liittyvissä lausunnoissaan myös korostaneet alueen matkailun tulevan kehityksen perustuvan asiakkaiden luottamukseen puhtaasta luonnosta, mikä edellyttää ympäristön, vesistöjen ja kansallismaisemien varjelua. (Porkkala 2012) Matkailu- ja ravintolapalvelut MaRa ry on ottanut omista lausunnoistaan kantaa kaivostoiminnan kasvuun erityisesti Pohjois-Suomessa. Yhdistyksen mukaan kaivostoimintaa kehitettäessä tulisi huomioida myös muiden elinkeinon toimintamahdollisuudet ja varmistaa tarpeeksi tiukoin lupaehdoin, ettei kaivostoiminta vahingoita luontoa. (MaRa ry:n lausunnot 4.6.2012 ja 30.5.2012)

Kaivostoiminnan ja matkailuelinkeinon taloudelliset intressit halutaan saada sovitettua yhteen. Koillis-Suomen elinkeinostrategiassa 2011 - 2015 (Kemijärvi, Kuusamo, Pelkosenniemi, Posio, Salla, Savukoski, Taivalkoski) alueen erikoistumisvaihtoehdoiksi nimitetäänkin matkailu, metsäklusteri ja kaivostoiminta.

Matkailulla on merkittäviä välillisiä aluetaloudellisia vaikutuksia, jotka liittyvät elinkeinon luonteeseen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa Suomen valtakunnallisessa matkailustrategiassa on nimetty neljä syytä, miksi matkailualaan kannattaa panostaa. Syiden voidaan katsoa olevan päteviä myös Kuusamon kohdalla.

Ensimmäiseksi valtakunnallisessa matkailustrategiassa on todettu matkailuelinkeinon liittyvän merkittäviä kerrannaisvaikutuksia. Matkailupalveluiden, kuten majoitus-, ravitsemus- ja ohjelmapalveluiden, järjestäminen heijastuu lisääntyneenä kysyntänä mm. liikennepalveluille, vähittäiskaupalle, rakentamiselle ja elintarvikkeiden tuotannolle. Strategiassa nostetaan esille myös matkailutoimialan työllistävä vaikutus. Matkailuun liittyvien palveluiden tuottaminen on työvoimaintensiivistä ja alalla on paljon pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Kaksi edellistä näkökulmaa yhdistäen kolmantena matkailutoimialaan liittyvän vahvuutena mainitaan sen myönteiset vaikutukset alueiden kehitykseen. Matkailukysyntä kehittää mm. syrjäisempien alueiden palvelutarjontaa.

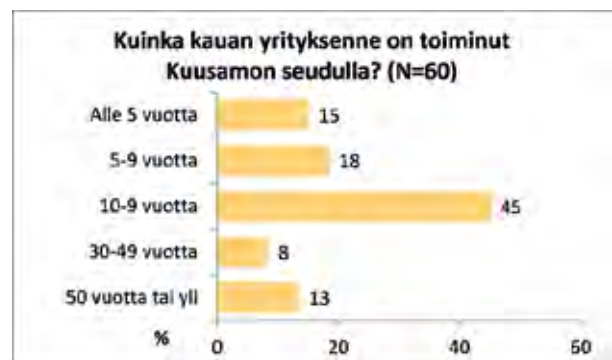
Neljäntenä syynä tukea matkailutoimialan kehitystä työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa valtakunnallisessa matkailustrategiassa nostetaan esille matkailuelinkeinon potentiaalia kasvaa (Suomen matkailustrategia 2020). Esimerkiksi Lapissa matkailuun on lähivuosina tehty miljardin investointeja. Matkailuun investoidaan ja panostetaan tulevaisuudessa myös Kuusamossa.

8.14.2.1 Kysely matkailuyrittäjille

Perustietoa vastaajista

Matkailuelinkeinon merkittävyyden vuoksi alueen matkailuyrittäjille toteutettiin kysely kesällä 2012. Kysely toimitettiin 112 henkilölle matkailuyrittäjien, ja vastauksia saatiin 60. Vastausprosentiksi muodostui 54 % ja vastauksia voidaan pitää edustavana otoksena alueen matkailualan yrittäjistä.

Suurin osa vastanneista yrityksistä oli pieniä, 1-5 henkilöä työllistäviä toimijoita, mutta myös henkilöstömäärältään isommat yritykset olivat edustettuna vastaajissa. Liikevaihdoltaan yritykset jakoutuivat melko tasaisesti eri kokoihin yrityksiin. Yrityksistä suurin osa on toiminut alueella vähintään kymmenen vuotta, useat yritykset yli 50 vuottakin. Joukossa on kuitenkin myös nuorehkoja, alle 5 vuotta toimineita yrityksiä. (Kuva 8–90) Vastaukset edustavat siis kattavasti eri näkökulmia.



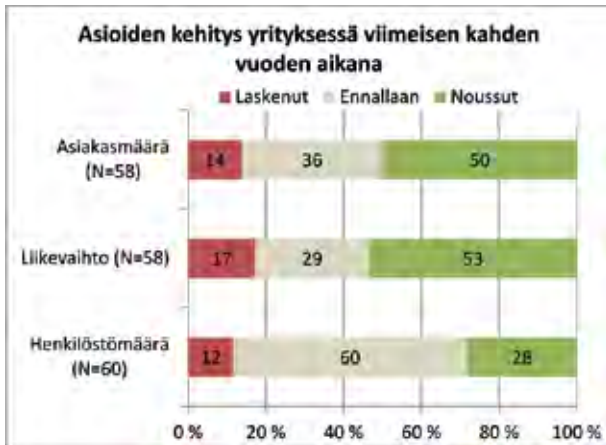
Kuva 8–90. Vastanneiden yritysten toiminta-ajat.

Yrityksistä puolella ainakin yhtenä toiminta-alueena on Rukatunturi. Seuraavaksi eniten toimitaan Kuusamon taajamassa sekä Rukan kylällä. Muiden yksittäisten alueiden määrä oli melko iso, 20 % toiminnasta sijaitsee muilla alueilla kuin kyselyssä mainituista. Tämä johtunee osaltaan pienten yritysten suuresta määrästä vastaajajoukosta – niiden toiminta-alueet voivat olla eriytyneempiä. Lisäksi merkittävä osa yritysten toiminnasta selvästi sijaitsee muilla kuin laajalti tunnetuilla alueilla. (Kuva 8–91)



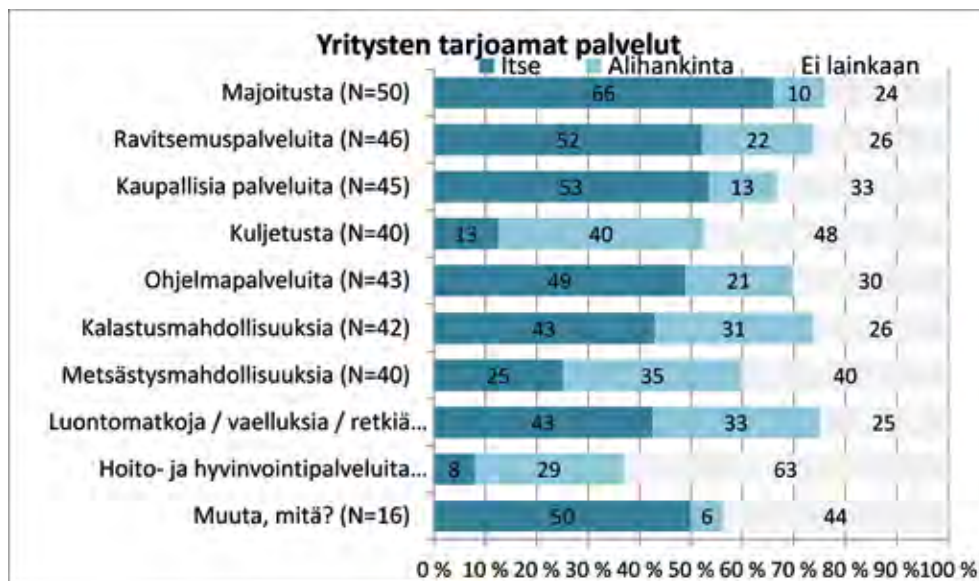
Kuva 8–91. Vastanneiden yritysten toiminta-alueet ja sijainnit. Vastaaja on voinut valita useampia vaihtoehtoja.

Eniten asiakasmäärän ja henkilöstömäärän suhteen puolella yrityksistä kehitys oli kahden edellisen vuoden aikana ollut nousujohteista. Henkilöstömäärät olivat enimmäkseen pysyneet samalla tasolla, eli toiminnan kehittyminen ei välttämättä ole näkynyt työllistämisessä. Saman aikaisesti osalla yrityksistä sekä asiakasmäärät että liikevaihto ovat laskeneet.



Kuva 8–92. Vastanneiden yritysten kehitys.

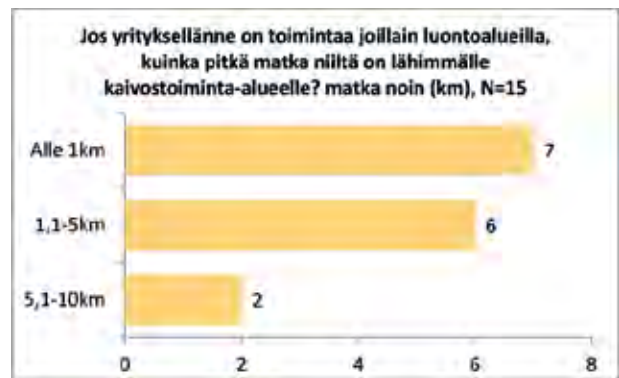
Matkailualan yritysten palvelutarjonta on laaja. Majoitus- ja ravitsemuspalvelut sekä muut kaupalliset palvelut ovat yleisimpiä itse tuotettuja palveluita, mutta lähes puolella toimijoista omaan tarjontaan kuuluvat ohjelmalvelut, kalastusmahdollisuudet sekä muut luontomatkat, vaellukset tai retket. Kun lukuihin lisätään alihankitut palvelut, em. osuudet palvelutarjonnasta kasvavat entisestään ja kokonaisuudessaan tärkeimmiksi palveluiksi nousevat majoitus sekä luontomatkat ja vaellukset.



Kuva 8–93. Yritysten tarjoamat palvelut.

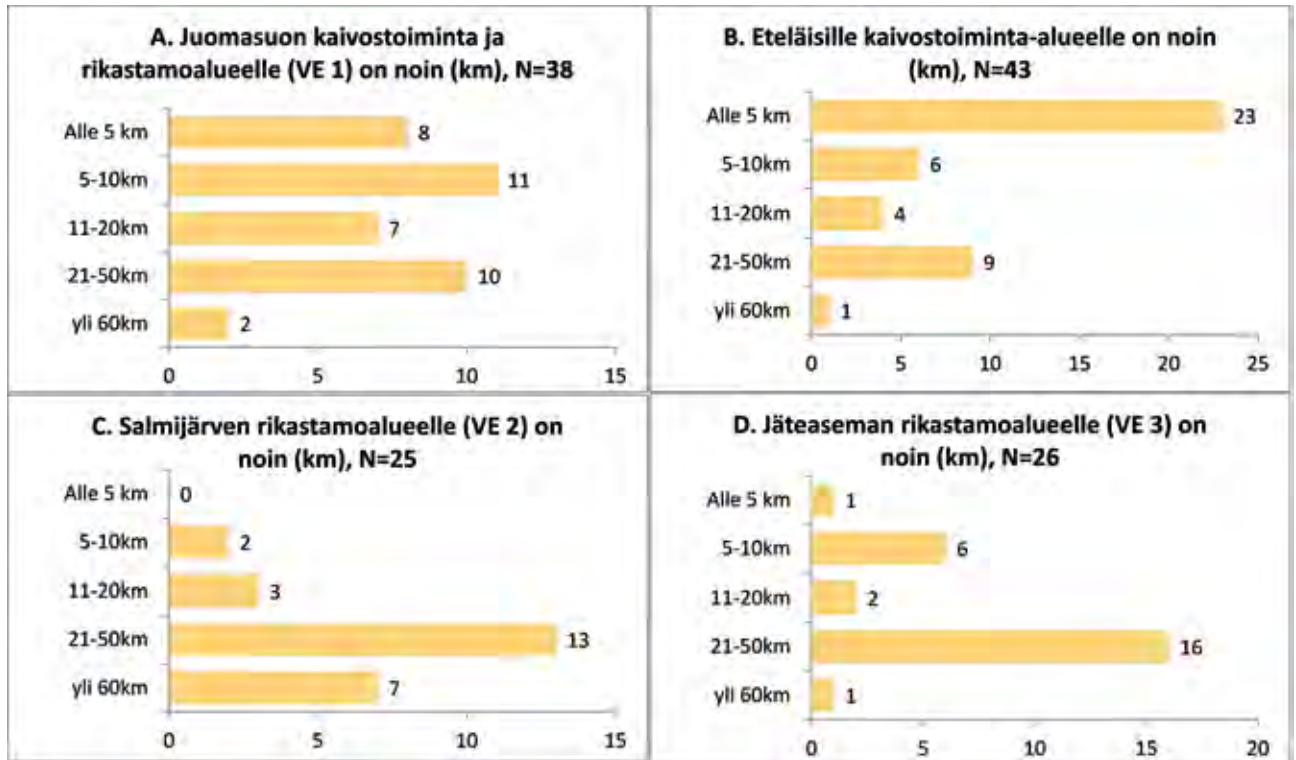
Suhtautuminen kaivostoimintaan

Luontoalueilla toimivilta yrityksiltä kysyttiin, paljonko heidän toiminta-alueitaan on matkaa lähimmille kaivostoiminta-alueille. Kysymykseen saatiin vain 15 vastausta, vaikka muiden vastausten perusteella luontoalueilla olisi aktiivisempaa toimintaa. Vastanneista noin puolella, eli 7 vastaajalla, hankealueelle oli matkaa alle 1 km. (Kuva 8–94)



Kuva 8–94. Etäisyys toimijan käyttämillä luontoalueilta hankealueelle lähimmillään.

Tarkempi tarkastelu alueittain kertoo, että eniten alle 5 kilometrin päässä hankealueesta on toimijoita eteläisen louhinta-alueen lähistöllä, seuraavaksi eniten pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehto VE 1:n lähistöllä (alle 5 km). Rikastamovaihtoehto VE 2:n lähellä ei vastaajilla ole toimintaa ja jäteaseman lähelle sijoittuvan rikastamovaihtoehto VE 3:n lähelläkin (alle 5 km säteellä) toimijoita on vain yksi. (Kuva 8–95 a-d)

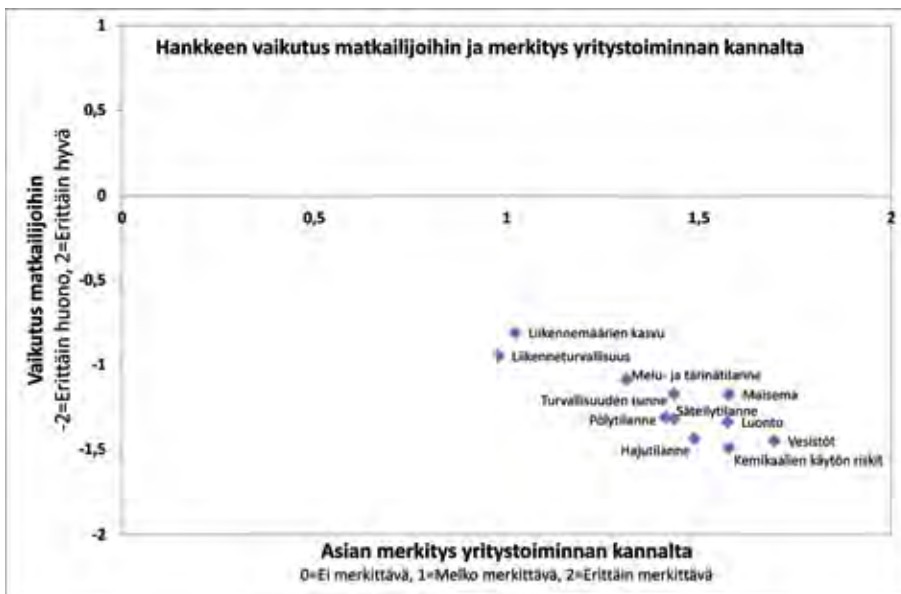
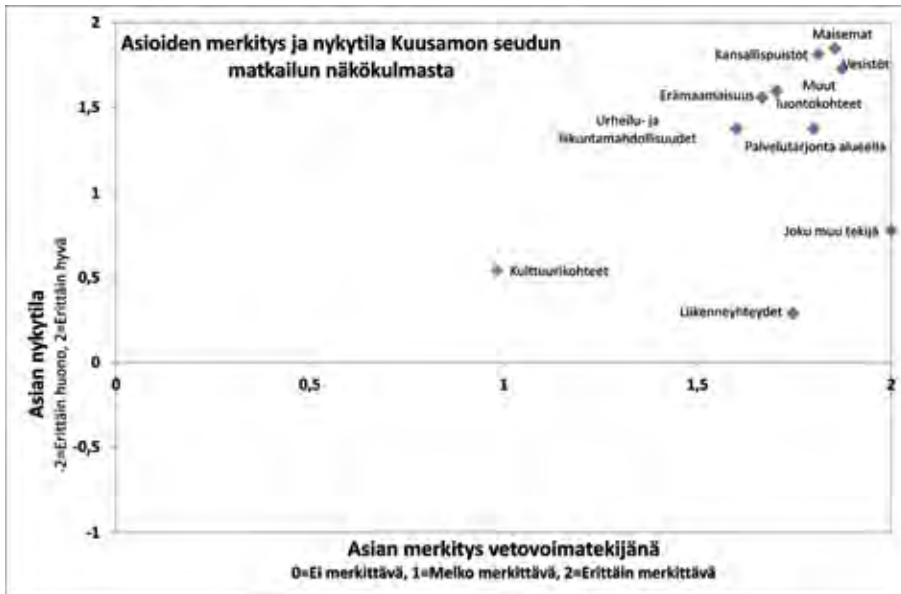


Kuva 8–95 a-d. Toiminta-alueiden etäisyydet kaivosalueisiin.

Kyselyyn vastaajia pyydettiin arvottamaan eri tekijöiden tärkeyttä ja nykytilaa matkailun kannalta. Lisäksi heitä pyydettiin arvioimaan kaivostoiminnan vaikutusta näihin tekijöihin. Seuraavissa kuvissa tarkasteltu eri tekijöiden tärkeyttä suhteessa vastaajien tyytyväisyyteen niihin, sekä toisaalta hankkeen vaikutusta suhteessa asioiden tärkeyteen. (Kuva 8–96 a ja b).

Tärkeimpinä matkailun vetovoimatekijöinä pidetään maiseimia, vesistöjä ja kansallispuistoja, joiden nykytilaan oltiin myös hyvin tyytyväisiä. Palvelutarjonta nähtiin myös tärkeänä, mutta sen nykytilaan oltiin aavistuksen tyytymättömämpiä kuin luontotekijöiden tilaan. Vähiten merkittävänä matkailuyrittäjät näkivät Kuusamon osalta kulttuuripalveluiden tarjonnan, oletettavasti koska Kuusamon seutua pidetään nimenomaan luontomatkailukohteena eikä kulttuuripalveluiden koeta tuovan kaikille toimijoille välttämättä lisäarvoa. Toisaalta kulttuuripalveluiden tilaan ei myöskään oltu erityisen tyytyväisiä. Kaikkein tyytymättömiä nykytilassa ollaan liikenneyhteyksiin, joita kuitenkin pidetään alueen vetovoimaisuuden kannalta tärkeänä.

Vastaajat arvioivat, että hankkeesta aiheutuisi matkailutoiminnalle yksinomaan kielteisiä vaikutuksia, kun arvioitiin kyselyssä valmiiksi esitettyjä asioita. Kaikkein kielteisimmän arvioitiin matkailijoihin vaikuttavan kemikaalien käytön, vaikka asiaa ei pidettykään matkailuyritystoiminnan kannalta yhtä merkittävänä kuin vaikutusta vesistöihin. Vähiten kielteiseksi ja vähiten merkittäväksi yritystoiminnan kannalta arvioitiin vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen määrän kasvuun.



Kuva 8–96 a ja b. Eri tekijöiden tärkeys ja nykytila matkailun kannalta vastanneiden mielestä.

Koska matkailun kannalta keskeisimpänä vetovoimatekijänä nähdään vesistöt, matkailukyselyn vastaajat uskovat kaivostoimintaan liittyvistä asioista matkailuimagoon kielteisimmin vaikuttavan käsiteltyjen jätevesien johtamisen vesistöön. Liki samoihin lukemiin arvioitua kielteisen vaikutuksen suhteen ylsivät uraanikysymyksiin liittyvät asiat: uraanin talteenotto ja uraanin loppusijoittaminen rikastushiekka-altaaseen kaivosalueella. Hieman myönteisiäkin vaikutuksia matkailuimagoon nähtiin mm. poistetun uraanin kuljettamisella muualle, kullan ja koboltin tuotannolla, malmin etsinnällä ja tutkimuskairauksilla sekä kaivostoiminnalla ylipäätään, mutta pääosin vaikutukset matkailuimagoon arvioitiin kuitenkin kielteiseksi. (Kuva 8–97)



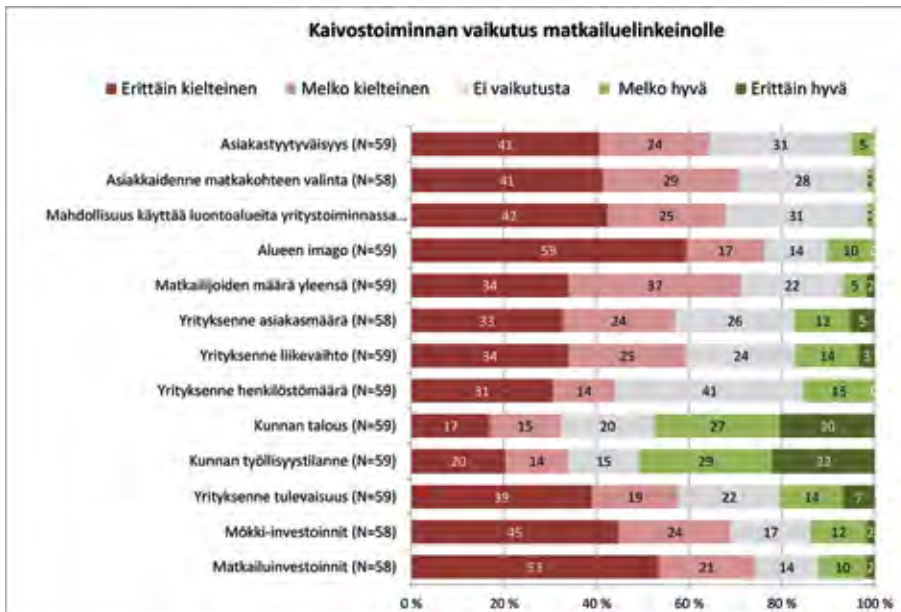
Kaivostoiminnan vaikutusta matkailutoiminnalle eriteltiin myös sen mukaan, minkä tekijöiden kautta sen uskotaan vaikuttavan. Kaikkein merkittävämpänä nähtiin, että kaivostoiminta tulee vastaajien arvion mukaan vaikuttamaan alueen imagoon puhtaana luontomatkailukohteena kielteisesti. Myös matkailu- ja mökki-investointeihin kaivostoiminnan pelätään vaikuttavan erittäin kielteisesti. Kunnan talouteen ja työllisyystilanteeseen kaivostoiminnan sen sijaan uskotaan vaikuttavan myönteisesti. (Kuva 8–98)

Kuva 8–97. Matkailukyselyyn vastanneiden näkemys imagovaikutuksista.



Kuva 8–98. Matkailukyselyyn vastanneiden näkemys kaivoksen vaikutuksista.

Suuri osa kyselyyn vastanneista matkailuelinkeinon edustajista oli sitä mieltä, että hankkeesta on alueelle selvästi enemmän haittaa kuin hyötyä. Vastajien joukossa on myös niitä, joiden mielestä kaivoshanke on alueelle erittäin tärkeä ja hyödyllinen, mahdollista haitoista huolimattakin. (Kuva 8–99) Vapaamuotoisissa kommentteissa korostui Kuusamon seudun merkitys ja imago luontokohteena ja sen vaarantumista pidettiin suurena riskinä matkailuelinkeinolle.



Kuva 8–99. Matkailukyselyyn vastanneiden kokonaisnäkemys kaivoshankkeesta.

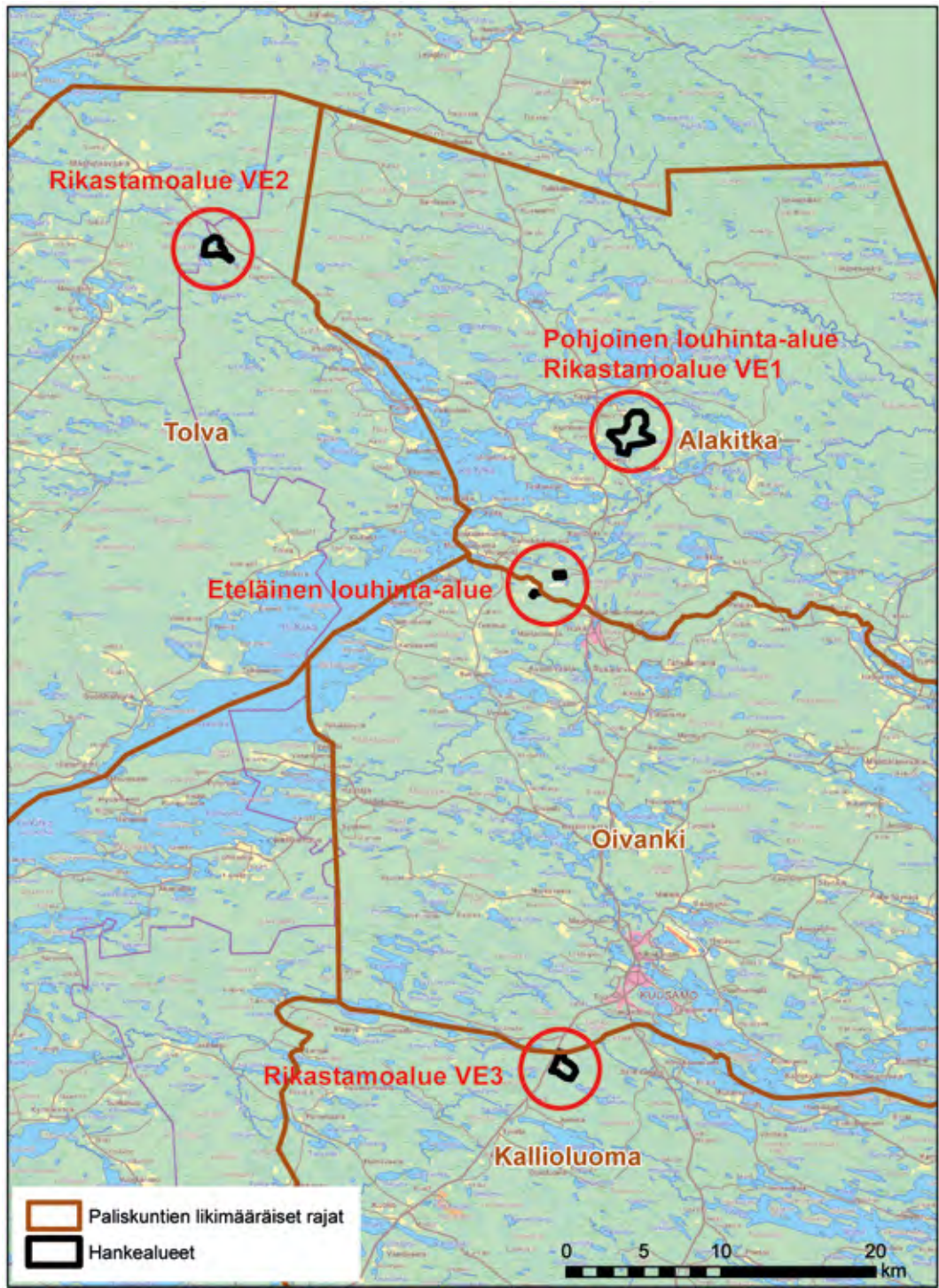
8.14.3 Porotalous

Louhinta-alueilla ja Juomasuon rikastamovaihtoehdon (VE1) alueella toimivat Alakitkan ja Oivangin paliskunnat sekä eri sijoitusvaihtoehtojen vaikutusalueilla lisäksi Tolvan (VE2 Salmijärvi) ja Kallioluoman (VE3 jäteasema) paliskunnat, joissa on yhteensä 217 osakasta. Poromäärä paliskunnissa on yhteensä enintään 8200.

Paliskuntia perustettaessa on edellytetty luonnonlaitumiin perustuvaa poroelinkeinoon harjoittamista. Nykyisin porot ovat tarhattuina vain sydäntalven yli. Lisäksi paliskuntien välille on muodostunut yhteistoiminta-alueita, jotka on havaittu toimivan paremmin kuin tiukasti paliskuntien alueisiin sidottu poronhoito.

Paliskuntien toimintaa suunnitellaan pitkällä tähtäimellä ja kehitetään jatkuvasti sekä niiden maa-alueita pyritään käyttämään kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Poronhoitoelinkeinoon helpottamaan on tullut GPS-tekniikka, mutta suurpetojen aiheuttamat vahingot etenkin Venäjän rajan läheisyydessä ovat edelleen huomattavia.

Poroelinkeinoon harjoittaminen perustuu vuodenaikojen rytmiin, sillä poronhoito perustuu porojen kykyyn hankkia itse oma ruokansa luonnosta. Porot kiertävät vuodenaikojen mukaan hakemassa ravintoa oppimistaan laidunmaista. Erilaiset luontotyypit paliskunnan alueella mahdollistavat ravinnon saannin jokaisena vuodenaikana. Kerran opittuaan kiertoa voi olla vaikea pysyvästi muuttaa.



Kuva 8–100. Paliskunnat hankealueella.

8.14.4 Muut luontaiselinkeinot

Tällä hetkellä Kuusamossa on aktiivisia maatiloja noin 220 kpl ja viljeltyä peltoa noin 6000 ha.

Myös metsätaloudella on ollut ja on edelleen hyvin merkittävä vaikutus Kuusamon maaseutuun monellakin eri tavalla. Hankealueen vesistöalueilla toimii myös joitakin ammattikalastajia ja useita virkistyskalastajia. Koko Kuusamon kaupungin alueella on noin 10 kalankasvattamoita.

8.14.5 Kaivosteollisuus

Kaivosteollisuus Kuusamon alueella

Kuusamon kaupungin alueella ei ole aikaisempaa kaivosteollisuutta. Alueen maaperää ja malmien esiintymistä on tutkittu jo 1970-luvulta lähtien. Lähimmät kaivoshankkeet ovat Taivalkoskella uudelleen käynnistyvä Mustavaaran vanadiini-rauta-titaani kaivos. Mustavaaran Kaivos Oy:n tavoitteena on avata kaivos uudelleen vuonna 2016 ja hyödyntää vanadiinin ja raudan lisäksi mahdollisesti myös esiintymän titaani. Valmistuttuaan kaivos ja rikastamo tulevat työllistämään noin 100 ja sulatto noin 150 henkeä.

Suomen kaivosteollisuus

Kaivosteollisuudessa eletään metallien suuren kysynnän ansiosta nousukautta. Kaivosteollisuuden pitkän aikavälin odotukset ovat edelleen positiiviset, vaikkakin lähitulevaisuutta leimaa epävarmuus etenkin Euroopan talouden kehityksestä sekä Kiinan talouden kasvun hidastuminen. Suomessa on monia kaivoshankkeita eri kehitysvaiheissa. Kaivannaisala ja siihen liittyvä jatkojalostus, teknologia sekä tutkimus ja kehitys muodostavat Suomen taloudelle tärkeän kasvualan, jolla on myös vientipotentiaalia.

Suomessa toimii yli kymmenen metallimalmikaivosta. Viimeisimpinä toimintaa käynnistivät Kyyliälahden kupari-sinkki-kaivos Polvijärvellä ja Kevitsan monimetallikaivos Sodankylässä. Teollisuusmineraaleja louhittiin vuonna 2011 31 kaivoksesta tai louhoksesta. Kaikki luvitetut teollisuusmineraalikaivokset tai louhokset eivät ole joka vuosi aktiivisessa tuotannossa. Metallimalmin louhintamäärät Suomessa ovat olleet 2000-luvulla kasvussa ja vuodesta 2008 vuoteen 2011 mennessä metallimalmin louhintamäärä lähes kolminkertaistui. Vuonna 2011 suomalaisista metallimalmikaivoksista malmia ja sivukiveä louhittiin yhteensä 43,3 miljoonaa tonnia.

Kaivostoiminnan työllistämisvaikutus on ollut jatkuvasti kasvussa ja vuoden 2012 puolivälissä kaivosten oman henkilöstön määrä oli Suomessa noin 3 000. Kaivoksilla työskentelevien alihankkijoiden määrä oli noin 1 500. Kaivosteollisuus on noussut uusien työpaikkojen tarjoajaksi. Alalle arvioidaan tarvittavan yli 5000 uutta työntekijää lähivuosina. Vuonna 2018 kaivostoiminnan on arvioitu työllistävän Suomessa noin 6 200 henkilöä kaivoksissa toimivien alihankkijoiden henkilöstö mukaan lukien.

Alueellisesti metallimalmikaivokset sekä tutkimustoiminta keskittyvät Pohjois- ja Itä-Suomeen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012)

Vuonna 2011 kaivosteollisuuden liikevaihto oli noin 1,48 miljardia euroa, josta metallimalmikaivosten liikevaihto oli noin 963 miljoonaa euroa. Vuonna 2010 vastaavat luvut olivat noin 1,16 miljardia euroa ja 680 miljoonaa euroa, joten etenkin kaivosten liikevaihdossa on tapahtunut selvää kasvua. Metallimalmin louhintaan liittyvät investoinnit olivat Suomessa suurimmillaan vuonna 2008, jolloin kokonaisinvestointien arvo oli noin 700 miljoonaa euroa. Vuonna 2011 kokonaisinvestoinnit olivat hieman yli 200 miljoonaa euroa. Mikäli suunnitteilla olevat merkittävimmät kaivosinvestoinnit toteutuvat, on niiden yhteenlaskettu arvo noin 3-4 miljardia euroa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012)

8.15 LIIKENNE

8.15.1 Liikennemäärät

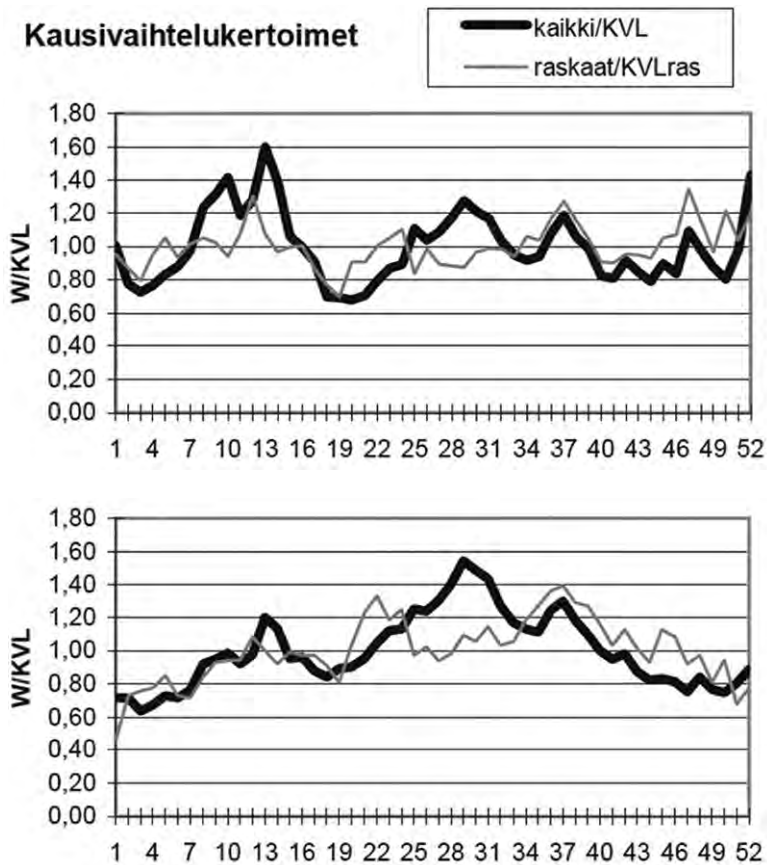
Liikenneviraston vuoden 2010 liikennemääräkarttojen mukaiset vuoden keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät sekä raskaan liikenteen määrät hankevaihtoehtojen kuljetusreiteillä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-57). Kuusamossa suurimmat kokonaisliikennemäärät ovat Valtatie 5:llä keskustan sekä Rukan matkailukeskuksen välillä. Eniten raskasta liikennettä on Kuusamon keskustan kohdalla. Raskaan liikenteen osuus valtiella 5 hankkeen vaikutusalueella on keskimäärin selvästi alhaisempaa kuin koko maan valtateilla keskimäärin (10 %) lukuun ottamatta vähäliikenteisintä osuutta Sallantien (maantie 950) liittymästä länteen.

Kuusamon ja Rukan välillä on tyypillistä turismiin liittyvä liikennemäärien voimakas kausivaihtelu. Hiljaisinta on tammi- ja toukokuussa, jolloin viikon keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 30 % pienempi kuin vuoden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (vrt. Taulukko 8-57). Vilkkainta liikenne on hiihtolomasesongin aikana ja kesälomien aikaan, jolloin liikennettä on keskimäärin noin 30...60 % enemmän kuin vuoden keskimääräisen vuorokauden aikana. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärien vaihtelu vuodenajan mukaan ei ole niin voimakasta (ks. Kuva 8-101). Sesonkiaikoina on lisäksi voimakkaita vaihteluita viikon eri päivien välillä ja lauantait ovat tuolloin ehdottomasti vuoden vilkkaimpia vuorokausia, jolloin liikennettä voi olla 3...4 -kertaisesti vuoden keskiarvoon nähden.

Kuusamon keskustan kohdalla ei kausivaihtelu ole niin voimakasta kuin haja-asutusalueella olevilla osuuksilla. Liikennemäärän vaihtelu noudattelee enemmän tyypillisen kaupunkiseudun olosuhteita tasaisine arkisine liikennevirtoineen, jolloin vuoden vilkkain liikenne on tyypillisesti kesäkuukausien aikana.

Taulukko 8-57. Nykyiset vuoden keskimääräisen vuorokauden liikennemäärät hankevaihtoehtojen vaikutusalueella.

| Hankevaihtoehto | Kuljetusreitit | KVL (ajon/vrk) | KVL raskas (ajon/vrk) | RASKOS (%) |
|---|--|----------------|-----------------------|------------|
| VE 1 Rikastus Juomasuolla | Viipuksentie (mt 18894) | 135 | 13 | 10 |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 1400-2100 | 120-190 | 9 |
| | Sallantie (mt 950) | 800 | 40 | 5 |
| VE 2 Rikastus Salmijärven kaakkoispuolella | Sallantie (mt 950) | 800 | 40 | 5 |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 135 | 13 | 10 |
| | Valtatie 5 välillä Maaningantie-Sallantie | 510 | 65 | 13 |
| VE 3 Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie | 1400-2100 | 120-190 | 9 |
| | Sallantie (mt 950) | 800 | 40 | 5 |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 135 | 13 | 10 |
| | Valtatie 5 välillä Sallantie-Ruka (mt 8692) | 1400-2100 | 120-190 | 9 |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-Meskusvaarantie | 3050-5850 | 170-330 | 6 |
| Valtatie 5 keskustan kohdalla | 5300-7100 | 310-430 | 6 | |
| Valtatie 20 välillä Valtatie 5-hankealue | 1800-2600 | 170-260 | 10 | |



Kuva 8–101. Liikennemäärän kausivaihtelut vuonna 2010 liikenteen automaattisten mittauspisteiden no. 1203 (ylempi kuvaaja, KVL 3635 ajon./vrk) ja no. 1234 (alempi kuvaaja, KVL 2377 ajon./vrk) mukaan. Mittauspiste 1203 sijaitsee valtatiellä 5 noin 11 km Kuusamosta pohjoiseen ja no 1234 noin 1 km Kuusamosta etelään.

8.15.2 Tiestö

Kaikissa hankevaihtoehdoissa pääkuljetusreitteinä toimii Valtatie 5. Edellä mainituilla tieosuuksilla Valtatie 5:n yleisenä nopeusrajoituksena on kesäaikana käytössä 100 kilometriä tunnissa ja taajama ja -risteyksialueilla 60 tai 80 kilometriä tunnissa. Sallantiellä ja Viipuksentiellä on käytössä yleisnopeusrajoitus 80 kilometriä tunnissa. Talvisin valtatiellä 5 on 80 km/h nopeusrajoitus Sallantien ja Kuusamon välillä.

Valtatie 5, Valtatie 20 sekä Sallantie ovat hyväkuntoisia asfaltoituja päätteitä. Kantatie 81 liittymän ja Sallantien (maantie 950) välillä valtatie 5 on liian kapea (8,0 m) jo nykyisille liikennemäärille. Pitkällä tähtäimellä valtatie 5 on tarkoitus levittää tavoiteleveyteen (9,0 m), jota aletaan toteuttaa Rukalta etelään jo lähivuosina. Sallantie (maantie 950) on alkuosastaan noin 2,6 km matkalla 0,5 metriä liian kapea (tavoiteleveys 8,0 m). Juomasuon alueelle johtava Kaivostie on sorapintainen. Eteläiselle louhinta-alueelle johtava Viipuksentie on asfaltoitu ja kapeahko (6,0 m), mutta täyttää ohjeiden mukaiset vaatimukset myös liikenteen lisääntyessä. Kuusamon ja Posion rajalla sijaitsevalle hankevaihtoehdoalueelle kulkeva Maaningantie on kapea ja sorapintainen metsätie. Matkaa suunnitellulle rikastamoalueelle tulee Maaningantietä pitkin noin 700 metriä.

Teiden rakenteellisessa kantavuudessa on selkeitä puutteita valtatiellä 5 jo nykyisillä liikennemäärillä Kuusamon ja Rukan välillä, jossa pahin jakso on Kuontivaarantien ja Rukajärventien liittymien välillä (4,3 km). Jos rikastamon sijoitusvaihtoehto VE2 toteutetaan, alkaa valtatie 5 kantavuus käydä riittämättömäksi Tolvantien (maantie 9471) ja Sallantien (maantie 950) välillä (15,5 km). Hankkeen vaikutusalueen tiestölle ei silti ole tarvinnut asettaa kelirikkoaikana painorajoituksia viimeisen 10 vuoden aikana (<http://kelirikko.tiehallinto.fi/kelirikko/index.jsp>).

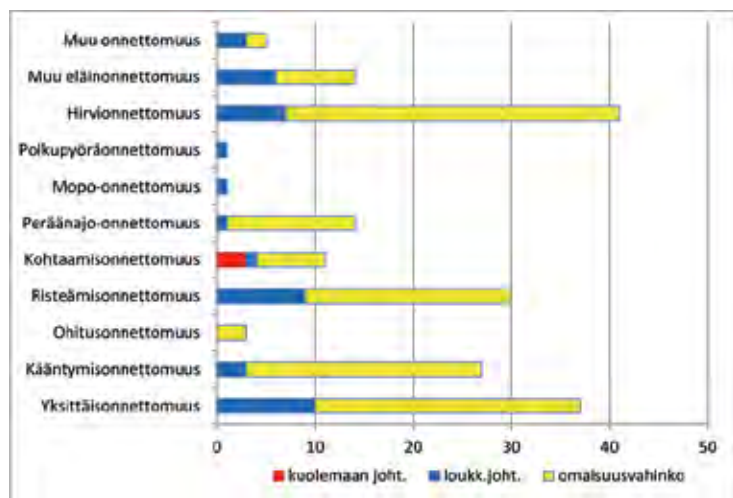
Eteläiselle louhinta-alueelle rakennetaan tieyhteys Viipuksentieltä. Uuden tieyhteyden pituus tulee olemaan noin 1 km. Rikastamon sijoituessa Salmijärven lähistölle (VE2) tarvitaan uusi tieyhteys rikastamoalueelle. Muiden hankevaihtoehtojen alueille on olemassa tieyhteydet, joten niissä uusien teiden rakentaminen ei ole tarpeellista. Olemassa olevia teitä parannetaan tarvittaessa siten, että tierakenteet kestävät lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutukset.

8.15.3 Liikenneturvallisuus

Kaivoshankkeen eri vaihtoehtojen muodostamalla maantiestön vaikutusalueella on poliisin saamien tietojen mukaan tapahtunut vuosina 2001-2010 yhteensä 184 liikenneonnettomuutta, joista 45 on johtanut henkilövahinkoon (sis. kolme kuolonkolaria). Eniten onnettomuuksia on tapahtunut valtatiellä 5 Rukan ja keskustan välillä sekä valtatiellä 20 hankealueen ja valtatie 5 liittymän välillä, jotka ovat myös liikennemääriin suhteutettuna vaarallisimmat tiejakso. Vaikutusalueen tiejaksojen onnettomuusriski (=onnettomuusaste) on yleisesti ottaen maakunnallista ja valtakunnallista vastaavien teiden tasoa turvallisempi tai samaa tasoa (valtatie 20 lyhyttä jaksota lukuun ottamatta, jossa riski joutua onnettomuuteen on noin kaksi kertaa suurempi kuin valtateillä keskimäärin) (Taulukko 8-58).

Tyypillisimmät vuosina 2001-2010 tapahtuneet onnettomuudet ovat tieltä suistumisia (20 %) ja eläinonnettomuuksia (30 %). Kaivoshankkeen kannalta on merkillepantavaa, että teiden liittymissä tapahtuu erittäin runsaasti onnettomuuksia (40 % kaikista onnettomuuksista). Kohtausonnettomuuksia ei tapahdu usein, mutta yleensä ne ovat vakavimmasta päästä (mm. kaikki tapahtuneet kuolonkolarit) (Taulukko 8-59).

Kuusamon alueelle on valmistunut liikenneturvallisuussuunnitelma vuonna 2011. Suunnitelman painopiste on pienehköissä ja kohtuullisen nopeasti toteutettavissa toimenpiteissä. Suunnitelmassa on keskitytty lähinnä Kuusamon keskustan liikenteeseen. Rukan alueen vilkkaimmille teille on laadittu samaan aikaan erillinen toimenpidesuunnitelma. Keskustan ja Rukan väliselle valtatie 5 osuudelle laaditaan niin ikään erillinen toimenpideselvitys mm. liittymäjärjestelyjen turvallisuuden parantamiseksi.



Taulukko 8-58. Vaikutusalueen tiestön onnettomuuksien vertailua muuhun maakuntaan ja Suomeen.

Taulukko 8-59. Hankkeen vaikutusalueen maanteillä tapahtuneet onnettomuudet tyypeittäin ja vakavuuksittain vuosina 2001-2010.

| Henkilövahinko-onnettomuudet | vt 5 | | | | vt 20 | mt 950 | mt 18894 |
|---|------------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------|--------------|
| | Maaningantie-Sallantie | Sallantie-Ruka | Ruka-keskusta | Keskustan kohta | vt5-hankealue | Sallantie | Viipuksentie |
| onnettomuusaste (onn./100 milj. autokm) | 6,2 | 5,1 | 6,2 | 5 | 12,1 | 7,5 | 0 |
| onnettomuustiheys (onn./100 km) | 1,2 | 3,7 | 8,7 | 10,9 | 20,2 | 2,2 | 0 |
| Henkilövahinko-onnettomuudet | Pohjois-Pohjanmaa | | | Koko maa | | | |
| | valtatie | seututiet | yhdystiet | valtatie | seututiet | yhdystiet | |
| onnettomuusaste (onn./100 milj. autokm) | 5,7 | 11,7 | 14,9 | 5,6 | 10,6 | 17,2 | |
| onnettomuustiheys (onn./100 km) | 7,7 | 3,4 | 1,4 | 11,9 | 5,4 | 2,1 | |

8.16 MAISEMA

Maisemallisessa maakuntajaossa suunnittelualueet sijoittuvat Kuusamon vaaraseudun alueelle. Suunnittelualueet sijoittuvat Koillismaan maantieteelliselle alueelle, jolle ominaisia ovat jylhät ja voimakasperäiset maisemat. Koko Kuusamon yläkö-alue sijaitsee kauttaaltaan yli 200 metriä merenpinnan yläpuolella, lisäksi alueella sijaitsee yksittäisiä jäännösvuoria (mm. Ruka, Pyhätunturi). Seudun pinnanmuodoille tyypillistä on länsiluodeitääkaakkosuuntaisuus, johon mannerjäätikön liikesuunta on muovannut alueelle drumliiniharjanteita.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Juomasuon suunnittelualue sijoittuu Hangasvaaran ja Pohjasvaaran rinteille muutamien kilometrien etäisyydelle Käylän kyläkeskuksesta. Suunnittelualueelle sijoittuvia pienvesiä ovat Hangaslampi, Pohjaslampi ja Pyöreälampi. Lähistön suoalueista valtaosa on ojitettu ja suunnittelualueen ympäristöön sijoittuu myös pieniä peltoalueita. Alueella on tehty koelouhintaa. Suunnittelualue on pääosin rakentamatonta aluetta, mutta sen läheisyyteen sijoittuu haja-asutusta (Kuva 8–103).

Kuva 8–103. Maisema Juomasuon esiintymän rinteestä itään.



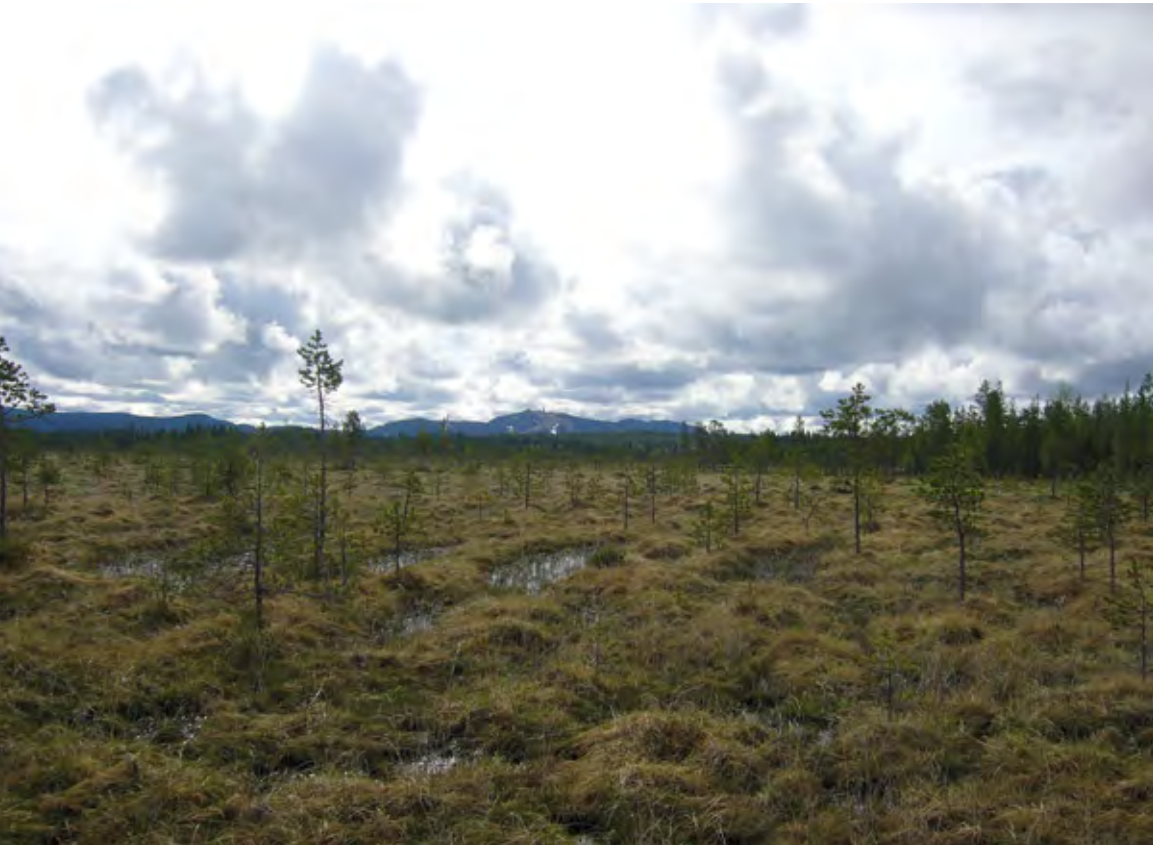
Eteläinen louhinta-alue

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueet sijoittuvat Rukatunturin luoteispuolelle noin neljän kilometrin etäisyydelle. Alueen alkuperäistä luonnonmaisemaa on muokattu, sillä suunnittelualueiden läheisyyteen sijoittuu useita maa-ainestenotto-alueita, kivilouhos, metsäautoteitä, vedenottamo sekä peltoalueita. Suunnittelualueet sijoittuvat harjujakson etelä- ja pohjoispuolelle, harjualueita reunustavat myös useat lammet (Kuva 8–104 ja Kuva 8–105).

Kuva 8–104. Maisemia Meurastuksenaholta.



Kuva 8–105. Maisemia Sivakkaharjulta..



Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven suunnittelualue sijoittuu Kuusamon ja Posion rajalle. Alue on soiden ja vesistöjen kirjomaa, maaston korkeimpia kohtia ovat harjuselänteet sekä selännemäiset moreenimuodostumat. Suunnittelualueen länsipuolella kohoaa Kontiovaara ja itäpuolella Kätkytvaara. Suunnittelualue on rakentamatonta, mutta sen pohjoispuolelle sijoittuvan valtatie 5 varrelle sijoittuu haja-asutusta (Kuva 8–106).

Kuva 8–106. Maisemia Salmijärveltä pohjoiseen.



Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jätekeskuksen suunnittelualueella maasto on matalapiirteistä. Alueella sijaitsee pienvesiä sekä suoalueita, joista osa on ojitettu. Suunnittelualueiden välittömään läheisyyteen sijoittuu vanha kaatopaikka sekä maa-aineistenottoalueita, jotka erottuvat alueen muusta maisemakuvasta. Suunnittelualuetta halkoo valtatie 20 ja lähistölle sijoittuu myös useita voimajohtoja (Kuva 8–107).

Kuva 8–107. Maisema jäteaseman eteläpuolelta.



8.17 MUINAIS- JA KULTTUURIHISTORIA

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Pohjoisen louhinta-alueen ympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse rekisteröityjä muinaisjäänöksiä. Lähin muinaismuisto, Käylä, sijaitsee pohjoisesta hankealueesta kaksi kilometriä luoteeseen. (Museovirasto 2011)

Eteläinen louhinta-alue

Eteläistä louhinta-aluetta (Meurastuksenaho, Sivakkaharju) lähimmät muinaismuistot sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä eteläisistä louhinta-alueista itään (Viipusjärvi). Muinaisjäänökset ovat luonteeltaan enimmäkseen kivi- ja pronssikautisia asuin- ja pyyntipaikkoja. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sijaitsevat yli 20 km Sivakkaharjun alueelta etelään. (Museovirasto 2011)

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Kuusamon kunnan puolelta ei löydy merkittäviä muinais- ja kulttuurikohteita Salmijärven rikastamoalueen läheisyydessä. Posion kunnan puolella sijaitsevat Kemppaisenpalon muinaismuisto n. 4 km alueelta pohjoiseen ja Kirnuharjun ja Hakkusaaren muinaismuistot Mourujärven ympäristössä reilun kahdeksan kilometrin päässä lounaassa. Näistä Kirnuharju on hautapaikka, muut asuinpaikkoja. (Museovirasto 2011)

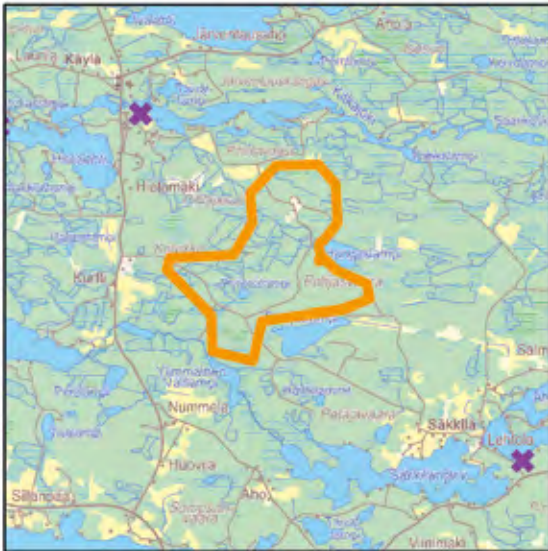
Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jäteaseman lähistöltä ei Museoviraston rekisteriportaalin mukaan ole löytynyt muinaismuistoja.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö pyramidikattoiset kesänavetat sijaitsee Salmelassa n. 2 km läntiseltä vaihtoehtoalueelta länteen.

Hankealueiden ympäristön muinaismuistoalueet ja kulttuuriympäristöt on esitetty kartalla (Kuva 8–108)

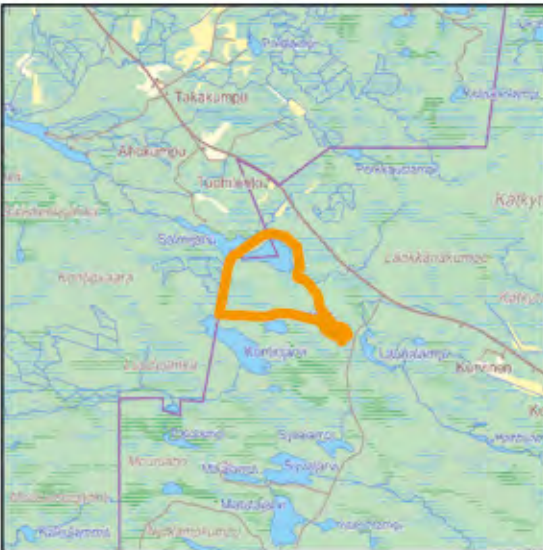
Pohjoinen louhinta-alue / VE1



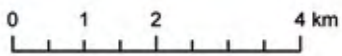
Eteläinen louhinta-alue



VE2



VE3



Kuva 8–108. Muinaisjäännökset hankevaihtoehtojen ympäristössä.

8.18 LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Geologian tutkimuskeskuksen KITTI-tietojärjestelmän mukaan pohjoiselle louhinta-alueelle (Juomasuo, Hangaslampi ja Pohjasvaara), rikastamon sijoitusvaihtoehtoon (VE1) eikä niiden välittömään läheisyyteen sijoitu voimassaolevia maankäytön lupa-alueita. Lähin vanha hiekka/soranottoalue, jonka lupa ei ole enää voimassa sijaitsee noin 4 km hankealueelta etelään. Lähin sora- ja hiekkamuodostuma sijaitsee noin 2 km päässä hankealueelta kaakkoon (GTK 2010c). Kaivosalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse eikä ole suunnitteilla turvetuotantoalueita. Lähialueen soiden turvevaroja ja käyttökelpoisuutta ei ole tutkittu (Meriluoto & Aro 2010).

Hankealueet eivät sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Käylän kylän julkiset rakennukset sekä pääosa asutuksesta ovat liittyneet Käylän seudun vesiosuuskuntaan, jonka vedenottamo sijaitsee Kitkajoen pohjoisrannalla Käylän kylätaajaman länsipuolella noin 1,5 kilometrin päässä. Pohjavesiasiat on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.5.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläisen louhinta-alueen (Meurastuksenaho ja Sivakkaharju) välissä sijaitsee hiekka-soramuodostuma, jossa on useita voimassaolevia maankäytön lupa-alueita. Maanottoalueet eivät kuitenkaan sijoitu hankealueille. Lähimmät hiekka-/soranoton lupa-alueet (lupatunnukset; 110003385, 110003611, 110003975 ja 110003649) sijaitsevat Sivakkaharjulla noin 0,5 km suunnitellun kaivosalueen pohjoispuolella (GTK 2010c).

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita, eikä lähialueen soiden turvevaroja ja käyttökelpoisuutta turvetuotantoon ole tutkittu (Meriluoto & Aro 2010).

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun hankealueet sijaitsevat Noivioharju-Sivakkaharjun I-luokan pohjavesialueen pohjois- ja eteläpuolella. Noivioharju-Sivakkaharjun pohjavesialueella sijaitsevat Kuusamon energia- ja vesiosuuskunnan Mutkalammen vedenottamo sekä Mustosen seudun vesiosuuskunnan Noivioharjun vedenottamo. Mutkalammen vedenottamoiden länsipuolella sijaitsee tutkittu vedenottopaikka Sivakkaharju Ak6, johon ollaan suunnittelemassa vedenottamoita. Vedenottamot palvelevat Rukan alueen vesihuoltoa. Pohjavesiasiat on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.5.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven hankealueen pohjois- ja itäpuolella sijaitsee pieniä hiekka-soramuodostumia, joihin ei sijoitu maankäytön lupa-alueita. Salmijärven rikastamoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tai ole suunnitteilla turvetuotantoalueita. Alueen soiden turvevaroja ja käyttökelpoisuutta ei ole tutkittu (Meriluoto & Aro 2010).

Alueen läheisyydessä sijaitsee Maaninkavaaran vedenottamo. Pohjavesiasiat on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.5.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jäteaseman eteläpuolella ja valtatie E20 itäpuolella läheisyyteen sijoittuu voimassaolevia maankäytön lupa-alueita. Lähin lupa-alue (lupatunnus 110004122) on aivan rikastushiekka-altaan länsiosalla. Kalliomurskeen louhinnan lupa-alueet (lupatunnukset 110003557 ja 110003527) sijoittuvat rikastusalueen eteläpuolelle. Suunnitellulla rikastushiekka-alueella on myös yksi kallion (lupatunnus 11000202) ja yksi hiekka/soranottoalue (lupatunnus 110001981), joiden luvat eivät ole enää voimassa (GTK 2010c).

Jäteaseman rikastamovaihtoehtojen läheisyydessä ei sijaitse turvetuotantoalueita. Lähimmät suot joiden turvevaroja ja käyttökelpoisuutta turvetuotantoon on tutkittu, ovat Isosuo 3 noin 2,6 km hankealueesta etelään ja Juntinsuo noin 3 km hankealueesta itään (Meriluoto & Aro 2010).

Kuusamon jäteaseman läheisyydessä sijaitsevan rikastamoalueen vaikutusalueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä yksityisiä talousvesikaivoja.

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS

9.1 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

9.1.1 Arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rikastushiekka-altaiden, sivukivikasojen, selkeytsaltaiden pohjarakenteiden ja patojen rakentamisesta sekä vedenkäsittelyyn ja -johtamiseen tarvittavien ojien kaivamisesta, teiden ja rakennusten maa- ja mahdollisista louhintatöistä sekä muista infran rakentamistoimenpiteistä. Suurin kallioperään kohdistuvista vaikutuksista tulee olemaan malmin- ja sivukiven louhinta sekä maaperän osalta pintamaan poisto.

Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioidaan ja hyödynnetään olemassa olevaa tietoa maa- ja kallioperän ominaisuuksista alueella. Arvioinnin perusteena on käytetty tarkentuneita tietoja louhintamääristä ja toimintojen sijoittumisesta alueella. Louhittavan aineksen, sivukiven ja rikastushiekan ominaisuudet on selvitetty. Osana arviointia on selvitetty valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu pölyämisen ja rikastushiekka-altaiden alueella tapahtuvan suotautumisen vaikutukset maaperään. Näiden vaikutusten arvioinnissa on käytetty myöhemmin kuvattujen pöly- ja vesistövaikutusten arvioinnin tuloksia. Kaivostoiminnan riskejä ja mm. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin kautta aiheutuvia vaikutuksia maaperään on tarkasteltu erikseen kohdassa 9.19.

9.1.2 Metallien kulkeutuminen

Metallien kulkeutumiseen maaperässä vaikuttavat metallin kemiallinen esiintymismuoto, happamuus, sekä monet muut tekijät kuten maaperän orgaanisen aineksen määrä, hapetus-pelkistysolosuhteet, maa-aineen raekoko, kosteus ja lämpötila. Useimpien metallien liukoisuus ja siten kulkeutumistaipumus kasvavat happamuuden lisääntyessä ja olosuhteiden muuttuessa pelkistäviksi. Pelkistävät olot (alhainen happipitoisuus/hapettomuus) lisäävät ionien liukoisuutta ja vähentävät sitoutumista. Tällaisissa oloissa mm. raudan, alumiinin ja mangaanin hydroksidisäostumat liukenevat, mikä on tärkeä metallien liukenemiseen vaikuttava tekijä. (Heikkinen 2000).

Orgaaniset yhdisteet ja savimineraalit usein lisäävät haitta-aineiden sitoutuvuutta. Orgaanisesta aineesta muodostunut humus on ominaispinta-alaltaan suuri, joten sen kyky pidättää metalleja ja muita haitta-aineita vähentäen myrkyllisyyttä on merkittävä (Heikkinen 2000). Happamissa humusjärvisissä metallien haitalliset vaikutukset ovat tästä syystä vähäisempiä, vaikka happamuus itsessään lisää metallien liukoisuutta (POP-ELY 2011). Orgaaninen aines voi pidättää tehokkaasti liuenneita metalleja, mutta tietyissä olosuhteissa sillä voi olla myös metallien liukoisuutta kulkeutumista lisääviä vaikutuksia. Savimineraalit sitovat humuksen tavoin metalleja ja haitta-aineita itseensä (Heikkinen 2000). Savimineraalien pidättämiskyky kasvaa, jos mineraaleja peittää rauta-, mangaani- tai alumiinihydroksidit tai humuskoloidit.

Uraanin liikkuvuus ympäristössä ei merkittävästi poikkea muista raskasmetalleista. Uraani sitoutuu voimakkaasti orgaaniseen ainekseen ja on pelkistävissä olosuhteissa liikkumaton. Uraanilla on tytäryhdisteitä, jotka vesiliukoisina ovat urania helpommin kulkeutuvia. Tällaisia ovat esimerkiksi radium ja radon. Uraanin sekä sen tytäryhdisteiden ominaisuuksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.2.4.

9.1.3 Vaikutukset hankealueilla

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli kaivoshanketta ei toteuteta, jäävät maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

Merkittävin kallioperään kohdistuvista vaikutuksista tulee olemaan malmin- ja sivukiven louhinta sekä maaperän osalta pintamaan poisto kaivostoiminnan käyttöön otettavilta alueilta.

Maaperään kohdistuvia geokemiallisia vaikutuksia syntyy kiviainesperäisen pölyn levitessä ympäristöön kiven käsittelyn (louhinta, lastaus, kippaaminen, murskaus) ja loppu- ja välivarastoinnin (rikastushiekka-allas, sivukivikasat) aikana. Maa- ja kallioperään kohdistuvia geokemiallisia vaikutuksia voi syntyä myös työ-koneista ja laitteista tai kaivoksen prosessista aiheutuvien kemikaali- ja öljyvuo- tojen tai sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta tulevien happamien valumavesien takia.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat geologiset vaikutukset kohdistuvat kaivospiirien alueelle, mutta maaperään kohdistuvien geokemiallisten vaikutusten osalta on mahdollista että vaikutukset pölyämisen osalta ulottuvat myös kaivospiirin ulkopuolelle. Pölyn vaikutusalue on mineraaliainesperäisen eli metalleja sisältävän pölyn osalta pääosin kaivospiirin sisällä. Hienojakoisemman ja kevyemmän pölyn sisältämät metallipitoisuudet ovat niin alhaisia, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta maaperään. Pölyvaikutuksia on arvioitu kohdassa 9.9.4.

Pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai harjijensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita, joten alueella mahdollisesti käynnistyvä kaivostoiminta ei tuhoaisi suojeltuja tai erityisen harvinaisia geomorfologisia tai kallioperämuotoja.

Pohjoisella louhinta-alueella on jo aiemmin tehdyn koelouhinnan aikaisia kaivostoiminnan aiheuttamia maa- ja kallioperään kohdistuneita vaikutuksia, joten pohjoisella louhinta-alueella mahdollisesti käynnistyvät louhinta- ja rikastustoiminta eivät maa- ja kallioperäolosuhteiden osalta sijoitu kokonaan luonnon-tilaisille alueille.

Matalarikkisen rikastushiekkan varastoalueella altaan pohjarakenteiden ja patorakenteiden läpi tiivistämisestä huolimatta suotautuva vesimäärä saadaan pääosin pumpattua takaisin ympärysojista (suotautumista kuvattu kohdassa 7.10.6). Matalarikkisen rikastushiekka-altaan veteen ei liukene merkittävässä määrin metalleja. Kulkeutuminen maaperässä on VE1 mukaisessa sijoituspaikassa, pääosin savipohjaisella suoalueella, vähäistä. Suotautuva vesi siten ei aiheuta maaperän pilaantumista. Korkearikkisen rikastushiekka-altaan muovikalvorakenteen ansiosta ei vaikutuksia maaperään ole normaalitilanteessa.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Vaihtoehdon 2 osalta maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset tulevat olemaan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1 pohjoisen louhinta-alueen osalta sillä erotuksella että kaivoksen louhinnan ja louhintaan varten tarvittavan pintamaan poiston aiheuttamat maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset jäävät toteutumatta.

Salmijärven alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai harjijensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita, joten alueella mahdollisesti käynnistyvä kaivostoiminta ei tuhoaisi suojeltuja tai erityisen harvinaisia geomorfologisia tai kallioperämuotoja.

Rikastamotoiminnasta aiheutuvan pölyämisen vaikutusalue on alle 300 metriä. Pölyämisestä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia maaperään. Rikastushiekka-alueen suotautumisen vaikutukset ovat vastaavat kuin edellä kuvatussa vaihtoehdossa VE1. Alueen maaperä on rikastushiekka-aitaiden kohdalla suoaluetta ja järven pohjaa. Maaperäkarttojen perusteella osa alueesta on savipohjaista. Maaperäkartat on esitetty kohdassa 8.2.1.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Vaihtoehdon 3 osalta maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset tulevat olemaan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 1 pohjoisen louhinta-alueen osalta sillä erotuksella että kaivoksen louhinnan ja louhintaan varten tarvittavan pintamaan poiston aiheuttamat maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset jäävät toteutumatta.

Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia tai harjijensuojeluohjelmaan kuuluvia alueita, joten alueella mahdollisesti käynnistyvä kaivostoiminta ei tuhoaisi suojeltuja tai erityisen harvinaisia geomorfologisia tai kallioperämuotoja.

Rikastamotoiminnan aiheuttamasta pölyämisestä ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia maaperään. Rikastushiekka-alueen suotautumisen vaikutukset ovat vastaavat kuin edellä kuvatussa vaihtoehdossa VE1. Alueen maaperä on rikastushiekka-aitaiden kohdalla vain pieneltä osin suoaluetta. Alueella on tehty maa-ainesten ottoa ja siten alueella on moreenikerroksia. Maaperäkarttojen mukaan alue on sekalajitteista maalajia, jonka päälajia ei ole selvitetty.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Eri teknisillä toteutusvaihtoehdoilla eroavaisuudet maa- ja kallioperään kohdistuviin vaikutuksiin syntyvät kunnan jalostusasteen (kultapitoinen rikaste tai harkkokulta) sekä uraanin (rikastushiekka-allas tai erillinen jäteallas) loppusijoitusmuodon osalta. Kobolttirikasteen tuottaminen ei muuta maaperään kohdistuvia ympäristövaikutuksia. Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan tehokkaasti vähentää ja estää kemikaalien sekä rikastushiekkan teknisillä käsittely- ja sijoitusratkaisuilla.

9.1.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaivos- ja rikastustoiminta aiheuttaa maa- kallioperään kohdistuvia vaikutuksia, jotka ovat luonteeltaan pääosin pysyviä, mutta vaikutukset kohdistuvat vain kaivosalueille. Vaikutukset ovat suuria kaivosalueen mittakaavassa, mutta suuremmissa mittakaavassa, kuten kuntatasolla maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat varsin pieniä. Louhittavat alueet eivät sijaitse valtakunnallisesti arvokkaiden kallioalueiden yhteydessä.

Muut vaikutukset maaperään pölyämisen ja rikastushiekka-alden rakenteiden läpi suotautumalla rajoittuvat toiminta-alueille. Metallien kulkeutuminen maaperässä on vähäistä ja pitoisuudet pölyssä ja suotovedessä matalia. Vaihtoehtoisten rikastamon sijoituspaikkojen välillä on jonkun verran eroa maaperän laadussa GTK:n yleisten maaperäkarttojen perusteella. Vaihtoehdossa VE1 Juomasuolla ja VE2 Salmijärvellä on osa rikastushiekka-alueesta savipohjaista aluetta.

9.1.5 Vaikutusten vähentäminen

Maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia pystytään pienentämään ennen kaivostoiminta- ja kaivostoiminnan aikana huolellisella suunnittelulla, kuten louhintatavan valinnalla siten että louhittavan sivukiven määrä saadaan minimoitua. Kaivoksen toimintojen, kuten rikastushiekka- ja selkeytysalden suunnittelussa ja sijoittelussa huomioidaan alueen luontaiset maastonmuodot siten että maansiirto- ja louhintamäärät saadaan minimoitua.

Alueiden suunnittelussa huomioidaan myös jätejakeiden laatu ja rakenteet suunnitellaan sellaiseksi, ettei alueilta tulevista suotovesistä aiheudu jätealueen alapuolisen tai ympäröivän maaperän pilaantumista. Maaperään kemialliseen tilaan vaikuttavia pölypäästöjä voidaan vähentää työmenetelmien valinnalla, kuten räjäytysten panostukseen ja räjäytyskentän suojaukseen peitema-toilla liittyvillä keinoilla. Vastaavasti toteuttamalla rikastushiekan johtaminen rikastushiekka-alueelle siten että rikastushiekka pyritään pitämään kosteana mahdollisimman suurelta alalta, voidaan vähentää pölyn leviämistä ympäristöön. Pölyämisen vaikutukset vähenevät selvästi siirryttäessä maanalaiseen louhintaan. Myös asianmukaiset suojarakenteet esim. murskausvaiheessa vähentävät ympäristöön leviävän pölyn määrää. Pölyn leviämistä seurataan tarkkailulla.

Toiminnan päättyessä sulkemistoimenpiteillä pystytään vähentämään maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia täyttämällä avolouhosta ja maanalaista kaivosta sivukivellä. Myös sivukivikasojen luiskaamiset, rakenteiden ja teiden purkamiset vähentävät maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Jälkihoitotoimenpiteillä pystytään lieventämään maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia, mutta maa- ja kallioperää ei pystytä toiminnan päättyttyä palauttamaan täysin luontaiseen tilaan.

9.1.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Vaikutusten arviointi perustuu maa- ja kallioperän tietoihin, louhintamääriin ja alueen erityispiirteisiin. Maa- ja kallioperään vaikutusten arviointiin liittyy tavanomaista epävarmuutta louhinta-alueiden- ja määrien tarkentuessa vasta toiminnan käynnistyttyä. Kallioperä tunnetaan Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran osalta erittäin hyvin eikä laajoihin malminetsintätutkimuksiin liity arviointiin vaikuttavia epävarmuuksia. Eteläisen alueiden osalta tietoa on käytettävissä vähemmän. Maaperästä on saatu lisätietoa pohjavesiputkien asentamisen yhteydessä. Myöhemmin toteutettavien geoteknisten selvitysten perusteella saadaan vielä lisää tietoa ennen rikastushiekka-alden rakentamista.

9.2 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN

9.2.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen keskeisimpiä vaikutuksia ovat vesistöihin kohdistuvat vaikutukset, joilla tarkoitetaan sekä määrällisiä (virtaaman muutokset vedenoton tai juoksuksen seurauksena) että laadullisia, veden laatua muuttavia, vaikutuksia. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään olemassa olevaa tietoa veden laadusta ja kalastosta. Lisäksi YVA:n aikana kerättiin vuosina 2011–2012 lisäaineistoa liittyen veden ja sedimentin laatuun, pohjaeläimistöön ja kalastoon. Nykytilan tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja aineistot on esitelty luvuissa 8.3 ja 8.4.

Tässä YVA:ssa kuvataan ensisijaisesti louhos- ja rikastamoalueen toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia. Rakentamisen aikana alueilla kertyy hulevesiä, jotka pyritään mahdollisimman tehokkaasti keräämään töiden alussa perustettaviin hulevesialtaisiin. Hulevesien määrä jää vähäisemmäksi kuin käytön aikainen hulevesien määrä louhinta-alueilla. Lisäksi alueilla muodostuu vähäisiä määriä saniteettijätevesiä, jotka käsitellään asianmukaisesti. Kaivos- ja rikastustoiminnan loputtua alueet suljetaan asianmukaisesti ottamalla huomioon vesien käsittelyn parhaan käytännön mukaiset toimenpiteet.

Vesistökuormitusta (kg/v) arvioidaan eri vaihtoehtojen vesipäästöjen ja louhos- ja rikastamoalueilta lähtevän, puhdistetun veden laadun perusteella. Vesistökuormituksesta aiheutuvat pitoisuusnousut vastaanottavassa vesistössä arvioidaan yksinkertaisilla laimenemislaskuilla siten, että vastaanottavan vesistöketjun jokaiseen vesistöön syötetään kaivokselta lähtevä kuormitus (kg/d), suhteutettuna virtaamaan. Ketjun jokaiseen vesistöön syötetään samansuuruinen kuormitus, joten laskennan tulokset edustavat pahinta mahdollista tilannetta. Laskelmat tehdään ylitevesien määrien perusteella arvioiduilla kuormitusmäärillä; keskivirtaamalla, keskialivirtaamalla ja keskiylivirtaamalla. **Menetelmä ei huomioi sedimentaatiota tai muita mm. biologisia prosesseja, jotka pyrkivät vähentämään tutkittavan aineen pitoisuutta vesistössä ja joiden seurauksena pitoisuudet laskevat ajan funktiona ja mentäessä vesistöketjussa alaspäin.** Lisäksi on karkeasti arvioitu pitoisuuden nousua pidemmällä aikavälillä, mikäli minkäänlaista sedimentaatiota ei tapahtuisi.

Tarkastelu on tehty kolmella eri vesien johtamisen tilanteella: (1) normaalitilanteessa, jolloin kaivos- ja rikastamoalueilta johdetaan vain hulevesiä, (2) satunnaistilanteessa, missä varaudutaan puhdistamaan prosessivesikierrossa olevaa vettä, joka johdetaan vedenpuhdistuksen jälkeen vesistöön, (3) poikkeustilanteessa, missä vuototilanteen tai muun onnettomuuden seurauksena voitaisiin joutua johtamaan rikastushiekka-altaan vesiä sellaisenaan vastaanottavaan vesistöön.

Pitoisuuksia verrataan vastaanottavien vesistöjen vesistökohtaisiin vedenlaatukriteereihin, jotka on määritetty eliöstön hyvinvointia silmällä pitäen. Kriteerit on johdettu EU:n suosituksista tai muista kansainvälisistä suosituksista, mikäli EU:n suosituksia ei ole saatavilla. Raja-arvot pohjautuvat taulukon (Taulukko 8-18) kriteereihin. Mikäli tietylle aineelle ei ole olemassa suositusta, käytetään laskennallisia raja-arvoja, jotka on määritetty vastaanottavan vesistön veden fysikaalis-kemiallisen laadun pohjalta vedenlaatua kuvaavien arvojen prosentuaalisen jakauman ja keskijohdon kautta (prosenttipiste \pm keskijohdanto). Kaikille aineille ei ole voitu laskea vesistökohtaisia raja-arvoja, koska pitoisuudet ovat olleet määritysrajan alapuolella tai aineistoa on ollut liian vähän. Vesistökohtaisia vedenlaatukriteereitä käytetään maailmalla yleisesti seurattaessa kaivostoiminnan vaikutuksia vesistöihin. Menetelmä on käytössä mm. Uudessa-Seelannissa ja Australiassa. Menetelmää on kuvattu tarkemmin kriteeritaulukoiden yhteydessä (Taulukko 9-5, Taulukko 9-10, Taulukko 9-13, Taulukko 9-17). Lopuksi vaikutusten merkittävyttä arvioidaan vastaanottavan vesistön herkkyyden pohjalta.

9.2.2 Pintavesivaikutusten aiheutuminen kaivostoiminnassa ja haitta-aineiden liikkuvuuteen vaikuttavat tekijät

Kaupplan ym. 2011 mukaan pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua sekä kaivoksen perustamis- että tuotantovaiheessa. Perustamisvaiheessa tehdään louhintaa valmistelevia maansiirtotöitä, jotka sisältävät mm. pintamaan ja kasvillisuuden poistoa, rakennetaan infrastruktuuria, mm. malmin käsittelyyn liittyviä rakenteita ja läjitysalueita sekä tehdään vesien ohjauksjärjestelyjä. Louhostilojen rakentamisen yhteydessä aloitetaan myös louhoksen kuivanapitopumppaus.

Kaivostoiminnassa voidaan joutua käyttämään huomattaviakin määriä vettä, joka usein johdetaan toiminnan tarpeisiin läheisestä vesistöstä. Kaivostoiminta myös tuottaa jätevesiä, jotka voivat aiheuttaa ympäröiviin vesistöihin laadullisia muutoksia. Vesien puhdistuksella ja kierrätyksellä voidaan vähentää, paitsi raakaveden tarvetta myös ympäristöä kuormittavia vesipäästöjä.

Vesistövaikutukset voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, joita ovat määrälliset ja laadulliset muutokset. Kaivoksen perustamistyöt muuttavat alueen yleistä hydrologiaa, heikentäen vesien imeytymistä ja vaikuttaen virtausuuntiin ja valumavesien määrään sekä laatuun. Raakavedenotto voi alentaa raakavesilähteen pintaa. Samoin kaivostoiminnan ylitevesien johtaminen voi vaikuttaa vastaanottavan vesistön vedenpinnan tasoon ja virtaamiin.

Muutokset vesitaloudessa voivat muuttaa vesieliöiden ja -kasvillisuuden elinoloja. Vaikutusten suuruus riippuu vastaanottavan vesistön ominaisuuksista, ennen kaikkea vesistön tilavuudesta ja virtaamasta. Pienikokoisissa ja vähävirtaamaisissa vesistöissä, joissa veden vaihtuvuus on heikkoa, muutokset ovat äärevämpiä (Kauppila ym. 2011).

Laadullisia muutoksia ympäröiviin vesiin aiheuttavat kaivannaisjätteiden varastointialueelta purkautuvat vedet, prosessijätevedet, rikastamoalueen pintakuivatusvedet ja louhoksen kuivapanitovedet. Kaivosalueelta tulevien vesien koostumus riippuu malmin tyypistä, käytettävistä räjähteistä ja niiden määrästä, malmin rikastusmenetelmistä ja vesien käsittelystä ennen vesistöön joutamista. Seuraavassa taulukossa on esitetty, ympäristölupiin perustuen, kultakaivosten ylitevesien määrä sekä jätevesien vedenlaadun yleispiirteitä eri kaivoksissa (Taulukko 9-1) Kultakaivoksilta johdettaville jätevesille on usein tyypillistä melko korkeat sulfaatin pitoisuudet sekä räjähdäaineista peräisin olevan liukoisen typen määrät. Vedet sisältävät myös kiintoainetta sekä vähäisiä määriä raskasmetalleja, kuten arseenia, nikkeliä, kromia ja antimonia (Taulukko 9-1). Kuusamoon kaavaillun kultakaivoksen ylitevesien määrät ovat ylimmillään samaa luokkaa kuin Pampalon kaivoksessa.

Metallien liikkuvuutta vesistöissä säätelevät osin samat tekijät kuin maaperässä (kohta 9.1.2). Vesialueen ominaisuuksista riippuen vesiympäristössä voi olla joko metallien liikkuvuutta edistävät tai vähentävät olosuhteet, jotka vuositasolla voivat vaihdella esim. happiolojen tai happamuuden muuttuessa. Kuusamon kultakaivokselta metalleja kulkeutuu poistovesien mukana pintavalutuskenttään, johon osa metalleista pidättyy ja osa huuhtoutuu lopulta vastaanottavaan vesistöön. Näin ollen maaperän pidätyskyky ja maaperässä tapahtuvat prosessit säätelevät vesistöön kulkeutuvien haitta-aineiden määriä. Useat metallit ovat liukoisessa muodossa haitallisia vesieliöille. Haitallisuus kasvaa yleisesti pH-arvon laskiessa eli happamuuden lisääntyessä.

Vesistöissä pääosin kiintoaineeseen sitoutuneet metallit kertyvät sedimentoitumisen kautta pohjasedimenttiin, missä mm. pohjan happitilanne vaikuttaa niiden vapautumiseen/sitoutumiseen. Karkeasti arvioiden noin 70–90 % juoksutettavasta aine-määrästä pidättyy sedimentteihin ensimmäisessä järvaltaassa, mikäli kyseessä ei ole selkeästi lyhytviipymäinen läpivirtausjärvi (Mäkinen & Kauppila 2013).

Taulukko 9-1. Arvioidut ylitevesien määrät ja laatu eri kaivoksilla kaivosten ympäristölupien mukaan.

| Kaivos | Kaivostyyppi | Ylitevesien arvioitu määrä ympäristö-luvassa m ³ /v | Ylitevesien arvioitu laatu ympäristöluvassa | | Lupaehtojen raja-arvot | |
|----------------------------|--------------|---|---|-------------|------------------------|---------|
| | | | mg/l | | mg/l | |
| Jokisivu ¹ | maanalainen | 100 000-150 000 | kiintoaine | <25 | kiintoaine | 25 |
| | | | | | pH | 6,5-9 |
| Kaapelinkulma ² | | 146 000-182 500 | kiintoaine | 28 | kiintoaine | <20 |
| | | | Kok-N | 2,8 | pH | 6,5-9 |
| | | | ammonium | 0,25 | | |
| | | | Kok-P | 0,07 | | |
| | | | alumiini | 3,8* | | |
| | | | sulfaatti | 12* | | |
| Laivakangas ³ | avolouhos | 1,3 milj. | kiintoaine | 5 | Wad-syanidi | 0,4 |
| | | | ammonium | 0,04 | arseeni | 0,5 |
| | | | nitraatti | 2-4 | kiintoaineh | <10 |
| | | | Kok-P | 0,19-0,28 | pH | 6-9 |
| | | | sulfaatti | 49-70 | | |
| | | | natrium | 21-30 | | |
| | | | kalium | 21-30 | | |
| | | | arseeni | 0,07-0,28 | | |
| Pampalo ⁴ | maanalainen | 500 000 | kiintoaine | 80 | kiintoaine | <20 |
| | | | Kok-N | 15 | pH | 6-9 |
| | | | Kok-P | 0,05 | nikkeli | <1 |
| | | | sulfaatti | 80 | | |
| | | | kemiallinen hapen- kulutus | 7 | | |
| | | | raskasmetallit | vähän | | |
| Pyhäsalmi ⁵ | maanalainen | 6,2-7,5 milj. | kiintoaine | 5,8-7,5 | kiintoaineh | <10 |
| | | | sulfaatti | 1660-1839 | pH | 5,5-9,5 |
| | | | sinkki | 0,008-0,17 | kupari | 0,2 |
| | | | kupari | 0,03-0,04 | sinkki | 1 |
| Kittilä ⁶ | maanalainen | 832 200-1,2 milj. | kiintoaine | 2,8-120 | kiintoaineh | <20 |
| | | | sulfaatti | 59-150 | pH | 6-9 |
| | | | Liuk-N | 2-13 | arseeni | <1 |
| | | | Liuk-P | 0,018-0,031 | antimoni | <0,5 |
| | | | arseeni | 0,019-0,33 | | |
| | | | antimoni | 0,042-1,2 | | |
| | | | nikkeli | <0,005-0,14 | | |
| | | | Wad-syanidi | 0,01-0,06 | | |

* alueen luontaisien valumavesien pitoisuus
^hkiintoaineen hehkutusjäännös
¹LSY-2005-Y-247
²LSSAVI/315/04.08/2010
³Psy-2007-Y-160
⁴ISY-2004-Y-271
⁵Psy-2004-y-199
⁶PSAVI/47/04.08/2010

9.2.3 Vesistöihin kohdistuva kuormitus

Kaivostoiminta aiheuttaa vesistökuormitusta, jonka laadulliset ja määrälliset vaikutukset pyritään arvioimaan mahdollisimman kattavasti. Kuusamon kultakaivoksella rikastamoprosessissa käytettäviä vesiä pyritään kierrättämään tehokkaasti. Rikastamolta

tulevat, rikastushiekkaa sisältävät, vedet johdetaan kahteen erilliseen altaaseen rikastushiekan rikkipitoisuuden mukaan (korkea- ja matalarikkiset rikastushiekat). Näistä altaista vedet johdetaan erillisiin laskeutusaltaisiin, joista vedet voidaan kierrättää takaisin prosessiin tai vaihtoehtoisesti vedenpuhdistuskäsittelyyn.

Alueen muut vedet (normaalit hulevedet, louhoksen kuivapitovedet, sivukivialueiden valumavedet) kerätään ja johdetaan erilliseen hulevesialtaaseen. Kaivosalueelta johdettavista vesistä pääosa on hulevesialtaan kautta juoksutettavia vesiä, jotka päätyvät vedenkäsittelyn kautta vastaanottavaan vesistöön. Vedenkäsittelyjärjestelmät on kuvattu tarkemmin kohdassa 7.10, vesienhallintakaavio kuvassa (Kuva 7–18) ja vesitase taulukossa (Taulukko 7-9). Vesistöön johdettavien vesien määrät vaihtelevat vaihtoehtoittain.

Kaivosalueiden hulevesien laadun arvio perustuu Juomasuon koelouhoksen veden laadun tutkimuksiin. Tulosten perusteella metallien pitoisuudet ovat pääosin alhaisia. Läheisiin vesistöihin verrattuna korkeampia pitoisuuksia havaittiin arseenilla, koboltilla, kuparilla, mangaanilla, nikkelillä ja uraanilla, joten kuormitustarkastelussa keskitytään erityisesti näihin metalleihin. Kiintoaineen ja räjähdysainejäämistä peräisin olevan liukoisen typen määrä on arvioitu vastaavien kaivosten vedenlaadun perusteella. Louhintaja rikastamoalueelta lähtevän veden kemiallinen hapenkulutus on kohtalaisen alhainen, koska vedessä olevat epäpuhtaudet ovat pääosin epäorgaanista alkuperää. Myöskään louhosvesien mukana kulkeutuva nitraatti ei lisää hapenkulutusta. Veden pH:ta säädetään ennen vesistöön johtamista, joten hapan kuormitus jää todennäköisesti vähäiseksi. Hulevesialtaaseen tulevan veden ja kaivosalueelta lähtevän veden arvioitu laatu on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-2). Arvion mukaan poistovesien puhdistusteho olisi tyyppiyhdisteille noin 20–40 % ja metalleille noin 70 %. Sulfaatin osalta puhdistusteho jäänee alhaiseksi.

Ensisijaisesti satunnaistilanteissa johdettavien rikastamotoinnin prosessivesien pitoisuudet eroavat kaivosalueiden hulevesistä erityisesti metallien ja sulfaatin osalta, joiden pitoisuudet ovat korkeampia (Taulukko 9-3). Elohopeaa, kadmiumia, lyijyä ja mangaania voi olla vähäisiä määriä ja rautaa liukenee jonkin verran vesien käsittelyn kemikaaleista ja malmista. Lisäksi vesissä on vähäisiä määriä kemikaalijäämistä peräisin olevaa liuennutta hiiltä.

Mikäli tuotetaan kultaharkkoja, prosessissa on syaniidia mukana. Syanidin pitoisuudet ovat alhaisia. Lietteessä on syaniidia noin 1 ppm. Vapaa syanidi hajoaa muutamassa päivässä hapettumalla vähemmän myrkyllisemmiksi, mutta pysyvämmiksi yhdisteiksi. Lähtevän veden syanidipitoisuudet ovat alhaisia.

Liukoisen typen ja kiintoaineen pitoisuudet ovat samaa luokkaa kuin hulevesissä. Rikastusprosessissa kiertävien vesien määrän arvioidaan olevan noin 1,5 milj. m³, joista enintään 20 %:a johdetaan vedenpuhdistuksen jälkeen vastaanottavaan vesistöön. Prosessivesien kierrätys on tehokasta ja arvion mukaan vesi johdettaisiin luontoon satunnaisesti noin kolmen vuoden välein, jolloin johdettava määrä olisi luokkaa 300 000 m³ vuotta kohden. Prosessivesien puhdistustehon arvioidaan olevan metalleille vähintään 70 % ja sulfaateille noin 30 %. Puhdistustehokkuuden arvio perustuu Geologisen tutkimuskeskuksen selvitykseen, jossa tutkittiin Kuusamon kaivosvesien puhdistamista lähinnä uraanin kannalta (Kankkunen 2012) sekä hankkeen yhteydessä teetettyihin liuotuskokeisiin (ALS Amtech laboratorio, Adelaide) ja suunnitelmiin veden jälkikäsittelymenetelmistä.

Taulukko 9-2. Kaivokselta vesistöön johdettavien pintavesien (= hulevedet) arvioitu laatu ennen vedenkäsittelyä sekä käsittelyn jälkeen johdattaessa vesistöön. Vedenlaatua on arvioitu Kuusamon kultakaivoksen koelouhoksen vedenlaadun perusteella, jota on tutkittu Rambollin toimesta vuonna 2012 sekä GTK:n tutkimuksessa (Kankkunen 2012).

| Vedenlaatu | Yksikkö | Hulevesialtaaseen tulevan veden laatu | Poistoteho keskimäärin (%) | Arvioitu pitoisuus vedenkäsittelyn jälkeen |
|--|---------|---------------------------------------|----------------------------|--|
| pH | | | | 6,5-8 ¹ |
| Kiintoaine | mg/l | 3-120 ¹ | n. 70% | 2-72 |
| Sulfaatti | mg/l | 49-63 | | 49-63 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | | n. 20-40 % | 10-15 ² |
| Liukoinen tyyppi | mg/l | | n. 20-40 % | 10-15 ² |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 3 | | 0,9 |
| Fosfaattifosfori | µg/l | 2 | | 0,6 |
| Metallipitoisuus | Yksikkö | Metallien pitoisuus ennen käsittelyä | Poistoteho keskimäärin (%) | Pitoisuus vedenkäsittelyn jälkeen |
| Arseeni (As) | µg/l | 0,5 | 70 % | 0,2 |
| Koboltti (Co) | µg/l | 134 | 70 % | 40 |
| Kupari (Cu) | µg/l | 1,4 | 70 % | 0,4 |
| Mangaani (Mn) | µg/l | 37 | 70 % | 11 |
| Nikkeli (Ni) | µg/l | 8 | 70 % | 2,5 |
| Uraani (U) | µg/l | 18 | 70 % | 5 |
| ¹ arvioitu Kittilän kultakaivoksen kuivapitovesien pitoisuuden mukaan | | | | |
| ² arvioitu kaivosten ympäristölupien mukaan | | | | |

Taulukko 9-3. Prosessivesien vedenlaatu ennen puhdistusta ja puhdistuksen jälkeen.

| Vedenlaatu | Yksikkö | Vedenpuhdistukseen tulevan veden laatu | Poistoteho keskimäärin (%) | Veden laatu käsittelyn jälkeen |
|------------------|---------|--|----------------------------|-----------------------------------|
| pH | | | | 6,5-8 ¹ |
| Kiintoaine | mg/l | 3-120 ¹ | n. 70% | 2-72 |
| Sulfaatti | mg/l | 200-1000 | n. 30 % | 140 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | | n. 20-40 % | 10-15 ² |
| Liukoinen tyyppi | mg/l | | n. 20-40 % | 10-15 ² |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 3 | | 0,9 |
| Fosfaattifosfori | µg/l | 2 | | 0,6 |
| Metallipitoisuus | Yksikkö | Metallien pitoisuus ennen käsittelyä | Poistoteho keskimäärin (%) | Pitoisuus vedenkäsittelyn jälkeen |
| Alumiini (Al) | µg/l | 5000 | 70 % | 1500 |
| Arseeni (As) | µg/l | 500 | 70 % | 150 |
| Koboltti (Co) | µg/l | 1000 | 70 % | 300 |
| Kupari (Cu) | µg/l | 500 | 70 % | 150 |
| Mangaani (Mn) | µg/l | 37 | 70 % | 11 |
| Nikkeli (Ni) | µg/l | 500 | 70 % | 150 |
| Uraani (U) | µg/l | 50 | 70 % | 15 |

¹arvioitu Kittilän kultakaivoksen kuivanapitovesien pitoisuuden mukaan
²arvioitu kaivosten ympäristöluopien mukaan

Poikkeustilanteissa, esimerkiksi rikastushiekka-altaan vuotaisa, saatettaisiin joutua johtamaan puhdistamattomia vesiä luontoon. Metallipitoisuudet ovat käsittelemättömissä vesissä korkeita (Taulukko 9-3). Vesien pääsyä luontoon estetään johtamalla vedet varoaltaaseen. Varovaisuusperiaatteen mukaan arvioidaan silti myös poikkeustilanteen vaikutusta.

Vastaanottavien vesistöjen vedenlaatuvaikutusten kannalta pääpaino tarkastelussa oli liukoisen typen, kiintoaineen sekä sulfaatin ja muiden suolojen kuormituksessa. Kuusamon kultakaivoksen toiminnasta myös metalleja voi päätyä purkuvesistöön ja sen alapuolisiin vesistöihin. Juomasuon koelouhoksen vedenlaadun perusteella metallipäästöjen odotetaan olevan vähäisiä.

9.2.4 Luonnonvesien herkkyyks kuormitukselle

Vesistöjen herkkyyks kaivostoiminnasta aiheutuvalle kuormitukselle vaihtelee vesistön ominaisuuksien mukaan. Kaivostoiminnassa muutokset maankäytössä ovat usein rajuja ja vesipäästöt suuria. Näin ollen vastaanottavan vesistön sietokykyyn vaikuttavat hydrologiset tekijät, mm. valuma-alueen koko ja valunnan vuotuinen määrä, ovat tärkeitä vesistön herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä. Mikäli valuma-alue ja samalla valunta ovat hyvin pieniä, voivat kaivostoiminnan vaikutukset olla suhteellisesti suurempia verrattuna suuren valuma-alueen omaaviin vesistöihin.

Muita herkkyyteen vaikuttavia vesistökohtaisia tekijöitä ovat mm. veden viipymä sekä virtaukset, vesistön tilavuus sekä syvyysuhteet ja yleiset kerrostumisolot. Nämä tekijät vaikuttavat ensisijaisesti sekoittumisolosuhteisiin siten, että pitkäviipymäisissä

ja helposti kerrostuvissa pienikokoisissa vesistöissä sekoittumisolot ovat epäedullisempia. Lisäksi veden fysikaalis-kemiallinen laatu, esimerkiksi huumuspitoisuus ja happitilanne vaikuttavat mm. metallien liikkuvuuteen.

Metallien liikkuvuutta vesistöissä säätelevät osin samat tekijät kuin maaperässä (kohta 9.1.2). Vesialueen ominaisuuksista riippuen vesiympäristössä voi olla joko metallien liikkuvuutta edistävät tai vähentävät olosuhteet, jotka vuositasaalla voivat vaihdella esim. happiolojen tai happamuuden muuttuessa. Kuusamon kultakaivokselta metalleja kulkeutuu poistovesien mukana pintavalutuskenttään, johon osa metalleista pidättyy ja osa huuhtoutuu lopulta vastaanottavaan vesistöön. Näin ollen maaperän pidätyskyky ja maaperässä tapahtuvat prosessit säätelevät vesistöön kulkeutuvien haitta-aineiden määriä. Useat metallit ovat liukoissa muodossa haitallisia vesieliöille. Haitallisuus kasvaa yleisesti pH-arvon laskiessa eli happamuuden lisääntyessä.

Vesistöissä pääosin kiintoaineeseen sitoutuneet metallit kertyvät sedimentoitumisen kautta pohjasedimenttiin, missä mm. pohjan happitilanne vaikuttaa niiden vapautumiseen/sitoutumiseen. Karkeasti arvioiden noin 70–90 % juoksettavasta aine-määrästä pidättyy sedimentteihin ensimmäisessä järvioltaassa, mikäli kyseessä ei ole selkeästi lyhytviipymäinen läpivirtausjärvi (Mäkinen & Kauppila 2013).

Luonnonsojelualueen, esimerkiksi Natura 2000 -alueen tai muun suojelualueen läheisyys sekä alueen virkistysarvo katsotaan lisäävän vesistön herkkyyttä arvioinnissa. Ekologinen ja kemiallinen luokka kertovat vesistön muuttuneisuudesta suhteessa luonnontilaan. Lähellä luonnontilaa olevat vesistöt ovat siten suhteessa herkempiä ihmisen aiheuttamille muutoksille. Vesipolitiikan puitedirektiivin mukaan arvioitavan hankkeen ei tulisi heikentää vesistön ekologista tilaa.

Kuusamon alueen vesistöt ovat pääosin luonnontilaisia (kts. kappale 8.3) ja siten melko herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille muutoksille. Kaivos- ja rikastamoalueiden lähivesistöt ovat tilavuudeltaan ja virtaamaltaan pieniä ja veden laskennalliset viipymät pääosin hyvin lyhyitä. Valuma-alueiden koot vaihtelevat pienestä keskisuureen. Vesistöjen puskuroidintyky hapanta kuormitusta vastaan vaihtelee tyydyttävästä hyvään ja suurin osa vesistöistä on ekologiselta luokaltaan hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Vesistöillä ja erityisesti Kitkajoella on suuri virkistysarvo kalastajille ja muille luonnossa liikkuville. **Edellä mainitut seikat huomioidaan ottaen pintavesien herkkyyks muutoksille arvioidaan olevan keskisuuri tai suuri.**

9.2.5 Pintavesiin kohdistuvat määrälliset ja laadulliset vaikutukset vaihtoehdittain

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Mikäli kaivoshanketta ei toteuteta, jäävät virtaamiin ja vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

Pohjoiselta kaivos- ja rikastamoalueelta johdettaisiin hulevesiä (kaivoksen kuivanapitovedet, sivukivialueilta tulevat vedet ja muut hulevedet) sekä vähäisemmässä määrin puhdistettuja rikastamon prosessivesiä. Kaivosalueen puhdistetut vedet johdettaisiin Ylimmäiseen Välilampeen, josta vedet kulkeutuvat edelleen luontaista vesireittiä: Ylimmäinen Välilampi – Välijoki – Alimmainen Välilampi – Välijoki – Kurtinjärvi – Keltinki – Räväjärvi – Kitkajoki – Oulankajoki. Alkuvaiheessa Pohjaslampea käytettäisiin rikastamoprosesseissa tarvittavan raakaveden ottoon. Myöhemmin vedenotto tapahtuisi pääosin kaivos- ja hulevesistä.

Arvioitu kuormitus eri tilanteissa on esitetty taulukossa (Taulukko 9-4).

Taulukko 9-4. Pohjoiselta louhinta-alueelta lähtevä kuormitus (kg/v) eri tilanteissa. Pitoisuudet on arvioitu koelouhoksen veden laadun perusteella ja satunnais- sekä poikkeustilanteissa malmien rikastuskokeiden perusteella. Satunnaistilanteessa noin 300 000 m³ on rikastushiekka-altailta johdettua puhdistettua vettä ja loput hulevesiä.

| | Normaali tilanne | | | Satunnaistilanne | Poikkeustilanne |
|-------------------|---|-------------------------|--|---------------------------|--|
| kg/vuosi | Juoksutusmäärä vuodessa (m ³ /v) | | | | Juoksutusmäärä (m ³ /kerta) |
| | 625 449, normaali sadanta | 839 569, sateinen vuosi | 830 400, sateinen vuosi, rikastamo muualla | 625 449, normaali sadanta | 32 000 |
| Kiintoaine | 12 509 | 16 791 | 16 608 | 12 509 | 640 |
| Sulfaatti | 35 775 | 48 023 | 47 499 | 318 616 | 32 000 |
| Liukoinen Typpi | 6 250-9 380 | 8 395-12 593 | 8 304-12 456 | 6 250-9 380 | 320-480 |
| Kokonaisfosfori | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,03 |
| Liukoinen Fosfori | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,02 |
| Antimoni | 0,004-0,01 | 0,005-0,1 | 0,005-0,1 | | |
| Arseeni | 0,08-0,2 | 0,1-0,2 | 0,1-0,2 | 45 | 16 |
| Kadmium | 0,004-0,04 | 0,005-0,05 | 0,005-0,05 | | |
| Koboltti | 2,3-25 | 3-34 | 3-33 | 134 | 32 |
| Kromi | 0,05-0,2 | 0,06-0,3 | 0,06-0,2 | | |
| Kupari | 0,3-1,9 | 0,3-2,6 | 0,3-2,5 | 45 | 16 |
| Lyijy | 0,009-0,2 | 0,01-0,3 | 0,01-0,2 | | |
| Mangaani | 0,9-7 | 1,3-9,3 | 1,2-9,2 | 22 | 420 |
| Nikkeli | 0,4-1,5 | 0,5-2 | 0,5-2 | 48 | 16 |
| Rauta | 0,006-12 | 0,009-16 | 0,008-15 | 37 | 2 |
| Sinkki | 0,2-0,9 | 0,2-1,3 | 0,2-1,2 | | |
| Uraani | 3,4-4,3 | 4,6-5,8 | 4,2-5,7 | 10 | 2 |
| Vanadiini | 0,009-0,2 | 0,01-0,3 | 0,01-0,2 | | |
| Alumiini | | | | 450 | 160 |

Alapuoisille vesistöille laadittiin vesistöjen nykytilaan perustuen vesistökohtaiset veden laadun kriteerit. Kriteerit Kitkajoelle ja pohjoisen alueen muille vesistöille on esitetty taulukossa (Taulukko 9-5). Menetelmää on käsitelty yleisesti kappaleessa 9.2.1.

Alueen järvet ovat pääsääntöisesti matalia ja lyhytvii-pymäisiä. Kurtinjärnessä on kuitenkin yli 10 m:n syvyyttä vettä. Vesistöjen pH-arvot vaihtelevat neutraalin ja lievästi emäksisen välillä. Järvet ovat lievästi humuspi-toisia veden värinluvun ja kemiallisen hapenkulutuk-sen perusteella. Puskurikyky on kaikissa vesistöissä hyvä. Sulfaattipitoisuudet ovat pieniä. Hapen pitoisuudet ovat myös olleet hyviä.

Raskasmetallipitoisuudet olivat kaikissa järvissä alle määri-tysrajan. Seuraavissa taulukoissa on esitetty pohjoisen kai-vosalueen järville sekä Kitkajoelle koostetut vedenlaadun kriteerit erityisesti vesieliöstön hyvinvoinnin kannalta.

Vedenlaadun kriteeristö on koostettu ANZECC⁴:in menetelmien mukaisesti vesistön perustilan tulosten pohjalta, joita on verrattu EU:n viitearvoihin. Mikäli EU:n viitearvoja tietyille aineille ei ole, on käytetty muita saatavilla olevia viitearvoja, jotka on esitetty taulukossa.

Perustilan perusteella on määritetty ns. huomioarvot ja hälytysraja. Saavutettaessa huomioraja tarkkailua tulisi lisätä. Saavutettaessa hälytysraja tulisi ryhtyä välittömiin toimiin kuormituksen vähentämiseksi. Raja-arvon ylitys indikoi mahdollisia haittoja pitkäaikaisessa altistuksessa.

Huomioarvot on määritetty perustilan tarkkailutulosten jakauman perusteella 80 prosenttipisteinä
Hälytysraja on määritetty:

1. EU:n viitearvo tai muu raja-arvo jos EU:n arvoa ei ole saatavilla, mikäli perustilan tarkkailutulokset selvästi viitearvojen alapuolella
2. 99 prosenttipiste + 2 keskihajontaa jos perustilan tarkkailutulokset ovat EU:n viitearvojen yläpuolella
3. 99 prosenttipiste + 2 keskihajontaa mikäli EU:n viitearvoa ei ole saatavilla ja tulokset ovat muiden viitearvojen yläpuolella
4. 99 prosenttipiste + 2 keskihajontaa mikäli viitearvoja ei ole saatavilla

| KITKAJOKI | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|--|---|--|---|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöstön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkä-aikainen | Lyhyt-aikainen | Jalkuva pitoisuus | Maksimi-pitoisuus | 30-pvä keskim. Pitoisuus | Maksimi-pitoisuus | Kynnysarvo | Vuosi-keskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikö | Kemiallinen muuttuja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 7-9* ≤25 | <12 1,5 0,32 6-9 | 7-9 ≤25 0,30 <6 / >7,5 | mg/l mg/l mmol/l pH | Happi, O ² Kiintoaine Alk pH |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 1000 20 000 | 4,6 270 11 25,8 10 2 5 1 | 6,4 538 1000 20 000 40 7 6 2 | mg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l mS/m mg/l | KOD _{Mn} Kok.N NH4N NO2-3N Kok.P PO4-P Sähkönj. Kloridi |
| 1000 5 0,001 | | 150 0,25 | 340 2 | 65** 5 4 | 250** 110 | | | 3 92 0,1 0,02 nd | 65 1000 5 ≤0,08 4 | mg/l µg/l µg/l µg/l µg/l | SO4 Fe As Cd Co |
| 1 2 1 | | 11 2,5 | 16 65 | 2 700 | 3*** 800 | 1,4 3,4 1900 | 5 7,2 | 0,4 0,8 0,05 25 | 1 5 7 700 | µg/l µg/l µg/l µg/l | Cr Cu Pb Mn |
| 25 30 15 | 33 | 52 120 | 470 120 | 33 | 7,5 | 8 | 11 30 - 300* | 0,3 32 0,8 1,5 1,3 | 20 113 15 1,8 1,8 | µg/l µg/l µg/l mg/l mg/l | Ni Zn U Mg Na |
| 100 | | 87 | 750 | | | 55 | 100 | 1,3 15 | 1,8 100 | µg/l µg/l | Al |

1) CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.

2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.

3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.

4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.

5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.

6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

* Viitearvo jokivesille, missä lohikanta

**Vedenlaadun ohjearvo sulfaateille. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.

*** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta.

Kovuus laskettu alkaliteetin perusteella. keskimääräinen alkaliteetti Kitkajoella 0,3 mmol/l joka vastaa 15 mg/l CaCO₃ pitoisuutta.

| POHJOISEN ALUEEN MUUT VESISTÖT | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------|--------------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------------|-------------------|--|-----------------------|--|---|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöstön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkäaikainen | Lyhytaikainen | Jatkuvapitoisuus | Maksimipitoisuus | 30-päiväkeskim. Pitoisuus | Maksimipitoisuus | Kynnysarvo | Vuosikeskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikkö | Kemiallinen muuttaja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 9-7* ≤25 | 10 4 1,0 0,56 | <9 ≤25 0,6 / >9 | mg/l mg/l mmol/l | Happi, O ² Kiintoaine Alk |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 1000 20 000 | 44 180 12 4,4 11 4 410 | 1000 20 000 | µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l mS/m mg/l µg/l | pH CODMn Kok.N NH4N NO2-3N Kok.P PO4-P Sähkonj. SO4 Fe |
| 1000 | | | | 65** | 250** | | | 0,1 | 5 | µg/l | As |
| 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | 0,2 | 0,02 | µg/l | Cd |
| 0,001 | | 0,25 | 2 | 4 | 110 | 0,2 | ≤0,08 | 0,2 | 4 | µg/l | Co |
| 1 | | 11 | 16 | | | | | 0,4 | 1 | µg/l | Cr |
| 2 | | ** *laskennallinen | | 2 | 5*** | 1,4 | 5 | 1,4 | 5 | µg/l | Cu |
| 1 | | 2,5 | 65 | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | 0,1 | 7,2 | µg/l | Pb |
| | | | | 0,7 | 0,8 | 1,9 | | 100 | 294,2 | mg/l | Mn |
| 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | 1,2 | 20 | µg/l | Ni |
| 30 | | 120 | 120 | 33 | 7,5 | 8 | 30 - 300* | 2,0 | 300 | µg/l | Zn |
| 15 | 33 | | | | | | | 0,8 | 15 | µg/l | U |

1) CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment, Canadian Environmental Quality Guidelines, Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Freshwater.

2) EPA, United States Environmental Protection Agency, National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water, Freshwater.

3) EPD, Government of British Columbia, Canada, Environmental Protection Division, Water Quality Guidelines, Fresh Water Aquatic Life.

4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council, Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.

5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.

6) EU, DIRECTIVE 2009/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2009 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/481/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

* Virtaarvo jokiveteille, missä löhköistä

**Vedenlaadun ohjearvo sulfaattille, Technical Appendix, Update September 2011, Draft for External Review, Ministry of Environment, Province of British Columbia, Canada.

*** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCGuidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta. Kovuus laskettu alkaliteetin perusteella.

keskimääräinen alkaliteetti pohjoisen alueen vesistöissä 0,7 mmol/l joka ystää 35 mg/l CaCO³ pitoisuutta.

Louhinta- ja rikastamoalueelta johdettavien hulevesien määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin pintavesiin

Sadannaltaan normaalina vuotena vesiä johdettaisiin noin 625 449 m³/v ja sateisena vuotena 839 569 m³/v (Taulukko 7-9). Pintavesiä pyritään johtamaan sulaan aikaan, jolloin vettä voitaisiin juoksuttaa noin 240 päivänä vuodessa. Vesistöjen virtaamat on esitetty nykytilassa kohdassa 8.3.2. Vesistöjen menovirtaamat voivat vuosisitasolla vaihdella suuresti, joten määrällisten vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta. Vaikutukset ovat suurimmillaan alivirtaamatilanteessa. Juoksutuksen osuus Ylimmäisen Välilammen virtaamasta olisi sadannaltaan normaalina vuotena enintään luokkaa 35 %. Sateisena vuotena osuus olisi alle 50 % keskialivirtaamalla. Keskiylivirtaamalla ja keskivirtaamalla vaikutukset ovat pienempiä, ollen luokkaa 1-15 %. Vaikka virtaaman prosentuaalinen lisäys voi välillä olla suuri, jäävät virtaamamuutokset (m³/s) melko vähäisiksi virtaamien alhaisista lähtötaasoista johtuen (Taulukko 8-13).

Virtaamamuutokset näkyvät ensisijaisesti vesistöketjun yläosissa kaivoksen lähellä, missä juoksutuksella on virtaamaoloja tasaava vaikutus. Käytännössä alivirtaamakausina virtaamat olisivat usein suurempia kuin luonnonoloissa, mutta keski- ja ylivirtaamalla muutokset ovat vähäisiä. Tämän kokoluokan muutos ei vielä merkittävästi lisää joen reunaeroosiota tai aineiden huu-

toutumista. Vaikutukset vähenevät alempana vesistöissä eikä vaikutusta Kitkajokeen voida enää havaita.

Juoksutuksen ohella vedenotto voi aiheuttaa määrällisiä muutoksia. Suunnitelmissa on käyttää Pohjaslampea vedenottoon. Raakaveden ottotarpeen arvioidaan vuosisitasolla olevan enintään 100 000 m³/v, joka on noin 10 % Pohjaslammen tilavuudesta. Tämä aiheuttaa Pohjaslammessa vähäistä vedenpinnan laskua ja voi keskialivirtaamalla vähentää lammen menovirtaamaa. Tämä pienentäisi myös alempien vesistöjen virtaamia. Laitoksen ylösajovaiheessa voidaan käyttää rakennusvaiheen aikana alueelta kerättyjä hulevesiä, joiden arvioidaan alkuvaiheessa riittävän toiminnan käynnistämiseen. Muutoinkin lisävedentarvetta pyritään kattamaan hulevesillä.

Hulevesien määrän ja johdettavien vesien laadun perusteella arvioitiin kuormittavien aineiden pitoisuuslisäystä lähivesistöissä. Oheisessa taulukossa on esitetty veden laatutekijöitä eri sadantilanteissa sekä vaihtoehdossa, jossa rikastamo toimisi muualla (Taulukko 9-6).

Taulukko 9-6. Vedenlaadun keskimääräiset muutokset ja metallien

keskimääräinen pitoisuuslisäys eri tilanteissa keskivirtaamalla Ylimmäisessä ja Alimmaisessa Vällilammessa sekä Kurtinjärvessä. Laskelmissa ei ole huomioitu sedimentaatiota eikä biologisia hajoamisprosesseja. Kaikkiin vesistöihin on tehty samansuuruinen lisäys vuositasona.

| | | 625 449 m ³ /v (normaali sadanta) | | 839 569 m ³ /v (sateinen vuosi) | | 830 400 m ³ /v (sateinen vuosi, rikastamo muualla) | |
|-------------------|------|---|--|---|--|--|--|
| | | Ylimmäinen Vällilampi | Alimmainen Vällilampi ja Kurtinjärvi | Ylimmäinen Vällilampi | Alimmainen Vällilampi ja Kurtinjärvi | Ylimmäinen Vällilampi | Alimmainen Vällilampi ja Kurtinjärvi |
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 2,5 | 0,03 | 3,3 | 0,04 | 3,3 | 0,04 |
| Sulfaatti | mg/l | 7,1 | 0,08 | 9,5 | 0,1 | 9,4 | 0,10 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | 1,5 | 0,02 | 2,1 | 0,02 | 2,1 | 0,02 |
| Liukoinen tyyppi | mg/l | 1,5 | 0,02 | 2,1 | 0,02 | 2,1 | 0,02 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,1 | 0,001 | 0,1 | 0,002 | 0,1 | 0,002 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 0,07 | 0,001 | 0,1 | 0,001 | 0,1 | 0,001 |
| Rauta | mg/l | 2,3 | 0,025 | 3,1 | 0,03 | 3,1 | 0,030 |
| Arseeni | µg/l | 0,04 | 0,0004 | 0,05 | 0,0006 | 0,05 | 0,0005 |
| Koboltti | µg/l | 5,0 | 0,05 | 6,7 | 0,07 | 6,6 | 0,07 |
| Kupari | µg/l | 0,05 | 0,0006 | 0,1 | 0,001 | 0,07 | 0,001 |
| Mangaani | µg/l | 1,4 | 0,02 | 1,9 | 0,02 | 1,8 | 0,02 |
| Nikkeli | µg/l | 0,3 | 0,003 | 0,4 | 0,005 | 0,4 | 0,005 |
| Uraani | µg/l | 0,7 | 0,01 | 0,9 | 0,01 | 0,8 | 0,009 |

Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran kaivos- ja rikastamoalueilta tuleva kuormitus kohdistuu pääasiassa vesistöketjun alkupäähän, Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Vällilampeen, mihin (Taulukko 9-6) valtaosa kiintoaineesta, kiintoaineeseen sitoutuneista ravinteista ja metalleista sedimentoituu. **Pitoisuuslisäyksen laskelmissa ei ole huomioitu sedimentaatiota ja näin ollen pitoisuudet ovat todennäköisesti todellista tilannetta korkeampia.** Normaalisessa sadantatilanteessa suurin pitoisuusnousu havaitaan Ylimmäisessä Vällilammessa. Kurtinjärvessä pitoisuusnousu on maltillinen, eikä vaikutuksia todennäköisesti enää havaita Keltinjässä, Rävjärvessä eikä Kitkajoessa.

Mikäli oletetaan, että vähintään noin 70 % (Mäkinen & Kauppila 2013) kiintoaineesta sedimentoituu, voisi Ylimmäisen Vällilammen kiintoainepitoisuus arvion mukaan ylittää lievästi huomioarvon pitkällä aikavälillä kaikissa sadantatilanteissa. **Ylitys indikoi lisäseurannan tarvetta, mutta ei vielä aiheuta eliöstölle haittoja.** (Taulukko 9-5 ja Taulukko 9-6). Vaikka sedimentaatio olisi arvioitua vähäisempää, ei hälytysrajan (25 mg/l) arvioida missään olosuhteissa ylittyvän. Nykytilassa kiintoainepitoisuus ja sameustaso ovat alhaisia kuvastaen kirkasta vettä. Kaivoksen toiminta voi muuttaa kaivosalueen lähilampia jonkin verran luonnontilaa sameammiksi vesien juoksutuksen aikana. Yllä olevasta taulukosta nähdään, että jo Kurtinjärvessä muutokset vähäisiä. Tähän vaikuttaa mm. kiintoaineen tehokas sedimentoituminen sekä Kurtinjärven suurempi tilavuus. Kitkajokeen mahdollisesti ulottuvat marginaaliset muutokset peittyvät jokivesistöille tyypillisesti suurten kiintoainepitoisuuksien vaihteluiden alle. Nykytilassa vaihteluväli Kitkajoessa on ollut noin 0,1-6,2 mg/l (Taulukko 8-19).

Räjähdyksinejäämistä peräisin olevat liukoisien tyyppien pitoisuudet tulevat nousemaan Ylimmäisessä Vällilammessa ja vähäisempiä vaikutuksia voidaan todennäköisesti havaita Kurtinjärveen saakka. Fosforitasojen muutokset jäävät vähäisiksi. Tyyppi esiintyy pääasiassa liukoisena nitraattina, joka on suoraan leville ja vesikasveille käyttökelpoisessa muodossa. Ravinnepitoisuuksien perusteella Ylimmäinen Vällilampi on tällä hetkellä karu. Liukoisien tyyppien pitoisuudet voisivat pitkällä aikajänteellä nousta yli 10 mg/l tasolle, ellei oteta huomioon biologisten prosessien vaikutusta tyyppien pitoisuuteen. Nousu olisi moninkertainen nykytasoon nähden. Pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäisi vedenlaadun kriteerien hälytysrajaa. Kasvukaudella kasviplankton ja vesikasvillisuus käyttävät liukoista tyyppiä kasvuun, jolloin merkittävä osa tyyppiä sitoutuu vesikasvillisuuteen ja planktonleiviin ja lopulta sedimentoituu kuolleen orgaanisen aineksen mukana. Pitoisuuksien nousu on siten riippuvainen siitä, kuinka tehokkaasti vesikasvillisuus ja kasviplankton kykenevät sitomaan ylimääräistä tyyppiä. Merkittävimpien vaikutusten arvioidaan rajoittuvan Ylimmäisen ja Alimmaisen Vällilammen alueelle ja vähenevän alemmissa vesistöissä. Kurtinjärvessä pitoisuusnousun arvioidaan olevan enintään 2 µg/l pitkällä aikavälillä, joten vaikutukset Kitkajokeen tulevat jäämään vähäisiksi.

Mikäli vesistö on typpirajoitteinen, on typpikuormituksen vaikutus ensisijaisesti rehevöittävä. Kaivosalueen alapuolisten vesistöjen ravinnerajoitteisuuden arviointiin liittyy epävarmuutta suppeasta aineistosta johtuen. Kokonaisravinnesuhteen perusteella Ylimmäinen ja Alimmainen Vätilampi sekä Kurtinjärvi olisivat fosforirajoitteisia, mutta mineraaliravinteisiin perustuvan arvion mukaan typpi- tai yhteisrajoitteisia, kun taas Kitkajoki on selvästi fosforirajoitteinen. Vaikutuksia arvioitaessa on siten otettava huomioon mahdollinen typpirajoitteisuus. Nykytilassa kaivoksen lähijärvet ovat ravinnepitoisuuksien ja kasviplanktonin perusteella karuja lukuun ottamatta Kurtinjärveä, joka nykytilassa on karu/lievästi rehevä ja jossa esiintyi myös rehevyyttä ilmentäviä levälajeja. Kasvava liukoisen tyyppien kuormitus lisää mahdollisesti lähilampien rehevyyttä, jotka voisivat muuttua karusta lievästi reheviksi. Muutokset näkyvät todennäköisimmin kasviplanktonin biomassan kasvuna sekä ranta- ja uposkasvillisuuden lisääntymisenä. Rehevöitymisvaikutukset ovat riippuvaisia lampien ravinnerajoitteisuusoloista, joita ei varmuudella voida arvioida. Mikäli vesistöt ovat fosforirajoitteisia, jäävät muutokset vähäisiksi. Typpi- tai yhteisrajoitteisuus taas johtaisi edellä kuvattuun kehityssuuntaan. Edellä on todettu, että pitoisuusnousu Kurtinjärvestä jäisi pieneksi, ja näin ollen rehevöitymiskehitys jäänee Kurtinjärvestä vähäiseksi ja järvi on jatkossakin karu/lievästi rehevä. Typpipitoisuuksien nousu Kitkajoessa on marginaalinen. Lisäksi joki on fosforirajoitteinen, joten vaikutukset eivät näkyisi Kitkajoessa.

Louhosalueelta ja sivukivialueilta tulevissa vesissä tulee olemaan jonkin verran sulfaattia. Kankkusen (2012) mukaan pitoisuudet ovat kuitenkin melko alhaisia verrattuna tyypillisiin kaivosvesiin. Sulfaattipitoisuuden arvioidaan lähteissä vesissä olevan noin 40–60 mg/l luokkaa (Taulukko 9-2, Taulukko 9-3).

Sulfaattia vapautuu mm. sulfidipitoisen kiviaineksen rapautuessa. Sulfaatti on sulfidin hapettunut muoto, joka vesistöön joutuessaan voi aiheuttaa happamoitumista, heikentää puskurointikykyä ja lisätä veden suolaisuutta. Eliöt ja kasvit voivat käyttää sulfaattia osana proteiinien valmistusta. Prosessissa sulfaatti pelkistyy orgaaniseksi rikiksi ja sedimentoituu lopulta kuolleen orgaanisen aineksen mukana järven pohjaan, missä bakteerit hajottavat orgaanista ainetta, jolloin hapettomissa oloissa voi syntyä rikkivetyä (Wetsel 2001). Rikkivety voi vedessä hapettua uudelleen sulfaatiksi. Sulfaatti on vedessä liukoisessa muodossa, joten se kulkeutuu helposti reittivesistöissä virtausten mukana. Pohjoisten alueiden vesistöissä veden teoreettinen viipymä on melko lyhyt, mikä edistää sulfaatin kulkeutumista järvi- ja jokeissa.

Laskelmien mukaan sulfaattipitoisuuden nousu Ylimmäisessä Vätilammessa olisi vuositasolla enimmillään noin 7 mg/l ja enintään noin 70 mg/l kymmenen vuoden ajanjaksolla, mikäli kuormitus pysyy tasaisena. Täten on mahdollista, että pH-arvossa ja puskurikyvyssä saattaa ajoittain näkyä vähäistä heilahtelua. On huomattava, että laskelma ei huomioi prosesseja, jotka vähentävät veden sulfaattipitoisuuksia, mm. edellä kuvattu biologinen prosessi, missä sulfaatti muuntuu orgaanisiksi rikkihydrideiksi sekä virtaaman vaikutus. Näin ollen pitoisuuslisäys on todennäköisesti pienempi kuin laimenemislaskujen perusteella voidaan ennustaa. Sulfaatti on vedessä liukoisessa muodossa, joten se voi melko helposti kulkeutua vesistöketjussa alaspäin. Mikäli kuormitus Kurtinjärveen olisi Ylimmäisen Vätilammen tasolla, voisi sulfaatin pitoisuuslisäys olla enimmillään noin 0,1 mg/l vuodessa. Todennäköisesti pitoisuus nousisi vähemmän, koska vain osa sulfaatista kulkeutuu Kurtinjärveen saakka. Kitkajoessa sulfaatin pitoisuusnousu tulisi olemaan marginaalinen. Sulfaattipitoisuudet tulisivat kaikissa vesistöissä jäämään niin alhaisiksi, etteivät ne todennäköisesti vaikuta veden kerrostumiseen.

Verrattaessa laskennallisia pitoisuuksia veden laatuksiteereihin (Taulukko 9-5) havaitaan, että pitoisuus saattaisi nousta huomioarvonpitkällä aikavälillä. **Sulfaatin pitoisuutta tulee seurata ja ryhtyä ajoissa vähentämistoimenpiteisiin, mikäli pitoisuuksissa havaitaan nouseva suuntaus.**

Metallipitoisuuksien nousu jää maltilliseksi useimpien metallien osalta, koska niiden pitoisuudet lähteissä vesissä jäävät enusteiden mukaan pääosin alhaisiksi (Taulukko 8-19). Taulukkoon (Taulukko 9-6) on kerätty niiden metallien laskennalliset pitoisuusnousut, joiden pitoisuus koelouhoksen vesissä oli ympäröiviä vesistöjä korkeampi. Tällaisia metalleja olivat arseeni, koboltti, kupari, mangaani, nikkeli ja uraani. Näille kaikille on olemassa veden laadun kriteerit, joihin metallipitoisuuksia voidaan verrata (Taulukko 9-5). Suurin osa kuormituksesta tulee jäämään Ylimmäiseen Vällilampeen, jossa lammen lievästi humuksinen vesi sitoo raskasmetalleja ja johon suurin osa kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu. Mikäli noin 70 % kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista arvioidaan sedimentoituvan voisi, kobolttin ja uraanin pitoisuus laskelmien mukaan nousta Ylimmäisessä Vällilammessa 10 vuoden aikajänteellä huomioon ottaen tasolle tai sen yli. Kobolttin pitoisuus voisi ylittää hälytysrajan, jolloin pitkäaikainen altistus voisi aiheuttaa eliöstölle haittavaikutuksia. Veden humuksisuus edesauttaa metallien sitoutumista mutta arvioon tuo epävarmuutta sedimentoitumisen asteen epävarmuus vesistöissä, jonka viipymä on melko lyhyt. Laskelmat eivät ota huomioon tekijöitä, jotka voivat lisätä metallien myrkyllisyyttä ja liukoisuutta, mm. alhainen pH ja happipitoisuus. Koelouhoksen veden laadun perusteella kaivosalueella syntyvät hulevedet eivät olisi kovin happamia. Lähteviä hulevesiä voidaan myös neutraloida, mikä lisää metallien saostumista ja vähentää happaman päästön vaikutuksia.

Edellä olevien seikkojen perusteella voidaan todeta, että metallipitoisuudet eivät todennäköisesti ylitä eliöille haitallisina pidettäviä raja-arvoja kaivoksen lähilammissa. Kurtinjärvessä metallipitoisuuksien nousu jäänee vähäiseksi, eivätkä pitoisuudet pidemmälläkään aikavälillä ylitä veden laadulle laadittuja raja-arvoja, lukuun ottamatta kobolttin pitoisuutta, joka saattaisi nousta huomioon ottaen tasolle. Metallipitoisuudet laskevat lähelle luonnontasoa ennen Kitkajokea, joten niiden vaikutuksen ei katsota ulottuvan Kitkajokeen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että louhos- ja rikastamoalueen lähivesistöihin kohdistuvat vaikutukset vaihtelevat suuren ja keskisuuren välillä. Alempana järviketjussa ja Kitkajoessa vaikutukset ovat vähäisiä. Hulevesillä ei olisi vesistöjen ekologialle heikentäviä vaikutuksia hyvässä tilassa olevaan Keltinki-Räväjärvi-Kurtinjärvi-erinomaisessa tilassa olevaan Kitkajoen vesimuodostumaan.

Pohjoiselta louhinta-alueelta johdettavien hulevesien määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin vesiin ilman rikastamoa

Rikastamovaihtoehtojen 2 tai 3 (luku 5.2) toteuttaminen liittäisi pintavesien juoksu- ja virtausta huomattavasti, koska hulevesiä ei voida hyödyntää rikastusprosessissa. Johdettavia pintavesiä syntyisi normaalisadannalla noin 733 440 m³ ja sateisena vuotena noin 830 400 m³. Keskielivirtaamalla esitetty vesimäärä lisäisivät Ylimmäisen Vällilammen virtaamaa enintään 50 %. Keskielivirtaamalla ja keskivirtaamalla vaikutukset olisivat pienempiä, ollen luokkaa 1-15 %.

Virtaamamuutoksilla on virtaamaoloja tasaava vaikutus, eivätkä vaikutukset merkittävästi eroa tilanteesta, jossa alueella olisi rikastamo. Pohjaslampea ei käytettäisi vedenottoon ja näin ollen lammen vedenkorkeudet eivät muuttuisi.

Veden laatuun kohdistuvat vaikutukset tulevat olemaan pitkälti samanlaisia kuin edellä on kuvattu. Pitoisuuslisäys sateisena vuotena on esitetty taulukossa (Taulukko 9-6). Kiintoainepitoisuuden noususta aiheutuvat vaikutukset eivät merkittävästi eroa edellä kuvattua. Hulevesikuormituksen kasvu nostaisi typpikuormituksen määrää verrattuna tilanteeseen, jossa hulevesiä voidaan käyttää rikastamon tarpeisiin. Pitoisuudet eivät todennäköisesti kuitenkaan ylittäisi vedenlaadun kriteerien hälytysrajaa. Vaikutukset eivät oletettavasti eroa typpikuormituksen yleisistä vaikutuksista, joita on kuvattu rikastamovaihtoehdon 1 yhteydessä. Sulfaattikuormitus kasvaisi lievästi. Vaikutusten ei merkittävästi oleteta eroavan rikastamovaihtoehdosta 1. Metallipitoisuudet ovat hulevesissä alhaisia, eikä hulevesimäärän nousulla ole havaittavaa merkitystä metallipitoisuuksiin.

Rikastamon puhdistettujen prosessivesien satunnaispäästöjen määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisten vesien laatuun

Prosessivesien vaikutukset kohdistuvat pääosin vesistöketjun alkupäähän Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Vällilampeen.

Prosessivesien kierrätys on tehokasta. Arvion mukaan vesiä johdettaisiin luontoon satunnaisesti noin kolmen vuoden välein, jolloin johdettava määrä olisi noin 300 000 m³. Tällöin johdettaisiin ulos osa rikastushiekka-altaan vesistä, jotka puhdistettaisiin erillisellä vedenkäsittelylaitoksella monivaiheisessa puhdistusprosessissa ja johdettaisiin hulevesien tapaan pintavalutus kentän kautta vesistöön (kappale 7.10.8). Varovaisen arvion mukaan metallien puhdistustehokkuus on vähintään 70 % ja sulfaatin 30 %. Metallien osalta ylletään todennäköisesti tätäkin parempaan puhdistustulokseen.

Prosessivesien lisäksi johdetaan myös hulevesiä, joten prosessivesien johtaminen ei muuta pois johdettavien vesien kokonaismäärää vuositasona, ja näin ollen veden määrälliset vaikutukset mm. virtaamiin eivät eroa hulevesien aiheuttamista vaikutuksista.

Kiintoaineen ja liukoisien typen pitoisuudet ovat puhdistettujen prosessivesissä keskimäärin samalla tasolla kuin hulevesissä, joten kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vaikutukset eivät eroa hulevesikuormituksen aiheuttamista vaikutuksista.

Selviä eroja havaitaan sulfaatin ja uraanin sekä tiettyjen metallien pitoisuuksissa (Taulukko 9-7).

| 625 449 m ³ /v | | Ylimmäinen Vällilampi | Alimmainen Vällilampi ja Kurtinjärvi |
|---------------------------|------|-----------------------|--------------------------------------|
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 2,5 | 0,03 |
| Sulfaatti | mg/l | 63 | 0,70 |
| Alumiini | µg/l | 89 | 1 |
| Arseni | µg/l | 9 | 0,1 |
| Koboltti | µg/l | 20 | 0,2 |
| Kupari | µg/l | 9 | 0,1 |
| Mangaani | µg/l | 3 | 0,03 |
| Nikkeli | µg/l | 9 | 0,1 |
| Uraani | µg/l | 1 | 0,01 |

Taulukko 9-7. Arvioitu pitoisuuslisäys satunnaistilanteissa keskivirtaamalla, joissa puhdistettuja prosessivesiä johdetaan noin 300 000 m³ ja hulevesiä noin 223 000 m³ vuoden aikana.

Sulfaatin pitoisuusnousu Ylimmäisessä Vällilammessa voisi olla noin kymmenkertainen verrattuna tilanteeseen, jossa vesistöön johdetaan pelkästään hulevesiä. Tämä merkitsisi sulfaattipitoisuuksien ajoittaista nousua huomioarvon yli kaivosalueen lähi- vesissä. Sulfaattipitoisuuden nousun ei satunnaistilanteessakaan arvioida yltävän tasolle, jossa nähtäisiin merkittäviä negatiivisia muutoksia. Sulfaattipitoisuuksien satunnainen nousu voi jonkin verran heikentää lampien puskurikykyä, mutta vaikutukset vähenevät pitoisuuksien laimentuessa. Pääpiirteisään sulfaatin vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin hulevesien vaikutusten osalta on edellä todettu. Satunnaistilanteissa osa sulfaattista kulkeutuu alemmas vesistöissä, joissa voidaan havaita vähäistä pitoisuuksien nousua. Suuremmissa vesistöissä laimeneminen on kuitenkin tehokkaampaa ja prosessivesien juoksutuksen jälkeen pitoisuudet laskevat vähitellen.

Metalleilla ja muilla haitta-aineilla pitoisuusnousun arvioidaan satunnaistilanteessa olevan vuositasolla jonkin verran suurempi kuin hulevesikuormituksesta aiheutuva pitoisuusnousu. Tämä johtuu siitä, että rikastamon prosessissa kierrätetyssä vedessä on huomattavasti enemmän metalleja kuin hulevesissä. Metalleista olennaisimpia ovat arseni, alumiini, kupari, koboltti, nikkeli ja uraani. Lisäksi vesissä on jonkin verran, vesien käsittelyn kemikaaleista ja malmista peräisin olevaa rautaa sekä vähäisessä määrin mangaania, elohopeaa ja syanidia. Laskelmien perusteella havaittiin erityisen suuria eroja arsenilla, kuparilla, koboltilla, nikkeillä ja uraanilla. Mikäli metallipitoisuutta vähentäviä tekijöitä vesistössä, mm. sitoutuminen humukseen ja sedimentoituminen, ei huomioida, voisi hälytysraja ylittyä koboltilla ja kuparilla ja huomioarvo alumiinilla. Lyhytaikaisesta altistuksesta ei hälytysrajan ylittyessä vielä ole haittaa eliöstölle. **Todennäköisesti pitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä, koska noin 70 % metalleista sedimentoituu ja sitoutuu mm. humukseen.**

Yhteenvetona todettakoon, että satunnaisten juoksutusten vaikutukset ovat lyhytkestoisia. Lähilampiin kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti suuria tai keskiuuria. Alempana vesistöketjussa vaikutukset jäävät vähäisiksi eikä toiminta heikennä Keltinki-Rävijärvi-Kurtinjärvi ja Kitkajoen vesimuodostumia.

Poikkeuksellisten päästöjen vaikutukset pintavesien laatuun

Poikkeustilanteessa, esim. patoaltaan vuodon seurauksena tai puhdistamon häiriötilanteessa, voisi vesistöön päästä puhdistamattomia vesiä. Vuototilanteessa merkityksellisintä on kumpi allas vuotaa, allas jossa on korkearikkipitoisuuden rikastushiekkaa vai allas joka sisältää matalarikkipitoisuuden rikastushiekkaa. Puhdistamon häiriötilanteessa voidaan olettaa, ettei pahinta mahdollista vettä tarvitsisi johtaa. Lähtevän veden laatu vastaisi tällaisessa tilanteessa keskimäärin taulukossa (Taulukko 9-2) esitettyä puhdistamolle tulevan veden laatua. Poikkeustilanteen vaikutuksia voidaan lieventää johtamalla vedet varoaltaaseen. YVA:ssa arvioidaan kuitenkin pahinta mahdollista tilannetta, jossa johdettaisiin puhdistamattomia jätevesiä luontoon.

Vesimäärien oletetaan vuototilanteessa jäävän melko pieneksi. Esimerkiksi kymmenen päivän vuoto, jossa vettä vuotaisi päivätasolla noin 3 200 m³, aiheuttaisi noin 32 000 m³ kokonaispäästön lyhyellä ajanjaksolla. Tällaisessa tilanteessa pitoisuudet jäisivät vielä melko alhaisiksi, eikä Vällilampia alemmissa vesistöissä todennäköisesti havaittaisi merkittäviä muutoksia. Pitoisuuslisäys Ylimmäisessä ja Alimmaisessa Vällilammessa sekä Kurtinjärvessä edellä esitetyllä vuotomäärällä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-8).

Taulukko 9-8. Arvioitu hetkellinen pitoisuuslisäys poikkeustilanteissa keskivirtaamalla, joissa puhdistamatonta vettä vuotaisi noin 32 000 m³ 10 päivän aikana.

| 32 000 m ³ / 10 pvä päästö | | Ylimmäinen Vällilampi | Alimmainen Vällilampi ja Kurtinjärvi |
|---------------------------------------|------|-----------------------|--------------------------------------|
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 4,6 | 0,05 |
| Sulfaatti | mg/l | 231 | 3 |
| Alumiini | µg/l | 1157 | 13 |
| Arseni | µg/l | 116 | 1,3 |
| Koboltti | µg/l | 231 | 2,6 |
| Kupari | µg/l | 116 | 1,3 |
| Mangaani | µg/l | 1 | 0,01 |
| Nikkeli | µg/l | 116 | 1,3 |
| Uraani | µg/l | 11 | 0,1 |

Vuotovesitilanteessa metallien sekä sulfaatin pitoisuudet voivat Ylimmäisessä Vällilammessa hetkellisesti nousta hälytysrajan yläpuolelle. Kiintoaineen pitoisuus nousisi hetkellisesti huomioarvon yläpuolelle. Lyhytaikainen altistus ei vielä aiheuta eliöstölle haittavaikutuksia, elleivät arvot jostain syystä nousisi niin korkeiksi, että akuutit haittavaikutukset olisivat mahdollisia. Lyhytaikaisen päästön arvioidaan laimenevan melko nopeasti vesistöjen lyhyen viipymän vuoksi. Lisäksi metalleja sitoutuu humusaineisiin ja pohjasedimenttiin. Laskelmien perusteella pitoisuudet ovat jo Kurtinjärvestä melko alhaisia, joten vaikutusten ei arvioida ulottuvan Kitkajokeen.

Yhteenvetona voidaan todeta, että mahdollisen poikkeustilanteen vaikutukset jäisivät kokonaisuuteen nähden vähäisiksi vaikka poikkeustilanteesta aiheutuva kuormitus voisis aiheuttaa hetkellisen pitoisuuspiikin. Toiminta ei heikennä alempana vesistöketjussa sijaitsevien vesimuodostumien ekologista tilaa.

Vaikutukset muihin lähivesistöihin

Hankealueen itäpuolella sijaitsevaan Hangaslampeen ei tulla johtamaan louhinta-alueiden vesiä eivätkä alueen vedet myöskään luontaisesti kulkeudu lampeen. Lampi sijaitsee kuitenkin louhinta-alueen vaikutuspiirissä ja altistuu pölylle, jonka mukana järveen voi päätyä kiintoainetta ja kiviaineksessa luontaisesti esiintyviä metalleja. Vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä eikä pölyn mukana kulkeutuvia metalleja todennäköisesti enää pystytä havaitsemaan vedestä. Pölylaskeumaa kaivosalueen lähiympäristössä on tarkasteltu kohdassa 9.9.4.

Hangaslammeesta vedet kulkeutuvat Hangasojan kautta Kitkajokeen. Hangasojan virtaamat ovat marginaalisia suhteessa Kitkajoen virtaamaan, joten Kitkajokeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Lammen kiintoaine- ja metallipitoisuuksia on kuitenkin hyvä seurata.

Vähäisiä määriä pölyä saattaa kulkeutua myös hankealueen läheiselle Pihlajasuolle, muille suoalueille sekä vesistöihin, jotka sijaitsevat hankealueen lähieteläisyydellä. Pölyämisestä johtuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Eteläinen louhinta-alue

Sivakkaharjun kaivosalueen pintavedet johdettaisiin Kesäjoen kautta Yli-Kitkan Kesälahteen. Meurastuksenahon kaivosalueelta johdettavat vedet pumpattaisiin tien vierustaa pitkin Kesäjokeen, josta ne luontaisesti valuvat Kesälahteen.

Seuraavissa taulukoissa on esitelty eteläiseltä louhinta-alueelta tulevan vuotuisen kuormituksen määrä (Taulukko 9-9) sekä läheisille vesistöille koostetut veden laadun kriteerit (Taulukko 9-10).

Taulukko 9-9. Eteläisen louhinta-alueen vuotuinen kuormitus. Alueelta johdetaan ainoastaan hulevesiä.

| kg/vuosi | Normaali tilanne | |
|-------------------|--|------------------------|
| | Juokutusmäärä vuodessa (m ³ /v) | |
| | 64 000, normaali sadanta | 73 000, sateinen vuosi |
| Sulfaatti | 3 660 | 4 175 |
| Liukoinen Typpi | 640-960 | 730-1095 |
| Kokonaisfosfori | 0,06 | 0,06 |
| Liukoinen Fosfori | 0,04 | 0,04 |
| Antimoni | 0,0004-0,01 | 0,0004-0,01 |
| Arseni | 0,009-0,02 | 0,01-0,02 |
| Kadmium | 0,0004-0,004 | 0,0004-0,004 |
| Koboltti | 0,2-2,6 | 0,3-3 |
| Kromi | 0,005-0,02 | 0,005-0,02 |
| Kupari | 0,03-0,2 | 0,03-0,2 |
| Lyijy | 0,001-0,02 | 0,001-0,02 |
| Mangaani | 0,1-0,7 | 0,1-0,8 |
| Nikkeli | 0,04-0,2 | 0,04-0,2 |
| Rauta | 0,001-1,2 | 0,001-1,4 |
| Sinkki | 0,02-0,1 | 0,02-0,1 |
| Uraani | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| Vanadiini | 0,001-0,02 | 0,001-0,02 |

Kesäjokeen kohdistuu Rukan jätevedenpuhdistamon aiheuttamaa kuormitusta. Tämä näkyy Kesäjoen veden laadussa. Samoin jätevesivaikutus heijastuu Kesälahden tilaan. Sameusarvojen ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella voidaan todeta, että alueen vedet ovat pääosin kirkkaita. Vesistöjen pH-arvot ovat lähellä neutraalia ja niiden puskuriokyky on hyvä. Kesälahdella on esiintynyt alhaisia happipitoisuuksia alusvedessä. Tämän seurauksena pohjanläheisen veden ravinnepitoisuudet ovat olleet pinnan läheisen veden pitoisuuksia korkeampia. Veden raskasmetallipitoisuudet olivat kaikissa tutkituissa kohteissa määrittäytysrajan alapuolella.

Taulukko 9-10. Veden laadun kriteerit eteläisen louhinta-alueen vesistöille.

| ETELAISTEN KAIVOSALUEIDEN VESISTÖT | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---|--|--------------------------------------|--|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöistön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkä-aikainen | Lyhyt-aikainen | Jatkuva pitoisuus | Maksimi-pitoisuus | 30-pva keskim. Pitoisuus | Maksimi-pitoisuus | Kynnys-arvo | Vuosi-keskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikö | Kemiallinen muuttuja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 7-9* ≤25 | 10 3,4 0,4 | 7-9 ≤25 0,54 | mg/l mg/l mmol/l | Happi, O ² Kiintoaine Alk pH |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 1000 20 000 | 2284 506 | <6,7/ >7,6 16,6 22020 12804 20 000 | mg/l µg/l µg/l µg/l µg/l | CODMn Kok.N NH4-N NO3-N |
| 1000 | | | | 65** | 250** | | | 24 11 14 49 | 101 96 36 65 | µg/l µg/l µg/l mg/l | Kok.P PO4-P Sähkönj. SO4 |
| 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | 370 | 1000 | µg/l | Fe |
| 0,001 | | 0,25 | 2 | | | 0,2 | ≤0,08 | nd | 5 | µg/l | As |
| 1 | | 11 | 16 | 4 | 110 | | | nd | ≤0,08 | µg/l | Cd |
| 2 | | ***laskennallinen | | 2 | 6*** | 1,4 | 5 | nd | 4 | µg/l | Co |
| 1 | | 2,5 | 65 | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | nd | 1 | µg/l | Cr |
| | | | | 700 | 800 | 1900 | | nd | 5 | µg/l | Cu |
| 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | nd | 7,2 | µg/l | Pb |
| 30 | | 120 | 120 | 33 | 7,5 | 8 | 30 - 300* | 106 | 700 | µg/l | Mn |
| 15 | 33 | | | | | | | nd | 20 | µg/l | Ni |
| | | | | | | | | nd | 300 | µg/l | Zn |
| | | | | | | | | nd | 15 | µg/l | U |

- 1) CCME, Canadian Council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.
- 2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.
- 3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.
- 4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.
- 5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.
- 6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL OF 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.
- * Viitearvo jokivesille, missä lohikanta
- **Vedenlaadun ohjearvot sulfaateille. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.
- *** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta.
- Kovuus laskettu alkaliteetin perusteella. Keskimääräinen alkaliteetti eteläisen alueen vesistöissä 0,8 mmol/l joka vastaa 40 mg/l CaCO₃ pitoisuutta.

Louhinta-alueilta johdettavien hulevesien määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin pintavesiin

Sivakkaharjun ja Meurastuksenahon kaivosalueilta johdettavien vesien määrän arvioidaan olevan suhteellisen alhainen. Sadannaltaan normaalina vuotena alueilta johdettaviin pintavesiä yhteensä enintään 64 000 m³/v ja runsassateisena vuotena noin 73 000 m³/v. Kaivosalueilta johdettavien vesien keskimääräinen osuus Kesäjoen virtaamasta olisi alle yhdestä noin 5 %:a runsassateisena vuotena keskialvirtaamalla. Virtaamamuutokset ovat maltillisia, eivätkä vaikuta merkittävästi Kesäjoen hydrologiaan. Muutokset eivät lisää joen reunaeroosiota ja sitä kautta kiintoaineen huuhtoutumista alapuolisiin vesistöihin.

Arvioidun hulevesien laadun ja johdettavien vesien määrän perusteella arviointiin kuormittavien aineiden pitoisuutta Kesäjoessa ja Yli-Kitkassa (Taulukko 9-11).

Taulukko 9-11. Vedenlaadun keskimääräiset muutokset ja metallien keskimääräinen pitoisuuslisäys keskivirtaamalla Kesäjoessa ja Yli-Kitkassa. Laskelmissa ei ole huomioitu sedimentaatiota eikä kemiallisia ja biologisia prosesseja, jotka vähentävät pitoisuuksia. Kaikkiin vesistöihin on tehty samansuuruinen lisäys vuositasolla.

| | | 64 000 m ³ /v | | 73 000 m ³ /v | |
|-------------------|------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | | Kesäjoki | Yli-Kitka | Kesäjoki | Ylikitka |
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 0,1 | 0,003 | 0,1 | 0,003 |
| Sulfaatti | mg/l | 0,3 | 0,01 | 0,3 | 0,009 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | 0,1 | 0,002 | 0,1 | 0,002 |
| Liukoinen typpi | mg/l | 0,1 | 0,002 | 0,1 | 0,002 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,005 | 0,0001 | 0,005 | 0,0001 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 0,003 | 0,0001 | 0,004 | 0,0001 |
| Rauta | mg/l | 0,10 | 0,003 | 0,1 | 0,003 |
| Arseeni | µg/l | 0,00 | 0,00002 | 0,001 | 0,00002 |
| Koboltti | µg/l | 0,2 | 0,01 | 0,2 | 0,01 |
| Kupari | µg/l | 0,00 | 0,0001 | 0,002 | 0,0001 |
| Mangaani | µg/l | 0,1 | 0,001 | 0,1 | 0,002 |
| Nikkeli | µg/l | 0,0 | 0,0003 | 0,01 | 0,0004 |
| Uraani | µg/l | 0,0 | 0,001 | 0,03 | 0,001 |

Eteläiseltä louhinta-alueelta tuleva kuormitus on vähäisemmästä hulevesien määrästä johtuen huomattavasti vähäisempää verrattuna pohjoiseen louhinta-alueeseen ja rikastamoon (Taulukko 7-9). Kuormitus kohdistuu pääosin Kesäjokeen ja Yli-Kitkan Kesälahteen. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset tulevat jäämään vähäisiksi ja pitoisuusnousujen arvioidaan olevan sekä Kesäjoessa että Yli-Kitkan Kesälahdessa maltillisia.

Kiintoainepitoisuuden nousu vuositasona on vähäinen. Sedimentaation vähentäessä laskennallista pitoisuutta entisestään. Kymmenessäkin vuodessa nousu jäänee reilusti alle 2 mg/l. On todennäköistä, että vähäinen kuormitus kulkeutuu virtauksen mukana Kesälahteen, jossa kiintoainetta sedimentoituu pohjalle. Kesäjoen kiintoainepitoisuus on nykytilassa keskimäärin 1,5 mg/l ja vaihtelu melko suurta, joten on todennäköistä, että kuormituksesta aiheutuvat vaikutukset eivät erotu normaalista vaihtelusta. Pitoisuudet jäivät todennäköisesti huomioarvon alapuolelle verrattaessa pitoisuuksia vedenlaadun kriteereihin (Taulukko 9-10).

Typipitoisuudet ovat Kesäjoessa ja Kesälahdessa melko korkeita jo nykytilassa (Taulukko 8-21). Räjähdyksineistä peräisin olevan liukoisen typen pitoisuuslisäys tulisi Kesäjoessa olemaan vuositasona alle 0,1 mg/l jos ei huomioida typpeä kuluttavia prosesseja. Kymmenessä vuodessa lisäys voisi Kesäjoessa olla enimmillään noin 0,7 mg/l ja Kesälahdessa noin 0,02 mg/l. Kesälahdessa tämä voisi pitkällä ajanjaksolla tarkoittaa keskimääräisten pitoisuuksien kaksinkertaistumista jos typpeä kuluttavia prosesseja ei huomioida. Typpikuormitus on jo nykyisellään melko suurta, joten louhinnan aiheuttama kuormitus ei oleellisesti muuta tilannetta. Kesäjokeen kohdistuva rehevöittävä vaikutus jäänee pieneksi, koska joki on ravinnerajoitteisuustarkastelun perusteella selvästi fosforirajoitteinen. Kesälahti on ravinnerajoitteisuuksien ja klorofylli-a:n perusteella lievästi rehevä/rehevä ja ravinnerajoitteisuustarkastelun perusteella pääosin fosforirajoitteinen. Lahdella on havaittu sinileväkukintoja, jotka voivat viitata ajoittaiseen typpirajoitteisuuteen. Arviointi perustuu sinilevien kykyyn sitoa ilmakehästä peräisin olevaa typpeä. Typpikuormituksesta aiheutuvan rehevöitymisvaikutuksen oletetaan olevan niin vähäistä, ettei se muuta alueen nykyistä rehevyytystasoa.

Sulfaattikuormitus tulee jäämään melko vähäiseksi. Kuusamon jäteasemalta tulee nykytilassa sulfaattikuormitusta, mikä näkyy Kesäjoessa ja Kesälahdella kohonneina pitoisuuksina. Kesäjoessa pitoisuudet ovat keskimäärin 10-30 mg/l ja Kesälahdella noin 2,5-25 mg/l. Kesäjoella sulfaattipitoisuus voisi nousta 0,3 mg/l vuositasona ja kymmenessä vuodessa enintään 3 mg/l. Yli-Kitkassa nousu jäisi vähäisemmäksi suhteutettuna Yli-Kitkan lähtövirtaamaan. Sulfaattikuormituksen vaikutukset ulottuvat jo nykyisellään Kesälahdelle eikä uusi kuormituslähde todennäköisesti muuta tilannetta olennaisesti. Nykytilassa jäteaseman vaikutus näkyy Kesälahdella erityisesti syvänteessä, jossa on pintakerrosta korkeammat ammoniumtyppi- ja sulfaattipitoisuudet sekä sähköjohtavuusarvot ja vesi on ajoittain lähes hapetonta. Sulfaatin pitoisuuden ei arvioida ylittävän huomioarvoa (Taulukko 9-10).

Metallipitoisuuksien nousu jäisi arvion mukaan hyvin maltilliseksi (Taulukko 9-10). Laskennallisesti voisivat kobolttin pitoisuudet nousta kymmenessä vuodessa noin 0,1-2,5 µg/l. Muiden metallien osalta pitoisuusnousu olisi alle 1 µg/l luokkaa kymmenessä vuodessa. Hälytysarvon ei arvioida ylittyvän minkään metallin osalta (Taulukko 9-10). Valtaosa metallikuormituksesta päättyy virtauksen mukana Kesälahteen, jossa suurin osa kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu. Kesälahden alhaiset happipitoisuudet voivat edesauttaa metallien liukenemistä veteen, mikä mahdollistaa sedimenttiin kertyneiden myrkyllisten yhdisteiden vapautumista ja voi näkyä pohjanläheisen veden kohonneina metallipitoisuuksina. Koelouhoksen vedenlaadun perusteella louhosalueilta purkautuvan veden pH tulisi olemaan lähellä neutraalia, jolloin alhaisesta pH:sta koituvia haittoja, kuten metallien liukoisuuden lisääntyminen, ei esiintyisi. Nykytilassa molempien vesistöjen pH-arvot estävät metallien ja muiden haitta-ainesten liukoisuutta. Samoin puskurikyky on vesistöissä hyvä, joten ne kestävät jonkin verran hapanta kuormitusta.

Pitoisuudet laimenevat edelleen Yli-Kitkan muihin osiin, joissa vaikutuksia ei pitäisi olla enää nähtävissä. Ala-Kitkaan ja Kitkajokeen kaivostoiminnalla ei pitäisi olla veden laatua heikentäviä vaikutuksia eteläisten louhosalueiden taholta. Eteläisten kaivosalueiden läheiset vesimuodostumat ovat pääosin hyvässä tai erinomaisessa tilassa, lukuun ottamatta Ylä-Kitkan Kesälahtea, jonka ekologinen tila on tyydyttävä rehevöitymisestä johtuen. Kesälahden tilaa pyritään parantamaan hajakuormitusta vähentävillä toimenpiteillä. Louhinnan ei oleteta merkittävästi lisäävän rehevyyttä, eikä ekologisen tilan pitäisi heikentyä nykyisestä. Yhteenvetona voidaan todeta, että vaikutukset jäivät vähäisiksi.

Eteläisellä kaivosalueella ei ole rikastamotoimintaa, joten edellä kuvatut satunnaistilanteet ja rikastushiekka-aldaiden vuototilanteet eivät ole mahdollisia.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalueen hulevesipäästöt ovat vaihtoehtoon 1 verrattuna vähäisempiä, koska alueella ei tehdä louhintaa. Syntyvät hulevedet ovat myös laimeampia kuin vaihtoehdossa 1. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti päädyttiin pitoisuuslisää laskettaessa kuitenkin käyttämään koelouhoksen vedenlaadun perusteella laskettua kuormitusta. Typen osalta käytettiin koelouhoksen veden typpipitoisuutta (Taulukko 8-19). Typpikuormitus jää todennäköisesti vähäisemmäksi, koska rikastamoalueella ei käytetä räjähdeaineita. **Tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että pitoisuusnousut jäivät todennäköisesti tässä esitettävä pienemmiksi.**

Vaihtoehdossa 2 ei voida käyttää kaivostoiminnan ylijäämavesiä hyväksi toisin kuin tilanteessa, jossa kaivos- ja rikastamotoiminta sijaitsevat toistensa yhteydessä. Näin ollen vaihtoehto 2:den toteuttaminen lisäisi vaihtoehtoon 1 pohjoisten louhinta-alueiden vesipäästöjä ja toisaalta vedenottotarvetta rikastamolle. Vaikutukset on esitetty vesitasetaulukossa (Taulukko 7-9)

sekä vaihtoehto 1:den arvioinnin yhteydessä edellä. Ajoittain joudutaan ottamaan lisävettä. Raakavesilähteenä käytettäisiin Salmijärveä. Lisäksi Salmijärven itäpääty (n. 16 ha) muutettaisiin rikastushiekka-altaiksi.

Salmijärven rikastamoalueella muodostuvat pintavedet johdettaisiin kulkemaan reittiä: Salmijärvi – Lauttajärvi – Lauttajoki – Latvajärvi – Latvajoki – Rytijärvi – Saunajoki – Kivelänjärvi – Isojärvi (Kuva 7–27).

Salmijärven alueen vedet vaihtelevat sameudeltaan kirkaista hieman sameisiin. Vesistöt sisältävät humusaineita väriluvun ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella. Myös raudan pitoisuudet olivat melko korkeita. Vesien pH-arvot vaihtelevat lähellä neutraalia ja puskuriokyky on hyvä. Raskasmetallipitoisuudet olivat määrittämissä rajojen alapuolella. Happipitoisuudet ovat olleet hyvällä tasolla.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty Salmijärven rikastamoalueelta tuleva vuotuinen kuormitus (Taulukko 9-12) sekä Salmijärven alueen vesistöille koostetut vedenlaadun kriteerit (Taulukko 9-13).

Taulukko 9-12. VE2 Salmijärven rikastamoalueelta ja VE3 Kuusamon jäteaseman rikastamoalueelta lähtevä vuotuinen kuormitus. Normaalisti alueelta juoksetetaan pelkkiä hulevesiä, jotka ovat puhtaampia kuin VE1:den louhinta-alueiden vedet. Satunnaistilanteessa juoksetetaan rikastushiekka-altaalta tulevia puhdistettuja vesiä.

| kg/vuosi | Normaali tilanne | | Satunnaistilanne | Poikkeustilanne |
|-------------------|--|-------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | Juoksumäärä vuodessa (m ³ /v) | | | Juoksumäärä (m ³ /kerta) |
| | 206 000, normaali sadanta | 267 000, sateinen vuosi | 300 000, normaali sadanta | 32 000 |
| Kiintoaine | 4 120 | 5 340 | 6 000 | 640 |
| Sulfaatti | 11 783 | 15 272 | 300 000 | 32 000 |
| Liukoinen Typpi | 18 | 23 | 3 000-4 500 | 320-480 |
| Kokonaisfosfori | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,03 |
| Liukoinen Fosfori | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,02 |
| Antimoni | 0,001-0,03 | 0,002-0,04 | | |
| Arseeni | 0,03-0,06 | 0,04-0,08 | 45 | 16 |
| Kadmium | 0,001-0,01 | 0,002-0,02 | | |
| Koboltti | 0,7-8,3 | 1-11 | 32 | 90 |
| Kromi | 0,01-0,06 | 0,02-0,08 | | |
| Kupari | 0,09-0,6 | 0,1-0,8 | 16 | 45 |
| Lyijy | 0,003-0,06 | 0,004-0,08 | | |
| Mangaani | 0,3-2,3 | 0,4-3 | | |
| Nikkeli | 0,1-0,5 | 0,2-0,7 | 45 | 16 |
| Rauta | 0,002-4 | 0,003-5 | | |
| Sinkki | 0,06-0,3 | 0,07-0,4 | | |
| Uraani | 1,1-1,4 | 1,4-1,8 | 4,5 | 1,6 |
| Vanadiini | 0,003-0,06 | 0,004-0,08 | | |
| Alumiini | | | 450 | 16 |

Taulukko 9-13. Veden laadun kriteerit Salmijärven rikastamoalueen lähivesistöissä.

| SALMIJÄRVEN RIKASTAMOALUEEN LÄHIVESISTÖT | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|--|--|--|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöstön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkä- aikainen | Lyhyt- aikainen | Jatkuva pitoisuus | Maksimi- pitoisuus | 30-pvä keskim. Pitoisuus | Maksimi- pitoisuus | Kynnysarvo | Vuosi- keskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikkö | Kemiallinen muuttuja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 9-7* ≤25 | 12 3,5 0,4 | <9 ≤25 0,3 | mg/l mg/l mmol/l | Happi, O ² Kiintoaine Alk |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 6-9 1000 20 000 | <6,5 / >7,3 10 414 31 120 15 6 5,2 1 4 858 | <6 / >9 15,3 656 1000 20 000 30 12 9 2 65 1000 | mg/l mg/l mmol/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l mS/m mg/l mg/l µg/l | pH CODMn Kok.N NH4N NO2-3N Kok.P PO4-P Sähkönj. Kloridi SO4 |
| 1000 | | | | 65** | 250** | | | | | | Fe |
| 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | nd | 5 | µg/l | As |
| 0,001 | | 0,25 | 2 | | | 0,2 | ≤ 0,08 | nd | ≤ 0,08 | µg/l | Cd |
| 1 | | 11 | 16 | 4 | 110 | | | nd | 4 | µg/l | Co |
| 2 | | ***laskennallinen | | 2 | 3*** | 1,4 | 5 | nd | 5 | µg/l | Cr |
| 1 | | 2,5 | 65 | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | nd | 7,2 | µg/l | Pb |
| | | | | 700 | 800 | 1900 | | 178 | 2160 | µg/l | Mn |
| 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | nd | 20 | µg/l | Ni |
| 30 | | 120 | 120 | 33 | 7,5 | 8 | 30 - 300* | nd | 300 | µg/l | Zn |
| 15 | 33 | | | | | | | 0,8 | 15 | µg/l | U |

1) CCME, Canadian council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.

2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.

3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.

4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.

5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.

6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.

* Viitearvo jokivesille, missä lohikanta

**Vedenlaadun ohjearvot sulfaattille. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.

*** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta.

Kovuus laskettu alkaliteetin perusteella. Keskimääräinen alkaliteetti Salmijärven rikastamoalueen lähivesissä on 0,3 mmol/l joka vastaa 13 mg/l CaCO₃ pitoisuutta.

Salmijärven rikastamoalueelta johdettavien hulevesien määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin pintavesiin

Sadannaltaan normaalina vuotena pintavesiä johdettaisiin enintään noin 206 000 m³/v ja runsassateisena vuotena noin 267 000 m³/v (Taulukko 7-9). Minimitilanteessa vettä jouduttaisiin ottamaan Salmijärvestä noin 3 000-210 000 m³/v (Kuva 7–22). Tällaiseen tilanteeseen voidaan joutua, mikäli alueelta kerättävät pintavedet eivät ole riittäviä rikastamon vedentarpeeseen, erityisesti kuivina vuosina. Raakavedentarve on siten huomattavasti suurempi verrattuna tilanteeseen, jossa louhos ja rikastamo sijaitsevat lähekkäin.

Rikastamoalueen lähijärvien, Salmijärven ja Lauttajärven, virtaamat ovat pieniä, jolloin prosentuaaliset muutokset nousevat suuriksi, vaikka virtaamat pysyvät uudessakin tilanteessa suhteellisen pieninä. Muutosten arvioidaan olevan suurimmillaan alivirtaamakausina, jolloin virtaamat voisivat yli kaksinkertaistua. Keskivirtaamalla kasvu on alle 10 % luokkaa ja keskiylivirtaamalla alle prosentin. Salmijärven itäpäädyn patoaminen saattaa jonkin verran hidastaa virtaamia ja voi pienentää Salmijärven lähtövirtaamaa alivirtaamakausina. Muutosten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä, koska muutokset eivät ulotu valuma-alueelle.

Lisävedentarve on suurimmillaan kuivina vuosina (Taulukko 7-9), jolloin vedenoton osuus Salmijärven tilavuudesta olisi karkeasti arvioiden luokkaa 30-40 %. Vedenpinnan laskusta aiheutuva menovirtaaman vähenemä voi olla keskiylivirtaamalla merkittävä. Vaikutukset ovat vähäisempiä keski- ja keskiylivirtaamilla. Vedenotto keskiylivirtaamalla tulisi pitää mahdollisimman vähäisenä, koska luontaista tasoa selvästi alhaisemmalla virtaamalla on paitsi vaikutusta alapuolisiin vesistöihin myös Salmijärven vedenkorkeuteen. Vedenkorkeuden suurilla muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia vesieliöstöön, mm. kaloihin. Kuivien kausien vedenottotarvetta voidaan osittain kattaa käyttämällä hulevesialtaaseen varastoitunutta vettä. Mahdollisuuksien mukaan vedenottoa tulisi kohdistaa keskivirtaama- ja keskiylivirtaamakausiin.

Taulukko 9-14. Vedenlaadun keskimääräiset muutokset ja metallien keskimääräinen pitoisuuslisäys keskivirtaamalla rikastamoalueen alapuolisissa vesissä runsassateisessa tilanteessa. Laskelmissa ei ole huomioitu sedimentaatiota eikä kemiallisia ja biologisia prosesseja, jotka vähentävät pitoisuuksia. Kaikkiin vesistöihin on tehty samansuuruinen lisäys vuosisatasolla.

| | | Salmijärvi | Lauttajärvi | Rytijärvi | Isojärvi |
|---------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 267 000 m ³ /v | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 1,9 | 0,3 | 0,1 | 0,06 |
| Sulfaatti | mg/l | 5,4 | 0,8 | 0,3 | 0,2 |
| Kokonaistyyppi | µg/l | 8 | 1,2 | 0,4 | 0,3 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,1 | 0,01 | 0,005 | 0,01 |
| Rauta | µg/l | 1,7 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |
| Arseeni | µg/l | 0,01 | 0,002 | 0,001 | 0,0004 |
| Koboltti | µg/l | 3,8 | 0,6 | 0,2 | 0,1 |
| Kupari | µg/l | 0,04 | 0,006 | 0,002 | 0,001 |
| Mangaani | µg/l | 1 | 0,2 | 0,06 | 0,03 |
| Nikkeli | µg/l | 0,2 | 0,04 | 0,01 | 0,01 |
| Uraani | µg/l | 0,5 | 0,08 | 0,03 | 0,02 |

Arvioidun hulevesikuormituksen (Taulukko 9-12) perusteella arvioitiin kuormittavien aineiden pitoisuutta Salmijärvestä ja alapuolisissa vesistöissä. Seuraavassa taulukossa on esitetty Salmijärven alapuolisten vesistöjen pitoisuusnousu keskivirtaamalla (Taulukko 9-14). **Pitoisuusnousu jää todennäköisesti enustettua alhaisemmaksi, koska valumavedet ovat puhtaampia verrattuna louhosalueilta tuleviin hulevesiin ja koska sedimentoituminen poistaa kiintoaineeseen sitoutuneita aineita vesimassasta.**

Laskelmien mukaan rikastamoalueelta tuleva hulevesikuormitus on vähäisempää verrattuna pohjoiselta louhinta-alueelta (VE1) tulevaan kuormitukseen (Taulukko 9-12). Kuormituksen vaikutukset kohdistuvat pääosin Salmijärveen ja vähenevät alempana järviketjussa. Vaikutukset Salmijärven ja alapuolisten järvien vedenlaatuun jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi. Salmijärvi ja Lauttajärvi ovat lievästi humuspitoisia. Humusaineet ja rauta edesauttavat metallien sitoutumista. Salmijärven happipitoisuus on ollut hyvä, mikä vähentää metallien ja muiden haitta-ainesten liukoisuutta. Järvien pitäisi kestää puskurikykynsä perusteella myös jonkin verran hapanta kuormaa.

Arvion mukaan kiintoainepitoisuus voisi Salmijärvestä nousta keskivirtaamalla enintään noin 2 mg/l vuosisatasolla. Luultavasti pitoisuus jää alhaisemmaksi koska suuri osa kiintoaineesta sedimentoituu järven pohjaan. Pidemmällä aikavälillä kiintoainepitoisuus voisi ylittää huomioarvon, mikä indikoi seurannan tarvetta. (Taulukko 9-14). Kiintoainepitoisuuden nousu voi lisätä Salmijärven veden sameutta juokсутusten aikana. Todennäköisesti suurin osa kiintoaineesta laskeutuu Salmijärven ja Lauttajärven pohjasedimentteihin ja vaikutukset ketjussa alempana oleviin vesistöihin ovat vähäisiä.

Typen pitoisuus nousee vain vähän verrattuna vaihtoehtoihin, joissa on mukana louhinta. Koelouhoksen typpipitoisuudet ovat tutkimuksissa osoittautuneet hyvin alhaisiksi (Taulukko 8-19). Rikastamoalueella ei myöskään käytetä räjähteitä, joista voisi liueta typpeä. Rikastukseen menevän malmin varastointimäärät ovat melko vähäisiä, eivätkä merkittävästi lisää hulevesiin liukenevan typen määrää. Laskelmien mukaan typen lisäys vuositasolla olisi muutaman mikrogramman luokkaa jos typpeä vähentäviä prosesseja ei huomioida. Liunneen typen pitoisuudet ovat Salmijärnessä ja Lauttajärnessä nykytilassa luokkaa 7-150 µg/l pintavedessä. Vähäinen pitoisuusnousu voi pitkällä aikavälillä muuttaa vesistöjä rehevämpään suuntaan, mutta käytännön merkitystä Salmijärven ja Lauttajärven perustuotannossa näin pienellä toisen pääravinteen nousulla ei ole. Ravinnerajoitteisuustarkastelun perusteella vesistöt ovat pääosin fosforirajoitteisia, mutta ajoittain voi esiintyä typpi/yhteisrajoitteisuutta. Näin ollen lievää rehevöittävää vaikutusta ei voida sulkea pois. Kuormitus laimenee edelleen ja vaikutukset alapuolisiin vesistöihin jäävät vähäisiksi. Isojärven kuormituksella ei todennäköisesti ole havaittavaa vaikutusta.

Sulfaattipitoisuudet voisivat rikastamon lähivesissä nousta enimmillään noin 50 mg/l pitkällä aikavälillä jos ei oteta huomioon pitoisuutta vähentäviä prosesseja. Tämä tarkoittaisi tasojen nousua huomioarvon yläpuolelle. **Todelliset pitoisuudet tulisivat olemaan alhaisempia rikastamoalueen hulevesien laimeamman luonteen takia.** Rikastamon lähivedet ovat melko lyhytviipymäisiä. Koska sulfaatti esiintyy pääosin veteen liunneena, se saattaa kulkeutua virtaaman mukana. Salmijärven viipymä on alhaisen virtaaman takia pisimmästä päästä, noin 100 päivää. Näin ollen on todennäköistä, että suurin osa sulfaattista jäisi Salmijärven ja pitoisuudet laimenesivat alapuolisissa vesissä. Isojärven tilavuus on suuri verrattuna yläpuolisiin vesistöihin, joten edellytykset sulfaatin laimenemiselle ovat hyvät.

Metallipitoisuuksien nousu jää hyvin vähäiseksi, ollen muutamia mikrogrammoja pitkällä aikavälillä. Kobolttin hälytysraja on melko alhainen, joten on mahdollista, että kobolttin pitoisuudet voisivat nousta hälytysrajan yli kuormituksen jatkuessa useita vuosia (Taulukko 9-14). Kaikkia tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että rikastamoalueen hulevedet ovat laimeampia kuin kaivosalueilla, joten pitoisuudet eivät todennäköisesti nouse niin korkeiksi kuin edellä on kuvattu.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Salmijärven kohdistuvat vaikutukset ovat suuria. Tämä johtuu ensisijaisesti siitä, että osa järvestä muutetaan rikastushiekka-altaiksi, millä radikaalisti muutetaan järven nykytilaa. Alemmissä vesistöissä vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Rikastamon puhdistettujen prosessivesien satunnaispäästöjen määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin pintavesiin

Salmijärven rikastamoalueelta saatetaan vaihtoehdon 1 tapaan joutua ajoittain johtamaan puhdistettuja prosessivesiä (Taulukko 9-12). Kuormituksen arvioidaan olevan hieman alhaisempi kuin vaihtoehdon 1 hulevesistä ja prosessivesistä koostuva kokonaiskuormitus (Taulukko 9-4). Prosessivesien vaikutukset kohdistuvat pääosin vesistöketjun yläosalle Salmijärven. Lauttajärven sekoitusolosuhteet ovat paremmat, joten kuormituksen aiheuttama pitoisuuksien nousu jäänee maltilliseksi. Alempana vesistöketjussa vaikutukset ovat vähäisiä.

Satunnaisesti pois johdettavien prosessivesien määrä on samaa luokkaa kuin poisjohdettavien hulevesien määrä runsasasteisena vuotena. Virtaamamuutokset olisivat siten samaa luokkaa kuin hulevesien osalta on edellä esitetty. Määrällisesti muutokset ovat pieniä, koska lähtövirtaamat ovat erittäin alhaisia.

Kiintoainepitoisuuksien nousun arvioidaan laskelmien perusteella jäävän keskimäärin samalle tasolla kuin johdettaessa hulevesiä. Sen sijaan sulfaatin, typen ja tiettyjen metallien pitoisuudet tulevat nousemaan satunnaistilanteessa (Taulukko 9-15).

Taulukko 9-15. Arvioitu pitoisuuslisäys satunnaistilanteissa keskivirtaamalla, joissa puhdistettuja prosessivesiä johdetaan noin 300 000 m³ vuoden aikana.

| 300 000 m ³ /v | | Salmijärvi | Lauttajärvi | Rytijärvi | Kivelänjärvi | Isojärvi |
|---------------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,07 |
| Sulfaatti | mg/l | 106 | 16 | 6 | 5 | 5 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | 1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,04 |
| Liukoinen typpi | mg/l | 1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,04 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,10 | 0,01 | 0,005 | 0,004 | 0,003 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 0,06 | 0,01 | 0,004 | 0,003 | 0,002 |
| Alumiini | µg/l | 159 | 25 | 9 | 7 | 5 |
| Arseeni | µg/l | 16 | 2,5 | 0,9 | 0,7 | 1 |
| Koboltti | µg/l | 32 | 5 | 1,8 | 1,4 | 1 |
| Kupari | µg/l | 16 | 2,5 | 0,9 | 0,7 | 1 |
| Nikkeli | µg/l | 16 | 2,5 | 0,9 | 0,7 | 1 |
| Uraani | µg/l | 5 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |

Sulfaatin pitoisuusnousu Salmijärvessä voisi olla noin 20-kertainen verrattuna hulevesien aiheuttamaan pitoisuusnousuun, mikäli biologisia, sulfaattipitoisuuksia vähentäviä, prosesseja ei huomioida. Tämä merkitsisi sulfaattipitoisuuksien ajoittaista nousua lähivesissä, mikä voisi heikentää lähijärvien puskurikykyä ja aiheuttaa lyhytaikaista pH-arvon laskua, mutta vaikutukset vähenevät pitoisuuksien laimentuessa päästön loputtua. Sulfaatin pitoisuus voisi ajoittain nousta huomioarvon hälytysrajan yläpuolelle. Lyhytaikainen hälytysrajan ylitys ei vielä ole vesieliöstölle haitallista. Satunnaistilanteissa sulfaattia voi kulkeutua edemmäs kuin hulevesien osalta on arvioitu. Suuremmissa vesistöissä laimenneminen on kuitenkin tehokkaampaa.

Prosessivesissä on jonkin verran räjähdysaineista peräisin olevaa tyyppiä. Mikäli vesien lähtöpitoisuuksina käytetään samoja pitoisuuksia kuin kaivosalueiden hulevesille, voisi liukoisien tyyppien pitoisuus Salmijärvessä nousta huomioarvon yli luontaista tasoa korkeammaksi (Taulukko 9-15). Ravinnerajoitteisuustarkastelun perusteella Salmijärvi ja Lauttajärvi saattavat olla yhteisrajoitteisia, jolloin typpipitoisuuden kasvu voi lisätä rehevöitymistä. Salmijärvi luokitellaan ravinnetasojen perusteella karuksi ja Lauttajärvi lievästi reheväksi. Typpikuormitus voisi lisätä järvien rehevyyttä niinä vuosina, jolloin prosessivesiä johdetaan järviin. Vaikutusten ei arvioida kuitenkaan olevan pysyviä, koska vesien johtaminen on satunnaista.

Metalleilla pitoisuusnousun arvioidaan oleva suurempi verrattuna tilanteeseen, jossa johdetaan pelkkiä hulevesiä. Laskelmien perusteella alumiinin, arseenin, kobolttin ja kuparin pitoisuudet saattaisivat nousta hälytysrajan yli, mikäli pitoisuuksia vähentäviä tekijöitä ei oteta huomioon (Taulukko 9-15, Taulukko 9-13). Pitkään jatkuva altistus voisi aiheuttaa eliöstölle haittavaikutuksia. Lisäksi talousveden laatusuositus voisi ylittyä arseenilla (Taulukko 9-15, Taulukko 9-13). **Todennäköisesti noin 70 % kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu, joten hälytysrajan rikkoutuminen on epätodennäköistä.** Päästön jälkeen pitoisuudet vähitellen laskevat, joten haitta ei ole luonteeltaan pysyvä.

Salmijärven lähtövirtaama on hyvin alhainen verrattuna vaihtoehtoon 1 lampien virtaamiin. Koska pitoisuuslisäyksen laskenta perustuu virtaamiin, on mahdollista, että tyyppien pitoisuus voisi Salmijärvessä nousta samalle tasolle kuin vaihtoehtoon 1 lähivesissä. Sulfaatin ja metallien pitoisuudet saattaisivat nousta hieman korkeammiksi vaihtoehtoon 1 verrattuna.

Yhteenvetona voidaan todeta, että satunnaispäästöjen vaikutukset Salmijärveen arvioidaan suuriksi tai keskisuuriksi ja Lauttajärveen kohtalaisiksi. Muihin vesistöihin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Poikkeuksellisten päästöjen vaikutukset pintavesien laatuun

Poikkeustilanteissa vesistöön voi päästä puhdistamattomia jätevesiä, kuten vaihtoehtoon 1 yhteydessä on edellä kuvattu. Vaikutuksia voidaan minimoida johtamalla mahdollisimman suuri osa vesistä varaltaaseen.

Keskimääräisen vuototilanteen, jossa vettä vuotaisi 10 päivän ajan, aiheuttama pitoisuuslisäys Salmijärvessä ja Isojärvessä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-16). Riski- ja häiriötilanteita on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.19.

Poikkeustilanteissa pitoisuusnousu voi hetkellisesti olla satunnaistilanteita suurempi. Pitoisuuksien nousu ajoittuu kuitenkin lyhyelle ajanjaksolle ja laimenee vesistöissä. Hälytysraja voisi hetkellisesti ylittyä sulfaatilla ja metalleilla rikastamon lähivesistöissä, mikäli pitoisuuksia vähentäviä tekijöitä, kuten humuspitoisuus ja sedimentoituminen ei huomioida. Lyhyeksi jäävä altistus ei vielä aiheuta eliöstölle haittavaikutuksia. Lisäksi arseenin pitoisuus saattaisi ylittää talousveden laatuvaatimuksen. **Todennäköisesti noin 70 % kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu, joten hälytysrajan pitkäaikainen ylitys on melko epätodennäköistä.** Päästön arvioidaan laimenevan melko nopeasti lyhyen viipymän seurauksena.

Taulukko 9-16. Arvioitu pitoisuuslisäys poikkeustilanteessa keskivirtaamalla, joissa puhdistamatonta vettä vuotaa noin 32 000 m³.

| 32 000 m ³ päästö | | Salmijärvi | Lauttajärvi | Rytijärvi | Kivelänjärvi | Isojärvi |
|------------------------------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys |
| Kiintoaine | mg/l | 8 | 1,3 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Sulfaatti | mg/l | 412 | 64 | 23 | 18 | 13 |
| Kokonaistyyppi | mg/l | 5 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Liukoinen tyyppi | mg/l | 5 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,4 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 0,3 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Alumiini | µg/l | 2058 | 319 | 116 | 91 | 66 |
| Arseeni | µg/l | 206 | 32 | 12 | 9 | 7 |
| Koboltti | µg/l | 412 | 64 | 23 | 18 | 13 |
| Kupari | µg/l | 206 | 32 | 12 | 9 | 7 |
| Nikkeli | µg/l | 206 | 32 | 12 | 9 | 7 |
| Uraani | µg/l | 21 | 3 | 1,0 | 0,9 | 0,7 |

Yhteenvetona voidaan todeta, että vaikutukset jäisivät vähäisiksi varoaltaan käyttö huomioiden. Kemijoen vesienhoitoalueella sijaitsee paljon pieniä vesistöjä, joiden tilaa ei ole voitu arvioida tietojen niukkuuden vuoksi. Valtaosa luokitelluista vesimuodostumista on hyvässä tai erinomaisessa tilassa (Lapin ympäristökeskus 2010). Salmijärven rikastamovaihtoehdon lähivesistöjä ei ole luokiteltu. Rikastamon vaikutukset tulevat pääosin kohdistumaan Salmijärveen ja jossain määrin Lauttajärveen. Alempana vesistöissä toiminnan ei enää katsota aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutukset muihin lähivesistöihin

Rikastamoalueen eteläpuoleinen Kontiojärvi ja Patalampi sijaitsevat hankealueen rikastushiekka-alueen pölyn vaikutusalueella. Kontiojärvi ja Patalampi sijaitsevat eteläpuolella ja siten valitsevan tuulensuunnan alapuolella, joten vaikutukset ovat vähäisiä. Hankealueelta järveen saattaa kulkeutua vähäisiä määriä pölyä, jonka kulkeutumisen seurauksesta järvi altistuu kiintoaine- ja metallikuormitukselle. Matalarikkisen rikastushiekan vesiympäristölle haitallisten metallien pitoisuudet ovat alhaisia ja pölyn mukana kulkeutuva kuormitus on siten arvioitu vähäiseksi.

Kontiojärveltä vedet kulkeutuvat luontaisesti etelään suoalueen läpi kohti Syväjärveä. Suurin osa kuormituksesta sedimentoituu Kontiojärveen. Lisäksi suoalueen humus sitoo metalleja, joten vaikutukset Kontiojärven alapuolisiin vesistöihin ovat vähäisiä. Kiintoaine- ja metallipitoisuuksia kannattaa aika ajoin seurata Kontiojärvestä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuusamon jäteaseman rikastamoalueen laskennalliset hulevesipäästöt olisivat samaa luokkaa kuin vaihtoehdossa 2 (Taulukko 9-12). Huleveden ovat myös laimeampia verrattuna kaivosalueilta lähteviin vesiin. Pitoisuuslisää laskettaessa päädyttiin varovaisuusperiaatteen mukaan kuitenkin käyttämään taulukon (Taulukko 9-2) mukaisia pitoisuuksia. **Pitoisuusmuutoksia tulkittaessa on siten huomattava, että pitoisuudet todennäköisesti jäävät arvioitua laimeammiksi.** Vaihtoehdon toteutuminen lisäisi vaihtoehdon 1 vesipäästöjä ja toisaalta vedenottotarvetta. Nämä vaikutukset on selvitetty vaihtoehdon 1 yhteydessä.

Alueelta kerättävät vedet ohjattaisiin Koivulammen kautta Kurkijärveen, siitä edelleen Raatelampeen, Soiluun, Ylilampeen, Keskilampeen, Jokilampeen, Kaukuanjärveen, Tervajärveen, Kynsijärveen ja lopulta Kostonjärveen.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty Kuusamon jäteaseman lähivesistöille koostetut vedenlaadun kriteerit. Vuotuinen kuormitus vesistöön vastaa vaihtoehtoa 2 ja on esitetty vaihtoehdon 2 yhteydessä (Taulukko 9-12).

Väiriluvun perusteella Koivulampi on humuksinen ja Kurkijärvi lievästi humuksinen. Alueen vedet vaihtelevat sameudeltaan kirkaasta hieman sameaan. Koivulammessa ja Kurkijärven Jormuan syvänteessä on välillä tavattu alhaista happipitoisuutta, jolloin myös raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat nousseet. Vesistöjen pH-arvot ovat lähellä neutraalia ja puskuri-kyky on hyvä. Ainoastaan Kurkijärven Majavaselällä on heikentynyt puskuri-kyky. Sulfaattipitoisuudet ovat alhaisia.

Koivulammen veden laatuun vaikuttavat lisäksi Kuusamon jäteaseman kaatopaikkavedet. Koivulampi luokitellaan lievästi reheväksi ja Kurkijärvi karuksi kokonaisfosforipitoisuuden ja klorofylli-a-pitoisuuden perusteella. Raskasmetallipitoisuudet olivat molemmissa järvissä määritysrajojen alapuolella.

Taulukko 9-17. Veden laadun kriteerit Kuusamon jäteaseman lähivesistöissä.

| KOIVULAMPI JA ALUEEN PUROVEDET | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------------------|--|---|--|--|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöstön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkäaikainen | Lyhytaikainen | Jatkuva pitoisuus | Maksimipitoisuus | 30-pvā keskim. Pitoisuus | Maksimipitoisuus | Kynnysarvo | Vuosikeskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikkö | Kemiallinen muuttuja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 9-7* ≤25 | 9,5 9,5 2 | <9 ≤25 1,19 | mg/l mg/l mmol/l | Happi, O ² Kiintoaine Alk pH |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 1000 20 000 | <7,3 / >8,3 26 14000 9700 940 93 | <6 / >9 63 48442 1000 20 000 560,6 | mg/l µg/l µg/l µg/l µg/l µg/l | CODMn Kok.N NH4N NO2-3N Kok.P |
| 1000 | | | | 65** | 250** | | | 19 65 13 3 | 122 143 44 65 | µg/l mS/m mg/l mg/l | PO4-P Sähkönj. Kloridi SO4 |
| 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | 1260 | 1000 | µg/l | Fe |
| 0,001 | | 0,25 | 2 | 4 | 110 | 0,2 | ≤0,08 | nd | ≤0,08 | µg/l | As Cd |
| 1 | | 11 | 16 | 2 | 10*** | 1,4 | 5 | nd | 4 | µg/l | Co |
| 2 | | ***laskennallinen | | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | nd | 11 | µg/l | Cr |
| 1 | | 2,5 | 65 | 0,7 | 0,8 | 1,9 | | nd | 5 | µg/l | Cu |
| 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | 512 | 1057 | µg/l | Pb |
| 30 | | 120 | 120 | 33 | 7,5 | 8 | 30 - 300* | nd | 20 | µg/l | Mn |
| 15 | 33 | | | | | | | nd | 300 | µg/l | Ni |
| | | | | | | | | nd | 15 | µg/l | Zn |
| | | | | | | | | nd | | µg/l | U |

1) CCME, Canadian council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.
 2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.
 3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.
 4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.
 5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE CO UNCL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.
 6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE CO UNCL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.
 * Viltsarvo jokivesille, missä lohikanta
 **Vedenlaadun ohjearvot sulfaaileille. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.
 *** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://w.w.w.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta.
 Kovuus laskettu alkaliitein perusteella. Keskimääräinen alkaliiteetti Kuusamon jätekeskuksen lähivesistöissä on 1,7 mmol/l joka vastaa 85 mg/l CaCO² pitoisuutta.

Taulukko 9-18. Veden laadun kriteerit Kurkijärven vesistöissä.

| KURKIJÄRVÄ | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------------------|--|---|--------------------------------------|--|
| CCME ¹ | | EPA ² | | EPD ³ | | ANZECC ⁴ | EU ^{5,6} | Vedenlaadun ohjearvot eliöstön hyvinvoinnin kannalta | | | |
| Pitkäaikainen | Lyhytaikainen | Jatkuva pitoisuus | Maksimipitoisuus | 30-pvā keskim. Pitoisuus | Maksimipitoisuus | Kynnysarvo | Vuosikeskiarvo | Huomioarvo | Hälytysraja | Yksikkö | Kemiallinen muuttuja |
| 6,5-9 | | 6,5-9 | | 11 | | | 9-7* ≤25 | 11 2 | <9 ≤25 | mg/l mg/l mmol/l | Happi, O ² Kiintoaine Alk pH |
| 13 000 | | | | 3000 | 32 800 | 700 | 1000 20 000 | <6,7 / >7,5 9 580 94 240 | <6 / >9 16 1654 1000 20 000 | mg/l µg/l µg/l µg/l µg/l | CODMn Kok.N NH4N NO2-3N Kok.P |
| 1000 | | | | 65 | 250 | | | 2 5 2 | 8 65 1000 | mS/m mg/l µg/l | PO4-P Sähkönj. SO4 |
| 5 | | 150 | 340 | 5 | | 13 | | 236 | 1000 | µg/l | Fe |
| 0,001 | | 0,25 | 2 | 4 | 110 | 0,2 | ≤0,08 | nd | 5 | µg/l | As |
| 1 | | 11 | 16 | 2 | 10*** | 1,4 | 5 | nd | 4 | µg/l | Cd |
| 2 | | **laskennallinen | | 4,0 | 10 | 3,4 | 7,2 | nd | 11 | µg/l | Co |
| 1 | | 2,5 | 65 | 0,7 | 0,8 | 1,9 | | nd | 5 | µg/l | Cr |
| 25 | | 52 | 470 | | | 11 | 20 | 40 | 2270 | µg/l | Cu |
| 30 | | 120 | 120 | 33 | 7,5 | 8 | 30 - 300* | nd | 7 | µg/l | Pb |
| 15 | 33 | | | | | | | nd | 40 | µg/l | Mn |
| | | | | | | | | nd | 20 | µg/l | Ni |
| | | | | | | | | nd | 300 | µg/l | Zn |
| | | | | | | | | nd | 15 | µg/l | U |
| | | | | | | | | 1 | 1,4 | mg/l | Na |
| | | 87 | 750 | | | 55 | 100 | 55 | 100 | µg/l | Al |
| | | | | | | | | 2,7 | 3 | µg/l | Ca |
| | | | | | | | | 0,5 | 0,7 | µg/l | K |

1) CCME, Canadian council of Ministers of the Environment. Canadian Environmental Quality Guidelines. Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Freshwater.
 2) EPA, United States Environmental Protection Agency. National Recommended Water Quality Criteria for the protection of aquatic life and human health in surface water. Freshwater.
 3) EPD, Government of British Columbia, Canada. Environmental Protection Division. Water Quality Guidelines. Fresh Water Aquatic Life.
 4) ANZECC, Australian and New Zealand Environmental Conservation Council. Water Quality Guidelines for Aquatic Ecosystems.
 5) EU, DIRECTIVE 2006/44/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE CO UNCL of 6 September 2006 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life.
 6) EU, DIRECTIVE 2008/105/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE CO UNCL of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.
 * Viltsarvo jokivesille, missä lohikanta
 **Vedenlaadun ohjearvot sulfaaileille. Technical Appendix. Update September 2011. Draft for External Review. Ministry of Environment. Province of British Columbia. Canada.
 *** Laskentakaava kuparin maksimipitoisuudelle (<http://w.w.w.env.gov.bc.ca/wat/wq/BCguidelines/copper/copper.html>). Maksimipitoisuus riippuu veden kovuudesta.
 Kovuus laskettu alkaliitein perusteella. Keskimääräinen alkaliiteetti Kurkijärvessä on 0,2 mmol/l joka vastaa 9,5 mg/l CaCO² pitoisuutta.

Kuusamon jäteaseman rikastamoalueelta johdettavien hulevesien määrälliset ja laadulliset vaikutukset alapuolisiin pintavesiin

Rikastamoalueen hulevesipäästöt ovat samaa luokkaa kuin vaihtoehdossa 2 (Taulukko 7-9).

Koivulammen ja Koivupuron virtaamat ovat erittäin pieniä, joten vaikutukset virtaamiin tulevat nousemaan melko suuriksi. Normaalisadannalla ja sateisina vuosina virtaamat voivat keski-alivirtaamalla olla noin nelinkertaisia luonnontilaan nähden, jolloin virtaama on kuitenkin vain noin 0,01 m³/s. Muutoin virtaamat nousevat noin 3-40 %. Pintavesien johtaminen tasoiittaa siten virtaamavaihteluita Koivulammen luusuassa ja Koivupurossa. Kurkijärven vaikutukset ovat vähäisiä ja edelleen tasoituvat mentäessä järviketjussa alaspäin.

Rikastamon lisävedentarve on suurimmillaan vähäsateisina vuosina (Taulukko 7-9). Lisävedettä on kaavailtu otettavaksi Koivulammesta. Suurimmillaan vedenotto olisi noin 45 % lammen tilavuudesta, mikä näkyisi vedenpinnan laskuna. Vaikutukset lammen virtaamaan ja vedenkorkeuteen voivat siten olla merkittäviä. Koivulampi on matala ja sen sedimentti on hyvin löyhää ja humuksista. Vesien johtaminen pölyttää sedimenttiä ja toisaalta vedenotossa on otettava huomioon sedimentin resuspensio. Humuspitoisen sedimentin leviäminen voi vaikuttaa Koivulammen ja alapuolisten vesien vedenlaatuun esim. sameuteen ja happamuuteen. Lisäksi humuspitoinen sedimentti voisi vaikuttaa rikastamolleen johdettavan veden laatuun.

Vuotuisen kuormitusarvion (Taulukko 9-12) perusteella arvioitiin kuormittavien aineiden pitoisuutta Koivulammessa ja alapuolisissa vesistöissä. Seuraavassa taulukossa on esitetty Koivulammen, Kurkijärven Jormuan ja Soilun pitoisuusnousua keskivirtaamalla (Taulukko 9-19). Pitoisuusnousu jää todennäköisesti ennustettua alhaisemmaksi, koska valumavesien arvioidaan olevan puhtaampia verrattuna louhosalueilta tuleviin hulevesiin.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin Koivulampeen ja laimenevat mentäessä vesistöketjussa alaspäin. Rikastamoalueen lähivesistä monet ovat humuksisia, mm. Koivulampi ja Soilu. Tämän tyyppisissä vesissä haitta-aineita, mm. metalleja, sitoutuu humukseen, mikä vähentää niiden biosaatavuutta. Myös sedimentoituminen vähentää pitoisuuksia vedessä. **Pitoisuudet ovat todennäköisesti alhaisempia kuin yllä olevassa taulukossa on esitetty, koska rikastamoalueelta tulevat hulevedet ovat laimeampia kuin mitä näissä arvioissa on käytetty.** Koivulampi laskee Kurkijärveen, joka on pitkänomainen järvi ja jonka veden laskennallinen viipymä (noin 1 vuosi) on pitkä verrattuna muihin rikastamoalueen lähivesiin. Kurkijärven mahdollisesti tulevasta kuormituksesta suurin osa pidättyy järveen, jolloin vaikutukset Kurkijärven alapuolisissa vesissä ovat vähäisiä.

Kiintoainepitoisuuden vuotuinen nousu voisi Koivulammessa olla enintään noin 8 mg/l. Todennäköisesti pitoisuus on tästä vain murto-osa, koska valtaosa sedimentoituu. Näin ollen vedenlaadun hälytysrajan ei arvioida pidemmälläkään aikavälillä rikkoutuvan. Rikastamoalueen vaikutuksesta Koivulampi tulee todennäköisesti muuttumaan aikaisempaa jonkin verran sameammaksi juoksutusten aikana. Lisäksi sameutta voivat lisätä hulevesien juoksutuksesta/raakavedennostosta mahdollisesti aiheutuva sedimentin pölyäminen.

Rikastamoalueelta lähtevän veden typpipitoisuus jää melko alhaiseksi ja siten marginaaliseksi verrattuna Koivulammen nykytilanteeseen, jossa sekä kokonaistypen että liukoisien typen pitoisuudet ovat hyvin korkeita (Taulukko 8-25). Koivulampi on myös selvästi fosforirajoitteinen, eikä typpikuormitus näin ollen ole lampeen rehevöittävä tekijä. Rikastamon hulevesien typpikuormituksella ei ole vaikutusta Koivulammen nykytilaan.

Sulfaattipitoisuuksien nousu vuositasona voisi olla luokkaa 24 mg/l, jolloin pitoisuus voisi vähitellen nousta hälytysrajaa kohti. **Todelliset pitoisuudet olisivat alhaisempia rikastamoalueen hulevesien laimeamman luonteen takia.** Sulfaatti esiintyy pääosin liuenneessa muodossa, jolloin se helposti kulkeutuu virtausten mukana. Laimenemislaskujen perusteella pitoisuus Soilussa

| 267 000 m ³ /v | | Koivulampi | Kurkijärvi, Jormua | Soilu |
|---------------------------|------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 8 | 1 | 0,07 |
| Sulfaatti | mg/l | 24 | 3,2 | 0,2 |
| Kokonaistyyppi | µg/l | 36 | 5 | 0,3 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,4 | 0,05 | 0,003 |
| Rauta | µg/l | 8 | 1 | 0,07 |
| Arseeni | µg/l | 0,06 | 0,008 | 0,0005 |
| Koboltti | µg/l | 17 | 2,3 | 0,1 |
| Kupari | µg/l | 0,2 | 0,02 | 0,002 |
| Mangaani | µg/l | 5 | 0,6 | 0,04 |
| Nikkeli | µg/l | 1 | 0,1 | 0,009 |
| Uraani | µg/l | 2 | 0,3 | 0,02 |

Taulukko 9-19. Vedenlaadun keskimääräiset muutokset ja metallien keskimääräinen pitoisuuslisäys keskivirtaamalla Koivulammessa, Kurkijärven Jormuassa, Kurkijärven Tuuliaisessa ja Soilussa runsasateisessa tilanteessa. Laskelmissa ei ole huomioitu sedimentaatiota eikä kemiallisia ja biologisia prosesseja, jotka vähentävät pitoisuuksia. Kaikkiin vesistöihin on tehty samansuuruisen lisäys vuositasona.

jäisi vuositasolla noin 0,2 mg/l vaikka sinne lisättäisiin sama kuormitus kuin Koivulampeen. Kurkijärvi hidastaa kuormituksen etenemistä vesistöketjussa, joten vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ovat vähäisiä.

Metallipitoisuuksien laskennallinen nousu on suurempi kuin vaihtoehdossa 2, koska Koivulammen virtaama on hyvin alhainen (Taulukko 9-19). Kobolttin osalta hälytysraja voisi rikkoutua, koska raja-arvo on alhainen. Muiden metallien osalta nousu jää vaatimattomammaksi, eikä hälytysrajan arvioida ylittyvän, koska valtaosa kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu. Suuremmissa järvissä kuten Kurkijärvessä ja Soilussa kuormitus laimenee suurempaan vesitilavuuteen, eivätkä pitoisuudet nouse raja-arvojen yläpuolelle. Koivulammen humusaineet sitovat haitta-aineita, mutta toisaalta alhaiset happipitoisuudet voivat edesauttaa haitta-aineiden vapautumista. **Kaikkia tuloksia tulkittaessa on huomioitava, että rikastamoalueen hulevedet ovat laimeampia kuin kaivosalueilla, joten pitoisuudet jäävät todennäköisesti matalammiksi kuin edellä on kuvattu ja lisäksi sedimentoituminen vähentää vesimassan pitoisuuksia.**

Yhteenvedon voidaan todeta, että virtaamavaikutukset ovat suuria, muutoin vaikutusten voidaan arvioida olevan keskisuuria.

Rikastamon puhdistettujen prosessivesien satunnaispäästöjen vaikutukset pintavesien laatuun

Kuusamon jäteaseman rikastamoalueelta voidaan vaihtoehdosen 1 ja 2 mukaisesti joutua ajoittain johtamaan puhdistettuja prosessivesiä. Vesien laatu on esitetty taulukossa 9-3 ja määrät taulukossa 9-12. Vesiä johdettaisiin keskimäärin kolmen vuoden välein sulaan aikaan. Puhdistettujen prosessivesien vaikutukset kohdistuvat pääosin vesistöketjun yläosaan. Vaikutusten arvioidaan Koivulammessa ja Koivupurossa olevan suurempia kuin vaihtoehdossa 1 ja 2, koska virtaamat ovat hyvin alhaisia. Alempana vesistöketjussa vaikutukset tasoittuvat suurempien virtaamien ja parempien sekoittumisolojen vuoksi

Satunnaisesti pois johdettavien prosessivesien määrä on verrattavissa hulevesien määrään runsassateisena vuotena. Virtaamamuutokset olisivat siten samaa luokkaa kuin hulevesien osalta on edellä esitetty.

Kiintoainepitoisuuksien nousun arvioidaan laskelmien perusteella jäävän keskimäärin samalle tasolla kuin johdettaessa hulevesiä. Sen sijaan sulfaatin, typen ja tiettyjen metallien pitoisuudet tulevat nousemaan verrattuna tilanteeseen, jossa johdetaan ainoastaan hulevesiä (Taulukko 9-20).

Sulfaatin pitoisuus voisi Koivulammessa nousta hälytysrajan yli, ja ollen noin 20-kertainen verrattuna hulevesien aiheuttamaan pitoisuusnousuun. Vaikutusten arvioidaan siten olevan samanlaisia kuin vaihtoehdossa 2.

Prosessivedet sisältävät räjähdysaineista peräisin olevaa liukoista typpeä. Liukoisen typen pitoisuudet ovat jo nykytilassa korkeita Kuusamon jäteaseman lähivesissä (Taulukko 8-25). Näin ollen pitoisuusnousu ei muuta olennaisesti nykytilannetta. Lisäksi Koivulampi on selvästi fosforirajoitteinen, eikä typpikuormituksella näin ollen ole vaikutusta vesistön rehevyyteen.

Metallipitoisuuksien nousun arvioidaan olevan suurempi verrattuna tilanteeseen, jossa johdetaan pelkkiä hulevesiä. Laskelmien perusteella alumiinin, arseenin, kobolttin, kuparin, nikkelin ja uraanin pitoisuudet voisivat nousta hälytysrajan yli, mikäli pitoisuuksia vähentäviä tekijöitä ei oteta huomioon (Taulukko 9-17). Lyhytaikainen altistus ei kuitenkaan aiheuttaisi eliöstölle haittaa, mutta pitoisuuksia on seurattava. Lisäksi monilla metalleilla ylittyy myös talousveden laatuvaatimus (Taulukko 9-20). **Todennäköisesti pitoisuudet ovat merkittävästi alhaisempia, koska suurin osa kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu. Sedimentoitumisen voidaan arvioida olevan noin 70 %.** Päästön jälkeen pitoisuudet vähitellen laskevat, joten haitta ei ole luonteeltaan pysyvä. Kuormitus myös laimenee alempana vesistöketjussa ja pitoisuusnousut jäävät alhaisemmiksi parempien sekoittumisolojen ansiosta.

Koivulammen lähtövirtaama on hyvin alhainen verrattuna vaihtoehdon 1 ja 2 lähivesistöjen virtaamiin. Tämä näkyy erityisesti suurempina laskennallisina metallipitoisuuksina verrattuna vaihtoehdoin 1 ja 2.

| 300 000 m ³ /v | | Koivulampi | Kurkijärvi, Jormua | Kurkijärvi, Tuulainen | Soilu |
|---------------------------|------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| | | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa | Lisäys vuodessa |
| Kiintoaine | mg/l | 10 | 1 | 0,2 | 0,08 |
| Sulfaatti | mg/l | 476 | 63 | 8,4 | 4 |
| kokonaistyyppi | mg/l | 6 | 0,8 | 0,1 | 0,05 |
| Liukoinen typpi | mg/l | 6 | 0,8 | 0,1 | 0,05 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 0,4 | 0,1 | 0,01 | 0,004 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 0,3 | 0,04 | 0,01 | 0,002 |
| Alumiini | µg/l | 713 | 95 | 13 | 6 |
| Arseni | µg/l | 71 | 9,5 | 1,3 | 0,6 |
| Koboltti | µg/l | 143 | 19 | 2,5 | 1,2 |
| Kupari | µg/l | 71 | 9,5 | 1,3 | 0,6 |
| Nikkeli | µg/l | 71 | 9,5 | 1,3 | 0,6 |
| Uraani | µg/l | 7 | 1,0 | 0,1 | 0,1 |

Taulukko 9-20. Arvioitu pitoisuuslisäys satunnais tilanteissa keskivirtaamalla, joissa puhdistettuja prosessivesiä johdetaan noin 300 000 m³ vuoden aikana

Taulukko 9-21. Arvioitu pitoisuuslisäys poikkeustilanteessa keskivirtaamalla, joissa puhdistamatonta vettä vuotaa noin 32 000 m³.

| 32 000 m ³ päästö | | koivulampi | Kurkijärvi, Jormua | Kurkijärvi, Tuulainen | Soilu |
|------------------------------|------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys | Hetkellinen lisäys |
| Kiintoaine | mg/l | 37 | 5 | 0,7 | 0,3 |
| Sulfaatti | mg/l | 1852 | 247 | 33 | 16 |
| Liukoinen typpi | mg/l | 23 | 3 | 0,4 | 0,2 |
| Kokonaisfosfori | µg/l | 1,7 | 0,2 | 0,03 | 0,01 |
| Liukoinen fosfori | µg/l | 1,2 | 0,2 | 0,02 | 0,01 |
| Alumiini | µg/l | 9259 | 1235 | 164 | 80 |
| Arseeni | µg/l | 926 | 123 | 16 | 8 |
| Koboltti | µg/l | 1852 | 247 | 33 | 16 |
| Kupari | µg/l | 926 | 123 | 16 | 8 |
| Nikkeli | µg/l | 926 | 123 | 16 | 8 |
| Uraani | µg/l | 93 | 12 | 2 | 1 |

Satunnaisten juoksutusten vaikutusten arvioidaan olevan rikastamon lähivesissä keskusuria. Alempana vesistöketjussa vaikutukset ovat vähäisiä.

Poikkeuksellisten päästöjen vaikutukset pintavesien laatuun

Poikkeustilanteessa vesistöön voi päästä puhdistamatonta jätettä, kuten edellisissä vaihtoehdoissa on kuvattu. Keskimääräisen vuototilanteen aiheuttama pitoisuuslisäys Koivulammessa ja Soilussa on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-21).

Poikkeustilanteessa pitoisuuksien arvioidaan hetkellisesti nousevan korkeammiksi kuin satunnaistilanteessa. Hälytysraja voisi ylittyä kiintoaineella, sulfaatilla sekä metalleilla. Lisäksi arseenin, nikkelin ja uraanin pitoisuudet ylittäisivät talousveden laatuvaatimukset. Lyhytaikainen altistus ei vielä aiheuta eliöstölle haittoja. **Todennäköisesti pitoisuudet jäävät arvioitua selvästi alhaisemmaksi, koska arviolta noin 70 % kiintoaineeseen sitoutuneista metalleista sedimentoituu.** Pitoisuudet laskevat alempana vesistöketjussa, kun haitta-aineet vähitellen pidättyvät sedimentoitumisen kautta vesistöihin kulkeutuessaan eteenpäin. Tästä johtuen uraanipitoisuuden arvioidaan olevan laskennan ennustetta alhaisempi Soilussa. Varoaltaan käytöllä voidaan minimoida luontoon kulkeutuvien jätteen määrää, mikä vähentää poikkeavan tilanteen vaikutuksia.

Vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, otettaessa huomioon varoaltaan käyttö. Mikäli varoallasta ei voitaisi käyttää, olisivat vaikutukset rikastamoalueen lähellä keskisuuria ja alempana vesistöketjussa vähäisiä. Poikkeustilanteen aiheuttamat vaikutukset ovat luonteeltaan ohimeneviä.

Kuusamon jäteaseman rikastamovaihtoehdossa kuormitus kohdistuisi lijojen vesienhoitoalueelle. Valtaosa alueen vesistöistä on hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Vesienhoidollisena tavoitteena on nykytilan säilyttäminen. Rikastamoalueen lähivesistöistä Kurkijärvi on luokiteltu hyvään tilaan, muita lähivesistöjä ei ole luokiteltu. Kuormitus tulee pääasiassa kohdistumaan Koivulampeen, jonka vedenlaatu on heikentynyt jäteaseman kuormituksen vaikutuksesta. Kuormituksella voi olla paikallista vaikutusta, mutta vesienhoitoalueen mittakaavassa vaikutus jää vähäiseksi.

Vaikutukset muihin lähivesistöihin

Normaalit rikastamoalueen vedet kerätään ja johdetaan Koivulampeen. Poikkeuksellisissa tilanteissa, esim. vuodot, on mahdollista, että jätevesiä voisi kulkeutua rikastamoalueelta kaakkoon sijaitsevaan Salmijärveen, mihin osa luontaisesta valumasta suuntautuu (huom. kyseessä on eri Salmijärvi kuin rikastamovaihtoehdon VE 2 läheisyydessä). Riskin vähentämiseksi rikastamoalueen ja Salmijärven välille tehdään turvapato, joka ehkäisee valuntaa ja vaikutuksia Salmijärven suuntaan. Rikastamotoiminnan pölyn vaikutusalue ei ulotu Salmijärveen asti.

9.2.6 Vaikutukset sedimentin laatuun

Metallit ja monet orgaanista tai epäorgaanista alkuperää olevat yhdisteet päätyvät sedimentoitumisen kautta pohjasedimenttiin, mistä ne voivat jälleen vapautua kiertoon mm. bakteeritoiminnan tai pohjaeläintoiminnan seurauksena ja sedimentin pinta-kerroksessa vallitsevien olojen muuttumisen myötä. Sedimenttiin kertyneiden aineiden pitoisuudet ovat luontaisestikin monia kertaluokkia suurempia kuin yläpuolisessa vedessä. Kaivostoiminta voi kuitenkin lisätä mm. raskasmetallien kulkeutumista vesistöön ja kertymistä sedimenttiin. Liiallinen, pitkään jatkunut kuormitus voi nostaa haitta-aineiden pitoisuudet tasolle, jossa niillä voi olla vaikutusta mm. vesieliöstöön ja ihmisten terveyteen (Holm ym. 2004). Tämä johtuu siitä, että monet haitta-aineet, kuten raskasmetallit, ovat luonnossa pysyviä ja voivat kertyä ravintoketjussa. Sedimentissä vallitsevat ominaisuudet vaikuttavat paljolti siihen missä määrin haitta-aineita pääsee liukenemaan sedimentistä takaisin veteen.

Metallien aiheuttamat haittavaikutukset vesieliöstössä riippuvat niiden biosaataavuudesta vesiympäristössä. Sedimentin fyysiset ja kemialliset ominaisuudet (mm. humuspitoisuus, pH, kovuus ja partikkelien määrä ja laatu) vaikuttavat metallien esiintymismuotoon ja siten biosaataavuuteen (Opasnet.fi). Metallien liikkuvuuteen yleisesti vaikuttavia tekijöitä on käsitelty tarkemmin luvussa 9.1.2. Sedimenttien laatutekijöiden vaikutusta eliöstöön voidaan arvioida Ympäristöministeriön sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen laatukriteerien perusteella (Holm ym. 2004) ja vertaamalla Valtioneuvoston PIMA –asetuksen ohjeavopitoisuuksiin (VNa 214/2007).

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli kaivoshanketta ei toteuteta, jäävät sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen louhintaluokka ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Pohjoisilta Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran kaivos- ja rikastamoalueilta tuleva metallikuormitus kohdistuu pääosin vesistöketjun alkupäähän Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Väililampeen, jossa valtaosa sedimentoitumisesta tapahtuu.

Karkeasti arvioiden noin 70–90 % juoksutettavasta ainemäärästä pidätty sedimentteihin jo ensimmäisessä järvaltaassa, mikäli kyseessä ei ole selkeästi lyhytviipymäinen läpivirtausjärvi (Mäkinen & Kauppila 2013). Pohjoisten alueiden vesistöketjun alkupään vesistöt ovat melko lyhytviipymäisiä, joten pidättyminen saattaa olla hieman edellä mainittua vähäisempää, jolloin osa aineista kulkeutuu Ylimmäistä Vällilampea edemmäksi ja sedimentoituu Alimmaiseen Vällilampeen ja vähäisessä määrin Kurtinjärveen.

Perustilatutkimuksen mukaan raskasmetallipitoisuudet olivat tutkituissa sedimenteissä kautta linjan melko matalia eivätkä ylittäneet Valtioneuvosten asetuksen 214/2007 kynnysarvoja lukuun ottamatta kobolttia, arseenia ja kadmiumia, joiden pitoisuudet ylittyivät lievästi Kurtinjärven ja Kesälahden havaintopaikalla. Samoin normalisoidut pitoisuudet ylittivät sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Holm ym. 2004) tason 1 lievästi kromin, lyijyn ja nikkelin osalta Kurtinjärvellä ja Kesälahdella. Ylitukset olivat niin vähäisiä, että sedimenttejä voidaan nykytiedon valossa pitää eliöstölle haitattomina.

Toiminnasta päätyttyä kiintoainetta ja vähäisemmässä määrin raskasmetalleja sekä kemikaalijäämistä peräisin olevia yhdistettä mm. vesiliöille haitallista syanidia vesistöön ja sedimentoituu alueiden lähivesistöihin. Pohjoisilta alueilta tuleva kuormitus sedimentoituu pääosin Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Vällilampeen. Suurin osa kuormituksesta on arvion mukaan peräisin satunnaisesti johdettavista puhdistetuista prosessivesistä sekä vuotolanteesta, jonka todennäköisyyttä voidaan kuitenkin pitää melko vähäisenä. Vällilampien pohjasedimentti on nykytilassa hyvin vesipitoista orgaanista liejua, jonka päälle kiintoaines laskeutuu. Mineraalinen ja raskaampi kiintoaines voi ajan kanssa painua syvemmälle orgaaniseen liejuun. Orgaaninen aines ja humusaineet edistävät metallien sitoutumista sedimenttiin (Heikkinen 2000). Molempien lampien veden happipitoisuus on ollut hyvä, pH on neutraali ja puskurointikyky happamoitumista vastaan hyvä. Yleisesti ottaen nämä ominaisuudet vähentävät raskasmetallien liukoisuutta ja edistävät metallien pysymistä sedimentissä. Toisaalta lammet ovat sen verran matalia, että esim. tuuli tai kevättulvat saattavat aiheuttaa sedimentin sekoittumista eli resuspensiota, jolloin sedimenttiä saattaa joissain tilanteissa karata luusuan kautta alapuolisiin vesiin. Kaivos- ja rikastamotoiminnan vaikutus vähenee etäännyttäessä kaivosalueesta, ja vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä Kurtinjärven alapuolella sijaitsevien vesistöjen sedimenteissä. Kaivos- ja rikastamoalueilta tuleva kuormitus saattaa vähitellen nostaa pitoisuuksia metallien, erityisesti kobolttin, arseenin, nikkelin, kuparin, mangaanin ja uraanin osalta. Syanidin määrät jäävät alhaisiksi. Pitoisuuksien ennustaminen pitkällä aikavälillä on kuitenkin haastavaa, joten sedimentin laatua on tarkkailtava kaivostoiminnan aikana lähivesistöissä.

Sedimentin laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan keskisuuria niissä vesistöissä jotka sijaitsevat kaivos- ja rikastamoalueen välittömässä läheisyydessä. Muutoin vaikutukset ovat vähäisiä.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläisten kaivosalueiden kuormitus kohdistuu pääasiassa Kesäjokeen. Sedimentoitumista tapahtuu pääosin Kesälahdella, johon Kesäjoki laskee. Eteläisiltä louhinta-alueilta tuleva kiintoaine- ja metallikuormitus sedimentoituu pääasiassa Kesälahteen. Vesistökuormituksen arvion perusteella sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset ovat pienempiä kuin pohjoisilla alueilla. Kesäjoen tuoma kiintoaines laskeutuu vähitellen Kesälahteen partikkelien painon ja koon mukaan. Louhinta-alueelta kulkeutuva kiintoaines on melko hienojakoista ja voi kulkeutua melko pitkälle ja kertyä vähitellen Kesälahden syvemmille alueille, joita kutsutaan akkumulaatiopohjiksi. Kesälahden syvänteessä on ajoittain lähes haittamat otot, jotka voivat edistää metallien liukenemista sedimentistä veteen. Sedimenttien metallipitoisuuksia olisi seurattava, jotta voidaan seurata sedimentin laadullisia muutoksia pitkällä aikavälillä.

Vaikutusten arvioidaan kokonaisuudessaan jäävän vähäisiksi.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalueelta tuleva kuormitus kohdistuu pääosin Salmijärveen ja Lauttajärveen, joihin suurin osa kiintoaine- ja metallikuormituksesta sedimentoituu. Alueen pienten vesistöjen viipymät ovat melko lyhyitä, joten murto-osa aineksesta voi kulkeutua vesistöketjussa alemmas kohti Rytijärveä.

Perustilatutkimuksen mukaan Salmijärven, Lauttajärven ja Lauttajoen metallipitoisuudet olivat suhteellisen matalia. Valtioneuvoston kynnysarvo ylittyi Salmijärven ja Lauttajärven näytepaikoilla vanadiinin, kobolttin, arseenin ja lyijyn osalta. Ylitukset olivat lieviä, lukuun ottamatta vanadiinia, jonka pitoisuus oli Lauttajärvessä kaksinkertainen kynnysarvoon verrattuna. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Holm ym. 2004) kriteeritaso 1 ylittyi Salmijärven ja Lauttajärven näytteissä kadmiumin, kromin ja lyijyn osalta. Ylitysten katsottiin olevan niin pieniä, ettei sedimenteistä ole nykytilassa haittaa eliöstölle.

Suurin osa kiintoaine- ja metallikuormituksesta on peräisin satunnaisista puhdistettujen prosessivesien juoksutuksesta. Hulevesien osuus on vähäinen. Kokonaisuudessaan kuormitus jää todennäköisesti alhaisemmaksi verrattuna alueisiin, joilla tehdään louhinta. Kuormituksen perusteella tärkeitä metalleja ovat uraani, nikkeli, koboltti, alumiini, arseeni ja kupari. Syanidia saattaa sedimentoitua vähäisiä määriä. Lähijärvien pohjasedimentti on nykytilassa orgaanisperäistä vesipitoista liejua, johon kiintoaine ja siihen sitoutuneet metallit voivat ajan kuluessa sekoittua. Orgaaninen aines, humusaineet ja Salmijärven hyvä happitilanne edistävät metallien sitoutumista ja pysymistä sedimentissä. Molemmat järvet ovat sen verran matalia, että sedimentin resuspensio on mahdollista. Rikastamon toiminta tulee jonkin verran näkymään sedimenttien metallipitoisuuksissa. Metallipitoisuuksien arvioimiseen liittyy epävarmuuksia, joten sedimentin metallipitoisuuksia rikastamoalueen lähellä tulisi seurata.

Vaikutusten arvioidaan olevan keskisuuria rikastamoalueen välittömässä läheisyydessä. Vesistöketjun alemmissa osissa sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Kuusamon jäteaseman rikastamoalueelta tulevan kuormituksen vaikutus kohdistuu pääosin Koivulampeen ja sen sedimenttiin. Alueen pienten vesistöjen veden viipymät ovat melko lyhyitä, joten osa kuormituksesta saattaa levitä vesistöketjussa alemmas pidentyksen lopulta Kurkijärveen.

Metallipitoisuudet ovat alueen lähipiirissä alhaisia. Kurkijärven Jormuassa ja Majavaselällä ylittyi Valtioneuvoston asettamana kynnysarvo kobolttin, arseenin, kadmiumin, lyijyn ja nikkelin osalta. Mikään mitatuista arvoista ei ylittänyt eliöille haitalliseksi arvioitua pitoisuutta. Normalisoitujen sedimenttinäytteiden osalta kriteeritaso 1 ylittyi kromilla, lyijyllä ja nikkelillä Kurkijärven Majavaselällä ja Jormuassa. Lievistä ylityksistä huolimatta alueen sedimenttejä voidaan sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteerien (Holm ym. 2004) mukaan pitää nykytilassa ympäristölle haitattomina.

Laskelmien mukaan veden metallipitoisuudet saattaisivat Koivulammessa nousta korkeammaksi kuin muissa vaihtoehtoissa. Kokonaisuudessaan kuormitus on kuitenkin samalla tasolla kuin vaihtoehdossa 2. Koivulammessa on ajoittain esiintynyt happikatoa, mikä edistää metallien liukenemistä sedimentistä veteen. Liukoisessa muodossa olevien metallien biosaatuus on parempi kuin kiintoaineeseen sitoutuneilla metalleilla ja ne ovat siten eliöstölle haitallisemmassa muodossa. Koivulammen pohjasedimentti on orgaanisperäistä liejua, johon laskeutuva kiintoaines voi ajan kanssa sekoittua. Koivulammen mataluus edistää sedimentin resuspensiota esim. kovan tuulen tai voimakkaiden kevätvalumien aikana. Tällöin kiintoainesta ja siihen sitoutuneita metalleja saattaa kulkeutua Kurkijärveen, jossa tapahtuu kulkeutumista järven syvempiin osiin. Rikastamon toiminta tulee näkymään lähijärvien sedimenteissä pidemmällä aikavälillä. Merkittävimmät vaikutukset rajoittuvat todennäköisesti Koivulampeen. Metallipitoisuuksien ei arvioida nousevan eliöille haitalliselle tasolle. Metallipitoisuuksien arvioimiseen liittyy epävarmuuksia, joten sedimentin metallipitoisuuksia rikastamoalueen lähellä tulisi seurata.

Sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset, rikastamoalueen välittömässä läheisyydessä, arvioidaan keskiuuriksi. Vesistöketjun alemmissa osissa sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä.

9.2.7 Vaikutukset pohjaeläimiin

Pohjaeläinyhteisöjen rakenteeseen vaikuttavat pohjan läheisen veden ja sedimentin happipitoisuus, kemiallinen hapenkulutus ja pH-arvo. Hapen pitoisuuden ollessa alhainen pohjaeläinyhteisöissä voi esiintyä ainoastaan heikkoja happioloja sietäviä lajeja. Samoin monet lajit ovat herkkiä happamoitumiselle.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli kaivos Hanketta ei toteuteta, jäävät pohjaeläimiin kohdistuvat vaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran louhinta-alueilta ja rikastamoalueelta tulevan kuormituksen vaikutukset kohdistuvat pääosin vesistöketjun alkupäähän Ylimmäiseen Vätilampeen. Eteläisiltä kaivosalueilta tulevan kuormituksen vaikutukset kohdistuvat Kesäjokeen ja Kesälahteen.

Pohjoisten ja eteläisten louhinta-alueiden lähivesien pohjaeläimistö oli karuille vesille tyypillinen. Surviaissääsket olivat runsain ryhmä kaikilla tutkituilla pisteillä. Monimuotoisuus oli alhainen havaintopaikoilla, joilla tavattiin heikkoa happipitoisuutta. Tällaisia olivat Pohjaslampi ja Kurtinjärvi 2 havaintopaikat sekä eteläisten alueiden lähellä sijaitseva Kesälahti. Virtavesissä suurimpia ryhmiä lukumäärän perusteella olivat vesiperhoset, päivänkorennot ja simpukat. Välijoesta tavattiin muutamia silmällä pidettäviä lajeja, joiden lukumäärät jäivät alhaisiksi, mutta eteläisten alueiden Kesäjoen yhteisö oli yksipuolinen, koostuen lähes yksinomaan surviaissääskistä.

Vaikutukset Ylimmäisen Vätilammen pohjaeläimiin tulevat olemaan todennäköisesti melko vähäisiä. Kaivos- ja rikastamoalueilta tuleva kuormitus on pääosin epäorgaanista alkuperää, joten kuormitus ei merkittävästi lisää hapenkulutusta. Typpikuormitus saattaa vähäisessä määrin lisätä rehevyyttä, joka voisi näkyä pohjaeläimistön lievänä runsastumisena, mikäli happioloissa ei tapahdu heikkenemistä. Nykytilassa Ylimmäinen Vätilampi luokitellaan biomassan mukaan lievästi ravinteikkaaksi. Välijoessa esiintyy herkempiä pohjaeläinlajeja kuin yläpuolisessa Ylimmäisessä Vätilammessa. Välijokeen kulkeutuvan kuormituksen arvioidaan olevan vähäistä. Lisäksi sekoittumisolot ovat hyvät, joten vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Pitkällä aikavälillä pohjaeläimiin saattaa kertyä kaivos- ja rikastamotoiminnasta peräisin olevia metalleja. Tällaisia ovat arvioinnin perusteella alumiini, arseeni, koboltti, kupari ja uraani. Pohjaeläinten raskasmetallipitoisuuksia olisi hyvä seurata, jotta mahdollista metallien kertymistä eliöihin voidaan havainnoida.

Kesäjoen ja Kesälahden pohjaeläinyhteisöt ovat yksipuolisia ja sietävät heikkoja happioloja. Eteläisiltä louhinta-alueilta tuleva kuormitus on vähäisempää verrattuna pohjoiseen kaivos- ja rikastamoalueeseen. Happea kuluttavan kuormituksen arvioidaan olevan melko vähäistä, koska kaivosalueelta tulee pääasiassa epäorgaanista alkuperää olevaa ainesta. Näin ollen pohjaeläinten happiolot eivät tule uudessa tilanteessa muuttumaan. Nykytilassa Kesäjoen happipitoisuus on ollut tyydyttävä ja Kesälahden syvyydessä on mitattu alhaisia pitoisuuksia. Alhainen happipitoisuus voi lisätä metallien liukenemistä veteen, jolloin niiden biosaatuus kasvaa. Raskasmetallien kertyminen pohjaeläimiin on todennäköisesti vähäisempää kuin pohjoisten kaivos- ja rikastamoalueiden lähivesissä, koska kuormituksen arvioidaan jäävän alhaisemmalle tasolle.

Kokonaisuutena pohjaeläimiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä sekä pohjoisilla kaivos- ja rikastamoalueilla että eteläisellä louhinta-alueella.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Kuormituksen aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat pääosin Salmijärveen. Salmijärven pohjaeläinten yksilötiheys oli tutkituista järvistä alhaisin, koostuen ainoastaan hernesimpukoista ja surviaissääsken toukista. Lauttajärvessä valtaosa lajistosta koostui surviaissääsken toukista. Molempien järvien lajisto kuvasti humusjärvien olosuhteita. Biomassat olivat alhaisia. Lauttajoessa suurimman ryhmän muodostivat päivänkorennot ja sieltä löytyi muutamia silmällä pidettäviä lajeja, joiden lukumäärät jäivät kuitenkin alhaisiksi.

Rikastamoalueelta tulevan kuormituksen arvioidaan normaalitylanteessa olevan laimeampaa verrattuna kaivosalueilta tulevaan kuormitukseen. Kuormitus on kokonaisuudessaan vähäisempää kuin vaihtoehdossa 1 ja koostuu pääosin satunnaistilanteiden aiheuttamasta kuormituksesta. Vaikutukset tulevat kohdistumaan enimmäkseen Salmijärveen. Hapettaa kuluttavan kuormituksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Salmijärven humusaineet sitovat metalleja vähentäen niiden haitallisuutta. Salmijärven happitilanne on hyvä, joten pohjan olosuhteet eivät edistä metallien liukenemistä sedimentistä veteen. Näin ollen pohjaeläimiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Pohjaeläinten raskasmetallipitoisuuksia tulisi kuitenkin seurata, jotta voidaan havaita mahdollinen kertyminen pitkällä aikavälillä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Vaikutukset kohdistuvat pääosin Koivulampeen. Kurkijärveen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan erittäin vähäisiä.

Koivulammella biomassasta yli 90 % koostui surviaissääsken toukista. Monipuolisin pohjaeläinyhteisö tavattiin Kurkijärven Majavaselällä, kun taas Kurkijärven Jormuassa ja Tuuliaisessa yhteisöt olivat melko yksipuolisia. Jormuan, Majavaselän ja Koivulammen näytepaikoilta havaittiin surviaissääsken toukkia, jotka sietävät hyvin heikkoja happiloja. Lajisto viittasi humuspitoisiin vesistöihin.

Vaikutukset kohdistuvat pääosin Koivulampeen. Hapettaa kuluttavan kuormituksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Kiintoaine- ja metallikuormituksen arvioidaan olevan samaa luokkaa kuin vaihtoehdossa 2. Koivulammen ja Kurkijärven humuspitoisuus lisää metallien sitoutumista, jolloin niiden haitallisuus vähenee. Happikadot voivat kuitenkin aiheuttaa metallien liukenemistä, jolloin niiden biosaattavuus ja haitallisuus taas kasvaa. Pohjaeläimiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Pohjaeläinten raskasmetallipitoisuuksia tulisi kuitenkin seurata, jotta voidaan arvioida raskasmetallien kertymistä kudoksiin pitkällä aikavälillä.



Kuva 9–1. Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten suuruus suhteutettuna vedenlaadun kriteereihin sekä veden määrällisiin muutoksiin Pohjoisella louhinta-alueella ja rikastamovaihtoehdossa VE1 sekä eteläisellä louhinta-alueella.

9.2.8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeen vesistövaikutukset tulevat pääasiassa kohdistumaan toimintaa lähinnä sijaitseviin, vesistöketjun alkupään vesistöihin.

Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten suuruus eri vaihtoehdoissa on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 9–1, Kuva 9–2, Kuva 9–3).



Kuva 9–2. Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten suuruus suhteutettuna vedenlaadun kriteereihin sekä veden määrällisiin muutoksiin rikastamovaihtoehdossa VE2.



Kuva 9–3. Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten suuruus suhteutettuna vedenlaadun kriteereihin sekä veden määrällisiin muutoksiin rikastamovaihtoehdossa VE3.

Pintavesiin kohdistuvien määrällisten ja laadullisten vaikutusten suuruus on esitetty taulukossa 9-22. Vaihtoehdossa 1 virtaamamuutokset jäävät melko maltillisiksi ja louhinta-alueen vesiä voidaan hyödyntää rikastuksessa. Vaihtoehdoissa 2 ja 3 virtaama voi jopa nelinkertaistua luonnontilaan nähden keskialivirtaamalla. Lisäksi vaihtoehdoissa 2 ja 3 vedenotto voisi merkittävästi vähentää virtaamaa ja vaikuttaa veden pinnankorkeuteen. Vaihtoehdossa 2 Salmijärven patoaminen saattaa lisäksi hidastaa virtaamia. Suuret määrälliset vaikutukset voivat vaikuttaa kalojen lisääntymiseen haittaamalla kutua. Vähäisissä/keskisuurissa vaikutuksissa virtaamaolot tasoittuvat nykytilanteeseen verrattuna. Vaihtoehdo 1, jossa rikastamo ja louhinta-alue ovat lähekkäin, on vesienhallinnan kannalta parempi verrattuna vaihtoehtoihin 2 ja 3.

Arviolta 70–90 % kiintoaine- ja metallikuormituksesta pidätty sedimentteihin vesistöketjun alkupäässä ja veden laatuun kohdistuvat vaikutukset vähenevät mentäessä etämmälle kaivosalueesta. Mikäli esimerkiksi happi- tai happamuusolosuhteet vesistöketjun alkupään vesistöissä muuttuvat tulevaisuudessa merkittävästi, on mahdollista, että sedimentoituneita metalleja vapautuu takaisin veteen. Arvioinnin perusteella merkittävimmiksi veden laatuun vaikuttavista tekijöistä osoittautuivat räjähdysainejäämistä peräisin oleva liukoinen tyyppi, sulfaatti sekä metalleista erityisesti alumiini, arseeni, koboltti, kupari, mangaani, nikkeli ja uraani. Muiden aineiden, mm. kemikaalijäämistä peräisin oleva

syanidin, vaikutus jää vähäiseksi. Vaikutusten arvioidaan olevan keskiuuria, mikäli huomioarvo voi laskelmien perusteella ylittyä. Tällöin eliöstölle ei vielä koidu haittaa, mutta tarkkailua tulisi lisätä. Vaikutusten katsotaan olevan suuria, mikäli aineen pitoisuus ylittää hälytysrajan. Tällöin eliöille voi pitkäaikaisessa altistuksessa aiheutua haittavaikutuksia. **Suurin osa haitta-aineista sedimentoituu, joten vaikutusten ei arvioida nousevan suuriksi.**

Typpikuormitus tulee pääosin nitraattina, joten sillä ei ole merkitystä vesistöjen hapenkulutukseen. Liukoisien typen rehevöittävä vaikutus on ensisijaisesti riippuvainen vesistön ravinnerajoitteisuudesta. Suppean aineiston perusteella lopullista johtopäätöstä ravinnerajoitteisuudesta ei monen vesistön kohdalla voitu tehdä, joten typpirajoitteisuuden mahdollisuus on otettava johtopäätöksissä huomioon. Typpirajoitteisissa järvissä kasvava liukoisien typen kuormitus lisää rehevyyttä, kun taas fosforirajoitteisissa vesistöissä muutokset jäävät vähäisiksi. Typpikuormituksen vaikutuksia eri vaihtoehdoissa on vertailtu oheisessa taulukossa (Taulukko 9-22). Typpikuormitus voisi lisätä rehevyyttä vaihtoehdoissa 1 ja 2, mikä näkyisi erityisesti kasviplanktonuotannossa sekä ranta- ja uposkasvien lisääntymisenä louhinta-alueiden välittömässä läheisyydessä. Vaihtoehdon 3 Koivulampi oli selvästi fosforirajoitteinen, joten typpikuormituksen merkitys on vähäinen. Vaikutusten ei arvioida ulottuvan Kitkajokeen.

Taulukko 9-22. Eri hankevaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien pintavesiin kohdistuvien määrällisten ja laadullisten vaikutusten suuruus. Laadullisissa vaikutuksissa ei ole huomioitu sedimentoitumisesta tai biologisista prosesseista johtuvaa pitoisuuksien alenemista. Arviolta noin 70-90 % kiintoaineesta sedimentoituu, joten vaikutukset (metallipitoisuudet, kiintoaine) ovat todennäköisesti tässä arvioitua pienempiä.

| | Vaihtoehto 1 | | | Vaihtoehto 2 | Vaihtoehto 3 |
|--|---|--|-------------------------|----------------------------------|--|
| | Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamo-vaihtoehto | Pohjoinen louhinta-alue ilman rikastamoa | Eteläinen louhinta-alue | Salmijärven rikastamo-vaihtoehto | Kuusamon jäteaseman rikastamo-vaihtoehto |
| Määrälliset vaikutukset | | | | | |
| Virtaamat ¹ | Keskisuuri | Keskisuuri | Vähäinen | Suuri | Suuri |
| Vedenoton vaikutukset ¹ | Vähäinen-keskisuuri | – | – | Suuri | Suuri |
| Laadulliset vaikutukset | | | | | |
| Typpikuormituksen rehevöittävä vaikutus | Vähäinen-keskisuuri ² | Vähäinen-keskisuuri ² | Vähäinen | Vähäinen-keskisuuri ² | Vähäinen-keskisuuri ² |
| Kiintoaine | Keskisuuri | Keskisuuri | Vähäinen | Vähäinen-keskisuuri | Keskisuuri-suuri |
| Sulfaatin vaikutukset, (mm. pH, suolaantuminen) ³ | keskisuuri-suuri ³ | Suuri | Vähäinen | keskisuuri-suuri ³ | Suuri |
| Metallit⁴ | | | | | |
| Koboltti | Suuri | Suuri | Vähäinen | Suuri | Suuri |
| Kupari | Keskisuuri-suuri | Keskisuuri | Vähäinen | Vähäinen-suuri | Keskisuuri-suuri |
| Alumiini | Suuri | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen-suuri | Vähäinen-suuri |
| Arseni | Keskisuuri-suuri | Keskisuuri | Vähäinen | Vähäinen-suuri | Keskisuuri-suuri |
| Nikkeli | Vähäinen-suuri | Vähäinen | Vähäinen | Keskisuuri-suuri | Keskisuuri-suuri |
| Uraani | Keskisuuri-suuri | Keskisuuri | Vähäinen | Keskisuuri-suuri | Suuri |
| Muut raskasmetallit | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| Muut yhdisteet | | | | | |
| Muut yhdisteet (mm. syanidi) | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen |
| – Ei vaikutusta | | | | | |
| ¹ vaikutus virtaamiin ja vedenpinnankorkeuteen | | | | | |
| ² Ravinnerajoitteisuutta ei voitu suppean aineiston vuoksi määrittää | | | | | |
| ³ Normaalitylanteessa sulfaattipitoisuuden noususta aiheutuvat vaikutukset vähäisiä. Satunnais- tai poikkeustilanteissa voi aiheutua ohimeneviä suurempia vaikutuksia. | | | | | |
| ⁴ metalleilla vaikutukset ovat keskiuuria kun pitoisuus voi ylittää huomioarvon ja suuria kun pitoisuus voi ylittää hälytysrajan. Poikkeustilanteissa vaikutukset voivat hetkellisesti nousta suuriksi. | | | | | |

Hankealueiden lähivesistöjen sulfaattipitoisuuksissa voidaan havaita lieviä muutoksia. Sulfaattipitoisuuden arvioidaan nousevan korkeimmaksi Kuusamon jäteaseman (VE 3) rikastamovaihtoehdon purkuvesistössä, Koivulammessa. Tämä johtuu lammen erittäin alhaisesta lähtövirtaamasta. Satunnaistilanteissa tai vuototilanteissa sulfaattikuormitus saattaisi ajoittain heikentää vesistöjen puskurikykyä, mikä voisi johtaa pH-arvon laskuun ja lisätä raskasmetallien liikkuvuutta ja biosaatavuutta. Tällainen tilanne on mahdollinen erityisesti vaihtoehdoissa 2 ja 3.

Metallipitoisuudet saattavat, etenkin satunnaistilanteissa, nousta hälytysrajojen yläpuolelle, jolloin vaikutusten katsotaan olevan keskisuuria-suuria. Tällöin pitkä altistus voi aiheuttaa vesiliöille haittavaikutuksia. **Sedimentoituminen sekä biologiset prosessit vähentävät veden ainepitoisuuksia, joten pitoisuudet jäävät todennäköisesti arvioitua alhaisemmiksi.**

Vaikutuksissa on pientä eroa vaihtoehtojen välillä. Pohjoisen louhinta-alueen kuormitus on normaalitilanteessa suurinta riippumatta rikastamovaihtoehdosta. Rikastamovaihtoehtojen 2 tai 3 toteuttaminen johtaisi hulevesien määrän kasvuun pohjoisella louhinta-alueella ja olisi kokonaispäästöjen kannalta huonoin vaihtoehto, koska ylimääräisiä vesiä ei voitaisi hyödyntää rikastuksessa. Satunnaistilanteissa kuormitus olisi kaikissa vaihtoehdoissa samaa luokkaa. Tästä huolimatta vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä ei ole huomattavaa eroa. Tämä johtuu vaihtoehdon 1 purkuvesistön suuremmasta virtaamasta ja paremmista sekoittumisoloista. Vaihtoehdossa 3 metallipitoisuudet nousisivat arvion mukaan korkeimmiksi heikon virtaaman seurauksesta.

Louhinta- ja rikastamotoiminnan vaikutuksesta metallipitoisuudet saattavat vähitellen kasvaa sedimentissä. Vaikutukset ovat suurimpia louhinta- ja rikastamoalueiden välittömässä läheisyydessä ja vähenevät asteittain etäämmälle mentäessä. Kiintoaines ja siihen sitoutuneet metallit vajoavat todennäköisesti ajan kuluessa painavampina sedimentin syvempiin osiin. Sedimentin orgaaninen aines ja humusaineet edesauttavat haitta-aineiden sitoutumista. Vaihtoehdoissa 2 ja 3 purkuvesistöt ovat hyvin matalia ja alttiita sedimentin resuspensiolle, jolloin sedimenttiä saattaa helpommin karata luusuan kautta alempiin vesistöihin.

Sedimentin pinnan huono happitilanne voi lisätä metallien vapautumista sedimentistä veteen, lisäten metallien liikkuvuutta ja haitallisuutta. Tällainen tilanne on todennäköinen eteläisellä louhinta-alueella Kesälahdella sekä rikastamovaihtoehdon 3 Koivulammessa ja Kurkijärven Jormuassa. Muissa vaihtoehdoissa vesistöjen happitilanne on yleisesti hyvä.

Pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Louhinta- ja rikastamoalueiden välittömässä läheisyydessä olevien vesistöjen rehevyystaso saattaa nousta typpikuormituksen seurauksena, jolloin pohjaeläinyhteisöihin voisi kohdistua vaikutuksia, mikäli rehevöityminen heikentäisi pohjan happioloja. Arvion mukaan rehevöitymisvaikutus ei ole missään niin suuri, että se aiheuttaisi edellä kuvattuja vaikutuksia. Eteläisellä louhinta-alueella ja rikastamovaihtoehdossa 3 vesistöjen heikko happitilanne saattaisi ajoittain lisätä metallien liikkuvuutta, jolloin biosaatavuus kasvaa.

9.2.9 Vesistövaikutusten vähentäminen

Vesien hallintajärjestelmien mahdollisimman tarkalla suunnittelulla voidaan vähentää vesistöihin kohdistuvia päästöjä. Käsiteltävien vesien määrää voidaan vähentää erottamalla puhtaat tai lähes puhtaat vedet (hulevedet) likaisemmista vesistä. Vedet voidaan jakaa myös likaisuusasteen mukaan erillisiin altaisiin, kuten tässä hankkeessa on suunniteltu tehtävän. Vesien erottelulla säästetään vedenkäsittelykustannuksissa. (Kauppila ym. 2011)

Kaivosalueen suoto- ja valumavedet kerätään talteen ja johdetaan vedenkäsittelyyn. Kaivosalueelta lähteviä vesiä voidaan puhdistaa mekaanisesti ja kemiallisesti. Selkeytysaltailla, patorakenteilla, pintavalutuskentillä ja kosteikoilla voidaan vähentää lähtevän veden kiintoaine- typpi- ja metallipitoisuuksia. Kemiallisilla käsittelyillä voidaan säätää lähtevän veden pH:ta ja saostaa metalleja (Kauppila ym. 2011).

Vesipäästöjen määrää saadaan vähennettyä lisäämällä veden sisäistä kierrätystä sekä mahdollisuuksien mukaan tehostamalla veden käyttöä malmin prosessoinnissa. Ympäristövaikutusten minimoinnissa lähtökohtana on toimiva vesien keruujärjestelmä ja tarkoituksenmukainen puhdistusmenetelmä. Kierrätyksen lisäksi rikastuksen päästöjä voidaan vähentää esimerkiksi pH:n säädöllä ja metallien saostamisella. Sulfaattipitoisuuksia voidaan jossain määrin vähentää esim. kalkkisaostuksella tai muilla saostusmenetelmillä, nostamalla veden pH-arvoa tai käyttämällä kalvosuodatukseen perustuvia tekniikoita (Kauppila ym. 2011). Kuusamon kultakaivoshankkeessa on päädytty menetelmään, jossa sulfaattia poistetaan ensin kalkkisaostuksella ja jälkikäsittelyssä alumiinihydroksidisaostuksella. Metallipäästöjä vähennetään pH-arvon nostamisella esim. kalkkimaidon avulla ja liukoista arseenia saostetaan ferro- tai ferrisulfaattilla. Lisäksi kaikki vedet kaivos- ja rikastamoalueilta johdetaan pintavalutuskentän kautta, mikä vähentää metallipäästöjä sekä vähäisessä määrin typpipäästöjä.

Hajakuormitusta saadaan vähennettyä rakentamalla puhdistusaltaisiin tiiviit pohjarakenteet ja keräämällä jätteiden läjitysalueiden, malmin varastoalueiden sekä sivukivialueiden valumavedet ojitusten avulla talteen ja puhdistukseen. (Kauppila ym. 2011)

Kaivostoiminnasta aiheutuu vesistöihin räjähdysainejäämiä typpipäästöjä. Typpipäästöjä voidaan jonkin verran vähentää räjähdyskemikaalien valinnalla sekä mahdollisimman tarkalla räjähdysaineen mitoituksella. Nämä toimenpiteet eivät kuitenkaan ole kovin tehokkaita typen vähentämisessä. Jonkin verran typpeä poistuu rikastushiekka-aitaiden kautta, jolloin tyyppi poistuu vedestä pitkän viipymän aikana, etenkin jos veden pH on alhaisa riittävän korkea. Typen pidättyminen altaalla on noin 50-60 %. Tällä hetkellä typen biologinen poisto ei ole kaivoksilla yleisesti käytössä, koska menetelmä on monimutkainen ja kallis. (Kauppila ym. 2011)

Sedimenttiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen on suoraan yhteydessä vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten vähentämiseen. Kuormitusta vähentävillä keinoilla, mm. metallit, saadaan vähennettyä myös sedimenttiin kertyvien aineiden määrää.

Pohjaeläimiin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen on yhteydessä vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten vähentämiseen. Erityisen tärkeässä asemassa on vaikutukset, jotka voivat muuttaa pohjan happitilannetta, koska happitilanteella on merkittävä vaikutus pohjaeläinyhteisöihin. Hapenkulutus pohjalla voi kasvaa rehevöitymisen myötä tai happea kuluttavan kuormituksen lisääntymisen takia. Pohjaeläinten kannalta merkittävää olisi tyyppikuormituksen vähentäminen alueilla, joilla vesistöt saattavat olla tyyppi- tai yhteisrajoitteisia. Pohjien happitilannetta tulee seurata, jotta havaitaan mahdolliset muutokset suhteessa nykytilaan.

9.2.10 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kaivos- ja rikastamotoiminnasta aiheutuvien vesipäästöjen määrän ja laadun arviointi on vaikeata, koska vasta kaivostoiminnan käynnistyttyä saadaan tarkat tiedot luonnonolosuhteista johtuvien tekijöiden vaikutuksista riippuvista veden määrästä ja laadusta. Samoin nämä tekijät vaihtelevat kaivostoiminnan aikana malmin koostumuksen ja louhintavaiheen mukaan. Veden käsittelyn puhdistustehokkuus on arvioitu varovaisesti ja siten suunnitelluilla menetelmillä päästään todennäköisesti parempaan tehokkuuteen. Laitteiden käyttö ja toiminta täydessä mittakaavassa voivat vähäisesti poiketa YVA:n aikana tehdyistä suunnitelmista. Lisäksi pienemmässä mittakaavassa tehtyihin rikastus- ja liukenemistien tuloksiin liittyy aina jonkin verran epävarmuutta verrattuna täyden mittakaavan toimintaan. Näistä syistä johtuen arviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisilla oletuksilla ja arvioinnissa on kaikilta osin pyritty esittämään suurimmat mahdolliset päästöt ja vaikutukset.

Tässä arvioinnissa hankealueelta, sen eri vaihtoehdoissa, purkautuvien vesien laatua ja määriä on arvioitu hankkeen tämän hetkisestä suunnitteluvaiheesta ja purkuvesien tilasta käytettävissä olleen tiedon perusteella. Kuormitusarviot on tehty huomioimatta purkuvesistössä pitoisuuksia alentavia tekijöitä joita ovat mm. metallien sitoutuminen humukseen, sedimentoituminen ja erilaiset biologiset prosessit. Näin ollen laskelmien voidaan arvioida kuvaavan pahinta mahdollista kuormitustilannetta purkuvesistössä. Esimerkiksi monien metallien arvioidut pitoisuudet voivat olla korkeampia kuin käytännön tilanteessa. Tarkempia arvioita saataisiin eri virtaamatilanteet ja esim. sedimentoituminen huomioivalla vedenlaatumallilla. Mallitarkastelu olisi hyvä tehdä mahdollisessa luvitusvaiheessa, kun hankkeen sijoituspaikka, lopulliset toteuttamisratkaisut ja niistä aiheutuva vesistökuormitus on tiedossa.

Epäsuorien vesistövaikutusten arvioiminen on vaikeata. Näitä ovat esim. rehevöitymisestä johtuva happiolojen heikentyminen tai happamuuden muutokset pohjan lähellä, joilla on merkittäviä vaikutuksia esim. metallien liikkuvuuteen vesien ravintoverkossa. Edellä kuvatut muutokset kehittyvät yleensä pitkän ajan kuluessa.

Kaivostoiminnan jatkuessa pitkään saattaa myös syntyä vaikutuksia, joiden ennustaminen YVA-vaiheessa on erittäin vaikeata. Tällaisia voivat olla mm. rikastushiekka- ja hulevesialtaiden täytymiseen ja ikääntymiseen liittyvät tekijät, esimerkiksi pohjalietteen hapettomuudesta johtuva metallien liukeneminen altaiden veteen. Tästä puolestaan voi aiheutua purkuvesistöön kohdistuvan metallikuormituksen kasvua. Myös sulfidimineraalien hapettumisen seurauksena happamien ja metallipitoisten vesien päästöt voivat kasvaa. Johdettaessa kaikki toiminta-alueelta vesistöön pääsevät vedet vedenkäsittelyprosessin kautta ei näistä muutoksista aiheudu merkittävää epävarmuutta arvioinnin lopputuloksiin.

9.3 VAIKUTUKSET KALASTOON

9.3.1 Yleistä

Kaivostoiminta voi vaikuttaa kalojen elinoloihin joko veden määrällisten tai laadullisten muutosten kautta. Muutokset vesistöjen vesimäärissä, jotka näkyvät virtaamamuutoksina voivat vaikuttaa muun muassa kalojen lisääntymiseen kutuajan häiriintymisen seurauksena.

Ympäristöolot, kuten veden pH-arvo ja happipitoisuus vaikuttavat merkittävästi kalojen elinolosuhteisiin. Alhainen veden pH-arvo haittaa kalojen lisääntymistä. Samoin kemiallisen tai biologisen hapenkulutuksen liiallisesta kasvusta aiheutuva happiolojen heikentyminen vaikeuttaa kalojen elinoloja vesistöissä. Hapentarve vaihtelee kalalajeittain. Kiintoainepitoisuuden noususta aiheutuva veden samentuminen voi haitata kalojen näkökykyyn perustuvaa saalistusta.

Useimpien metallien ja muiden haitallisten aineiden liukoisuus kasvaa veden happamuuden kasvaessa ja happipitoisuuden laskiessa. Liukoisena nämä aineet ovat myrkyllisiä ja voivat aiheuttaa kroonista tai akuuttia haittaa eliöille. Esimerkiksi veden pH-arvon laskiessa alumiini muuttuu liukoiseksi ja saostuu kalojen kiduksiin aiheuttaen niiden tukehtumisen. Pitoisuudet, joiden perusteella voidaan arvioida kroonisia tai akuutteja kaloihin kohdistuvia haittavaikutuksia, on esitetty kunkin vaihtoehdon vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä (kappale 9.2.5).

9.3.2 Arviointimenetelmät

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset arvioitiin asiantuntijatyönä vaikutusalueiden vesistöjen kalaston nykytilatietojen (koekalastukset, kalastustiedustelut, kirjallisuustiedot) sekä vedenlaatuvaikutusarvion pohjalta.

9.3.3 Vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät kaloihin ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Vaikutukset kohdistuvat pääosin Ylimmäiseen Vällilampeen ja mahdollisesti myös Välijokeen ja Alimmaiseen Vällilampeen. Vaikutukset liittyvät sekä määrällisiin muutoksiin virtaamissa, että veden laadullisiin muutoksiin. Kurtinjärven ja Kitkajoen kalastoon kuormituksella ei ole merkittäviä vaikutuksia.

Juoksutusten aiheuttamien virtaamamuutosten arvioidaan Ylimmäisessä Vällilammessa olevan maltillisia, joten veden määrällisten muutosten vaikutus kaloihin on vähäinen. Pohjaslampea saatetaan louhinta- ja rikastamotoiminnan alkuvaiheessa käyttää vedenottoon. Pääosin toiminnassa käytetään kuitenkin kierätettyä kaivos- ja hulevesiä. Alkuvaiheen vedenotto voi alentaa

Pohjaslammenvedenkorkeutta ja virtaamia, mikä heikentää veden vaihtuvuutta. Huono veden vaihtuvuus voi toiminnan alkuvaiheessa heikentää vesistön happitilannetta, millä on negatiivisia vaikutuksia kaloihin. Ranta-alueet ovat kalanpoikasten suosimia alueita, jolloin vedenkorkeuden aleneminen voi heikentää poikasten elinoloja toiminnan alussa. Samoin rantavyöhykkeessä kutevien kalojen lisääntyminen voi häiriintyä. Suuret ja pitkäkestoiset muutokset vedenkorkeudessa voivat näkyä kalojen tuottavuuden laskuna. Tällaisilla muutoksilla on vaikutuksia useisiin yleisiin kalalajeihin, kuten haukiin, ahveniin ja särkikaloihin. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan pääosin toiminnan alkuvaiheeseen.

Vaikutusalueella sijaitsevaa Hangaslampea on käytetty kalanviljelyyn. Mikäli hanke toteutuu, ei Hangaslampea enää suositella käytettävänviljelyyn.

Arvioitaessa louhinta- ja rikastamotoiminnan vaikutuksia Ylimmäisen Vällilammen vedenlaatuun havaittiin, että kiintoainepitoisuus voisi pitkällä aikajänteellä lievästi ylittää huomioarvon, millä ei vielä ole kaloihin kohdistuvia haittavaikutuksia. Kobolttin pitoisuus voisi pitkällä aikavälillä nousta hälytysrajan yli ja arseenin, nikkelin ja uraanin pitoisuudet voisivat nousta huomioarvon tasolle tai sen yli, jonka ylitys tosin vasta merkitsee kroonisten vaikutusten olevan mahdollisia. Satunnaistilanteissa erityisesti raskasmetallien pitoisuudet saattavat ajoittain nousta melko korkeiksi. Kalat kuitenkin kestävät lyhytaikaisesti melko korkeitakin altistuksia. Kaivostoiminnan jatkuessa pitkään voitaisiin Ylimmäisessä Vällilammessa havaita metallipitoisuuksia, jotka voivat olla kaloille kroonisesti haitallisia. **Tässä arvioinnissa ei ole otettu huomioon metallien sedimentoitumista kiintoaineen mukana, joten metallipitoisuudet vedessä jäävät todennäköisesti ennustettua alhaisemmiksi, eivätkä eliöstön hyvinvoinnin perusteella laaditut raja-arvot ylity.**

Rikastamovaihtoehtojen VE 2 tai VE3 toteuttaminen lisäksi jonkin verran kuormitusta vaihtoehdossa 1. Erot ovat kuitenkin pieniä, etteivät vaikutukset käytännön tasolla eroa toisistaan. Pohjaslampea ei käytettäisi vedenottoon, jolloin Pohjaslampeen ei kohdistuisi kalastovaikutuksia.

Raskasmetalleja voi vähitellen kertyä kalojen kudoksiin, mikä vuoksi kalojen metallipitoisuuksia tulee seurata. Kuormitus laimenee vesistöketjussa, joten alapuolisissa vesistöissä vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Vaikutusten ei laskelmien perusteella arvioida ulottuvan Keltinkiin eikä Kitkajokeen. Kitkajoen taimeniin ei arvioida perusteella kohdistu sellaisia vaikutuksia, joilla voisi olla merkitystä jokihelmisimpukan elinmahdollisuuksiin joessa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että virtaama- ja vedenkorkeuden muutoksilla saattaa Pohjaslampeessa olla negatiivisia vaikutuksia kaloihin. Muissa vesistöissä vaikutukset ovat vähäisiä. Veden laadusta aiheutuvien muutosten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Eteläinen louhinta-alue

Vaikutukset ulottuisivat Kesäjokeen ja Yli-Kitkan Kesälahteen. Kuormitus on kuitenkin vähäisempää verrattuna pohjoisilta kaivos- ja rikastamoalueilta tulevaan kuormaan.

Virtaamamuutokset ovat niin pieniä, etteivät ne vaikuta kaloihin. Arvion mukaan myös vedenlaadun muutokset tulevat olemaan hyvin maltillisia Kesäjoessa ja Yli-Kitkan Kesälähdessä, koska alueelta tullaan johtamaan ainoastaan louhinta-alueiden hulevesiä, joiden määrät jäävät alhaisemmiksi pohjoiseen louhinta-alueeseen verrattuna. Lisäksi sekoittumisolot Kesäjoessa ja Kesälähdellä ovat hyvät suhteessa pienempiin vesistöihin. Rukan jätevedenpuhdistamon vaikutus näkyy jo nykytilassa kohonneina sulfaatti- ja ammoniumpitoisuuksina sekä sähkönjohtavuusarvoina Kesäjoessa ja Kesälähdellä. Louhinta ei muuttaisi tilannetta olennaisesti eikä vedenlaadun raja-arvojen arvioida ylittyvän. Arvion mukaan toiminta ei aiheuta kalastolle haittavaikutuksia. Vaikka raskasmetallipitoisuuksien arvioidaan Kesäjoessa ja Kesälähdellä olevan alhaisia, on kalojen raskasmetallipitoisuuksia seurattava mahdollisen pitkäaikaisen kertymisen takia. Pitoisuudet laimenevat edelleen alapuolisissa vesistöissä, eikä eteläisellä louhinta-alueella täten arvioida olevan vaikutuksia Kitkajoen kalastoon.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehdo VE2

Kuormituksesta aiheutuvien vaikutusten arvioidaan pääasiassa ulottuvan Salmijärveen ja Lauttajärveen. Vaikutukset liittyvät sekä määrällisiin muutoksiin virtaamissa että veden laadullisiin muutoksiin. Kuormitus on vähäisempää verrattuna pohjoisten alueiden rikastamo- ja kaivosalueen päästöihin. Lisäksi rikastamoalueelta tulevat hulevedet ovat laimeampia verrattuna louhinta-alueiden hulevesiin. Suurin osa kuormituksesta aiheutuu satunnais-tilanteiden päästöistä.

Suhteelliset muutokset virtaamissa voivat olla suuria, koska alapuolisten vesistöjen virtaamat ovat jo nykytilassakin pieniä. Lisäksi vedenotto Salmijärvestä voi vähentää virtaamia jopa yli puolella, millä on myös vaikutuksia vedenkorkeuteen. Salmijärven itäpäädyn patoamisella ja muuttamisella rikastushiekka-altaaksi, on suuri negatiivinen vaikutus Salmijärven kalastoon. Muutoin kalastovaikutuksien arvioidaan olevan samankaltaisia kuin vaihtoehdon 1 Pohjaslammen vedenotosta aiheutuvat vaikutukset.

Arvion mukaan kiintoainepitoisuus voisi Salmijärvestä nousta pitkällä aikavälillä huomioarvon yli lisäten veden sameutta, jos sedimentoitumista ei huomioida. Tällainen pitoisuuden nousu ei vielä automaattisesti tarkoita vaikutusten ilmaantumista. Sulfaattipitoisuudet voisivat samoin nousta huomioarvon yläpuolelle. Sen sijaan metallipitoisuuksien nousun arvioidaan jäävän normaalitilanteessa vähäiseksi. Satunnais-tilanteista aiheutuva kuormitus on normaalitilanteeseen verrattuna suurempaa.

Arvion mukaan alumiiniin, arseeniin, kobolttiin, kupariin ja uraanin pitoisuudet voisivat satunnais-tilanteissa nousta hälytysrajan yli indikoiden mahdollisia haittavaikutuksia vesieliöissä, mikäli altistus olisi pitkäkestoista. **Metallipitoisuudet jäävät todennäköisesti ennustettua alhaisemmiksi, koska laskelmat eivät huomioi sedimentoitumista ja muita pitoisuuksia vähentäviä prosesseja.** Salmijärven hyvä happitilanne estää metallien muuttumista liukoiseen muotoon. Järven puskurikyky on hyvällä tasolla, joten sietokyky hapanta kuormitusta vastaan on hyvä. Metallien pitoisuustasot laskevat vähitellen juoksutuksen loputtua. Sameustasojen mahdollinen nousu voisi haitata ravinnonhankintaa kaloilla, joiden saalistus perustuu näkökykyyn. Tällaisia kaloja ovat esimerkiksi siika ja ahven. Haitta ei kuitenkaan ole pysyvä, koska sameustasojen nousu rajoittuu vuosille, jolloin satunnaisvesiä johdetaan. Pitoisuudet laimenevat edelleen vesistöketjussa, joten kalastolle ei arvioida aiheutuvan haittavaikutuksia Salmijärven ja Lauttajärven alapuolisissa vesistöissä. Kalojen raskasmetallipitoisuuksia on kuitenkin hyvä seurata mahdollisen pitkäaikaisen kertymisen vuoksi.

Yhteenvetona voidaan todeta, että virtaama- ja vedenkorkeuden muutokset ja Salmijärven itäpäädyn patoaminen aiheuttavat kalastolle merkittävää haittaa. Muutoin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehdo VE3

Rikastamon vaikutukset ulottuvat pääasiassa Koivulampeen ja laimenevat alempana vesistöketjussa. Vaikutukset liittyvät sekä määrällisiin muutoksiin virtaamissa, että veden laadullisiin muutoksiin. Hulevesistä aiheutuva kuormitus on melko vähäistä ja suurin osa kuormituksesta muodostuu satunnais-tilanteiden aiheuttamista päästöistä. Kuormituksen arvioidaan olevan samalla tasolla kuin vaihtoehdossa 2.

Suhteelliset muutokset virtaamissa voivat vaihtoehdon 2 tapaan olla suuria. Lisäksi vedenotto Koivulammesta alentaa vedenkorkeutta ja hidastaa veden vaihtuvuutta. Vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin vaihtoehdossa 1, missä arvioitiin, että suuret ja pitkäkestoiset muutokset vedenkorkeudessa ja virtaamissa voivat näkyä kalojen alentuneena tuotantona.

Koivulampi tulee rikastamotoiminnan vaikutuksesta todennäköisesti muuttamaan aikaisempaa jonkin verran sameammaksi juoksutusten aikana. Sameustasojen mahdollinen nousu voisi haitata ravinnonhankintaa kaloilla, joiden saalistus perustuu näkökykyyn. Sulfaatin pitoisuus voisi normaalitilanteessa pitkällä aikavälillä nousta hälytysrajan tuntumaan. Samoin kobolttiin ja uraanin pitoisuudet voisivat nousta hälytysrajan yli (Taulukko 9-17). Satunnais-tilanteissa hälytysraja saattaisi ylittyä useilla raskasmetalleilla mm. uraanilla ja arseenilla. **Pitoisuudet ovat normaalitilanteessa todennäköisesti arvioitua alhaisempia, koska rikastamoalueen hulevedet ovat lähtöoletuksia laimeampia ja lisäksi humusaineet sitovat metalleja ja sedimentoituu-**

minen laskee pitoisuuksia (kts. kappale 9.2.4). Tämän perusteella Koivulammen kalastoon ei arvioida normaalitilanteessa kohdistuvan haittavaikutuksia. Satunnaistilanteissa metallipitoisuudet voivat nousta haitalliselle tasolle vaikka osa metalleista sedimentoituu. Satunnaistilanteissa metallipitoisia vesiä johdetaan harvemmin, joten pitoisuudet palautuvat alhaisemmalle tasolle juoksuksen loputtua. Kalat kestävät lyhytaikaisesti melko korkeitakin metallipitoisuuksia. Tästä syystä kansainvälisissä vedenlaadun ohjearvoissa annetaan erikseen lyhytkestoisen ja pitkäkestoisen altistuksen arvot (kts. Taulukko 9-17). Lyhytkestoiset satunnaispäätöt eivät siten välttämättä aiheuta merkittävää vaikutusta alapuolisen alueen kalastolle. Kuormitus vähenee mentäessä järvi- ketjussa alaspäin ja suuremmissa järvissä, kuten Kurkijärven ja Soilussa, kuormitus laimenee suurempaan vesitilavuuteen, joten Koivulammen alapuolisissa vesissä vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Kalojen raskasmetallipitoisuuksia on kuitenkin hyvä seurata, jotta mahdollinen pitkän ajan kertyminen voidaan havaita.

Yhteenvetona voidaan todeta, että veden määrällisistä muutoksista johtuvat vaikutukset kalastoon voivat olla suuria Koivulammessa. Muutoin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen osalta vaikutukset kalastoon eivät normaalitilanteessa eroa merkittävästi verrattaessa kullan jatkojalostusta hankealueella tai muualla, koboltitirikasteen tuottamista eikä uraanin loppusijoittamista korkearikkiseen rikastushiekka-altaaseen tai omaan erilliseen altaaseen. Riskejä ja onnettomuustilanteita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.19.

9.3.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaloihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan pääpiirteissään olevan melko vähäisiä, lukuun ottamatta tilanteita, joissa vedenotto selvästi laskee vesistön veden pintaa kalojen lisääntymisaikana.

Kalastovaikutukset tulevat kohdistumaan pääsääntöisesti aina järvi- ketjujen ensimmäisiin vesistöihin, joihin suurin osa kuormituksesta sedimentoituu ja joissa virtaama- ja vedenkorkeusmuutokset ovat suurimmillaan. Kesäjoessa virtaama estää sedimentoitumista, joten vaikutuksia voi lisäksi näkyä Yli-Kitkan Kesälahdessa. Vaikutukset eivät ulotu Ala-Kitkaan tai Kitkajokeen.

Vaikutusarviossa on esitetty vedenlaadulle kriittisiä raja-arvoja, joiden ylittyessä pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa haittavaikutuksia herkille vesiselkärangattomille ja kaloille. Toisaalta kalat kestävät melko hyvin lyhytaikaisia korkeitakin metallipitoisuuksia. Koska vedenlaadun muutoksia on pyritty arvioimaan pahimman mahdollisen tilanteen mukaan, kalastovaikutukset eri vaihtoehtojen purkualueilla ovat todennäköisesti todellisuudessa pienempiä.

9.3.5 Kalastovaikutusten vähentäminen

Kalastovaikutukset ovat välillisiä ja aiheutuvat veden määrällisistä ja laadullisista muutoksista. Tästä syystä kalastovaikutuksia voidaan ehkäistä ja minimoida samoilla menetelmillä kuin toiminnan vesistövaikutuksia yleensäkin (kts. luku 9.2.8).

9.3.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kalastotietojen puuttuminen Koivulammesta aiheuttaa epävarmuutta arvion tekemiseen. Myöskään Ylimmäisestä ja Alimmäisestä Välilammesta ei ole koekalastuksiin perustuvaa tietoa kalastosta. Arvioinnissa näiden järvien kalastorakenteen oletetaan olevan tavanomainen. Vesistöjä ei kalastustiedustelun mukaan voida lukea merkittäviksi kalastuskohteiksi.

9.4 VAIKUTUKSET POHJAVESIIN

9.4.1 Arviointimenetelmät

Kaivostoiminnan pohjavesivaikutukset liittyvät tyypillisesti kallioulouhinnan ja louhosalueiden kuivatukseen aiheuttamiin määrällisiin pohjavesivaikutuksiin sekä rikastamoalueiden aiheuttamiin mahdollisiin laadullisiin pohjavesivaikutuksiin. Kaivosten rikastamoalueiden pohjavesivaikutukset liittyvät tyypillisesti happamoitumiseen ja metallien liukenemiseen pohjaveteen.

Hankealueiden perustilaselvityksen yhteydessä tutkittiin muiden tekijöiden ohella myös pohjaveden kemiallista laatua. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelminä käytettiin hankevaihtoehtoihin sisältyvien suunnitelmien sekä alueiden geologian ja pohjaveden nykytilan pohjalta laadittua asiantuntija-arviota. Arvioinnissa huomioitiin mm. tämänhetkiset alueidenkäyttö- ja louhintasuunnitelmat sekä louhosalueita ympäröivien alueiden maa- ja kallioperäolosuhteet.

9.4.2 Vaikutukset pohjaveden määrään

Kaivostoiminnasta pohjaveden määrään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat irtomaakerrosten poistosta sekä kallioulouhinnasta sekä louhosalueiden kuivatuksesta. Kaivostoiminnan alkuvaiheessa kallion päällä olevat irtomaakerrokset poistetaan. Kaivun ja myöhemmin kallioulouhinnan edetessä pohjavedenpinnan alapuolelle louhosalueelle kerääntyvät vedet pumpataan pois louhosalueen kuivana pitämiseksi. Louhosalueen kuivatus voi alentaa pohjaveden pinnankorkeutta myös louhosalueen ympäristössä. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maaperän ja kallioperän vedenjohtavuudesta sekä louhosalueen kuivatustason syvyydestä.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät pohjaveden määrään kohdistuvat vaikutukset toteutumatta. Pohjaveden esiintyminen hankealueilla säilyy nykyisellään ja riippuu muista tekijöistä.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Juomasuon louhosalueiden maaperä on pääosin moreenia. Moreeniselänteet rajoittuvat suoalueisiin. Louhosalueen läheisyydessä ei sijaitse harjuja tai muita hyvin vettä johtavia maaperäkerroksia. Louhosalueen ympäristön maaperän heikosta vedenjohtavuudesta johtuen kaivoksen kuivatuksesta aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat louhosalueen lähiympäristöön. Louhosalueen kuivatus saattaa vaikuttaa ympäröivien suoalueiden vesitasapainon aiheuttaen niiden kuivumista.

Hankkeen luontoselvitysten yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan Pohjaslammen ympäristössä on luonnontilaisena säilyneitä lähteitä. Juomasuon louhinta-alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä lähteistä, eikä Juomasuon louhinta-alueen kuivatuksella arvioida olevan vaikutusta lähteisiin.

Hangaslammen ja Pohjasvaaran louhinta-alueet sijaitsevat lähempänä Pohjaslammen lähteitä, noin 0,5 kilometrin päässä. Hangaslammen ja Pohjasvaaran louhinta-alueiden kuivatuksesta aiheutuvan pohjavedenpinnan alenemisen vaikutus saattaa ulottua Pohjasvaaran etelärinteen lähteisiin.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläinen louhinta-alue sijoittuu Sivakkaharjun etelä- ja pohjoispuolelle. Harjun reunoille asennettujen pohjavesiputkien kairaushavaintojen perusteella irtomaakerrosten paksuus harjun reunoilla on vähäinen. Harjun ydinosien hyvin vettä johtavat maakerrokset rajoittuvat näin ollen varsin kapealle vyöhykkeelle ja mahdollinen hydraulinen yhteys louhosalueilta harjumuodostumaan on siten heikko. Näin louhinnan ei arvioida vaikuttavan pohjaveden pinnankorkeuteen vedenottamoilla. Mikäli Sivakkaharjun tai Meurastuksenahon louhosalueilla ja harjulla on hydraulinen yhteys kallioperän rakojen ja ruhjeiden välityksellä, louhosalueen kuivatus ja pohjaveden pinnanalennus voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen myös harjualueella.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalue sijoittuu Salmijärven eteläpuoliselle suo- ja moreenialueelle. Moreenialueilla muodostuva pohjavesi purkautuu ympäröiville soille sekä Salmijärveen. Rikastamon sijoittamisella kyseiselle alueelle ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden muodostumiseen tai määrään.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jäteaseman rikastamoalue sijoittuu moreeni- ja suoalueelle. Moreenialueilla muodostuva pohjavesi purkautuu ympäröiville suoalueille. Rikastamon sijoittamisella kyseiselle alueelle ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden muodostumiseen tai määrään.

9.4.3 Vaikutukset pohjaveden laatuun

Kaivostoiminnan pohjaveden laadulliset vaikutukset liittyvät kallioulouhintaan ja niiden yhteydessä tehtäviin räjäytystöihin sekä louhittavan malmin rikastustoimintaan. Kallioulouhinnan ja räjäytysten vaikutukset voivat näkyä pohjavedessä väliaikaisena samentumisena sekä mm. kohonneina tyyppiyhdisteiden pitoisuuksina sekä räjähdysaineinä. Kallioulouhintaan liittyvät pohjaveden laadulliset vaikutukset rajoittuvat tyypillisesti louhittavan alueen välittömään läheisyyteen.

Kaivosten rikastamo- ja sivukivialueiden pohjavesivaikutukset liittyvät yleisesti happamoitumiseen ja metallien liukenemiseen pohjaveteen. Sulfidipitoisten malmien hapettuessa pohjaveteen voi kulkeutua sulfaattia ja pohjaveden pH alentua. Happamoitumisesta voi edelleen seurata raskasmetallien liukenemistä pohjaveteen.

Vaikutukset maaperän kautta pohjaveden laatuun riippuvat alueen maaperäolosuhteista. Matalarikkisen rikastushiekka-altaan rakenteiden läpi suotautuvasta vedestä suurin osa kerätään talteen altaan ympärysojista (edellä kohta 7.10.6). Pieni osa suotovesistä voi imeytymällä siirtyä vähitellen rikastamohiekka-altaan alapuolella mahdollisesti paikallisesti esiintyviin orsivesiin ja pohjavesiin. Matalarikkisen rikastushiekka-altaan veteen ei liukene merkittävässä määrin metalleja ja yleisesti metallien liikkuminen maaperässä on hidasta ja vähäistä. Poikkeus- ja onnettomuustilanteissa aiheutuvia riskejä pohjavesiin on kuvattu kohdassa 9.19.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli kaivoshanketta ei toteuteta, jäävät pohjaveden laatuun mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset myös toteutumatta. Pohjaveden laatu ja sen kehitys riippuvat tällöin muista tekijöistä.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Juomasuon alueen maaperä on pääosin moreenia ja turvetta. Tällaisissa maaperäolosuhteissa pohjaveden välityksellä tapahtuva kulkeutuminen on heikkoa ja mahdolliset pohjaveden laatuun kaivostoiminnasta kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat siten kaivosalueiden lähiympäristöön. Kaivoksen toiminnan aikana kuivatukselta pohjaveden virtaus suuntautuu kohti louhinta-aluetta, mikä ehkäisee ympäristöön kohdistuvia pohjaveden laadullisia vaikutuksia. Toiminnasta ei siten arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjaveden laatuun edes lähimmissä Kitkajoen rannassa olevissa vapaa-ajan kiinteistöissä. Toiminnalla ei ole vaikutusta Käylän kylän vedenottamon veden laatuun Kitkajoen pohjoispuolella.

Rikastamovaihtoehto VE1 sijaitsee Pohjasvaaran länsipuolella Pyöreälammen alueella. Pyöreälammen vedenpinnantasoo on peruskartan mukaan tasolla +256 m. Rikastushiekka-alue sijoittuu soistuneelle alueelle, jonka maaperä on pääosin turvetta ja moreenia. Alueen lampien sekä pohjaveden havaintoputkista mitattujen pohjaveden pinnankorkeuksien perusteella pohjaveden virtaus suuntautuu rikastushiekka-alueelta pääosin lounaaseen purkautuen suoalueille ja edelleen Välijokeen ja Alimmaiseen Vällilampeen, joiden pinnankorkeus on noin tasolla +246 m.

Hangaslammen louhinta-alue sijoittuu lähelle rikastushiekka-alueen itäosaa. Louhinta-alueen kuivatuksen aiheuttama pohjavedenpinnan alentuminen saattaa ulottua rikastushiekka-alueelle ja siten vaikuttaa luontaisiin pohjaveden virtausolosuhteisiin rikastushiekka-alueella. Rikastushiekka-alue sijoittuu soistuneelle alueelle, jonka reunoilla esiintyy myös moreenia. Maaperän heikosta vedenjohtavuudesta johtuen rikastushiekka-alueelta pohjaveteen suotautuvien haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveden välityksellä voidaan katsoa olevan heikkoa.

Eteläinen louhinta-alue

Noivioharjun-Sivakkaharjun eteläpuolisella alueella pohjaveden virtaus suuntautuu luontaisesti kohti harjumuodostumaa. Näin ollen pohjavesialueen eteläpuoliselta louhosalueelta pohjaveden laatuun aiheutuvat vaikutukset voivat kohdistua myös pohjavesialueelle. Louhosalueen kuivatuksen aiheuttama pohjavedenpinnan alenemakartio ehkäisee kuitenkin mahdollisten

laadullisten pohjavesivaikutusten leviämistä pohjavesialueelle. Pohjavesialueen pohjoispuolisella louhinta-alueella pohjaveden luontainen virtaussuunta on länteen – luoteeseen. Näin ollen Meurastuksenahon alueelle sijoittuvan louhinta-alueen mahdolliset pohjavesialueelle kohdistuvat vaikutukset ovat epätodennäköisiä. Kummankaan louhinta-alueen arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven rikastamoalue sijoittuu Salmijärven eteläpuoliselle moreeni- ja suoalueelle. Rikastushiekka-alueen eteläpuolisen Patalammen pinnankorkeus on peruskartan mukaan noin +303 m ja Kontiojärven +294 m. Salmijärven pinnankorkeus on noin +279 m. Pohjaveden virtaus suuntautuu tämän perusteella rikastushiekka-alueelta pohjoiseen – luoteeseen purkautuen ympäröiville suoalueille sekä suoraan Salmijärveen. Maaperän heikosta vedenjohtavuudesta johtuen rikastushiekka-alueelta pohjaveteen suotautuvien haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveden välityksellä voidaan katsoa olevan heikkoa.

Rikastamon vaikutusalueella ei ole vedenottoa tai yksityiskaivoja. Salmijärven pohjoispuolella sijaitsevalle Maaninkavaaran vedenottamolle ei ole pohjaveden virtausyhteyttä rikastamoalueelta. Rikastamon toiminnasta ei näin ollen aiheudu riskiä vedenhankinnalle.

Jätekeskus rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jätekeskuksen rikastamoalue sijoittuu moreeni- ja suoalueelle. Moreenialueilla muodostuva pohjavesi purkautuu ympäröiville suoalueille. Maaperän heikosta vedenjohtavuudesta johtuen rikastushiekka-alueelta pohjaveteen suotautuvien haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveden välityksellä voidaan katsoa olevan heikkoa. Rikastamon arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse vedenottoa tai yksityiskaivoja. Rikastamon toiminnasta ei näin ollen aiheudu riskiä vedenhankinnalle.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkastelluilla teknisillä alavaihtoehdoilla ei ole vaikutusta pohjaveden muodostumiseen tai määrään alueella. Vaikutukset pohjaveden laatuun eivät normaalitilanteessa eroa merkittävästi verrattaessa kullan jatkojalostusta hankealueella tai muualla, kobolttirikasteen tuottamista eikä uraanin loppusijoittamista korkearikkiseen rikastushiekka-altaaseen tai omaan erilliseen altaaseen. Kullan liuotuksessa käytettävät kemikaalit lisäävät vähäisesti riskiä onnettomuustilanteessa. Kiinteänä jauheena toimitettava syanidi ei pääse mahdollisessa kuljetusnettomuudessa vuotamaan pohjavesiin vaan se voidaan kerätä talteen. Prosessin sisätiloissa ja suoja-allastettuna käsiteltävän syanidiliuoksen pääsy pohjavesiin on hyvin epätodennäköistä. Uraanipitoisen rikastushiekan ja korkearikkisen rikastushiekan altain pohjarakenteiden toteuttamisperiaatteet ovat samanlaiset ja siten poikkeuksellisissa vuototilanteissa riskit pohjaveteen ovat vaihtoehdoissa samankaltaiset. Riskejä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 9.19.

9.4.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1 sijaitsevat lähellä Käylän kylää, jonka vedenhankinta perustuu osittain yksityisiin talousvesikaivoihin. Kaivot sijaitsevat kuitenkin pohjavesivaikutusten kannalta huomattavan kaukana kaivosalueesta, eikä kaivostoiminnasta näin ollen arvioida olevan vaikutuksia niihin. Mahdollisten pohjavesivaikutusten kannalta keskeisimpänä tarkasteltavista hankevaihtoehtoista voidaan pitää eteläistä louhinta-aluetta, joka sijoittuu Noivioharjun-Sivakkaharjun I-luokan pohjavesialueen välittömään läheisyyteen. Louhinta-alueiden kuivatus edellyttää merkittävää pohjavedenpinnan alennusta louhinnan edetessä syvälle kallioperään. Pohjavedenpinnan alennus voi siten vaikuttaa myös pohjavesialueen pohjaveden pinnankorkeuteen. Salmijärven ja jäteaseman rikastamoaluevaihtoehdot VE2 ja VE3 sijaitsevat alueilla, joilla ei ole vedenhankintakäyttöä. Näin ollen näiden pohjavesivaikutuksia voidaan pitää merkitykseltään vähäisinä.

9.4.5 Pohjavesivaikutusten vähentäminen

Rikastus- ja sivukivialueista aiheutuvia laadullisia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä läjitysalueille rakennettavilla pohjarakenteilla, jolloin alueelle tuleva sadanta ei pääse imeytymään pohjaveteen. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen tehtävillä peiterakenteilla estetään sadevesien kulkeutuminen rikastushiekka- ja sivukivikasoihin ja edelleen pohjavesiin kohdistuvat laadulliset vaikutukset.

Pohjavesitarkkailun avulla seurataan kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun. Perustilaselvityksen yhteydessä tehdyllä pohjavesinäytteenotolla selvitettiin pohjaveden luontaisia taustapitoisuuksia mm. raskasmetallien osalta. Ennen varsinaisen kaivostoiminnan käynnistämistä pohjaveden laadun ennakkoseuranta täydennetään mm. louhinnan ja rikastustoiminnan tyyppillisten indikaattorien osalta. Samalla tarkkailua tarkennetaan tarvittaessa tarkkailtavien havaintopisteiden osalta. Ennen kaivostoiminnan käynnistämistä tehtävällä pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailulla pyritään selvittämään pohjaveden luontainen pinnankorkeusvaihtelu. Tällöin voidaan havaita mahdolliset louhosalueiden kuivatuksesta aiheutuvat vaikutukset ympäristön pohjaveden pinnankorkeuteen.

9.4.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu ympäristön perustilaselvitysten yhteydessä tehtyihin maaperä- ja pohjavesitutkimuksiin. Alueen tuntemusta voidaan tarkentaa alueen maaperästä ja pohjavesiolosuhteista tehtävillä lisätutkimuksilla eteläisellä louhinta-alueella. Louhosalueiden kuivatuksen aiheuttaman pohjaveden pinnanalennuksen vaikutusta arvioitaessa oleellisia lähtötietoja ovat tiedot maa- ja kallioperän vedenjohtavuudesta samoin kuin louhoksen syvyys.

9.5 VAIKUTUKSET ELÄIMISTÖÖN JA KASVILLISUUTEEN

9.5.1 Yleistä

Hankealueen metsiä on käsitelty voimakkailla hakkuilla ja harvennuksissa on suosittu mäntyä. Myös avosoiden kangasmetsäsäarekoiden puustoa on käsitelty hakkuilla ja valtaosa puustoisista soista on ojitettu. Samassa yhteydessä myös osa puroista on perattu. Erityisen voimakasta metsien käsittely on ollut Salmijärvellä, missä laajoja alueita on aurattu ja istutettu männyille. Kaikilla alueilla merkittävimmät luontoarvot löytyvät avosoilta, jotka ovat säilyneet luonnontilaisina. Näillä alueilla esiintyy sekä uhanalaisia luontotyyppejä että näistä luontotyypeistä riippuvaisia kasvilajeja.

Maastokäyntien yhteydessä ei tehty havaintoja nisäkkäistä, mutta on todennäköistä, että hankealueella tavataan havumetsille yleisiä nisäkäslajeja, kuten metsäjäniksiä, hirviä, kettuja ja näätäeläimiä. Vaikutukset näihin jäävät vähäisiksi, sillä kaikilla vaihtoehtoisilla alueilla on runsaasti yleiselle lajistolle elinympäristöiksi soveltuvia metsiköitä. Millään hankealueella ei ole saukolle elinympäristöksi soveltuvaa virtavettä.

9.5.2 Arviointimenetelmät

Eläimistöön ja kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioitiin pohjautui alueilla tehtyihin luontoselvityksiin, hankesuunnitelmiin ja päästötietoihin, muihin vaikutusarviointeihin sekä niiden pohjalta tehtyyn asiantuntija-arvioon. Luontovaikutuksia kaivostoiminnasta voi aiheutua suoraan alueiden rakentamisesta ja ottamisesta kaivoksen käyttöön sekä välillisesti kaivoksen päästöjen (esim. pöly, ylijäämävedet) ja muiden vaikutusten kautta (esim. pohjaveden alentuminen ja sen seurauksena suon kuivuminen).

9.5.3 Vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)

Mikäli kaivoshanketta ei toteuteta, säilyvät alueiden eläimistö ja kasvillisuus nykyisellään. Eläimistön ja kasvillisuuden kehittyminen alueilla tulevaisuudessa riippuvat tällöin muista tekijöistä.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Juomasuon alueen merkittävimmät luontoarvot ovat alueen avosoilla tavattavat uhanalaiset lettotyypit sekä näillä alueilla kasvavat uhanalaiset kasvilajit. Kaivoksen ja rikastushiekka-altaan alle jää suoraan 0,6 hehtaaria lettorämeitä, lisäksi kaivospiirin alueella kaivoksen itäpuolella sijaitsee 0,2 hehtaaria *Campylium*-lettoa ja 1,6 hehtaaria lettorämeitä. Uhanalaiset luontotyypit sijaitsevat enimmillään noin 300 metrin etäisyydellä kaivoksesta, joten on todennäköistä, että ne kuivuvat tai niiden luonnontila muuttuu ojitusten tai pölyvaikutusten vuoksi. Pohjaslammen lähteisiin 1 ja 3 ei kohdistu vaikutuksia, lähteiden 2 ja 4 osalta vaikutusten merkittävyyteen voidaan vaikuttaa sillä, kuinka lähelle lähteitä vesienjohtamisrakenteet rakennetaan.



Kuva 9–4. Lähde pohjoisen louhinta-alueen reunalla.

Uhanalaisten kasvilajien esiintymistä yksi punakämmekkä-
esiintymä sijaitsee Pyöreälammen rannassa lettorämeellä ja kaksi
muuta lettorämeellä Hangasvaaran ja kaivoksen välisellä avosuol-
la. Ruosteheinäesiintymä sijaitsee kaivosalueen itäpuolella noin
250 metrin etäisyydellä. Toimenpiteet, jotka johtavat ruostehei-
näesiintymän häviämiseen, edellyttävät lupaa poiketa luonnon-
suojelulain kasvilajirauhoituksia koskevasta 42 §:stä. Hangassuolla
tehtiin lisäksi kaksi havaintoa punakämmekästä ja yksi havainto
lettohernesarasta; esiintymät sijaitsevat vajaan kilometrin etäisyy-
dellä kaivoksen toiminnoista ja niille saattaa kulkeutua louhinnas-
sa syntyvää kivipölyä. Vaikutuksen ei kuitenkaan arvioida olevan
niin suuri, että se johtaisi esiintymien häviämiseen. Kivipölyä saat-
taa kulkeutua myös Ampiais- ja Harjasuolla sekä Kämpälänivassa si-
jaitseville uhanalaisten kasvilajien esiintymille. Vaikutuksen ei kui-
tenkaan etäisyydestä johtuen arvioida olevan merkittävä.

Hangasvaaran-Pohjasvaaran suunnitelluilla kaivosalueilla ha-
vaittiin linnustoselvitysten yhteydessä kaikkiaan 30 eri suojelu-
luokituksissa mainittua lajia. Suomen lajien uhanalaisarvioinnis-
sa alueella havaituista lajeista kaikkiaan kuusi on luokiteltu nykyi-
sin valtakunnallisesti vaarantuneisiin (VU) ja 9 silmälläpidettäviin
(NT) lajeihin. Silmälläpidettävistä lajeista pilkkasiipi ja tylli luetaan
Koillismaan alueella lisäksi alueellisesti uhanalaisiin lajeihin (RT).
Euroopan unionin lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin selvi-
tysten yhteydessä kaikkiaan 11 ja Suomen kansainvälisen linnus-
tusuojelu erityisvastuulajeja 19. Alueella havaituista lintulajeis-
ta pilkkasiiven, hiirihaukan, kapustarinnan, pikkukuovin, rantasi-
pin, selkälokin tai kalatiiran ei havaittu tai arvioitu pesivän alueella.
Vaihtoehdon mukainen rakentaminen hävittää alueella pesivien
lintujen elinympäristöt. Lähialueilla on kuitenkin runsaasti mui-
ta elinympäristöjä, jotka voivat korvata menetetyt elinympäristöt.



Kuva 9–5. Suoalueen kasvillisuutta pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon (VE1) ympäristössä.

Hankealueen VE1 ympäristössä Kitkajoen taimenkanta mahdollistaa raakun esiintymisen alueella. Koutajoen vesistöstä ei ole kartoitettu jokihelmisimpukan esiintymistä. Myös Ylimmäisessä ja Alimmaisessa Välilammessa on kalastustiedusteluissa ilmoitettu kalastetun taimenta, vaikka saaliit ovat olleet pieniä. Matalina ja osin humuspohjaisina lammet soveltuvat huonosti jokihelmisimpukan lisääntymiseen. Raakun elinkierron herkimät vaihteet liittyvät sen nuoruusvaiheisiin. Simpukat pystyvät lisääntymään vain luonnontilaisissa tai lähes luonnontilaisissa vähäravinteisissa joissa. Raakun lisääntyminen vaarantuu erityisesti veden ravinnepitoisuuden nousun ja veden alentuneen happipitoisuuden seurauksena. Veden kohonnut kiintoainepitoisuus ja sen seurauksena lisääntynyt sedimentaatio tukahduttaa pohjalla olevia pieniä simpukoita. (Oulasvirta 2006)

Kaivostoiminnan päästöt vesistöihin ovat normaalissa tilanteessa puhdistettuja alueen hulevesiä johdettaessa vähäisiä. Metallipitoisuudet aiheuttavat satunnaisessa tilanteessa, jossa prosessivesiä johdetaan vedenkäsittelyn jälkeen vesistöön, vaikutuksia vain lähimmissä alapuolisissa lammissa. Raakun lisääntymisen kannalta haitallisten ravinnepitoisuuksien tai kiintoaineen nousu rajoittuu lähivesiin, joissa esiintyminen on epätoiminnallista. Tehdyn vesistövaikutusten arvioinnin perusteella Kitkajokeen ei kohdistu vaikutuksia eikä kaivostoiminta siten vaaranna jokihelmisimpukan mahdollista lisääntymistä Kitkajoessa.

Eteläinen louhinta-alue

Sivakkaharjun alueella rakentamisen alle jää 1,7 hehtaaria erityyppisiä reheviä lettoja. Letoilla kasvavia uhanalaisia kasvilajeja ovat punakämmekä (VU), kaitakämmekä (VU), lettorikko (VU) ja kiiltosirppisammal (VU). Näistä lettorikko on luonnonsuojelulain 42 §:n nojalla rauhoitettu sekä luontodirektiivin liitteen IV laji, jonka kasvupaikkojen säilyttämistä edellytetään luonnonsuojelulain 49 §:ssä. Lettorikkoesiintymän hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 ja 49 §:ien lajisuojelua koskevista määräyksistä. Luontodirektiivin liitteen IV lajien osalta poikkeamisperusteet on määriteltävä luontodirektiivissä, rauhoitussäännöksistä poikkeaminen luonnonsuojelulaisissa.

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun selvitysalueella havaittiin maastolaskentojen yhteydessä kaikkiaan 15 eri suojeluluokituksessa mainittua. Näistä tukkasotka, keltävästäräkki ja pohjansirkku luetaan Suomessa nykyisin vaarantuneisiin (VU) lajeihin ja taviokuurna Koillismaan alueella alueellisesti uhanalaisiin lajeihin. Lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin selvitysalueilla kaikkiaan viisi ja Suomen kansainvälisen linnustonsuojelu erityisvastuulajeja 11. Näistä kurjen, pohjantikan, kuukkelin tai taviokuurnan ei havaittu tai arvioitu pesivän alueella. Vaihtoehdon mukainen rakentaminen hävittää alueella pesivien lintujen elinympäristöt. Lähialueilla on kuitenkin runsaasti muita elinympäristöjä, jotka voivat korvata menetetyt elinympäristöt.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Salmijärven alueella rakentamisen alle jää 0,5 hehtaaria lettorämettä. Alueella ei tehty havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Salmijärveen laskevan Herrainojan uoma säilyy läheisten alueiden rakentamisesta huolimatta luonnontilaisena.

Salmijärven kartoitusalueella sekä sitä ympäröivillä vesialueilla havaittiin linnustoselvityksen yhteydessä kaikkiaan 21 linnustonsuojelun kannalta huomionarvoista lajia. Suomen uhanalaisarvioinnissa valtakunnallisesti uhanalaisia lajeja havaittiin alueella kaikkiaan 4 ja silmälläpidettäviä 6 lajia sekä yksi Koillismaan alueella alueellisesti uhanalainen laji. Lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin alueella tehdyissä selvityksissä kaikkiaan 8 ja Suomen kansainvälisen linnustonsuojelu erityisvastuulajeja 15. Näistä laulujoutsenen, uivelon, kuikan, sääksen, kapustarinnan, pikkukuovin, selkälökin tai pohjantikan ei havaittu tai arvioitu pesivän alueella. Vaihtoehdon mukainen rakentaminen hävittää alueella pesivien lintujen elinympäristöt. Lähialueilla on kuitenkin runsaasti muita elinympäristöjä, jotka voivat korvata menetetyt elinympäristöt.

Jokihelmisimpukan lisääntymisen kannalta olennaisia lohikaloja (taimenta) on todettu kalastustiedustelun perusteella Lauttajoella. Tietoa simpukan esiintymisestä alueen vesistöissä ei ollut saatavilla. Vesistövaikutusten arvioinnin perustella mahdolliset vaikutukset herkimpiin eliöihin ulottuvat prosessivesiä vedenkäsittelyn kautta johdettaessa useamman järven alueelle. Rikastamotoiminnassa ei aiheudu jokihelmisimpukan lisääntymisen kannalta haitallisia ravinne päästöjä.

Kuva 9–6. Suoalueen kasvillisuutta jäteaseman eteläpuolella (VE3).

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Rakentamisen alle jää suoraan 0,8 hehtaaria *Campylyium* –lettoa ja 0,9 hehtaaria lettorämettä sekä yksi punakämmekäesiintymä. Alueen eteläpuolella on tehty useita havaintoja uhanalaisista käävökkäistä. Vaikutukset näihin ja muiden uhanalaisten lajien elinympäristöihin jäävät vähäisiksi, sillä alueella ei louhita, eivätkä pölyvaikutukset muodostu merkittäviksi. Vedet johdetaan rikastushiekka-altaalta laskeutusaltaan kautta samaan purkuvesistöön kuin jätteenkäsittelykeskuksen hulevedet, joten vaihtoehdolla ei ole myöskään sellaisia vesistövaikutuksia, jotka kohdistuisivat uhanalaisten lajien elinympäristöihin.



Vaihtoehdossa yksi luonnontilainen lähde/tihkupinta jää rikastushiekka-altaan alle, lisäksi jätekeskuksen alueella on yksi luonnontilainen purouma ja kaksi luonnontilaista lampea. Lähteen, puron tai luonnontilaisen lammen hävittäminen/luonnontilan muuttaminen edellyttää lupaa poiketa vesilain 11 §:n säädöksistä. Tarvittaessa tulee hakea lupaa poiketa vesilain säädöksistä.

Kaikkiaan Kuusamon jäteaseman ympäristöön sijoittuvilla kartoitusalueilla (sisältää myös havainnot vaihtoehdosta 3B, joka ei muulta osin ole enää mukana selostusvaiheen arvioinnissa hankealueen suunnitelmien tarkennuttua) havaittiin tehdyissä linnustokartoituksissa 22 suojellisesti huomionarvoista lajia. Selvitysalueilla havaituista lajeista vaarantuneisiin (VU) lajeihin luetaan nykyisin merikotkan ohella myös tukkasotka, törmäpääsky, keltavästäräkki, kivitasku sekä pohjansirkku. Lisäksi alueella havaituista lajeista kaksi (ruskosuohaukka, tiltalti) luetaan Koillismaan alueella nykyisin alueellisesti uhanalaiseen (RT) ja neljä (teeri, naurulokki, niittykirvinen, kuukkeli) valtakunnallisesti silmäläpidettäviin (NT) lajeihin. Lintudirektiivin liitteen I lajeja havaittiin jäteaseman ympäristöön sijoittuvilla selvitysalueilla kaikkiaan kuusi ja Suomen kansainvälisen linnustonsuojelu erityisvastuulajeja 13. Näistä laulujoutsenen, haapanan, merikotkan, ruskosuohaukan tai mustaviklon ei havaittu tai arvioitu pesivän alueella. Vaihtoehdon mukainen rakentaminen hävittää alueella pesivien lintujen elinympäristöt. Lähialueilla on kuitenkin runsaasti muita elinympäristöjä, jotka voivat korvata menetetyt elinympäristöt.

Jokihelmisimpukan lisääntymisen kannalta olennaista taimenkantaa on Kurkijärvellä. Tietoa simpukan esiintymisestä lähialueen vesistöissä ei ollut saatavilla. Vesistövaikutusten arvioinnin perustella käsiteltyjä prosessivesiä johdettaessa mahdolliset vaikutukset eliöstöön ulottuvat Kurkijärveen. Taimenkantaa vaikutukset eivät uhkaa. Rikastamotoiminnassa ei aiheudu jokihelmisimpukan lisääntymisen kannalta haitallisia ravinnepäästöjä.

9.5.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeen merkittävimmät eläimistö- ja kasvillisuusvaikutukset kohdistuvat uhanalaiseen suoluontotyyppiin ja -kasvilajeihin. Juomasuolla sijaitsevan ruosteheinäesiintymän luonnontilan muuttaminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n rauhoitussäädöksistä. Eteläisen louhinta-alueen lettorikkoesiintymän hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n rauhoitussäännöksistä ja 49 §:n direktiivilajien suojelua koskevista määräyksistä. Mikäli hankealueiden luonnontilaisten puroumien tai lähteiden luonnontilaa muutetaan, edellyttää tämä lupaa poiketa vesilain 11 §:n säädöksistä.

Uhanalaiseen luontotyyppiin ja kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat suurimpia louhinta-alueilla. Rikastamon sijoittamisella voidaan vaikuttaa jonkin verran siihen, kuinka paljon uhanalaisten kasvilajien kasvupaikkoja häviää, jos suuren pinta-alan vaativat rikastushiekka-altaat voidaan sijoittaa muulle alueelle. Tällä perusteella parhaita sijoituspaikkoja rikastamolle ovat vaihtoehdot VE2 ja VE3.

Hankevaihtoehtojen alueilla tehdyissä linnustoinventoinneissa kaikilla alueilla tehtiin havainnoita direktiivilajeista, Suomen erityisvastuulajeista ja uhanalaisista lajeista. Lajimäärä oli myös melko suoraan verrannollinen selvitetyn alueen kokoon. Metsäkanalintuja esiintyi vähiten jäteaseman alueella, missä on runsaasti melua aiheuttavia toimintoja. Merkittävimpiä havainnoita olivat jäteaseman alueella havaittu merikotka sekä Pyöreälammen suolla pesinyt kurki. Hankevaihtoehdot eivät merkittäväällä tavalla poikkea toisistaan linnustoarvojensa suhteen.

9.5.5 Vaikutusten vähentäminen

Vaikutuksia voidaan vähentää lähinnä siten, että vältetään tarpeettomia ojituksia uhanalaisten luontotyyppien ja kasvilajien läheisyydessä. Myös rikastamon sijoittaminen Salmijärvelle tai jäteaseman alueelle vähentää tarvetta hävittää uhanalaisten kasvilajien elinympäristöjä muilla alueilla. Linnustoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla puuston hakkuu ja maaperän muokkaukset lintujen pesimiskauden ulkopuolelle.

9.5.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Arviointiin ei hankealueiden luonnonolosuhteiden osalta sisälly suurta epävarmuutta, sillä alueilla on lähdekasvillisuutta lukuun ottamatta tehty laajat luontoselvitykset. Alueen yleisestä rehevyydestä johtuen on todennäköistä, että myös hankealueiden lähiympäristössä on uhanalaisten suoluontotyyppien ja -kasvilajien esiintymiä, joihin louhinnassa syntyvällä kivipölyllä tai pintavesien keräämisen kuivattavalla vaikutuksella voi olla vaikutuksia. Tämä koskee lähinnä pohjoista ja eteläistä louhinta-alueita, joilla suunnitellut kaivokset sijaitsevat.

9.6 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN JA MUIHIN SUOJELUALUEISIIN

9.6.1 Natura-suojelu ja sen toteuttaminen

Natura 2000 -verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppisiä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, **ei merkittävästi heikennetä**. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaailain, maaineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulailla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Luonnonsuojelulaissa on säädetty myös maanomistajalle maksettavista korvauksista.

9.6.2 Hankkeiden ja suunnitelmien Natura-vaikutusten arviointi

Luonnonsuojelulain määräykset

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain 10 luvussa säädetään Natura 2000-verkостosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viittaussäännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä **merkittävästi heikentää** niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteita.

Natura-arviointivelvollisuus syntyy, jos hankkeen tai suunnitelman vaikutukset:

- kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- laadultaan merkittäviä ja
- ennalta arvioiden todennäköisiä.

Natura-luontoarvot, joita SCI- ja SPA-perustein Natura-verkostoon valitulta alueelta on tarkasteltava, ovat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit,
- luontodirektiivin liitteen II lajit,
- lintudirektiivin liitteen I lajit ja

säännöllisesti levähtävät muuttolintulajit. Luontotyyppi heikentyy, jos:

- pinta-ala supistuu tai
- ekosysteemin rakenne ja toimivuus huonontuvat

Lajin elinympäristö heikentyy, tai laji häiriintyy, jos:

- elinympäristön ala supistuu, tai
- laji ei ole enää alueella elinkelpoinen.

Vaikutusten merkittävyys

- merkittävyyteen vaikuttaa muutosten laaja-alaisuus
- suhteutettava kuitenkin alueen kokoon sekä sen luontoarvojen merkittävyyteen ja sijoittumiseen.
- ratkaisevaa ei ole hankkeen vaikutusten laajuus vaan niiden laatu, ts. vaikutuksen merkittävyys suojeltavien luontoarvojen kannalta.
- pienikin muutos voi olla merkittävä, toisaalta laaja-alaisetkin muutokset voivat olla merkityksettömiä.

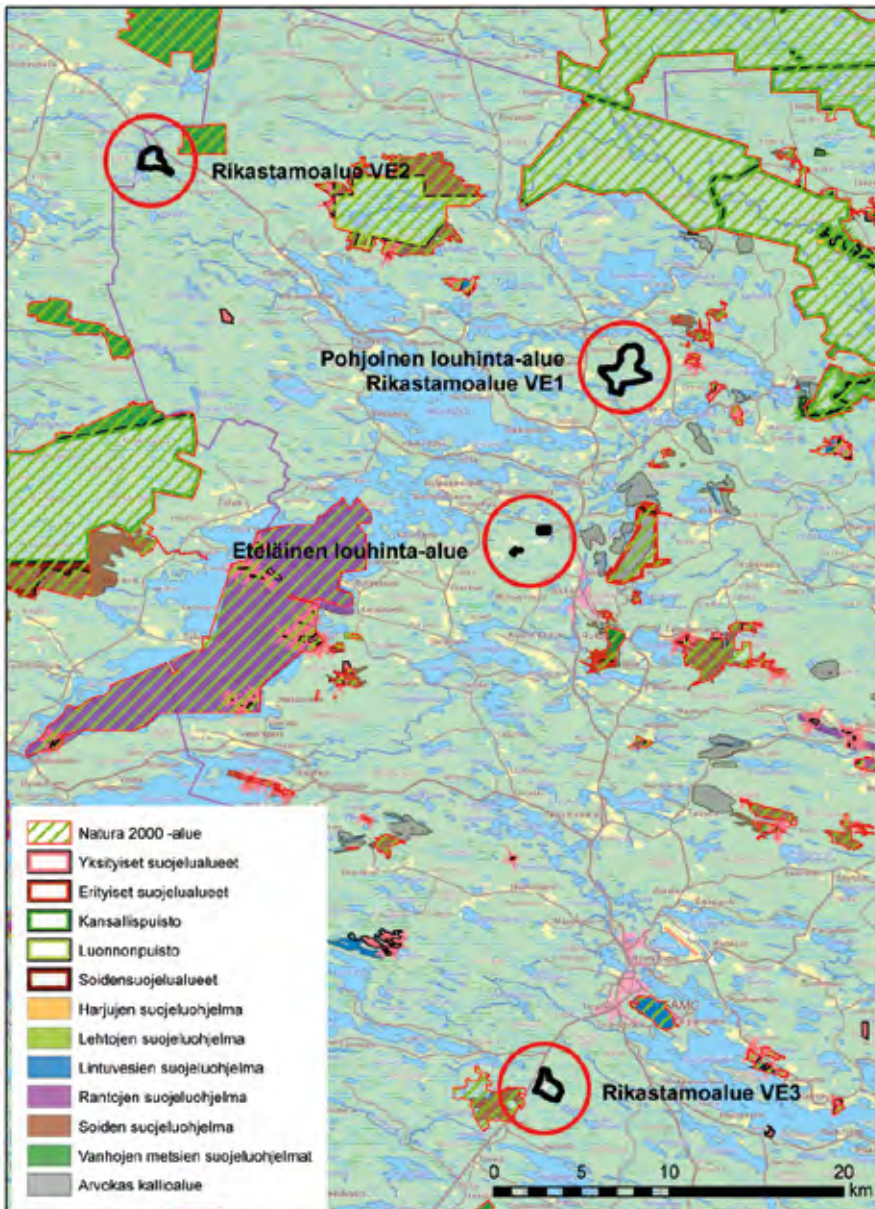
9.6.3 Arviointimenetelmät

Natura-tarveharkinta on tehty asiantuntija-arviona olemassa olevaan aineistoon perustuen. Tärkeimmät työssä käytetyt lähteet ovat:

- Direktiiviluontotyyppit ja -lajit; Natura -tietolomakkeet.
- Direktiiviluontotyyppit; Metsähallituksen biotooppitiedot, tietokantapöytäkirjat 15.2.2012 ja 8.4.2013.
- Oulangan hoito- ja käyttösuunnitelma 2010, Metsähallitus.
- Valtavaara-Pyhävaaran ja Särkipäähän-Löyhkosen-Antinvaaran hoito- ja käyttösuunnitelma
- 2012–2022, Metsähallitus.
- Oulujoen - livojen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma.
- Oulujoen-livojen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010-2015.
- YVA-menettelyn tueksi tehty melumallinnukset sekä arviot vesistö- ja pölypäästöistä.

Vaikutukset Natura- ja muihin suojelualueisiin arvioitiin asiantuntijatyönä muiden vaikutusarvioiden sekä Natura-alueiden suojeluarvotietojen pohjalta. Vaikutukset Natura-alueisiin voivat kohdistua joko vesistövaikutusten tai melun ja ilman kautta leviävien päästöjen kautta. Eläimistön perusteella suojelluissa kohteissa kyseeseen voivat tulla melu- ja värinävaikutukset.

9.6.4 Vaikutukset



Kuva 9–7. Luonnonsuojelu- ja Natura 2000 alueet hankealueiden ympäristössä.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamovaihtoehto VE1

Laurinkorpi-Harjasuo

Juomasuon alueella muodostuvat vedet on tarkoitus johtaa Ylimmäisen Vällilammen kautta Kitkajokeen. Lähimpänä sijaitsevista Natura-alueista Laurinkorpi-Harjasuon Natura-alue sijoittuu Kitkajoen varteen, mutta Natura-alueen ja joen väliin jää muutamien kymmenen metrin levyinen suojavyöhyke. Tämän vuoksi hankkeen vesistövaikutukset eivät missään olosuhteissa kohdistu Laurinkorpi-Harjasuo Natura-alueelle. Louhinnasta, murskauksesta, rikastuksesta ja kuljetuksista aiheutuva melu ei ulotu Natura-alueelle saakka. Myöskään toiminnasta syntyvä pöly ei tehdyn arvon mukaan kulkeudu Natura-alueelle saakka.

Vaihtoehdolla VE1 ei ole Laurinkorpi-Harjasuolle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Kokkojärvi-Kuivajärvi

Kokkojärven ja Ala-Juumajärven välillä ei ole vesistöyhteyttä, mistä johtuen hankealueella muodostuvat vedet eivät pääse virtaamaan Kokkojärveen missään olosuhteissa. Kuivajärven ja Yli-Juumajärven väliin jäävän Kuopungin vedet virtaavat sekä itään että länteen, mutta Kuopungin ja Yli-Juumajärven välillä virtaussuunta on lännestä itään, minkä vuoksi hankealueen vedet eivät pääse virtaamaan missään olosuhteissa Kuivajärveen. Louhinnasta, murskauksesta, rikastuksesta ja kuljetuksista syntyvät melu ja pöly eivät ulotu Natura-alueelle saakka.

Vaihtoehdolla VE1 ei ole Kokkojärvi-Kuivajärvi Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Kitka

Vaihtoehdon mukaisesta toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia Kitkan Natura-alueelle, sillä Ala-Kitkan ja Kurtinjärven välillä vedet virtaavat etelästä pohjoiseen eivätkä hankealueelta johdettavat vedet missään olosuhteissa pääse Kitkan Natura-alueelle. Louhinnasta, murskauksesta, rikastuksesta ja kuljetuksista syntyvät melu ja pöly eivät ulotu Natura-alueelle saakka.

Eteläisellä louhinta-alueella ei ole Kitkan Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Oulanka

Oulankajoen ja Kitkajoen vedenlaatu on sekä biologisten laatu-tekijöiden että vedenlaatu-tekijöiden osalta arvioitu erinomaiseksi. Natura-alueella tehdyssä luontotyyppi-inventoinnissa Kitkajoen uoman ei kuitenkaan ole arvioitu kuuluvan Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit luontotyyppiin. Tämä johtuu todennäköisesti uiton helpottamiseksi tehdyistä uoman perkauksista. Joen varressa on kuitenkin tulvametsiä ja tulvaniittyjä, jotka ovat alttiita mahdollisille vedenlaadun muutoksille, sillä luontotyypit peittyvät joka kevät sulamisvesien alle. Muille jokivarressa sijaitseville luontotyypeille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään tilanteessa.

Hankealueelta on Oulangan Natura-alueelle vesiteitse matkaa yli 30 kilometriä. Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran kaivos- ja rikastamoalueilta tulevan kuormituksen on arvioitu kohdistuvan pääasiassa ensimmäiseen vastaanottavaan vesistöön; valtaosa kiintoaineesta, kiintoaineeseen sitoutuneista ravinteista ja metalleista sedimentoituu vesistöketjun alkupäässä. Normaalisissa sadantilanteissa suurin pitoisuusnousu havaitaan Ylimmäisessä Vällilammessa. Kurtinjärvessä pitoisuusnousu tulee olemaan hyvin maltillista, eikä vaikutuksia todennäköisesti enää havaita Kitkajoessa. Myöskään häiriötilanteessa ei haitta-aineiden pitoisuuksien arvioida näkyvän Kitkajoessa. Tästä johtuen vaikutuksia ei myöskään arvioida aiheutuvan tulvametsät tai tulvaniityt luontotyypeille.

Linnunteitse Juomasuon alueelta on matkaa Oulangan Natura-alueelle noin 10 kilometriä. Melu- ja pölyvaikutukset eivät ulotu näin kauas, eikä näillä arvioida olevan vaikutuksia Oulangan Natura-alueen direktiiviluontotyyppien tai -lajeihin.

Vaihtoehdolla VE1 ei ole Oulangan Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Eteläinen louhinta-alue

Valtavaara-Pyhävaara

Meurastuksenahoa ja Sivakkaharjua lähinnä oleva Natura-alue on valtatie itäpuolella noin neljän kilometrin etäisyydellä sijaitseva Valtavaara-Pyhävaara. Etäisyyden vuoksi melu- tai pölyvaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle saakka. Natura-alueelle ei ole vesistöyhteyttä.

Eteläisellä louhinta-alueella ei ole Valtavaara-Pyhävaaran Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Kitka

Sivakkaharjun kaivosalueen pintavedet on tarkoitus johtaa Kesäjoen kautta Yli-Kitkan Kesälahteen ja Meurastuksenahon kaivosalueen vedet pumpata tien vierustaa pitkin Kesäjokeen, josta ne luontaisesti valuisivat Kesälahteen. Kesäjokeen ja Yli-Kitkan Kesälahteen aiheutuu lisäksi kuormitusta Rukan jätevedenpuhdistamosta. Kaivosalueilta tuleva kuormitus on huomattavasti vähäisempää verrattuna pohjoisten alueiden kaivos- ja rikastamovaihtoehtoon johtuen vähäisemmästä hulevesien määrästä. Kuormitus kohdistuu pääosin Kesäjokeen ja Yli-Kitkan Kesälahteen. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset tulevat jäämään vähäisiksi ja pitoisuusnousujen arvioidaan olevan sekä Kesäjoessa että Yli-Kitkan Kesälahdessa maltillisia.

Natura-tietolomakkeella 80 % alueesta on arvioitu kuuluvan luontotyypeihin karut ja kirkasvetiset järvet sekä kalkkilammet ja järvet. Etäisyyttä Kesäjoen suulta Natura-alueelle on vähimmillään 6 kilometriä. Tämän vuoksi mahdollisten vedenlaatuvaikutusten ei arvioida ulottuvan Natura-alueelle saakka, eikä niillä siten arvioida olevan vaikutusta Natura-alueen direktiiviluontotyypeihin tai lajeihin. Myöskään melu- tai pölyvaikutukset eivät ulotu Natura-alueelle.

Eteläisellä louhinta-alueella ei ole Kitkan Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Pää-Äijy

Salmijärven alueelta ei ole vesistöyhteyttä Pää-Äijyn Natura-alueelle eivätkä myöskään melu- tai pölyvaikutukset etäisyydestä johtuen ulotu alueelle. Tämän vuoksi vaihtoehdolla ei ole vaikutusta Pää-Äijyn Natura-alueen direktiiviluontotyypeihin tai –lajeihin.

Vaihtoehdolla VE2 ei ole Pää-Äijyn Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Kätkytvaara

Salmijärven alueelta ei ole vesistöyhteyttä Kätkytvaara Natura-alueelle eivätkä myöskään melu- tai pölyvaikutukset etäisyydestä johtuen ulotu alueelle. Tämän vuoksi vaihtoehdolla ei ole vaikutusta Kätkytvaaran Natura-alueen direktiiviluontotyypeihin tai –lajeihin.

Vaihtoehdolla VE2 ei ole Kätkytvaaran Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Pötkönsuo

Pötkönsuolta ei ole vesistöyhteyttä Koivulammelle, jonne rikastamoalueella syntyvät pintavedet johdetaan. Tämän vuoksi pintavesillä ei arvioida olevan vaikutusta Natura-alueen direktiiviluontotyypeihin tai –lajeihin. Myöskään murskauksesta ja rikastuksesta syntyvä melu ei ulotu Natura-alueelle. Pölyvaikutukset ovat Natura-alueen läheisyydestä johtuen mahdollisia, mutta epätodennäköisiä. Lisäksi Natura-alueen puustoon ja kasvilajistoon vaikuttavat viereiseltä valtatieltä kulkeutuvat hiukkas- ja pölypäästöt.

Vaihtoehdon mukainen rikastamotoiminta saattaa aiheuttaa Natura-alueelle pölypäästöjä, mutta näiden ei arvioida olevan merkittäviä. Yhteisvaikutuksia muiden päästöjen kanssa saattaa syntyä, mutta näitä voi olla vaikea erottaa toisistaan. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdolla VE3 ei arvioida olevan Pötkönsuon Natura-alueelle kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia, eikä vaihtoehdon mukainen toiminta siten edellytä vaikutusten arviointia erillisessä Natura-arvioinnissa.

9.6.5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankevaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevista Natura-alueista herkimpiä ovat ne, joille on hankealueilta vesistöyhteys. Näillä Natura-alueilla mahdollisille vaikutuksille altistuvat ne direktiiviluontotyytit ja –lajit, jotka ovat vesistöön kytköksissä. Merkittävimpiä tällaisia direktiiviluontotyyppijä ovat Kitkan Natura-alueella sijaitsevat luontotyytit karut ja kirkasvetiset järvet sekä kalkkilammet ja järvet sekä Oulangan Natura-alueen luontotyyteistä tulvametsät ja tulvaniityt. Mikäli merkittävää vedenlaadun huonontumista tapahtuu, koskevat vaikutukset myös näiden Natura-alueiden lintudirektiivin liitteen I lajien elinympäristöjä ja vakavassa häiriötilanteessa vaikutukset voivat muodostua merkittäviksi. Natura-alueiden luontoarvojen kannalta paras rikastamon sijoituspaikka on sellainen, jolta ei ole vesistöyhteyttä millekään Natura-alueelle.

9.6.6 Vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia ja niiden syntymisen mahdollisuutta voidaan vähentää sijoittamalla rikastamo sellaiselle alueelle, jolta ei ole vesistöyhteyttä läheisille Natura-alueille. Tällaisia vaihtoehtoja ovat VE2 ja VE3. Näistä parempana voidaan edelleen pitää Salmijärven aluetta (VE3), jolta läheisimmille Natura-alueille on enemmän matkaa kuin jäteaseman alueelta. Jätekeskuksen alueella korostuvat myös mahdolliset suojeluarvoihin kohdistuvat yhteisvaikutukset muiden alueella tapahtuvien toimintojen kanssa.

9.6.7 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kuusamon Natura-alueiden luonnonarvot tunnetaan pääsääntöisesti hyvin ja Natura-alueilta on runsaasti lähinnä Metsähallituksen toimesta kerättyä luontotyyppi- ja lajistotietoa. Arviointiin sisältyvät epävarmuustekijät ja oletukset ovat samat kuin vaikutuksen arvioinnin tueksi tehdyissä vesistö-, melu- ja pölyvaikutusten arvioinneissa tehdyt mallinnukset ja yksinkertaistukset. Epävarmuutta aiheuttaa myös mahdollisten häiriötilanteiden vaikutusten arvioinnista.

9.7 TOIMINNASSA SYNTYVÄ MELU JA SEN VAIKUTUKSET

9.7.1 Yleistä

Ääni ja melu

Ääni on aaltoliikkeenä etenevää ilman (väliaineen) hiukkasten värähtelyä. Fysikaalisesti tarkasteltuna ääni on ilmassa etenevää painevärähtelyä (äänenpainetta). Ihmisen korva aistii ilmanpaineen vaihtelut, ja ne tulkitaan ääneksi.

Melu on sellaista ääntä, jonka ihminen tulkitsee haitalliseksi/häiritseväksi eikä halua kuunnella sitä. Kova ääni ei välttämättä ole melua, mutta hiljainen taas voi olla. Melun määrittelmä ei ole yksiselitteinen ja on suurelta osin riippuvainen kuulijan yksilöllisistä fyysisistä ja psyykkisistä ominaisuuksista. Termi "ääni" on objektiivinen fysikaalinen käsite, mutta "melu" on subjektiivinen ja luokitteleva. Melu voidaan määrittellä vastaanottajan (toiminnon) kannalta epämielekkääksi ja häiritseväksi ääneksi, joka rasittaa tai vahingoittaa fyysisesti tai psyykkisesti henkilön hermostoa tai elimistöä. Ympäristömelulla tarkoitetaan ihmisen asuin- tai elinympäristössä esiintyvää melua.

Tarkasteltaessa jostakin toiminnasta, koneesta tai laitteesta ympäristöön muodostuvia ääntä puhutaan yleisesti melutarkastelusta tai -selvityksestä. Tieteellisesti tarkasteltuna kyseessä on äänitason tai -paineen tutkiminen.

Äänenpaine tai äänitaso on ääniaaltojen aiheuttaman hetkelisen paineen ja staattisen ilmanpaineen erotus tarkasteltavassa pisteessä. A-painotettu äänitaso on ihmisen kuuloelimelle herkkien taajuuksien mukaan painotettu äänitaso, joten sitä käytetään tarkastellessa ympäristömelun voimakkuutta tai häiritsevyyttä

Toiminnan meluvaikutuksista

Yksi louhinta- ja rikastustoiminnan merkittävimmistä lähialueen ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on melu. Ympäristömelu on hyvin harvoin terveydelle haitallista, mutta se voi vaikuttaa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Louhintatoiminnassa syntyy melua muun muassa porauksista, räjäytyksistä sekä kiviainesten käsittelystä (rikotus) ja kuljetuksesta (pyöräkoneet, kiviautot sekä kuorma-autot). Rikastustoiminnassa syntyy melua muun muassa malmin murskauksesta, malmin ja rikasteen kuljetuksista sekä toimintarakennusten ilmanvaihdosta.

Ympäristömelun vaikutusten arviointiin käytetään melun A-äänitasoa. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään käsitettä keskiäänitaso. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso ja sen tunnus on L_{Aeq} . Ihminen pystyy normaaliolosuhteissa havaitsemaan jos äänenpainetaso kohoaa tai laskee 2–3 dB. Esimerkkejä äänien desibelitasoista:

- Kuulokynnys (1 000 Hz) 0 dB
- Kuiskaus (1 m) 30 dB
- Keskustelu (1 m) 50–60 dB,
- Vilkasliikenteinen katu (2 m) 70–80 dB, haittaa keskustelua
- Kivipora (7 m) 100 dB, haitallinen kuulolle
- Rock-konsertti 110 dB, haitallinen kuulolle
- Kipukynnys 130 dB, erittäin haitallinen kuulolle
- Suihkumoottori (25 m) 140 dB, erittäin haitallinen kuulolle

Ekvivalenttitaso ei ole tarkastelujakson äänitasojen aritmeettinen keskiarvo. Laskennassa keskimääristä suuremmat äänenpainet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa. Toisaalta, jos melulähde toimii vain osan ajasta, sen pitkälle aikavälille (esim. päiväajalle klo 7–22) laskettu keskiäänitaso on pienempi kuin toiminnan aikana vallitseva hetkellinen A-äänitaso. Tasaiselle, jatkuvalle melulle keskiäänitaso on sama kuin A-äänitaso.

Melun vaikutukset voidaan jakaa fysiologisiin ja psykologisiin vaikutuksiin eli melun terveys- ja häiritsevyysoikutuksiin. Ympäristömelua tarkastellessa melun vaikutukset ovat lähes poikkeuksetta ainoastaan häiritseviä (psykologisia). Melun terveydelliset vaikutukset syntyvät todistetusti vasta 80–85 dB:n voimakkuuksilla ja erittäin pitkällä altistusajalla. Lyhytaikaisen melun tulee olla huomattavasti voimakkaampaa, yksilölliset fysiologiset erotkin huomioituna, jotta terveysvaikutuksia voi ilmetä. Melun terveysvaikutukset aiheutuvat yleensä työstä tai harrastuksista ja ne kohdistuvat pääasiassa ihmisen kuuloelimeen. Erittäin voimakkailla ja matalilla taajuuksilla voi olla myös muita vaikutuksia ihmisen elimistössä.

Ympäristömelun vaikutuksen arvioinnissa melun häiritsevyysoikriteeri on päällimmäinen tarkastelukohde. Melun häiritsevyyden määrittelyssä itse ääni ei ole välttämättä suoranaisesti häiritsevä tekijä. Melun häiritseväksi kokeminen voi johtua esim. melun vaikutuksesta puheen (keskustelun) kuuluvuuteen, uneen tai keskittymiskykyyn. Yleisimmin melun häiritsevyyso johtuu äänen haitatessa yksilön työsuoritetta tai tehtävää (esim. lukeminen tai kalastus jne.) tai lepoa.

Melun (äänen) voimakkuus on merkittävin häiritsevyyttä aiheuttava tekijä. A-painotettu äänitaso (LAE) on paras ja yleisimmin käytetty suure melun häiritsevyyden arvioinnissa, koska A-painotettu ääniasteikko on tehty vastaamaan ihmisen kuuloelimen aistimuksia.

Eräs toinen keskeinen tekijä melun häiritsevyydessä on äänen taajuus (hertsi, Hz). Korkeampitaajuisia ääniä pidetään usein häiritsevämpinä kuin matalia, mutta poikkeuksellisen matalat äänet (taajuus alle 100 hertsiä) on myös todettu häiritseviksi. Toisaalta, korkeat äänet vaimenevat yleensä matalia tehokkaammin ympäristössä. Yleensä kapeakaistainen (taajuuksinen) melu koetaan häiritsevämmäksi kuin melu, jonka ääniala on laaja, mikäli äänen voimakkuus on sama.

Melun leviäminen ja vaimeneminen

Pistemäisen melulähteen (esimerkiksi poraus tai murskaus) synnyttämän melun vaimenemiseen vaikuttaa ensisijaisesti etäisyys melulähteeseen (geometrinen hajaantumsvaimennus), joka karkeasti ottaen tarkoittaa 6 dB:n vaimenemista, kun etäisyys melulähteeseen kaksinkertaistuu. Viivamaisilla melulähteillä, kuten teillä, etäisyyden kaksinkertaistuminen tarkoittaa likimäärin 3 dB:n vaimennusta. Lisäksi melun voimakkuuteen vaikuttaa äänen absorboituminen väliaineeseen, kasvillisuuden aiheuttama vaimennus sekä esteiden (maastonmuodot, rakennukset yms.) aiheuttama vaimennus. Ilma, kasvillisuus ja muut meluesteet vaimentavat korkeita taajuuksia matalia paremmin. Absorboitumiseen vaikuttaa myös muun muassa ilman lämpötila ja kosteus. Myös ilmakehän lämpötilakerrostuneisuus vaikuttaa melun etenemiseen ja heijastumiseen. Tästä syystä kuulakkaat ja tyynet kesäillat ovat otollisimpia melun leviämislle.

9.7.2 Vertailuarvot

Toiminnasta aiheutuvia melutasoja verrataan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annettuihin melutasojen ohjearvoihin (A-painotettu keskiäänitaso, L_{Aeq}). Arvot eivät ole sitovia yhden teollisuuslaitoksen aiheuttamien melutasojen osalta, mutta niitä käytetään yleisesti vertailuarvoina. Taulukossa Taulukko 9-23 on esitetty valtioneuvoston päätöksessä annetut meluohjearvot.

Taulukko 9-23. Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 mukaiset ekvivalenttimelun ohjearvot

| Melutasojen A-painotetut ohjearvot ulkona päivä- ja yöaikaan | L_{Aeq} 7-22 dB | L_{Aeq} 22-7 dB |
|--|-------------------|-------------------|
| Asumiseen käytettävät alueet | 55 | 50 |
| Virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä | 55 | 50 |
| Hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 | 50 |
| Uudet asuinalueet, virkistysalueet, hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 | 45 |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet | 45 | 40 |

Impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden huomioiminen

Valtioneuvoston päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä esitettyihin ohjearvoihin. Tämä johtuu siitä, että iskumainen ja kapeakaistainen melu on häiritsevää, kuin tasainen melu.

Melun impulssimaisuuteen tai kapeakaistaisuuteen vaikuttaa tarkastelupisteen etäisyys melulähteestä. Lähietäisyydellä melu voi olla impulssimaista tai kapeakaistaista, mutta kauempana melulähteestä näin ei välttämättä ole, koska äänen kulkiessa ilmassa melun huippupiikit pienenevät (suhteessa taustamelutasoon) ja leviävät (taajuusalue kasvaa). Tämä johtuu mm. ilman, maanpinnan ja kasvillisuuden absorptiosta sekä erilaisista heijastuksista. Käytännön kokemusten perusteella tarkastelupisteissä, jotka ovat 300–500 metrin etäisyydellä melulähteestä, ei impulssimaisuutta tai kapeakaistaisuutta ole enää havaittavissa.

Vuonna 2002 valmistuneessa "Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi" -selvityksessä tuodaan esille, että "Poraamisen melu ei ole korvin kuullen impulssimaista eikä kapeakaistaista, joten siihen ei tule viranomaisohjeiden mukaan lisätä korjauksia luokitteluäänitasoa laskettaessa" (Björk & Merikoski 2002). Pyöräkoneen peruutussummerin (akustinen varoääni) melu on kapeakaistaista. Kirjallisuudessa sanotaan seuraavaa: *Viranomaisten määräämien tai hyväksymien, asianmukaisesti käytettyjen akustisten hälytys- ja varoituslaitteiden äänet eivät ole terveysuojelulain tarkoittamaa melua. Laitteet tulisi kuitenkin suunnitella ja sijoittaa niin ja niitä tulisi käyttää siten, että kansalaisia altistavat melutasot eivät ole tarpeettoman suuria eivätkä altistusajat tarpeettoman pitkiä* (STM 2003).

9.7.3 Arviointimenetelmät

Mallinnusohjelma ja -asetukset

Kuusamon kultakaivoshankkeen toiminnan ja liikenteen aiheuttaman melun leviämistä on selvitetty mallintamalla. Melumallinnukset on tehty DataKustik CadnaA 4.2 mallinnusohjelman yhteispohjoismaisilla teollisuus- ja liikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli laskee melutasot vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa (lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteseen ja pieni lämpötilainversio). Malliin syötetään lähtötietoina muun muassa laskenta-alueen maastonmuodot sekä äänilähteiden melupäästötiedot.

Mallinnusohjelmaan syötetään maaston korkeustiedot AutoCad-tiedostona, joiden perusteella ohjelma muodostaa kolmiulotteisen maastomallin. Maastomallin päälle sijoitetaan melun laskentapisteverkko. Ohjelma laskee kullekin laskentaverkon pisteelle melun A-painotetun keskiäänitason (L_{Aeq}) halutulle ajanjaksolle.

Mallinnuksissa on käytetty Maanmittauslaitoksen toimittamaa korkeusaineistoa. Melun laskentaverkko on asetettu 2 metrin korkeuteen maanpinnasta ja laskentapisteen etäisyys toisistaan on 20 metriä. Melukäyrät on esitetty kaikissa malleissa 5 dB välein. Malleissa on jätetty laskenta-alueilla olevien metsäalueiden ja rakennusten sekä pintamaakasojen melua vaimentava vaikutus huomioimatta. Malleissa on huomioitu alueilla olevat louhintarintaukset, sivukivikasat, mahdolliset meluvallit ja maanpinnan melua vaimentava vaikutus. Vesitöt on asetettu koviksi eli melua heijastaviksi pinnoiksi.

Melulähteet

Melumallinnuksissa on laskettu merkittävimpien melua aiheuttavien toimintojen melun leviäminen eri vaihtoehdoissa. Kaikki melulähteet mallinnettiin pistemäisinä melulähteinä, lukuun ottamatta kuljetuksia, jotka mallinnettiin viivamaisina. Melutasojen lähtötietoina käytetään kaluston yleisesti tunnettuja ja vastaavissa kohteissa mitattuja äänitehoja. Taulukossa Taulukko 9-24 on esitetty mallinnuksissa käytetyt melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}). Malmin ja rikasteen kuljetusten sekä muun liikenteen liikennemäärät on esitetty luvuissa 7.8 ja 8.15.1. Mallinnuksissa muun liikenteen liikennemäärinä on käytetty suurimpia liikennemääriä. Melumallinnuksissa ei otettu huomioon räjäytyksistä aiheutuva melua räjäytysmelun lyhytaikaisuuden vuoksi.

Taulukko 9-24. Melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}), korkeudet ja päivittäiset toiminta-ajat.

| Melulähde | L_{WA} (dB) | Melulähteen korkeus (m) | Toiminta-aika (h/vrk) |
|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|
| Poravaunu | 124 | 2 | 16 |
| Kaivinkone/iskuvasara | 120 | 2 | 16 |
| Pyöräkuormaaja | 116 | 2 | 16 |
| Muut työkoneet | 110 | 2 | 16 |
| Kiviauto | 118 | 2 | 16 |
| Puskutraktori | 116 | 2 | 16 |
| Murskauslaitos, VE1 | 115 | 3 | 16 |
| Murskauslaitos, VE 3 | 115* | 3 | 24 |
| Jauhinmylly | 95* | 5 | 24 |
| Ilmanvaihto | 100 | katolla | 24 |

*Melulähde rakennusten sisällä. Äänitehotasossa on otettu huomioon rakennusten ääntä vaimentava vaikutus.

Louhosalueilla toiminta on mallinnettu tapahtuvaksi kahdeksan 8 tunnin työvuorossa, klo 6-22 välisenä aikana. Työvuoron teollinen työaika on 6 tuntia. Rikastamovaihtoehdossa VE1 murskauslaitoksen teholliseksi työajaksi on asetettu 16 tuntia, klo 6-22, ja rikastamovaihtoehdossa VE3 murskauksen tehollinen työaika on 24 tuntia vuorokaudessa. Melulähteet on mallinnettu tuottamaan merkittävää melua 100 % tehollisesta työajasta. Jauhinmylly ja murskaus- ja rikastusrakennusten ilmanvaihto on mallinnettu tuottamaan melua 24 tuntia vuorokaudessa.

Mallinnustilanteet

Melun mallinnustarvetta on arvioitu ympäristössä olevien mahdollisten häiriintyvien kohteiden perusteella. Toiminnot sijoittuvat Juomasuolla ja Meurastuksenahossa/Sivakkaharjulla melko lähelle asutusta ja siksi meluvaikutukset on arvioitu mallintamalla. Jäteaseman länsipuolella on asutuskeskittymä noin 1 km etäisyydellä ja Natura-alue lounaispuolella, mikä edellyttää melumallin tekemistä. Salmijärven kaakkoispuolella on lähistöllä vain yksittäistä asutusta eikä melun mallinnusta kohteessa täten tarvita. Salmijärven kohteissa Kätkytvaaran vanhojen metsien suoje- luohjelmaan kuuluvan Natura-alue sijoittuu noin 1,2 km päähän koillispuolelle. Meluvaikutusten arviointiin voidaan Salmijärven vaihtoehdossa riittävältä osin soveltaa jäteaseman ympäristön tuloksia.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Pohjoisen louhinta-alueen melun leviäminen on mallinnettu vaihtoehdon VE1 mukaisesti, jolloin rikastus tapahtuu Juomasuolla. Mallinnukset on tehty tilanteissa, joissa Juomasuon avolouhoksen syvyys on 10 metriä maanpinnasta (louhinnan aloitustilanne) ja 30 metriä maanpinnasta. Sivukivialueiden korkeudet vastaavissa tilanteissa ovat 5 metriä maanpinnasta ja 40 metriä maanpinnasta. Mallinuksissa Juomasuon avolouhoksen pohjalla sijaitsee 3 poravaunua, 2 kaivinkonetta (joissa iskuvasara), 1 pyöräkuormaaja ja 10 muuta työkonetta. Rikastamoalueella työskentelee pyöräkuormaaja ja sivukivialueen päällä puskutraktori. Murskaamorakennuksessa sijaitsee murskauslaitos ja rikastamorakennuksessa jauhinmylly. Murskaamo- ja rikastamorakennusten katoilla sijaitsee 3 ilmanvaihtopiippua. Kiviautokuljetukset on mallinnettu kulkeväksi louhoksen ja rikastamoalueen sekä sivukivialueen välillä.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläisen louhinta-alueen melun leviäminen on mallinnettu vaihtoehdon VE1 mukaisesti, jolloin rikastus tapahtuu Juomasuolla. Mallinnukset on tehty tilanteessa, jossa louhinta tapahtuu yhtäaikaaisesti sekä Meurastuksenahon että Sivakkaharjun avolouhoksissa. Louhokset ovat syvyydeltään 10 metriä maanpinnasta ja sivukivialueet korkeuksiltaan 5 metriä maanpinnasta. Mallinuksissa avolouhosten pohjilla sijaitsee poravaunu, kaivinkone ja pyöräkuormaaja. Sivukivialueen päällä työskentelee puskutraktori. Kiviautokuljetukset on mallinnettu kulkeväksi louhoksen ja sivukivialueen välillä.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 mukaista tilannetta, jossa rikastamo sijaitsee Salmijärven alueella, ei erikseen mallinnettu.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jäteaseman alueen melun leviäminen on mallinnettu vaihtoehdon VE3 mukaisessa tilanteessa, jossa rikastus tapahtuu jäteaseman alueella. Rikastamoalueella työskentelee pyöräkuormaaja ja kaivinkone. Murskaamorakennuksessa sijaitsee murskauslaitos ja rikastamorakennuksessa jauhinmylly. Murskaamo- ja rikastamorakennusten katoilla sijaitsee 3 ilmanvaihtopiippua.

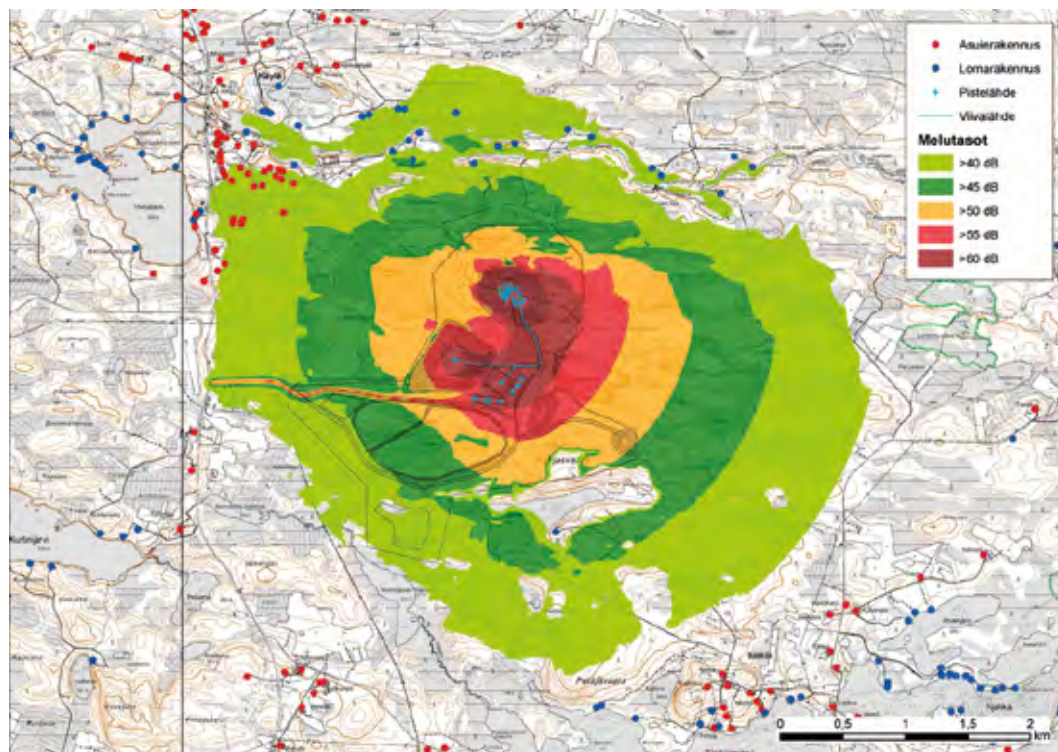
Kuva 9–8. Avolouhinnassa käytettäviä työkonetta.



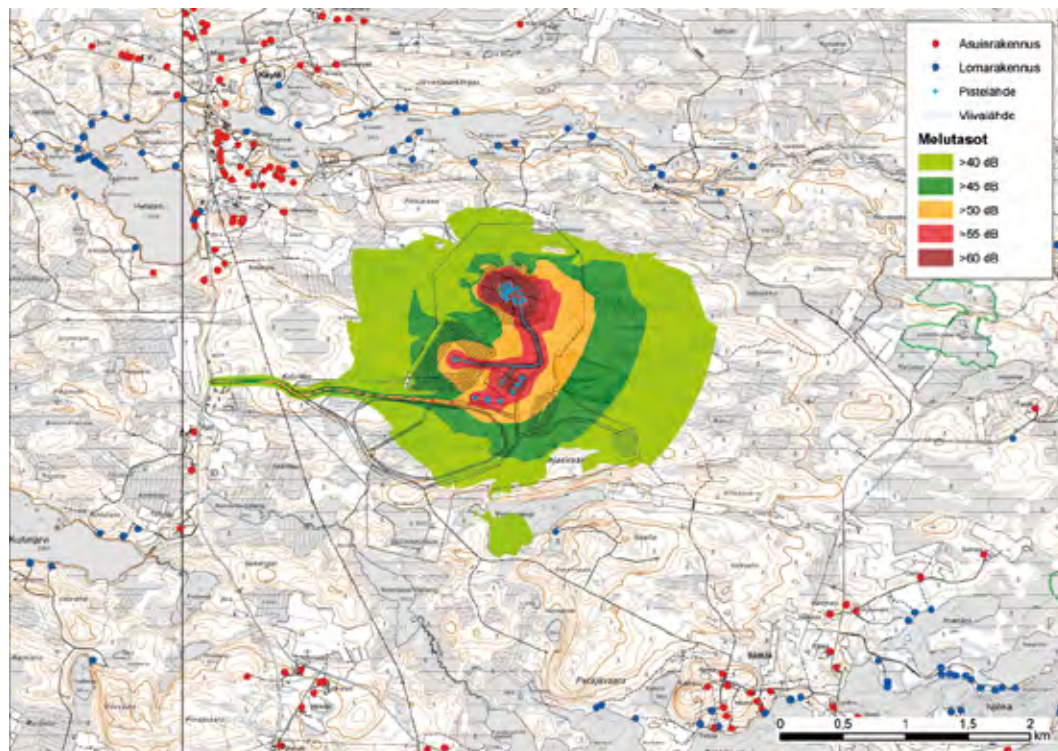
9.7.4 Mallinnustulokset

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

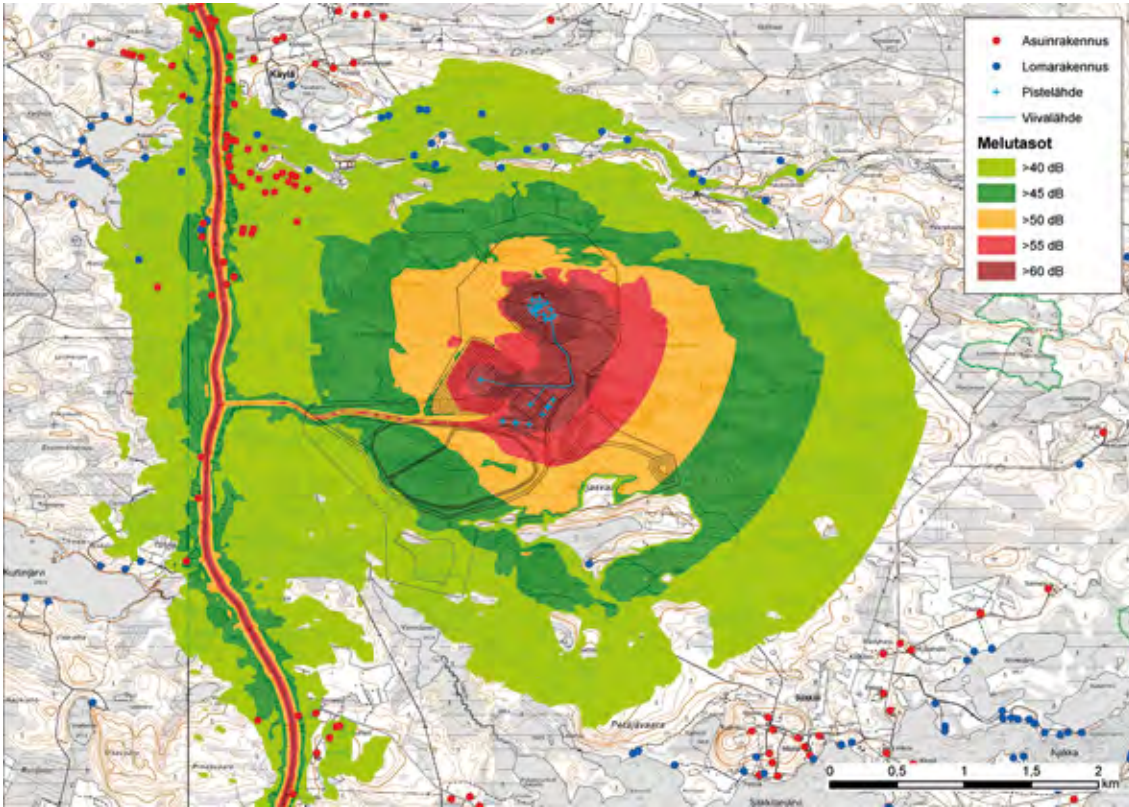
Melumallinnusten tulokset (päivä- ja yöajan keskiäänitasot LAeq) eri mallinnustilanteissa on esitetty kuvien Kuva 9-9...Kuva 9-18 melumallinnuskartoissa.



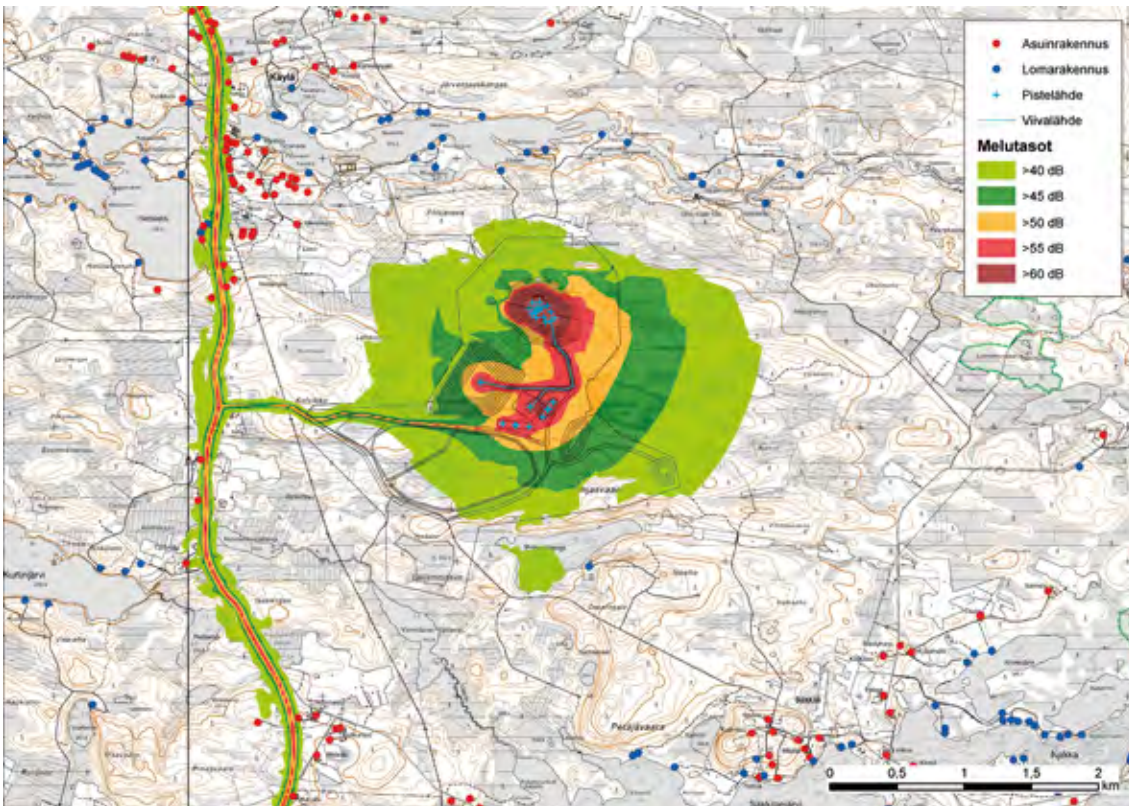
Kuva 9–9. Kaivos- ja rikastustoiminnan aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 10 m mp:sta.



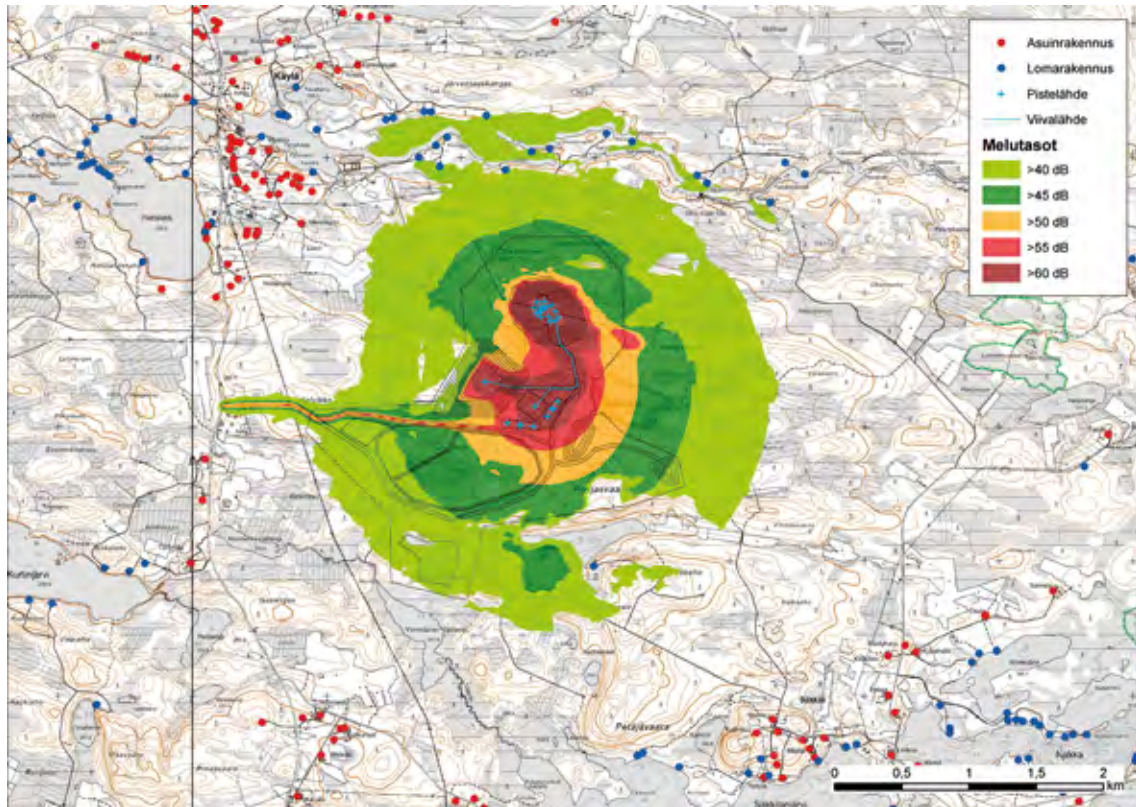
Kuva 9–10. Kaivos- ja rikastustoiminnan aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 10 m mp:sta.



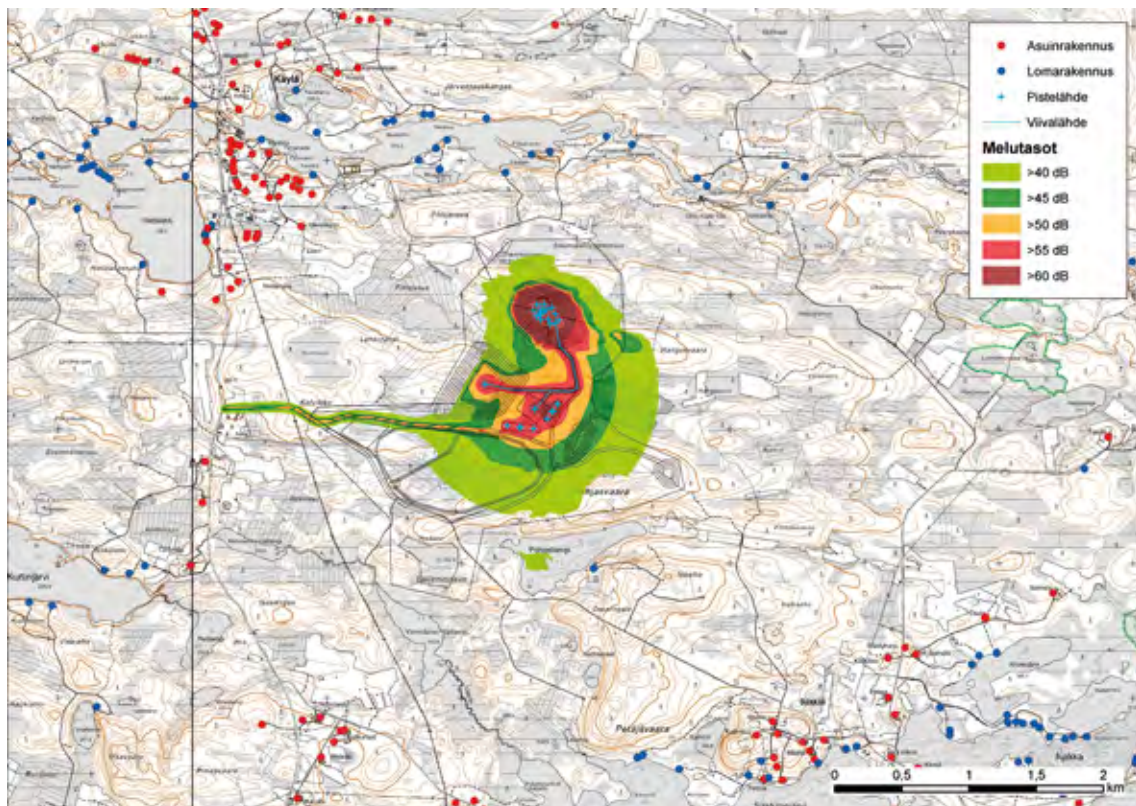
Kuva 9–11. Kaivos- ja rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 10 m mp:sta.



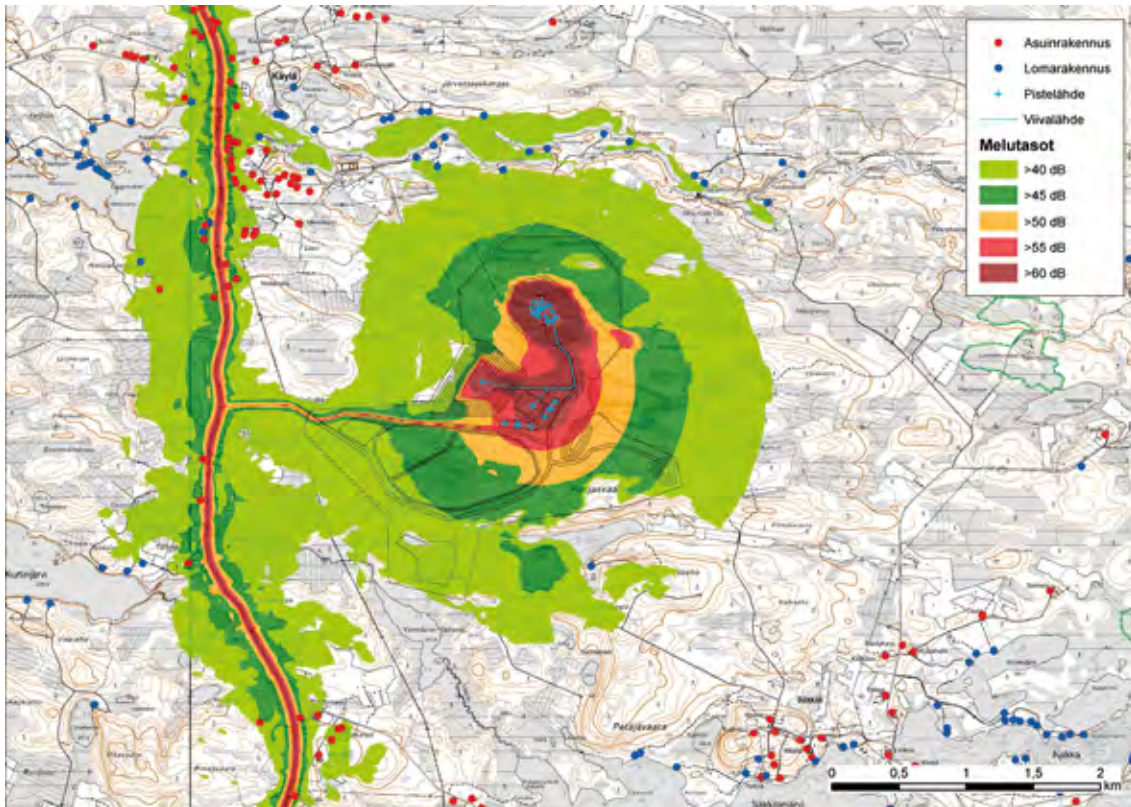
Kuva 9–12. Kaivos- ja rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 10 m mp:sta.



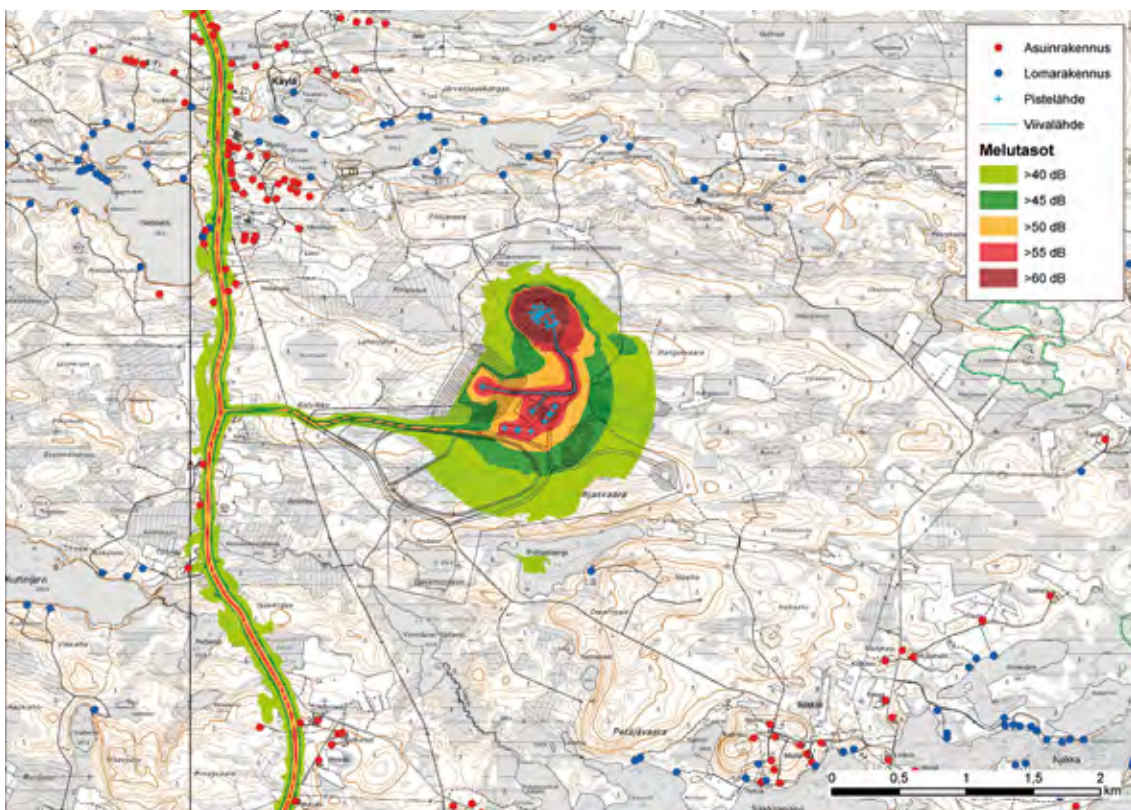
Kuva 9–13. Kaivos- ja aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta.



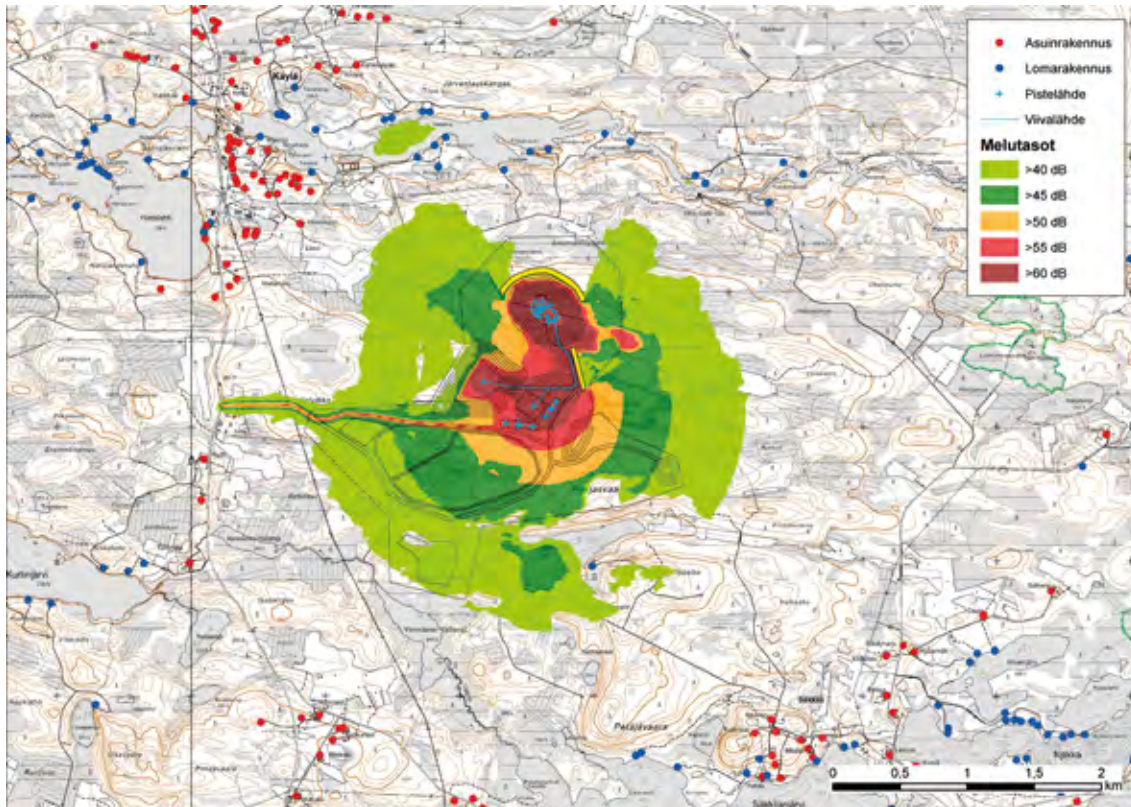
Kuva 9–14. Kaivos- ja rikastustoiminnan aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta.



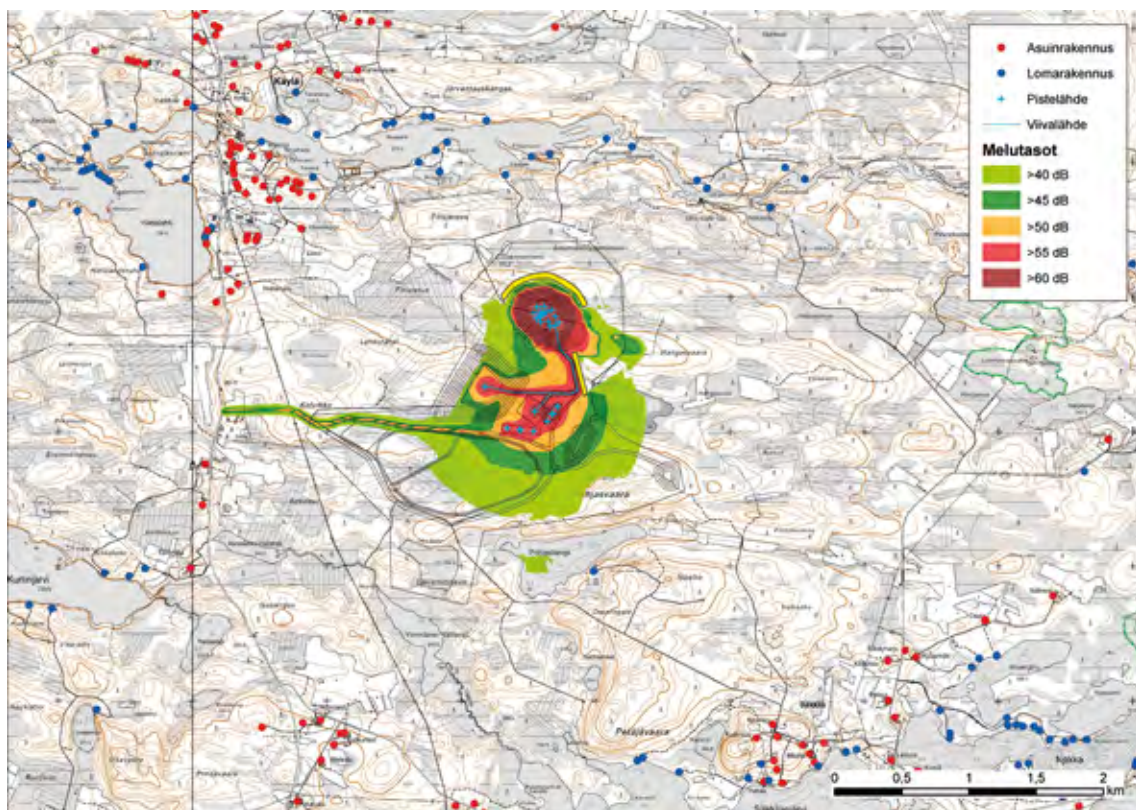
Kuva 9–15. Kaivos- ja rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta.



Kuva 9–16. Kaivos- ja rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta.



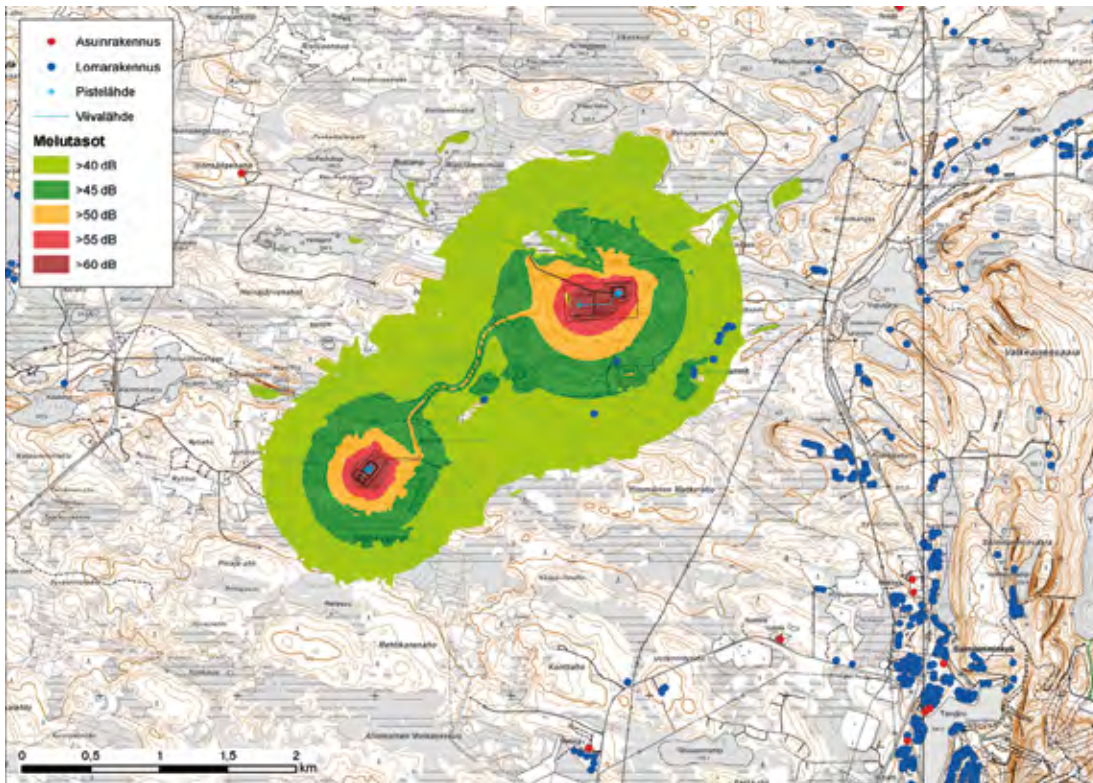
Kuva 9–17. Kaivos- ja rikastustoiminnan aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta. Meluvallit louhoksen pohjoispuolella (lakikorkeus +290) ja kiviautojen kuljetusreitit itäpuolella (lakikorkeus +285).



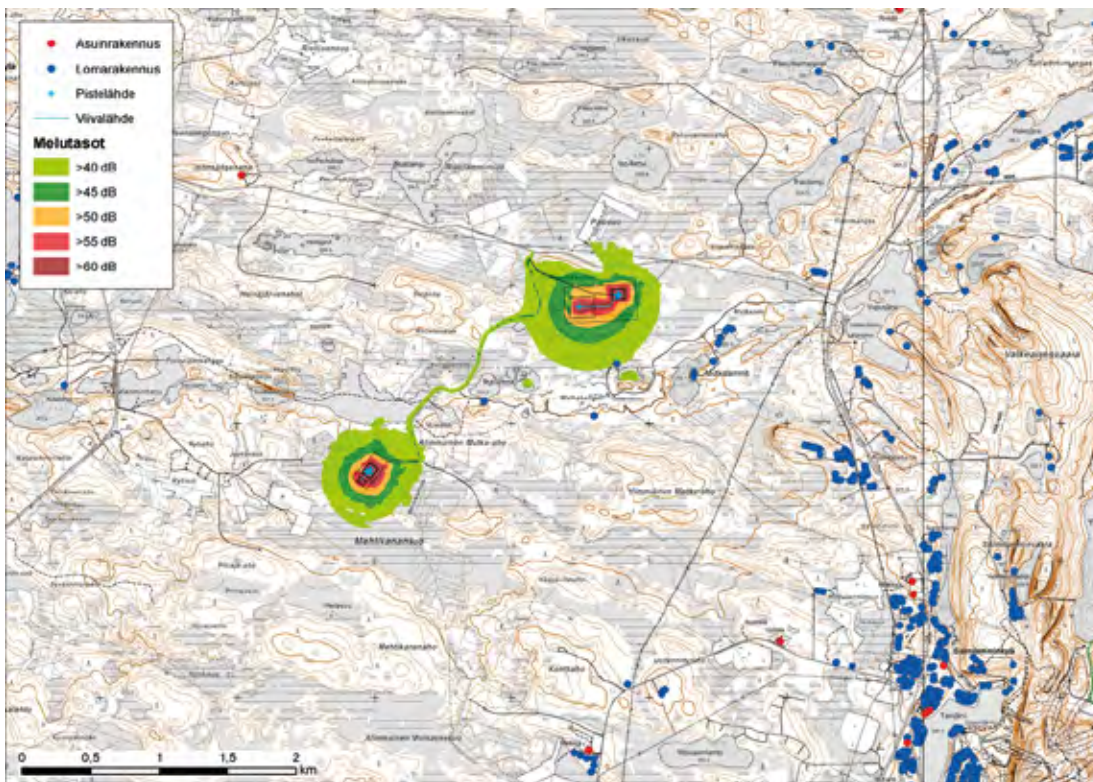
Kuva 9–18. Kaivos- ja rikastustoiminnan aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot pohjoisella louhinta-alueella. Louhoksen syvyys 30 m mp:sta. Meluvallit louhoksen pohjoispuolella (lakikorkeus +290) ja kiviautojen kuljetusreitit itäpuolella (lakikorkeus +285).

Eteläinen louhinta-alue

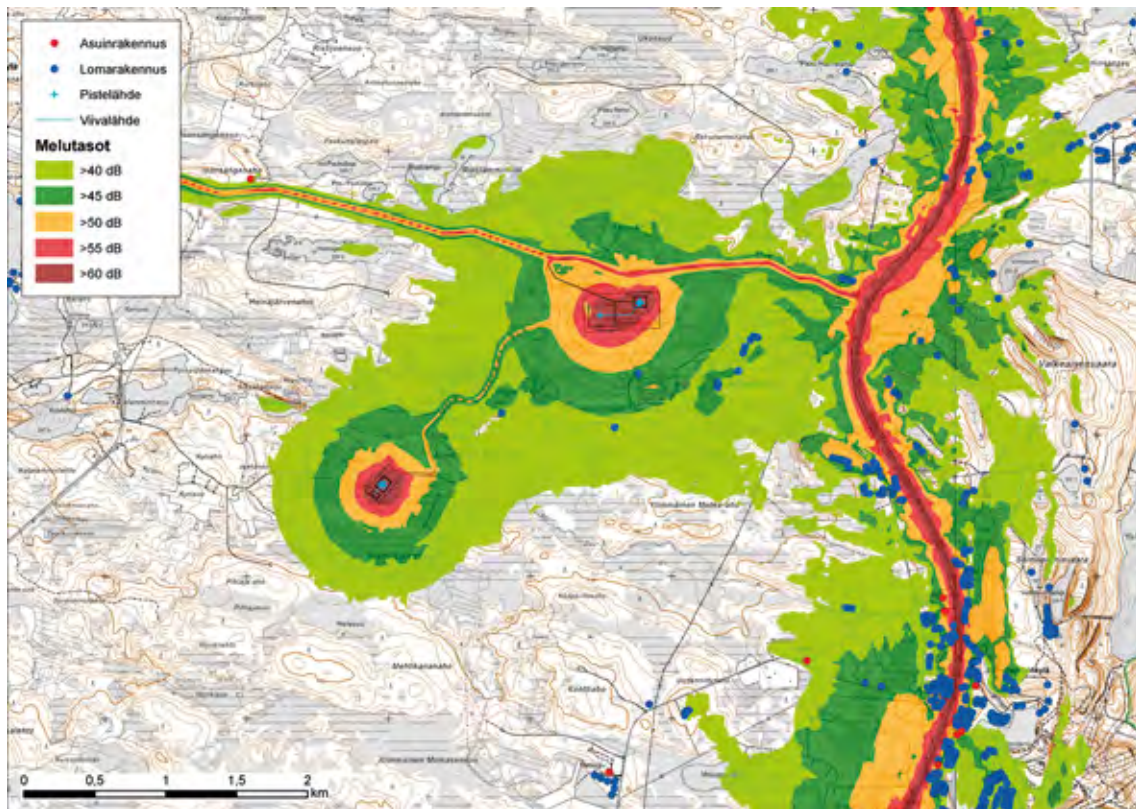
Melumallinnusten tulokset (päivä- ja yöajan keskiäänitasot L_{Aeq}) eri mallinnustilanteissa on esitetty kuvien Kuva 9-19...Kuva 9-22 melumallinnuskartoissa.



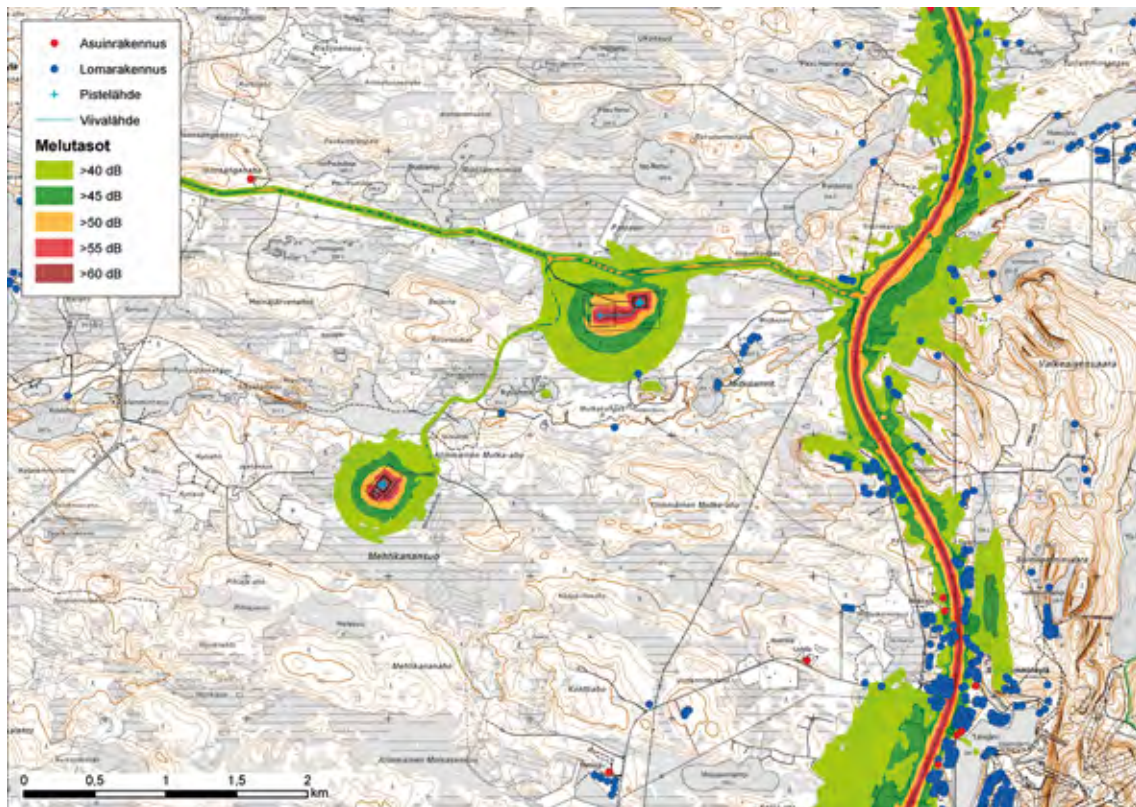
Kuva 9–19. Kaivostoiminnan aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot eteläisellä louhinta-alueella.



Kuva 9–20. Kaivostoiminnan aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot eteläisellä louhinta-alueella.



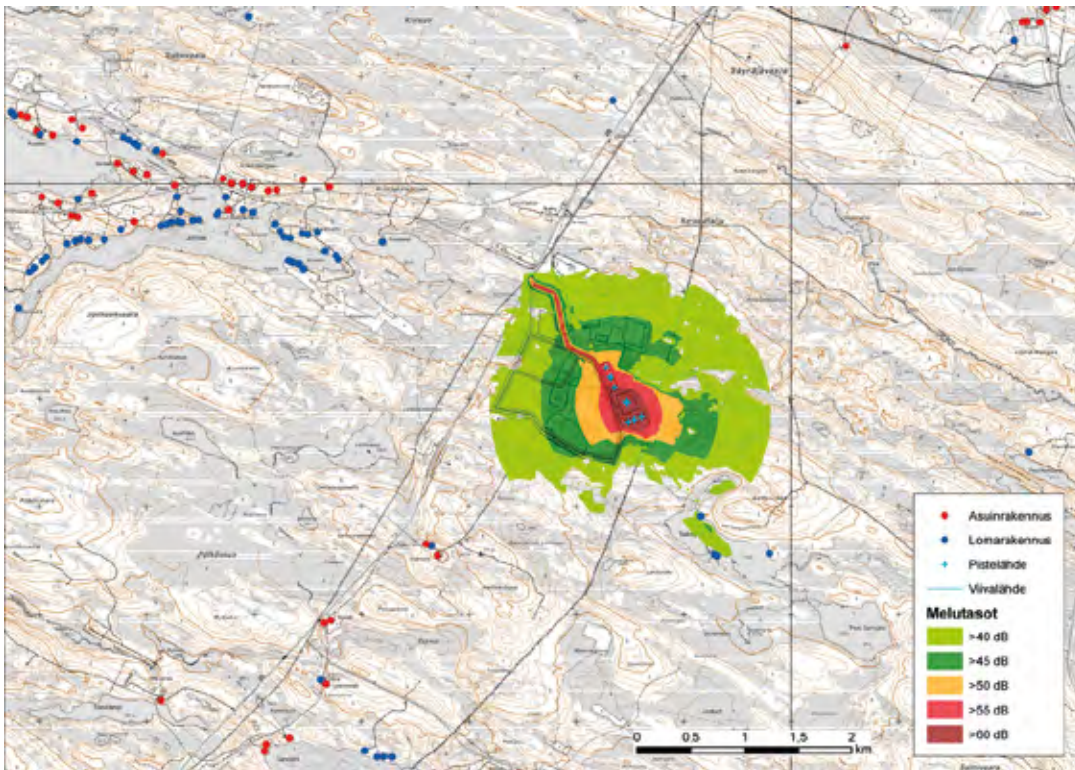
Kuva 9–21. Kaivostoiminnan, kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot eteläisellä louhinta-alueella.



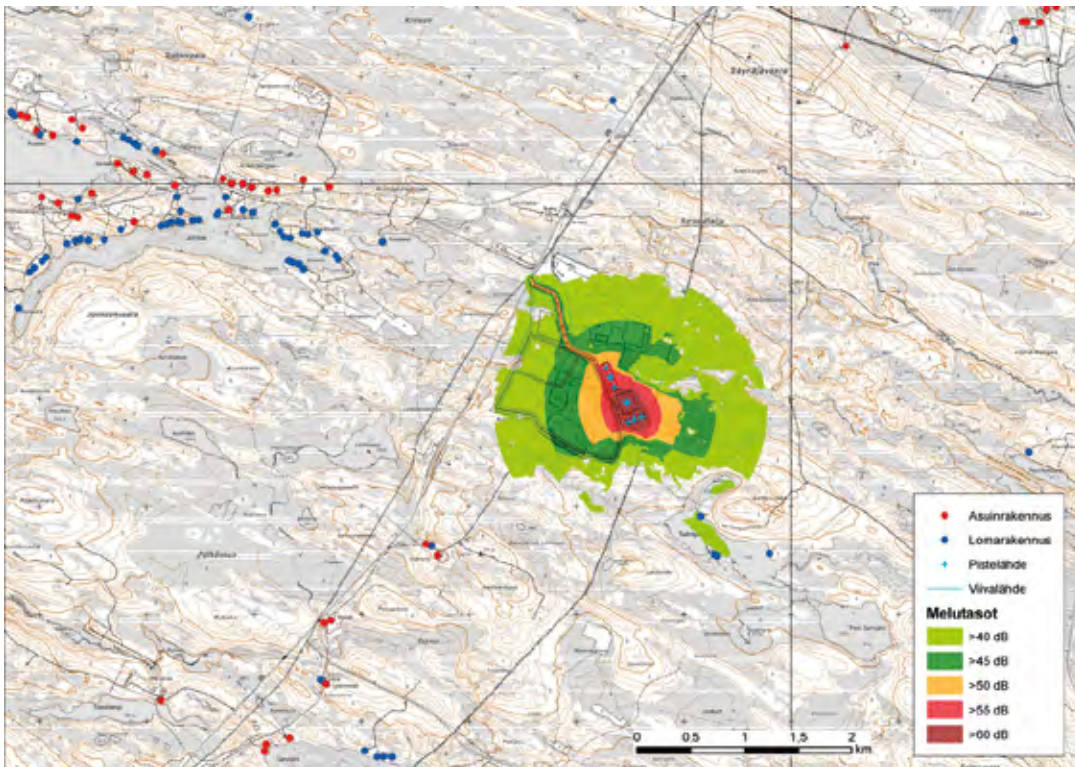
Kuva 9–22. Kaivostoiminnan, kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot eteläisellä louhinta-alueella.

Jätekeskus rikastamoaluevaihtoehto VE3

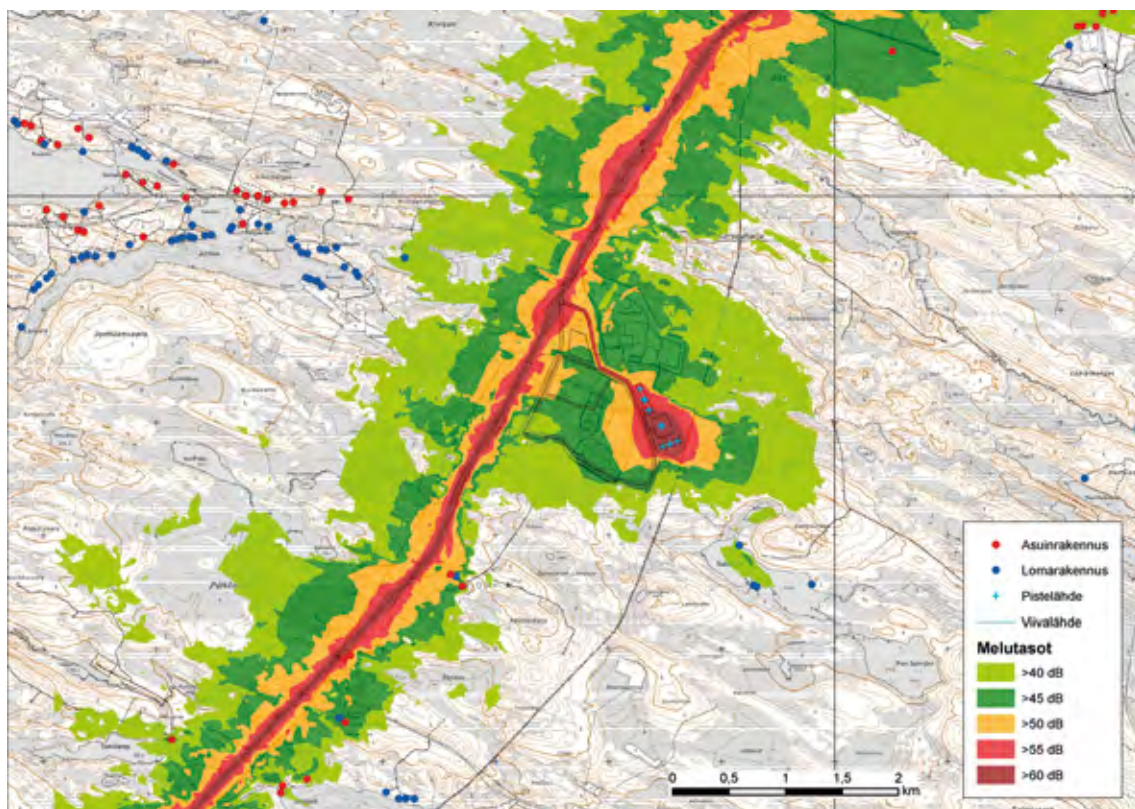
Melumallinnusten tulokset (päivä- ja yöajan keskiäänitasot L_{Aeq}) eri mallinnustilanteissa on esitetty kuvien Kuva 9-23...Kuva 9-26 melumallinnuskartoissa.



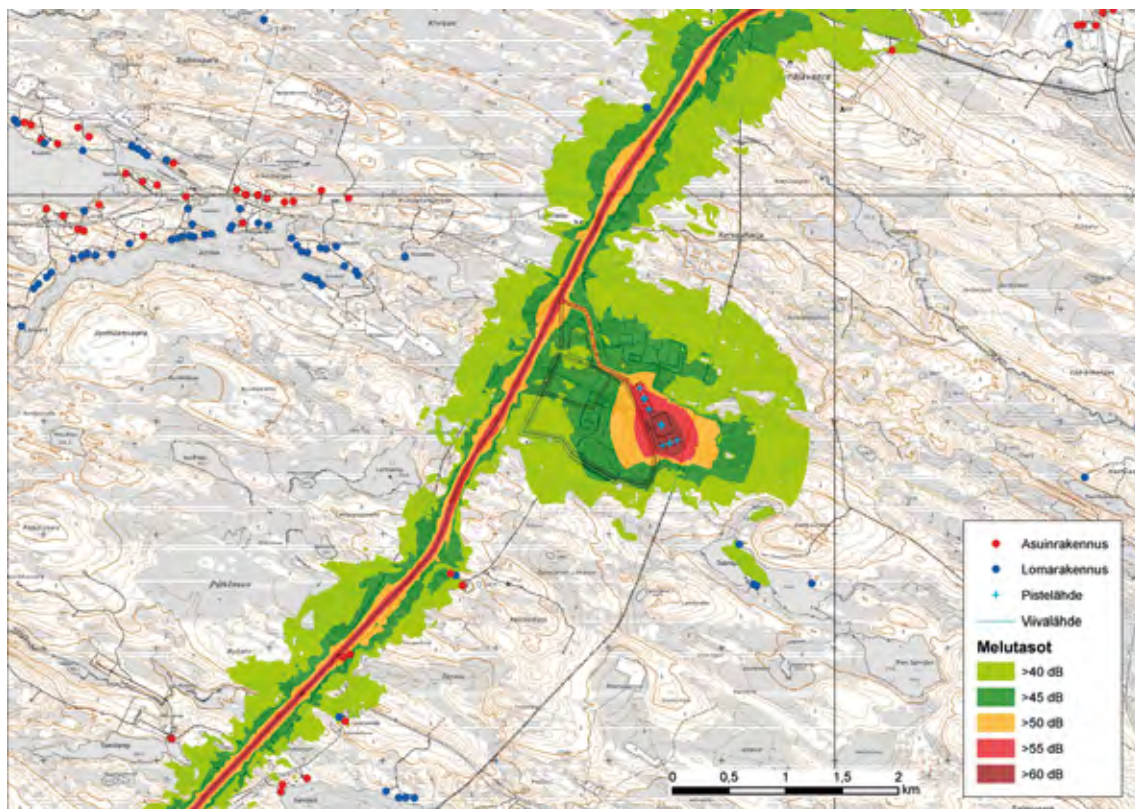
Kuva 9-23. Rikastustoiminnan aiheuttamat melun päiväajan keskiäänitasot jätekeskuksen alueella.



Kuva 9-24. Rikastustoiminnan aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot jätekeskuksen alueella.



Kuva 9–25. Rikastustoiminnan, kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttaman päiväajan melun (keskiäänitasot, dB) leviäminen jäteaseman alueella.



Kuva 9–26. Rikastustoiminnan, kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttamat melun yöajan keskiäänitasot jätekeskuksen alueella.

9.7.5 Tulosten tarkastelu

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE 0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät toiminnasta alueiden melutilanteeseen aiheutuvat muutokset toteutumatta. Etenkin Juomasuon ja Salmijärven alueilla melua aiheutuu nykyisin vain lähinnä teillä tapahtuvasta liikenteestä. Eteläisen loughinta-alueen läheisyydessä melua aiheutuu nykyisin liikenteen lisäksi maa-ainesten otosta. Jätekeskuksen alueella jonkin verran melua aiheuttaa liikenteen lisäksi jäteaseman toiminta.

Pohjoinen loughinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Mallinnustulosten perusteella loughinnan aloitustilanteessa, jossa avolouhoksen syvyys on 10 metriä maanpinnasta, toiminnan aiheuttamat päiväajan keskiäänitasot lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä ovat suurimmillaan n. 43 dB ja näin ollen alittavat ohjearvon 45 dB. Lähimmillä asuinkiinteistöillä päiväajan keskiäänitasot loughinnan aloitustilanteessa ovat suurimmillaan n. 43 dB ja alittavat selvästi ohjearvon 55 dB. Loughintaa harjoitetaan yöaikana vain yhden tunnin aikana (klo 6-7), jonka vuoksi toiminnasta aiheutuvat yöajan keskiäänitasot ovat selvästi päiväaikaisia pienempiä ja ovat lähimmissä häiriintyvissä kohteissa suurimmillaan n. 35 dB ja alittavat selvästi yöajan ohjearvot (lomakiinteistöille 45 dB ja asuinkiinteistöille 50 dB).

Loughinnan edetessä syvemmälle melutasot pienenevät ja loughinnan tapahtuessa 30 metrin syvyydellä maanpinnasta ovat toiminnan aiheuttamat päiväajan keskiäänitasot lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä suurimmillaan n. 41 dB ja asuinkiinteistöillä n. 36 dB. Yöaikaiset keskiäänitasot vastaavassa tilanteessa ovat mallinnuksen perusteella suurimmillaan n. 34 dB loma-asuinkiinteistöillä ja n. 30 dB asuinkiinteistöillä.

Juomasuon avolouhoksen pohjoisreunalle ja kiviautojen kuljetusreitit itäpuolelle sijoitetut kuvien (Kuva 9–17 ja Kuva 9–18) mukaiset meluvallit pienentävät päiväajan keskiäänitasoja loughoksen pohjois- ja koillissuunnissa siten, että lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä päiväajan keskiäänitasot ovat mallinnustilanteessa suurimmillaan n. 38 dB ja yöaikana n. 30 dB.

Mallinnustulosten perusteella malmi- ja rikastekuljetukset eivät aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia, johtuen suurista liikennemääristä Sallantiellä nykytilanteessa. Otettaessa huomioon loughinta- ja rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttaman melun yhteisvaikutus alittavat sekä päivä- että yöajan keskiäänitasot lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä ja asuinkiinteistöillä yhä ohjearvot kaikissa mallinnustilanteissa.

Pohjoista loughinta-aluetta lähimmät loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat vähintään 1000 metrin etäisyydellä ja asuinkiinteistöt vähintään 1700 metrin etäisyydellä melulähteistä. Näillä etäisyyksillä ei melun arvioida olevan merkittävästi impulssimaista tai kapeakaistaista. Näin ollen mallinnustuloksiin ei ole tehty impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjausta.

Räjätysmelu riippuu panostuksen suuruudesta ja loughintatavasta. Maanalaisessa loughinnassa räjätysmelun vaikutukset vähenevät selvästi. Suunnitelman mukainen avoloughintavaihe kestää Juomasuon esiintymästä 1½-2 vuotta. Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymät loughitaan nykyisten kairaustutkimusten tietojen perusteella avoloughintana, mutta ne ovat kooltaan pienempiä ja loughinta-ajaltaan Juomasuon esiintymää lyhempiäaikaisia. Räjätysmelua tehdään alkuvaiheessa pienempiä ja myöhemmin avoloughoksen syventyessä voidaan käyttää isompia harvemmin. Avoloughosvaiheen räjätysmelu rajoitetaan päiväaikaan. Maanalaisessa loughinnassa räjätysmelu ajoitetaan työvuorojen vaihtoon. Räjätysmelun meluvaikutus on hetkellinen.

Pohjoinen loughinta-alue ilman rikastamo

Tilanteessa, jossa rikastamo sijoittuu vaihtoehtoisille alueille Salmijärvelle (VE2) tai jäteasemalle (VE3) melun vaikutusalueessa ei tapahdu merkittävää muutosta. Melulähteistä jäävät pois murskaamo ja osa työkoneista. Vastaavasti malmin lastauksen ja kuljetusten liikenteen melu lisääntyy selvästi. Loughintaa liittyvä melu muodostaa alueella merkittävän osan melusta ja siten mallinnettua tilannetta voidaan käyttää riittävällä tarkkuudella esittämään meluvaikutuksia etenkin lähimmän asutuksen suuntaan pohjoispuolelle. Liikenteen meluvaikutus lisääntyy Viipuksentiellä ja Sallantiellä.

Eteläinen loughinta-alue

Mallinnustulosten perusteella loughinnan aloitustilanteessa, jossa avolouhoksen syvyys on 10 metriä maanpinnasta, toiminnan aiheuttama päiväajan keskiäänitaso ylittää loma-asunnoille annetun ohjearvon 45 dB Meurastuksenahon loughoksen eteläpuolella n. 400 metrin etäisyydellä melulähteistä sijaitsevalla loma-asuinkiinteistöillä (päiväajan keskiäänitaso n. 49 dB). Muilla lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä toiminnan aiheuttamat päiväajan keskiäänitasot ovat alle 45 dB ja näin ollen alittavat ohjearvon. Eteläisen loughinta-alueen lähiympäristössä ei sijaitse vakinaiseen asumiseen käytettäviä kiinteistöjä.

Loughintaa harjoitetaan yöaikana vain yhden tunnin aikana (klo 6-7), jonka vuoksi toiminnasta aiheutuvat yöajan keskiäänitasot ovat selvästi päiväaikaisia pienempiä. Yöajan keskiäänitaso Meurastuksenahon eteläpuolella sijaitsevalla loma-asuinkiinteistöillä on n. 41 dB eli ylittää hienokseltaan yöajan ohjearvon 40 dB. Muissa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa yöajan keskiäänitasot ovat suurimmillaan n. 35 dB ja alittavat selvästi yöajan ohjearvon.

Mallinnustulosten perusteella malmi- ja rikastekuljetukset eivät aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia, johtuen suurista liikennemääristä Kemijärventiellä nykytilanteessa. Kuljetusten aiheuttamat melutasot Viipuksentiellä ovat suurempia, mutta Viipuksentien välittömässä läheisyydessä kuljetusreitillä ei sijaitse asuinkiinteistöjä. Otettaessa huomioon loughintatoiminnan sekä

kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttaman melun yhteisvaikutus ylittyy sekä päivä- että yöajan yhä yhdellä Meurastuksenahon louhoksen eteläpuolella sijaitsevalla loma-asuinkiinteistöillä. Kemijärventien varressa olevilla loma-asuinkiinteistöryhmittymillä keskiäänitasot ylittävät monin paikoin ohjearvot jo pelkästään Kemijärventien liikenteen aiheuttaman melun vaikutuksesta.

Eteläistä louhinta-aluetta lähimmät loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat vähintään 400 metrin etäisyydellä melulähteistä. Näillä etäisyyksillä ei melun arvioida olevan merkittävästi impulssimaista tai kapeakaistaista. Näin ollen mallinnustuloksiin ei ole tehty impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjausta.

Tutkittujen esiintymätietojen perusteella eteläisen louhinta-alueen louhintamäärä on pohjoiseen alueeseen verrattuna vähäinen. Siten louhinta-aika on kestoltaan lyhyt noin yksi vuosi. Räjätysmelun vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajoitetaan avolouhinnassa päivääkaan.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdon VE2 mukaista tilannetta, jossa rikastamo sijaitsee Salmijärven alueella, ei erikseen mallinnettu. Salmijärven alueen meluvaikutuksia voidaan tarkastella vaihtoehdon VE3 mukaisen tilanteen, jossa rikastus tapahtuu jäteaseman alueella, avulla. Jäteaseman rikastusalueen aiheuttama melun päiväajan keskiäänitaso 55 dB:n melualue leviää pisimmillään noin 250 metrin etäisyydelle melulähteistä ja 45 dB:n alue pisimmillään noin 750 metrin etäisyydelle melulähteistä. Yöajan keskiäänitasojen 50 dB:n melualue leviää pisimmillään noin 450 metrin etäisyydelle melulähteistä ja 40 dB:n melualue noin 1200 metrin etäisyydelle melulähteistä. Maaston muodoltaan jäteaseman ja Salmijärven alueet ovat samankaltaisia.

Kun Salmijärven aluetta lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat lähimmillään noin 1,2 km:n etäisyydellä melulähteistä voidaan rikastustoiminnan aiheuttamien päivä- ja yöajan keskiäänitasojen arvioida alittavan ohjearvot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa Salmijärven alueella. Toiminnan ei arvioida aiheuttavan merkittäviä suojeltuja luontotyyppisiä vaarantavia meluvaikutuksia Kätkyvaaran luontodirektiivin mukaiselle vanhojen metsien Natura-alueelle.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Mallinnustulosten perusteella rikastustoiminnan aiheuttamat päiväajan keskiäänitasot jäteaseman alueen ympäristössä sijaitsevilla loma-asuinkiinteistöillä ovat suurimmillaan noin 38 dB ja näin ollen alittavat ohjearvon 45 dB. Jäteaseman alueen lähiympäristössä ei sijaitse vakinaiseen asumiseen käytettäviä kiinteistöjä.

Toiminta alueella on pääosin ympärivuorokautista, jonka vuoksi päivä- ja yöajan keskiäänitasoissa ei ole suurta eroa. Yöajan keskiäänitasot ovat mallinnustulosten perusteella 0...1 dB päiväajan vastaavia pienempiä. Näin ollen toiminnan aiheuttamat yöajan keskiäänitasot lähimmillä loma-asuinkiinteistöillä alittavat ohjearvon 40 dB.

Mallinnustulosten perusteella malmi- ja rikastekuljetukset eivät aiheuta merkittäviä meluvaikutuksia, johtuen suurista liikennemääristä Ouluntiellä nykytilanteessa. Otettaessa huomioon rikastustoiminnan sekä kuljetusten ja muun liikenteen aiheuttaman melun yhteisvaikutus ylittyy sekä päivä- että yöajan ohjearvo paikoin Ouluntien läheisyydessä sijaitsevista häiriintyvissä kohteissa, mutta tämä johtuu Ouluntien liikennemelusta.

Jäteaseman rikastusalueella lähimmät loma-asuinkiinteistöt sijaitsevat vähintään 1000 metrin etäisyydellä melulähteistä. Näillä etäisyyksillä ei melun arvioida olevan merkittävästi impulssimaista tai kapeakaistaista. Näin ollen mallinnustuloksiin ei ole tehty impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjausta.

Jäteaseman rikastamoalueen mallinnustuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että rikastamoalueen vieressä toimiva jäteasema aiheuttaa myös melun leviämistä ympäristöön. Jäteasemalla melua aiheuttavat lähinnä työkonemat, joiden melun ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan sellaisia melutasoja, joiden yhteisvaikutus rikastamoalueen melun kanssa aiheuttaisi ohjearvojen ylityksiä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen osalta meluvaikutukset eivät eroa merkittävästi verrattaessa kullakin jatkojalostusta hankealueella tai muualla eikä uraanin loppusijoittamista korkearikkiseen rikastushiekka-altaaseen tai omaan erilliseen altaaseen. Kobolttirikasteen tuottaminen ei muuta rikastamon meluvaikutuksia. Kobolttirikasteen tuottamisen myötä rikasteiden kuljetusmäärät kasvavat, mutta kuljetusmäärät ovat edelleen pieniä verrattuna malmin kuljetusmääriin. Kobolttirikasteen tuottamisella ei siten ole liikennemelua merkittävästi lisäävää vaikutusta.

9.7.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Mallinnustulosten perusteella Kuusamon kultakaivoshankkeen merkittävimmät meluvaikutukset aiheutuvat louhintatoiminnasta. Louhinta-alueiden aiheuttamat päiväajan keskiäänitasot alittavat kuitenkin pääosin valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot kaikkien louhintakohteiden ympäristössä. Päiväajan ohjearvo ylittyy louhintatoiminnan vaikutuksesta mallinnusten perusteella ainoastaan yhdellä loma-asuinkiinteistöillä Meurastuksenahon louhoksen eteläpuolella. Yöajan ohjearvo ylittyy mallinnusten perusteella hienokseltaan ainoastaan samaisella loma-asuinkiinteistöillä Meurastuksenahon eteläpuolella toiminnan alkuvaiheessa. Pohjoisen louhinta-alueen mallinnustulokset osoittavat, että louhinnan edetessä alemmille korkeustasoille vähenee melun leviäminen merkittävästi. Lisäksi louhosmelun leviämistä voidaan ehkäistä louhoksen ja kiviautojen kuljetusreitien reunoille rakennettavilla meluvallilla. Louhinnan edetessä yhä syvemmälle maanpinnan alapuolelle, pienenevät louhinta-toiminnan aiheuttamat meluvaikutukset entisestään ja mikäli toiminnassa siirrytään maanalaiseen louhintaan poistuvat useimpien melulähteiden meluvaikutukset lähiympäristölle kokonaan.

Räjätysten melu on hetkellistä ja räjäytyksiä tehdään avolouhinnassa vain päiväaikaan. Räjätykset kuuluvat ja ovat siten ovat selvästi havaittavissa tärinän tavoin lähimmissä kiinteistöissä pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueella.

Rikastamotoiminnan aiheuttama melu ei mallinnustulosten perusteella aiheuta melun keskiäänitasojen ohjearvojen ylityksiä vaihtoehtoisten rikastamoalueiden läheisyydessä. Mallinnustulosten perusteella malmi- ja rikastekuljetuksista aiheutuva keskiäänitasojen kasvu liikennöintireittien varrella on vähäistä, johtuen liikennöintireittien suurista nykyliikennemääristä. Lisääntyvä raskaan liikenteen määrä voi kuitenkin lisätä hieman liikennemelun häiritsevyyttä, koska yksittäisten melutapahtumien (ohiajojen) määrä liikennöintireittien varsilla kasvaa.

Louhinta- ja rikastamoalueiden lähiympäristössä ei nykytilanteessa ole liikennettä ja jäteaseman toimintaa lukuun ottamatta merkittäviä melua aiheuttavia toimintoja. Näin ollen louhinta- ja rikastustoiminnasta aiheutuu muutoksia alueiden ympäristön äänimaisemaan. Toiminta voidaan lähiympäristössä kokea ajoittain häiritsevänä, vaikkeivät melun ohjearvot ylitykään.

9.7.7 Vaikutusten vähentäminen

Melun eteneminen ympäristöön estetään tehokkaasti toiminnan suunnittelulla. Louhittavat rintaukset, metsä sekä sivukivikat toimivat meluvälleinä koko kivenlouhinnan ajan. Sivukivistä ja pintamaista voidaan lisäksi rakentaa meluväljejä ehkäisemään melun leviämistä haluttuihin suuntiin. Porausajat ja räjäytykset voidaan suunnitella tehtäväksi vähiten häiriötä tuottavana ajankohtana. Ylisuurten lohkaroiden muodostumista pyritään välttämään räjäytysuunnittelulla ja niiden rikkomisen voidaan käytännössä tehdä ympäristön kannalta sopivimpana aikana. Koneet ja laitteet on pidettävä asianmukaisessa kunnossa ja niiden on käytettävä mahdollisuuksien mukaan parhaiten melun syntymistä ehkäisevää tekniikkaa. Räjätysten taajuudesta ja ajoittamisesta voidaan neuvotella ja tiedottaa lähiasukkaita.

Rikastamoalueen toimintojen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan ehkäistä pitämällä rakennusten ovet ja muut aukot suljettuina aina kun mahdollista, jotta rakennusten sisäpuolella sijaitsevien melulähteiden ääni ei tarpeettomasti pääse leviämään lähiympäristöön. Liikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia ei voida merkittävästi vähentää, ilman melusteiden rakentamista. Vaikutuksia voidaan lieventää pitämällä toiminnanharjoittajan vastuulla olevat liikennöintireitit hyvässä kunnossa. Liikenteestä aiheutuvan melun häiritsevyyttä voidaan vähentää välttämällä yöaikaista liikennöintiä.

Juomasuon alueella Salmijärvelle sijoituvassa vaihtoehdossa (VE2) murskaamon koillispuolelle suositellaan sijoitettavaksi meluvallia Natura-alueelle kohdistuvan vaikutuksen minimoimiseksi.

9.7.8 Epävarmuustekijät ja oletukset

Melumallinnuksissa ei ole otettu huomioon metsäalueiden melua vaimentavaa vaikutusta, minkä vuoksi mallinnuksella määritetyt melutasot ovat todellista korkeammat etenkin kauempana melulähteistä sijaitsevista kohteista. Mallinnukset on suoritettu olosuhteissa, jotka ovat suotuisia melun leviämälle (myötätuuli melulähteestä kohteeseen, pieni lämpötilainversio jne.). Näin ollen suuren osan ajasta melutasot ympäristössä ovat pienempiä, kuin mitä mallinnuksissa on esitetty. Toisaalta ääriolosuhteissa, kuten voimakkaan tuulen vallitessa melulähteestä kohteeseen, voivat melutasot olla mallinnuksissa esitettyjä suurempia.

Melumallinnuksissa melulähteiden melua tuottavana toiminta-aikana on käytetty 100 % työvuorojen tehokkaista työajoista. Tämä ei varsinkaan rikotuksen ja porauksen osalta pidä käytännössä paikkaansa, minkä vuoksi louhosmelun osalta todelliset keskiäänitasot lähiympäristössä ovat todennäköisesti mallinnuksissa esitettyjä pienempiä. Melumallinnukset on tehty käytettävissä olevaan suunnitelma-aineistoon perustuen. Mikäli suunnitellut melulähteiden määrien, sijaintien tai ominaisuuksien osalta muuttuvat, on melumallinnuksia päivitettävä ajantasaisten suunnitelmien mukaisiksi.

Esitetyt epävarmuudet eivät ole merkittävä arvioinnin johtopäätösten ja hankkeen kannalta olennaisen melun vaikutusalueen tunnistamisen kannalta.

9.8 TOIMINNASSA SYNTYVÄ TÄRINÄ JA SEN VAIKUTUKSET

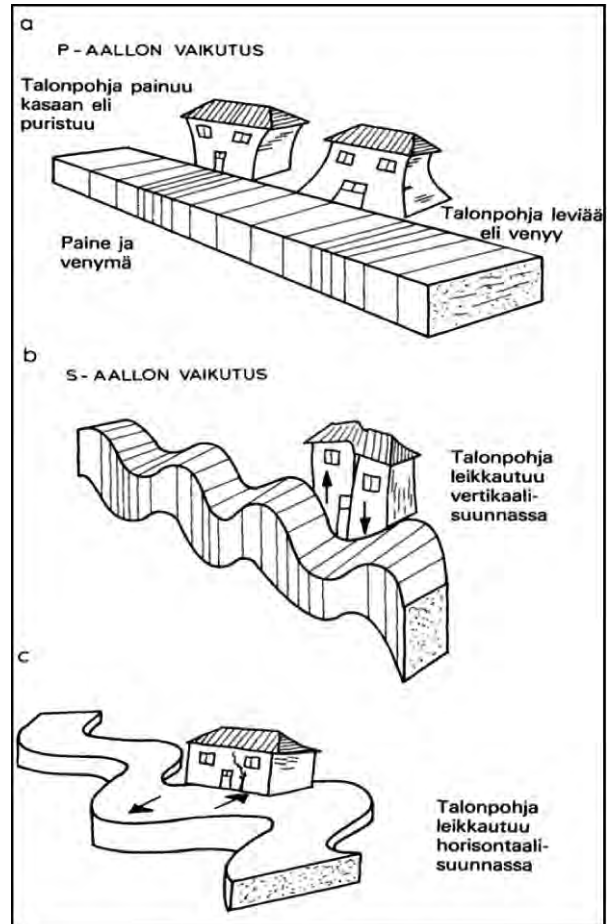
9.8.1 Yleistä

Maaperän värinä on aaltoliikettä, joka aiheutuu seismisten aaltojen etenemisestä. Seismisiä aaltoja voivat aiheuttaa mm. lousintaräjähdykset, maanjäristykset, liikenne (raideliikenne), paalutus sekä erilaiset koneet. Kaivostoiminnassa muodostuu värinää merkittävässä määrin ainoastaan lousintaräjähdyksistä. Liikenteen ja koneiden aiheuttamalla vähäisellä värinällä ei yleisesti ottaen tunneta merkittäviä ympäristövaikutuksia. Värinää mitataan aaltoliikkeen pystysuuntaisen heilahdusnopeuden huippuarvolla ($v(Ve)$), nopeuden yksikkönä käytetään mm/s.

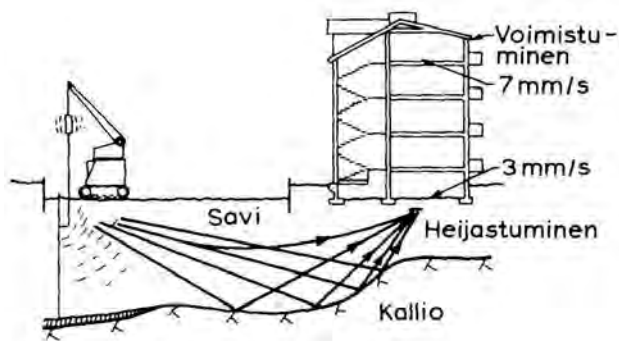
Aaltotyypit

Räjähdyksineen räjähtäessä porausreiässä syntyy shokkiaalto, joka aikaansaa aineen tiivistymistä ja pienen alueen murskaantumista. Kallion murskaukseen kulumaton energia jatkaa etenemistä kalliosta plastisena aaltona, joka aiheuttaa kalliosta plastisia muutoksia. Aallon voimakkuuden vaimennettua riittävästi se muuttuu kimmoiseksi aalloksi, jolloin väliaineeseen (kalliota) ei enää synny pysyviä muutoksia.

Räjätysperäinen värinä ja esim. liikenteen aiheuttama värinä siirtyvät maaperässä kimmoaaltoina, jotka voidaan yksinkertaisesti jakaa kahteen päätyyppiin, runkoaaltoihin ja pinta-aaltoihin. Poikittaisten S-aaltojen ja pitkittäisten P-aaltojen mahdollisia vaikutuksia rakennuksiin on havainnollistettu oheisessa kuvassa (Kuva 9–27).



Kuva 9–27. Värinöiden aiheuttamia liikuntoja rakennuksissa, liikuntojen suuruutta korostettu (Vuolio 1991).



Kuva 9–28. Värinän heijastuminen kalliosta (Vuolio 1991).

Tärinöihin vaikuttavat geologiset tekijät

Tärinöiden leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat maa- ja kallioperäolosuhteet. Tärinäaaltoliike vaimenee sen siirtyessä väliaineesta toiseen, kuten kalliosta maahan. Myös kallioperän rakoilu ja ruuheisuus vaimentavat värinää. Värinän vaimeneminen johtuu energian heijastumis- ja taittumisilmiöstä.

Etäisyyden kasvaessa värinäaaltojen heijastuksista ja taittumisista johtuen esiintyy värinämittaustuloksissa suurta hajontaa. Maaperän erilaisissa rajapinnoissa värinä heijastuu tai taittuu, jolloin sen vaikutus voi summautua ja voimistua paikallisesti (Kuva 9–28). Esimerkiksi jos pehmeä maakerros ohenee aallon etenemissuunnassa, heijastuu aalto kalliosta kohti maan pintaa.

Vaikutukset rakenteisiin

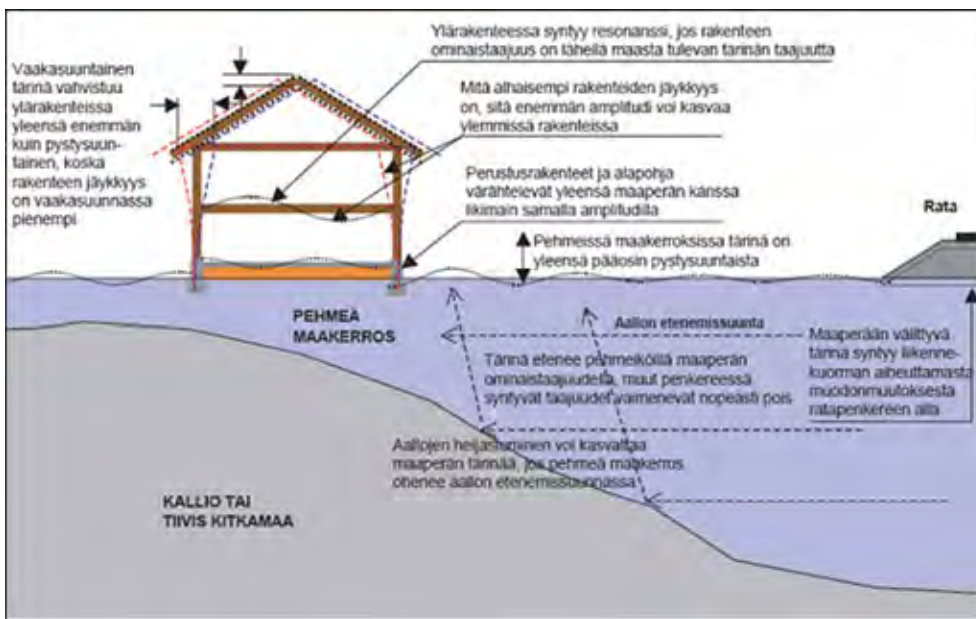
Maaperässä välittyvä riittävän voimakas värinä voi ilmetä meluna, rakenteiden vaurioitumisena tai epämiellyttävänä kokemuksena. Rakennuksen värinään vaikuttaa mm. maalaji, pehmeän maakerroksen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Pohjaolosuhteiltaan ongelmallisimpia ovat alueet, joilla maaperä koostuu pehmeistä maalajeista, kuten savesta, siltistä, turpeesta tai liejusta, koska näissä värinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi. Värinä etenee maaperässä ns. R-aaltolina maapohjan ominaistajuudella. Maaperä suodattaa värinän taajuuksia, joista tehokkaimmin niitä, jotka poikkeavat maaperän ominaistajuuksista. Jos rakennusten ominaistajuus on samalla taajuudella, siirtyy värinä rakennuksen rakenteisiin.

Värinän liikettä maaperässä sekä sen siirtymistä rakenteisiin on havainnollistettu oheisessa kuvassa (Kuva 9–29). Värinä voi pahimmillaan heikentää rakenteita (rakennukset, tiet jne.) ja aiheuttaa taloudellista vahinkoa. Lähes poikkeuksetta esim. liikenteen ja rakentamisen aiheuttaman värinänvaikutukset rajoittuvat häiritseviin tekijöihin, eikä aineellisia vaurioita pääse tapahtumaan.

Sovellettavat ohjeavrot

Lainsäädännössä värinä rinnastetaan nykyisin meluun. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 3§:ssä ihmisen toimista aiheutuva värinä rinnastetaan ympäristön pilaamiseen ja laissa ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) korostetaan kaavoittajien ja vahingon aiheuttamiseen osallistuvien vastuuta. Lain mukaan ympäristövahinko korvataan, mikäli ”häiriön sietämistä ei ole pidettävä kohtuullisena, ottaen muun ohella huomioon paikalliset olosuhteet ja häiriön syntymiseen johtanut tilanne kokonaisuudessaan sekä häiriön yleisyys vastaavissa olosuhteissa muutoin.” (737/1994, 4§).

Värinämittauksista ja värinän ohjearvoista ei Suomessa ole virallisia säädöksiä. Yleisesti louhintatöiden värinöitä arvioitaessa käytetään sosiaali- ja terveysministeriön ohjeita ”Räjäytysalan norma, turvallisuusmääräykset 16:0” (1998). Niissä rakenteiden vahinkovaaran mittana pidetään pystysuuntaisen heilahduksen huipparvoa. Taulukossa Taulukko 9-25 on esitetty värinän ohjeavrot.



Kuva 9–29. Värinän siirtyminen rakenteisiin (Törnqvist & Nuutilainen 2002).

Taulukko 9-25. Tärinän ohje-arvot v(Ve) 100–2 000 m etäisyydellä tärinän lähteestä eri maalajeissa [mm/s] (STM 1998).

| Etäisyys [m] | Savimaa | Moreenimaa | Kallio |
|--------------|---------|------------|--------|
| 100 | 10 | 17 | 28 |
| 200 | 9 | 14 | 22 |
| 500 | 7 | 11 | 15 |
| 1000 | 6 | 9 | 12 |
| 2000 | 5 | 7 | 9 |

Tärinän havainnointi

Käytännön työkohteissa on todettu, että ihminen on erittäin herkkä aistimaan tärinää, mutta samanaikaisesti huono aistimaan sen voimakkuutta. On tutkittu että ihminen havaitsee tärinän, jonka voimakkuus on 5–10 mm/s, kokee epämiellyttäväksi tärinän 10–20 mm/s ja kokee häiritsevänä tärinän 20–35 mm/s.

9.8.2 Arviointimenetelmät

Tärinävaikutusten arviointi tehtiin asiantuntijatyönä vastaavista hankkeista saatujen kokemusten sekä tärinän muodostumiseen ja leviämiseen liittyvän teoreettisen tiedon perusteella. Tärinän leviämisen arvioinnissa huomioitiin suunnittelualueilla ja niiden ympäristössä vallitsevat geologiset olosuhteet sekä häiriintyvien kohteiden etäisyys tärinälähteistä. Kaivostoiminnassa merkittävin tärinää aiheuttava toiminto on louhinta, joten arvioinnissa keskityttiin louhintatärinän vaikutuksiin. Myös liikenteen aiheuttama tärinä kuitenkin huomioitiin sen aiheuttaman mahdollisen viihtyvyyshaitan takia.

9.8.3 Tärinävaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, muodostuu hankealueilla tärinää nykyisin vain lähinnä alueiden teillä kulkevasta nykyisestä liikenteestä. Liikenteen tärinä voi aiheuttaa ajoittain vähäistä viihtyvyyshaittaa teitä lähimmissä asuinrakennuksissa.

Pohjoisen ja eteläisen louhinta-alue

Kaivostoiminnan aloittaminen edellyttää joka tapauksessa kiviaineksen louhintaa toisella tai molemmilla suunnitelluista louhinta-alueista. Louhinnassa muodostuu väistämättä tärinää. Louhintatöiden räjäytyksistä syntyvät tärinäksi koetut ilmiöt ovat osin rakennuspohjan kautta välittyvää tärinää ja osin ääni- ja ilmanpaineilmiöitä. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa, ilmaitse välittyvät ääni- ja ilmanpainevaikutukset ulottuvat etäämmälle. On varsin yleistä että ääni- ja ilmanpainevaikutukset aiheuttavat sekaannusta aistinvaraisten räjäytyshavaintojen arvioinneissa. Yleisesti aistinvaraisesti epämiellyttäväksi koetut tuntemukset räjäytystöistä

kuten ikkunoiden ja seinäpintojen värähtelyt ja niihin liittyvät seurannaisilmiöt ovat seurausta räjäytysten ääni- ja ilmanpainevaikutuksista. Räjäytystöistä voidaan tehdä aistinvaraisia havaintoja jopa 1–2 km:n etäisyydellä louhintakohteesta. Nämä havainnot liittyvät lähes poikkeuksetta ilmaitse välittyviin ilmiöihin.

Louhintaräjätys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtoamisen lisäksi tärinää. Tärinän leviämiseen vaikuttaa maa- ja kallioperäolosuhteet. Tärinän vaikutusalue ulottuu kauimaksi alueilla, joissa maaperä koostuu pehmeistä ja hienojakoisista maalajeista. Pohjoisen ja eteläisen louhinta-alueen kultaesiintymät sijaitsevat alueilla, joissa maaperä on pääasiassa moreenia. Louhinta-alueilla ei ole hienoja maalajeja, kuten savea tai hiesua. Alueiden maaperästä on kerrottu tarkemmin luvussa 8.2.

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin puolentoista kilometrin, lähimmät loma-asunnot noin 300 – 500 metrin ja vakituiset asunnot noin 1,5 km päässä pohjoisen tai eteläisen louhinta-alueenkultaesiintymistä. Luonnonsuojelualueiden osalta tärinästä ei tule olettavasti aiheutumaan haittoja tai haitat jäävät vähäisiksi. Louhinnan panostusmäärät, räjäytysten ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään myöhemmin tehtävässä louhintasuunnitelmasa. Panosmäärät mitoitetaan niin, etteivät tärinän ohje-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, eikä vaurioita louhinta-alueiden ympäristössä oleville rakennuksille tai rakenteille synny. Louhintaräjätysten aiheutuva hetkellinen tärinä tullaan kuitenkin aistimaan laajahkolla alueella louhinta-alueiden ympäristöissä, jotka käsittävät myös asuinkiinteistöjä.

Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Juomasuolle vaihtoehdossa VE1 sijoittuva rikastustoiminta ei lisää merkittävästi alueelta aiheutuvaa tärinää. Rikastamon toiminnoista tärinää aiheuttavat kiviaineksen murskaus ja liikenne. Louhinnan tärinävaikutus on näihin verrattuna merkittävä.

Vastaavasti, jos rikastamo sijoittuu muihin vaihtoehtoisin rikastamon sijoituspaikkoihin (VE2 tai VE3), ei muutos Juomasuolla ole louhinnan vaikutuksiin verrattuna olennainen. Malmikuljetusten merkittävä lisääntyminen vaikuttaa liikenteen aiheuttamaan tärinään tieverkoston varrella.

Salmijärvi rikastamovaihtoehto VE2 ja jäteasema rikastamovaihtoehto VE3

Rikastamotoiminnan tärinävaikutukset perustuvat malmikuljetusten purkamisen ja malmin murskauksen sekä liikenteen vaikutuksiin. Tärinän vaikutusalue on selvästi pienempi kuin louhintatoiminnassa. Tärinävaikutuksista ei arvioida aiheutuvan haittaa lähiasutukselle Salmijärven tai jäteaseman sijoitusvaihtoehdoissa. Salmijärven vaihtoehdossa liikenteen tärinävaikutukset tien varrelle sijoituvissa kiinteistöissä ovat jonkin verran tuntuvampia suhteellisesti enemmän kasvavan raskaan liikenteen määrän vuoksi.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen tärinävaikutuksissa ei ole eroa.

9.8.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaivostoiminnan tärinä ei aiheuta vaurioitumisriskiä rakenteille, kun louhinta suunnitellaan oikein ja panosmäärät mitoitetaan siten, etteivät tärinän ohje-arvot ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Tärinän ainoana ympäristöön aiheuttamana vaikutuksena voidaan pitää sen häiritsevyyttä, jonka ihmiset kokevat eri tavoin. Merkittävin kaivostoiminnassa aiheutuva tärinä muodostuu räjäytyksistä avolouhoksissa.

Rikastustoiminnassa merkittäviä tärinävaikutuksia ei synny. Näin ollen eri hankevaihtoehtojen väliset erot tärinävaikutusten osalta ovat erittäin pieniä ja rajoittuvat raskaan liikenteen aiheuttamiin mahdollisiin viihtyvyyshaittoihin. Kuljetusten käyttämät liikennöintireitit ovat kuitenkin pääasiassa hyväkuntoisia yleisiä teitä, mikä vähentää liikenteen aiheuttamia tärinävaikutuksia.

9.8.5 Vaikutusten vähentäminen

Tärinästä aiheutuvia haittavaikutuksia voidaan vähentää huolellisella ja oikeinmitoitettulla panostuksella. Räjäytysten ajaksi louhosten ympärille erotetaan tarpeellinen suoja-alue. Räjäytykset voidaan suunnitella tehtäväksi vähiten häiriötä aiheuttavana ajankohtana. Räjäytyksistä tiedotetaan alueen asukkaita ennakkoon ja ennen räjäytystä varoitetaan äänimerkillä, jolloin räjäytyksen aiheuttamaan mahdolliseen häiriöön osataan varautua. Toiminnan alkuvaiheessa voidaan suorittaa tärinämittauksia lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, joiden perusteella voidaan tarvittaessa ohjata louhintasuunnittelua. Liikenteen aiheuttamia mahdollisia tärinä- ja viihtyvyyshaittoja voidaan lieventää pitämällä tiet hyvässä kunnossa ja käyttämällä hyväkuntoista ja modernia kalustoa.

9.8.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Arviointityössä ei nähty tarpeelliseksi laatia laskennallista arviota tärinän muodostumisesta ja etenemisestä, joten arvio on tehty kokemuseräisen tiedon pohjalta. Kaivostoiminnassa merkittävien tärinää aiheuttava toiminto ovat louhintaräjäytykset. Louhintaräjäytyksissä tärinän muodostumiseen ja leviämiseen vaikuttaa puolestaan merkittävästi kerrallaan louhittavan kiviaineksen määrä eli räjäytyksen suuruus. Häiritsevyyden kannalta olennaista on lisäksi louhintaräjäytysten ajoittuminen. Räjäytysten panostusmäärät ja ajoittumiset sekä tärinän raja-arvot louhinnan vaikutusalueella tullaan määrittämään myöhemmin tehtävässä louhintasuunnitelmassa.

Esitetyt epävarmuudet eivät ole merkittävä arvioinnin johtopäätösten ja hankkeen merkittävien vaikutusten tunnistamisen kannalta.

9.9 PÄÄSTÖT ILMAAN JA NIIDEN VAIKUTUKSET

9.9.1 Yleistä

Kaivos- ja rikastustoiminnassa muodostuu ilmapäästöjä, jotka voidaan jakaa kaas- ja pölypäästöihin. Päästöt syntyvät mm. räjäytyksistä, malmin ja sivukivien käsittelystä, kuljetuksista ja energiantuotannosta. Toiminnassa muodostuva kiviainespöly on partikkelikooltaan suurta (pääosin halkaisijaltaan yli 30 µm) ja hengitettävän hiukkaskoon (PM₁₀) osuus muodostuvasta pölystä on pieni. Vuodenajat ja sääolosuhteet vaikuttavat oleellisesti pölyn muodostumiseen ja leviämiseen. Pitkät kuivat ja sateettomat jaksot lisäävät mm. tienpintojen ja rikastushiekka-alueen pinnan pölyämistä, kun taas talvella ja sateisten olosuhteiden vallitessa pölyä ei muodostu juuri lainkaan kyseisistä päästölähteistä. Samoin merkittävä vaikutus pölyämiseen on louhintavaiheella. Avolouhinnassa päästöt ovat selvästi suuremmat kuin maanalaisessa louhintavaiheessa.

Pölypäästöjen suuruutta ja merkittävyyttä voidaan arvioida pölyn leijuman ja laskeuman avulla. Laskeuman merkitystä pidetään nykyään vähäisenä arvioitaessa pölyn terveysvaikutuksia, joten tärkeämpää on arvioida leijuivan pölyn määrää ja leviämistä. Oleellisinta ympäristö- ja terveysvaikutusten kannalta on selvittää PM₁₀-hiukkaskoon leviämistä ympäristöön. Mineraalipölyn terveysvaikutuksiin vaikuttaa leijuivan pölyn määrä sekä kemiallinen tai fyysikaalinen koostumus.

Kaasumaisten päästöjen vaikutukset eivät ole niin konkreettisia kuin pölypäästöjen, koska niillä ei ole selkeitä paikallisia vaikutuksia, vaan vaikutukset ovat alueellisia tai globaaleja. Louhintatoiminnan merkittävimmät kaasumaiset päästöt muodostuvat kuorma-autojen ja työkonoiden pakokaasuista, energiantuotannon savukaasuista sekä louhinnan räjäytyskaasuista.

9.9.2 Ilmaan kohdistuvien päästöjen vertailuarvot

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on laadittu ilman pilaantumisen aiheuttamien terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi sekä kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi. Ilmanlaadulle olevat säädökset ovat vuonna 1996 annetut ohjearvot terveyden suojelemiseksi (VNp 480/1996), ja vuonna 2011 voimaan tullut ilmanlaatuasetus (VNa 38/2011, kumonnut säädöksen VNa 700/2001). Ohjearvot ovat tavoitteita, joihin ilmanlaadun parantamisessa pyritään. Raja-arvot ovat näistä luonteeltaan ohjearvoja tiukempia ja niiden ylityksistä on viranomaisten aina tiedotettava.

Ohjearvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on 70 µg/m³ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo). Ohjearvot eivät ole luonteeltaan sitovia, vaan ne on tarkoitettu ohjeiksi viranomaisille. Suomessa ei ole voimassa olevia laskeumaa koskevia ohjearvoja.

Ilmansuojelulaki kumosi voimaan tullessaan (1982) lääkintöhallituksen yleiskirjeen N:o 1664 (v. 1978), jossa kokonaislaskeuman enimmäissuositus oli 10 g/m²/kk. Laskeuman määrä kuvaa lähinnä viihtyvyyshaittaa.

Valtioneuvoston asetuksen (VNa 38/2011) mukainen raja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on vuorokausikeskiarvona 50 µg/m³, jonka saa ylittää 35 kertaa kalenterivuodessa. Kalenterivuoden keskiarvon tulisi olla alle 40 µg/m³.

Kaasumaisille päästöille asetetut raja-arvot ovat voimassa ajo-neuvo- ja työkonokohtaisesti voimassa olevan lainsäädännön pohjalta, eikä kokonaispäästörajoja yleisesti käytetä.

9.9.3 Arviointimenetelmät

Hiukkaspäästöjen ja hiukkasten leviämisen arvioinnin lähtökohtana on käytetty Kittilän kaivoksen ympäristössä suoritettujen pienhiukkasmittausten tuloksia (Pöyry Finland 2012). Kittilän kaivos on toiminnassa oleva kultakaivos, jonka vuosittainen louhintamäärä on noin 1,5 Mt eli noin kolminkertaisesti Kuusamon kultakaivoksen suunniteltuun louhintamäärään verrattuna. Muuten Kittilän kaivoksen toiminta vastaa hyvin Kuusamon kaivoksen toimintaa. Pölyn laskeuman arvioinnissa on käytetty lisäksi Hituran nikkelikaivoksen pölylaskeumien keskiarvoja vuosilta 1999 – 2003. Hituran kaivoksen tuotanto on 620 000 tonnia vuodessa. (Hituran kaivoksen ympäristölupapäätös 2006)

Maansiirtokoneiden ja kuljetuskaluston aiheuttamia pakokaasupäästöjä on arvioitu Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kehittämän Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmän avulla (LIPASTO).

Lämpökattilan päästöt sekä niiden vaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että laitoksen päästöt tulevat vastaamaan alle 50 MW:n laitosten BAT-tasoa (Jalovaara ym. 2003) sekä alittamaan Valtioneuvoston asetuksessa 445/2010 pienille energiantuotantoyksiköille määritetyt päästöraja-arvot. Lämmöntuotannon hiilidioksidipäästöt on laskettu ympäristöhallinnon kattilalaitosten ympäristölupahakemuksen liitelomakkeen 6012a täyttöohjeen (päivitetty 8.6.2005) mukaisilla päästökertoimilla.

Hajun ja räjäytyksistä ilmaan vapautuvien kaasujen tarkastelussa on käytetty lähtötietoina ko. aineiden kemiallisia ominaisuuksia ja käyttöturvallisuustiedotteita sekä kirjallisuutta.

9.9.4 Pölyn leviäminen

Hengitettävät hiukkaset

Kittilän kaivoksella on suoritettu hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuusmittauksia Ilmatieteenlaitoksen toimesta kahdessa pisteessä (Portinvartijan talo ja Molkoselän tila) 27.5.2008 – 7.4.2009 välisenä aikana ja yhdessä pisteessä (Portinvartijan talo) 8.4.2009 – 20.1.2010 välisenä aikana. Portinvartijan talo sijaitsee noin 500 m etäisyydellä rikastamosta ja noin 1 km sivukivialueesta itään sekä noin 1 km avolouhoksesta koilliseen. Molkoselän tila sijaitsee lähimmillään noin 600 m etäisyydellä avolouhoksesta sen itäpuolella ja noin 1,3 km sivukivialueesta ja 800 metriä rikastamosta niiden kaakkoispuolella. Pitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisilla analysaattoreilla. Taulukossa Taulukko 9-26 on esitetty Kittilän kaivoksen PM_{10} -mittausten tulokset. (Pöyry Finland 2012)

Kittilän kaivoksen hengitettävien hiukkasten vuorokauden 2. suurimmat keskiarvot olivat selkeästi ohjearvoa pienempiä. Vuorokauden keskiarvopitoisuus oli suurimmillaan $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on hieman raja-arvoa pienempi. Pääosin vuorokauden suurimmat keskiarvot olivat kuitenkin selkeästi raja-arvoa pienempiä. Kalenterivuoden keskiarvot olivat selkeästi raja-arvoa pienempiä. Kaivostoiminnan lisäksi mittaustuloksiin vaikutti mittauspisteiden vieressä sijaitsevan tien liikenteen aiheuttama pölyäminen sekä läheisten asuintalojen tulisijojen lämmitys. Kohonneita pitoisuuksia esiintyi erityisesti keväällä ja syksyllä, jolloin teille kertynyt hiekoitushiekka aiheutti pölyämistä. Alueella vallitsevat tuulensuunnat ovat vuosisatasolla etelästä, mikä vähentää pölyhaittojen esiintymistä mittauspisteiden suunnassa. (Pöyry Finland 2012)

Kuusamon kaivoksella lähimmät asuinpaikat sijaitsevat pääasiassa Kittilän kaivoksen mittauspisteitä kauempana pölylähteistä. Merkittävimmät pölylähteet sijaitsevat pohjoisella louhintaluohinta-alueella. Eteläisellä louhintaluohinta-alueella pölyä muodostuu huomattavasti pohjoista louhintaluohinta-alueen vähemmän avolouhosten pienemmän koon vuoksi ja koska alueella ei ole rikastushiekka-alueita. Salmijärven ja jäteaseman rikastamovaihtoehtoissa pölyä muodostuu pääasiassa rikastushiekka-alueiden toiminnasta ja liikenteestä.

Pölyn mukana toiminta-alueiden ympäristöön leviää myös kiviaineksen luontaisesti sisältämiä radioaktiivisia aineita, koska pölyn koostumus vastaa alueen kallioperän luontaista koostumusta. Pölyn sisältämien radioaktiivisten aineiden vaikutukset voivat näkyä voimakkaimman pölyvaikutuksen alueella sammalten ja pintamaan lievänä pitoisuusmuutoksina radiologisissa tutkimuksissa. Pitoisuuksien kohoaminen tulee mitä todennäköisimmin olemaan kuitenkin niin lievää, ettei sillä ole vaikutuksia sammalten tai muun kasvillisuuden tai eläinten esiintymiseen tai elinkelpoisuuteen alueella. Radioaktiiviset aineet huuhtoutuvat pölyn mukana osittain vesistöihin, joissa radiologisia vaikutuksia ei todennäköisesti enää pystytä havaitsemaan voimakkaasta laimenemisestä johtuen.

Pölyn laskeuma

Epäorgaanisen kiviaineksesta aiheutuvan pölyn laskeumaan vaikuttavat louhinta- ja murskaustapa sekä teiden ja rikastushiekka-alueiden kosteana pito. Maanalaisen louhoksen pölypäästöt ovat selvästi pienemmät kuin avolouhosvaiheessa. Kuusamossa murska koteloidaan, joka osaltaan vähentää pölyämistä ympäristöön. Kuusamon kulta- ja kobolttimineralisoituneet kivet ja sivukivet eivät sisällä hiiltä, joka tekisi pölystä kevyttä ja kauemmalle leviävää.

Laskeuman tason arvioimiseksi on käytetty tuloksia muilta kaivoksilta mitatuista laskeumamääristä. Hituran kaivoksen keskimääräinen talvikauden epäorgaanisen pölyn laskeuma on ollut 6-30 kg/ha/kk. Kesäajan pölynäytteissä oli huomattava määrä humusta eli peltotöiden aiheuttamaa pölyä. Hituran tuloksissa näkyy kesäaikana rikastushiekka-alueen pölyämistä ja pölyämisen vaikutusta. Kesäajan laskeuma on ollut tasolla 50-74 kg/ha/kk. (Hituran kaivoksen ympäristölupapäätös 2006) Vastaavaa suuruusluokkaa olevia laskeuma-arvoja on käytetty myös muiden kaivosten pölylaskeuman arvioinnissa.

Taulukko 9-26. Kittilän kaivoksen hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuusmittausten tulokset.

| PM_{10} , $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Portinvartijan talo (5/08 - 4/09) | Molkoselkä (5/08 - 4/09) | Portinvartijan talo (4/09 - 1/10) |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 2. suurin vrk-keskiarvo | 5-21 | 5-46 | 7-27 |
| Ohjearvo (Vnp 480/1996) kuukauden 2. suurin vrk-keskiarvo | 70 | 70 | 70 |
| Suurin vrk-keskiarvo | 6-23 | 7-47 | 8-41 |
| Raja-arvo (Vna 700/2001), 24 h keskiarvo | 50 | 50 | 50 |
| Keskipitoisuus mittaustajaksolla | 5 | 6 | 7 |
| Raja-arvo (Vna 700/2001), kalenterivuoden keskiarvo | 40 | 40 | 40 |

Taulukko 9-27. Työkoneiden kokonaispäästöt sekä energian että polttoaineen kulutus kaivosalueilla.

| Työkone | Koneiden määrä (kpl) | Koneiden käyttöaika (h/a) | Kokonaispäästö | | | | | | | | Polttoaineen kulutus (t/a) | Energian kulutus MWh/a |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| | | | CO (t/a) | HC (t/a) | NO _x (t/a) | PM (t/a) | CH ₄ (t/a) | N ₂ O (t/a) | SO ₂ (t/a) | CO ₂ (t/a) | | |
| Poravaunu | 3 | 19710 | 1,3 | 0,37 | 3,5 | 0,15 | 0,03 | 0,014 | 0,003 | 505 | 162 | 632 |
| Kaivukoneet, tela-alusteiset | 2 | 13140 | 0,8 | 0,24 | 2,5 | 0,10 | 0,02 | 0,009 | 0,002 | 336 | 108 | 424 |
| Pyöräkuormaaja | 1 | 6570 | 0,5 | 0,16 | 1,4 | 0,08 | 0,01 | 0,004 | 0,001 | 162 | 52 | 204 |
| Tiehöylä | 1 | 6570 | 0,8 | 0,30 | 2,8 | 0,14 | 0,02 | 0,008 | 0,002 | 282 | 91 | 362 |
| Dumpperi (kiviautot, kuorma-autot) | 9 | 59130 | 6,0 | 1,95 | 19,5 | 0,90 | 0,12 | 0,057 | 0,014 | 2117 | 681 | 2714 |
| Maastoautot ja muu pienkalusto | 4 | 26280 | 1,7 | 0,49 | 4,7 | 0,20 | 0,04 | 0,019 | 0,004 | 673 | 216 | 842 |
| Puskutraktori | 1 | 6570 | 0,8 | 0,32 | 2,6 | 0,15 | 0,01 | 0,006 | 0,002 | 231 | 74 | 211 |
| Yhteensä | 21 | 137970 | 12 | 3,8 | 37 | 1,7 | 0,25 | 0,117 | 0,028 | 4306 | 1386 | 5388 |

Kuusamon kaivoksen pölypäästöjen laskeumalle on käytetty tasoa 800 kg/ha vuodessa, mikä vastaa 67 kg/ha kuukausipäästöä. Laskeuma edustaa avolouhoksen ja murskaamon lähiympäristössä 200-300 metrin säteellä esiintyvää laskennallista enimmäiskuormitusta. Mineraaliainesperäisen, kallioperän metalleja sisältävän, pölyn suuren tiheyden vuoksi päästöjen ei arvioida kulkeutuvan tätä kauemmas.

Keskimääräiset pitoisuudet Juomasuon ja Hangaslammen kulta- ja kobolttipitoisissa vyöhykkeissä ovat olleet raudan osalta 10 % ja rikin osalta 5-7 %. Raskasmetalleista on todettu enintään arseenia 0,015 - 0,07 %, kromia 0,016 %, kuparia 0,03 %, mangaania 0,01-0,02 % ja nikkeliä 0,01 %. Uraanipitoisuus vastaavasti 0,005-0,035 %. Sivukivessä pitoisuudet ovat selvästi pienempiä esim. rauta 2-3 % ja rikki 0,15-0,6 %. Edellä mainitut pitoisuudet on esitetty liitteessä 2 ja uraanin osalta taulukossa (Taulukko 8-2).

Näillä pitoisuuksilla laskennallinen kuormitus lähialueella, 200-300 metrin säteellä, on vuodessa rikkiä 5-56 kg/ha ja raskasmetalleista esimerkiksi uraania 0,3 kg/ha, arseenia 0,6 kg/ha ja kromia 0,2 kg/ha. Näin ollen edes kumulatiiviset vaikutukset raskasmetalleista kaivoksen toiminta-aikana eivät ole maaperän pilaantumisen tai vesistöjen kannalta merkittäviä.

9.9.5 Toiminnasta aiheutuvat kaasumaiset päästöt

Pakokaasupäästöt

Maansiirtokoneiden ja kuljetuskaluston aiheuttamia pakokaasupäästöt on arvioitu Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kehittämän Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmän avulla (LIPASTO). Päästölaskennassa on käytetty eri työkoneiden keskimääräiset nimellistehojen, kuormitusasteen, yksikköpäästöarvojen, polttoaineen kulutuksen ja energian kulutuksen arvioita vuodelta 2010 (LIPASTO).

Louhosalueiden työkoneet

Eteläisten ja pohjoisten louhosalueiden työkoneiden päästö-laskenta on laskettu mallinnustilanteessa, jossa louhoksissa työskentelee yhteensä 3 poravaunua, 2 kaivinkonetta, pyöräkuormaaja, tiehöylä, 3 kuorma-autoa (huolto, polttoaineenjakele, räjähdysaineiden kuljetus) sekä 4 muuta konetta (maastoautoja yms. pienkalustoa). Lisäksi louhoksista ajetaan sivukiveä 6 kiviautolla/kuorma-autolla ja sivukivikasalla työskentelee puskutraktori, joka levittää autojen alueelle tuoman sivukiven. Työkoneiden tehollinen työaika on 18 tuntia vuorokaudessa ja töitä tehdään 7 päivänä viikossa.

Louhosalueen sisäisissä kuljetuksissa käytettyjen kuljetusajoneuvojen (kiviautot ja kuorma-autot) päästöt ja kulutus on laskettu dumpereiden yksikköarvoilla, sekä poravaunujen, maastoautojen ja muun pienkaluston päästöt ja kulutus kategorian muut ajettavat dieselyökoneet yksikköarvoilla. Louhosalueiden työkoneiden kokonaispäästöt sekä energian että polttoaineen kulutus on esitetty taulukossa Taulukko 9-27. Louhosalueiden työkoneiden aiheuttamat päästöt ovat rikastamon sijaintivaihtoehdoista (VE1, VE2 ja VE3) riippumatta samat.

Malmien kuljetus louhoksilta rikastamoon

Louhoksilta kuljetetaan malmia rikastamoille vuosittain noin 500 000 tonnia, joista 20 % (100 000 t) eteläisiltä ja 80 % pohjoisilta (400 000 t) louhinta-alueilta.

Kaivosalueen ulkopuolisiin malmikiven kuljetuksiin rikastamoon tullaan käyttämään pääosin täysperävaunullisia kuorma-autoja, joiden kertakuljetuskapasiteetti on noin 40 tonnia. Vaihtoehdossa 1 (rikastamo Juomasuolla) rikastamo sijaitsee pohjoisen kaivosalueen sisällä ja kaivoksen sisäiset malmikuljetukset pohjoisilta louhoksilta rikastamoon tehdään pääosin maansiirtoautoilla, joiden kertakuljetuskapasiteetti on noin 19 tonnia.

Hankkeen mukaisen 500 000 tonnin malmikuljetukselle tulee täysperävaunullisia kuorma-autoja käyttäen noin 12 500 kuormaa vuodessa, joista 10 000 kuormaa pohjoiselta ja 2500 kuormaa eteläiseltä louhinta-alueelta. Mikäli vaihtoehdossa 1 pohjoisen louhinta-alueen malmien kuljetuksessa kaivosalueen sisällä rikastamolle käytetään maansiirtoautoja, tulee kuormia vuodessa noin 21 000. Laskennassa huomioidaan että yhden kuorman ajossa ajoneuvo on lastattu täyteen rikastamolle ajettaessa ja se ajetaan tyhjänä takaisin louhokselle.

Kuva 9–30. Kuljetuskalustoa.

Malmin kuljetuksessa syntyvät pakokaasupäästöt rikastamovaihtoehtojen välillä ovat suoraan verrannollisia louhosten ja rikastamon välisistä etäisyyksistä ja kuljetuksissa syntyvissä ajomatkoissa. Taulukossa (Taulukko 9-28) on esitetty malmikuljetusten kokonaispäästöt sekä energian ja polttoaineen kulutus eri rikastamovaihtoehtoille.

Vaihtoehdossa 1 rikastamon sijaitessa Juomasuolla pohjoisella kaivosalueella ovat malmikuljetusmatkat louhoksilta rikastamolle selvästi muita vaihtoehtoja lyhyemmät. Myös kuljetusten aiheuttamat pakokaasupäästöt ovat vaihtoehtoista pienemmät (Taulukko 9-28).

Vaihtoehdon 3 rikastamon sijaitessa jäteaseman alueella malmikuljetusten yhteispituus ja päästöt ovat vaihtoehtoista suurimmat. Vaihtoehdossa 2 kuljetusmatkat ovat hieman vaihtoehtoa 3 lyhyemmät ja päästöt siten pienemmät (Taulukko 9-28).

Taulukossa (Taulukko 9-29) on esitetty louhosalueiden työkoneneiden sekä malmin kuljetuksissa rikastamoille käytettyjen ajoneuvojen pakokaasupäästöt jokaiselle vaihtoehdolle erikseen. Louhosalueiden työkoneneiden päästöt ovat jokaisessa vaihtoehdossa samat ja erot vaihtoehtojen välillä muodostuvat malmin kuljetuksista rikastamoille. Taulukosta nähdään että malmikuljetusten aiheuttamat päästöt ovat selvästi pienempiä kuin louhosalueen toiminnoista syntyvät pakokaasupäästöt. Vaihtoehdossa 1 malmikuljetusten osuus kokonaispäästöistä vaihtelee välillä 0,3 – 4,2 %, vaihtoehdossa 2 välillä 2,0 – 21 % ja vaihtoehdossa 3 välillä 2,3 - 23,7 %.

Vaihtoehdoissa, joissa rikastamo ei sijoitu pohjoiselle louhinta-alueelle (VE2 tai VE3), louhinnan työkoneneiden päästöt muodostavat merkittävän osan Juomasuon alueen päästöistä ja siten erillistä tarkastelua vaihtoehdosta ilman rikastamoa ei ole tehty.

Tarkastelussa alavaihtoehdossa, jossa kultarikastetta kuljetetaan jatkojalostettavaksi muualle, kultarikasteen kuljetusten päästöt ovat pientä osaa malmikuljetusten liikenteen päästöistä ja eivät sitten ole merkityksellisiä. Kobolttirikasteen kuljetusten päästöt ovat samansuuruisia kultarikasteen kuljetusten päästöihin verrattuna ja näin ollen eivät ole merkityksellisiä.

Taulukko 9-28. Kuljetusajoneuvojen kokonaispäästöt sekä energian että polttoaineen kulutus malmien kuljetuksissa louhoksilta rikastamoihin vaihtoehtoille VE1, VE2 ja VE3.

| Vaihtoehdot | Etäisyys (km) | Ajot (kpl/a) | Ajomatkat yht. (km/a) | Kokonaispäästö | | | | | | | | Polttoaineen kulutus | | Energian kulutus MWh/a | |
|--|------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|--------------|--------------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|--|
| | | | | CO (t/a) | HC (t/a) | NO _x (t/a) | PM (t/a) | CH ₄ (t/a) | N ₂ O (t/a) | SO ₂ (t/a) | CO ₂ (t/a) | (t/a) | (l/a) | | |
| VE1 (Rikastus Juomasuon alueella) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ajot eteläinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (tyhjä) | 16 | 2 500 | 40 000 | 0,008 | 0,0040 | 0,29 | 0,0028 | 0,00044 | 0,0010 | 0,00022 | 35 | 11 | 1 320 000 | 132 | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (täysi 40 t) | 16 | 2 500 | 40 000 | 0,011 | 0,0044 | 0,44 | 0,0044 | 0,00044 | 0,0014 | 0,00034 | 53 | 17 | 2 004 000 | 204 | |
| Ajot pohjoinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maansiirtoauto (tyhjä) | 1 | 21 000 | 21 000 | 0,009 | 0,0060 | 0,23 | 0,0028 | 0,00036 | 0,0012 | 0,00018 | 28 | 9 | 560 700 | 108 | |
| Maansiirtoauto (täysi 19 t kuorma) | 1 | 21 000 | 21 000 | 0,010 | 0,0052 | 0,30 | 0,0036 | 0,00036 | 0,0015 | 0,00024 | 38 | 12 | 745 500 | 144 | |
| Yhteensä | | | 122 000 | 0,038 | 0,020 | 1,25 | 0,0136 | 0,0016 | 0,0051 | 0,0010 | 155 | 49 | 4 630 200 | 588 | |
| VE2 (Rikastus Salmijärven alueella) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ajot eteläinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (tyhjä) | 44 | 2 500 | 110 000 | 0,022 | 0,011 | 0,79 | 0,008 | 0,0012 | 0,0029 | 0,0006 | 97 | 31 | 3 630 000 | 363 | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (täysi 40 t) | 44 | 2 500 | 110 000 | 0,030 | 0,012 | 1,21 | 0,012 | 0,0012 | 0,0039 | 0,0009 | 147 | 47 | 5 511 000 | 561 | |
| Ajot pohjoinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (tyhjä) | 40 | 10 000 | 400 000 | 0,080 | 0,040 | 2,88 | 0,028 | 0,0044 | 0,0104 | 0,0022 | 352 | 112 | 13 200 000 | 1 320 | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (täysi 40 t) | 40 | 10 000 | 400 000 | 0,108 | 0,044 | 4,40 | 0,044 | 0,0044 | 0,0140 | 0,0034 | 534 | 170 | 20 040 000 | 2 040 | |
| Yhteensä | | | 1 020 000 | 0,240 | 0,107 | 9,28 | 0,092 | 0,0112 | 0,0311 | 0,0072 | 1 129 | 359 | 42 381 000 | 4 284 | |
| VE3 (Rikastus Jäteaseman alueella) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ajot eteläinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (tyhjä) | 38 | 2 500 | 95 000 | 0,019 | 0,010 | 0,68 | 0,007 | 0,0010 | 0,0025 | 0,0005 | 84 | 27 | 3 135 000 | 314 | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (täysi 40 t) | 38 | 2 500 | 95 000 | 0,026 | 0,010 | 1,05 | 0,010 | 0,0010 | 0,0033 | 0,0008 | 127 | 40 | 4 759 500 | 485 | |
| Ajot pohjoinen louhinta-alue - rikastamo: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (tyhjä) | 50 | 10 000 | 500 000 | 0,100 | 0,050 | 3,60 | 0,035 | 0,0055 | 0,0130 | 0,0028 | 440 | 140 | 16 500 000 | 1 650 | |
| Täysperävaunun yhdistelmä (täysi 40 t) | 50 | 10 000 | 500 000 | 0,135 | 0,055 | 5,50 | 0,055 | 0,0055 | 0,0175 | 0,0043 | 667 | 212 | 25 050 000 | 2 550 | |
| Yhteensä | | | 1 190 000 | 0,280 | 0,125 | 10,8 | 0,107 | 0,0131 | 0,0363 | 0,0084 | 1 317 | 418 | 49 444 500 | 4 998 | |

Taulukko 9-29. Louhosalueiden työkoneiden sekä malmin kuljetuksista rikastamoihin aiheutuvat pakokaasupäästöt sekä vaihtoehdolle 1, 2 ja 3, sekä päästöjen prosentuaalinen jakautuminen päästölähteittäin.

| Vaihtoehdot | Kokonaispäästö | | | | | | | | Polttoaineen kulutus (t/a) | Energian kulutus MWh/a |
|--|----------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| | CO (t/a) | HC (t/a) | NO _x (t/a) | PM (t/a) | CH ₄ (t/a) | N ₂ O (t/a) | SO ₂ (t/a) | CO ₂ (t/a) | | |
| VE1 (rikastus Juomasuolla) | | | | | | | | | | |
| työkoneet kaivosalueella | 11,88 | 3,83 | 37,1 | 1,71 | 0,245 | 0,117 | 0,028 | 4306 | 1386 | 5388 |
| malminkuljetus rikastamoihin | 0,04 | 0,02 | 1,3 | 0,01 | 0,002 | 0,005 | 0,001 | 155 | 49 | 588 |
| Yhteensä | 11,92 | 3,85 | 38,3 | 1,73 | 0,247 | 0,122 | 0,029 | 4461 | 1435 | 5976 |
| työkoneiden %-osuus päästöistä | 99,7 | 99,5 | 96,7 | 99,2 | 99,4 | 95,8 | 96,6 | 96,5 | 96,6 | 90,2 |
| malminkuljetuksen %-osuus päästöistä | 0,3 | 0,5 | 3,3 | 0,8 | 0,6 | 4,2 | 3,4 | 3,5 | 3,4 | 9,8 |
| VE2 (Rikastus Salmijärven alueella) | | | | | | | | | | |
| työkoneet kaivosalueella | 11,88 | 3,83 | 37,1 | 1,71 | 0,245 | 0,117 | 0,028 | 4306 | 1386 | 5388 |
| malminkuljetus rikastamoihin | 0,24 | 0,11 | 9,3 | 0,09 | 0,011 | 0,031 | 0,007 | 1129 | 359 | 4284 |
| Yhteensä | 12,12 | 3,94 | 46,4 | 1,81 | 0,256 | 0,148 | 0,035 | 5435 | 1745 | 9672 |
| työkoneiden %-osuus päästöistä | 98,0 | 97,3 | 80,0 | 94,9 | 95,6 | 79,0 | 79,3 | 79,2 | 79,4 | 55,7 |
| malminkuljetuksen %-osuus päästöistä | 2,0 | 2,7 | 20,0 | 5,1 | 4,4 | 21,0 | 20,7 | 20,8 | 20,6 | 44,3 |
| VE3 (Rikastus Jäteaseman alueella) | | | | | | | | | | |
| työkoneet kaivosalueella | 11,88 | 3,83 | 37,1 | 1,71 | 0,245 | 0,117 | 0,028 | 4306 | 1386 | 5388 |
| malminkuljetus rikastamoihin | 0,28 | 0,12 | 10,8 | 0,11 | 0,013 | 0,0363 | 0,008 | 1317 | 418 | 4998 |
| Yhteensä | 12,16 | 3,96 | 47,9 | 1,82 | 0,258 | 0,153 | 0,036 | 5623 | 1804 | 10386 |
| työkoneiden %-osuus päästöistä | 97,7 | 96,8 | 77,4 | 94,1 | 94,9 | 76,3 | 76,7 | 76,6 | 76,8 | 51,9 |
| malminkuljetuksen %-osuus päästöistä | 2,3 | 3,2 | 22,6 | 5,9 | 5,1 | 23,7 | 23,3 | 23,4 | 23,2 | 48,1 |

Lämpökattilan päästöt

Rikastamon lämpölaitoksen päästöt on laskettu kahdelle polttoainevaihtoehdolle: kevyelle polttoöljylle sekä puupolttoaineele. Lämpölaitoksen vaihtoehdot ovat kaikissa rikastamon sijoitusvaihtoehdoissa samat. Laitoksen tämän hetkisen oletuksen mukaisena polttoainetehona on käytetty 3 megawattia (MW). Oletuksena laskennassa oli, että lämpölaitos on toiminnassa 5 000 tuntia vuodessa. Laitoksen polttoaineen kulutukseksi arvioitiin kevyen polttoöljyn osalta 0,4 tonnia tunnissa ja puun osalta 5 irtokuutiometriä tunnissa (Ympäristöministeriö & Energiateollisuus ry, 2012). Tällöin kevyen polttoöljyn vuosikulutus olisi noin 2 000 tonnia ja puupolttoaineen noin 25 000 irtokuutiometriä. Käytetyn polttoaineen energiasisältö olisi noin 80...90 terajoulea vuodessa. Tarkistetut arviot lämpölaitoksen päästöistä esitetään toiminnan ympäristölupavaiheessa, kun käytettävä kattilatyypin sekä polttoainemäärät ovat tarkemmin tiedossa.

Räjätyskaasut

Räjähdyksineet muuttuvat räjähdyksessä pääosin vesihöyryksi, hiilidioksidiksi ja typeksi. Näiden lisäksi räjähdyskaasussa vapautuu ilmaan pieni määrä häkää ja typen oksideja. Räjähdyksissä muodostuvien kaasujen määrä on noin 0,7-1 m³ kaasua per räjähdysainekilo. (Kauppila, Räisänen, Myllyoja 2011)

Louhinnan räjäytyskaasut ja niiden vaikutukset vastaavat tavantomaisia kiviainesten louhinnan vaikutuksia. Päästö määräytyy räjäytyksen panoskoon mukaisesti ja leviämiseen ympäristöön vaikuttaa paitsi sääolosuhteet myös louhintatapa avo- tai maanalaisessa louhinnassa. Räjätyskaasut, kuten typen oksidien päästöt, eivät ole alueen ympäristön kannalta merkittäviä. Maanalaisessa louhinnassa on huolehdittava riittävästä tuuletuksesta.

Taulukko 9-30. Rikastamon lämpölaitoksen päästöt.

| Kattila 3 MW | CO ₂ (t/a) | Hiukkaset (=PM) (t/a) | NO ₂ (t/a) | SO ₂ (t/a) |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Vuosipäästö / öljy | 6 000 | 0,6 | 7 | 2 |
| Vuosipäästö / puu | 0* | 10 | 22 | 12 |

*Puun polton katsotaan yleensä olevan hiilidioksidineutraalia

Lämpölaitoksen päästöt ovat pieniä, eikä niistä aiheudu havaittavaa vaikutusta paikalliseen tai alueelliseen ilmanlaatuun. Lämpölaitoksen mahdollisissa poikkeustilanteissa sekä käynnistysten aikana poltossa muodostuvat savukaasut voivat epäedullisten sääolosuhteiden sattuessa olla paikoin havaittavissa lämpölaitoksen lähialueilla. Tällöinkin kyseessä on tilapäinen ja nopeasti ohimenevä vaikutus ilmanlaatuun, jolla ei ole seurannaisvaikutuksia.

Haju

Rikastuksen hajuhaitat liittyvät rikastamolla sisätiloissa käytettäviin kemikaaleihin, kuten ksantaattiin ja muodostuviin rikin yhdisteisiin. Rikastusprosessissa ei käytetä kemikaalina rikkihappoa. Yleisimmin haju liittyy kemikaalien purkuun säiliöissä ja prosessin käynnistys – ja ylösajovaiheisiin. Tällöinkin aiheutuva hajuhaitta rajoittuu rikastamon piha-alueelle. Sisätiloista ulos johdettava ilma voidaan tehokkaasti puhdistaa erilaisilla suodattimilla eikä haittaa rakennuksen ulkopuolelle siten aiheudu. Mahdolliset haitat piha-alueella ovat vähäisiä eivätkä aiheuta vaaraa lähiympäristön asukkaiden terveydelle.

9.9.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaivostoiminta tulee aiheuttamaan ilmaan kohdistuvia louhinnasta, murskauksesta, koneiden liikkumisesta ja kiviaineksen las-taus- ja purkutoimenpiteistä johtuvia kiviainesperäisiä päästöjä sekä koneiden ja laitteiden aiheuttamia pakokaasupäästöjä. Rikastamalla pölypäästöjä muodostuu malmin murskauksesta sekä murskatun kiviaineksen siirroista, mutta tämän arvioidaan olevan selvästi vähäisempää kuin louhinta-alueilla. Liikenteen päästöistä merkittävin osa muodostuu louhinta-alueen työkoneiden päästöistä. Valittavalla rikastamon sijoituspaikalla tai kullan jatkojalostamisella alueella tai kuljettamisella jatkojalostettavaksi muualla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen aiheuttamiin päästöihin. Liikenteen ja pienen lämmityskattilan yhteenlaske-tuilla ilmapäästöillä ei arvioida olevan vaikutuksia alueen ympäristössä.

Toiminnasta aiheutuvista ilmaan kohdistuvista päästöistä mer-kittävin on kiviainesperäinen mineraalipöly, jota syntyy mm. ki-viaineksen louhinnasta, murskauksesta ja muusta käsittelystä sekä liikennöinnistä murskepintaisilla alueilla. Pölyn leviäminen ja määrä ilmassa riippuu vuodenajasta ja sääolosuhteista sekä ki-viaineksen käsittelytavoista ja -paikoista. Kittilän kaivoksella tehty-jen PM₁₀-hiukkasmittausten perusteella Kittilän kaivoksen toimin-nasta ei aiheudu ohje- tai raja-arvoja ylittäviä hiukkaspitoisuuksia lähimmillään noin 500 m etäisyydellä päästölähteistä sijaitsevissa mittauspisteissä.

Kuusamon kaivoksen hankkeen mukaiset suunnitellut vuosit-taiset louhintamäärät ovat noin kolmasosa Kittilän kaivoksen vuo-sittaisista louhintamääristä. Näin ollen toiminnan aiheuttamien pölypäästöjen voidaan arvioida olevan Kittilän kaivoksen vastaa-via pienempiä. Kittilän kaivoksen hiukkasmittaustulosten perus-teella Kuusamon kaivoksen toiminta-alueilla ei arvioida yhdessä-kään hankevaihtoehdossa aiheutuvan ympäristön asuinkiinteis-töillä sellaisia PM10-hiukkaspitoisuuksia, joilla voisi olla asukkai-den terveydelle haitallisia vaikutuksia. Arvioitujen pitoisuuksien ja keskimääriäisten taustapitoisuuksien ei yhteenlaskettuna arvioida ylittävän asetettuja vuorokautisia raja-arvoja.

Metalleja sisältävän malmipölyn laskeuman on laskennallisesti arvioitu jäävän hyvin pieneksi ja ulottuvan kaivoksen ja murskaa-mon lähialueille. Malmin ja sivukiven sisältämät metallipitoisuu-det ovat alhaisia ja rajoittuvat louhinnan ja murskauksen lähialu-eelle. Pölylaskeuman kautta aiheutuva kuormitus ympäristöön on vähäistä eikä vaaranna luonnon kasvien, marjojen tai sienien käyt-töä kauempana toiminta-alueista.

Ajoittain, poikkeuksellisten sääolosuhteiden vallitessa, voi lä-hiasutuksen ympäristöön kulkeutua pölyä, joka on silmin nähden havaittavissa. Mikäli tuulet alueella ovat pidempiä aikoja (esim. useita päiviä) kohti lähimpiä asuinkiinteistöjä, voi pölylaskeumas-ta muodostua esteettistä haittaa esimerkiksi ikkunalaudoille tai kuivumassa oleville pyykeille.

Hankkeessa tarkasteltujen eri sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa. Pölyvaikutus on kaikissa rikas-tamovaihtoehdoissa sama ja pienempi kuin louhinta-alueilla. Rikastamovaihtoehtojen läheisyydessä asutus on kaikissa kohteis-sa lähes yhtä kaukana, lähimmillään juuri pölyn vaikutusalueen ra-jalla. Pöly ei aiheuta asutukselle terveyshaittaa. Juomasuolla (VE1) pölyn vaikutusalueella on Hangaslampi ja Salmijärven vaihtoeh-dossa (VE2) on Kontiojärvi. Vaikutukset järviin pölyämisen kautta jäävät vähäisiksi eikä niillä ole merkitystä järvien veden laatuun tai virkistyskäyttöön.

Muut kaasumaiset päästöt ilmaan räjäytyksistä eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia ympäristössä. Toiminnasta ei arvioida ai-heutuvan hajuhaistaa rikastamoalueen ulkopuolelle. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat kaikissa rikastamon sijoitusvaihtoeh-doissa niin kaukana, ettei vaikutuksissa ole eroa.

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen osalta pääs-töt ilmaan ja vaikutukset ilman laatuun eivät eroa merkittävästi verrattaessa kullan jatkojalostusta hankealueella tai muualla, ko-bolttirikasteen tuottamista eikä uraanin loppusijoittamista kor-kearikkaiseen rikastushiekka-altaaseen tai omaan erilliseen altaa-seen.

9.9.7 Vaikutusten vähentäminen

Pölyämistä voidaan vähentää tai kokonaan välttää kastelemal-la ajotiet ja mahdollisesti myös lastattava kiviaines. Kuormien peittäminen ei tule kyseeseen lyhyillä kuljetusmatkoilla kaivos-alueella. Räjäytyksen pölyhaittaa voidaan vähentää oikealla po-raus ja panostustekniikalla sekä ns. täkkyäksellä mm. suojamat-toja käyttämällä. Louhinnan edetessä syvemmälle maanpinnan alapuolelle, tulevat avolouhinnasta aiheutuva pölyn leviäminen vähenemään. Maanalaisessa louhinnassa louhinnasta aiheutu-vat pölyhaitat tulevat lähes poistumaan kokonaan. Muskaamo toteutetaan kohteessa katettuna, mikä osaltaan vähentää pöly-ämistä. Rikastamon pölypäästöjä voidaan vähentää erilaisilla tek-nisillä ratkaisuilla, kuten koteloinneilla ja pölypoistojärjestelmillä. Rikastushiekka-altaassa hiekan päällä oleva vesikerros ehkäisee ri-kastushiekka-alueen pölyämistä kuivina ja tuulisina aikoina.

Toiminnasta aiheutuvia kaasumaisia päästöjä ehkäistään käyttämällä nykyaikaista ja huollettua laite- sekä konekanta-a. Sisätiloissa käytettävien kemikaalien hajuhaittoja voidaan tehok-kaasti ehkäistä puhdistuslaitteistoilla.

Lämpölaitoksen toimintaa tarkkaillaan ja päästöt minimoi-daan pitämällä palamisolosuhteet mahdollisimman hyvinä. Lämpölaitoksen piipun korkeus mitoitetaan ympäristöolosuhteet ja maastonmuodot huomioiden riittäväksi.

9.9.8 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kaivostoiminnan aiheuttamia pienhiukkaspäästöjä ja päästöjen kulkeutumista ei ole tarkasteltu kohdekohtaisten tarkkojen päästö- ja tuulitietojen perusteella. Pölyvaikutusten arviointi perustuu toiminnaltaan vastaavan Kittilän kaivoksen pienhiukkasmittaustuloksiin ja Hituran kaivoksen pölylaskematuloksiin. Pidemmän ajan keskiarvoista saadut laskeumatulokset ovat vastaavia kuin kalliokiviaineisten louhinnassa saadut todetut vaikutusalueet ja niiden voidaan arvioida esittävän louhinnan ja rikastamotoiminnan vaikutusalueetta riittävän luotettavasti. Kittilän kaivoksen vuosittaisen louhintamäärät ovat Kuusamon kaivoksen suunniteltuja louhintamääriä suuremmat, joten ne soveltuvat maksimaalisten päästöjen arviointiin.

Liikenteen ja lämmityskattilan päästöjen arvioinnissa on käytetty yleisiä malleja ja annettuja päästöarvoja. Näiden osalta arviointiin liittyy vain se epävarmuus, mikä suunnitteluvaiheessa olevalla toiminnalla on tarkkojen liikennemäärien sekä kattilan polttoaine- ja tyyppitietojen puuttumisen vuoksi.

Esitetyt epävarmuudet eivät ole merkittävä arvioinnin johtopäätösten ja hankkeen merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisen kannalta.

9.10 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, RAKENNUKSIIN JA KULTTUURIPERINTÖÖN

9.10.1 Arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin hankevaihtoehtojen aluetarvesuunnitelmien sekä alueiden nykyisen ja tiedossa olevien tulevien maankäyttösuunnitelmien pohjalta. Arvioinnissa huomioitiin tiedossa olevien kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden sijoittuminen suhteessa hankevaihtoehtoihin.

9.10.2 Suunniteltu maankäyttö

Tarkisteltavien alueiden kaavatilanne on kuvattu tarkemmin kohdassa 8.11 Maankäyttö. Kaivostoimintaa ei ole huomioitu Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistetussa maakuntakaavassa. Hanke ei estä tai häiritse maakuntakaavan toteuttamista. Maakuntakaavan uudistaminen on aloitettu syksyllä 2010. Kaivostoiminta on tarkoitus käsitellä maakuntakaavoituksessa, kaavan 3.vaiheen yhteydessä. Sen laatiminen alkaa aikataulun mukaan vuonna 2014.

Louhinta-alueet ja kaikki rikastamovaihtoehdot sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle Kuusamon yleiskaavassa. Siten hanke ja sen vaihtoehdot eivät estä ja häiritse Kuusamon yleiskaavoissa suunniteltua maankäyttöä. Suunnitteluohjeessa sanotaan, että maa- ja metsätalousvaltaiset alueet ovat tärkeitä kehitettäessä Kuusamon kaupunkia luontomatkailualueena. Koska kaavoissa ei ole suunniteltu alueille virkistyskäyttöä, rajoittaa kaivostoiminta lähinnä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa virkistyskäyttöä kaivostoimintaan rajatulla alueella.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Maakuntakaavassa ei ole alueelle kohdistuvia merkintöjä, eikä se vaikuta maakuntakaavan toteuttamiseen.

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehto VE1 on Juuman oikeusvaikutuksettomana rantaosayleiskaavan mukainen. Kaavassa kaivosalue on varattu erityisalueeksi ja kultakaivoksen alueeksi.

Alueella on lisäksi voimassa Kuusamon yleiskaava. Siinä ei ole kaivosalueeseen kohdistuvia merkintöjä.

Eteläinen louhinta-alue

Maakuntakaavassa on pohjavesialue osoitettu yleispiirteisesti. Tarkemmin suunniteltuna eteläinen louhinta-alue eivät sijoitu pohjavesialueelle. Louhokset sijoittuvat Kuusamon matkailukaupungin kehittämisen alueen sisäpuolelle ja rajoittavat matkailutoimintaa kaivospiirin alueella kaivosten toiminnan ajan.

Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun louhinta-alueet ovat Rukan oikeusvaikutteinen osayleiskaavassa (2004) merkitty maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueeksi (M). Siten hanke ei estä eikä vaikuta merkittävästi osayleiskaavassa suunnitellun maankäytön toteuttamiseen. Kaivokset rajoittavat metsätalouden harjoittamista vain kaivospiirin alueella. Kaivosta varten parannettavat tieyhteydet palvelevat myös metsätaloutta.

Meurastuksenahon kaivosalueen kaakkoispuolelle, Mutkalampien itäpuolelle on varattu Loma- ja matkailualue, jonka asemakaavaa on syytä tarkistaa (R-3). Alue varataan väljän loma-asumisen ja virkistyskäyttöön. Alue on lähimmillään noin 1 km etäisyydellä kaivosalueesta, joten kaivoksen melu voi kantautua alueelle. Laadittavana olevassa Ruka-Kuusamon matkailualueen osayleiskaavassa loma-asutuksen sijoittamisessa on huomioitu kaivostoiminnan melualueet. Kaava ei ole vielä lainvoimainen.

Kuusamon yleiskaavassa ei ole alueelle kohdistuvia aluevarauksia. Siinä on merkitty Rukan osayleiskaava alue, jonka sisällä hanke on.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Kuusamon yleiskaavassa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueeksi. Hanke ei vaikeuta alueen käyttöä suunniteltuun tarkoitukseen muutoin kuin kaivospiirin alueella.

Rikastamovaihtoehdon VE 2 toteuttaminen edellyttää asema-kaavan ja mahdollisesti myös osayleiskaavan laatimista. Siinä tapauksessa, että kaavat laaditaan koskemaan myös jälkiselkeytysaltaan osuutta, tulee ne laadittavaksi kahteen kuntaan, Kuusamon kaupunkiin ja Posion kuntaan.

Maakuntakaavan moottorikelkkareitin toimivuus pitää varmistaa, jos rikastamovaihtoehto VE 2 toteutetaan.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Maakuntakaavassa rikastamovaihtoehto VE 3:n viereen on merkitty jätehuollon kohdemerkintä. Rikastamon toteuttaminen jätealueen viereen ei vaikeuta alueen käyttöä maakuntakaavan mukaiseen toimintaan.

Kuusamon yleiskaavassa alue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueeksi. Hanke ei vaikeuta alueen käyttöä suunniteltuun tarkoitukseen muutoin kuin kaivospiirin alueella.

Rikastamovaihtoehdon VE 3 toteuttaminen edellyttää asema-kaavan ja mahdollisesti myös osayleiskaavan laatimista.

9.10.3 Vaikutukset hankealueiden yhdyskuntarakenteeseen

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät yhdyskuntarakenteeseen kaivostoiminnasta aiheutuvat muutokset toteutumatta. Hankealueiden yhdyskuntarakenteen kehittymiseen tulevaisuudessa vaikuttavat tällöin muut tekijät.

Kaikille toteutusvaihtoehdoille yhteiset vaikutukset

Kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalla metsätalousalueet muuttuvat kaivospiiriin alueella teollisen toiminnan alueiksi. Maankäytön muutos koskee pohjoisen louhinta-alueella 360 ha aluetta. Salmijärven (VE2) ja jäteaseman (VE3) rikastamoalueella tarvittavan teollisuusalueen pinta-ala on noin 100 ha ja näissä vaihtoehdoissa pohjoisen louhinta-alueella tarvittava pinta-ala pienenee vastaavasti noin 250 hehtaariin. Teyhteydet kaivosalueille paranevat, joten metsätalouden harjoittamisen mahdollisuudet kaivosalueen ympäristössä paranevat.

Hankkeiden toteuttamisen takia ei jouduta purkamaan tai muuttamaan rakennuksia, joilla olisi kulttuurihistoriallista arvoa. Kaikki hankkeen vaihtoehdot, lukuun ottamatta jäteaseman läheisyyteen suunniteltua rikastamovaihtoehtoa VE3, sijoittuvat luonnontilaiseen maisemaan, joten vaikutukset kulttuuriperintöön ovat vähäisiä.

Pohjoisen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Alueiden nykyiset maisemat ovat pieniipiirteisiä ja vaihtelevia mäkisyyden ja runsaan puuston vuoksi ja kaivostoiminta muuttaa maisematilaa puuttomuutensa vuoksi ja ollessaan perusrakenteeltaan isomittakaavaista ja geometriseltä rakenteeltaan toisenlaista.

Lounaassa sijaitsevaan Käylän kylään matkaa kaivosalueelta on n. 1,5-2,0 km, lännessä sijaitseviin Kurtinvaaran asutuskeskitymään n. 3,5 km, etelässä ja lounaassa Nummelantien varressa sijaitseviin taloihin n. 2,0 km, lounaassa Sallantien varrella sijaitseviin taloihin n. 1,5 km ja kaakossa sijaitsevaan Säkikilän kylään n. 2,0 km. Loma-asutusta on lähimmillään n. 1,0 km päässä Kitkanjoen rannalla ja Säkikilänjärven rannoilla n. 1,5 km etäisyydellä.

Kaivostoiminta voi vaikuttaa lähiympäristön asutukseen lisääntyvänä liikenteenä ja meluna, joka ajoittain saattaa kantautua kaivosalueelta. Melua rajoittavat kuitenkin ympäristöluvan ehdot, joissa tullaan määrittelemään kaivon toiminnalle aikarajoituksia ja melupäästöjen rajoituksia.

Pohjoista louhinta-aluetta käytettäessä VE 1 rikastusalueen vahvuutena on liikenteen järjestäminen, koska louhinta tapahtuisi rikastamoalueen välittömässä läheisyydessä ja alueen olemassa olevaa tiestöä on mahdollista hyödyntää. Siten kaivosalueelta kuljetettaisiin pois vain rikaste, joten kaivoksen liikennemäärä on selvästi pienempi kuin muissa vaihtoehdoissa. Maakuntakaavaan merkitty moottorikelkkareitti voi toimia kaivostoiminnan alkamisen jälkeen, mutta liikenteen lisääntyminen Sallantiellä saattaa häiritä jossain määrin moottorikelkkailijoita, sillä reitti ylittää Sallantien.

Pohjoisen louhinta-alueen lähiympäristössä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai rekisteröityjä muinaisjäänneksiä, joihin toiminnalla voisi olla vaikutuksia.

Eteläinen louhinta-alue

Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Mutkalampien rannalla noin 1 km etäisyydellä Meurastuksen ahon louhinta-alueesta. Lähimmät vakituiset asuinrakennukset sijaitsevat Kantojoella n. 3,0 km päässä Meurastuksenahon louhinta-alueesta kaakkoon ja Virrankylässä n. 4,0 km päässä Sivakkaharjun louhinta-alueesta luoteeseen. Kemijärventien varrella on kaksi lomamökkikylää, Salmilamminkylä ja Huuhkajanharju, jotka sijaitsevat n. 3,0–3,5 km päässä Meurastuksenaholta kaakkoon sekä Viipusenjärven retki- ja leirikeskus joka sijaitsee n. 2,0 km päässä Meurastuksenaholta itään. Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun välissä on aikaisempaa maa-aineksen ottotoimintaa.

Kaivostoiminta vaikuttaa lähiympäristön asutukseen voimakkaimmin lisääntyvänä liikenteenä Kemijärventien ja Sallantien varrella ja meluna, joka ajoittain saattaa kantautua kaivosalueelta. Melua rajoittavat kuitenkin ympäristöluvan ehdot, joissa tullaan määrittelemään kaivoksen toiminnalle aikarajoituksia ja melupäästöjen rajoituksia.

Eteläinen louhinta-alue sijaitsee Kemijärventien (5) länsipuolella ja voidaan katsoa, ettei louhintatoiminta suunnitellussa pienessä mittakaavassa häiritse Rukan matkailukeskuksen nykyistä maankäyttöä. Kemijärventien länsipuolelle on kuitenkin maankäytöllisesti suunnitteilla lisää loma-asutusta.

Eteläisen louhinta-alueen lähiympäristössä ei sijaitse kulttuuriympäristöjä tai muinaisjäänneksiä, joihin toiminnalla voisi olla vaikutuksia.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Rikastamoalue VE 2 sijoittuu Kuusamon ja Posion kuntarajan läheisyyteen, 5-tien eteläpuolelle. Paikka on haasteellinen, koska jälkiselkeytsaltaana toimiva Salmijärvi on osittain Kuusamon ja osittain Posion kunnan puolella ja purkuvedet ohjataan Posion puolelle ja edelleen Isoonjärveen.

Ympäri vuoden asuttuja taloja Kemijärventien varrella, rikastamoalueesta luoteeseen, sijaitsee kolme. Lähimpään etäisyyttä rikastamoalueen reunasta on hieman yli kilometri ja etäisimpään noin 3 kilometriä. Rikastamoalue ei todennäköisesti aiheuta lähi-alueen taloihin muita vaikutuksia, kuin liikenteen lisääntymisen Kemijärventien varrella.

Lisäksi Salmijärven pohjoisrannalla, vajaan kilometrin päässä rikastamoalueen selkiytysaltaasta, sijaitsee kaksi vapaa-ajan asuntoa, joista toinen on Kuusamon ja toinen Posion kunnan puolella. Jos niihin kohdistuu voimakkaita vaikutuksia, tulee kaivosyhtiö lunastamaan kiinteistöt.

Uutta tietä joudutaan tekemään ja vanhaa metsäautotietä vahvistamaan noin 4-5 km:n pituudelta pääosin veteseen ja pehmeään maastoon.

Moottorikelkkailureitti, joka on alkaa Salmijärven kaakkoiskulmasta ja jatkuu Sallantielle joudutaan linjaamaan uudestaan, koska reitti kulkee rikastusalueeksi suunnitellulla alueella.

Salmijärven rikastamoalueen lähiympäristössä ei sijaitse kulttuuriympäristöjä tai muinaisjäänneksiä, joihin toiminnalla voisi olla vaikutuksia.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Rikastamon sijoittuminen jäteaseman viereen aiheuttaisi vähiten haitallisia vaikutukset maisemassa, koska ympäristön luonne ja näkymät ovat jo jäteaseman rakentamisen ja toiminnan vuoksi muuttuneet voimakkaasti.

Lähimpiin vakituisen asumiseen käytettäviin kiinteistöihin on matkaa noin kaksi kilometriä, eikä rikastamo todennäköisesti aiheuttaisi siellä asuville muuta häiriötä kuin sen, että liikenne lisääntyy Ouluntien. Kuusamon keskustataajaman tiheämpi asuinalue sijaitsee lähimmillään kolmen kilometrin päässä.

Uusien tiealueiden rakentaminen alueelle on helppoa, sillä alue sijaitsee aivan Ouluntien (tie no. 20) varrella ja uutta tietä on rakennettava ainoastaan rikastamoalueella. Toisaalta etäisyydet louhinta-alueilta ovat pitkät ja malmin kuljetus aiheuttaa liikennettä valtatielle. Työmatkaliikenne rikastusalueelle on lyhyempi olettaen, että työntekijät tulevat sinne pääosin Kuusamon taajamasta. Suunnitellun rikastamon alueella on kaksi soranottoaluetta.

Jäteaseman rikastamoalueen lähiympäristössä ei sijaitse kulttuuriympäristöjä tai muinaisjäänneksiä, joihin toiminnalla voisi olla vaikutuksia.

9.10.4 Hankkeen yhteensopivuus valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) kanssa

Kuusamon kultakaivoshanke toteuttaa valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita seuraavasti:

Kuusamon kultakaivoshanke tukee Kuusamon aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Kaivoshankkeen kehittäminen perustuu Kuusamon omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.

Kaivoshanke ei vaikeuta kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö, luonnonvarat tavoitteiden toteutumista.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet kattavat huomioivat asiat kaikessa maankäytössä ja kaavoituksessa läpi Suomen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan viranomaisten tulee ottaa huomioon alueidenkäyttötavoitteet ja edistää niiden käyttöä maakunta- ja kunnalliskaavoissa.

Tavoite:

Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävä hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueiden käytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.

Eryteisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys.

Yhteysverkostojen ja energihuollon kannalta oleellista on valtakunnallisten tarpeiden turvaaminen siten, että edistetään toimivaa aluerakennetta ja kansainvälistä kilpailukykyä.

Kaivoshankkeen vaikutus:

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitu Kuusamon kultakaivoshankkeessa monin tavoin. Suunnitelman mukaan hanke hyödyntää Outokumpu Finnminesin aikoinaan tutkimia mineraaliesiintymiä. Näistä Juomasuolla oli toteutettu koelouhinta ja koerikastus. Vanhoja rakenteita hyödynnetään niin paljon kuin mahdollista. Kaivokselle määritellään suojavaikuteet ja muut suojaustoimenpiteet. Myös muut alueelta löydetty esiintymät ja niiden hyödyntäminen on tutkittu ja ne on pyritty hyödyntämään.

- Hanke edesauttaa Kuusamon alueen tasapainoista kehittämistä. Hanke luo mahdollisuuksia Kuusamon teollisuus- ja palvelualueiden kehittämiselle. Hanke mahdollistaa myös matkailuun nojaaville palveluille (kauppa, infra, vesihuolto) ympärivuotisen käytön.
- Kaivostoiminta lisää ja kehittää kansainvälistä toimintaa ja kansainvälistä kilpailukykyä.
- Ei edellytä uuden tie- ja rataverkon rakentamista vaan voidaan hyödyntää olemassa olevaa verkostoa.
- Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn, ympäristöluvan ja tarvittaessa myös kaavoituksen kautta pyritään turvaamaan, että hanke toteutuu ympäristön kannalta kestävällä tavalla.
- Haitallisia terveysriskejä tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen vaikutuksille on jätetty riittävät suojaetäisyydet/suojaivaikuteet.
- Kaivostoiminta luo uusia työpaikkoja kaivosalalle ja siihen tukeutuviin aloihin. Hanke lisää mm. palvelu- ja matkailuelinkeinojen kysyntää sekä rakentamiseen liittyvien elinkeinojen kysyntää.
- Uusien työpaikkojen myötä on odotettavissa myös uusia vakituisia asukkaita.

- Kaivostoiminnan melun ja tärinän vaikutusalueella on yksittäisiä lomakiinteistöjä ja vakituista asutusta. Syrjäisen sijainnin vuoksi toiminnasta ei aiheudu melu- tai tärinähaittoja laajemmille asuinalueille.
- Toiminta suunnitellaan ja toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) mukaisesti. Hanke aiheuttaa päästöjä vesistöön. Vesistövaikutusten minimoimiseksi rikastamolle rakennetaan erillinen prosessijätevesien puhdistuslaitos, jotta päästöt eivät olisi alueidenkäyttötavoitteiden kannalta ristiriidassa. Haittojen ja riskien minimointiin kiinnitetään erityistä huomiota.
- Kuusamon ympäristön kallioperässä on runsaasti hyödynnettäviä metalleja, joista arvioinnin kohteena olevassa hankkeessa suunnitellaan hyödynnettävän vain murto-osa. Hanke ei vaaranna tavoitetta luonnonvarojen saatavuudesta tuleville sukupolville.
- Hanke ei vaikuta metsätalouden harjoittamiseen Kuusamossa
- Hanke ei arvioinnin mukaan vaaranna alueen matkailuelinkeinoa, sillä kaivostoiminta sijoittuu erilleen matkailuun käytettävistä alueista. Kaivostoiminta-alueilla virkistyskäyttö estyy, mutta alueet eivät ole keskeisiä Kuusamon alueen runsaaseen virkistysaluetarjontaan nähden.
- Rikastamon sijoittuminen eteläiselle louhinta-alueelle on hylätty jo esiselvitysvaiheessa pohjavesialueen läheisyyden vuoksi. Hankkeen vaihtoehtojen mukaisilla rikastamon vaikutusalueilla ei ole vedenhankintaan käytettäviä tärkeitä pohjavesialueita.
- Kaivostoiminnan ja rikastamon sijoittuminen jollekin vaihtoehtoista alueista ei pirsto yhtenäisiä ekologisesti ja virkistyskäytöllisesti merkittäviä luonnonalueita. Salmijärven vaihtoehdossa (VE2) alue on selvästi luonnontilaisiin, mutta alueen virkistyskäyttö on tehdyn asukaskyselyn mukaan vähäistä. Juomasuon vaihtoehto (VE1) sijaitsee Käylän ja Säkkilän kylien välissä. Jäteaseman vaihtoehto (VE3) sijoittuu kaupungin kaatopaikan viereen. Eteläinen louhinta-alue sijoittuu lähelle matkailualueita.
- Liikennemäärät eivät aiheuta tarvetta liikennejärjestelyille lukuun ottamatta kulkureittejä louhinta- ja rikastamoalueille. Liittymäjärjestelyillä voidaan parantaa liikenneturvallisuutta. Rikastamon energiantuotannossa selvitetään vaihtoehtona lähialueelta saatavien puupölyisten polttoaineiden käyttöä.

9.10.5 Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen vaikutuksissa yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön ei ole merkittävää eroa. Kuusamon yleiskaavaa joudutaan todennä-

köisesti tarkistamaan ja laatimaan rikastamojen osalta asemakaavat, joissa huomioidaan joko kullan liuotusprosessi hieman laajemman rikastamorakennuksen sisällä tai uraanipitoisen rikastushiekan sijoittaminen erilliseen altaaseen. Sekä allas että rakennus sijaitsevat rikastamoalueella, jonka läheisyydessä ei ole muuta maankäyttöä eikä kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita tai -alueita. Koolttirikasteen tuottaminen ei muuta hankkeen yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia.

9.10.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Yhdyskuntarakenteen kannalta jäteaseman yhteyteen sijoittuva rikastamovaihtoehto (VE3) on tarkastelluista toteutusvaihtoehdoista paras, koska se sijoittuu valtatie ja jo rakennetun ympäristön läheisyyteen. Teollinen ja ympäristöhäiriötä aiheuttava toiminta keskittyisi yhdelle alueelle. Alueella on vain vähän virkistyskäyttöä ja asutusta. Työmatkaliikenne on todennäköisesti vähäisintä jäteaseman alueelle VE3, joka sijaitsee lähinnä Kuusamon keskustaa.

Raskaan liikenteen kannalta vaihtoehdot VE2 ja VE3 ovat kaivostoiminnan yhteyteen Juomasuolle VE1 sijoitettavaa rikastamovaihtoehtoa selvästi huonompia. Kaivosalueelta etelään jäteaseman vaihtoehdossa suuntautuva raskas liikenne aiheuttaa yhdyskuntarakenteen kannalta haasteita jo nykyisin vilkkaasti liikennöidyllä Rukan ja Kuusamon keskustataajaman ohittavalla tiellä. Salmijärven vaihtoehdossa (VE2) sijainti on yhdyskuntarakenteen kannalta heikoin sijoituessaan kauas Kuusamon ja myös Posion taajama-alueista.

Vaihtoehtoisten hankealueiden lähiympäristössä ei sijaitse arvokkaita rakennuksia, kulttuuriympäristöjä tai muinaisjäänneksiä, joihin toiminnalla voisi olla vaikutuksia.

9.10.7 Vaikutusten vähentäminen

Maankäytön muuttumisen vaikutuksia voidaan vähentää kaavoituksen keinoin esittämällä alueen ympäristöön riittäviä suoja-alueita ja sijoittamalla mahdolliset uudet asuin- ja virkistysalueet riittävän etäälle kaivoksen toiminta-alueista.

9.10.8 Epävarmuustekijät ja oletukset

Minkään louhinta- tai rikastamovaihtoehdon alueelle ei ole osoitettu maankäyttöä voimassa olevilla kaavoilla, lukuun ottamatta Juuman rantaosayleiskaavaa. Siinä osoitetaan maankäyttöä juuri nimenomaiselle kaivostoiminnalle. Kaupunki ja maakuntaliitto eivät ole määritelleet tavoitteita ohjata asuin-, liike- tai työpaikkarakentamista rikastamovaihtoehtojen syrjäisten sijaintien vuoksi. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, koska maankäyttöä voidaan säännellä kaavoituksella ja lupamenetlyillä.

9.11 MAISEMAVAIKUTUKSET

9.11.1 Arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun, kohdekäynteihin ja valokuviiin alueelta. Lisäksi louhinta-alueista on toteutettu erillinen paikkatietoaineistoon perustuva näkymäalue-analyysi. Mallin avulla alueesta on tuotettu teoreettinen malli siitä, millä alueilla louhinta-alue näkyy maisemassa. Näkemäanalyysissa on otettu huomioon maaston muodot ja puuston peittävä vaikutus, mutta se ei ota huomioon vaikutusten visuaalista heikkenemistä eli yksityiskohtien havaintokyvyn heikkenemistä etäisyyden kasvaessa. Näkymäalueanalyysissä on lähtöoletuksena käytetty sivukivikasojen maksimikorkeutena 30 metriä ja rikastushiekka-altaan korkeutena 10 metriä.

Pinta-alaltaan suurimmalle, pohjoiselle louhinta-alueelle on laadittu lisäksi havainnekuvasarja esittämään toiminnan vaikutuksia maisemassa. Havainnekuva on laadittu ilmavalokuvaan nykytilanteessa, laajimman toiminnan aikana ja toiminnan päättymisen jälkeen.

9.11.2 Maisemavaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

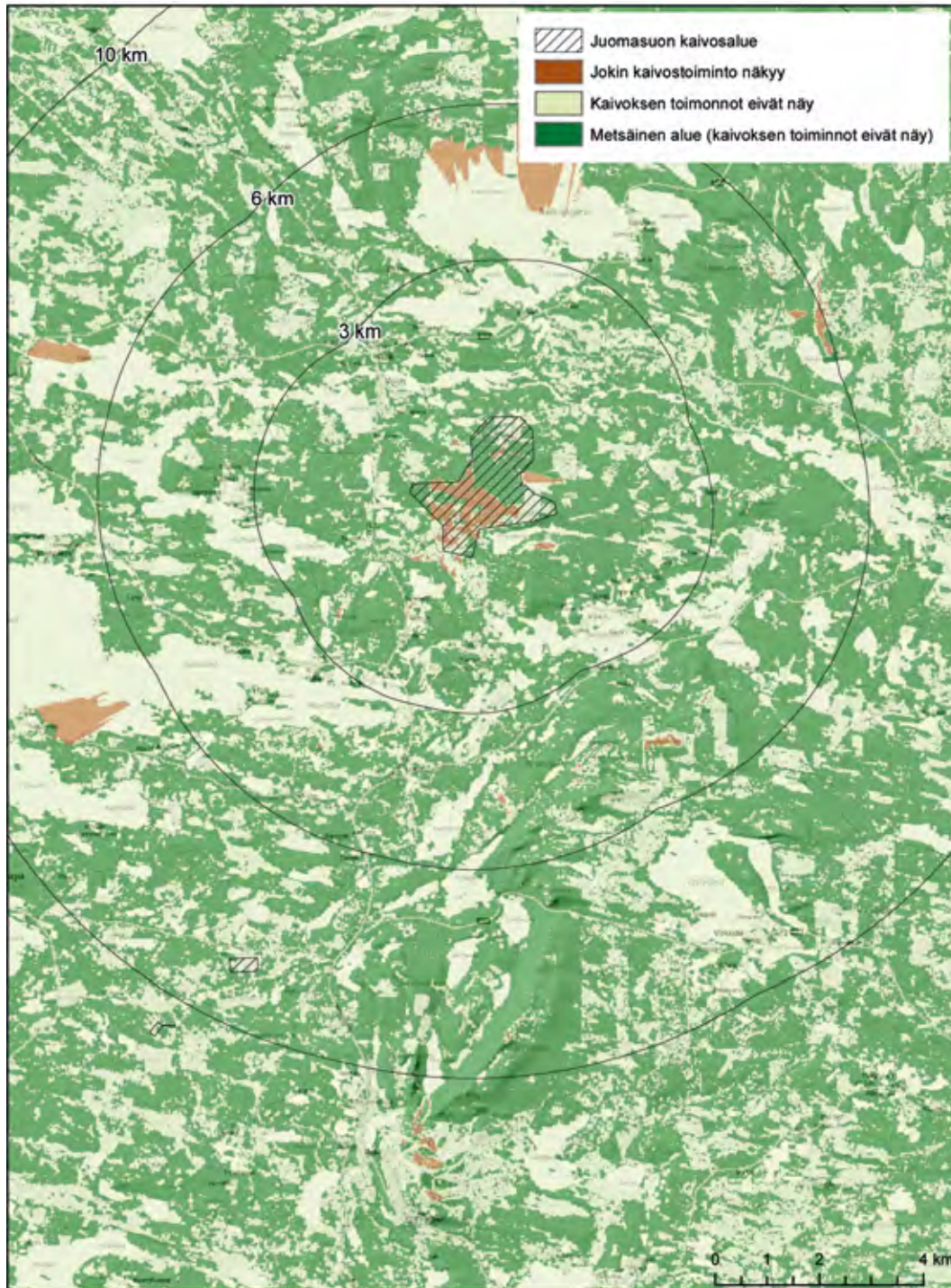
Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät kaivostoiminnan maisemaa muuttavat vaikutukset toteutumatta. Maisemaan voi tulevaisuudessa aiheutua muutoksia muista toiminnoista, esimerkiksi metsien hakkuista tai uusien vakituisen tai loma-asuinalueiden rakentamisesta.

Kaikille toteutusvaihtoehdoille yhteiset vaikutukset

Kaivosalueet ja vaihtoehdot rikastamon sijoituspaikat sijaitsevat enimmäkseen metsäisillä alueilla. Rikastamon toiminnoista maisemassa näkyviä ovat sivukivikasat, rikastushiekka-altaan alue ja rikastamon ja energiantuotannon piiput. Nykyisten suunnitelmien mukainen rikastushiekka-altaan korkeus (alle 10 m) alittaa puuston korkeuden eikä siten ole maisemassa näkyvä tekijä muutoin kuin alueen laajuuden vuoksi. Sivukivikasojen merkitys maisemavaikutuksissa on merkittävä, koska kasojen korkeuden varaudutaan olevan enimmillään 30 metriä. Todellisuudessa korkeus vaihtelee ja osa sivukivistä sijoitetaan maanalaiseen kaivokseen.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE1

Näkemäanalyysikartta osoittaa, että louhinta-alue voi näkyä Kallunkijärven pohjoisosiin, Riekamovaaralle, Kanasenvaaralle, osalle Ala-Kitkajärveä sekä Räväjärven luoteisosaan. Näkemäanalyysin mukaan pohjoinen louhinta-alue ei näy lähimmille asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöille Kitkajoen varteen. Suoraa näkymäyhteyttä ei ole Käylän kylälle. Oulangan kansallispuistoon johtaville tiealueille (Sallantie ja Juumantie) ei ole näkemäanalyysin perusteella näköyhteyttä. Juomasuon louhinta-alueen sivukivialueet ja rikastushiekka-allas näkyvät kaukomaisemassa Rukan ja Valtavaaran huipuilta pohjoiseen katsottaessa. Etäisyys Rukalle on 12 km, joten yksityiskohtien erottuminen on vähäistä.



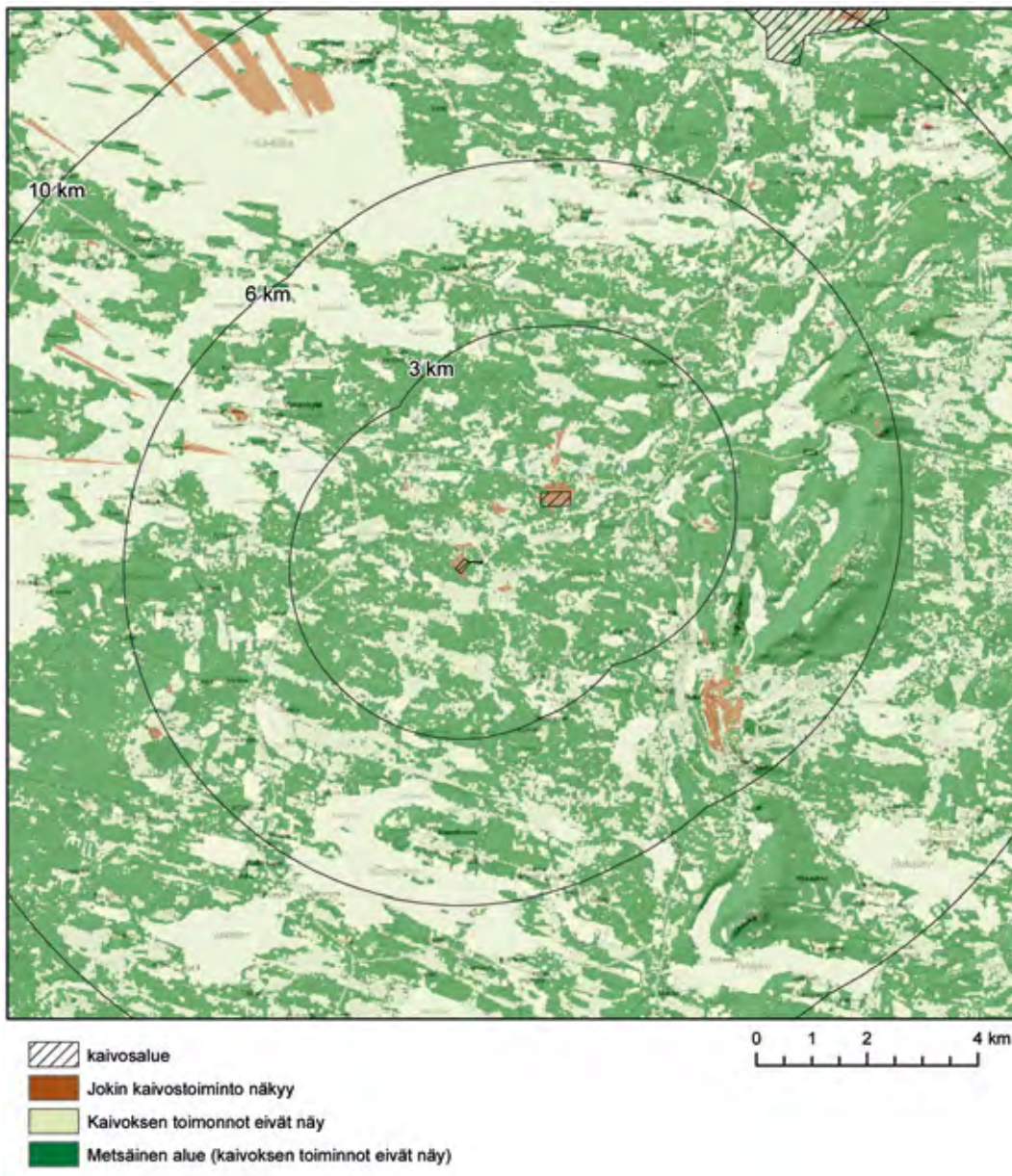
Kuva 9–31. Näkemäaluekartta rikastamovaihtoehdosta VE1.



Kuva 9–32. Havainnekuva Juomasuolta (VE1) ennen toiminnan käynnistymistä (ylhäällä) ja sen ollessa laajimmillaan (alhaalla).

Eteläinen louhinta-alue

Maisemavaikutuksiltaan merkittävin on eteläisen louhinta-alueen näkyminen maisemassa Rukan alueella. Paikkatiedon avulla alueesta on tuotettu teoreettinen näkemäanalyysikartta osoittaa, että louhinta-alue voi näkyä Rukatunturin länsipuolelle, Mustosenvaaraa, osiin Yli- ja Ala-Kitka järvien selistä sekä osaan Säynäjävaarasta.



Kuva 9–33. Näkemäaluekartta eteläisen louhinta-alueen toiminnosta.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Rikastamoalue tullee näkymään alueen itäpuolella sijaitsevalle Kontiovaaralle ja länsipuolella sijaitsevalle Länkkänäkummulle, koska rikastamo sijaitsee noin 100 metriä vaaran lakia alempana. Tämä heikentää maisema-arvoja vaarojen lakialueilla. Maisemavaikutusten alueella on vain vähän asutusta ja alueiden virkistyskäyttö on vähäistä.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Suunniteltu rikastamoalue tulee näkymään maisemassa jonkin verran alueen länsipuolella kulkevalle tielle tien ja rikastushiekka-altaan väliin jätettävästä suojavyöhykkeestä huolimatta. Maiseman muutos nykytilanteeseen ei ole kovin merkittävä, koska alueella sijaitsee jo nykyisin Kuusamon kaupungin jäteasema. Maisemavaikutusten alueella on vain vähän asutusta ja alueiden virkistyskäyttö on vähäistä.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen maisemavaikutuksissa ei ole merkittävää eroa. Kullan liuotusprosessi sijoittuu rikastamorakennuksen sisälle ja vaatii siten hieman suuremman rakennuksen. Uraanipitoiseen rikastushiekkan sijoittamisella erilliseen altaaseen ei ole vaikutusta rikastushiekka-alueen kokoon vaan tällöin osa allasalueesta rajataan omaksi altaaksi patorakenteilla. Kobolttirikasteen tuottaminen voi osaltaan aiheuttaa tarpeen rikastamorakennuksen laajentamiselle.

9.11.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Eteläisen louhinta-alueen näkyminen Rukan maisemassa on hankkeen merkittävin maisemavaikutus. Myös pohjoisen louhinta-alueen sivukivialueet ovat nähtävissä Rukan ja Valtavaaran huipuilta pohjoiseen katsottaessa, mutta tämän vaikutusta pienentää suuri välimatka. Muiden rikastamopaikkavaihtoehtojen maisemavaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Merkittävimmät maisemavaikutukset aiheutuvat sivukivikasoista sekä rikastamon ja energiantuotannon piipuista. Myös rikastushiekka-alue voi pintalallisesti laajana alueena aiheuttaa maisemavaikutuksia, vaikkei se nouse ympäröivää maastoa korkeammalle tasolle.

9.11.4 Vaikutusten vähentäminen

Koska kaivostoiminnan vaatimat alueet ovat laajoja, mittakaavaltaan suuria eikä niitä voi piilottaa tuleen suunniteltaessa mieltä alueen toimintojen ja rakenteiden sijoittelua siten, että ne mahdollisimman pitkälle noudattaisivat paikalliselle maisemalle ominaisia maan pinnan muotoja. Hyvällä suunnittelulla on mahdollista vähentää maisemalle haitallisia vaikutuksia. Keinoja vähentää maisemavaikutuksia ovat mm. sivukivikasojen ja rikastushiekka-altaan korkeuden rajoittaminen. Näkymistä voidaan rajoittaa jättämällä kaivosalueen ja asutuksen tai tiealueen väliin suojapuut. Toiminnan päättyessä maisemoinnilla on merkittävä vaikutus maisemavaikutusten vähentämisessä.

Hankkeen vaihtoehtoista erityisesti eteläisen louhinta-alueen maisemointi luonnontilaa vastaavaksi on tärkeää avolouhosvaiheen jälkeen, ettei toiminta näkyisi häiritsevästi Rukatunturin lalle.

9.11.5 Epävarmuustekijät ja oletukset

Epävarmuustekijänä maisemavaikutusten arvioinnissa näkemä-analyysein osalta on, ettei sivukivikasojen tarkkoja korkeuksia vielä tiedetä. Näkemäalueanalyyseissä niiden on arvioitu olevan n. 30 m korkeita. Sen pohjalta on tuotettu teoreettinen paikkatietomalli siitä, mille alueille mäet näkyvät maisemassa. On myös huomiotava, että analyysi on suuntaa-antava myös siltä osin, että metsän korkeudeksi on arvioitu 15 metriä kauttaaltaan ja todellisuudessa se vaihtelee paljon. Näkemäanalyysi ei myöskään ota huomioon vaikutusten visuaalista heikkenemistä etäisyyden kasvaessa. Siten kaukana maisemassa olevista kohteista ei voida enää erottaa yksityiskohtia ja näkymisestä huolimatta maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

9.12 VAIKUTUKSET LIKENNEMÄÄRIIN JA LIKENNETURVALLISUUTEEN

9.12.1 Yleistä

Syntyvien liikennemäärien perusteena on oletettu, että kaikki kaivoksen työntekijät kulkevat töihin henkilöautolla Kuusamon keskustasta. Arvioiden mukaan louhinnassa tarvitaan 50 työntekijää ja rikastamossa 30 työntekijää 10 vuoden aikana. Lisäksi alueella liikkuu muita tavarantoimittajia tai palveluyritysten henkilöstöä noin 10-20 työntekijää. Louhittavaa malmikiveä syntyy arviolta 500 000 tn vuodessa. Lisäksi on oletettu, että louhinnassa tarvittavien työntekijöiden ja malmikiven kuljetusten määrä jakaantuu tasaisesti kaivoksen toimintakauden aikana eri louhinta-alueiden kapasiteetin mukaisesti 80 % / 20 % (pohjoinen/eteläinen). Kultarikasteen jatkojalostusvaihtoehdossa muualla rikastekuljetuksia on arvioitu olevan kuorma-autolla kuljetettavaksi 60 000 tn vuodessa suuntautuen valtatieltä 5 pitkin Etelä-Suomeen. Mikäli kulta rikastetaan kultaharkoiksi asti alueella, jäävät rikastekuljetukset pois. Kultaharkkojen kuljetukset ovat harvoin tapahtuvia eri-

koiskuljetuksia eikä niitä ole huomioitu laskelmassa. Malmikivi- ja rikastekuljetusten liikennemäärien arviointi perustuu siihen, että kuljetuksia tapahtuu 365 päivänä vuodessa ja yhden rekan kuljetuskapasiteetti on 40 tn.

Työntekijöiden aiheuttaman ajoneuvoliikennemäärän lisäyksen perusteena on käytetty tuoreimman valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen tulosta vuodelta 2005 (<http://www.hlt.fi>), jonka mukaan työmatkoilla henkilöautoissa matkustavien keskimääräinen kuormitus autoa kohden on 1.32 (painotettu keskiarvo ensisijaisten kuljettajien (1.2 hlöä/auto) ja matkustajien (2.6 hlöä/auto) näkökulmasta). Kaikilla työmatkoilla henkilöauton kuljettajien osuus on 61,5 % ja henkilöautossa matkustavien osuus 5,9 %. Oheisessa taulukossa (Taulukko 9-31) on esitetty arvioidut liikennemäärälisäykset hankkeen vaikutusalueen tiestöllä.

Taulukko 9-31. Kaivostoiminnasta aiheutuvat liikennemäärät hankevaihtoehtojen vaikutusalueella.

| Hankevaihtoehto | Tieosuus | Liikennelisäys | |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| | | kokonaismäärä (ajon./vrk) | raskaat ajon./vrk |
| VE 1 Rikastus Juomasuolla | Viipuksentie (mt 18894) | 30 | 14 |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 126 | 20 |
| | Sallantie (mt 950) | 126 | 20 |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 128 | 6 |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 128 | 6 |
| VE 2 Rikastus Salmijärven kaakkoispuolella | Sallantie (mt 950) | 116 | 56 |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 30 | 14 |
| | Valtatie 5 välillä Maaningantie-Sallantie (mt 950) | 122 | 76 |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 126 | 20 |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 128 | 6 |
| VE 3 Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 128 | 6 |
| | Sallantie (mt 950) | 116 | 56 |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 30 | 14 |
| | Valtatie 5 välillä Sallantie-Ruka (mt 8692) | 146 | 70 |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 146 | 70 |
| | Valtatie 5 keskustan kohdalla (Meskusvaarantie)-valtatie 20 | 110 | 70 |
| Valtatie 20 välillä Valtatie 5-hankealue | 116 | 70 | |

Kaivostoiminta aiheuttaa jonkin verran myös huoltoliikennettä. Työmatkaliikennettä kohdistuu jonkin verran myös muille teille, mutta sen ja huoltoliikenteen määrät on arvioitu olevan verrattain vähäisiä. Rakentamisaikaiset liikennemäärien lisääntymistä ei ole erikseen tarkasteltu, koska ne ovat etenkin muualle kuin lounahinta-alueelle sijoituvissa rikastamovaihtoehdoissa selvästi pienempiä kuin toiminnan aikaiset vaikutukset. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei yksittäisiä mahdollisesti tarvittavia erityiskuljetuksia lukuun ottamatta ole juurikaan vaikutusta nykyisiin tieliikenneolosuhteisiin.

9.12.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusalueen kokonaisliikennemääriä ja raskaan liikenteen määriä on verrattu Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun sekä koko Suomen vastaavien tietyppien keskiarvoihin. Onnettomuuksien osalta vertailu on tehty maakunnan alueella tyyppisempiin tapahtuneisiin onnettomuuksiin sekä vastaavien tietyppien onnettomuusasteen (onn./ajoneuvo-km) ja onnettomuustiheyden (onn./tie-km) maakunnalliseen ja valtakunnalliseen keskiarvojen osalta. Eri vaihtoehtojen liikennemääriä on verrattu tie- ja liittymäsuunnittelun ohjearvoihin sekä arvioitu niiden ja mm. onnettomuusvaikutusten perusteella mahdollisia tieverkon parantamistoimenpiteitä. Aineistoina on käytetty Liikenneviraston vuositilastoja sekä ELY-keskuksen tie- ja onnettomuusrekisteriaineistoja.

Nykyisen tierakenteen kantavuutta on arvioitu ennen ja jälkeen tilanteessa käyttäen hyväksi uudelta tierakenteelta vaadittavaa liikennemäärän ja tieluokan perusteella määräytyvää minimikantavuutta.

9.12.3 Vaikutukset liikenteeseen

Liikennemäärät

Oheisessa taulukossa (Taulukko 9-32) on esitetty hankkeen vaikutukset liikennemääriin eri vaihtoehdoissa. Kaivostoiminta aiheuttaa merkittävästi raskaan liikenteen kuljetuksia, mikä aiheuttaa nykyisiin raskaan liikenteen määriin verrattuna VE2:ssa paikoin jopa yli kaksinkertaisen lisäyksen valtatie 5 vähäliikenteisimmällä osuudella Sallantien liittymästä länteen. VE3:ssa valtatiellä 5 raskaan liikenteen määrän kasvu on niin ikään huomattava ollen keskimäärin 16-58 % ja valtatiellä 20 välillä 27-41 %. Huolimatta suuresta kasvusta valtatie 5 raskaan liikenteen osuudet kokonaisliikennemäärästä pysyvät valtakunnalliseen tai maakunnalliseen keskimääräiseen valtateiden tason nähden hyvin maltillisena. VE1:ssä valtatielle 5 kohdistuu vain vähäistä lisäystä nykyisiin määriin verrattuna.

Sallantielle (mt 950) liikennemäärälisäykset ovat vähäisimpiä rikastamoalue VE1:ssä, jossa raskaan liikenteen kasvu on toki huomattava, mutta jää silti kokonaisvaikutuksiltaan vähäiseksi maakunnalliseen tai valtakunnalliseen seututeiden tasoon verrattuna. VE2:ssa ja VE3:ssa liikennemäärävaikutukset ovat Sallantielle samat, jossa raskaan liikenteen määrä kasvaa 2,4-kertaiseksi nykyiseen verrattuna. Raskaan liikenteen määrä kasvaa selkeästi suuremmaksi kuin maakunnan muilla vastaavilla teillä keskimäärin, mutta ei silti merkittävästi vielä poikkea koko valtakunnan seututeiden keskitasosta.

Kaivostoiminnasta aiheutuvat raskaan liikenteen lisäykset ovat riippumattomia valittavasta rikastamon sijainnista eteläiselle lounahinta-alueelle johtavalle Viipuksentielle (mt 18894), jossa raskaan liikenteen suhteellinen kasvu on joka tapauksessa merkittävä. Viipuksentien kokonaisliikennemäärä jää kaivostoiminnasta huolimatta selkeästi alle maakunnan tai valtakunnallisen keskitason vastaavalla tietyypillä, mutta raskaan liikenteen määrä nousee lähes kaksinkertaiseksi muihin vastaaviin teihin nähden.

Tieliikenneonnettomuudet

Yleisesti ottaen onnettomuuksien määrä tiekilometriä kohden kasvaa aina liikennemäärän kasvaessa, minkä vuoksi onnettomuuksia voi tapahtua kaivoshankkeen vaikutusalueella määrällisesti aikaisempia vuosia enemmän. Liikennesuoritteeseen suhteutettuna onnettomuusriskin ei odoteta oleellisesti kasvavan nykyisestä lukuun ottamatta vaihtoehdossa 3 valtatieä koskevaa 20 tiejaksoa, joka on jo nykyisellään noin kaksi kertaa vaarallisempi kuin koko maan valtatie keskimäärin. Maakunnan muihin valta-teihin verrattuna tiejakso on vieläkin vaarallisempi.

Vaikutusalueen tiestöllä tapahtuu lähes kaksi kertaa enemmän liittymäonnettomuuksia verrattuna kaikkiin tapahtuneisiin onnettomuuksiin kuin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa keskimäärin. Kuusamon keskustan ja Rukan välinen valtatieosuus on todettakin vaaralliseksi lukuisten yksityistieliittymien vuoksi. Muutoin vaikutusalueen tiestön onnettomuustyyppien jakauma noudattelee maakunnallista ja valtakunnallista jakaumaa.

Onnettomuusmäärien kehitys vaikutusalueen tiestöllä viime vuosina on ollut päinvastaista kuin Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa keskimäärin. Vaikutusalueen tiestöllä onnettomuusmäärät (ml. omaisuusvahinko-onnettomuudet) ovat kasvaneet lähes kaksinkertaiseksi viimeisten viiden vuoden aikana, kun taas Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa onnettomuudet ovat vähentyneet 20 % vastaavana aikana. Henkilövahinkoon johdaneiden onnettomuuksien osalta tilanne ei poikkea maakuntien viime vuosien trendiin verrattuna.

Taulukko 9-32. Kaivoksesta aiheutuvien liikennemäärien vaikutukset hankevaihtoehtojen vaikutusalueella. Arvot on korostettu värillä, jos vaikutus tai muutos on huomattava.

| Hankevaihtoehto | Kuljetusreitit tiet | uusi KVL (ajon/vrk) | uusi KVL raskas (ajon/vrk) | uusi RASKOS (%) | KVL- kasvu- % | KVLRAS- kasvu-% |
|---|--|------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| VE 1 Rikastus Juomasuolla | Viipuksentie (mt 18894) | 165 | 27 | 16 % | 22 % | 108 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 1526-2226 | 140-210 | 9 % | 6-9 % | 11-17 % |
| | Sallantie (mt 950) | 926 | 60 | 6 % | 16 % | 50 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 2228 | 196 | 9 % | 6 % | 3 % |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 3178-5978 | 176-336 | 6 % | 2-4 % | 2-4 % |
| VE 2 Rikastus Salmijärven kaakkoispuolella | Sallantie (mt 950) | 916 | 96 | 10 % | 15 % | 140 % |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 165 | 27 | 16 % | 22 % | 108 % |
| | Valtatie 5 välillä Maaningantie-Sallantie | 632 | 141 | 22 % | 24 % | 117 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie | 1526-2226 | 140-210 | 9 % | 6-9 % | 11-17 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 2228 | 196 | 9 % | 6 % | 3 % |
| VE 3 Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 3178-5978 | 176-336 | 6 % | 2-4 % | 2-4 % |
| | Sallantie (mt 950) | 916 | 96 | 10 % | 15 % | 140 % |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 165 | 27 | 16 % | 22 % | 108 % |
| | Valtatie 5 välillä Sallantie-Ruka (mt 8692) | 1546-2246 | 190-260 | 12 % | 7-10 % | 37-58 % |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-Meskusvaarantie | 3196-5996 | 240-400 | 7-8 % | 3-5 % | 21-41 % |
| Valtatie 5 keskustan kohdalla | 5410-7210 | 380-500 | 7 % | 2 % | 16-23 % | |
| Valtatie 20 välillä | 1916-2716 | 240-330 | 12 % | 4-6 % | 27-41 % | |

Tiestö ja tien kantavuus

Tiestön liikenteellinen kapasiteetti riittää kaivostoiminnan avaamiselle. On kuitenkin huomattava, että Kuusamon ja Rukan välillä on tyypillistä turismin liittyvä liikennemäärien voimakas kausivaihtelu. Esimerkiksi pääsiäisviikon aikaan voi keskimääräinen vuorokausiliikenne valtatiellä 5 olla kaksinkertainen vuoden keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen verrattuna. Maantiellä 950 vastaavana ajankohtana liikennemäärä nousee arviolta niin ikään kaksinkertaiseksi. Viikkainpina aikoina liikenteen suuri määrä vaikuttaa heikentävästi sivuteiltä pääsyyn valtatielle sekä valtatieltä kääntymiseen vasemmalle sivutien suuntaan. Liittymäjärjestelyjä ei yleensä ole mitoitettu vuoden vilkkaimman ajanjakson mukaan, joten ajoittaisia sujuvuusongelmia äkkijarrutuksineen ja jonoutumisineen esiintyy herkemmin.

Tien kantavuudessa ja leveyksissä on joitain ongelmia jo nykyisillä liikennemäärillä valtatiellä 5 Rukan ja valtatie 20 liittymän välillä. Kaivostoiminnasta aiheutuvat liikennemäärämuutokset eivät kuitenkaan ole tiestön kantavuuden kannalta kovin oleellisia, joten voidaan olettaa, että nykyiset tierakenteet ovat riittäviä vastaanottamaan liikennemäärien kasvun. Valtatiellä 5 Sallantien liittymästä länteen päin tien liikennemäärä nousee rikastamovaihtoehtossa 2 siten, että kantavuusvaatimusluokka nousee 170 MPa:sta 230 MPa:iin. Tieosuuden nykyinen kantavuus täyttää kuitenkin uudet vaatimukset vähintään 90 %:sti, joten kaivostoiminnan aloittaminen ei liene riittävä peruste tieosuuden perusparantamiselle (Taulukko 9-33).

Taulukko 9-33. Kaivoksesta aiheutuvien liikennemäärien vaikutukset ohjeen mukaisiin tien kantavuusvaatimuksiin hankevaihtoehtojen vaikutusalueella. Arvot on korostettu värillä, jos tieosuudella on ongelmia nykyisin ja/tai tulevaisuudessa.

| Hankevaihtoehto | Tieosuus | Kantavuuden vaatimustason täyttyminen (jos tietä ei paranneta) | |
|---|--|--|------------------------|
| | | nykyisin | kaivostoiminnan aikana |
| VE 1 Rikastus Juomasuolla | Viipuksentie (mt 18894) | 139 % | 139 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 100 % | 100 % |
| | Sallantie (mt 950) | 111 % | 111 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 127 % | 127 % |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 66 - 78 % | 66 - 78 % |
| VE 2 Rikastus Salmijärven kaakkoispuolella | Sallantie (mt 950) | 111 % | 111 % |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 139 % | 139 % |
| | Valtatie 5 välillä Maaningantie-Sallantie (mt 950) | 121 - 133 % | 90 - 98 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Sallantie (mt 950) | 100 % | 100 % |
| | Valtatie 5 välillä Viipuksentie-Ruka (mt 8692) | 127 % | 127 % |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 66 - 78 % | 66 - 78 % |
| VE 3 Rikastus Kuusamon kaupungin jäteaseman alueella | Sallantie (mt 950) | 111 % | 111 % |
| | Viipuksentie (mt 18894) | 139 % | 139 % |
| | Valtatie 5 välillä Sallantie-Ruka (mt 8692) | 100 - 127 % | 100 - 127 % |
| | Valtatie 5 välillä Ruka (mt 8692)-keskusta (Meskusvaarantie) | 66 - 78 % | 66 - 78 % |
| | Valtatie 5 keskustan kohdalla (Meskusvaarantie)-valtatie 20 | 78 - 83 % | 78 - 83 % |
| | Valtatie 20 välillä Valtatie 5-hankealue | 104 % | 104 % |

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät kaivostoiminnan liikennevaikutukset toteutumatta.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Liikennevaikutukset ja liikennemäärälisäykset ovat vähäisiä, jos rikastamo sijoittuu pohjoiselle päälouhinta-alueelle. Sallantiellä (950) raskaan liikenteen kasvu on selvä, mutta jää silti kokonaisvaikutuksiltaan vähäiseksi maakunnalliseen tai valtakunnalliseen seututeiden tasoon verrattuna. Vaihtoehdossa valtatielle 5 kohdistuu vain vähäistä lisäystä nykyisiin määriin verrattuna.

Eteläinen louhinta-alue

Eteläiselle louhinta-alueelle johtavalle Viipuksentielle (mt 18894) kaivostoiminnasta aiheutuvat raskaan liikenteen lisäykset ovat riippumattomia valittavasta rikastamon sijainnista. Raskaan liikenteen suhteellinen kasvu on tien nykyiset liikennemäärät huomioiden merkittävä.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa aiheutuu nykyisiin raskaan liikenteen määriin verrattuna paikoin jopa yli kaksinkertaisen lisäyksen valtatie 5 lähiliikenteisimmällä osuudella Sallantien liittymästä länteen.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Jäteaseman rikastamovaihtoehdossa raskaan liikenteen määrä kasvaa voimakkaasti myös valtatiellä 5 Sallantien ja valtatie 20 liittymän välillä sekä valtatiellä 20, jotka ovat jo nykyisellään onnettomuusherkeempiä kuin maakunnan ja muun Suomen valtatie keskimäärin.

Rikastamon tekniset alavaihtoehdot

Hankkeessa tarkasteltujen teknisten alavaihtojen osalta kuljetettaessa kultarikaste muualle jatkojalostettavaksi, lisääntyy liikennemäärä verrattuna kullan jatkojalostukseen hankevaihtojen alueella. Kultarikasteen määrä on noin 60 000 tonnia vuodessa, mikä tarkoittaa noin 30 kuljetusta viikossa keskimääräisellä 40 tonnin kuljetusmäärällä. Kultarikasteen kuljetuksen aiheuttama raskaanliikenteenlisäys on huomioitu edellä esitetyissä liikennemäärälaskelmissa. Juomasuon vaihtoehdossa kultarikasteiden kuljetuksen osuus on noin viidennes raskaan liikenteen määrästä Sallantiellä. Kultarikasteen kuljetukset muodostavat noin 20 % raskaan liikenteen määrästä Sallantiellä. Malmikuljetuksia edellyttävissä vaihtoehdoissa VE2 rikastus Salmijärvellä ja VE3 rikastus Kuusamon jäteaseman läheisyydessä kultarikasteen kuljetukset ovat noin 5 % toiminnasta aiheutuvan raskaan liikenteen määrästä.

Mikäli myös kobolttirikastetta tuotetaan, toimitetaan sitä arviolta noin 30 000 – 60 000 tonnia vuodessa rekka-autoilla jalostettavaksi sulatolle. Kobolttirikasteen aiheuttama raskaanliikenteenlisäys edellä esitettyihin laskelmiin olisi noin 15...30 kuljetusta viikossa keskimääräisellä 40 tonnin kuljetusmäärällä.

Uraanipitoiseen rikastushiekan sijoittamisella erilliseen altaaseen tai korkearikkisen rikastushiekan joukkoon ei ole vaikutusta liikennemääriin.

9.12.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kuusamon kultakaivoksen toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät ovat kauttaaltaan kohtuullisen vähäisiä, mutta aiheuttavat vähäliikenteisille tieosuuksille suhteellisen suuria muutoksia. Erityisesti raskaan liikenteen osuudet nousevat vähäliikenteisillä teillä valtakunnan ja maakunnan keskitasoa suuremmiksi. Kokonaisvaikutus jää verrattain pieneksi, sillä muuta liikennettä ei näillä tieosuuksilla juuri ole verrattuna valtakunnan keskitasoon vastaavilla teillä. Raskaan liikenteen osalta näkyvimmit muutokset tulevat tapahtumaan eteläiselle lounaisalueelle johtavalla Viipuksentiellä ja pohjoiselle lounaisalueelle johtavalla Sallantiellä, joissa raskaan liikenteen määrä kasvaa nykyisiin määriin verrattuna voimakkaammin.

Kuljetusturvallisuuden kannalta kriittisiä tieosuuksia ovat esimerkiksi risteysalueet sekä kapeilla tieosuuksilla olevat jyrkähköt kaarteet. Risteysalueilla voi syntyä vaaratilanteita, mikäli näkyvyys käännättävälle tielle on heikko tai liikenne pääsuunnassa on erityisen vilkasta. Valtatie 5:n risteysalueilla ei ole mainittavia näkemäongelmia, mutta yksityisteiden liittymien runsas määrä on herättänyt viime vuosina laajaa keskustelua tieosuudelle aiheutuvien liikenneturvallisuusongelmien vuoksi. Myös Juomasuon alueelle Sallantieltä johtavan Kaivostien risteyksessä näkyvyys on hyvä.

Kapeilla teillä ja etenkin kaarteissa voi kohtaamistilanteissa aiheutua vaaratilanteita raskaan liikenteen oleellisesti lisääntyessä, kuten Viipuksentiellä (mt 18894) tai Sallantien alkupäässä (mt 950). Kuljetusreiteillä erittäin kapeita tieosuuksia on Juomasuolle

johtavalla Kaivostiellä sekä Kuusamon ja Posion rajalla olevalla hankevaihtoehdoalueelle johtavalla Maaningantiellä. Kyseisillä teillä muun liikenteen määrä on tosin vähäinen.

Kaivostoiminnasta aiheutuvat liikennemäärämuutokset eivät ole tiestön kantavuuden kannalta kovin oleellisia, joten voidaan olettaa, että nykyiset tierakenteet ovat riittäviä vastaantamaan liikennemäärien kasvu.

Kokonaisuutena tarkastellen pienimmät muutokset liikennemääriin sekä sitä kautta vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja tiestön kantavuuteen aiheutuvat toteutusvaihtoehdoista vaihtoehdossa VE1, jossa rikastamo sijaitsee Juomasuon alueella. Eteläiselle lounaisalueelle johtavalla Viipuksentiellä raskaan liikenteen määrän suhteellinen kasvu on joka vaihtoehdossa merkittävä.

9.12.5 Vaikutusten vähentäminen

Tiestön liikennöitävyyden ja liikenneturvallisuuden kannalta voi olla tarpeen miettiä joitain pieniä tien parantamistoimenpiteitä, joilla kaivosliikenteen vaikutuksia voidaan lieventää. Esimerkiksi valtatie 5 Kuusamon keskustan ja Sallantien välillä tulisi vilkkaimpiin liittymiin tehdä kanavoinnit tai väistötilat. Myös yksityistieliittymien määrää tulisi vähentää rinnakaistiejärjestelyin ja yhdistämällä yksityisteiden liittymiä liikenneturvallisuudeltaan parempiin paikkoihin tai johtamalla ne mahdollisuuksien mukaan alemman maantieverkon kautta valtatielle. Kuusamon ja Rukan välillä on valmistumassa erillinen valtatie 5 toimenpideselvitys, jossa mm. näille asioille esitetään ratkaisuja. Kuusamon ja Rukan välinen valtatie 5 on tarkoitus leventää päällystystöiden yhteydessä lähivuosina. Samassa yhteydessä olisi syytä selvittää tierakenteen kantavuus tarkemmin ja suunnitella mahdolliset rakenteen parantamistoimenpiteet. Mahdollisten raskaiden erikoiskuljetusten kantavuusongelmat voidaan välttää järjestämällä raskaimmat kuljetukset talviaikana, jolloin tierakenne on jäässä.

Kuusamoon on valmistunut vuonna 2011 koko kuntaa koskeva liikenneturvallisuussuunnitelma, jossa on esitetty lukuisia toimenpiteitä valtatielle 5 ja 20. Joitakin esitettyjä toimenpiteitä voitaneen priorisoida uudelleen kaivosliikenteen haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

9.12.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Liikennevaikutusten arviointi perustuu arvioon hankkeen aiheuttamista liikennemäärämuutoksista alueella sekä käytettävissä oleviin tietoihin nykyisistä liikennemääristä, onnettomuukseen esiintymisestä sekä teiden kantavuuksista. Kaikkiin käytettyihin lähtötietoihin liittyy jo itsessään jonkin verran epävarmuutta. Arvioinnin kannalta merkittävin epävarmuus liittyy hankkeen aiheuttamiin liikennemäärämuutoksiin, joita ei voida tässä vaiheessa vielä tarkasti arvioida. Lisäksi kaivostoimintaan liittyvä liikenne voi vaihdella merkittävästi eri tilanteissa. Tällöin myös liikennevaikutuksiin voi liittyä merkittäväkin ajallista vaihtelua.

9.13 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN

9.13.1 Arviointimenetelmät

Kaivostoiminta voi aiheuttaa terveysvaikutuksia melun, pölyn, juomaveden tai ravintona käytävien luonnontuotteiden sisältämien terveydelle haitallisten aineiden kautta, jotka ovat peräisin kaivostoiminnasta. Terveysvaikutukset ovat siten välillisiä ja seurausta mahdollisista muista vaikutuksista. Terveysvaikutusten arviointi onkin siksi tehty pääasiassa muiden vaikutusarviointien pohjalta. Terveysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös edellä kappaleessa 7.6 kuvatut laitoksella käytettävät kemikaalit ja niiden ominaisuudet ja vaarallisuus ihmisille. Terveysvaikutusten arviointi sisältää myös kohdassa 9.19 esitettyjen poikkeus- ja onnettomuustilanteissa aiheutuvan vaaran arvioinnin.

Kaivostoiminnan vaikutuksia ihmisten terveyteen on edellä mainittujen lisäksi tarkasteltu uraanin ja sen hajoamistuotteiden esiintymisen nykytilanteessa luonnossa, toiminnan aiheuttaman mahdollisen kulkeutumisen, säteilyn ja kemiallisen myrkyllisyyden kautta.

9.13.2 Melun ja tärinän terveysvaikutukset

Kaivostoiminnan meluvaikutukset liittyvät louhintaan, räjäytyksiin ja kiviaineksen lastaukseen ja kuljetukseen. Rikastamotoiminnassa melun vaikutusalue on pienempi. Kaivoksella voidaan mallinnuksen mukaan rajoittaa melua toimintojen sijoittelulla ja pinta- maasta tehtävillä meluvalleilla, siten että melun terveysperusteiset raja-arvot voidaan alittaa. Meluvaikutukset ovat suurimmillaan toiminnan aloitusvaiheessa ja vähenevät selvästi louhinnan syntyessä ja siirryttäessä Juomasuolla maanalaiseen louhintaan. Räjäytysmelun kuuluminen on laajempaa, mutta hetkellisenä se ei aiheuta merkittävää meluhaittaa ympäristössä. Avolouhinnassa räjäytyksiä tehdään vain päiväaikaan, jolloin niiden häiritsevyyttä voidaan rajoittaa. Meluvaikutuksia on käsitelty kohdassa 9.7.

Louhinnan ja kiviaineksen käsittelyn melu voi kuitenkin etenkin tietyissä sää-olosuhteissa ja toimintavaiheissa olla kuultavissa louhinta-alueiden ympäristössä. Melun merkittävin haittavaikutus onkin tällöin sen häiritsevyys. Erään määritelmän mukaan häiritsevää melua on ääni, joka varaa tahtomatta huomion, vaikka sitä ei haluaisi jäädä kuuntelemaan. Häiritsevyys on siten subjektiivinen kokemus, eli jollekin häiritsevä melu ei välttämättä ole toiselle henkilölle lainkaan häiritsevää. Tällöin myös häiritsevyyden ja sen aiheuttamien vaikutusten arviointi etukäteen voi olla vaikeaa. Esimerkiksi unen ja nukahtamisen häiriöistä voi alkaa ilmetä jo noin 30 dB keskiäänitasosta alkaen (SY 3/2007) eli selvästi yöajalle määritettyjä ohjearvoja alhaisemmalla tasolla. Heräämiskynnys on herkimmillä ihmisillä noin 40 dB tasolla, mutta tähän vaikuttaa suuresti mm. melutapahtuman toistuvuus sekä esiintymisajankohta. Päiväaikana häiritseväksi koettu melutaso voi olla selvästi yöaikaista häiritsevää tasoa korkeampi.

Melun tavoin myös tärinä voidaan kokea häiritsevänä, vaikeivat tärinälle asetetut ohjearvot ylittyisikään. Melun tavoin myös tärinän kokeminen häiritsevänä on subjektiivinen kokemus. Yöaikainen tärinä koetaan monesti päiväaikaista tärinää häiritsevämmäksi. Tärinävaikutuksia on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.8.

Kun merkittävimmät melua ja tärinää aiheuttavat louhintaräjähdykset ajoitetaan päiväaikaan, voidaan melumallinnustulokset huomioiden arvioida, ettei toiminnasta aiheutuva melu ja tärinä tule aiheuttamaan terveysvaikutuksia toiminta-alueiden lähimmissä asutuksissa.

9.13.3 Pölyn terveysvaikutukset

Arvioinnin perusteella pölyäminen rajoittuu louhinta-alueiden lähiympäristöön, jossa ei ole asutusta (kts. kappale 9.9). Rikastamokohteissa pölyäminen on tätä vähäisempää. Muista toiminnassa olevista kaivoksista kerättyjen mittaustulosten ja havaintojen perusteella voidaan melko luotettavasti arvioida, ettei toiminnasta aiheutuva pöly tule ylittämään terveysperusteisia pölyraja-arvoja lähimpien asuinrakennusten alueella.

Mineraaliperäisen kiviaineksen metalleja pieninä pitoisuuksina sisältävä pöly laskeutuu kaivoksen ja murskaamon lähialueelle noin 200-300 metrin etäisyydelle. Laskeuman kautta ympäristöön tai vesistöihin päätyvä kuormitus on kumulatiivisesti vähäistä. Käsiteltävä kiviaines ei ole ominaisuuksiltaan sellaista, että sen käsittelystä aiheutuisi erityisen helposti, kauemmaksi kulkeutuvaa kevyttä pölyä (esim. grafiittipöly). Luonnonvarojen (esim. marjat, sienet) hyödyntämisestä kaivoksen tai rikastamon toiminta-alueen ulkopuolella ei arvioida aiheutuvan terveyshaittaa.

9.13.4 Vaikutukset juomaveden kautta

Juomaveden kautta terveysvaikutuksia voisi teoriassa aiheutua, mikäli kaivovesien laatu asuinrakennusten tai loma-asuntojen kaivoissa heikentyisi merkittävästi kaivostoiminnan seurauksena, eikä muutosta havaittaisi veden käyttäjän toimesta. Mahdolliset laadun muutokset liittyvät veden muodostumisen vähenemiseen, jolloin veden laatu kaivoissa saattaa heiketä. Louhosten ympäristössä pohjavedet virtaavat louhokseen päin, eikä näin vaaraa kaivoveden pilaantumisen malmin sisältämien metallien osalta ole.

Pohjavesivaikutusten arvioinnissa todettiin Käylän kylän osalta, että kaivot sijaitsevat pohjavesivaikutusten kannalta huomattavan kaukana kaivosalueesta, eikä kaivostoiminnasta näin ollen arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden määrään tai laatuun. Erityisesti sellaiset muutokset, joita kaivoveden käyttäjä ei

kykenisi havaitsemaan, arvioidaan erittäin epätodennäköisiksi. Eteläisellä louhinta-alueella pohjavesivaikutukset olisivat arvion mukaan voimakkaampia louhinnan edetessä syvemmälle johtuvasta pohjavesipinnan alentamistarpeesta. Salmijärven vaihtoehdossa rikastamoalueella ei ole yhteyttä Maaninkavaaran pohjavedenottamoon. Jäteaseman lähiympäristössä ei talousvesikaivoja tai vedenottoa. Toiminnanaikaisella tarkkailulla voidaan varmistaa kaivoveden laatu vaikutuksille todennäköisimmin alttiissa kohteissa ja varmistua näin terveysvaikutusten estämisestä. Pohjavesivaikutuksia on käsitelty edellä kohdassa 9.4.

9.13.5 Vaikutukset ravinnon kautta

Ravintona käytettäviä luonnontuotteita suunnittelualueiden ympäristössä ovat mm. kalat, marjat, sienet, riista ja poronliha. Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE 1 sekä eteläisen louhinta-alueen ympäristössä on lisäksi jonkin verran peltoalueita. Terveysvaikutuksia näiden välityksellä voisi teoriassa aiheutua siinä tapauksessa, että luonnontuotteiden metallipitoisuudet radioaktiiviset aineet mukaan lukien kohoaisivat niin korkeiksi, että saanti niiden kautta ylittäisi terveyden suojelemiseksi annetut saantisuosituksen.

Kaivostoiminnan mahdolliset reitit malmien sisältämien metallien tai käytettävien kemikaalien siirtymiseen luonnontuotteisiin ja ihmisen ravintoon ovat maaperän, pölyämisen tai vesistöjen kautta. Vaikutuksia maaperään ja metallien liikkuvuutta maaperässä on käsitelty edellä kohdassa 9.1. Pölyämisen ja alueella kerättävien sade- ja hulevesien kautta kaivos- ja rikastamoalueella maaperään kertyy toiminnan aikana jonkin verran malmin sisältämiä metalleja. Metallien liikkuvuus kaivos- tai rikastamoalueelta sen ympäristöön on maaperässä vähäistä eikä kaivosalueen ulkopuolelle kohdistu vaikutuksia maaperän kautta. Alueella muodostuvat sadevedet kerätään hulevesialtaaseen ja johdetaan vasta käsittelyn jälkeen vesistöihin. Pölyämisen vaikutusalue on metallipitoisen pölyn osalta arvioitu olevan 200-300 metriä. Vedenkäsittelyn kautta johdettavien vesien mukana vesistöihin ei tehdyn arvioinnin perusteella pääse sellaisia määriä haitta-aineita, jotka tulisivat pieneliöiden ja ravintoketjun kautta vaikuttamaan kalojen käyttöön ravintona. Kumulatiivisesti toiminta-aikana muodostuvan kuormituksen ei arvioida aiheuttavan terveysperusteisten saantisuosituksen ylittymistä. Vesistöjen kautta kalastoon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin kohdassa 9.3.

Näiden vaikutusarvioiden perusteella voidaan päätellä, etteivät riskiä terveysvaikutuksille aiheuttavat muutokset ravintokasvien tai luonnontuotteiden metalli- tai radioaktiivisten aineiden pitoisuuksissa ole mahdollisia. Toiminnan aikaisella tarkkailulla voidaan varmistua siitä, etteivät pitoisuudet ravintokasveissa ja luonnontuotteissa ylitä terveydelle haitallista tasoa.

9.13.6 Radioaktiivisten aineiden terveysvaikutukset

Uraanin ja sen hajoamistuotteiden lähtökohtaisia ominaisuuksia sekä esiintymistä hankealueella on kuvattu edellä kappaleessa 8.2. Ihmisten terveyteen uraani ja sen hajoamistuotteet voivat vaikuttaa hengitettynä pölyn tai kaasumaisen radonin kautta, juotuna kaivovedessä esiintyvän uraanin, radiumin tai radonin kautta tai syötynä luonnon marjojen, sienten, kalojen, riistan tai muiden elintarvikkeiden kautta.

Terveysvaikutusten kannalta luonnonuraanin kemiallinen myrkyllisyys muiden raskasmetallien tapaan on säteilyä selvästi merkityksellisempi tekijä. Syönnin kautta aiheutuvia terveysvaikutuksia vähentää luonnonuraanin heikko imeytyminen elimistöön; vain noin 1 – 2 % ravinnon kautta tulevasta luonnonuraanista imeytyy ja lisäksi tästä määrästä noin 60 % erittyy jo ensimmäisen vuorokauden aikana pois elimistöstä (Komulainen 2010).

Pöly

Hankealueella tehdyistä malminetsintätutkimuksista ei ole aiheutunut uraanipäästöjä tai säteilyä ympäristöön tai niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Työntekijöiden säteilyannosta on mitattu sekä kairauksessa että näytteiden käsittelyssä. Säteilyturvakeskuksen tekemän säteilyn perustilaselvityksen ensimmäisen vuoden näytteenoton alustavien tutkimusten perusteella alueen ympäristössä ei ole havaittu normaaleista taustapitoisuuksista kohonneita uraanin tai sen hajoamistuotteiden pitoisuuksia luonnontuotteissa tai vesistöissä. Tutkimus on kaksivuotinen ja se jatkuu näytteiden otolla kesällä 2013. Suomessa tehtävän uraanimalmin koelouhinnan ja -rikastuksen ympäristövaikutuksista tehdyn selvityksen (STUK & GTK 2007) johtopäätöksissä todetaan mm., että "Uraanin etsinnällä ei voida katsoa olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita voitaisiin pitää YVA-lain tarkoittamassa mielessä todennäköisesti merkittävänä. Tällöin etsinnällä tarkoitetaan kaikkia toimenpiteitä ennen koelouhintaa, mukaan lukien syväkairaus." Kyseisessä selvityksessä tarkasteltiin tästä hankkeesta poiketen tilannetta, jossa etsitään uraanimalmia, eli malmia, jossa uraanipitoisuus on huomattavasti suurempi.

Uraani esiintyy louhittavassa kiviaineksessa pääosin pieninä ja selvärajaisina esiintyminä ja siten uraanipitoisuudet vaihtelevat paikallisesti. Sivukivessä olevat pitoisuudet ovat maaperän tavanomaisen pitoisuuden tasolla Sivakkaharjun esiintymää lukuun ottamatta. Suurimman osan aikaa toiminnassa louhitaan alhaisen uraanipitoisuuden omaavaa kiviainesta. Tällöin myös muodostuvassa louhintapölyssä uraania esiintyy korkeintaan vain osan aikaa. Uraani esiintyy alueen kiviaineksessa lisäksi suhteellisen raskaassa muodossa, joten uraania sisältävä pöly laskeutuu raskaana pääosin lähelle päästölähdettä. Pölyvaikutusalueen ollessa 500 – 1 000 metriä louhokselta (avolouhintavaihe), voidaan uraanipitoisten pölyhiukkasten arvioida pääosin laskeutuvan enintään noin 200-300 metrin etäisyydelle päästökohdasta. Pölyn sisältämä uraani ei siten aiheuta terveysvaikutuksia lähialueiden asukkaille,

jotka sijaitsevat tätä kauempana. Avolouhinnassa muodostuvat pölypäästöt vähenevät sitä mukaa kun louhintasyvyys kasvaa ja mahdollisessa myöhemmässä maanalaisessa louhinnassa pölyn muodostuminen on vieläkin vähäisempää.

Radon

Louhinnassa vapautuva radon kulkeutuu myös kaivosalueen ympäristöön ja voi aiheuttaa lähiympäristössä hieman kohonneita aktiivisuuspitoisuuksia. Pitoisuudet ulkoilmassa ovat kuitenkin pienempiä kuin tyypilliset kohonneet radonpitoisuudet asunnoissa. (STUK 2005) Radon laimenee nopeasti ulkoilmassa, eikä kiviaineksesta vapautuvasta radonista aiheudu ympäristön asukkaiden radonaltistuksen lisääntymistä. Pölyn ohella radon tulee kuitenkin huomioida kaivoksen työntekijöiden altistumisen ehkäisemisessä. Työntekijöiden altistumisen kannalta radon on kaivostunnelissa avolouhintaan verrattuna suurempi ongelma, joka voidaan kuitenkin ehkäistä tehokkaalla tuuletuksella sekä tarvittaessa henkilösuojainten käytöllä. Vastaavasti murskauksen tai rikastustoiminnan aikaiset päästöt on huomioitava työturvallisuuden kannalta, eikä niillä ole vaikutusta laajemmin ympäristössä. Rikastushiekka-alueet pidetään pääosin kosteina ja veden alla ennen niiden lopullista peittämistä. Vesikerros ehkäisee säteilyä ympäristöön.

Kiviaineksen sisältämä luonnonuraani säilyy samassa muodossa kaivoksen prosessissa. Mahdollisen erilleen sijoitettavan uraanipitoisen sakan uraanipitoisuus on 0,05 – 0,1 % ja säteily on edelleen verrattain vähäistä, eikä siitä aiheudu ympäristön asukkaiden säteilyaltistumisen lisääntymistä. Prosessilaitoksen työntekijöiden altistumisen ehkäisyyn ja seurantaan tulee kuitenkin kiinnittää huomiota.

STUK valvoo ja myöntää luvat uraanipitoisen malmin käsittelylle. Kaivostoiminnan päästöille ympäristöön asetetaan säteilyannoksen yläraja (annosrajoitus), jolla suojellaan alueen väestöä ja ympäristöä.

Juomavesi

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamoalueen arvioidulla vaikutusalueella ei sijaitse yksityiskaivoja ja kaivostoiminnan pohjavesivaikutus kyseisellä alueella rajoittuu kaivoksen läheisyyteen, mistä syystä kaivoksesta ei aiheudu vaikutuksia lähimpien asutusten kaivovesien uraani- tai radonpitoisuuksiin. Myöskään eteläisen louhinta-alueen tai vaihtoehtoisten rikastamopaikkojen vaikutusalueilla ei sijaitse yksityisiä talousvesikaivoja, joiden vedenlaatuun kaivostoiminta voisi vaikuttaa ja siten aiheuttaa ihmisten altistumista.

Ravinto

Marjojen ja sienten välityksellä tapahtuva altistuminen uraanille tai sen tytär yhdisteille edellyttäisi sitä, että syötäisiin marjoja tai sieniä, jotka ovat kasvaneet kaivoksen pölyvaikutusalueella ja lisäksi niin lähellä päästölähdettä, että uraanipitoista pölyä on kulkeutunut alueelle. Uraanipitoisen pölyn arvioidaan raskaana laskeutuvan kaivosalueelle lähelle päästölähdettä, jossa marjastuksen ja sienestyksen harrastaminen ei tule olemaan kaivostoiminnan aikana todennäköistä. Sateet, lumi ja sulamisvedet huuhtelevat pölyn pois kasveista eikä kertymistä kasvillisuuteen pölyn seurauksena pääse tapahtumaan pitkäikäään aikavälillä. Pölyämisen ja sadevesien kautta pintamaahan siirtyneen uraanin kulkeutuminen maaperästä kasveihin on erittäin vähäistä. Uraani ei ole kasveille tarpeellinen hivenaine ja uraanin yhdisteiden molekyylikoko on kasvisolukkaan nähden suuri ja siten sen ei ole todettu siirtyvän maaperästä kasvin lehtiin tai marjoihin.

Vedenkäsittelyn avulla kaikki kaivos- ja rikastamoalueelta vesistöihin johdettavat vedet puhdistetaan juomaveden uraanin suosituspitoisuuden tasolle (15 µg/l). Kaivostoiminnasta pölyämisen vaikutus pintavesistöihin on arvioitu vähäiseksi. Kumulatiivinen kertymä uraanipitoista pölyä on kaivoksen toiminta-aikana terveysvaikutusten kannalta merkityksetön. Vesistöissä uraani ja monet sen hajoamistuotteista kertyvät pääosin pohjasedimenttiin, jolloin ihmisten altistumista ei tapahdu. Osin pidättymistä tapahtuu myös pintavalutuskenttien ja luontaisten purkureittien sualueiden orgaaniseen ainekseen. Radium voi vesiliukoisena aineena kulkeutua vesistöissä pidemmälle, mutta tällöin pitoisuuden laimeneminen on voimakasta.

Ihmisten altistuminen vesistöön ja sedimenttiin joutuneille radioaktiivisille aineille voi tapahtua lähinnä kalojen syömisen kautta. Todennäköisesti pölylaskeumasta ja kaivostoiminnasta vesistöön johdettavista vesistä aiheutuva vaikutus vesistöjen radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin tulee jäämään niin vähäiseksi, ettei kalojen pitoisuuksissa voida erottaa luontaisesta vaihtelusta poikkeavia pitoisuuksia. Siten myös ihmisten altistuminen kalojen syömisen kautta on vähäistä. Toiminnanaikaisella tarkkailulla varmistetaan, että vaikutukset vesistöjen, sedimenttien ja kalojen radioaktiivisten aineiden pitoisuuksiin pysyvät vähäisinä ja ettei kalojen syöntikelpoisuuteen tule muutoksia.

Suunnittelualueiden pölyvaikutusalueilla ei harjoiteta ruokakasvien viljelyä tai muuta sellaista elintarviketuotantoa, joihin kiviaineksen radioaktiivisilla aineilla voisi olla vaikutuksia ja jota kautta ihmiset voisivat altistua.

9.13.7 Onnettomuustilanteiden terveysvaikutukset

Kaivoksella ja rikastamalla käytettävien kemikaalien pääsy ympäristöön ja siten ihmisten olottuville on mahdollista vain poikkeustilanteessa, räjähdys-, tulipalon tai kuljetusonnettomuuksien yhteydessä. Liuosmaiset kemikaalit voivat onnettomuustilanteessa vuotaa ympäristöön ja levitä siten onnettomuuspaikan olosuhteista riippuen ihmisten olottuville. Riskejä ja niiden vaikutuksia on kuvattu tarkemmin kohdassa 9.19.

Kemikaalien käyttömäärät ovat pääosin vähäisiä 10 - 500 t vuodessa eli viikkotasolla 200 l – 10 m³. Mahdollisessa kullan liuotuksessa käytettävä syanidi toimitetaan jauhemaisena ja liuotetaan vasta rikastamorakennuksen sisätiloissa, jolloin sen ympäristöön pääsemisen mahdollisuus on onnettomuustilanteessakin vähäinen. Rikastamolta ei johdeta missään tilanteessa vesiä suoraan vesistöön. Rikastushiekka-altaissa on erikseen selkeytysallas, josta vedet pumpataan edelleen vedenkäsittelyyn. Vuoto tai onnettomuustilanteessa prosessista ei voi päästä kemikaaleja sisältäviä prosessivesiä vesistöihin.

Kemikaalien kuljetusonnettomuudessa ihmisten suojelemisesta vastaa pelastuslaitos. Ensisuojaus- ja –torjuntatöistä vastaa vaarallisten aineiden kuljetuksiin, VAK-määräysten mukaisesti pätevätoimintajoinen kuljettaja. Siten kuljetustilanteessa lähiasutuksen altistuminen kemikaaleille on epätodennäköistä.

Mahdollisessa erittäin epätodennäköisessä, laajassa kokonaisuudessa kattavassa tulipalotilanteessa laitokselta vapautuvien savukaasujen mukana voi ympäristöön levitä terveydelle haitallisia kemikaalien höyryjä. Kerralla varastoitavat määrät ja lähimmän asutuksen etäisyys huomioiden tulipalotilanteen vaikutukset lähiasukkaiden terveyteen ovat epätodennäköisiä.

9.13.8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Terveysvaikutusten kannalta etäisyys vaikutuskohteeseen on ratkaiseva. Suunnittelualueiden ympäristössä ei ole asutusta, joiden alueelle voisi aiheutua sellaisia melu-, pöly- tai muita vaikutuksia, joista aiheutuisi terveysvaikutuksia. Melu ja pöly voivat kuitenkin tietyissä tilanteissa ja olosuhteissa aiheuttaa ajoittaista viihtyvyyshaittaa aivan lounaisalueen lähiympäristössä. Myöskään sellaisia vaikutuksia kaivovesien laadussa, luonnontuotteissa tai viljelykasveissa ei arvioida mukaan tule tapahtumaan, joista voisi aiheutua terveysvaikutuksia. Radioaktiivisten aineiden seurauksena terveysvaikutuksia ei arvioida mukaan aiheudu, kun työntekijöiden työsuojelusta huolehditaan. Vaikutusten arvioinnin perusteella kaivostoiminnasta ei aiheudu sellaisia vaikutuksia, jotka lisäisivät ympäristön asukkaiden saamaa säteilyannosta ja siten säteilyn haittavaikutuksia alueella. Terveysvaikutusten esiintymisen onnettomuustilanteiden ympäristövaikutusten seurauksena on erittäin epätodennäköistä.

Kuusamon kaivoksen tämän hetkisten tietojen perusteella suunniteltu toiminta-aika on verrattain lyhyt, jolloin vaikutusten kumuloitumisen merkittävyys jää vähäiseksi. Kaivostoiminnan päätyttyä terveysvaikutuksia kaivosalueiden käytöstä muuhun toimintaan ei aiheudu, kun sulkemistoimenpiteistä huolehditaan asianmukaisesti.

9.13.9 Vaikutusten vähentäminen

Lähinnä välillisinä vaikutuksina mahdollisesti esiintyviä terveysvaikutuksia voidaan vähentää samoilla menetelmillä, kuin mitä käytetään ensisijaisten vaikutusten (esim. melu, pöly) vähentämiseen toiminta-alueiden ympäristössä. Näitä on kuvattu jokaisen vaikutusarvioinnin kohdalla edellisissä kappaleissa. Melun ja tärinän häiritsevyyttä voidaan vähentää myös ajoittamalla meluavimmat toiminnot, kuten louhintaräjäytykset, päiväaikaan. Radioaktiivisten aineiden terveysvaikutusten ehkäisy käsittää lähinnä työntekijöiden asianmukaisesta työsuojelusta ja –hygieniasta huolehtimisen.

Toiminnan aikaisella tarkkailulla varmistetaan siitä, ettei terveysvaikutuksia aiheuttavia muutoksia toiminta-alueiden ympäristössä pääse tapahtumaan.

9.13.10 Epävarmuustekijät ja oletukset

Terveysvaikutusten arviointi perustuu pääasiassa muihin vaikutusarviointeihin (mm. melu, pöly, pohjavesi, vesistö), joten siihen liittyy osin samoja epävarmuuksia kuin kyseisiin arviointeihin. Toisaalta terveysvaikutusten muodostuminen esimerkiksi melu- tai tärinäaltistumisen seurauksena on monelta osin yksilöllistä, eikä vaikutusta siten voida täsmällisesti etukäteen arvioida. Arviointiin liittyvä epävarmuus ei kuitenkaan ole merkittävä arvioinnin johtopäätösten kannalta.

9.14 SOSIAALISET VAIKUTUKSET

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä, eli kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Välillisiä vaikutuksia syntyy esim. luontoon tai elinkeinoelämään kohdistuvista muutoksista.

Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin. Sosiaaliset vaikutukset voivat alkaa muodostua jo, kun ensimmäiset tiedot hankkeesta kantautuvat osallisille – huoli, odotukset ja toiveet ovat itsessään sosiaalinen vaikutus. Sosiaalisille vaikutuksille olennaista on myös mitatuista vaikutuksista riippumaton koettu vaikutus, joka voi toisinaan olla ristiriidassa mitattujen tai laskennallisten arvioiden kanssa.

Tässä hankkeessa keskeisiä arvioitavia sosiaalisia vaikutuksia ovat mm.

- vaikutus asumisviihtyvyyteen sekä vaikutus alueiden virkistyskäyttöön ja harrastusmahdollisuuksiin (vaikutus voi syntyä mm. luontoon ja maisemaan kohdistuvista muutoksista, liikenteestä, melusta tai pölystä)
- ihmisten huolet ja toiveet, pelot ja ilot (monia mahdollisia vaikuttavia tekijöitä)
- vaikutus alueen palveluihin ja elinkeinoelämään (vaikutavina tekijöinä mm. toimintaympäristön muuttuminen, muutokset luonnonolosuhteissa, työllisyysvaikutus, palvelujen kysyntä).

Yhtenä osana vaikutusten arviointia tarkastellaan myös haitallisten vaikutusten lieventämistä.

9.14.1 Arviointimenetelmät ja tiedonhankinta

Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, jossa korostuu vaikutusten ja niiden kohdentumisen tunnistaminen, asioiden suhteuttaminen (vaikutusten ja merkittävyyden arviointi) ja vertailu. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan niiden voimakkuuden, laajuuden, keston ja todennäköisyyden sekä osallisten arvioiman tärkeyden kannalta.

Asukkaiden ja muiden osallisten kokemuseräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa sekä muuta tutkimustietoa peilataan toisiinsa ja tarkastellaan aineistojen vastaavuuksia toisiinsa nähden. Arvioinnissa korostuu tiedonhankinta alueen asukkailta ja toimijoilta, sillä he tuntevat parhaiten oman asuin- ja elinympäristönsä. Olennaista on myös tunnistaa ne ryhmät ja alueet, joihin vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat ja ottaa huomioon myös ns. herkät kohteet ja hiljaiset ryhmät (kuten koulut, päiväkodit, vanhainkodit ja esim. lapset ja vanhuksset).

Koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja, on oleellista tehdä arviointiprosessista, perusteluista ja koko menettelystä mahdollisimman läpinäkyvä. Tähän on pyritty tiedotuksella ja vuorovaikutuksella sekä kattavalla arviointi- ja tiedonhankintaprosessien dokumentoinnilla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon STM:n opas 1999:1 "Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset" sekä THL:n (entisen Stakesin) IVA ohjeet: "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi, IVA".

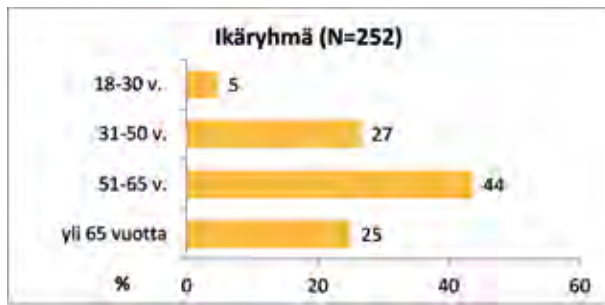
Tiedonhankinta

Asukkaiden ja muiden sidosryhmien näkemyksiä on tässä hankkeessa selvitetty kyselyillä: **asukaskysely ja sen yhteydessä harrastuskalastuskysely, erillinen metsästyskysely metsästyseuroille sekä matkailukysely** kertovat alueen käytöstä ja merkityksestä. Kyselylomakkeet on esitetty liitteissä 10, 11 ja 12. Lisäksi alueen paliskuntia on haastateltu erillisessä poroselvityksessä sekä ammattikalastajille ja kalastusmatkailuyrityksille on toteutettu erillinen kysely.

Taulukko 9-34. Kyselyiden jakelut sekä vastausprosentit.

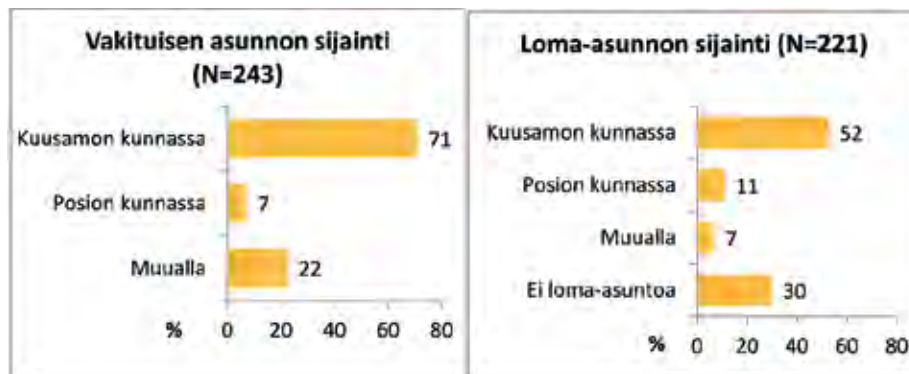
| Kysely | Lähetetyt | Vastanneet | Vastausprosentti |
|-------------------|-----------|------------|------------------|
| Metsästys | 10 | 9 | 90 |
| Matkailu | 112 | 60 | 53,6 |
| Asukas | 1000 | 253 | 25,3 |
| Harrastuskalastus | (1000) | 171 (253) | 17,1 |

Asukaskyselyn jakelualueeksi määriteltiin hankkeen arvioidun vaikutusalueen rajauksen pohjalta 2,5 km vyöhyke kunkin sijoitusvaihtoehdon ympärillä. Näin rajatulle alueelle lomakkeita jaettiin yhteensä 1000 kpl. Talouksien osoitetiedot poimi Väestörekisterikeskuksen (VRK) tietokannasta satunnaisotannalla VRK:n yhteistyökumppani JP-Postitus Oy. Vastaanottajien nimi- tai osoitetietoja ei missään vaiheessa toimitettu hankevastaavan tai konsultin edustajille, vaan myös postitus toteutettiin VRK:n yhteistyökumppanin kautta. Asukaskyselyyn vastanneet edustivat melko tasaisesti molempia sukupuolia (naisia 42 %, miehiä 58 %), miehiä vastaajista oli hieman enemmän, mikä on tyypillistä postikyselyille. Samoin postikyselyille tyypillisesti, vastaajissa korostuvat vanhemmat ikäluokat. Kaikista ikäryhmistä saatiin kuitenkin vastauksia. (Kuva 9–34)



Kuva 9–34. Asukaskyselyn vastaajien jakautuminen ikäryhmittäin.

Vastaajista vajaa kolmannes oli lapsiperheiden edustajia, noin viidennes yksin asuvia ja loput pariskuntien edustajia. Selvällä enemmistöllä vastaajista oli vakituinen asunto Kuusamon kunnan alueella. Myös vapaa-ajan asunnoista suurin osa sijaitsi Kuusamossa, kolmanneksella vastaajista ei ole vapaa-ajan asuntoa. (Kuva 9–35 a ja b).



Kuva 9–35 a ja b. Vastaajien vakituisten ja loma-asuntojen sijainnit kunnittain.



Kuva 9–36. Vastaajien vakituisia asuntoja lähinnä sijaitsevat hankealueet.

Asukaskyselyyn vastanneista suurimmalle osalle lähin hankealueista oli rikastamoalue VE 3, joka sijaitsee lähinnä Kuusamon keskustaa-amaa, ja jonka alueelle satunnaisotannalle otetusta poiminnasta lienee myös kohdistunut suurin osuus kyselyistä. Seuraavaksi eniten vastaajia oli pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehdon VE 1 läheltä eli Käylän, Juuman ja Säkkilän kylien suunnalta. Viidennekselle vastaajista lähin hanke-alue oli eteläinen louhinta-alue eli lähinnä Rukatunturia sijaitseva alue. Vähiten vastaajia kyselyllä tavoitettiin harvimminkin asutulta alueelta eli rikastamoalueen VE 2 lähistöltä. (Kuva 9–36) Vapaa-ajan asunnot sijoittuivat tasaisemmin, noin kolmannes pohjoisen louhinta-alueen, kolmannes eteläisen louhinta-alueen ja kolmannes Kuusamon keskustaaajaman VE 3 suunnalle. Vähiten vapaa-ajan asunnon omistajia tavoitettiin harvimminkin asutulta alueelta rikastamoalueen VE 2 lähistöltä. (Kuva 9–27)



Kuva 9–37. Vastaajien vapaa-ajan asuntoja lähinnä sijaitsevat hankealueet.

Vastaajista iso osa (43 %) oli asunut seudulla hyvinkin pitkään, 40 vuotta tai kauemmin. Muuten vastaajat jakautuivat tasaisesti uudempiin ja pidempään alueella asuneisiin. (Kuva 9–38)



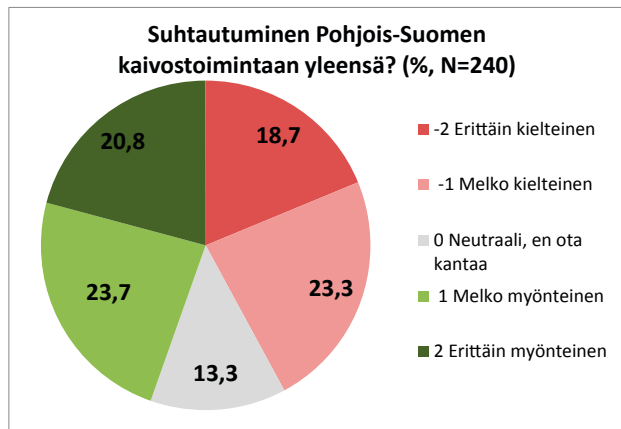
Kuva 9–38. Aika, jonka vastaaja on asunut tai lomaillut alueella.

Kyselyiden lisäksi vaikutusten ja niiden merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään muiden vaikutusarviointien tuloksia, arviointiohjelmasta saatuja mielipiteitä ja muuta palautetta (esim. yleisötilaisuudet). Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös etenkin paikallinen uutisointi ja mielipiteet paikallislehdissä.

Keskeinen osa sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tiedonhankintaa on ollut myös arviointia varten koottu ohjausryhmä, joka muodostui suunnitellun hankkeen ympäristön yhdistyksistä, eri elinkeinojen harjoittajista sekä kuntien ja kaupunkien edustajista. Ohjausryhmään kuuluneet tahot on esitetty edellä kohdassa 6.6.2.

9.14.2 Arvioidut vaikutukset

Sekä asukas-/harrastuskalastus- että metsästyskyselyssä vastaajilta kysyttiin yleistä suhtautumista Pohjois-Suomen kaivostoimintaan. Asukaskyselyssä vastaajien suhtautuminen Pohjois-Suomen kaivostoimintaan yleensä vaihteli, lähes yhtä suuri osa vastaajista vastusti kuin kannattikin kaivostoimintaa Pohjois-Suomessa. Reilu kymmenes suhtautui neutraalisti tai ei halunnut ottaa kantaa. (Kuva 9–39)



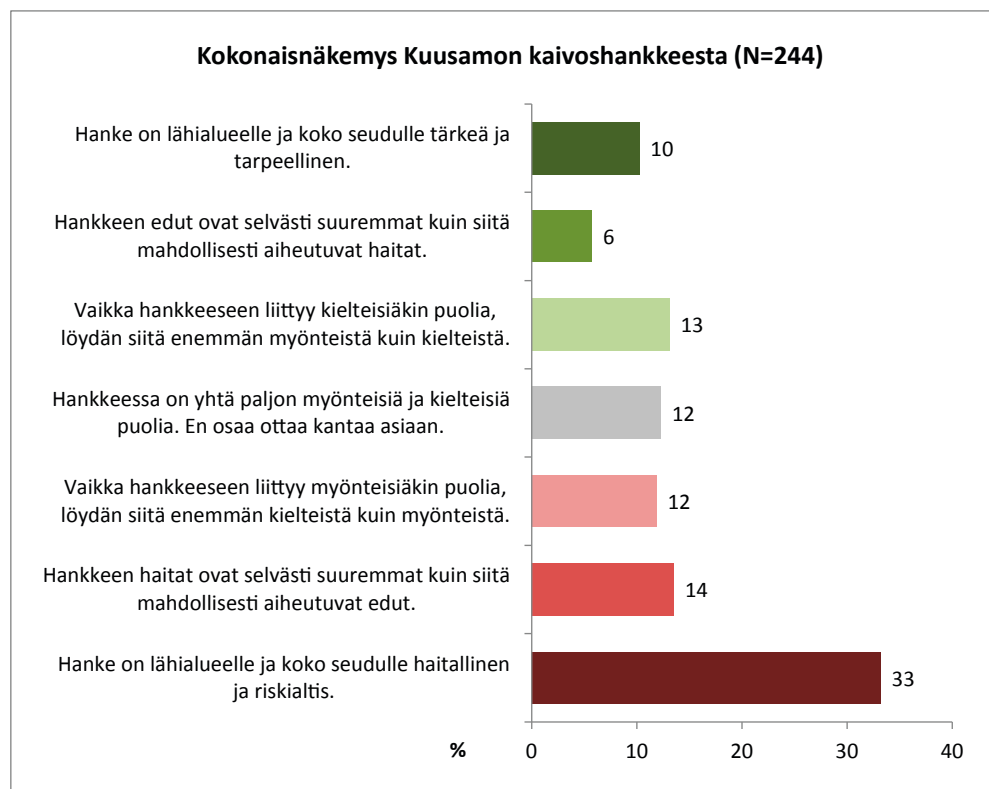
Kuva 9–39. Kuva asukaskyselyyn vastanneiden suhtautumisesta kaivostoimintaan yleensä.



Kuva 9–40. Metsästyseurojen suhtautuminen Pohjois-Suomen kaivostoimintaan.

Metsästyskyselyn perusteella metsästyseurojen suhtautuminen Pohjois-Suomen kaivostoimintaan yleisellä tasolla oli suurimmalla osalla vastaajista melko myönteinen (89 %) ja 11 % vastaajista suhtautuminen oli neutraali tai he eivät halunneet ottaa kantaa. Mikään seura ei vastannut suhtautuvansa kaivostoimintaan Pohjois-Suomessa kielteisesti (Kuva 9–40).

Suhtautuminen nyt arvioitavaan hankkeeseen oli asukkailla kielteisempää kuin suhtautuminen kaivostoimintaan yleensä, vaikka vajaa kolmannes katsoi hankkeeseen liittyvän enemmän myönteistä kuin kielteistä. (Kuva 9–41)



Kuva 9–41. Asukaskyselyyn vastanneiden kokonaisarvio Kuusamon kaivoshankkeesta.

Metsästyssuurojen edustajien näkemys oli asukkaiden näkemystä myönteisempi. Metsästyskyselyyn vastanneista seuroista viisi (56 %) oli sitä mieltä, että vaikka hankkeeseen liittyy kielteisiäkin puolia, niin myönteisiä puolia on enemmän. Kaksi metsästyssuuraa (22 %) oli sitä mieltä, että hankkeen haitat ovat selvästi suuremmat kuin siitä mahdollisesti aiheutuvat edut. Neutraali suhtautuminen hankkeeseen oli kahdella metsästyssuuralalla (22 %) tai he katsoivat, että hankkeessa on yhtä paljon myönteisiä ja kielteisiä puolia (Kuva 9–42).

Asukaskyselyn perusteella vastaajia huolettavat erityisesti vaikutukset vesistöihin, luontoon ja kalastukseen, mikä on odotettavissa, kun vesistö- ja luontoasioita pidetään tärkeinä nykytilassa. Erot eri huolenaiheiden välillä ovat melko pienet ja voineekin todeta, että yleisesti ottaen hankkeen vaikutukset huolettavat vastaajia. Suurimmat huolenaiheet vaihtelevat hieman alueittain, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei alueittain muodostu. Hankkeen vaikutus kiinteistöjen arvoon on arveltu myönteiseksi. (Kuva 9–43)

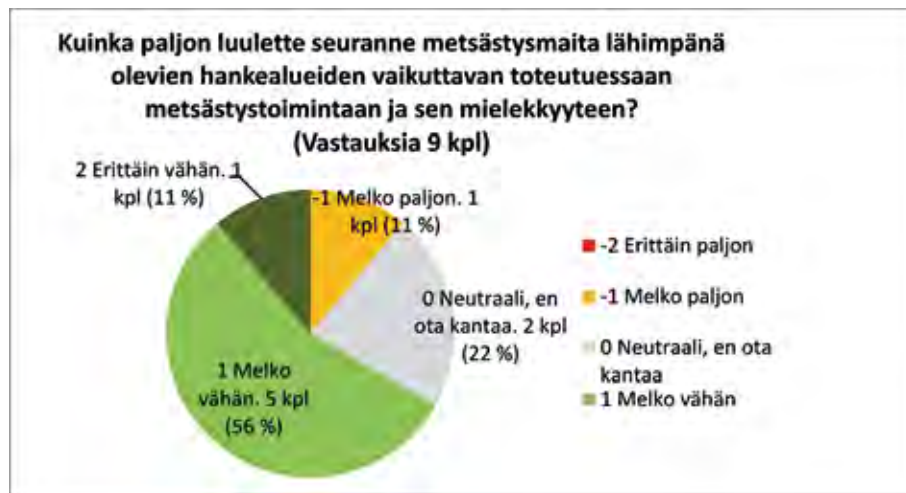


Kuva 9–42. Metsästyssuurojen suhtautuminen Kuusamon kultakaivoshankkeeseen.



Kuva 9–43. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys hankkeen vaikutuksista, kun tarkastellaan kaikkia alueita koskevien vastausten keskiarvoja. Alueittaiset erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

Metsästyskyselyn perusteella hanke tulee vaikuttamaan metsästystoimintaan, mutta pääosin melko tai erittäin vähän. Vaikutukset ovat oletettavasti sitä suurempia, mitä lähemmäksi hankealuetta metsästysseuran metsästysalueet sijoittuvat. Vastaajista viisi seuraa oli sitä mieltä että seuran metsästysmaita lähinnä olevien hankealueiden toteuttamisen vaikutus metsästystoimintaan ja sen mielekkyyteen olisi erittäin tai melko vähäistä. Yksi seura vastasi, että hankealueen toteuttaminen vaikuttaisi metsästystoimintaan melko paljon ja kahden seuran suhtautuminen oli neutraali tai he eivät halunneet ottaa kantaa (Kuva 9–44). Vapaamuotoisten kommenttien perusteella mahdollisten vaikutusten ei ajateltu syntyvän niinkään alueenkäytön muutoksista kuin mahdollisista vaikutuksista riistan esiintymiseen alueella tai esim. haitallisten aineiden nykyistä suuremmasta kulkeutumisesta riistaan.



Kuva 9–44. Kuusamon kaivoshankkeen hankealueiden vaikutus metsästystoimintaan ja sen mielekkyyteen.

Uutisointia ja lehtikirjoittelua on seurattu paikallisissa ja valtakunnallisissa medioissa. Kultakaivoshankkeeseen liittyvää uutisointia on ollut vilkasta erityisesti paikallisissa sanomalehdissä Kalevassa ja Koillissanomissa. Myös valtakunnallinen media ja televisio ovat uutisoineet hankkeesta tai siihen liittyvistä näkökulmista. Kirjoituksista heijastuu huoli erityisesti esiintymän sisältämästä uraanista ja sen mahdollisista vaikutuksista ympäristöön, vesistöihin sekä alueen ihmisiin. Myös kaivostoiminnan mahdollinen laajeneminen tulevaisuudessa aiheutti huolta. Viime aikoina uutisoidut muiden kaivoshankkeiden ympäristöriskit ja vaikutukset näkyivät myös Kuusamon kultakaivoshankkeeseen liittyvinä huolina ja pelkoina.

Kaivoshankkeeseen viitattiin usein erityisesti mielipidekirjoituksissa virheellisesti ”uraanikaivoshankkeena”. Kaivostoiminnan vastustajat näkivät hankkeen uhkana alueen matkailuelinkeinolle ja –maineelle ja kiinteistöjen arvonkehityksestä oltiin huolissaan. Kaivostoiminnan ja matkailuelinkeinojen yhteensovittaminen koettiin monessa mielipiteessä mahdollisena. Toisaalta kirjoituksissa tuotiin myös esiin, että kaivostoiminnan vaikutus matkailuun

voi olla positiivinenkin. Kaivostoiminnassa nähtiin myös mahdollisuuksia erityisesti työllistäjänä, ja ympäristövaikutusten arvioinnin toivottiin antavan mahdollisuuden muodostaa kokonaiskuva hankkeesta tosiasioihin perustuen.

Koillissanomat-lehti toteutti ennen 2012 kunnallisvaaleja mielipidetutkimuksen, jossa haastateltiin 500 lehden levikkialueen asukasta Kuusamosta, Taivalkoskelta ja Posiolta. Mielipidetutkimuksen mukaan koillismaalaisista lähes puolet (45 %) kannattaa kaivoshanketta. Hankkeen vastustajia sekä ihmisiä, jotka eivät ottaneet kantaa oli molempia noin neljäsosa (26 %). Miehet suhtautuivat kaivoshankkeeseen naisia selvästi positiivisemmin (Koillissanomat 10/2012).

Myös Ruka-Kuusamon matkailuyhdistys toteutti kyselytutkimuksen jäsenistönsä piirissä keväällä 2012. Tulosten perusteella enemmistö (56 %) matkailuyhdistyksen jäsenistä suhtautui kaivoshankkeeseen negatiivisesti, noin kolmasosa (26 %) positiivisesti ja 18 % haluaa odottaa ympäristövaikutusten arvioinnin valmistumista ennen kantansa muodostamista. Tämän YVA:n yhteydessä toteutettu matkailukyselyn toteutus on kuvattu matkailuvaikutusten arvioinnin yhteydessä kappaleessa 8.14.2.1. Kyselyn tulokset ovat hankkeen kokonaisarvion osalta samansuuntaiset kuin matkailuyhdistyksenkin toteuttamassa kyselyssä.

Hankkeesta on käyty vilkasta keskustelua myös sosiaalisessa mediassa.

Ohjausryhmä muodostettiin huhtikuussa 2011 ja se kokoontui hankkeen aikana kahdeksan kertaa. Ohjausryhmässä olivat edustettuina laajasti alueen yhdistykset ja elinkeinonharjoittajat sekä kaupungin ja ympäristön kuntien toimijoita. Ohjausryhmässä käydyissä keskusteluissa nousivat esiin mm. seuraavat asiat:

- kaivostoiminnan vaikutukset matkailutoimintaan
- vaikutukset alueiden menetyksen, liikenteen lisääntymisen sekä ilman- ja vesipäästöjen kautta porotalouteen
- elinkeinojen yhteentörmäys ja sen vaikutukset kaupungin talouteen
- suurimpina huolina paikallisilla uraanin esiintyminen ja vesistövaikutukset
- vesistövaikutusten kautta huoli haitoista etenkin kalastukselle ja luontomatkailulle
- oman juomaveden riittävyys ja laatu kaivostoiminnan lähialueilla
- pelko vaikutuksista Kitkajokeen ja Oulangan kansallispuistoon ja näiden alueiden jopa kansainväliseen imagoon
- riskien tunnistaminen ja niihin varautumisen keinot
- käytettävät kemikaalit
- liikenteen lisääntymisen kautta aiheutuva onnettomuusriskin lisääntyminen
- vaikutukset lomakiinteistöjen ja vakituisten asuntojen arvoon
- uraanin lisäksi sen hajoamistuotteiden kuten radonin vaikutus ihmisiin
- kaivostoiminnan tuomien työpaikkojen lukumäärä ja jakaantuminen paikallisiin ja ulkopaikkakuntalaisiin
- taloudelliset vaikutukset alueelle

Ohjausryhmässä tuotiin esiin huoli siitä, että alueella ei ole aikaisempaa kokemusta kaivostoiminnasta ja siksi tietoa ja kokemuksia on vähän. Tiedon puuttuessa liikkuu paljon huhuja, jotka aiheuttavat huolta asukkaissa. Tietoa toivottiin mahdollisimman selkeässä ja havainnollisessa muodossa. Lisäksi ohjausryhmä antoi ohjeistusta YVA konsultille YVA-raportin selkeydestä ja havainnollisuudesta. Ohjausryhmän esiin nostamiin kysymyksiin on pyritty vastaamaan tässä YVA-selostuksessa.

Ohjausryhmän kokousten muistiot ovat luettavissa hankkeen internet-sivuilla osoitteessa http://projektit.ramboll.fi/YVA/Kuusamon_kaivoshanke/ohjausryhma.htm

9.14.2.1 Vaihtoehtokohtaiset tarkastelut

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO

Hankkeen toteuttamatta jättäminen säilyttää nykyiset toimintaedellytykset, asuinympäristön ja harrastus- ja virkistysmahdollisuudet ennallaan. Asuin- ja elinympäristön muutokseen liittyvät huolet ja pelot kaivostoimintaan liittyen vähenevät tai kohdistuvat eri asioihin. Metsästyksen ja kalastukseen tai muuhun luonnon hyötykäyttöön ei kohdistu vaikutuksia. Matkailutoiminnan edellytykset säilyvät ennallaan.

Kaivostoiminnan tarjoamia työpaikkoja ei synny alueelle.

Pohjoinen louhinta-alue ja rikastamoaluevaihtoehto VE 1

Pohjoisen louhinta-alueen ja Juomasuon rikastamon eli rikastamoalue VE1 läheisyyteen sijoittuu paljon retkeily- ja matkailukohteita kuten Kitkajoki ja muita vesialueita sekä esimerkiksi Karhunkierros lähtöpisteineen ja Oulangan kansallispuisto.

Käylän kylän asutus sijaitsee 1-3 km etäisyydellä hankealueesta. Moottorikelkkareitti kulkee noin puolen kilometrin päässä. Alueelle sijoittuu kahden metsästysseuran metsästysalueita sekä merkittäviä kalastuskohteita. Lisäksi alue koetaan asukkaiden keskuudessa tärkeäksi ja merkitykselliseksi.

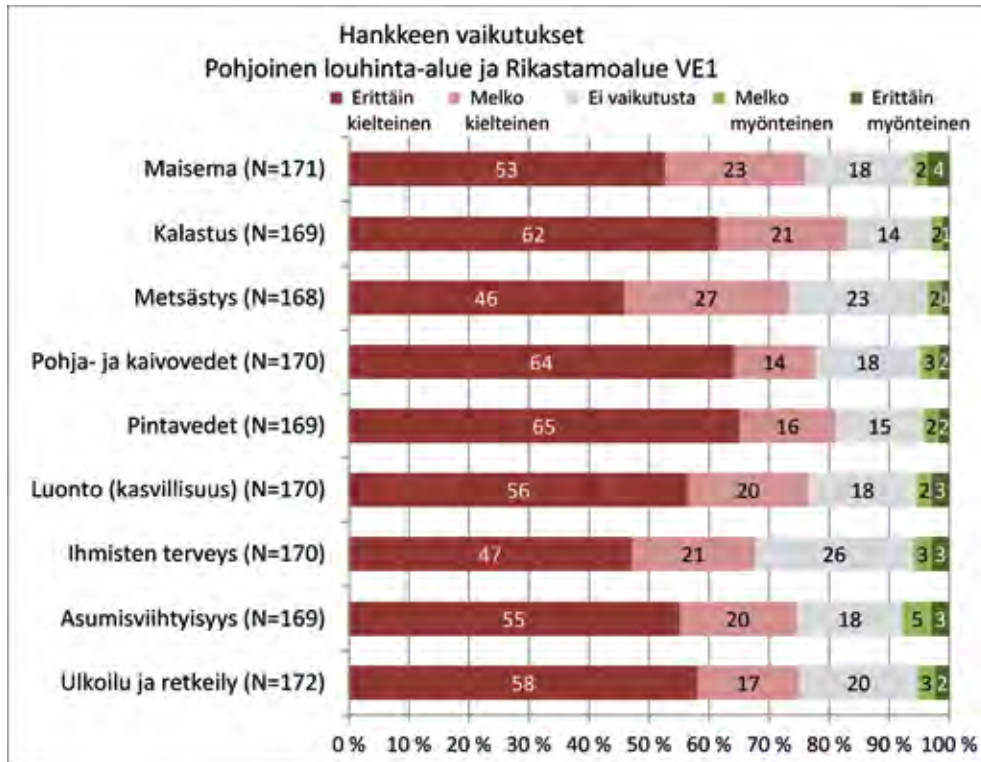
Pohjoisen louhinta-alueen toteuttaminen voi aiheuttaa vaikutuksia sekä asuin- ja elinympäristössä, harrastus- ja virkistyskäyttöön. Pohjoiselle louhinta-alueelle sijoittuu kahden metsästysseuran metsästysalueita. Hanke voi vaikuttaa alueiden käyttöön itse louhosalueen vuoksi, sekä välillisesti vaikuttamalla mahdollisesti riistan esiintymiseen lähialueilla (melun, pölyn, vesistövaikutusten kautta). Osa ilmaisi huolensa mahdollisten saasteiden kertymisestä riistaan. Metsästysseurat itse kuitenkin arvioivat vaikutuksen toimintaansa alueella melko paljosta vähäiseen. Osalla seuroista alueet ovat laajat, jolloin hankealueesta aiheutuva haitta jää vähäiseksi.

Vaikka Juomasuon rikastamon sijainti on liikenteellisesti tarkasteltuna melko hyvä, raskaan liikenteen määrän lisääntyminen Karhunkierroksen lähtöpisteiden läheisyydessä voi vaikuttaa liikenneturvallisuutta heikentävästi Sallantiellä. Luontokokemukseen voivat vaikuttaa raskaan liikenteen kasvun lisäksi sivukivikasojen mahdollinen näkyminen tielle tai reitin varrelle sekä louhinta-alueelta mahdollisesti ajoittain havaittavissa oleva melu.

Louhintaan liittyvät kuivatukset sekä pölyn leviäminen voivat vaikuttaa hankealueen lähiympäristön luontoon. Osa Rukan alueen kattavista latureitistöistä kulkee lähellä pohjoista louhinta-alueita/Juomasuon rikastamoita ja osin jopa hankealueella. Näiltä osin aiheutuu estevaikutusta ja vaikutusta virkistyskäyttöön. Rikastamotoiminta ei aiheuta estevaikutusta moottorikelkkareitille ja vaikuttaa viihtyvyyteen vain osalla reittejä.

Melu- ja pölyvaikutusten arvioinnin perusteella pohjoisesta louhinta-alueesta ei ole arvioitu aiheutuvan melu- tai pölyhaittaa asutukselle. Vaikka melulle asetetut ohjearvot eivät ylitykään, ajoittaista lievää viihtyvyyshaittaa voi aiheutua lähimmille asuintai vapaa-ajankiinteistöille noin 1,5 km päähän. Melun osalta haittan kokemiseen vaikuttaa mm. yksilön meluherkkyys. Pölyn on arvioitu leviävän enimmillään noin kilometrin päähän, mutta viihtyvyyshaittaa voidaan satunnaisesti kokea myös kauempana. Myös lisääntyvä raskas liikenne voidaan kokea häiritsevänä, vaikka varsinaista haittaa asumiselle siitä ei olekaan arvioitu olevan. Säkkiäläntien varrella ei kulje koululaisia tai vanhuksia, ja kevyen liikenteen määrä on vähäinen. Muutokset maisemassa eivät erotu asuinkiinteistöille etäisyydestä ja/tai suojapuustosta johtuen.

Asukkaat ovat pohjoisen louhinta-alueen ja Juomasuon rikastamon alueen osalta muita alueita korostuneemmin huolissaan vaikutuksista kalastukseen, mikä johtunee etenkin Kitkajoen sijainnista alueen lähistöllä. Asukaskyselyyn vastanneet uskoivat hankkeen vaikuttavan pohjoisen louhinta-alueen ja Juomasuon rikastamon ympäristöön melko kielteisesti (Kuva 9–45). Vastauksissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sen mukaan, mitä aluetta lähinnä vastaajan asunto sijaitsi, vaan huoli tämän alueen vesistöistä yhdisti kaikkia vastaajia.



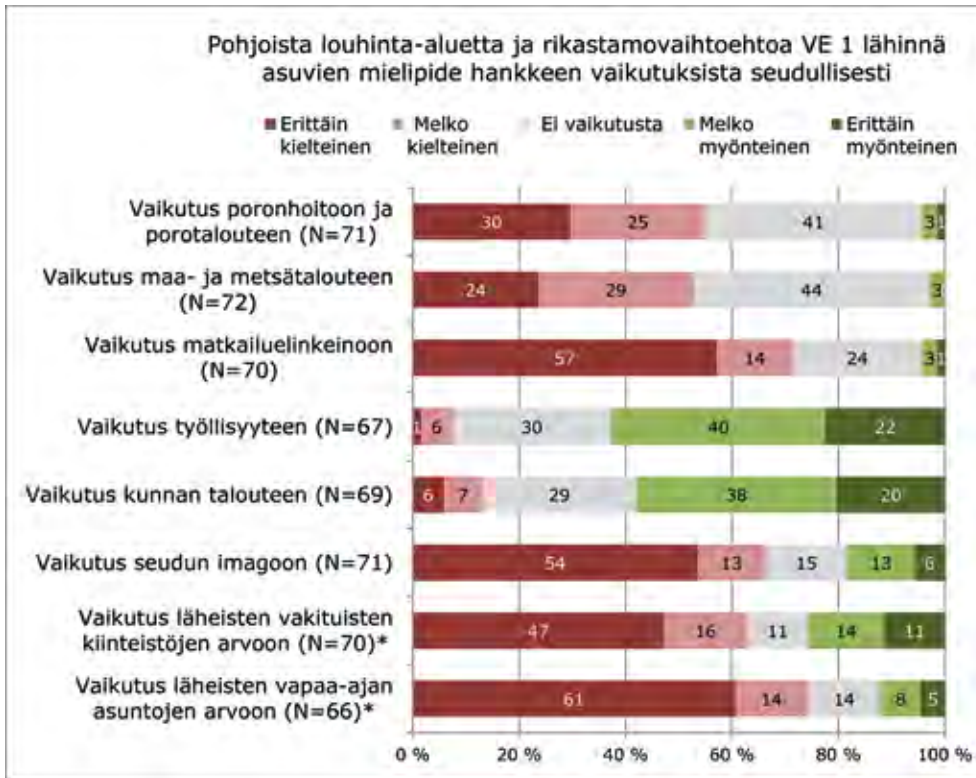
Kuva 9–45. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista pohjoisen louhinta-alueen ja Juomasuon rikastamon (VE1) lähialueella.



Kuva 9–46. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys hankkeen mahdollisten vaikutusten siedettävyydestä pohjoisen louhinta-alueen ja Juomasuon rikastamon (VE1) lähialueella.

Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamoalueen VE 1 lähellä asuvat kokivat myönteiseksi vaikutuksen työllisyyteen ja kunnan talouteen. Heidän suhtautumisensa hankkeen työllisyys- ja talousvaikutuksiin on myönteisempi kuin muita alueita lähimpänä asuilla. Samalla kuitenkin vaikutus matkailulinkeinoon ja seudun imagoon koettiin hyvin kielteisesti. Osa vastaajista uskoi kuitenkin hankkeen vaikuttavan myönteisestikin vakituisten ja vapaa-ajan asuntojen arvoon sekä seudun imagoon. (Kuva 9–47)

Alle 2,5 km etäisyydellä hankealueesta asuvat näyttäisivät harastavan alueella hieman useammin kuin kauempana asuvat ja heille lähiasukkaina suhde alueeseen on luonnollisesti myös merkityksellisempi. Muuten suhtautumisessa hankkeeseen tai vaikutuksiin ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa. Alueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden suhtautumisessa ei myöskään ole tilastollisesti merkitsevää eroa.



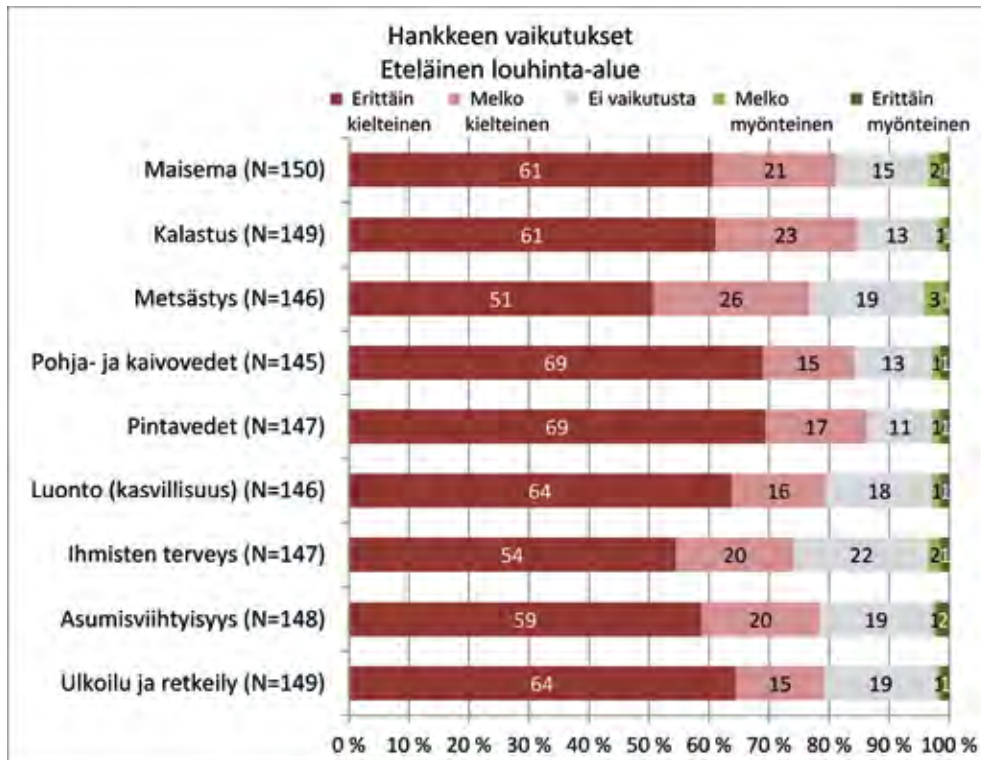
Kuva 9–47. Pohjoista louhinta-aluetta ja Juomasuon rikastamon (VE1) aluetta lähinnä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksesta seudullisiin asioihin. * selitteen perässä tarkoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa suhteessa kauempina asuvien vastauksiin.

Eteläinen louhinta-alue

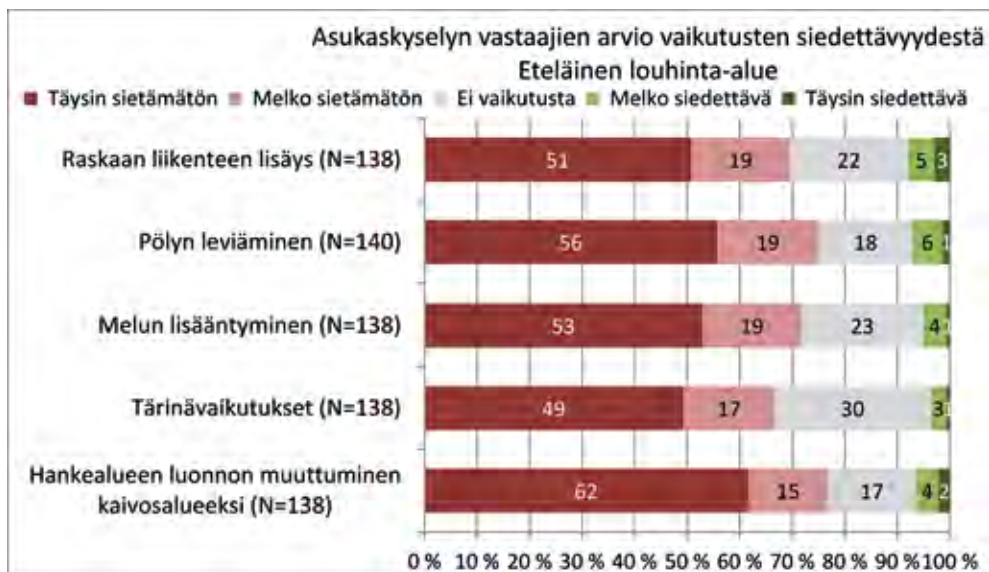
Eteläinen louhinta-alue sijaitsee noin 3-4 kilometrin etäisyydellä Rukatunturista ja Rukan matkailukeskuksesta. Melu ei kantaudu Ruka-keskukselle asti, mutta louhinta-alue voi näkyä Rukatunturin laelle. Louhinta-alueen ei ole muissa tämän hankkeen vaikutusarvioinneissa arvioitu estävän Ruka-keskuksen kehittämistä.

Noin 2,5 km säteellä eli lähialueeksi katsotulla alueella on hieman yli 70 vapaa-ajan kiinteistöä ja vajaa 90 vakituista asuntoa. Lähimmille kiinteistöille voi aiheutua louhoksesta tai siihen liittyvästä liikenteestä ajoittaista viihtyvyyshaittaa melusta ja pölystä johtuen lähinnä ulkoalueilla oleskeltaessa, vaikka mallinnusten mukaan melu ja pöly eivät asuinkiinteistöille kulkeudukaan.

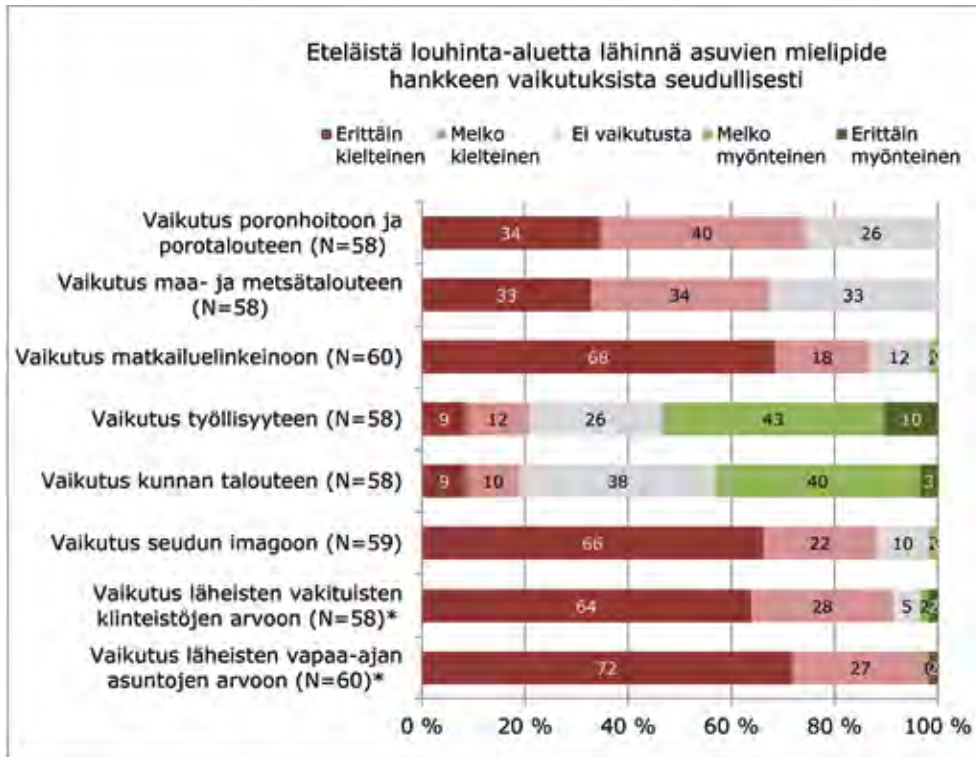
Asukaskyselyn vastaajat suhtautuivat eteläisen louhinta-alueen ympäristöön kohdistuviin vaikutuksiin kaiken kaikkiaan vielä hieman kielteisemmin kuin muihin alueisiin kohdistuviin vaikutuksiin. Alueen sijainti lähinnä Rukatunturia ja Ruka-keskusta aiheuttaa sen, että esim. maisemamuutoksen vaikutus korostui kielteisempänä kuin muilla alueilla, samoin muita alueita kielteisemmin koetaan alueen luonnon muuttuminen kaivosalueeksi. (Kuva 9–48, Kuva 9–49, Kuva 9–50)



Kuva 9–48. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys hankkeen mahdollisten vaikutusten siedettävyydestä eteläisen louhinta-alueen lähialueella. * selitteen perässä tarkoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa suhteessa kauempana asuvien vastauksiin.



Kuva 9–49. Vastaajien näkemys mahdollisten vaikutusten siedettävyydestä.



Kuva 9–50. Eteläistä louhinta-aluetta lähinnä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksesta seudullisiin asioihin.

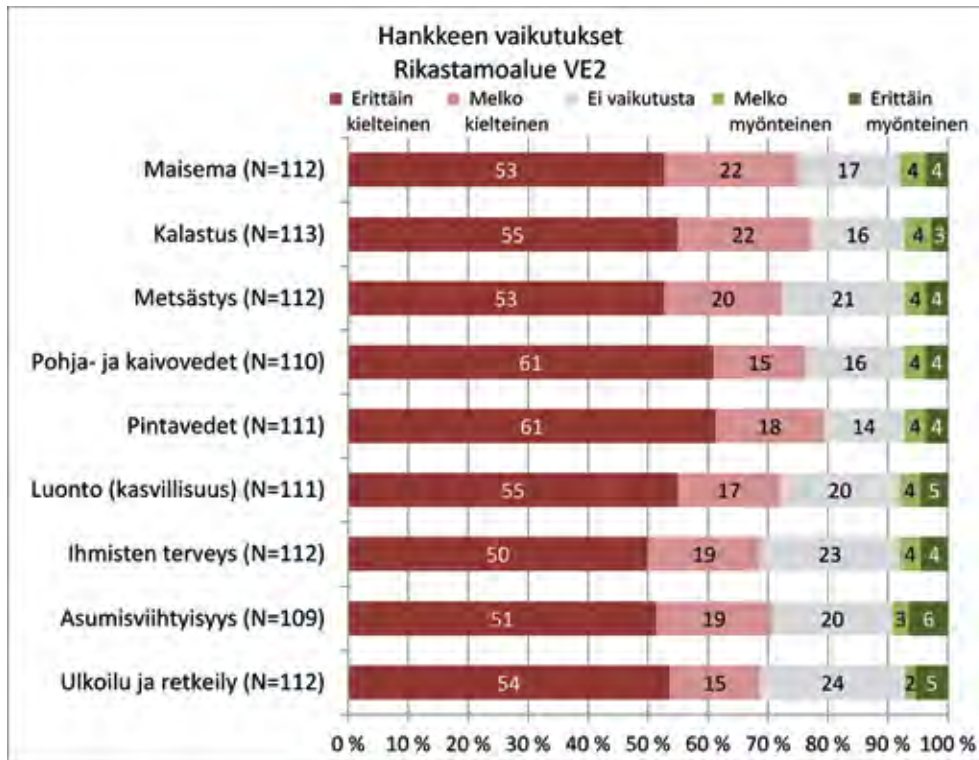
Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Rikastusalueen vaihtoehto 2 Salmijärven alueella sijaitsee tarkasteltavista alueista harvimmalla asutulla seudulla ja kauempana Kuusamosta ja Ruka-tunturista. Hankealueella ei sijaitse hiihtoreitejä. Maakuntakaavaan merkitty moottorikelkkareitti kulkee alueen halki. Rikastamon toteuttaminen Salmijärven alueella aiheuttaisi estevaikutusta moottorikelkalla liikkumiselle ja vaatisi reitin uudelleen linjausta. Rikastamo erottunee maisemassa läheisten vaarojen lakialueille, mikä voi aiheuttaa koettua maisemahaittaa ja sitä kautta vaikuttaa virkistyskäyttöön ja alueen luonnontilaisuuden kokemiseen.

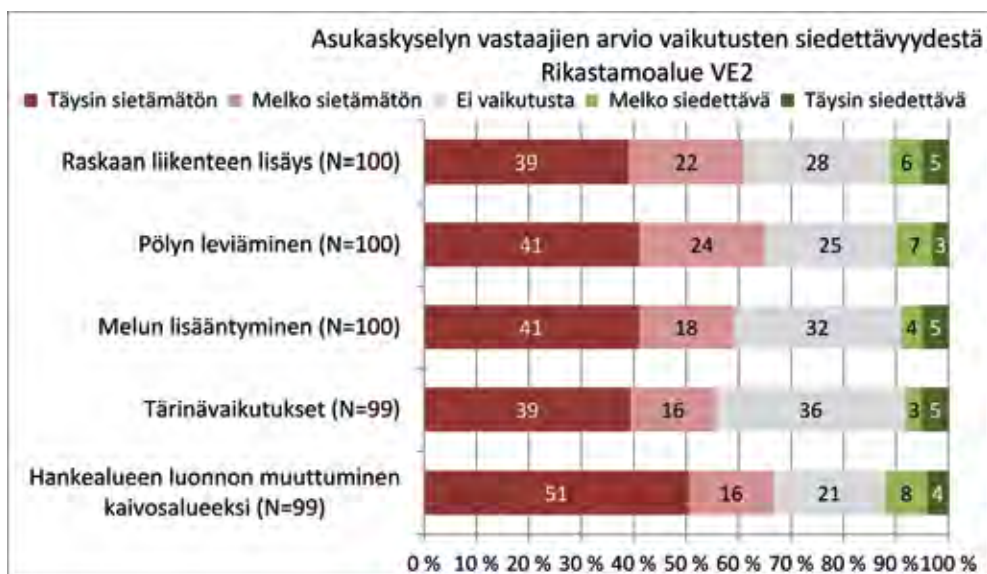
Salmijärven alueen rikastamon toteuttaminen aiheuttaisi todennäköisesti jonkinasteista haittaa tai rajoituksia myös pienriistan- ja hirvenmetsästykselle. Metsästysalueita sijaitsee Salmijärven alueen ympäristössä useita. Mahdollinen vaikutus voi syntyä melun ja tärinän vaikutuksista eläimiin ja riistan esiintyvyyteen alueella sekä mahdollisista alueen käyttörajoituksista. Alueelle jouduttaisiin rakentamaan myös uusi tieyhteys, mikä linjauksesta riippuen voi pirstoa metsästysalueita. Vaikutus metsästykseseen voi olla kohtalainen johtuen alueen merkityksestä metsästysalueena.

Haitat asutukselle jäänevät vähäisiksi lähimmän asutuksen sijaitessa selvästi pöly- ja melualueen ulkopuolella. Maiseman muutos ei erottune asunnoille. Muutokset rikastamoalueita ympäröivässä luonnossa ovat pienempiä kuin louhinta-alueilla. Tien rakentamisesta rikastamoalueelle ja lisääntyvästä liikenteestä voi aiheutua haittaa asutukselle.

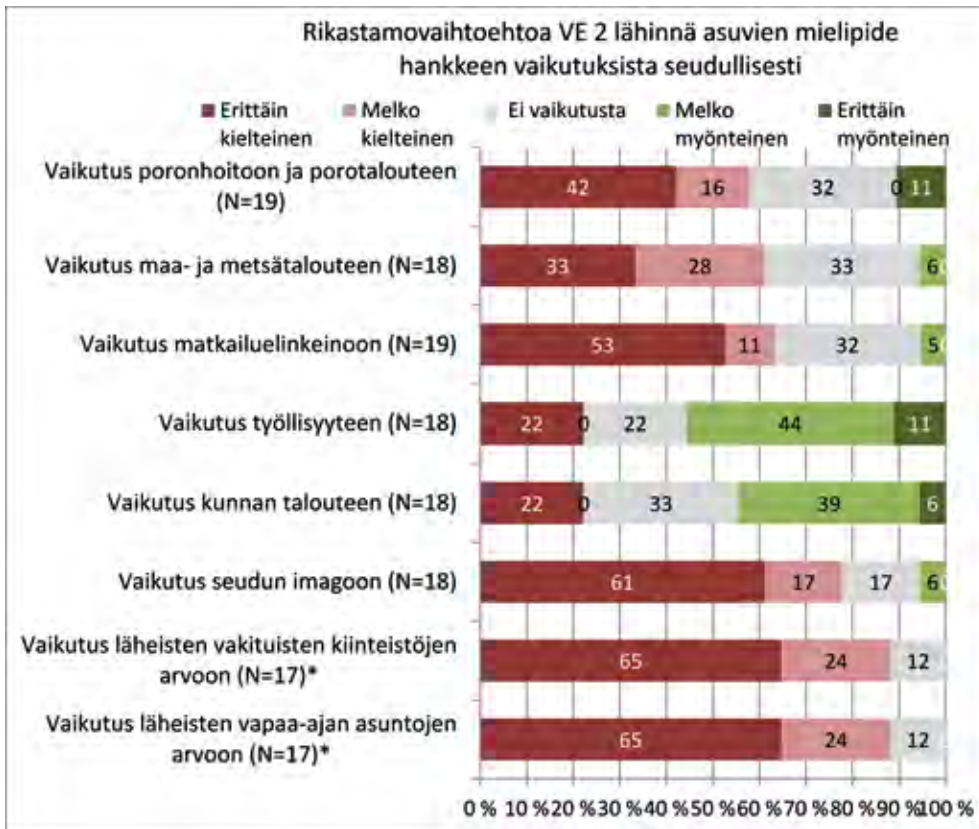
Asukkaiden suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin rikastamoalueella VE 2 on hyvin samankaltainen kuin suhtautuminen vaikutuksiin pohjoisella louhinta-alueella ja Juomasuon rikastamoalueella (Kuva 9–51, Kuva 9–52, Kuva 9–53).



Kuva 9–51. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista rikastamoalueen VE 2 lähialueella.



Kuva 9–52. Vastaajien näkemys mahdollisten vaikutusten siedettävyydestä.



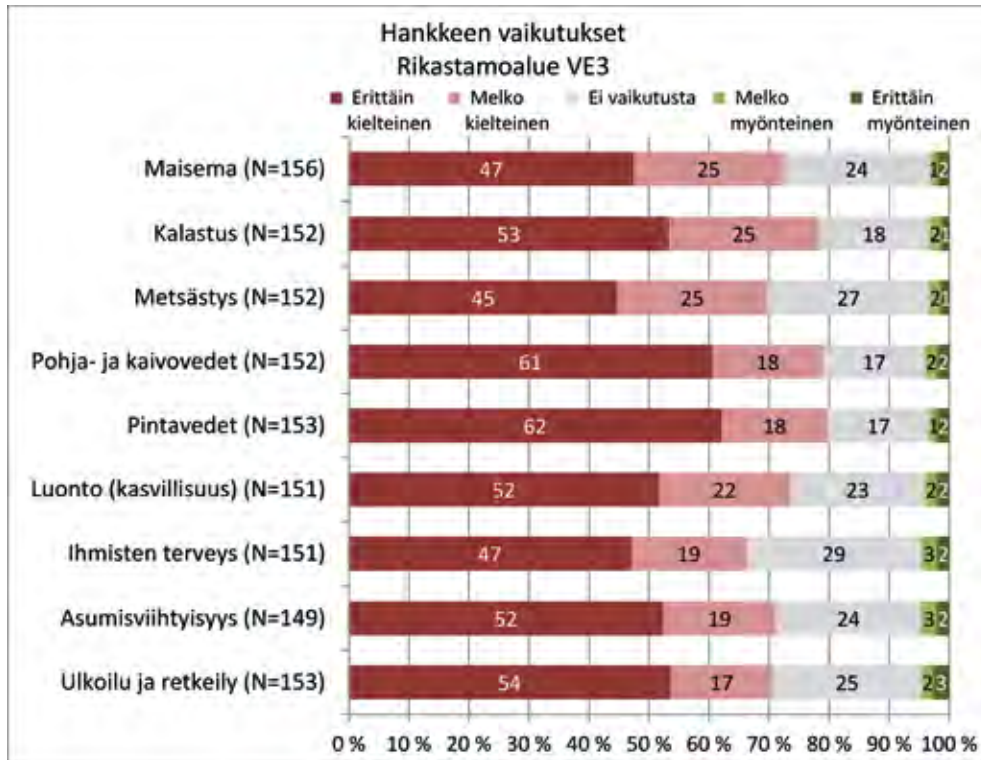
Kuva 9–53. Rikastamovaihtoehtoa VE2 lähinnä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksesta seudullisiin asioihin. * selitteen perässä tarkoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa suhteessa kauempana asuvien vastauksiin.

Jätekeskus rikastamoaluevaihtoehto VE3

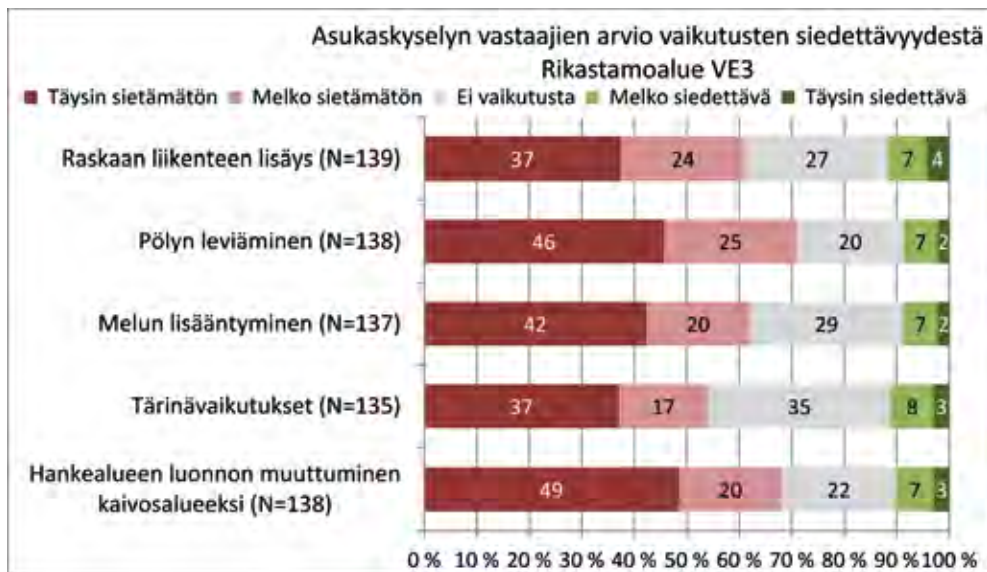
Rikastamoalueen itäreunalla kulkee maakuntakaavaan merkitty pohjois-eteläsuuntainen moottorikelkkareitti. Lähietäisyydellä hankealueesta sijaitsee sekä metsästys- että kalastusalueita, joihin rikastamotoiminta voi vaikuttaa. Hiihtoreitit sijaitsevat hie- man etäämmällä, ja vaikutus niihin jäänee vähäiseksi.

Hiihtoreittien osalta itäisen rikastamovaihtoehtoalueen lounaispuolella, noin neljän kilometrin etäisyydellä, sijaitsee Maanselän valolatu ja läntisen rikastamovaihtoehtoalueen länsi- puolella, noin 2,5 km etäisyydellä, sijaitsee Kurkijärven valolatu.

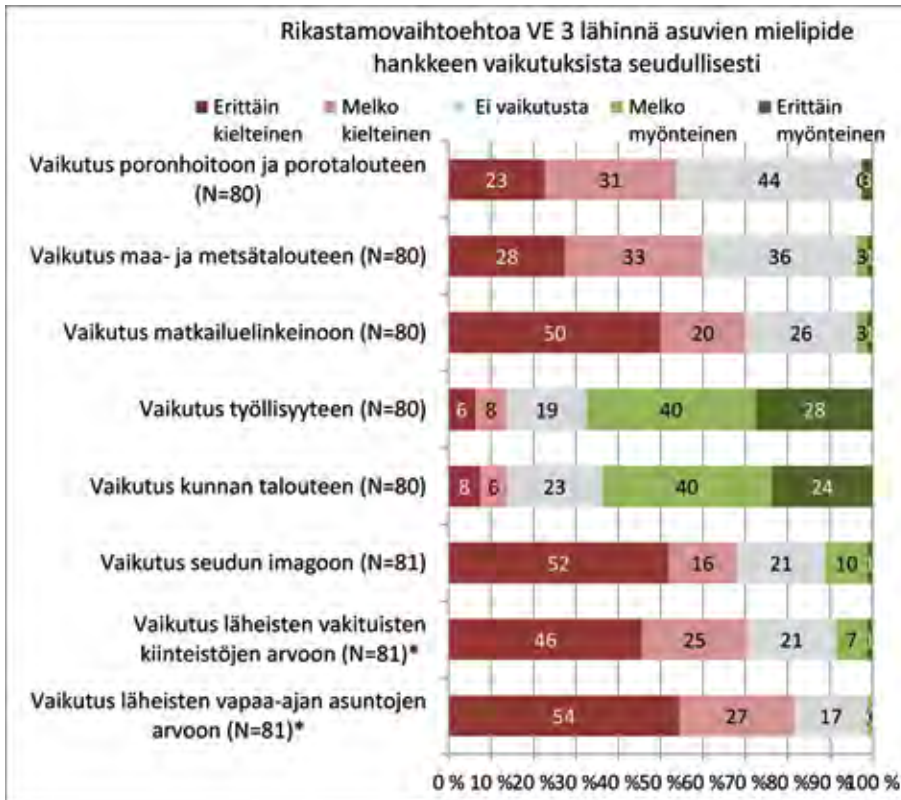
Rikastamovaihtoehdon 3 ympärillä vakituinen asutus sijaitsee pääosin yli 2,5 km säteellä alueesta, muutama asunto sijaitsee 1-2.5 km säteellä. Vapaa-ajan asuntoja ei juuri ole on 20 alle 2,5 km säteellä. Sekä vapaa-ajan että vakituiset asunnot ovat melun ja pölyn leviämisarvioiden perusteella vaikutusalueen ulkopuolella, mutta satunnaista viihtyvyshaittaa niille voi silti aiheutua mm. tuuliolosuhteista johtuen. Asukkaiden suhtautuminen hankkeen vaikutuksiin on alueella samansuuntaista kuin muillakin alueilla (Kuva 9–54, Kuva 9–55, Kuva 9–56).



Kuva 9–54. Vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista rikastamoalueen VE3 lähialueella.



Kuva 9–55. Vastaajien näkemys mahdollisten vaikutusten siedettävyydestä.



Kuva 9–56. Rikastamovaihtoehtoa VE 3 lähinnä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksesta seudullisiin asioihin. * selitteen perässä tarkoittaa tilastollisesti merkitsevää eroa suhteessa kauempana asuvien vastauksiin.

9.14.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen säilyttäisi alueella olemassa olevat matkailuelinkeinon mahdollisuudet ennallaan, mutta ei toisaalta toisi alueelle kaivostoiminnan tarjoamia työpaikkoja ja sitä kautta myös matkailuelinkeinolle tarjoutuvaa lisätulomahdollisuutta. Hankkeen toteuttamatta jättäminen olisi asukkaiden enemmistölle vastausten ja vapaamuotoisten kommenttien perusteella mieluisa vaihtoehto.

Sekä pohjoisen että eteläisen louhinta-alueen toteuttaminen voi vaikuttaa asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen melun, pölyn tai liikenteen kautta. Molempien alueiden ympäristössä on toimintoja, jotka ovat alueen asukkaille, harrastajille ja muille toimijoille (kuten matkailu) tärkeitä ja merkityksellisiä. Alueista pohjoiseen louhinta-alueeseen ja rikastamovaihtoehtoon VE 1 kohdistuu asukkaiden näkökulmasta ehkä enemmän alueenkäyttöisiä ristiriitoja kuin eteläiseen louhinta-alueeseen. Toisaalta eteläinen louhinta-alue sijoittuu lähimmäksi Ruka-keskusta, jossa sijaitsee selvästi enemmän vapaa-ajan asutusta kuin minkään muun hankealueen lähellä. Pohjoisen louhinta-alueen ympäristö vaikuttaisi palvelevan sekä vakituksia asukkaita, lomailijoita ja satunnaisia kävijöitä. Eteläisen louhinta-alueen ympäristöstä taas löytyy enemmän nimenomaan matkailijoita palvelevia asioita. Vastaavasti

asukkaille aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset (muutokset asuin ympäristön viihtyisyydessä ja turvallisuudessa ja näiden kokemuksessa, vaikutukset harrastustoimintaan jne.) saattavat olla pohjoisessa vaihtoehdossa suuremmat. Eteläiseltä louhinta-alueelta mahdolliset haitat kohdistuisivat enemmänkin matkailuelinkeinoon ja sen kehittämiseen, mutta toisaalta matkailuelinkeino tarvitsee myös pohjoisen louhinta-alueen ympäristöä.

Monet paikallisista toimijoista ovat huolissaan louhinnan vaikutuksista matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiin, vaikka muiden vaikutusarviointien perusteella louhostoiminta ei näyttäisi vaarantavan matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiä. Imago vaikutusta on vaikea arvioida yksiselitteisesti ja siihen vaikuttavat myös monet muut tekijät kuin louhostoiminta. Olemassa olevissa kaivoshankkeissa kohdatuista ongelmista johtuen on ymmärrettävää, että esim. mahdolliset vesistövaikutukset ja niiden merkitys alueen muille toimijoille huolestuttaa asukkaita ja muita paikallisia toimijoita. Tämä tulee ottaa huomioon, jos hanke toteutetaan ja mm. seurantatoimenpiteillä voidaan edesauttaa puhtaan luontoimagon ylläpitämistä siten, että vaikutukset esim. matkailuun ovat mahdollisimman vähäiset. Luonto ja vesistöt erityisesti ovat alueen imagon runko, johon alueella asuvat ja toimivat haluavat jatkossakin tukeutua.

Rikastamovaihtoehtojen vaikutus asuinviihtyvyyteen on vähäisempi kuin louhinta-alueiden, mutta mm. rikastamoalueille kulkeva liikenne voi aiheuttaa melua, pölyämistä ja koetun liikenneturvallisuuden heikkenemistä. Rikastamoaluevaihtoehto 2 sijaitisi harvimmalla asutulla seudulla ja vaikutukset asutukselle jäisivät siksi vähäisemmiksi. Liikenteelliset vaikutukset on arvioitu omana kokonaisuutenaan, mutta sosiaalisten vaikutusten kannalta rikastamovaihtoehdon VE 2 huono puoli on pitkä kuljetusmatka molemmilta louhinta-alueilta, ja sitä kautta mahdolliset vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Toisaalta, kuljetuksia tarvitaan myös muille rikastamoalueille, lukuun ottamatta kokonaisuutta pohjoinen louhinta-alue/rikastamoalue VE 1. Sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta rikastamovaihtoehto VE 2 aiheuttaisi kuitenkin vähiten haitallisia sosiaalisia vaikutuksia (kuten asuinviihtyvyyden heikkeneminen), mikä voisi vähentää myös huolta ja pelkoa esim. vaikutuksista luonto- ja matkailukohteisiin.

Rikastamovaihtoehto VE 3 olisi lähinnä urbaaneja ja jo rakennettuja alueita. Sen sijainti lähinnä Kuusamon keskustajamaa aiheuttaa kuitenkin sen, että mahdollisia välittömien haittojen kärsijöitä ja etenkin vakituksia asukkaita on alueen ympäristössä lukumääräisesti enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Alueen herkkyys ei ehkä ole yhtä suuri kuin erämaamaisemilla seuduilla rikastamovaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

9.14.4 Sosiaalisten vaikutusten vähentäminen

Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitukset ja mielikuvat muodostumiseen vaikuttaa myös se, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään hankkeen ajanakin, esimerkiksi vuorovaikutuksen, vaikutusarviointien tulosten, uutisten tai muiden tapahtumien perusteella. Hankkeen merkittävin sosiaalinen vaikutus on huoli riskeistä, jotka haittaavat lähistön vakituisten ja loma-asukkaiden sekä muiden elinkeinojen harjoittajien viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Pelkojen ja riskien realisoituminen voisi merkittävästi haitata esim. virkistysmahdollisuuksia, matkailua ja siihen liittyvää palvelutarjontaa sekä asumisen viihtyisyyttä ja turvallisuutta.

Parhaiten huolia lievittää tutkittu tieto, säännöllinen seuranta ja valvonta sekä avoin tiedotus näistä. Vaikka osalliset joissakin muissa hankkeissa ovat suhtautuneet kriittisesti siihen, että haittojen vähentämiseksi yhtenä keinona esitetään tiedotuksen ja vuorovaikutuksen kehittämistä, sillä kuitenkin on etenkin sosiaalisten vaikutusten hallinnan kannalta olennaisen iso merkitys. Pelkoja vähentää, kun huhujen tilalle saadaan tietoa. Toisaalta, mahdollisen toiminnan aikaisia mahdollisia haittoja voidaan paremmin seurata ja niihin reagoida, jos ympäröivän yhteisön kanssa on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava. Siksi myös Kuusamon

kaivoshankkeessa yksi keino vähentää haitallisia sosiaalisia vaikutuksia on lisätä tiedotusta ja sidosryhmien kuulemista myös YVA-prosessin päättyessä esim. erillisen vuorovaikutussuunnitelman pohjalta. Vuorovaikutussuunnitelmaan tulisi sisällyttää myös seurantatuloksista tiedottaminen.

9.14.5 Epävarmuustekijät ja oletukset

Sosiaaliset vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti vaikutuksen kokijaan, aikaan ja paikkaan sidonnaisia. Vaikutusten arvioinnin aikana yksittäisten asukkaiden, vaikutusten kohteiden, näkemyksiä ja ajatuksia joudutaan nostamaan yleisemmälle tasolle, jolloin osa yksilötason tiedosta häviää. Toisaalta vaikutusarviointia olisi mahdollista tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Arviointiprosessin dokumentoinnilla pyritään minimoimaan subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista päätellä, mihin vaikutusarvioija näkemyksensä perustaa.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat asuin- ja elinympäristön viihtyvyyteen.

9.15 ELINKEINOT

9.15.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään arvioitiin kuntatietojen sekä taloudesta kerättyjen tilastojen (mm. työpaikat, työttömyysaste) avulla. Hankkeen elinkeinovaikutusten arvioinnissa käytettiin kaivoksen ja rikastamon tuomien uusien työpaikkojen lukumääriä ja toimintaan välillisesti liittyvien uusien työpaikkojen määrää.

Arvioinnissa hyödynnettiin myös alueella tehtyjä strategiaselvityksiä mm. matkailutoimialaan liittyen. Kaivosteollisuuden kehitysuunnista ja tavoitteista laadittua Suomen mineraalistrategiaa sekä kaivosalan toimialakatsausta käytettiin lähdemateriaalina kaivosteollisuuden näkymien arvioinnissa.

Muihin harjoitettaviin elinkeinojen kuten maa- ja metsätalouteen, kalastukseen ja muihin luontaiselinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin selvitettävien hankkeen ympäristövaikutusten pohjalta, ilmaitse tai vesistöjen kautta aiheutuvan mahdollisen haitan perusteella.

Porotalouteen ja matkailuelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty omissa kappaleissaan jäljempänä.

9.15.2 Kaivostoiminnan taloudelliset hyödyt vs. ympäristöhaitat

Pellervon taloustutkimus PTT ja Suomen ympäristökeskus SYKE selvittivät yhteishankkeessaan yhdeksän vuoden 2009 jälkeen avatun metallimalmikaivoksen ympäristöhaitoista löytyviä tietoja, arvottivat ympäristöhaittoja ja vertasivat niitä hankkeiden taloudellisiin hyötyihin (PTT 2012). Ympäristöhaittoja ovat mm. ilmapäästöt, meluhaitat, päästöt vesiin ja vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen. Hyötyjä on selvityksessä arvioitu työllisyyden ja palkkojen näkökulmasta.

Kaivostoiminnasta syntyy taloudellisten hyötyjen lisäksi ympäristöhaittoja, joiden aiheuttamat kustannukset ja hyvinvoinnin menetykset eivät tule kaikilta osin kaivosyhtiön maksettaviksi. Tällaisia ovat esimerkiksi melu- ja hajuhaitat, haitalliset päästöt veteen ja ilmaan sekä ekosysteemien tuhoutuminen tai niiden toiminnan häiriintyminen. Jotkin vaikutuksista voivat heikentää ympäristön laatua hyvinkin pitkään kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Selvityksessä ympäristöhaittojen rahallinen arvottaminen pystyttiin tekemään vain noin puolelle ympäristövaikutuksista puutteellisten taustatietojen vuoksi. Ympäristövaikutustiedot perustuivat pääosin hankkeiden ympäristövaikutusten arviointiselostuksiin ja ympäristölupiin, jotka eivät kaikilta osin vastaa toteutuneita päästöjä.

Selvityksen mukaan tarkasteltujen yhdeksän kaivoshankkeen taloudelliset, koko elinkaaren aikaiset hyödyt ovat lähes viisi miljardia euroa. Elinkaaren aikaisista hyödyistä vajaa puolet on paikallisia, vajaa 40 prosenttia alueellisia ja reilu kymmenesosa valtakunnallisia. Hyötylaskelmassa ei huomioitu yritysten voittoja, investointien aiheuttamia hyötyjä eikä esimerkiksi valtion ja kuntien yhteisö- ja pääomaverojen tuottoja. Ympäristöhaittojen arvo jää selvityksen mukaan keskimäärin viidesosaan hyötyjen arvosta, eli noin miljardiin euroon. Haittojen arvioissa on oletettu, että kaivostoiminnassa noudatetaan lupaehtojen mukaisia päästörajoja ja että kaivos ei sijaitse luonto- tai virkistysarvoiltaan erityisen arvokkaalla alueella.

Selvityksen perusteella kaivostoiminnan kansantaloudellinen hyöty on selvästi aiheutettuja haitallisia ulkoisvaikutuksia suurempi edellyttäen, että kaivostoiminnan ympäristöhaitta saadaan pysymään ympäristövaikutusarviointi- ja lupamenettelyissä ennalta arvioitujen seurausten rajoissa. Toisaalta ennakoimattomat ympäristövaikutukset ja -vahingot voivat muuttaa hyötyjen ja haittojen suhdetta olennaisesti. Hyöty-haitta -suhde riippuu merkittävästi tarkastelunäkökulmasta ja esimerkiksi yksittäisten kaivosten lähialueen asukkaiden kokema haitta voi olla hyvinkin merkittävä. Yksittäiset hankkeet paikallisine erityispiirteineen ovat hyvin erilaisia hyöty-haitta-analyysin näkökulmasta, eikä selvityksen tuloksia tästä syystä tule yleistää koskemaan yksittäisiä kaivoksia sellaisenaan.

Selvitystä on kritisoitu mm. siitä, että ympäristöhaitat on arvotettu liian alas ja toisaalta osa merkittävimmistä ympäristövaikutuksista on jäänyt kokonaan arvottamatta. Kritiikkiä on annettu myös mm. siitä, että selvityksessä käytetyt työllisyys- ja ympäristövaikutustiedot ovat peräisin kaivosyhtiöiden omista ympäristövaikutusten arviointiselostuksista ja lupahakemusaineistoista, joten tiedot eivät välttämättä vastaa toteutumia.

9.15.3 Vaikutukset elinkeinoihin

Kaivoksen perustamisella olisi suora myönteinen vaikutus Kuusamon alueen työllisyyteen ja elinkeinoelämään uusien suorien ja välillisesti syntyvien työpaikkojen seurauksena. Työllisyyttä lisäävä vaikutus kohdistuisi alkutuotantoon sekä etenkin rakentamis- ja sulkemisvaiheissa kuljetus-, rakennus- ja maanrakennusalalle. Työpaikkojen lisääntyessä myös alueen nykyisten palvelujen kysyntä kasvaisi, jolloin hankkeella olisi elinkeinoelämään myös myönteisiä kerrannaisvaikutuksia. Vaikutus olisi kuitenkin toiminnan tämän hetkinen suunniteltu verrattain lyhyt kesto huomioiden väliaikainen ja tilanne palautuisi ennalleen kaivostoiminnan päättyttyä.

Kaivos työllistäisi rakentamisvaiheessa vuositason välittömästi 165 henkilötyövuotta (150 henkilötyövuotta rakentajia/asentajia ja 20 henkilötyövuotta valvonta yms. tehtävissä) ja toimintavaiheessa 95 henkilötyövuotta (kaivosyhtiö 75 henkilötyövuotta ja urakoitsijat 20 henkilötyövuotta). Vuositason rakentamisvaiheen välittömistä henkilötyövuosista kertyisi palkkatuloa noin 6 miljoonaa euroa josta on arvioitu Kuusamon alueelle jäävän noin 3,5 miljoonaa euroa. Kaivoksen toimintavaiheen aikana kaivostoiminnan välittömistä henkilötyövuosista kertyisi palkkatuloa arvioiden mukaan noin 4 miljoonaa euroa vuodessa, josta Kuusamon alueelle jää arviolta 2,3 miljoonaa euroa. Palkoista peräisin olevaa verotuloa Kuusamon alueelle jäisi tällöin noin 300 000 euroa vuodessa. (Kauppila 2012, osa 2)

Mikäli huomioidaan myös kaivostoimintaan liittyvät kerrannaisvaikutukset, on arvioitu rakentamisvaiheen työllisyysvaikutus noin 230 henkilötyövuotta ja toimintavaiheessa noin 160 henkilötyövuotta vuodessa. Tällöin Kuusamoon jäisi palkkatuloa vuositasona noin 2,5 miljoonaa euroa enemmän kuin pelkästään kaivoksen suoria palkkatulovaikutuksia tarkastellen. Kuusamon verotuloina kerrannaistyöllisyysvaikutukset olisivat vuositasona noin 350 000 euroa. (Kauppila 2012, osa 2)

Koko suunniteltua 10 vuoden toiminta-aikaa tarkastellen olisi Kuusamon alueelle jäävä kokonaispalkkatulo noin 60 miljoonaa euroa ja verotulo noin 8 miljoonaa euroa (Kauppila 2012, osa 2).

Vuonna 2010 Kuusamossa kertyi Tilastokeskuksen mukaan yhteensä 3 853 henkilötyövuotta. Mikäli tarkastellaan sellaista teoreettista tilannetta, että kaivos olisi ollut toiminnassa vuonna 2010, olisi Kuusamon henkilötyövuosien määrä ollut keskimääräisellä työllisyysvaikutuksella (173 htv) laskettuna 4 026 henkilötyövuotta. Matkailuelinkeinon kokonaishenkilötyövuosien osuus olisi kyseisestä määrästä 20,3 prosenttia ja kaivostoiminnan 4,3 prosenttia. (Kauppila 2012, osa 2) Tällä perusteella voidaan karkeasti arvioida, että toteutuessaan kaivostoiminnan osuus Kuusamon henkilötyövuosista tulisi olemaan viiden prosentin suuruusluokkaa. Matkailu säilyisi siten Kuusamossa elinkeinoelämän kannalta kaivostoimintaa merkittävämpänä.

Kaivostoiminnalla voisi teoriassa olla haitallisia vaikutuksia maa- ja metsätalouteen lähinnä silloin, mikäli kaivoksen toiminnasta aiheutuisi vakavia ilmanlaatuvaikutuksia tai ilmajäljenteitä maaperävaikutuksia, jotka heikentäisivät maa- ja metsätalouden toimintaedellytyksiä. Edellä esitetyn ilmanlaatuvaikutusarvion tulosten perusteella tällaisia vaikutuksia toiminta-alueiden ympäristöön ei kuitenkaan ole odotettavissa missään hankevaihtoehdossa.

Hankkeella ei ole arvioitu olevan sellaisia haitallisia vesistövaikutuksia, jotka voisivat heikentää kalastuselinkeinojen harjoittamismahdollisuuksia vaikutusalueilla. Myöskään muita sellaisia vaikutuksia toiminnasta ei arvioida aiheutuvan, joilla voisi olla haitallisia vaikutuksia muiden luontaiselinkeinojen harjoittamiseen Kuusamon alueella. Vaikutukset porotalouteen ja matkailuelinkeinon on kuvattu erikseen jäljempänä.

9.15.4 Vaikutusten vähentäminen

Kaivostoiminnan mahdollisia haitallisia vaikutuksia muihin elinkeinoihin voidaan vähentää ehkäisemällä toiminnasta aiheutuva ympäristöpäästöjä sekä toteuttamalla kaivostoimintaan liittyvä tiedotus ja vuorovaikutus siten, että haitalliset vaikutukset alueen imagoon ja sitä kautta muihin elinkeinoihin olisivat mahdollisimman vähäiset. Vaikutusten vähentämiskeinot huomioiden hankkeen toteutuksen arvioidaan olevan elinkeinovaikutuksiltaan pääosin positiivinen kaikissa vaihtoehdoissa.

9.15.5 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kaivostoiminnan työllisyysvaikutuksia on arvioitu kaivosyhtiön omien arvioiden sekä muista toteutuneista kaivoshankkeista kerättyjen tietojen pohjalta. Suuruusluokaltaan arviot ovat kuitenkin varsin luotettavia, eikä epävarmuudella siten ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

9.16 VAIKUTUKSET POROTALOUTEEN

9.16.1 Yleistä

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee neljä paliskuntaa, joiden yhteenlaskettu eloporolukumäärä on enintään 8200 yksilöä. Paliskuntaa perustettaessa on suunniteltu tuottavaa poroelinkeinoon harjoittamista varten sopiva aluekokonaisuus, jolla on mahdollistettu poroelinkeinoon harjoittamisen perustuvan luonnonlaitumiin. Siinä porot etsivät ravintonsa luonnosta pääsääntöisesti itse. Hankkeen vaihtoehto VE0, hankkeen toteuttamatta jättäminen, ei toisi muutoksia paliskuntien toimintaan. Muut vaihtoehdot, VE1, VE2 ja VE3, toisivat hieman paliskunnasta riippuen jonkinasteisia haittavaikutuksia ja muutoksia paliskuntien toimintaan. Edellä kuvassa (Kuva 8–100) on esitetty Paliskunnat hankealueella.

9.16.2 Arviointimenetelmät

Porotalouteen liittyvät vaikutukset arvioitiin haastattelemalla alueen poroisäntiä ja arvioimalla kokonaistilannetta arviointiohjelmasta saatujen tietojen mukaisesti. Erillisen porotalousselvityksen toteutti Rovaniemen ammattikorkeakoulu.

9.16.3 Vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei toisi muutoksia alueella harjoitettavaan poroelinkeinoon.

Pohjoinen ja eteläinen louhinta-alue sekä rikastamoaluevaihtoehto VE1

Vaihtoehdon 1 toteuttaminen vaikuttaa ensisijaisesti alueella toimivien paliskuntien poroelinkeinoon harjoittamiseen. Alakitkan paliskunnan kesä- ja syystokat palkivat Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun alueilla ja ne ovat tärkeää kesä- ja syyslaidun-alueita. Lisäksi Juomasuon alue on tärkeää vasoma-alueita. Kaivostoiminta aiheuttaisi todennäköisesti porojen siirtymisen Rukan suuntaan syväälle Oivangin paliskunnan alueelle ja se saattaisi pakottaa paliskuntia rakentamaan alueidensa rajalle väliaidan. Alueiden menetys aiheuttaa porojen siirtymisen uusille alueille, jossa ne saattavat aiheuttaa vahinkoa viljelyksille ja tieliikenteelle.

Kaivostoiminnan seurauksena Oivangin paliskunnan laidunalueet ylikuormittuvat ja kuluvat jos Alakitkan paliskunnan porot ohjautuvat sinne. Lisäksi aluetta pirstoo tieverkosto. Porot ylittävät 5-tien vuoden aikana useaan kertaan ja nousevat liikennemäärät tulevat aiheuttamaan enemmän porokolareita. Laidunalueiden muuttumisen myötä porot siirtyisivät uusille alueille ja aiheuttaisivat vahinkoa viljelyksille, joita paliskunnan alueella esiintyy eniten Kuusamon paliskunnista. Se lisäisi viljelijöiden ja poromiesten välistä eripuraa ja toisi lisäkustannuksia.

Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2

Vaihtoehdon 2 toteuttaminen vaikuttaa voimakkaasti Tolvan paliskunnan harjoittamaan poroelinkeinoon eikä se tule vaihtoehdon toteutuessa saavuttamaan sille asetettuja tavoitteita. Salmijärven seutu on Tolvan merkittävintä kesälaidun- ja vasoma-alueita ja rikastamovaihtoehto 2 murtaa Tolvan paliskunnan laidunkierroa. Tämä johtaa porojen siirtymiseen alueille, joita suojataan porojen laidunnukselta. Porot voivat jäädä pitkiksi ajoiksi kiertelemään samoille alueille, jolloin syntyy ylilaiduntamista ja laitumien kulumista. Lisäksi raskas liikenne tulee lisäämään merkittävästi porokolarien määrää.

Oivangin paliskunnan alueella porot tulevat levittäytymään laajemmalle alueelle ja ne hajoavat pieniin tokkiin. Kustannukset nousevat porojen kokoamisessa ja kuljettamisessa. Lisäksi poronhoitotöitä joudutaan järjestelemään uudelleen.

Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3

Vaihtoehdon 3 toteuttaminen vaikuttaa Kallioluoman paliskunnan harjoittamaan poroelinkeinoon melko vähän. Paliskunta näkee suurimpien uhkien olevan rikastamon tuomien saasteiden vapautuminen ympäristöön ja uusista liikennejärjestelyistä johtuvat porokolarit.

Oivangin paliskunnan poroelinkeinoon vaihtoehto 3 vaikuttaa samalla tavalla kuin vaihtoehdon 2 toteutuessa.

9.16.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaivostoiminnan käynnistäminen alueella tuovat muutoksia poroelinkeinoon harjoittamiseen, vaikka on todennäköistä, että porot sopeutuvat uuteen ympäristöönsä vuosien mittaan. Vaihtoehto VE0, kaivoshanketta ei käynnistetä, nousi vaihtoehdoksi, jossa paliskuntien toiminta ja kehitys säilyisi vakaana. Kaivostoiminnan aloittamisen aiheuttamat muutokset tuovat tutkimuksen mukaan kaikissa vaihtoehtoissa poroelinkeinoon harjoittajille lisää kustannuksia, jotka liittyvät poronhoidon rakenteisiin, prosesseihin ja ympäristöön. Työmäärän lisääntymistä tulee tapahtumaan kaikissa tutkimuksessa mukana olleissa paliskunnissa. Lisäksi poroille aiheutuvien vahinkojen määrä tulee nousemaan. Jos kaivostoiminta sijoittuu paliskunnan alueelle, aiheuttaa se suoria ja epäsuoria vaikutuksia paliskunnan ja mahdollisesti sen naapuripaliskunnan poronhoidolle. Haastattelututkimuksessa esitetään, että kaivostoiminnan vaikutusten seuraamiseksi tulee ottaa käyttöön poropaikannusteknologiaa. Sen avulla saadaan luotettavaa tietoa porojen liikkeistä, laidunkäyttäytymisestä ja laidunkierrosta. Seurantatutkimus tulisi aloittaa heti ja sitä jatketaan niin kauan kuin ympäristön seuranta.

9.16.5 Vaikutusten vähentäminen

Kuusamon alueen paliskuntien poroelinkeinoon kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi Alakitkan paliskunta esittää, että louhosten, rikastamon ja läjitysalueiden ympäristö aidataan ja portit pidetään kiinni vahinkojen välttämiseksi. Myös Oivangin paliskunta esitti toimenpidettä. Alakitka toivoi myös yhteistyöfoorumin perustamista tiedon välittymisen varmistamiseksi osapuolten välillä. Lisäksi paliskunnat esittivät porojen laidunnusseuranta. Kallioluoman paliskunta esitti myös erityistä huomion kiinnittämistä poroja huomioivaan liikennekulttuuriin.

Vaikutusten vähentämiseksi Oivangin ja Kallioluoman paliskunnat esittivät parhaana vaihtoehtona VEO, jossa kaivoshanketta ei toteutettaisi ollenkaan Kuusamon alueella. Tolvan paliskunta näki vaihtoehdon 2 huonoimmaksi mahdolliseksi eikä löytänyt ratkaisuja, kuinka poroelinkeinoa voitaisiin alueella rikastamon rakentamisen jälkeen enää harjoittaa. Oivangin paliskunnan näkemyksen mukaan vaihtoehdon 3 toteutuminen on sen toiminnan kannalta vaikein.

9.16.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Haastattelututkimuksessa mainitaan, että tutkimuksen tekemiseen käytettävissä oleva aika oli liian lyhyt ja lumettoman ajan kasvillisuus- ja laidunnustietoja ei ollut käytettävissä. Lisäksi melu-pöly-tärinä mallinnukset eivät olleet tutkimuksen teossa käytettävissä. Kaivostoiminnan vaikutuksista porotalouteen on tehty tieteellistä tutkimusta vähän. Arviointia vaikeuttaa myös se, että poronhoitotyö on paliskuntakohtaista ja se on muotoutunut alueen muuttujien ja ominaispiirteiden mukaisesti. Lisäksi puolivillin poron käyttäytymistä on vaikea ennustaa.

Kuva 9–57. Poroja Salmijärven lähistöllä.



9.17 VAIKUTUKSET MATKAILUELINKEINOON

9.17.1 Arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa on käyty läpi niitä mahdollisia vaikutuksia, joita kaivostoiminnalla voidaan tunnistaa olevan matkailuelinkeinon Kuusamossa. Nykytilan kuvauksessa edellä kohdassa 8.14.2 on muodostettu kuva matkailuelinkeinon merkityksestä alueella. Vaikutusten arviointi perustuu Kuusamossa tehtyihin ja valtakunnallisiin selvityksiin kaivostoiminnan ja matkailuelinkeinon yhteensovittamisesta. Keskeinen osa arviointia on matkailuyrittäjille suunnatun kyselyn tulokset.

Kaivostoiminta ja matkailu hyödyntävät molemmat alueellisia luonnonvaroja ja ovat sidottuja tiettyyn paikkaan, mikä voi aiheuttaa esimerkiksi maankäyttöön liittyviä intressiristiriitoja. Kaivostoiminnan tuottama taloudellinen toimelaisuus voi myös lisätä matkailuelinkeinon luettavien palveluiden kysyntää. Seuraavaksi käydään läpi niitä mahdollisia vaikutuksia, joita kaivostoiminnan aloittamisella voidaan tunnistaa olevan matkailuelinkeinon.

9.17.2 Vaikutukset

Matkailuelinkeino on erittäin merkittävä toimiala Kuusamon kaupungin alueella. Tämän vuoksi matkailuelinkeinon toimintaedellytykset on otettava huomioon suunniteltaessa kaivostoimintaa alueella. Kaivostoiminnalla voidaan tunnistaa olevan sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiin. Kaivostoiminnan tuottama taloudellinen toimelaisuus tuottaa matkailuelinkeinon palveluille positiivista kysyntää. Erityisesti kaivosten tuottamat ympärivuotiset työpaikat auttavat tasoitamaan matkailupalveluiden sesonkiluonteista kysyntää.

Kaivostoiminnan mahdolliset negatiiviset vaikutukset liittyvät etenkin kahteen tekijään. Ensinnäkin kaivostoiminta voi rajoittaa matkailuelinkeinon maankäyttöä, mikä estää tai hidastaa elinkeinon kasvua ja vähentää siihen kohdistuvia investointeja. Toinen vaikutus kytkeytyy siihen, miten matkailijat suhtautuvat kaivostoimintaan matkailukohteen lähellä. Monet eri tekijät vaikuttavat siihen, millaiseksi matkakohteen imago kehittyy ja miten se taas vaikuttaa matkailijoiden valintoihin. Yksi matkailuelinkeinon pelko on se, että kaivostoiminta matkailukohteen lähellä vähentää kohteen vetovoimaa ja siten vähentää matkailun toimintaedellytyksiä.

Kuusamon kaupungin alueella toimivan matkailuelinkeinon näkökulmasta alueelle rakennettava kaivosteollisuus voi vaikuttaa matkailun toimintaedellytyksiin sekä myönteisesti että kielteisesti. Molemmat vaikutussuunnat on tunnistettu myös Ruka-Kuusamo matkailuyhdistyksen alueen matkailuyrittäjille toteutamassa kyselyssä ja YVA-hankkeen yhteydessä toteutetussa kyselyssä.

Ruka-Kuusamon matkailuyhdistys teetti vuoden 2012 alkupuoliskolla kyselyn yhdistyksensä jäsenille liittyen Kuusamoon suunniteltuun kaivostoimintaan. Kyselyyn vastasi 37 % yhdistyksen 150 jäsenestä. Kyselyyn liittyneen tiedotteen mukaan 56 % vastaajista näki kaivostoiminnassa oman yrityksen näkökulmasta kielteisiä vaikutuksia. 26 % vastaajista arveli kaivostoiminnalla olevan myönteisiä vaikutuksia. Loput vastaajista eivät osanneet kertoa kantaansa asiaan. Kyselyn perusteella matkailuyhdistys toteaa, että alueen matkailuyritykset näkevät kaivostoiminnassa enemmän uhkia kuin mahdollisuuksia ja toteavat, että matkailualan näkökulmalla tulee olla painoarvoa kaivostoimintaa suunniteltaessa. Kaivostoiminta ei saa aiheuttaa matkailutoiminnalle ja Kuusamon ainutlaatuiselle luonnolle haittaa. Kaivostoiminnan pelätään vähentävän niitä luontoarvoja, joihin alueen matkailu perustuu. (Ruka-Kuusamon matkailuyhdistys 2012)

Kaivostoiminta voi vaikuttaa alueen imagoon, vaikka se ei konkreettisesti näkyisikään matkailijoille asti, jos asiaa esimerkiksi korostetaan jatkuvasti tai kaivos- ja matkailutoiminnot ovat yhdistettävissä toisiinsa esimerkiksi nimen kautta. Sen sijaan voidaan olettaa, että mikäli kaivostoiminta näkyy ja on selvästi havaittavissa matkailualueella, voi se vaikuttaa negatiivisesti matkailijoiden kokemuksiin. Matkailijoiden kielteiset kokemukset voivat muuttaa alueen imagoa nopeastikin negatiiviseen suuntaan esimerkiksi sosiaalisen median kautta. Erityisen selvästi kaivostoiminnan voi olettaa aiheuttavan haittaa alueen matkailuimagolle, jos kaivos aiheutuu haittaa ympäristölle, kuten esimerkiksi vesistöjen pilaantumista. Ympäristön pilaantumisen myötä matkailutoimintaa ei voida sijoittaa tietyille alueille ja negatiivinen uutisointi vaikuttaa voimakkaasti alueeseen liitettäviin mielikuviin. Kaivostoiminnan luonne voi myös vaikuttaa syntyviin mielikuviin. Erityisesti uraanin louhinnalla nähdään olevan hyvin negatiivisia vaikutuksia alueen matkailulliseen imagoon, kun taas esimerkiksi kultakaivos voi olla imagolle myönteinenkin tekijä.

MaRa ry:n kaivostoiminnan kehittymistä kommentoivissa lausunnoissa kuvataan matkailun olevan mielikuvaelinkeino. Kaivostoiminta sijoittuu Pohjois-Suomeen, jonka matkailullisen menestyksen kuvataan perustuvan koskemattomaan luontoon ja rauhaan. Kaivostoiminnan ei nähdä mahtuvan osaksi tätä imagoa. Kaivostoiminta voi aiheuttaa konkreettisia ympäristöongelmia, jotka heijastuvat alueen imagoon. Toisaalta pelkkä kaivoksen olemassaolo voi vaikuttaa imagoon kielteisesti.

On kuitenkin vaikea arvioida sitä, millaisten tekijöiden ja tilanteiden summana alueeseen kytkeytyvät mielikuvat syntyvät ja miten nämä mielikuvat todella vaikuttavat matkailijoiden valintoihin. Lapin yliopiston, Oulun yliopiston ja Metlan yhteisessä DILACOMI -hankkeessa toteutetaan erillisiä tutkimusprojekteja

kaivosten vaikutuksista ja niiden toimintaedellytyksistä osana yhteiskuntaa. Yhtenä erillistutkimuksena on toteutettu vuonna 2012 kysely Ylläksen ja Levin alueen matkailijoille, jossa tutkittiin heidän käsityksiään kaivostoiminnasta.

Kaivostoiminnan ja matkailun rinnakkaiselo on Pohjois-Suomessa tärkeä ratkaistava kysymys, johon myös panostetaan. Kaivostoiminnan vaikutukset alueen matkailuun riippuvat monesta yksittäisestä tekijästä. Kittilän kultakaivos sijaitsee noin 30 kilometrin päässä Levin matkailukeskuksesta. Kittilän kultakaivoksen ja Levin matkailuelinkeinon suhdetta koskevassa uutisoinnissa on korostettu, ettei kaivostoiminta aiheuta alueen matkailulle ongelmia. Kaivosta ei ole helppo havaita matkailukeskuksesta, eikä sen olemassa olosta ole tullut kielteistä palautetta. Kaivostoiminta on tuonut alueelle uusia asiakkaita ja kuntaan verotuloja. Levin tapauksessa kaivostoiminnan perässä alueelle muuttavat perheet ovat helpottaneet matkailualan työvoimapulaa. Kultakaivosta on myös ajateltu matkailunähtävyytenä, sillä kulta on materiaali, joka herättää positiivisia mielikuvia.

DILACOMI-hankkeen kyselyyn vastasi noin 1700 henkilöä. Ylläksen ja Levin kohdalla vastaajat kertovat matkakohteen valintaan vaikuttaneen eniten kauniit luontomaiset ja liikuntamahdollisuudet. Ylläksellä merkittävän syynä pidetään myös koskemattomaa erämaata. Vastaajat kuvailivat Lapin merkitsevän heille ennen kaikkea kaunista maisemaa, puhdasta luontoa, hiljaisuutta, kiireettömyyttä ja rauhaa. (Jokinen ja Tyrväinen 2013)

Matkailijoilta kysyttiin, olivatko he tietoisia ennen matkalla lähtöä Kittilän ja Kolarin kaivoshankkeista. Kittilässä jo toiminnassa olevaa kultakaivosta sanoi tuntevansa tai asiasta kuulleen noin 70 % vastaajista. 50 % vastaajista ei sen sijaan ollut kuullut Hannukaisen suunnitellusta kaivoksesta. Kaivoksen uhkina pidettiin ympäristön saastumista ja liikennehaittoja sekä koskemattoman luonnon ja maiseman pilaantumista. Levin matkailijoista kaivostoiminnan vaikutusta alueen imagoon pitää joko erittäin kielteisenä tai melko kielteisenä noin 53 % vastaajista. 36 % vastaajista ajattelee, ettei kaivostoiminnalla ole vaikutusta alueen imagoon ja noin 10 % näkee vaikutuksen myönteisenä. Kaivostoiminnan vaikutuksia alueella toimivalle matkailuelinkeinolle pitää erittäin tai melko kielteisinä 43,5 % kyselyyn vastanneista. Noin 40 % vastaajista ajattelee, että toiminnalla ei olisi vaikutuksia matkailuelinkeinon ja 13 % pitää vaikutuksia myönteisinä. Ylläksen matkailijat suhtautuivat kaivostoimintaan kyselyssä kriittisemmin. Melkein 70 % vastaajista piti kaivostoiminnan vaikutuksia alueen imagoon joko erittäin tai melko kielteisinä. 63 % piti kaivoksen vaikutusta matkailuelinkeinon joko erittäin tai melko kielteisenä. Kauniit luonnonmaisemat, liikuntamahdollisuudet ja koskematon erämaa ovat kyselyn perusteella tärkeimpiä syitä matkakohteen valintaan Ylläksen kuin Levin matkailijoille. (Jokinen ja Tyrväinen 2013)

Vastaajat kertoivat myös, missä määrin kaivostoiminnan laajentaminen vaikuttaisi heidän matkustuspäätökseensä. Ylläksellä tavoitetuista matkailijoista noin 44 % oli sitä mieltä, että kaivostoiminnan laajentaminen vähentäisi tuntuvasti tai jonkin verran heidän halukkuuteensa valita sama matkakohde uudelleen. Levillä vastaava luku oli noin 32 %. Yli 80 % Ylläksen matkailijoista ja noin 67 % Levin matkailijoista arvelivat kaivostoiminnan laajenemisen heikentävän tuntuvasti tai jonkin verran alueen imagoa luontomatkailukohteena. (Jokinen ja Tyrväinen 2013)

Edellä kuvatussa DILACOM -hankkeen osaprojektin yhteenvetossa todetaan, että matkailun ja kaivostoiminnan yhteensovittamisessa on kyse imagonhallinnasta ja luontomatkailun fyysisen toimintaympäristön säilymisestä. Matkailijoiden tulee saada kate mielikuvallisen puhtaasta ja koskemattomasta matkailukohteesta. Kuusamon ja Rukan matkailullinen vetovoima perustuu hyvin pitkälti samanlaisille tekijöille.

Kaivostoiminnan negatiiviset vaikutukset kytkeytyvät Kuusamossa imagon merkitykseen matkailukohteiden keskinäisessä kilpailussa. Kaivostoiminnan nähdään uhkaavan juuri niitä tekijöitä, jotka ovat kaikkein tärkeimpiä Kuusamon alueen matkailullisen vetovoiman kannalta. Kaivostoiminnan pelätään pilaa-vaan alueen ainutlaatuisia luontoa ja vesistöjä. Tämän taas uskotaan heijastuvan Kuusamon luontomagoon ja sitä kautta negatiivisesti matkailumääriin ja alueen matkailun toimintaedellytyksiin.

Eriyisen vahvasti matkailualalla toimivat ihmiset suhtautuvat uraaniin, jonka louhiminen nähdään alueen matkailumielikuvan kannalta katastrofaalisena. Kaivostoiminnan ja matkailun rinnakkaiselo saattaa edellyttää matkailuyrittäjiltä panostuksia esimerkiksi uudenlaisten reittien suunnitteluun, jotka välttävät kaivostoiminnan mahdolliset maisemalliset haitat.

Kaivostoiminnan myönteiset vaikutukset liittyvät alueen yleisen taloudellisen toimeliaisuuden kehitykseen. Kaivosteollisuus tuo alueelle uusia ympärivuotisia työpaikkoja ja siten lisää ostovoimaa. Lisääntynyt ostovoima auttaa kehittämään myös matkailuyrittäjien palveluita ja ennen kaikkea tekevän niistä kannattavampia myös sesonkien ulkopuolella. Matkailun kehittämistä ohjaavissa strategia-asiakirjoissa halutaan kehittää matkailun ympärivuotisuutta. Yhtenä uhkana alueen matkailulle pidetään myös ammattitaitoisen työvoiman saantia. Kaivostoiminnan alueelle tuomat työpaikat voivat auttaa kehittämään molempia asiakokonaisuuksia. Kaivostoimintaan työllistyneiden puoliset voivat hyödyntää matkailutoimialan työmahdollisuuksia.

Ruka-Kuusamo Matkailuyhdistys ry:n kyselyn perusteella kaivostoimintaan myönteisesti suhtautuneet vastaajat perustelevat näkemystään juuri ympärivuotisilla työpaikoilla ja ostovoimalla. Eriyisesti ostopaikat suhtautuvat kaivostoimintaan muita matkailuyrityksiä myönteisemmin. Myös MaRa ry:n lausunnoissa huomioidaan kaivostoiminnan elävöittävä vaikutus moniin kuntiin sekä niiden piristävä vaikutus matkailu- ja ravintolapalveluiden käyttöön. Kunnat voivat kaivostoiminnan ansiosta investoida tarpeellisiin palveluihin ja infrastruktuuriin.

Kaivostoiminnan matkailuelinkeinon kohdistuvien kielteisten vaikutusten uskotaan syntyvän pitkälti sen kautta, että kaivostoimintaan yhdistyy negatiivisia mielikuvia, jotka asiakkaat yhdistävät myös alueella tapahtuvaan matkailuun. Kaivostoiminta voi vaikuttaa alueen imagoon, vaikka se ei konkreettisesti näkyisikään matkailijoille asti, jos asiaa esimerkiksi korostetaan jatkuvasti tai kaivos- ja matkailutoiminnot ovat yhdistettävissä toisiinsa esimerkiksi nimen kautta. Sen sijaan voidaan olettaa, että mikäli kaivostoiminta näkyy ja on selvästi havaittavissa matkailualueella, voi se vaikuttaa negatiivisesti matkailijoiden kokemuksiin. Matkailijoiden kielteiset kokemukset voivat muuttaa alueen imagoa nopeastikin negatiiviseen suuntaan. Matkakohteiden valinta tapahtuu yhä vahvemmin Internetissä ja perustuu usein vertaisarviointeihin ja -suosituksiin. Negatiiviset kokemukset leviävät nopeasti Internetissä. Erityisen selvästi kaivostoiminta vaikuttaa alueen matkailuun, jos siitä aiheutuu haittaa ympäristölle, kuten esimerkiksi vesistöjen pilaantumista. Ympäristön pilaantumisen myötä matkailutoimintaa ei voida sijoittaa tietyille alueille ja negatiivinen uutisointi vaikuttaa voimakkaasti alueeseen liitettäviin mielikuviin.

Näkemyksensä uraanin louhimisen haitallisuudesta oli vahvasti esillä 24.2.2012 järjestetyssä ”Matkailun, ympäristön ja Kaivostoiminnan yhteensovittaminen Koillis-Suomessa -seminaarissa”. Kaivosten ja matkailualueiden keskinäinen suhde on yksilöllinen. Matkailuala näkee riskinä sen, että kaivostoiminnan ympäristö- ja maisemarisikit kasvavat niin suuriksi, ettei matkailuinvestointeja enää tehdä ja toimialan kehittäminen loppuu.

Myös MaRa ry muistuttaa, kuinka matkailualan yrittäjät ovat kehittäneet omaa toimintaansa pitkäjänteisesti vuosikymmenten ajan. Kaivostoiminnan väliaikainen luonne rinnastetaan matkailualan yrittäjävetoiseen toimintaan. Matkailuyritykset kuluttavat ja jättävät verotulonsa sille alueelle, jossa toiminta tapahtuu.

9.17.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Matkailu on keskeinen elinkeino Kuusamon kaupungissa ja sen taloudellisen merkityksen ennustetaan kasvavan. Kuusamon ja Rukan matkailullisen vetovoiman nähdään perustuvan vahvasti luontoarvoihin. Tosin myös laajoilla matkailupalveluille ja niitä tukevalla infrastruktuurilla on tärkeä merkitys matkailukysynnän muodostajana.

Kaivostoiminnan vaikutukset voivat olla matkailuelinkeinon kannalta negatiiviset, jos toiminta vaikuttaa kielteisesti matkailijoiden mielikuviin alueesta ja vähentää sitä kautta heidän haluaan valita alue matkailukohteeksi. Imagoon voi vaikuttaa jo pelkkä kaivoksen olemassa olo, mutta ennen kaikkea erilaiset maisemahaitat ja ympäristön pilaantumiseen liittyvät tekijät ovat uhkia alueen imagolle. On kuitenkin vaikea arvioida sitä, miten matkailijoiden mielikuvat alueesta syntyvät ja miten ne vaikuttavat matkakohteen valintaan.

Kuusamon kultakaivoksen hankealueista eteläinen louhinta-alue on nähtävissä Rukatunturilta (etäisyys noin 4 km) ja lisäksi pohjoisen louhinta-alueen sivukivikat lopullisessa korkeudessaan sekä mahdollisen rikastamon piiput voivat näkyä tunturinelä (etäisyys noin 12 km). Maisemavaikutusta ja sitä kautta vaikutusta kohteen vetovoimaisuuteen matkailun kannalta vähentävät pitkät välimatkat. Toimintojen ei arvioida muuttavan Rukan maisemakuvaa siinä määrin, että muutoksella olisi alueen vetovoimaisuutta matkailun näkökulmasta merkittävästi alentava vaikutus. Rikastamovaihtoehtojen VE 2 ja VE 3 vaikutukset matkailuun arvioidaan vähäisiksi, koska ne sijoittuvat etäälle matkailun kannalta tärkeistä alueista.

Mahdollisen kaivostoiminnan myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset näkyvät myös jonkin verran matkailuelinkeinon liittyvien palveluiden lisääntyvänä kysyntänä.

9.17.4 Vaikutusten vähentäminen

Suunniteltaessa kaivostoimintaa alueelle, jossa on voimakas matkailuelinkeino, on matkailutoimialan kehitysedellytykset tärkeää ottaa huomioon. Kaivostoiminnan vaikutukset alueen matkailuun riippuvat ennen kaikkea siitä, miten lähellä kaivos sijaitsee matkailualueita ja millä tavalla kaivoksen toiminta pystyy huomioimaan alueen ympäristöarvot. Maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, että matkailu ja kaivostoiminta pystyvät kehittymään samalla alueella.

Alueella tapahtuva kaivostoiminta ei välttämättä merkitse matkailullisten arvojen menetystä, vaan kaivostoiminnan ja matkailualueen suhde riippuu yksilöllisistä olosuhteista ja siihen voidaan vaikuttaa huolellisella suunnittelulla. Kaivostoiminnan vaikutukset alueen matkailuelinkeinon rakentuvat pitkälti mielikuvien kautta. Alueen imagoon voidaan vaikuttaa viestinnän ja markkinoinnin keinoin. Asianmukaisella, faktoihin ja tutkimustietoon perustuvalla viestinnällä toiminnan ympäristövaikutuksista voidaan ehkäistä vääriä mielikuvia ja aiheettomia haitallisia imagovaikutuksia, joita tällä hetkellä kaikkeen kaivostoimintaan ja osin täysin ansaitsematta liitetään.

9.17.5 Epävarmuustekijät ja oletukset

Oletukset kaivostoiminnan kielteisistä vaikutuksista matkailuelinkeinolle perustuvat siihen, että toiminta heikentää luontoarvoihin perustuvan matkailukohteen imagoa, mikä taas vähentää alueelle suuntautuvaa matkailua. On vaikea arvioida, mistä tekijöistä alueen matkailullinen imago muodostuu ja miten se todella vaikuttaa matkakohteen valintaan.

9.18 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN

9.18.1 Yleistä

Kaivoshanke itsessään on luonnonvarojen hyödyntämistä, sillä siinä hyödynnetään kallioperässä esiintyviä mineraalivarantoja. Kaivoksen rikastusprosessissa tarvitaan vettä, joka sekin on yksi luonnonvaroista. Hankkeella on siten suora vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Kaivostoiminnasta voi aiheutua lisäksi välittömiä sekä välillisiä vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tällaisia luonnonvaroja ovat esimerkiksi marjat ja muut luonnontuotteet, kalat ja ravut sekä riista. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu alueiden ottamisesta kaivostoiminnan käyttöön. Välilliset vaikutukset ovat puolestaan mahdollisia seurauksia esimerkiksi toiminnan ilmanlaatu- tai vesistövaikutuksista.

9.18.2 Arvointimenetelmät

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin asiantuntijatyönä hankesuunnitelmien sekä muiden vaikutusarvioiden pohjalta.

9.18.3 Vaikutukset

Vaihtoehdon 0 toteutuessa mineraaliset luonnonvarat jäävät toistaiseksi hyödyntämättä ja suunnitelma-alueet pysyvät pääasiassa metsätalouskäytössä. Alueille ei ole voimassa olevissa kaavoissa osoitettu teollista toimintaa. Varsinaisilla hankealueilla ei ole kivi- tai maa-ainestenotto toiminnan näkökulmasta potentiaalisia kalliota tai sora-hiekkamuodostumia tai voimassa olevia maa- tai kiviaineksen ottolupia, joten hankealueiden käyttö muuhun teolliseen toimintaan, maa-aineksen tai kalliokiviaineksen ottoon on epätoiminnallista, mikäli kaivostoiminta ei käynnisty.

Rikastamovaihtoehtojen VE1, VE2 tai VE3 toteutuessa kallioperän taloudellisesti hyödynnettävissä olevat kultamalminvarat pyritään hyödyntämään eivätkä ne siten ole käytettävissä tulevaisuudessa. Olosuhteiden, kuten kullan hinnan sekä menetelmien kehittyessä hankkeen aikana myös jätteenä käsitelty rikastushiekka-aines voi muuttua hyödynnettäväksi varannoksi.

Kaivostoiminnassa hyödynnetään alueen mineraaliesiintymiä, joten hanke on itsessään luonnonvarojen hyödyntämistä. Teiden, rakennusten ja altaiden rakenteissa tarvitaan etenkin kaivoksen rakennusvaiheessa runsaasti maa- ja kiviaineksia. Mahdollisimman suuri osa aineksista on kannattavaa pyrkiä saamaan kaivoksen ylijäämäpintamaista ja sivukivistä, mutta jonkin verran myös ulkopuolelta tuotavia kiviaineksia voidaan tarvita. Tällöin hankkeella on välillinen vaikutus rakennuskiviainesten hyödyntämiseen lähialueilla. Myös kaivosalueiden jälkihoitotoimenpiteissä tarvitaan suuria määriä maa-aineksia. Jälkihoitotoimenpiteissä on niin ikään kannattavaa hyödyntää mahdollisimman suurelta osin toiminta-alueilta poistettuja pintamaita sekä sivukiveä.

Mineraaliesiintymien hyödyntämisen laajuus riippuu kullan hintakehityksestä ja sitä kautta malmi-sivukiviluokituksista. Kullan hinnankehitys vaikuttaa siten kaivoksen toiminta-aikaan sekä mineraaliesiintymien lopulliseen hyödyntämislaajuuteen.

Kaivos- ja rikastamotoiminnasta johtuen toiminta-alueiden maata joudutaan muokkaamaan, minkä vuoksi alueilta poistuu kasvillisuutta ym. luonnonvaroja. Toiminnan ollessa käynnissä liikkumista sekä esim. metsästystä, marjastamista ja sienestystä toiminta-alueilla joudutaan rajoittamaan. Toiminta rajoittaa em. luonnonvarojen hyödyntämistä alueilla toiminnan aikana, mutta valtaosa alueista voidaan ottaa esim. metsätalouskäyttöön toiminnan päättymisen jälkeen. Alueellisesti toiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta muihin kuin mineraalivaroihin, koska toiminta-alueiden ympäristössä on suuret alueet vastaavaa luontoa.

Prosessissa käytetty vesi palautetaan puhdistettuna takaisin vesistöön. Osa vedestä varastoituu rikastusjätteiden mukana rikastushiekka-altaisiin ja vain hyvin pieni osa vedestä poistuu alueelta tuotteiden mukana, mikäli kulta toimitetaan vaahdotusriikasteena jatkokäsittelyyn.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten metsästyksen, sienestyksen, marjastuksen ja kalastuksen kaivosalueen ulkopuolella kohdistuvien vaikutusten katsotaan olevan lähinnä välillisiä ja seurausta esimerkiksi pölyämisestä sekä vesistövaikutuksista. Pölyn välillisten vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä, koska pölyn leviämisaikaa rajoittuu lähelle toiminta-alueita. Kalastukseen voi kohdistua vaikutuksia ensimmäisissä purkuvesiä vastaanottavissa vesistöissä, joissa vesistövaikutuksetkin ovat suurimmat. Muissa alapuolisissa vesistöissä vaikutukset ovat vähäisiä. Vaikutukset aiheutuvat lähinnä virtaaman ja vedenkorkeuden muutoksista. Veden laadun muutosten vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioidaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehtoissa.

Pölyssä olevien uraanisarjan aineiden ei arvioida aiheuttavan marjojen ja sienten muuttumista syömäkelpottomaksi. Asia tullessa varmistamaan toiminnan aikana tehtävällä, säteilyn perustilaselvitykseen pohjautuvalla säteilyvaikutustarkkailulla, jossa analysoidaan mm. kaivosalueen ympäristöstä kerättyjä sieniä ja marjoja sekä esimerkiksi myös viljelykasveja ja kaloja. Marjojen, sienten, kalojen yms. hyödyntämiseen voi kuitenkin aiheutua vaikutuksia myös imagollisista syistä, mikäli kaivostoiminnan katsotaan heikentävän kyseisten luonnonvarojen hyödyntämiskelpoisuutta.

Kallioperän taloudellisesti hyödynnettävissä olevat kultamalminvarat pyritään hyödyntämään tässä hankkeessa, joten ne eivät ole hyödynnettävissä enää tulevaisuudessa. Olosuhteiden, kuten kullan hinnan sekä menetelmien kehittyessä hankkeen aikana myös jätteenä käsitelty rikastushiekka-aines voi muuttua hyödynnettäväksi varannoksi.

Käylän muodostuman alueella on vireillä useita valtaushakemuksia sekä varaushakemuksia. Vastaavasti myös eteläisen louhinta-alueen ympäristössä Rukatunturin länsipuolella on vireillä useita valtaus- ja varaushakemuksia. Lähimmät voimassa olevat valtaukset sijaitsevat Kouvervaaran alueella Yli-Kitkan Isoselän itäpuolella sekä Petäjävaaran alueella noin 10 km Rukatunturista itään. Lähin tällä hetkellä voimassa oleva varaus sijaitsee Rukatunturin koillispuolella Purnujärvi-Porontima välisellä alueella. Valtaushakemuksista ja varaushakemuksista on vielä pitkä matka varsinaisen kaivostoiminnan luvittamiseen. Tulevaisuudessa on kuitenkin teoriassa mahdollista, että alueella käynnistetään myös muita kaivoshankkeita alueen esiintymien hyödyntämismahdollisuuksien selvittämiseksi. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) julkaisee ajantasaiset tiedot valtaus- ja hakemustilanteesta avoimessa karttapalvelussaan osoitteessa <http://geomaps2.gtk.fi/tukes/>.

9.18.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaivostoimintaan suoraan liittyvän kiviaineksen hyödyntämisen lisäksi suunnitellusta toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutusten muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan arvioida olevan välillisiä ja aiheutuvan lähinnä toiminnan imagovaikutuksista. Suunniteltujen mineraaliesiintymien hyödyntämisen laajuuteen vaikuttaa olennaisesti kullan ja kobolttin hintakehitys tulevaisuudessa. Tulevaisuudessa on myös mahdollista, että lähialueilla käynnistetään muita alueen esiintymien hyödyntämismahdollisuuksia selvittäviä kaivoshankkeita.

9.18.5 Vaikutusten vähentäminen

Maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää pyrkimällä hyötykäyttämään mahdollisimman suuri osa kaivostoiminnassa muodostuvia ylijäämämaa- ja kiviaineksia. Vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää ehkäisemällä toiminnasta aiheutuvia ympäristöpäästöjä oikealla suunnittelulla ja toimintatavoilla. Mahdollisten imagovaikutusten seurauksena välillisesti ilmeneviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan ehkäistä tarkkailemalla luonnontuotteiden laatua sekä tiedottamalla tarkkailutuloksista asianmukaisella ja ymmärrettävällä tavalla.

9.18.6 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kullan hintakehitystä on vaikea arvioida pitkälle tulevaisuuteen, mistä syystä esiintymien hyödyntämislaajuuteen liittyy tässä vaiheessa vielä jonkin verran epävarmuutta. Pintamaiden ja sivukiven hyödyntämiskelpoisuudesta ja –mahdollisuuksista kaivosaluiden rakentamisessa sekä myöhemmin jälkihoitotoimenpiteissä saadaan lisätietoa toiminnan aikana tehtävillä tutkimuksilla. Muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu mahdollisesti vain välillisiä vaikutuksia. Arviointiin liittyy siten samoja epävarmuuksia mitä liittyy hankkeen muihin vaikutusarviointeihin (esim. ilmanlaatu, vesistövaikutukset).

9.19 RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

Kaivoksen elinkaari voidaan jakaa neljään vaiheeseen; malminetsintään, kaivoksen rakentamiseen, toimintaan ja sulkemisen jälkeiseen jälkihoitoon. Tässä YVA- selostuksen osiossa keskitytään rakentamisvaiheen, toimintavaiheen sekä jälkihoitovaiheen riskeihin. Tunnistetut riskitekijät kuvataan yleisellä tasolla, minkä jälkeen eri hankevaihtoehtoja vertaillaan näiden ympäristöriskitekijöiden todennäköisyyden ja vaikuttavuuden suhteen.

9.19.1 Arviointimenetelmät

Kuusamon kaivoshankkeen ympäristöriskejä on arvioitu hankkeen hyvin tuntevien ja kaivos- tai ympäristöalalla toimivien kokeneiden asiantuntijoiden yhteistyönä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Riskiarviointi on jaettu kahteen päävaiheeseen:

1. ympäristöriskien tunnistaminen
2. ympäristöriskien todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden arviointi

Riskinarvioinnin lähtökohtana ovat suomalaisilla kaivoksilla havaitut todennäköiset riskit ja saadut kokemukset. Kerättyä tietoa on täydennetty ulkomaisilta kaivoksilta saaduista kokemuksista. Kaivosten erilaisuuden vuoksi kokemuksia riskien ehkäisyyn tähtäävässä suunnittelussa arvioidaan soveltaen.

Ympäristöriskien tunnistaminen ja niiden suuruuden arviointi on tehty kaivoksen toimintojen ja kohteiden mukaisena. Tällöin on käyty läpi kaivoksen päätoiminnot ja pyritty tunnistamaan niihin liittyvät riskit. Tunnistamisessa on otettu huomioon alustavat toteutussuunnitelmat, mutta on huomioitava, että kaikkia yksityiskohtia ei vielä alustavassa suunnitteluvaiheessa voida tuntea ja sen vuoksi riskinarviointi koskee suunniteltua toteutusta. Riskien todennäköisyyden arviointi perustuu työryhmän asiantuntijoiden kokemuksiin ja tietoihin lukuisista kaivoksista monenlaisissa olosuhteissa. Normaalisti ympäristöriskien tunnistamisessa käytetään apuna pohdintaketjua, joka perustuu järjestelmällisyyteen kaivoksen toimintojen ja muiden kohteiden luettelossa sekä mm. kokemukseen, laissa annettujen toimintarajojen tuntemiseen, laskelmiin, seurausten tuntemiseen, toiminnan yleisen riskitason tuntemiseen ja riskiä lieventävien toimenpiteiden huomioimiseen.

9.19.2 Rakentaminen

Rakentamisvaiheen riskitekijät

Kaivoksen rakentaminen on ennen kaikkea laaja maansiirtotyömaa. Rakentamisvaiheessa ympäristö- ja terveysriskejä aiheuttavien poikkeustilanteiden arvioidaan liittyvän lisääntyneeseen liikenteeseen sekä ennakoimattoman suuriin pölypäästöihin ja vesistöön kohdistuviin kiintoainepäästöihin.

Lisääntyneen liikenteen myötä kasvaa henkilövahinkoja ja kemikaalien vuotoriskejä aiheuttavien onnettomuuksien todennäköisyys. Liikenteen riskialttiutta rakentamisaikana korostaa kuljetusten moninaisuus, rakennettavien ja parannettavien teiden mahdollinen keskeneräisyys ja liikenteen suuri määrä. Rakentamisaikana myös polttoaineiden, öljyn ja erilaisten kemikaalien käyttö ja varastointi ovat tunnistettu riskitekijä.

Rakentamisvaiheessa aiheutuu tyypillisesti myös mineraalisen ja orgaanisen kiintoaineksen pääsyä vesistöihin. Poikkeuksellisen runsaat sateet ja kevään sulamisvedet voivat kuljettaa ennakoitua enemmän kiintoainesta vesistöön. Kiintoaineksen määrän kasvu voi aiheuttaa vesien samentumista ja on siten riskitekijä vastaanottavan vesistön veden laadulle. Samentuminen on tosin väliaikaista ja se koskee vain kaivosalueen lähimpiä vastaanottavia vesistöjä.

Rakentamisaikana pienemmän riskitason tapahtumia ovat erilaiset pölypäästöt, joita voidaan pienentää kaivosalueen kunnossapito-ohjelman noudattamisella.

Hankevaihtoehtojen riskivertailu

Kaivoshankkeen rakentamisvaiheen suurimmaksi riskiksi on arvioitu liikenteessä tapahtuvat henkilövahinkoja ja kemikaalien vuotoriskejä aiheuttavat onnettomuudet. Liikennemäärät tulevat kasvamaan nykyisestä, erityisesti raskaan liikenteen osalta kaikissa vaihtoehtoissa. Rikastamovaihtoehto VE1 sijaitsee pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä kun taas vaihtoehdot VE2 ja VE3 sijaitsevat erillään suunnitelluista louhinta-alueista. Näin ollen voidaan arvioida että liikennemäärät ja siten myös liikenteeseen ja kuljetuksiin liittyvät riskit olisivat vaihtoehdossa VE1 pienemmät rakennustoiminnan ollessa keskitetympää. Hankevaihtoehtoissa VE2 ja VE3 raskaanliikenteen on arvioitu kasvavan jopa kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna.

Rakentamisaikana pienemmän riskitason tapahtumia ovat erilaiset poikkeuksellisen suuret pölypäästöt. Kaivoksen rakentamisvaiheen ja toimintavaiheen suurimmat pölypäästöt syntyvät louhinnasta. Näin ollen ennakoimattoman suuriin pölypäästöihin liittyvät riskit voidaan arvioida suurimmiksi VE1 kohdalla, koska rikastamoalue sijaitsee louhinta-alueen yhteydessä. Esitetyissä hankevaihtoehtoissa itse rikastushiekka-alueiden rakennusvaiheen toiminnot ovat samanlaiset ja näin ollen vaihtoehdot eivät eroa toisistaan pölypäästöihin liittyvien riskien suhteen. Suunnittelualueiden ympäristössä ei ole asutusta, joiden alueelle voisi aiheutua sellaisia pölypäästöjä, joista aiheutuisi terveysriskejä.

Maansiirto- ja rakennustöissä irtoavan mineraalisen ja orgaanisen kiintoaineksen irtoamista ja mahdollista huuhtoutumista lähialueen vesistöihin on odotettavissa kaikissa vaihtoehtoissa. Poikkeuksellisen suuren sadannan ja kevättulvien aikana kiintoainesta voi huuhtoutua ennakoitua suurempia määriä. Kuusamon

kaivoshankkeessa riskinarvioinnin pohjalla on käytettävissä ainoastaan alustava rakentamissuunnitelma. Ojitussuunnitelman perusteella yksittäiset päästöpiisteet on voitu tunnistaa ja käsittelypaikat ja –menetelmät nimetä. Kiintoaineksen huuhtoutumisesta aiheutuva riskiä vesistön laadulle on mahdollista pienentää rakennustoimintojen ajoittamisella siten, että rikastamoalueen patorakenteet, saostusaltaat ja pintavalutuskentät valmistuvat ennen pintamaan poistoa rikastushiekka-alueelta.

9.19.3 Toimintavaihe

Kaivoshankkeissa, etenkin poikkeustilanteissa, onnettomuusvaaraa aiheuttaviksi riskikohteiksi on tunnistettu jätealaiden patorakenteet, rikastushiekka-alueen pohjarakenteet, tarvekemikaalien säilytyspaikat sekä pölyämisaaltit rikastushiekka- ja sivukivikaasat. Prosessihäiriöt, esimerkiksi sähkökatkot tai laitteiden rikkoutumiset, aiheuttavat pääsääntöisesti rikastamolle ja murskaamolle rajoittuvia paikallisia häiriöitä eivätkä ole merkittävä riskitekijä. Lisäksi oman riskitekijänsä muodostavat kaivostoiminnan päästöt. Tässä hankkeessa päästöistä merkittävimmiksi on tunnistettu pöly- ja vesipäästöt.

Patojen/altaiden vuodot

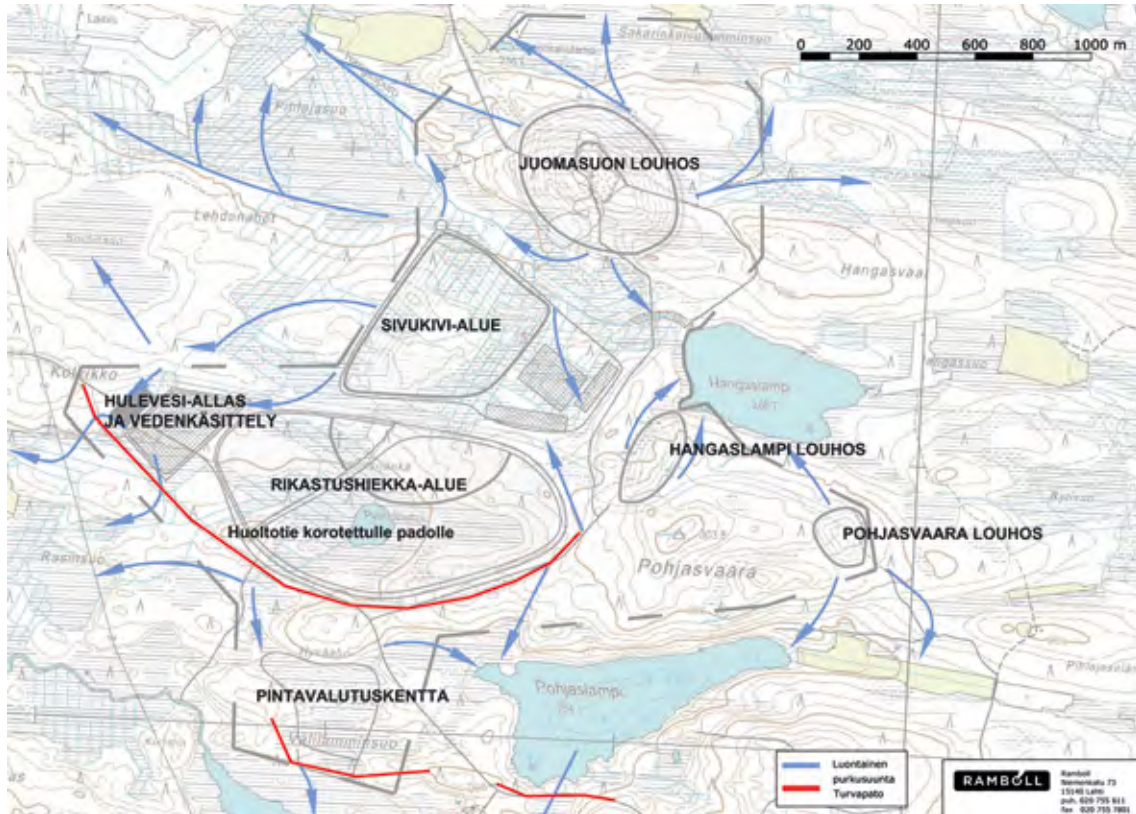
Patorakenteiden ja altaiden pohjarakenteiden vaurioitumisesta aiheutuvat vuodot ovat merkittävä riskitekijä, koska suuren vuodon aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat huomattavia. Pienemmät vuodot ovat todennäköisempiä mutta vastaavasti vaikutuksiltaan pienempiä. Altaiden ylivuototilanteet ovat myös mahdollinen riskitekijä suuren sadannan vuosina. Mahdolliset ongelmat painottuvat rikastushiekka-altaan täyttymisvaiheeseen, jolloin riskiä kiintoaineksen karkaamisesta on enemmän kuin altaan vesitilavuuden vielä ollessa suuri.

Suuren ja hallitsemattoman patosortuman kokonaisriski on arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa. Riskin luokittelu perustuu sortumatapahtuman pieneen todennäköisyyteen, jatkuviin seuranta toimiin sekä ulkopuoliseen valvontaan, joka poistaa standardien ja menettelytapavaatimusten tulkintariskiä. Patojen sortumariskiä pienentävät lisäksi selväpiirteiset ja edulliset rakentamisolosuhteet sekä luontaisten maaston muotojen hyödyntäminen. Vaikka suuren patosortuman todennäköisyys on arvioitu pieneksi, sen vaikutusten merkittävydestä johtuen tulee allasrakenteet ja suojapadot suunnitella niin että sortuman seuraukset on hallittavissa ja kokonaisriskiä voidaan siten pienentää.

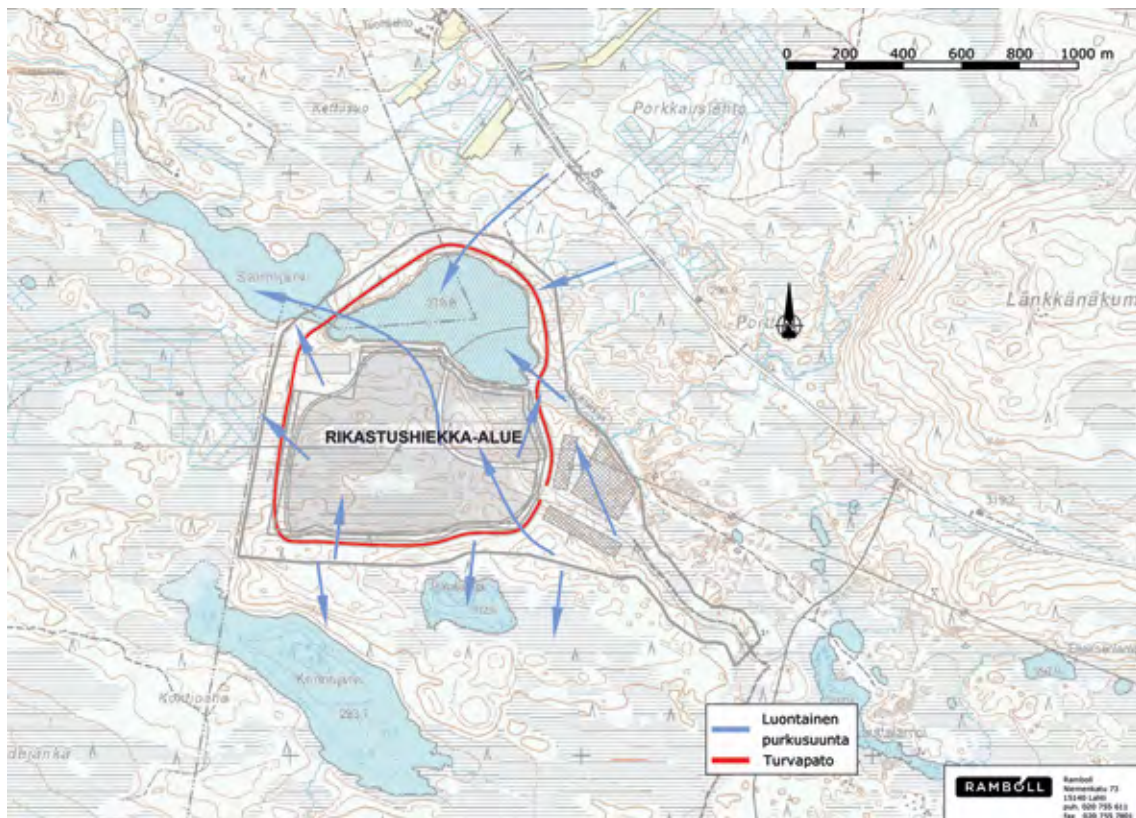
Rikastushiekka-altaiden suojapatorakenteiden sijainti poikkeaa vaihtoehtojen välillä. Hankevaihtoehdossa VE1 rikastushiekka-alueelta vesien luontainen purkusuunta on etelään kohti Ylimmäistä Väليلampea, joten alueen eteläpuolelle on suunniteltu ylimääräistä turvapatoa, joka kokoaisi rikastushiekka-altaalta, hulevesialtaalta ja vedenkäsittelyalueelta mahdollisessa onnettomuustilanteessa purkautuvat vedet (Kuva 9–49). Hankevaihtoehdossa

VE3 koko rikastushiekka-alueen ympärille rakennettaisiin ylimääräinen turvapato (Kuva 9–51). Hankevaihtoehdossa VE2 rikastushiekka-alueen ympärille ei rakennettaisi suojapatoa, koska alueelta vesien purkusuunta on kohti Salmijärveä, jonka itäosasta 16 ha rajataan padolla rikastushiekkan selkeytysaltaaksi (Kuva 9–50). Selkeytysallasalue rajataan padolla muusta vesialueesta, mutta mahdollisen padon murtuman seurauksena olisi rikastushiekka-lietteen pääsy suoraan vesistöön.

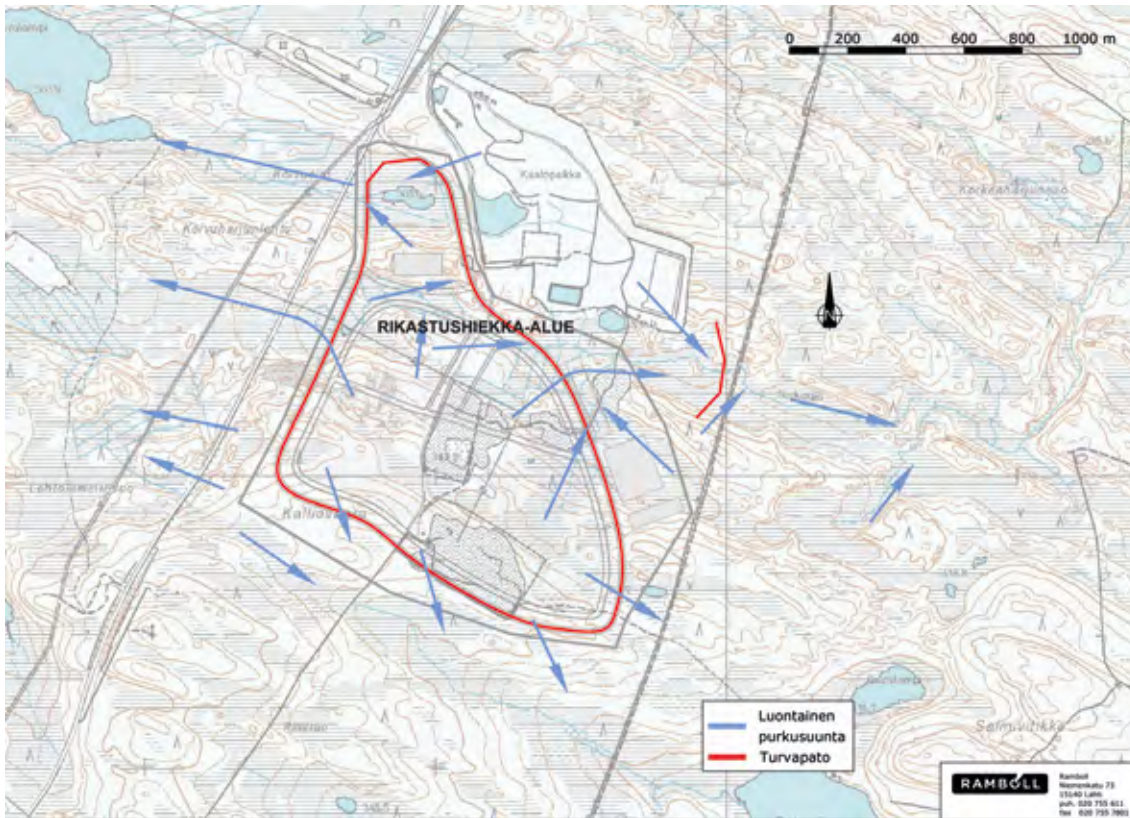
Mikäli suuri ja hallitsematon patosortuma tapahtuisi, voisi tästä aiheutua merkittävää ympäristöhaittaa. Vesipäästön kasvu merkitsee pahimmillaan vesistössä liettymistä, eliöstön heikkenemistä tai häviämistä ja vesistön käyttöarvon alentumista. Vuodon vaikutukset riippuvat vuotaneen veden laadusta ja määrästä. Vaihtoehdossa VE2 ylimääräinen suojapatorakenne puuttuu, joten välittömien vesistövaikutusten riski patosortuman seurauksena on VE2:ssa suurin, koska kuten edellä mainittiin, rikastushiekka-liete pääsee suoraan Salmijärveen. Vaihtoehdon VE1 riskit ovat myös huomattavat, koska sen vastaanottovesistö on puhdasvetinen Kitkan vesistö, jolla on alueellisesti suuri merkitys virkistyskäytön ja matkailun kannalta.



Kuva 9–58. Rikastushiekka-aldaiden varoallasrakenteet ja vuotosuunnat maanpinnan korkeuden perusteella (rikastamoaluevaihtoehto VE1 Juomasuo).



Kuva 9–59 . Rikastushiekka-aldaiden varoallasrakenteet ja vuotosuunnat maanpinnan korkeuden perusteella (rikastamoaluevaihtoehto VE2 Salmijärvi).



Kuva 9–60. Rikastushiekka-aldaiden varoallasrakenteet ja vuotosuunnat maanpinnan korkeuden perusteella (rikastamoaluevaihtoehto VE3 Kuuramon jäteasema).

Kemikaali- ja öljyvuodot

Toiminnan aikana erilaiset kemikaalien ja liuosten vuodot mm. säiliövaurioiden tai siirtoputkien pettämisen johdosta ovat kaivoksen toiminta-aikana kertatapahtumana melko todennäköisiä. Esimerkiksi rikastamolla voi kemikaaleja tai voiteluöljyä vuotaa useista kohteista. Yleisesti ottaen rikastamotoiminnassa tarvittavat kemikaalit eivät kuitenkaan ole ympäristön kannalta erityisen haitallisia. Lopullisessa rikastusprosessissa käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun jatkuessa ja esitetään mahdollisessa ympäristölupavaiheessa.

Yleisesti rikastusprosessissa käytössä olevista kemikaaleista natriumisobutyylisantaatti (esim. NIBX), natriumsyanidi ja natriumhydroksidi (lipeä) on luokiteltu ympäristölle haitallisiksi. Lisäksi soodan eli natriumkarbonaatin suuri päästö voi aiheuttaa akuutin myrkytyksen vesieliöille. Kloorivetyhapon pääsy ympäristöön voi aiheuttaa haittaa myös kasvillisuudelle ja eliöstölle, koska se imee itseensä kosteutta, jolloin muodostuu erittäin hapanta suolahapposumua. Muita yleisesti käytössä olevia kemikaaleja ei ole luokiteltu ympäristölle haitallisiksi. Useat voivat kuitenkin aiheuttaa silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytystä ja niiden käytössä on huolehdittava asianmukaisesta suojauksesta.

Ympäristöllisesti merkittävän kemikaalivuotoriskin todennäköisyys tai suuruus ei vaihtelee eri hankevaihtoehtojen välillä koska käytettävät kemikaalit ja niiden käyttöön ja varastointiin liittyvät menettelyt ovat yhtenevät. Kaikissa kolmessa vaihtoehdossa vuotoriski liittyy varasto- ja annostussäiliöihin, koska pienemmät vuodot rajoittuvat pääsääntöisesti teollisuusrakennusten sisälle. Vaarallisten aineiden käsittelystä ja varastoinnista aiheutuvat riskit on kuitenkin kokonaisuutena katsottu hyvin hallituiksi ja niihin sisältyvät riskit pieniksi siitä syystä, että suojarakenteissa ja muissa varautumisjärjestelmissä noudatetaan parasta tietoa ja viimeisimpiä määräyksiä aineiden varastoinnista ja käsittelystä.

Pöly, irtokivet, melu

Kaivostoiminnassa on useita melua, pölyämistä ja tärinää aiheuttavia toimintoja. Kaikki kolme voivat aiheuttaa periaatteessa terveysriskin kaivoksessa työskenteleville sekä kaivoksen läheisyydessä asuville ihmisille.

Kaivoksen toiminnan aikaiset suurimmat pöly-, melu- ja tärinähaitat aiheutuvat louhinnasta sekä liikenteestä. Louhinnan riskinä on myös räjähdysaineiden ja irtokivien joutuminen ympäristöön räjäytyksen seurauksena. Pöly- ja meluhaittojen todennäköisyys vähenee kaivoksen syventyessä. Melun ja tärinän on havaittu voivan aiheuttaa myös muutoksia lisääntymisessä ja reviirikäyttäytymisessä kaivoksen välittömässä läheisyydessä olevilla eläimillä.

Itse rikastamotoimintaan ei liity suuria meluhaittoja tai niistä aiheutuvia riskejä, ja suurimmat riskit liittyvät ennakoitua suurempaan pölyämiseen rikastushiekka-alueelta. Rikastushiekka-alue on pinta-alaltaan laaja ja osittain ympäristöään korkeammalla oleva alue, joka voi epäsuotuisissa olosuhteissa pölytä tuulen vaikutuksesta. Pölypäästöjä voi aiheutua rikastushiekka-alueen lisäksi myös sivukiven varastointialueilta. Lisäksi malmin kuljetus rikastamolle voi aiheuttaa pölyn leviämistä myös kaivosalueen ulkopuolelle.

Tämän kultakaivoshankkeen vaihtoehdot eroavat lähinnä sijaintinsa suhteen. Näin ollen pölyämisestä, melusta ja tärinästä aiheutuvat terveys- ja ympäristöriskit riippuvat suunnitelluista kaivostoinnista, rikastushiekka-alueen sijainnista sekä lähialueilla olevan asutuksen etäisyydestä kaivosalueeseen. Vaikutusarvioinnin osana tehtyjen melumallinnusten perusteella kultakaivoshankkeen melutasosta ei arvioida aiheutuvan terveysriskiä vaikkakin melu voidaan kokea ajoittain häiritsevä. Mikäli melutaso nousee poikkeuksellisen korkeaksi ja siitä koituu haittaa lähialueiden väestölle, melutasoa voidaan hallita esimerkiksi ajoittamalla melua aiheuttavaa toimintaa vähiten häiritsevään vuorokauden aikaan tai rakentamalla meluvalleja.

Ympäristövaikutusten arvioinnin osana tehtyjen mallinnusten perusteella louhinnasta aiheutuvat myös merkittävimmät tärinävaikutukset. Rikastustoiminnassa merkittäviä tärinävaikutuksia ei synny ja näin ollen eri hankevaihtoehtojen väliset erot tärinävaikutusten osalta ovat erittäin pieniä. Louhinnan aiheuttamia tärinävaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla ja näin ollen ennakoimattoman suuren tärinän esiintymistä voidaan pitää epätodennäköisenä. Tärinävaikutuksilla ei arvioida aiheutuvan terveysriskejä

Melun ja tärinän aiheuttamia muutoksia eläinten lisääntymisessä ja reviiikäyttäytymisessä on vaikea arvioida ja siten sen voidaan arvioida olevan riskitekijä. Riskin arvioidaan kuitenkin olevan pieni koska vaihtoehtojen hankealueiden läheisyydessä on muita samankaltaisia elinympäristöjä, jotka voivat korvata menetetty elinympäristöt.

Hankkeessa tarkasteltujen rikastamon sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa niiden pölyämisestä aiheutuvien riskien kannalta. Rikastamovaihtoehtojen läheisyydessä asutus on kaikissa kohteissa lähes yhtä kaukana, lähimmillään normaalitilanteessa juuri pölyn vaikutusalueen rajalla. Pöly ei aiheuta asutukselle terveysriskiä normaalitilanteessa. Juomasuolla (VE1) pölyn vaikutusalueella on Hangaslampi ja Salmijärven vaihtoehdossa (VE2) on Kontiojärvi. Vaikutukset järviin pölyämisen kautta jäävät vähäisiksi eikä niillä ole merkitystä järvien veden laatuun tai virkistyskäyttöön.

Hallitsematon pölypäästö rikastushiekka-alueelta ja sivukiven varastoinnista on katsottu ainoaksi pölytapahtumaksi, jolla on tiettyillä alueilla riittävä todennäköisyys toteutua edes harvoin, jotta pölyämistä itsessään voitaisiin pitää ympäristöriskinä. Kaivoksen

ympäristölaatu järjestelmässä tulee pölyhallinta saamaan merkittävän osan, sillä pölyllä on monia työhygieenisia ja toimintaa vaikeuttavia ominaisuuksia ja siihen kiinnitetään sen vuoksi paljon huomiota. Pölyämisen estämiseksi tullaan noudattamaan kunnossapito-ohjelmaa ja pölynmuodostuksen seuranta, joiden tulokset johdattavat parempaan käytäntöön järjestelmän toimintaperiaatteen mukaisesti.

Pienemmän pölyämiskiteijän muodostavat malminkuljetukset louhinta-alueilta rikastamoalueelle. Malmikuljetusten määrä ja kuljetusetäisyydet, ja kuljetuksista aiheutuvat pölyämiskit, ovat suuremmat Salmijärven (VE2) ja Kuusamon jäteaseman (VE3) rikastamon sijoituspaikkavaihtoehdoissa verrattuna Juomasuon (VE1) vaihtoehtoon. Riskin suuruuteen ja todennäköisyyteen voidaan kuitenkin vaikuttaa kuljetusten suunnittelulla, esimerkiksi peittämällä malmin kuljetuksen ajaksi, ja tämän vuoksi kuljetuksista ei arvioida aiheutuvan terveydellistä riskiä.

Kaivosvedet ja vesiympäristö

Louhoksesta pumpataan jatkuvasti vettä sen kuivana pitämiseksi ja kuivatusvesi käsitellään normaalioloissa rikastusprosessin raakavedeksi. Vesienkäsittelyprosessiin ohjataan vesiä myös huilvesialtaalta sekä korkearikkisen rikastushiekkan varasto- ja jälkiselkeytsaltailta. Poikkeuksellisissa tilanteissa, kuten putki- tai allasvuotojen yhteydessä, on olemassa riski kaivosveden pääsemisestä ympäristöön. Vesiympäristöön kohdistuvia riskejä aiheutuu myös häiriöistä vedenkäsittelyssä.

Poikkeuksellisissa tilanteissa vesipäästöjen määrä ja laatu sekä vedenpuhdistusprosessin tehokkuus voivat vaihdella. Ennakoimattomista vesipäästöistä aiheutuu riskejä vesiympäristölle. Näitä riskejä voidaan pienentää jatkuvalla tarkkailulla ja valvonnalla. Suunnitellut patorakenteet sekä varoaltaat myös pienentävät vesipäästöistä aiheutuvaa riskiä.

Louhosten kuivatuspumpaukseen liittyy myös riski pohjaveden alentumiseen ennakoimattomasti, joka voisi aiheuttaa lähiympäristön suoalueilla kuivattavaa vaikutusta. Huomioiden hankkeen sijainti, tulee pohjavedenpinta säännöllisesti seurattavaksi sekä lähellä kaivosta että sellaisissa kohteissa, jotka indikoivat mahdollisia muutoksia luonnollisissa olosuhteissa. Seuranta vähentää riskiä ennakoimattomien vaikutusten tapahtumisesta. Suojelualueille asti ulottuvan kuivatusvaikutuksen riski on erittäin vähäinen. Kaivoksen sulkemisen jälkeen, sen kuivanapito lopetetaan nopeasti ja riski kuivatusvaikutuksen mahdollisesta leviämisestä päättyy.

Esitellyt hankevaihtoehdot eivät juuri poikkea toisistaan vesienkäsittelyprosessia ja putki- tai allasvuotoja koskevien riskitekijöiden suhteen, koska suunnitellut rakenteet ja toiminnot ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa.

Liikenne

Malmin ja sivukiven kuljetus kaivosalueen sisällä tapahtuu ennakolta suunniteltuja reittejä pitkin eikä ajoneuvojen välisten, henkilövahinkoja aiheuttavien onnettomuuksien riski ole merkittävä.

Hankealueen sijainnista johtuen törmäys poroon tai hirveen on kuitenkin mahdollinen, vaikkakin kaivospiirin alue tullaan aittaamaan riista-aidalla. Lisäksi sisäisissä kuljetuksissa on riskinä odottamattomat melu- ja pölypäästöt sekä öljyvahingot.

Kaivos tulee lisäämään yleisillä teillä tapahtuvaa liikennettä mm. polttoaine-, kemikaali- ja rikastekuljetusten myötä sekä työmatkaliikenteen ansiosta. Liikenteeseen liittyvät onnettomuusriskit on arvioitu merkittävimiksi mahdollisiksi riskeiksi. Liikenneonnettomuuksien merkittävyyttä lisää niiden mahdollisten ympäristövaikutusten lisäksi henkilövahinkojen mahdollisuus, jolloin riskin vakavuusaste on korkea. Kemikaalikuljetuksiin liittyvissä onnettomuuksissa voi ympäristöön levitä myrkyllisiä kemikaaleja ja tulipalotapauksessa kaasuja ja höyryjä.

Liikenteestä aiheutuvat riskit ovat pääosin yhtenevät kaikissa kolmessa vaihtoehdossa koska liikennemäärät, erityisesti raskaan liikenteen osalta, tulevat lisääntymään. Kokonaisuutena tarkastellen pienimmät muutokset liikennemääriin sekä sitä kautta vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja tiestön kantavuuteen aiheutuvat toteutusvaihtoehdoista vaihtoehdossa VE1, jossa rikastamo sijaitsee pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 raskaan liikenteen määrät lisääntyvät enemmän koska louhitu malmi joudutaan kuljettamaan kaivosalueilta etäämpänä sijaitseville rikastamoalueille. Tämä kasvattaa liikenneonnettomuuksien riskiä sekä melu- ja pölypäästöjen riskejä.

Säteily

Malmin sisältämä uraanin ja säteilyn mahdolliset vaikutukset otetaan huomioon rikastamon ja murskaamon suunnittelussa. Merkittävimmän altistusriskin työntekijöille muodostaa malmin pölyäminen, esimerkiksi murskauksessa. Tähän riskiin varaudutaan murskaamon riittävällä koteloinnilla ja hyvällä pölynpoistolla.

Uraanipitoisuus kiviaineksessa vaihtelee merkittävästi, mutta kun työsuojelusta huolehditaan jää säteilyaltistuminen merkityksellömän vähäiseksi suurimpiakin pitoisuuksia käsiteltäessä. Näin ollen suurimmistakaan alueella esiintyvistä pitoisuuksista ei aiheudu säteilyriskiä työntekijöille tai ympäristölle.

Aiempien rikastustutkimusten perusteella rikastamon normaalissa prosessissa (murskaus, vaahdotus, vedenpoisto) ei esiinny säteilyä siinä määrin, että siitä muodostuisi työturvallisuusriski painovoimarikasteen kuivausta lukuun ottamatta. Nykyisessä prosessisuunnittelussa painovoimarikasteen käsittelytapa tulee muuttumaan. Suunnittelussa on ensisijaisesti keskitytty tutkimaan uraanin poistamista rikastushiekasta, jolloin materiaalivirrat ovat suuria ja uraanin pitoisuus ei tästä johtuen voi nousta syötepitoisuutta paljoka korkeammaksi.

Liikkumiseen liittyvät riskit

Vaikka kaivosalue on laajahko, sijaitsee se varsin kaukana asutuksesta, sivussa liikennereiteiltä ja vähäisen muun maankäytön alueella. Tästä syystä asiattomasta oleskelusta kaivosalueella aiheutuvat riskit, tahattoman (tai ikkivallan johdosta) ympäristöön kohdistuvan päästön tai muun haitan johdosta, on katsottu varsin epätodennäköisiksi. Kaivokselle tuleva tie päättyy porttiin ja aitaan, joten liikkuminen kaivokselle on helposti valvottavissa.

Alueella liikkuvien turvallisuuden vuoksi on kaivospiiri kuitenkin syytä merkata kilvillä, jotta tahattomat vaaratilanteet voidaan välttää. Porojen tai kelkoilla ja mönkijöillä liikkuvien poromiesten vaara-alueelle joutumisen estämiseksi on tarpeen aidata kaivospiirin alue kokonaisuudessaan.

9.19.4 Jälkihoitovaihe

Kaivostoiminnan päättyessä alueella suoritetaan jälkihoito- ja sulkemistoimet, joilla pyritään minimoimaan suljetulta kaivosalueelta aiheutuvia päästöjä. Jälkihoitoa vaativia kohteita ovat maanalainen kaivos, avolouhos, sivukivikasat ja maanpoistomassat, rikastushiekka-alue, rikastamo ja muut rakennukset ja mahdollisesti toiminnan aikana pilaantuneet maa-alueet (Kauppila, Räisänen, Myllyoja, 2011).

Yleisesti ottaen kaivoksen jälkihoitovaiheen suurimmat riskit kohdistuvat sulfidipitoisen rikastushiekan varastointialtaiden sulkemiseen ja peittämisen onnistumiseen muodostuvan louhosjärven veden laatuun ja peitettävien varastokasojen peittorakenteen onnistumiseen. Rikastushiekka-altaan peitterakenteen tulee olla riittävän tiivis, jotta sadevesi ei pääse kuljettamaan happea sulfidiseen mineraaliainekseen. Tällä tavoin estetään jatkuva metallien liukeneminen ja vesipäästö. Louhosten jälkihoitovaiheen merkittävimäksi riskitekijäksi voidaan arvioida louhostiloista ympäristöön purkautuvat kaivosvedet, joko ylivuotona tai kallionrakoja pitkin, kun louhostilat peittyvät.

Kaivannaisjätteiden varastointikasoista voi myös purkautua metallipitoisia ja happamia suotovesiä patojen läpi tai kasojen pohjan kautta ja suotautuminen voi jatkua vielä pitkään kaivoksen sulkemisen jälkeen. Lisäksi kasoista voi aiheutua räjähdysaineista peräisin olevia typpipäästöjä. Kaivoksen toiminnan aikana päästöt ohjautuvat käyttöveden mukana tuotantoon mutta toiminnan jälkeen vedet johdetaan maaston muotojen vuoksi pintavalutusenttien kautta ympäristöön. Typpipäästöt vähenevät jo toiminnan aikana ja niiden riski on hyvin nähtävissä jo tehtävän vesien laatusuuruuksien perusteella. Avolouhinnan aikana syntyneitä sivukivikasaa pienennetään mahdollisuuksien mukaan käyttämällä sivukiveä maanalaisen louhinnan yhteydessä syntyvien louhosten täytteenä. Loppusijoitettavien materiaalien sijoittamista louhokseen harkitaan, kun tulee selväksi, laajeneeko kaivostoiminta myöhemmin tavalla, joka siirtää sijoitussuunnitelmia kauemmaksi tulevaisuuteen.

Kuusamon kultakaivoshankkeen osalta sulkemissuunnitelmalla ei ole vielä laadittu. Kun suunnitelma on laadittu, sitä tarkennetaan kaivoksen elinkaaren aikana, jolloin voidaan löytää parhaat mahdolliset rakenteet, jotta sulkemisen jälkeisten haitallisten vaikutusten riski minimoidaan. Lisäksi kaivokselle tehdään jälkিতarkkailusuunnitelma, jossa määritetään eri toiminta-alueilla ja niiden vaikutuspiirissä sijaitsevien vesien tilan tarkkailun määrä ja laatu. Tarkkailun avulla voidaan havaita mahdolliset vaurioriskit rakenteissa ja korjaaviin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä ennen vaurion ilmenemistä.

9.19.5 Riskeihin varautuminen

Ennen toiminnan aloittamista laaditaan suojelusuunnitelma, josta löytyvät ohjeet toiminnasta eri onnettomuustilanteissa. Henkilökunta kokonaisuudessaan perehdytetään suojelusuunnitelmaan ja sen tulee olla saatavilla mahdollisissa vahinkopaikoissa. Poikkeustilanteita voidaan myös harjoitella henkilöstön ja pelastusviranomaisten kouluttamiseksi toimia parhaalla mahdollisella tavalla, jotta mahdollisen poikkeustilanteen laajuus ja vaikutukset jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

Mikäli hankkeen suunnittelussa päädytään uraanin talteenoton toteuttamiseen, kohdistuvat toimintaan lisäksi ydinenergia- ja säteilylainsäädännössä edellytetyt turvallisuusvaatimukset. Uraanin talteenottoon liittyvät poikkeustilanteet ja niihin varautuminen eivät luonteeltaan eroa muista kaivostoiminnan poikkeustilanteista, lukuun ottamatta säteilyturvallisuuden varmistamista.

Uraanipitoisen malmin käsittelyyn liittyvät poikkeustilanteet ja niihin varautuminen eivät luonteeltaan eroa muista kaivostoiminnan poikkeustilanteista, lukuun ottamatta säteilyturvallisuuden varmistamista.

Patorakennelmista on säädetty patoturvallisuuslaissa (494/2009), jossa edellytetään tehtäväksi vahingonvaaraselvitys jo padon lupahakemusvaiheessa. Onnettomuuden tai häiriötilanteen tapahtuessa on suunnitelmassa tarkka selvitys tehtävistä toimenpiteistä ympäristövahinkojen minimoimiseksi ja tahoista, joille tapahtuneesta tulee ilmoittaa.

Poikkeuksellisista tilanteista tehdään poikkeamaraportti, jossa pohditaan tilanteen uusiutumisen estämiseksi mahdollisia jatko-toimenpiteitä. Ympäristövahinkotapauksessa lakisäätöinen ympäristövahinkovakuutus mahdollistaa tehokkaat toimenpiteet vahingon korjaamiseksi.

Kaivoksen ympäristölaatuja järjestelmässä tulee päästöjenhallinta saamaan merkittävän osan. Lisäksi jatkuvalla rakenteiden kunnon tarkkailulla, vesien laadun seurannalla sekä ympäristövaikutusten tarkkailulla voidaan mahdolliset ongelmatilanteet rikastamon toiminnassa havaita jo alkuvaiheessa.

Kaivosalueen kohteiden sulkemisen toteutuksesta laaditaan sulkemissuunnitelma. Sulkemissuunnitelmassa esitetään jokaiselle kohteelle erilliset toimenpidesuunnitelmat, joissa otetaan

huomioon yleisen turvallisuuden, ympäristön tilan ja maankäytön näkökohdat. Joidenkin kohteiden osalta tarvittavat jälkihoito- ja sulkemistoimenpiteet on määritelty kaivos- tai ympäristölainsäädännössä, ja osaan sovelletaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) tai hyvän käytännön mukaisia periaatteita (Kauppi, Räisänen ja Myllyoja 2011). Sulkemissuunnitelmaa tarkennetaan säännöllisin väliajoin kaivoksen elinkaaren aikana.

9.19.6 Yhteenveto

Riskinarvioinnissa todettiin liikenteen aiheuttavan riskiä sekä rakennus- että toimintavaiheessa. Kaivoksen etäisyys asutuksesta ja muusta intensiivisestä maankäytöstä vähentää melun ja pölyn aiheuttamaa haittaa ja merkittävin altistus kohdistuu työntekijöihin (työsuojausasia). Rakentamisvaiheen ympäristöriskit muodostuvat laajan maanrakentamisen tavanomaisista riskeistä, vesien samentumisesta, liettymisestä, öljypäästöistä jne., joiden hallintaan on olemassa menetelmiä.

Toimintavaiheessa kaivosalueella merkittävät ympäristöriskit kohdistuvat rikastushiekka-altaisiin ja niiden patorakenteisiin toimintojen koon vuoksi. Patojen käyttöönotto edellyttää huolellista suunnittelua ja rakentamista sekä turvallisuusviranomaisten hyväksyntää. Toimintavaiheessa edellytetään jatkuvaa valvontaa mahdollisen vuodon havaitsemiseksi tai mittavan sortuman estämiseksi.

Toimintavaiheessa louhoksesta joudutaan pumppaamaan vettä sen kuivana pitämiseksi. Poikkeuksellisissa tilanteissa on olemassa riski kaivosveden pääsemisestä ympäristöön. Kuivatuspumppaukseen liittyy myös riski pohjaveden alentumiseen ennakoimattomasti, joka voi mm. aiheuttaa lähiympäristön suoalueilla kuivattavaa vaikutusta. Toimintavaiheen muita riskejä ovat öljy- ja kemikaalivuodot, joille on useita mahdollisia lähteitä.

Kaivoksen sulkemiseen ja jälkihoitoon sisältyvät riskit ovat valtaosaltaan teknisiä ja niitä on mahdollisimman paljon lievennetty aluesuunnittelulla, jonka tavoitteena on ollut kestävä käyttö.

Jälkihoidon kannalta merkittävässä roolissa on maanomistajan mielipide kaivostoiminnan jälkeisestä maankäytöstä.

Tässä arviointiselostuksessa esitellyt rikastamovaihtoehdot eroavat toisistaan pääasiassa sijaintinsa puolesta ja siten eri toimintoihin ja rakenteisiin liittyvät riskitekijät ovat samat. Liikenteeseen liittyvät riskit arvioitiin vähäisemmiksi hankevaihtoehdossa VE1, sillä vaikka liikennemäärät kasvavat kaikissa vaihtoehdoissa, on liikennöinti tässä vaihtoehdossa keskitetympää. Kaivostoiminnan suurimmat melu- pöly- ja värinähaitat syntyvät louhinnasta joten tämän hankkeen vaihtoehtojen vertailussa vaikutukset olivat suurimmat vaihtoehdossa VE1, koska se sijaitsee pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä. Kokonaisuudessaan melusta, pölystä ja värinästä aiheutuvat riskit arvioitiin kokonaisuudessaan vähäiseksi.

Pato- tai rikastushiekka-altaan vuodon riski arvioidaan suurimmaksi vaihtoehdossa VE2, rikastushiekka-aldaiden sijainnin ja turvapatojen puuttumisen vuoksi. Vesistöön joutuvien päästöjen vaikuttavuutta hankevaihtoehdossa VE1 lisää se, että laskuvesistö Kitka on kuuluisa puhtaista vesistöön ja kalakannastaan ja sellaisenaan herkkä vedenlaadun muutoksille. Kitkalla on myös suuri virkistysarvo ja siellä harjoitetaan paljon ammatti- ja harrastuskalastusta. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutuspiirillä ei harjoiteta ammattikalastusta.

9.19.7 Epävarmuustekijät ja oletukset

Kaivostoiminaan liittyvät ympäristöriskit saadaan varsin kattavasti tunnistettua olemassa olevista kaivoksista kerättyjen tietojen pohjalta. Kerättyä tietoa on lisäksi täydennetty ulkomaisilta kaivoksilta saaduista kokemuksista. Riskien toteutuessa aiheutuvien vaikutusten arviointi on sovitettu paikalliset olosuhteet huomioon, mikä vähentää kohdeolosuhteisiin ja niiden vaihteluun liittyvää epävarmuutta. Vaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin aina jonkin verran epävarmuutta, mikä aiheutuu mahdollisen riskin toteutumisen voimakkuuden vaihtelusta (esim. vuodon suuruus) ja toisaalta siitä missä kohdassa prosessia tai rakennetta ja mihin aikaan riski toteutuu. Riskin toteutuessa esimerkiksi juuri sillä hetkellä vallitsevilla sääolosuhteilla voi olla merkittävä vaikutus siihen, millaisia ympäristövaikutuksia tilanteesta aiheutuu.

9.20 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Ympäristövaikutusten arviointiprosessin tarkoituksena on vertailla millaiset ovat hankkeen ja sen toteuttamatta jättämisen aiheuttamat ympäristövaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä. Seuraavassa esitetään hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 sekä VE0 (hankkeen toteuttamatta jättäminen) keskeiset vaikutukset, vaikutusten merkittävyys ja niiden vertailu.

Teknisten toteutusvaihtoehtojen vertailu (kts. kohta 5.2.6)

9.20.1 Vaikutusalueen laajuus

Pohjoisen louhinta-alueen tarvitsema alue on noin 200 hehtaaria ja eteläisen louhinta-alueen noin 50 hehtaaria. Kaikkien rikastamovaihtoehtojen tarvitsema pinta-ala on noin 100 hehtaaria. Mikäli rikastamo sijaitsee pohjoisen louhinta-alueen yhteydessä, yhteenlaskettu maa-alueen tarve on noin 350 hehtaaria. Kaivoksen rakentaminen ja toimintaan liittyvät välittömät vaikutukset aiheuttavat merkittävän muutoksen kaivoksen käyttöön otettavien alueiden ympäristön tilassa, kun niiden nykytila muuttuu kaivosalueeksi. Eri hankevaihtoehtoisissa ei juurikaan ole eroja kaivoksen rakentamisen ja toiminnan myötä muutettavien alueiden kokonaislaajuudessa.

Rakentamisen ja toiminnan myötä muuttuvien alueiden lisäksi kaivostoiminta vaikuttaa ympäröiviin alueisiinsa, joilla toiminnan havaittavuus riippuu vaikutusalueen nykytilasta ja käytöstä sekä vaikutuksen luonteesta ja voimakkuudesta. Yhteenvetona suunnitellun kaivostoiminnan havaittavuudesta voidaan sanoa, että aivan louhos- ja rikastamoalueiden lähellä toiminta havaitaan (melu-, pöly- ja värinävaikutus). Pääasialliset vesistövaikutukset aiheutuvat virtaamamuutoksista, joita voidaan havaita lähinnä rikastamovaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 lähimmissä alapuolisissa vesistöissä (ks. luku 9.2). Mentäessä kauemmaksi toiminta-alueista voidaan kaivostoiminta havaita lähinnä pienimpien teiden varsilla lisääntyneestä liikenteestä johtuen. Yli viiden kilometrin etäisyydellä ja suurempien teiden varsilla kaivostoiminta ei todennäköisesti tule normaalitilanteessa olemaan havaittavissa ilman tarkoituksellista yrittämistä. Louhinta-alueet sekä rikastamovaihtoehto VE1 (Juomasuo) ovat havaittavissa maisemassa korkeilta maastonkohdilta melko kaukaakin, esimerkiksi Rukatunturin ja Valtavaaran huipuilta, mutta pitkät välimatkat pienentävät vaikutusta maisemakuvaan. Rikastamovaihtoehto VE2 (Salmijärvi) näkyy maisemassa korkeilta maastonkohdilta, mutta maisemavaikutuksen merkittävyyttä pienentävät ympäröivien alueiden vähäinen asutus ja virkistyskäyttö. Rikastamovaihtoehto VE3 (jätekeskus) on havaittavissa alueen länsipuolella kulkevalle tielle, mutta maisemavaikutuksen merkittävyyttä pienentävät maiseman muuttuminen jo aiemmin jätekeskuksen takia sekä ympäröivien

alueiden vähäinen asutus ja virkistyskäyttö. Porotaloudelliset vaikutukset kohdistuvat arvion mukaan pääasiassa toiminta-alueiden paliskuntien alueille, mutta välillisiä vaikutuksia voi aiheuttaa myös naapuripaliskuntien alueille (ks. luku 9.16). Hanke voi aiheuttaa ihmisille huolta koko Kuusamon alueella, vaikka ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia asuinviihtyvyyteen, ympäristön tilaan tai virkistyskäyttömahdollisuuksiin ei ole odotettavissa.

9.20.2 Vaihtoehtojen vertailuperiaatteet ja merkittävyyden arviointimenetelmät

Hankevaihtoehtojen vertailemiseksi arvioitiin vaikutusten kokonaismerkittävyys kunkin vaikutuksen ja vaihtoehdon osalta erikseen. Vaikutusten kokonaismerkittävyyttä arvioitiin vaikutuksen voimakkuuden sekä vaikutuskohteen herkyyden ja/tai arvon perusteella oheisissa taulukoissa (Taulukko 9-35, Taulukko 9-36, Taulukko 9-37) esitetyillä kriteereillä. Vaikutuksen voimakkuuden katsottiin olevan pieni, mikäli vaikutus on tilapäinen, palautuva ja jää laajuudeltaan paikalliseksi. Keskisuuret vaikutukset ulottuvat paikallista laajemmalle ja voivat olla pitkäkestoisia. Voimakkuudeltaan suuret vaikutukset aiheuttavat pitkäaikaisia, laaja-alaisia ja pysyviä muutoksia vaikutuskohteessa. Herkkydeltään vähäisiksi katsottiin sellaiset vaikutuskohteet, jotka eivät omaa laajaa merkitystä ekosysteemin toiminnalle tai kestävätkä muutosta hyvin, eivätkä omaa merkittävää taloudellista, kulttuurillista tai sosiaalista arvoa. Kohtalaisen herkiksi katsottiin ekosysteemien toiminnan kannalta tärkeät, muutosta heikosti kestävät, mutta kunnostamalla palautettavissa olevat vaikutuskohteet sekä sosioekonomiset voimavarat, jotka ovat paikallisesti tärkeitä. Suuren herkyyden omaaviksi vaikutuskohteiksi katsottiin sellaiset, jotka ovat kriittisiä ekosysteemin toiminnalle, erityisen tärkeät suojellut luontoyypit ja lajit sekä suojatut ja alueellisesti tai kansallisesti merkittävät sosioekonomiset arvot.

Taulukko 9-35. Merkittävyyden arvioinnissa käytettyjen kriteerien määrittely fyysisen, biologisen ja sosiaalisen ympäristön suhteen.

| Vaikutuksen voimakkuus | |
|-------------------------------|--|
| Pieni | <ul style="list-style-type: none"> - Tilapäinen, lyhytaikainen ja palautuva vaikutus, joka ei aiheuta kertaluokan muutosta ympäristön fyysisessä tilassa. - Paikallinen vaikutus luontoon, joka on pääosin palautuvissa toiminnan päätyttyä. - Vaikutus yhteisöihin, kulttuuriin, matkailuun, elinkeinoihin jne. on lyhytaikainen eikä leviä hankkeen välitöntä sijaintipaikkaa tai sosioekonomista toiminta-ympäristöä laajemmalle. |
| Keskisuuri | <ul style="list-style-type: none"> - Tilapäinen, lyhytaikainen, paikallista laajempi vaikutus, joka voi aiheuttaa kertaluokan muutoksen fyysisessä ympäristössä. Ei kuitenkaan uhkaa vaikutuskohteen tai siitä riippuvan kohteen/prosessin eheyttä pitkällä aikavälillä. Laajalle alueelle leviävää keskisuurta vaikutusta pidetään suurena vaikutuksena. - Hanke aiheuttaa vähäisiä elinympäristön menetyksiä tai paikallista laajemmalle ulottuvaa biologisen luonnonympäristön elinolosuhteiden heikkenemistä esimerkiksi pirstoutumisen seurauksena. - Vaikutus yhteisöihin, kulttuuriin, matkailuun, elinkeinoihin jne. saattaa aiheuttaa pitkäkestoisia statuksen muutoksia, mutta ei uhkaa yhteisöjen eikä sosioekonomisten arvojen yleistä vakautta. Laajalle alueelle ulottuvat keskisuuret vaikutukset luokitellaan suuriksi. |
| Suuri | <ul style="list-style-type: none"> - Vaikutus, joka aiheuttaa paikallisella tai sitä laajemmalla alueella pitkäaikaisen tai palautumattoman ja kaikki rajat ylittävän suuruusluokan muutoksen ympäristön fyysisessä tilassa. Vaikutus fyysiseen ympäristöön on suuruusluokaltaan suuri, jos se jatkuu toiminnan loppumisen jälkeen. - Laaja-alainen, monien lajien populaatioihin alueellisella tasolla kohdistuva vaikutus elinolosuhteiden menetyksen tai pirstoutumisen seurauksena. Vaikutus on laaja-alaisuuden takia vain osittain kunnostamalla palautettavissa. - Suuruusluokaltaan kyllin suuri, yhteisöihin tai yhteen tai useampaan sosioekonomiseen arvoon kohdistuva vaikutus, joka aiheuttaa pitkäaikaisia tai pysyviä (sukupolvien välisiä) statuksen muutoksia. |
| Vaikutuskohteen herkkyys/arvo | |
| Vähäinen | <ul style="list-style-type: none"> - Vaikutuskohde, jolla ei ole laajaa merkitystä ekosysteemin toimintoille/palveluille tai sellainen joka on tärkeä, mutta kestää muutosta ja joka palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toiminnan päätyttyä. - Laji tai luontotyyppi, jolla ei ole erityistä ympäristöllistä arvoa tai joka ei ole tärkeä luonnon monimuotoisuuden kannalta tai jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Vaikutuskohde, joka ei ole tärkeä laajemman ekosysteemin toimintoille/palveluille tai joka on tärkeä, mutta kestää toiminnasta aiheutuvaa muutosta ja palaa luonnostaan ja nopeasti ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan toimintojen päätyttyä. Laji tai luontotyyppi, jota ei ole suojeltu tai luokiteltu uhanalaiseksi. Laji on yleinen tai runsaslukuinen, se ei ole elintärkeä muille ekosysteemin toimintoille eikä tuota tärkeitä ekosysteemipalveluita. - Sosioekonomisilla voimavaroilla, joihin vaikutus kohdistuu, ei katsota olevan merkittävää resurssiarvoa tai taloudellista, kulttuurillista tai sosiaalista arvoa. |
| Kohtalainen | <ul style="list-style-type: none"> - Vaikutuskohde, joka on tärkeä laajempien ekosysteemitointojen/-palveluiden kannalta, ei ehkä kestä muutosta, mutta voidaan aktiivisin toimin palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan, tai palaa siihen ajan mittaan luonnostaan. - Suojellut luontotyypit ja suojelun kannalta tärkeät lajit, jotka eivät kuitenkaan alueellisesti ole erityisen tärkeitä. Vaikutuskohde, joka on tärkeä laajemman ekosysteemin toimintojen/palveluiden kannalta. Kohde ei välttämättä kestä muutosta, mutta palaa ajan mittaan luonnostaan tai voidaan kunnostamalla palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan. Laji, jota ei ole suojeltu tai luokiteltu, joka on yleinen maailmassa mutta harvinainen hankealueella, on tärkeä ekosysteemin toimintoille/palveluille ja joka on uhanalainen tai jonka populaatio pienenee. - Sosioekonomiset voimavarat, joihin vaikutus kohdistuu, eivät ole merkittäviä koko hankealueen tasolla, mutta niillä on merkitystä paikalliselle omaisuuspohjalle, toimeentulolle jne. |
| Suuri | <ul style="list-style-type: none"> - Vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemitointojen/-palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja jota ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan. - Luontotyypit, jotka ovat erityisen tärkeitä suojelluille tai suojelun kannalta tärkeille lajeille. Vaikutuskohde, joka on kriittinen ekosysteemin toimintojen/palveluiden kannalta, ei kestä muutosta ja jota ei voida palauttaa ennen vaikutusta vallinneeseen tilaan. Laji joka on suojeltu EU:n/Suomen lainsäädännön nojalla tai ja/tai joka on kansainvälisen sopimuksen nojalla luokiteltu harvinaiseksi. IUCN:n mukaan uhanalainen tai erittäin uhanalainen laji ja joka on erittäin tärkeä ekosysteemin toimintoille/palveluille. - Kansallisilla tai kansainvälisillä toimintaperiaatteilla tai lainsäädännöllä suojatut sosioekonomiset arvot, jotka ovat merkittäviä hankealueen omaisuus-/resurssipohjalle tai toimeentulolle alueellisella tai kansallisella tasolla. |

Taulukko 9-36. Vaikutuksen kokonaismerkittävyyden muodostuminen.

| | | Negatiivinen vaikutus | | Ei vaikutusta / vähäinen vaikutus | | Positiivinen vaikutus | |
|-------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| | | Suuri | Keskisuuri | Pieni | Pieni | Keksisuuri | Suuri |
| Vaikutuskohteen herkkyys/arvo | Vähäinen | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen |
| | Kohtalainen | Suuri | Kohtalainen | Vähäinen | Vähäinen | Kohtalainen | Suuri |
| | Suuri | Suuri | Suuri | Kohtalainen | Kohtalainen | Suuri | Suuri |

Taulukko 9-37. Vaikutuksen kokonaismerkittävyyden määritelmät.

| | | |
|-----|---------------|---|
| +++ | Suuri | Vaikutuksen voimakkuus on suuri ja se kohdistuu kohtalaisen arvokkaisiin kohteisiin. Tai vaikutuksen voimakkuus on keski-suuri, mutta se kohdistuu herkkään kohteeseen/alueeseen. |
| ++ | Kohtalainen | Vaikutus voi olla voimakkuudeltaan pieni, mutta kohteen herkkyys on suuri. Tai vaikutus on voimakkuudeltaan suuri, mutta kohteen herkkyys on pieni. Tai sekä vaikutuksen voimakkuus että kohteen herkkyys ovat kohtalaisia. |
| + | Vähäinen | Vaikutuksen voimakkuus on pieni ja kohteen herkkyys pieni tai kohtalainen. Tai vaikutuksen voimakkuus on keski-suuri ja kohteen herkkyys vähäinen. |
| 0 | Ei vaikutusta | |
| - | Vähäinen | Vaikutuksen voimakkuus on pieni ja kohteen herkkyys pieni tai kohtalainen. Tai vaikutuksen voimakkuus on keski-suuri ja kohteen herkkyys vähäinen. |
| -- | Kohtalainen | Vaikutus voi olla voimakkuudeltaan pieni, mutta kohteen herkkyys on suuri. Tai vaikutus on voimakkuudeltaan suuri, mutta kohteen herkkyys on pieni. Tai sekä vaikutuksen voimakkuus että kohteen herkkyys ovat kohtalaisia. |
| --- | Suuri | Vaikutuksen voimakkuus on suuri ja se kohdistuu kohtalaisen arvokkaisiin kohteisiin. Tai vaikutuksen voimakkuus on keski-suuri, mutta se kohdistuu herkkään kohteeseen/alueeseen. |

9.20.3 Vaihtoehtojen vertailu

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-38) on esitetty yhteenvedo hankkeen vaihtoehtojen vertailusta ja vaikutusten merkittävyydestä. Hankkeen merkittävimmiksi vaikutuksiksi tunnistettiin vaikutukset luontoon, liikennevaikutukset (VE3, Salmijärvi) sekä sosiaaliset vaikutukset. Mikäli hanke ei toteudu (VE0), ei aiheudu vaikutuksia luonnonympäristöön, vesistöihin, maa- ja kallioperään. Tällöin jäisi myös toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään

Taulukko 9-38. Yhteenvedo hankkeen vaikutuksista vaihtoehtoittain.

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 |
|---|---|--|---|--|
| Vaikutukset maa- ja kallioperään | | | | |
| • Rikastamo | Pysyvä, paikallinen vaikutus toiminta-alueen maaperään Pölyn ja rikastushiekka-alueen suotovesien mahdolliset maaperävaikutukset rajoittuvat toiminta-alueelle | | | Hankkeen aiheuttamat maaperävaikutukset jäävät toteutumatta. Aiemmasta louhinnasta ja malminetsinnästä aiheutuneet vähäiset maaperävaikutukset jäävät alueelle |
| • Pohjoinen louhintalualue | Pintamaan poiston ja louhinnan suorat vaikutukset maa- ja kallioperään Pölyn välityksellä aiheutuvat geokemialliset vaikutukset rajoittuvat pääosin kaivospiirin sisälle | | | |
| • Eteläinen louhintalualue | Pintamaan poiston ja louhinnan suorat vaikutukset maa- ja kallioperään Pölyn välityksellä aiheutuvat geokemialliset vaikutukset rajoittuvat pääosin kaivospiirin sisälle | | | |
| Vaikutukset vesistöihin virtaaman kautta | | | | |
| • Rikastamo | Vedenottotarve vähäistä, hulevedet voidaan hyödyntää rikastamolla, virtaamamuutokset näkyvät ensisijaisesti vesistöketjun yläosissa kaivoksen lähellä | Vedenottotarve rikastamolle, pohjoiselta louhinta-alueelta johdettava hulevesiä vesistöön, vesistöjen virtaamat ovat pieniä, jolloin prosentuaaliset muutokset nousevat suuriksi | Vedenottotarve rikastamolle, pohjoiselta louhinta-alueelta johdettava hulevesiä vesistöön, vesistöjen virtaamat ovat erittäin pieniä, joten vaikutukset virtaamiin tulevat nousemaan melko suuriksi | Vesistöjen virtaamat säilyvät ennallaan ja mahdolliset muutokset aiheutuvat muista tekijöistä |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Louhosvesiä ei voida hyödyntää rikastamolla, vaikutuksissa ei kuitenkaan merkittäviä eroja vaihtoehtoon VE 1 | Louhosvesiä ei voida hyödyntää rikastamolla, vaikutuksissa ei kuitenkaan merkittäviä eroja vaihtoehtoon VE 1 | |
| • Eteläinen louhintalualue | Ei vedenottoa, virtaamamuutokset vähäiset, ei vaikutuksia Kesäjokeen | | | |
| Vesistövaikutukset normaalitilanteessa johdettaessa hulevesiä, prosessivesille kierrätys | | | | |
| • Rikastamo | Kuormitus ja vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vesistöketjun alkupäähän, Ylimmäiseen ja Alimmaiseen Vällampeen, ei vaikutuksia Kitkajokeen (kiintoaine, sulfaatti) | Vaikutukset Salmijärven ja alapuolisten järvien vedenlaatuun jäävät todennäköisesti melko vähäisiksi (sulfaatti) | Vaikutukset kohdistuvat pääosin Koivulampeen ja vähenevät mentäessä vesistöketjussa alaspäin (sulfaatti, metallit) | Vedenlaatu säilyy ennallaan ja mahdolliset muutokset aiheutuvat muista tekijöistä |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Louhosvesiä ei voida hyödyntää rikastamolla, vaikutuksissa ei kuitenkaan merkittäviä eroja vaihtoehtoon VE 1 | Louhosvesiä ei voida hyödyntää rikastamolla, vaikutuksissa ei kuitenkaan merkittäviä eroja vaihtoehtoon VE 1 | |
| • Eteläinen louhintalualue | Kuormitus on vähäistä, kuormituksesta aiheutuvat vaikutukset eivät erotu normaalista vaihtelusta Kesälahdessa | | | |
| Kalasto | | | | |
| • Rikastamo | Virtaama- ja vedenkorkeuden muutoksilla saattaa Pohjaslammissa olla negatiivisia vaikutuksia kaloihin. Muissa vesistöissä vaikutukset ovat vähäisiä | Virtaama- ja vedenkorkeuden muutokset ja Salmijärven itäpäädyn patoaminen aiheuttavat kalastolle merkittävää haittaa. Muutoin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä | Veden määrällisistä muutoksista johtuvat vaikutukset kalastoon voivat olla suuria Koivulammissa. Muutoin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi | Ei vaikutuksia kalastoon |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi | Kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi | |
| • Eteläinen louhintalualue | Kalastoon kohdistuvat vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi | | | |

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 |
|---|---|---|---|---|
| Pohjavesivaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Ei luokiteltuja pohjavesialueita, yksityiskaivoja 1 km etäisyydellä, kaivoveden laatuun ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia | Ei yhteyttä läheiselle pohjavesialueelle, jota vesiosuuskunta käyttää vedenhankintaan | Ei luokiteltuja pohjavesialueita, vaikutusalueella, ei vedenhankintaan käytettäviä yksityiskaivoja | Ei pohjavesivaikutuksia |
| • Pohjoinen louhinta-alue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Luokiteltu ja vedenhankintaan käytettävä pohjavesialue vaikutusalueella, vaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan epätodennäköisiksi. | | | |
| Luonto-arvot / uhanalaiset lajit | | | | |
| • Rikastamo | Alueen avosoilla tavattavien uhanalaisten lettotyppien (yht. 2,4 ha) luonnontilan muuttuminen kuivumisen ja/tai pölyvaikutusten seurauksena on todennäköistä. Tällöin myös soilla elävät uhanalaiset kasvilajiesiintymät voivat hävitä. Rakentaminen hävittää alueella pesivien 30 suojelu- luokituksen omaavan lintulajin elinympäristöt, joilla kuitenkin löytyy korvaavat ympäristöt lähialueilta. | Uhanalaista lettoraametta tuhoutuu rakentamisen seurauksena 0,5 ha. Ei uhanalaisia kasvilajeja. Rakentaminen hävittää alueella pesivien 21 suojeluluokituksen omaavan lintulajin elinympäristöt, joilla kuitenkin löytyy korvaavat ympäristöt lähialueilta. | Rakentamisen alle jää 1,7 ha uhanalaista lettotyppiä. Ei vaikutuksia uhanalaisiin lajeihin. Rakentaminen hävittää alueella pesivien 22 suojeluluokituksen omaavan lintulajin elinympäristöt, joilla kuitenkin löytyy korvaavat ympäristöt lähialueilta. | Eläimistö ja kasvillisuus säilyvät nykyisellään ja niiden kehitys riippuu muista tekijöistä |
| • Pohjoinen louhinta-alue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Rakentamisen alle jää 1,7 hehtaaria erityyppisiä reheviä letoja sekä näillä kasvavia uhanalaisia kasvilajeja. Rakentaminen hävittää alueella pesivien 15 suojeluluokituksen omaavan lintulajin elinympäristöt, joilla kuitenkin löytyy korvaavat ympäristöt lähialueilta. | | | |
| Luontoarvoihin liittyvät poikkeusluvut | | | | |
| • Rikastamo | Edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n rauhoitussääöksistä, lähde edellyttää lupaa poiketa vesilain 11 §:n sääöksistä | Ei edellytä poikkeuslupia | Lähde edellyttää lupaa poiketa vesilain 11 §:n sääöksistä | Poikkeusluville ei ole tarvetta. Luontoarvot säilyvät ennallaan ja niiden kehitys riippuu muista tekijöistä |
| • Pohjoinen louhinta-alue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n rauhoitussääöksistä ja 49 §:n direktiivilajien suojelua koskevista määräyksistä. | | | |
| Meluvaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Louhintamelu alittaa meluohjearvot, mutta on kuitenkin kuultavissa lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella. Louhosten syventyessä meluvaikutukset pienenevät. Louhintamelu on rikastamomelua merkittävämpää. | Melu alittaa ohjearvot lähimpien häiriintyvien kohteiden alueilla. | Melu alittaa ohjearvot lähimpien häiriintyvien kohteiden alueilla. Ei merkittäviä yhteisvaikutuksia jäteaseman melun kanssa. | Suunnittelualueiden melutilanne ei muutu hankkeen seurauksena. Melua aiheuttaa nykyisin lähinnä liikenteestä, maa-ainestenotosta eteläisen louhinta-alueen ympäristössä sekä jäteaseman toiminnoista. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Meluohjearvo ylittyy yhdellä loma-asuinkiinteistöllä louhintamelun seurauksena, muilla lähimmillä kiinteistöillä ohjearvo ei ylitä. | | | |
| Tärinävaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Louhinta suunnitellaan siten, että tärinäohjearvot eivät ylitä. Louhinnasta aiheutuu aistinvaraisesti havaittavia, ilmaitse välittyviä tärinävaikutuksia loma-asuntojen ja asuinkiinteistöjen alueille. Rikastamon toimintojen tärinä on vähäistä. | Vain hyvin vähäistä tärinää lähinnä murskauksesta ja liikenteestä johtuen. | Vain hyvin vähäistä tärinää lähinnä murskauksesta ja liikenteestä johtuen. | Tärinän esiintyminen ei muutu hankkeen seurauksena. Tärinää aiheutuu alueella nykyisin lähinnä liikenteestä. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Louhinta suunnitellaan siten, että tärinäohjearvot eivät ylitä. Louhinnasta aiheutuu aistinvaraisesti havaittavia, ilmaitse välittyviä tärinävaikutuksia loma-asuin ja asuinkiinteistöjen alueille. | | | |

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 |
|---|---|--|--|---|
| Ilmanlaatuvaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivospiirin alueelle. Epäedullisissa sääolosuhteissa tilapäisten esteettisten haittojen esiintyminen lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella on mahdollista. | Pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivospiirin alueelle. Epäedullisissa sääolosuhteissa tilapäisten esteettisten haittojen esiintyminen lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella on mahdollista. | Pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivospiirin alueelle. Epäedullisissa sääolosuhteissa tilapäisten esteettisten haittojen esiintyminen lähimpien loma-asuntojen ja asuinrakennusten alueella on mahdollista. | Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia alueiden ilmanlaatuun. |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhintalualue | Pölyvaikutukset rajoittuvat pääasiassa kaivospiirin alueelle. | | | |
| Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön | | | | |
| • Rikastamo | Liikenteestä ja melusta lieviä haittoja asutukselle. Liikenteellisesti paras vaihtoehto. | Sijainti kuntien rajalla aiheuttaa haasteita. Edellyttää asemakaavan ja mahdollisesti myös osayleiskaavan laatimista. | Yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten kannalta paras vaihtoehto, koska sijoittuu jo rakennetun ympäristön läheisyyteen. Toisaalta lisääntyvä liikenne Rukan ohittavalla tiellä on ongelmallista. Edellyttää asemakaavan ja mahdollisesti myös osayleiskaavan laatimista. | Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittyminen alueella riippuu muista tekijöistä. |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Kuten VE 1 | Kuten VE 1 | |
| • Eteläinen louhintalualue | Sijoittuu Kuusamon matkailukaupungin kehittämisen alueen sisäpuolelle ja rajoittaa matkailutoimintaa kaivospiirin alueella kaivosten toiminnan ajan. Meluvaikutukset mahdollisia Mutkalampien itäpuolelle asemakaavoitetulle loma- ja matkailualueelle. Ei vaikutuksia rakennuksiin tai kulttuuriperintöön. | | | |
| Maisemavaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Sivuvivikasat, rikastushiekka-altaan alue ja rikastamon ja energiantuotannon piiput näkyviä osia. Ei näköyhteyttä lähimmille asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöille, Kitkajoen varteen, Käylän kylälle tai Oulangan kansallispuistoon johtaville tiealueille. Näkyy kaukomaisemassa Rukan ja Valtavaaran huipuilta pohjoiseen katsottaessa (etäisyys 12 km). | Näkyvät itä- ja länsipuoleisille vaaroille heikentäen maisema-arvoja vaarojen lakialueilla. Vaikutusta pienentävät alueen vähäinen asutus ja virkistyskäyttö. | Nähtävissä itäpuolella kulkevalle tielle. Maiseman muutos ei ole suuri, koska alueella toimii jo nykyisin jätekeskus. Vaikutusta pienentävät myös alueen vähäinen asutus ja virkistyskäyttö. | Kaivoksen maisemavaikutukset eivät toteudu. Maisemaan voi tulevaisuudessa aiheutua muutoksia muista toiminnoista, esimerkiksi metsien hakkuista tai uusien vakituisen tai lomaa-asuinalueiden rakentamisesta. |
| • Pohjoinen louhintalualue | | Kuten VE 1, mutta rikastushiekka-alue ja rikastamon piiput jäävät pois maisemasta. | Kuten VE 1, mutta rikastushiekka-alue ja rikastamon piiput jäävät pois maisemasta. | |
| • Eteläinen louhintalualue | Näkyvät Rukan alueelle. Louhokset voivat näkyä Rukatunturin länsipuolelle, Mustosenvaaraan, osiin Yli- ja Ala-Kitka järvien selistä sekä osaan Säynjäävaarasta. | | | |
| Liikennevaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Kuljetukset pääosin kaivosalueella, ei merkittävää lisäystä (5-tie). Toteutusvaihtoehdoista vähäisimmät liikennevaikutukset. | Raskaan liikenteen lisäys 5-tiellä Posion suuntaan on merkittävä. | Raskaan liikenteen lisäys 5- ja 20-teillä Kuusamon keskustan ja Rukan ohi, joka on jo nykyisin keskimääräistä onnettomuusherkempi tieosuus. | Hankkeesta ei aiheudu muutoksia raskaan liikenteen määriin. |
| • Pohjoinen louhintalualue | | | | |
| • Eteläinen louhintalualue | Liikennemäärien vaikutus vähäinen (5-tie) ja kaikissa rikastamovaihtoehdoissa sama. Raskaan liikenteen suhteellinen kasvu merkittävä lähellä louhintaluuetta. | | | |
| Vaikutukset ihmisten terveyteen | | | | |
| • Rikastamo | Kaivoksen toiminnasta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Ajoittaiset viihtyvyshaitat ovat mahdollisia melun ja pölyn takia louhintaluueiden lähiympäristössä. | | | Ei muutoksia nykytilaan tai mahdolliset muutokset aiheutuvat muista tekijöistä. Tehdyistä malminetsintätutkimuksista ei ole aiheutunut terveysvaikutuksia. |
| • Pohjoinen louhintalualue | | | | |
| • Eteläinen louhintalualue | | | | |

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 |
|--|--|---|--|---|
| Sosiaaliset vaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Vesistö-, luonto-, matkailu- ja imagovaikutukset sekä kiinteistöjen arvon aleneminen aiheuttavat huolta. Vähiten ulkoista liikennettä ja siitä aiheutuvia haittoja. Louhinta vaikutusten kannalta merkittävämpi. | Sijaitsee harvimmalla asutulla seudulla, joten vaikutukset jäävät vähäisimmiksi. Alueella hyvin vähän virkistyskäyttöä, Salmijärven virkistyskäytön muutos merkittävä. | Välittömien haittojen kärsijöitä ja vakituisia asukkaita enemmän kuin muissa vaihtoehtoissa. Alueella hyvin vähän virkistyskäyttöä. Muita vaihtoehtoja vähemmän herkkä alue. | Elinolot ja alueiden virkistyskäyttömahdollisuudet sekä matkailuedellytykset säilyvät ennallaan tai niiden kehitys riippuu muista tekijöistä. Kaivoksen tuomat lisätulomahdollisuudet jäävät toteutumatta. Asukaskyselyn perusteella mieluisa vaihtoehto. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | Viihtyisyysvaikutukset mahdollisia melun, pölyn ja liikenteen kautta. Kitkajoki merkittävä virkistysalue, johon ei kuitenkaan vaikutusta mahdollista imagohaittaa lukuun ottamatta. Eniten alueen käyttöön kohdistuvia ristiriitoja asukkaiden näkökulmasta. | Kuten VE1 | Kuten VE1 | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Vaikutukset matkailuun huolettavat. Viihtyisyysvaikutukset mahdollisia melun, pölyn ja liikenteen kautta. Haittaa loma-asumiseen liittyvälle virkistyskäytölle. | | | |
| Elinkeinoivaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Sijainti Kuusamon ydinalueiden pohjoispuolella, ei välillisiä haitallisia vaikutuksia liikenteen, maisemavaikutusten tms. kautta. Uusia suoria ja välillisiä työpaikkoja. | Matkailualueet kaukana, ei välillisiä haitallisia vaikutuksia liikenteen, maisemavaikutusten tms. kautta. Uusia suoria ja välillisiä työpaikkoja. | Matkailualueet kaukana, Uusia suoria ja välillisiä työpaikkoja. | Kaivoksen tuomat suorat ja välilliset työpaikat ja tulot jäävät toteutumatta. Kuusamon matkailun ja muun elinkeinoelämän kehitys riippuu muista tekijöistä. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | Kuten VE1 | Kuten VE1 | | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Lähimpänä matkailulle tärkeitä alueita, maisemavaikutukset Rukalle | | | |
| Porotaloudelliset vaikutukset | | | | |
| • Rikastamo | Tärkeä vasoma-alue. Lisäkustannuksia ja työmäärän lisääntymistä paliskunnissa. | Kesälaidun- ja vasoma-alue. Lisäkustannuksia ja työmäärän lisääntymistä paliskunnissa. Liikenteestä ja laidunkierron muutoksista haitallisia vaikutuksia porotalouteen. Huonoin vaihtoehto Tolvan paliskunnan mielestä. | Lisäkustannuksia ja työmäärän lisääntymistä paliskunnissa. Liikenteestä vaikutuksia onnettomuuksien lisääntyessä. Huonoin vaihtoehto Oivangin paliskunnan mielestä. | Ei muutoksia poroelinkeinoon. Paliskuntien toiminta ja kehitys säilyvät vakaina tai riippuvat muista tekijöistä. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | Kuten VE1 | Kuten VE1 | | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Tärkeää kesä- ja syyslaidunalueita. Liikenteestä ja laidunkierron muutoksista haitallisia vaikutuksia porotalouteen. | | | |
| Vaikutukset matkailuelinkeinoon | | | | |
| • Rikastamo | Matkailuvaikutukset mahdollisia lähinnä imagovaikutusten seurauksena. Ei muuta Rukan maisemakuvaa siinä määrin, että muutoksella olisi alueen vetovoimaisuutta matkailun näkökulmasta merkittävästi alentava vaikutus. | Sijoittuvat kauas matkailun kannalta tärkeistä alueista. Vaikutukset matkailuun kokonaisuutena vähäisiä. | Kuten VE1 | Alueen maisema ja imago säilyvät nykyisellään tai niiden kehitys riippuu muista tekijöistä. Kaivostoiminnan tuoma matkailupalveluiden lisääntyvä kysyntä jää toteutumatta. |
| • Pohjoinen louhinta-alue | Kuten VE1 | Kuten VE1 | | |
| • Eteläinen louhinta-alue | Matkailuvaikutukset mahdollisia lähinnä imagovaikutusten seurauksena. Ei muuta Rukan maisemakuvaa siinä määrin, että muutoksella olisi alueen vetovoimaisuutta matkailun näkökulmasta merkittävästi alentava vaikutus. | | | |

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 |
|--|--|--|---------------------------------------|--|
| Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen | | | | |
| • Rikastamo | Rikastamon rakennustyöt lisäävät maa-ainesten käyttöä. Liikkumista sekä esim. metsästystä, marjastamista ja sienestystä toiminta-alueilla joudutaan rajoittamaan. Kaivosalueen ulkopuolella mahdolliset vaikutukset metsästyksen, sienestyksen, marjastukseen ja kalastukseen ovat vähäisiä ja paikallisia ja aiheutuvat välillisesti lähinnä pölyämisestä, melusta sekä vesistövaikutuksista. | | | Mineraaliset luonnonvarat jäävät hyödyntämättä ja suunnitelma-alueet pysyvät pääasiassa metsätalouskäytössä. |
| • Pohjoinen louhintaluokka | Hyödynnettävät kultaesiintymät eivät ole hyödynnettävissä enää tulevaisuudessa. Kaivosalueen ulkopuolella mahdolliset vaikutukset metsästyksen, sienestyksen, marjastukseen ja kalastukseen ovat vähäisiä ja paikallisia ja aiheutuvat välillisesti lähinnä pölyämisestä, melusta sekä vesistövaikutuksista. | | | |
| • Eteläinen louhintaluokka | | | | |
| Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet | | | | |
| • Rikastamo | Hanke monipuolistaa elinkeinoja ja elävöittää alueen ja lähikyläliikennettä tarjoamalla työpaikkoja ja lisäämällä palveluiden ympärivuotista kysyntää. Hanke ei vaaranna alueen matkailuelinkeinoja, sillä kaivostoiminta sijoittuu erilleen matkailuun käytettävistä alueista. Kaivostoiminnan ja rikastamon sijoittuminen jollekin vaihtoehdoista alueista ei pirsto yhtenäisiä ekologisesti ja virkistyskäytöllisesti merkittäviä luonnonalueita. | | | Mineraaliset luonnonvarat jäävät hyödyntämättä ja suunnitelma-alueet pysyvät pääasiassa metsätalouskäytössä |
| • Pohjoinen louhintaluokka | Hanke monipuolistaa elinkeinoja ja elävöittää alueen ja lähikyläliikennettä tarjoamalla työpaikkoja ja lisäämällä palveluiden ympärivuotista kysyntää. Hanke ei vaaranna alueen matkailuelinkeinoja, sillä kaivostoiminta sijoittuu erilleen matkailuun käytettävistä alueista. Kaivostoiminnan ja rikastamon sijoittuminen jollekin vaihtoehdoista alueista ei pirsto yhtenäisiä ekologisesti ja virkistyskäytöllisesti merkittäviä luonnonalueita. | | | |
| • Eteläinen louhintaluokka | | | | Ei vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumiseen |

Louhostoimintaan liittyvät vaikutukset pohjoisella ja eteläisellä louhinta-alueilla ovat lähes identiset kaikissa vaihtoehtoisissa. Vaikka rikastamo ja rikastushiekka-alueet sijaisivat muualla (VE2 ja VE3), vaikutukset Juomasuon alueella pääsääntöisesti pysyvät samanlaisena. Hankkeen vaikutusalue kasvaa rikastamovaihtoehtoisissa VE2 (Salmijärvi) sekä VE3 (Jäteasema) vaikuttaen erityisesti liikenteeseen ja porotalouteen.

Hankkeen merkittävimmiä vaikutuksiksi tunnistettiin vaikutukset luontoon, liikennevaikutukset (VE3, jätekeskus) sekä sosiaaliset vaikutukset. Mikäli hanke ei toteudu (VE0), ei aiheudu vaikutuksia luonnonympäristöön, vesistöihin, maa- ja kallioperään. Tällöin jäisi myös toteutumatta hankkeen myönteiset vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään.

Natura-alueista herkimpiä ovat ne, joille on hankealueilta vesistöyhteys. Naturen kannalta haitattomin vaihtoehto on Salmijärven rikastamovaihtoehto (VE2).

Vaikutukset vesistöihin odotetaan olevan normaalitilanteessa laadun osalta pieniä kaikissa vaihtoehtoisissa. Määrälliset vaikutukset ovat keskisuuria vaihtoehto VE2:n ja VE3:n kohdalla vastaanotettavan vesistön pienen virtaaman vuoksi. Näissä vaihtoehtoisissa myös kalastovaikutukset arvioidaan olevan keskisuuria lähialueen vesistölle. Sattunaistilanteessa vaikutukset arvioidaan nousevan kaikissa vaihtoehtoisissa keskisuuriksi vedenlaadun kannalta alueen lähivesistöissä.

Vaikutukset luontoarvoihin ja uhanalaisiin lajeihin ovat pienimmät jäteaseman rikastamovaihtoehtoisissa (VE3) ja keskisuuria Salmijärven rikastamovaihtoehtoisissa (VE2). Vaikutukset Juomasuon alueella ovat suurimmat mikäli rikastamotoiminta sijoitetaan louhoksien yhteyteen (VE1).

Vaikutukset porotalouteen ovat pienimmät rikastamovaihtoehtoisissa VE1, rikastus Juomasuolla. Salmijärven (VE2) ja jäteaseman (VE3) rikastamovaihtoehtoisissa ovat porotalouden kannalta huonoimpia vaihtoehtoja.

Maitkailuelinkeinolle rikastamon sijoittuminen alueelle VE2 tai VE3 ovat vähiten haitallisia, koska alueet eivät ole maitkailun kannalta tärkeitä.

Yhdyskuntarakenteen kannalta rikastamovaihtoehtoisissa VE3 (jäteasema) todettiin olevan paras vaihtoehto.

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnin perusteella vaikutukset luontoon, vesistöön ja matkailuun koetaan keskeisiksi vaikutuksiksi. Myös pölyn, melun ja liikennevaikutusten tuomat viihtyisyshaitat koetaan keskeisiksi. Sosiaalisten vaikutusten on todettu olevan suuria vaihtoehtoisista riippumatta. Rikastamon ja rikastushiekka-alueiden sijainti Juomasuon alueella (VE1) koetaan vaikutukseltaan merkittäväksi. Parempana vaihtoehtona rikastamon sijainnille pidetään vaihtoehtoja VE2 (Salmijärvi) tai VE3 (jäteasema).

9.20.4 Jäännösvaikutukset

Hankkeen jäännösvaikutukset ovat sellaiset vaikutukset, mitkä jatkuvat tai ovat havaittavissa kaivosalueen sulkemisen jälkeenkin. Jäännösvaikutukseksi luokitellaan kaikki sellaiset vaikutukset mitkä ylittävät kaivostoiminnan toiminta-ajan. Jäännösvaikutuksia ovat louhinnasta aiheutuneet maaperävaikutukset, rikastushiekka-aitaiden sulkemisen jälkeisten suotovesien laatuvaikutukset vesistöihin sekä sivukivialueen maisemavaikutukset. Myös maankäyttöön kaivosprojektilla on vaikutuksia paikallisesti ja alueellisesti. Varsinaiseen toimintaan sidoksissa olevat vaikutukset kuten melu, pöly ja liikennevaikutukset loppuvat toiminnan päätyttyä.

On huomioitava, että jäännösvaikutusten arviointiin liittyy hyvin paljon epävarmuutta koska vaikutukset ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen. Vaikutukset voivat ajan myötä muuttua, pienentyä tai suurentua ja niiden arviointi on siksi haastavaa. Sulkemissuunnitelman avulla pyritään minimoimaan jäännösvaikutukset. Sulkemissuunnitelma laaditaan lupahakemuksen yhteydessä ja sitä tarkennetaan toiminnan aikana.

Alle olevassa taulukossa on esitetty mahdolliset jäännösvaikutukset.

Jäännösvaikutukset ovat sulkemisen jälkeen lähinnä maisema- ja maankäyttövaikutukset sekä jossain määrin vesistövaikutuksia. Louhosjärvien, rikastushiekka-alueiden ja sivukivikasojen kohdalla entistä maankäyttöä ei voida täysin palauttaa. Vaikutus on paikallinen ja suhteellisen pienellä alueella jolloin jäännösvaikutusten arvioidaan olevan pieni.

Sekä rikastushiekka- että sivukivialueet erottuvat maisemointityön avulla vähitellen vähemmän ympäröivästä maastosta. Kaukomaisemassa on odotettavissa lähes täydellinen sulautuminen maastoon.

Suljetulta rikastushiekka- ja sivukivialueelta suotatut vedet vaikuttavat lähialueen vesistöjen laatuun vielä kaivostoiminnan päätyttyä. Vaikutuksen odotetaan kuitenkin olevan paikallinen ja pieni Juomasuon alueella (VE1). Jäännösvaikutukset Jäteaseman (VE3) ja Salmijärven (VE2) alueilla voivat olla hieman Juomasuon vaihtoehtoa suuremmat ympäröivien vesistöjen pienen virtaaman vuoksi.

Taulukko 9-39. Mahdolliset jäännösvaikutukset ja niiden merkittävyys.

| | Juomasuo rikastamoaluevaihtoehto VE1 | Salmijärvi rikastamoaluevaihtoehto VE2 | Jäteasema rikastamoaluevaihtoehto VE3 | Hankkeen toteuttamatta jättäminen VEO |
|---|--|--|---|---------------------------------------|
| Rikastamo ja rikastushiekka-alueet | Suljettu ja maisemoitu rikastushiekka-alue jää osaksi maisemaa | Suljettu ja maisemoitu rikastushiekka-alue jää osaksi maisemaa | Suljettu ja maisemoitu rikastushiekka-alue jää osaksi maisemaa mihin kuuluu nykyisellään jo kaatopaikka | Ei jäännösvaikutuksia |
| | Rikastushiekka-alueen maankäyttö rajoittuu poronhoitoon, metsätalouden harjoittaminen ei ole mahdollista | | | |
| | Matalarikkisistä rikastushiekka-altaasta ohdettavan veden käsittelyä jatketaan vedenkäsittelylaitoksella kunnes alueelta johdettavasta vedestä ei aiheudu kuormitusta ympäristöön. Korkearikkisen rikastushiekka-altaan ja mahdollisesti erillisenä toteutettavan korkeamman uraanipitoisuuden rikastehiekan altaan sulkeminen toteutetaan vedenpitävällä tiivistyskerroksella. Näin estetään vesien pääsy ympäristöön toiminnan päätyttyä. | | | |
| | Alueen vesitase palautuu vähitellen luontaiseen tilaan. Rikastushiekka-alueella saattaa olla kuitenkin kuivattava vaikutus kaivoksen sulkemisen jälkeenkin | | | |
| Pohjoinen louhinta-alue | Hangaslammen, Pohjaslammen ja Juomasuon louhokset täyttyvät vedellä ja jäävät kaivosjärviksi maisemaan. | | | |
| | Vedellä täyttyneet louhokset rajoittavat alueen maankäyttöä. Pääsy louhoksen alueelle estetään turva-aidoin. Louhokset voivat myös mahdollistaa uutta maankäyttöä alueella. | | | |
| | Maa- ja kallioperää ei pystytä palauttamaan täysin luontaiseen tilaan, vaikka sivukiviä voidaan käyttää maanalaisen kaivoksen täyttöihin. | | | |
| | Maisemoitu sivukivialue jää osaksi maisemaa. Kasvillisuuden levittäytyessä ajan myötä sivukivikasalle erottuu se vähemmän ympäröivästä maastosta. | | | |
| Eteläiset louhinta-alueet | Meurastuksenahon ja Sivakkaharjun louhokset täyttyvät vedellä ja jäävät kaivosjärviksi maisemaan. | | | |
| | Maisemoitu sivukivialue jää osaksi maisemaa. Kasvillisuuden levittäytyessä ajan myötä sivukivikasalle, se erottuu vähemmän ympäröivästä maastosta. | | | |
| | Vedellä täyttyneet louhokset rajoittavat alueen maankäyttöä. Pääsy louhoksen alueelle estetään turva-aidoin. Louhokset voivat myös mahdollistaa uutta maankäyttöä alueella | | | |
| | Maa- ja kallioperää ei pystytä palauttamaan täysin luontaiseen tilaan, vaikka sivukiviä voidaan käyttää maanalaisen kaivoksen täyttöihin. | | | |

9.21 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

9.21.1 Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Rikastamon prosessit ovat kaikissa vaihtoehdoissa suhteellisen yksinkertaisia, laajasti käytössä olevia ja tunnettuja, eikä uusia teknikoita ole tarkoitus käyttää. Vaahdotus, liuotus ja magneettierotus ovat hyvin tunnettuja prosesseja. Rikastushiekan erottaminen korkearikkiseen ja matalarikkiseen rikastusjätejakeeseen sekä loppusijoitus rikastushiekka-altaaseen ovat parasta käyttökelpoista tekniikkaa kaivosteollisuudessa. Suunnitellut vesienkäsittelytekniikat ovat tavanomaisia, laajasti käytössä olevia tekniikoita. Louhinnan, kuljetusten ja murskauksen tekniikoiden soveltuvuuteen tai toteutukseen ei liity epävarmuutta.

Hankevastaavan olemassa olevat kaivokset Suomessa ja Ruotsissa käyttävät samanlaisia tekniikoita ja prosesseja kuin mitä Kuusamon kaivoshankkeessa on suunniteltu käytettäväksi.

Hanketta voidaan pitää teknisesti toteuttamiskelpoisena.

9.21.2 Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Suomessa kaivoksen perustaminen edellyttää useita eri viranomaisten myöntämiä lupia. Näitä ovat mm. kaivospiiripäätös / kaivoslupa, ympäristölupa, rakennusluvat, alueiden kaavoittaminen tarvittaessa, luonnonsuojelulain ja vesilain mukaiset luvat jne. Ennen lupamenettelyä hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyy avoin ja julkinen YVA-menettely. Sen yhteydessä kaikilla osallisilla on mahdollisuus tuoda mielipiteensä hankkeesta ja sen vaikutuksista. YVA menettelyyn kuuluu myös sosiaalisten vaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei ole tullut esiin vaikutuksia, jotka voisivat estää kaivoksen toteuttamiskelpoisuuden.

Hanke ja sen vaihtoehdot eivät estä ja haittaa Kuusamon yleiskaavoissa suunniteltua maankäyttöä. Pohjoisen louhinta-alueen ja rikastamovaihtoehto VE1 on Juuman oikeusvaikutuksettoman rantaosayleiskaavan mukainen. Kaavassa kaivosalue on varattu erityisalueeksi ja kultakaivoksen alueeksi. Hanke ei estä eikä vaikuta merkittävästi Rukan osayleiskaavassa suunnitellun maankäytön toteuttamiseen. Laadittavana olevassa Ruka-Kuusamon matkailualueen osayleiskaavassa loma-asutuksen sijoittamisessa on huomioitu kaivostoiminnan melualueet.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on huomioitu Kuusamon kultakaivoshankkeessa monin tavoin. Kuusamon kultakaivoshanke tukee Kuusamon aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyä ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä.

Kaivoshankkeen kehittäminen perustuu Kuusamon omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin. Kaivoshanke ei aiheuta kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö, luonnonvarat tavoitteiden toteutumista.

Hanketta voidaan pitää yhteiskunnallisesti toteuttamiskelpoisena.

9.21.3 Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristöllisesti kaikki vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia, kun huomioidaan ehdotetut ympäristövaikutusten vähentämistoimet. Liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää tehokkaasti teiden osittain jo suunnitteilla olevien parantamiskeinojen avulla. Hanke ei vaaranna luonnonsuojelualueita, mutta paikallisten uhanalaisten lajien ja luontotyyppien esiintymien tuhoutuminen edellyttää poikkeuslupien hakemista. Hankkeen aiheuttamat viihtyvyyshaitat ovat pääosin pieniä tai kohtuullisia eikä melun, pölyn tai värinän vaikutukset ole merkittäviä. Viihtyvyyshaittojen vähentämiseksi on olemassa sekä teknisesti että taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tehokkaita menetelmiä. Maisemavaikutukset ovat kohtuullisia. Kaivoksen vesienhallintajärjestelmän avulla vaikutukset vesistöön ja kalastoon ovat kohtalaisia, eikä niiden arvioida vaarantavan vesistöjen virkistyskäyttöä.

Sulkemissuunnitelma laaditaan ympäristölupavaiheessa ja päivitetään tuotantovaiheen aikana säännöllisin väliajoin. Ehdotettujen sulkemistoimenpiteiden avulla pystytään tehokkaasti pienentämään hankkeen mahdollisia jäännösvaikutuksia.

9.21.4 Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Hanke on sosiaalisesti toteuttamiskelpoinen, vaikka se herättää monia kielteisiä näkemyksiä etenkin asukkaiden ja matkailuelinkeinon edustajissa. Hankkeen pelätään aiheuttavan muutoksia asuinviihtyvyydessä, ympäristön tilassa, luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksissa, Kuusamon alueen luontomatkatilainmuutoksissa sekä matkailuelinkeinon toimintamahdollisuuksissa Kuusamon alueella. Vaikka ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella merkittäviä vaikutuksia ei ole odotettavissa, ovat ihmisten huolet todellisia ja niihin tulee suhtautua vakavasti hankesuunnittelun, luvituksen ja toteutuksen aikana. Huolien kohdentuminen kertoo myös, mitä asioita osalliset pitävät erityisen tärkeinä. Sosiaalisen hyväksynnän saavuttamiseksi tarvitaan avointa, pitkäjänteistä ja säännöllistä vuorovaikutusta, lisätietoa todellisista vaikutuksista sekä toiminnan käynnistyttyä seurannan tuloksista. Näillä keinoilla voidaan pyrkiä vähentämään kielteistä sosiaalista vaikutusta, riskejä matkailuelinkeinolle tärkeälle alueen imagolle sekä rakentamaan kestävästä vuorovaikutusta hankevastaavan ja lähiyhteisöjen välille.

9.22 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET

Vaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuudet ja oletukset sekä niiden vaikutus arviointien johtopäätöksiin on kuvattu edellä kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä. Epävarmuudet on pyritty huomioimaan vaikutusarvioinneissa noudattamalla ns. varovaisuusperiaatetta arvioiden suurimmat mahdolliset päästöt ja vaikutukset. Keskeiset epävarmuustekijät koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 9-40).

Taulukko 9-40. Yhteenveto epävarmuustekijöistä ja oletuksista.

| Vaikutuksen kohde | Keskeiset epävarmuustekijät |
|--|--|
| Vaikutukset maa- ja kallioperään | Maa- ja kallioperän tuntemukseen liittyy tavanomaista epävarmuutta louhinta-alueiden ja –määrien tarkentuessa vasta toiminnan käynnistyttyä. Eteläisten alueiden osalta tietoa on käytettävissä vähemmän. |
| Vaikutukset vesistöihin | Vesipäästöjen laadun ja määrän arviointiin liittyvä epävarmuus. Veden käsittelyn puhdistustehokkuus. Virtaamiin ja sedimentoitumiseen liittyvä epävarmuus. Kaivostoiminnan vaikutusten muuttuminen vuosien saatossa. |
| Vaikutukset kalastoon | Kalastotietojen puuttuminen koivulammesta. Ylimmäisestä ja Alimmaisesta Vätilammesta ei ole koekalastuksiin perustuvaa tietoa kalastosta. Vesistöarvioinnin kautta syntyvät epävarmuudet. |
| Vaikutukset pohjavesiin | Louhoksen syvyyteen, maaperän ja kallioperän vedenjohtavuuteen liittyvät epävarmuudet. Eteläisen louhinta-alueen maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin liittyvät epävarmuudet. |
| Vaikutukset eläimistöön ja kasvillisuuteen | Lähdekasvillisuuden selvitykseen liittyvät epävarmuudet. Louhinta-alueiden lähiympäristön uhanalaisten suoluontotyypien ja -kasvilajien esiintymistä ei ole tarkkaa tietoa. |
| Vaikutukset Natura-alueisiin ja muihin suojelu-alueisiin | Alueiden luontoarvot tunnetaan pääsääntöisesti hyvin. Vesistö-, melu- ja pölyvaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuudet. Epävarmuutta aiheutuu myös mahdollisten häiriötilanteiden vaikutusten arvioinnista. |
| Meluvaikutukset | Metsäalueiden melua vaimentava vaikutusta ei ole otettu huomioon. Malli yliarvioi melun leviämisen normaalitilanteessa. Mallinnuksessa on oletettu työvuorojen tehokkaaksi työajaksi 100%. Ääriolosuhteiden, kuten voimakkaan tuulen vaikutus melun leviämiseen. |
| Tärinävaikutukset | Arvio on tehty kokemuseräisesti, laskennallista arviota ei ole tehty. Räjähdytysten ajoittuminen on keskeistä häiritsevyyden kannalta. |
| Ilmapäästöjen vaikutukset | Kaivostoiminnan aiheuttamia pienhiukkaspäästöjä ja päästöjen kulkeutumista ei ole tarkasteltu kohdekohtaisten tarkkojen päästö- ja tuulitietojen perusteella. Pölyvaikutusten arviointi perustuu toiminnaltaan vastaavan Kittilän kaivoksen pienhiukkasmittaustuloksiin ja Hituran kaivoksen pölylaskematuloksiin. Liikenteen ja lämmityskattilan päästöjen arvioinnissa on käytetty yleisiä malleja ja annettuja päästöarvoja. |
| Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön | Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä, koska maankäyttöä voidaan säännellä kaavoituksella ja lupamenettelyillä. |
| Maisemavaikutukset | Sivukivikasojen tarkkoja korkeuksia ei vielä tiedetä. Maisema-analyyssissä metsän korkeudeksi on arvioitu 15 metriä kauttaaltaan ja todellisuudessa se vaihtelee paljon. Näkemäanalyysi ei ota huomioon vaikutusten visuaalista heikkenemistä etäisyyden kasvaessa. |
| Liikenteen vaikutukset | Arvioinnin kannalta merkittävin epävarmuus liittyy hankkeen aiheuttamiin liikennemäärämuutoksiin, joita ei voida tässä vaiheessa vielä tarkasti arvioida. Lisäksi kaivostoimintaan liittyvä liikenne voi vaihdella merkittävästi eri tilanteissa. |
| Vaikutukset ihmisten terveyteen | Terveysvaikutusten arviointi perustuu pääasiassa muihin vaikutusarviointeihin (mm. melu, pöly, pohjavesi, vesistöt), joten siihen liittyy osin samoja epävarmuuksia kuin kyseisiin arviointeihin. Toisaalta terveysvaikutusten muodostuminen esimerkiksi melu- tai tärinäaltistumisen seurauksena on monelta osin yksilöllistä, eikä vaikutusta siten voida täsmällisesti etukäteen arvioida. |
| Sosiaaliset vaikutukset | Kaivostoiminnan työllisyysvaikutuksia on arvioitu kaivosyhtiön omien arvioiden sekä muista toteutuneista kaivoshankkeista kerättyjen tietojen pohjalta. Suuruusluokaltaan arviot ovat kuitenkin varsin luotettavia, eikä epävarmuudella siten ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin. |
| Vaikutukset elinkeinoihin | Selvitykseen käytettävissä oleva aika oli lyhyt ja lumettoman ajan kasvillisuus- ja laidunnustietoja ei ollut käytettävissä. Melu-pöly-tärinä mallinnukset eivät olleet tutkimuksen teossa käytettävissä. Puolivillin poron käyttäytymistä on vaikea ennustaa. |
| Vaikutukset porotalouteen | On vaikea arvioida, mistä tekijöistä alueen matkailullinen imago muodostuu ja miten se todella vaikuttaa matkakohteen valintaan. |
| Vaikutukset matkailuelinkeinoon | Kullan hintakehitystä on vaikea arvioida pitkälle tulevaisuuteen, mistä syystä esiintymien hyödyntämislajin liittyä tässä vaiheessa vielä jonkin verran epävarmuutta. |

9.23 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Haitallisten vaikutusten vähentäminen on kuvattu edellä vaikutusarviointien yhteydessä. Tärkeimmät päätökset haitallisten vaikutusten vähentämiseksi tehdään rikastamon sijoituspaikkaa va-

littaessa sekä hankkeen suunnitteluvaiheessa. Vaikutuksia voidaan vähentää ehkäisemällä toiminnasta aiheutuvia ympäristöpäästöjä oikealla suunnittelulla ja toimintatavoilla. Seuraavaan on koottu yhteenveto vaikutusten vähentämistoimenpiteistä.

Taulukko 9-41. Yhteenveto haitallisten vaikutusten vähentämisestä.

| Vaikutus | Vaikutusten vähentämistoimet |
|---|---|
| Vaikutukset maa- ja kallioperään | Huolellisella suunnittelulla minimoidaan louhittavan sivukiven määrä sekä maansiirto- ja louhintamäärät. Rikastushiekka-alueiden rakenteellinen suojaus siten, ettei suotovesistä aiheudu maaperän pilaantumista. Pölypäästöjen vähentämistoimet vähentävät päästöjä maaperään. Sulkemistoimenpiteet, kuten maanalaisen kaivoksen täyttäminen sivukivellä, sivukivikasojen luiskaamiset, rakenteiden ja teiden purkamiset. |
| Vaikutukset vesistöihin | Vesienhallintajärjestelmien suunnittelulla vähennetään päästöjä vesistöön. Sade- ja sulamisvesiä varastoidaan altaisiin jo ennen rikastustoiminnan aloittamista, jolloin alkuvaiheen vedentottotarve luonnonvesistöistä pienenee. Kaivos- ja rikastamoalueiden hulevedet johdetaan hulevesialtaisiin. Altaassa vedestä laskeutetaan kiintoainesta, tarvittaessa vettä käsitellään pH:n säätämiseksi ja metallien poistamiseksi, jonka jälkeen puhdistettu vesi johdetaan pintavalutuskentän kautta vesistöön. Rikastamon prosessivedet kerätään rikastushiekan loppusijoitusalueen selkeytysaltaisiin, josta se johdetaan takaisin prosessiin (suljettu kierto). Vedenkäsittelylaitoksella puhdistettuja prosessivesiä varaudutaan johtamaan vesistöön satunnaisesti. Puhdistetun veden laatu tarkistetaan ennen sen johtamista luontoon. Korkearikkisen rikastushiekan altaan pohja päällystetään muovikalvo-bentoniittimattorakenteella, joka vähentää suotautuvan veden määrää. Ympärysojiin suotautuneet vedet pumpataan takaisin rikastushiekka-altaisiin. |
| Vaikutukset kalastoon | Kalastovaikutuksia voidaan ehkäistä ja minimoida samoilla menetelmillä kuin toiminnan vesistövaikutuksia (kts. edellä Vaikutukset vesistöihin). |
| Vaikutukset pohjavesiin | Rikastus- ja sivukivialueista aiheutuvia laadullisia pohjavesivaikutuksia voidaan ehkäistä läjitysalueille rakennettavilla pohjarakenteilla. Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen tehtävillä peiterakenteilla estetään sadevesien kulkeutuminen rikastushiekka- ja sivukivikasoihin ja edelleen pohjavesiin kohdistuvat laadulliset vaikutukset. Pohjavesitarkkailun avulla seurataan kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun. |
| Vaikutukset eläimistöön ja kasvillisuuteen | Vältetään tarpeettomia ojituksia uhanalaisten luontotyyppien ja kasvilajien läheisyydessä. Rikastamon sijoittaminen Salmijärvelle (VE2) tai jäteaseman alueelle (VE3) vähentää tarvetta hävittää uhanalaisten kasvilajien elinympäristöjä muilla alueilla. Linnustoon kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla puuston hakkuu ja maaperän muokkaukset lintujen pesimiskauden ulkopuolelle. |
| Vaikutukset Natura-alueisiin ha muihin suojelualueisiin | Sijoittamalla rikastamo Salmijärvelle (VE2) tai jäteaseman alueelle (VE3), joilta ei ole vesistöyhteyttä läheisille Natura-alueille. |
| Meluvaikutukset | Melun eteneminen ympäristöön estetään tehokkaasti toiminnan suunnittelulla. Louhittavat rintaukset, metsä sekä sivukivikasat toimivat meluvälleinä koko kivenlouhinnan ajan. Sivukivestä ja pintamaista voidaan lisäksi rakentaa meluväljejä ehkäisemään melun leviämistä. Eniten melua aiheuttavat työvaiheet voidaan tehdä vähiten häiriötä tuottavana ajankohtana. Koneet ja laitteet on pidettävä asianmukaisessa kunnossa ja niiden on käytettävä mahdollisuuksien mukaan parhaiten melun syntymistä ehkäisevää tekniikkaa. Rikastamoalueen toimintojen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan ehkäistä pitämällä rakennusten ovet ja muut aukot suljettuina aina kun mahdollista. Liikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan vähentää rakentamalla melusteitä, pitämällä liikennöintireitit hyvässä kunnossa ja välttämällä yöaikaista liikennöintiä. Salmijärvelle sijoituvassa vaihtoehdossa (VE2) murskaamon koillispuolelle suositellaan sijoitettavaksi meluvalli Natura-alueelle kohdistuvan vaikutuksen minimoimiseksi. |

| | |
|--|--|
| Tärinävaikutukset | <p>Louhinnasta aiheutuvia tärinävaikutuksia voidaan vähentää huolellisella ja oikeinmitoitetulla panostuksella.</p> <p>Räjähdykset voidaan suunnitella tehtäväksi vähiten häiriötä aiheuttavana ajankohtana. Räjähdyksistä tiedotetaan alueen asukkaita ennakoon ja ennen räjäytystä varoitetaan äänimerkillä, jolloin räjäytyksen aiheuttamaan mahdolliseen häiriöön osataan varautua.</p> <p>Toiminnan alkuvaiheessa voidaan suorittaa tärinämittauksia lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, joiden perusteella voidaan tarvittaessa ohjata louhintasuunnittelua.</p> <p>Liikenteen aiheuttamia mahdollisia tärinä- ja viihtyvyyshaittoja voidaan lieventää pitämällä tiet hyvässä kunnossa ja käyttämällä hyväkuntoista ja modernia kalustoa.</p> |
| Ilmapäästöjen vaikutukset | <p>Pölyämistä voidaan vähentää tai kokonaan välttää kastelemalla ajotiet ja mahdollisesti myös lastattava kiviaines.</p> <p>Räjähdyksen pölyhaittaa voidaan vähentää oikealla poraus ja panostustekniikalla sekä ns. täkkäyksellä mm. suojamattoja käyttämällä. Murskaamon kattaminen vähentää pölyämistä.</p> <p>Louhinnan edetessä syvemmälle maanpinnan alapuolelle, tulevat avolouhinnasta aiheutuva pölyn leviäminen vähenemään. Maanalaisessa louhinnassa louhinnasta aiheutuvat pölyhaitat tulevat lähes poistumaan kokonaan.</p> <p>Rikastamon pölypäästöjä voidaan vähentää teknisillä ratkaisuilla, kuten koteloineilla ja pölypoistojärjestelmillä. Rikastushiekka-altaassa hiekan päällä oleva vesikerros ehkäisee rikastushiekka-alueen pölyämistä kuivina ja tuulisina aikoina.</p> <p>Toiminnasta aiheutuvia kaasumaisia päästöjä ehkäistään käyttämällä nykyaikaista ja huollettua laite- sekä konekanta. Sisätiloissa käytettävien kemikaalien hajuhaittoja voidaan tehokkaasti ehkäistä puhdistuslaitteistoilla.</p> <p>Lämpölaitoksen toimintaa tarkkaillaan ja päästöt minimoidaan pitämällä palamisolosuhteet mahdollisimman hyvinä. Lämpölaitoksen piipun korkeus mitoitetaan ympäristöolosuhteet ja maastonmuodot huomioiden riittäväksi.</p> |
| Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin ja kulttuuriperintöön | <p>Maankäytön muuttumisen vaikutuksia voidaan vähentää kaavoituksen keinoin esittämällä alueen ympäristöön riittäviä suoja-alueita ja sijoittamalla mahdolliset uudet asuin ja virkistysalueet riittävän etäälle kaivoksen toiminta-alueista.</p> |
| Maisemavaikutukset | <p>Toimintojen ja rakenteiden sijoittelu voidaan suunnitella siten, että ne mahdollisimman pitkälle noudattaisivat paikalliselle maisemalle ominaisia maan pinnan muotoja.</p> <p>Keinoja vähentää maisemavaikutuksia ovat mm. sivukivikasojen ja rikastushiekka-altaan korkeuden rajoittaminen. Näkymistä voidaan rajoittaa jättämällä kaivosalueen ja asutuksen tai tealueen väliin suojapuustoa.</p> <p>Toiminnan päättyessä maisemoinnilla on merkittävä vaikutus maisemavaikutusten vähentämisessä. Hankkeen vaihtoehtoista erityisesti eteläisen louhinta-alueen maisemointi luonnontilaa vastaavaksi on tärkeää avolouhosvaiheen jälkeen, ettei toiminta näkyisi häiritsevästi Rukatunturin laelle.</p> |
| Liikenteen vaikutukset | <p>Tiestön liikennöitävyyden ja liikenneturvallisuuden kannalta kaivosliikenteen vaikutuksia voidaan lieventää tien parantamistoimenpiteillä.</p> <p>Kuusamon ja Rukan välillä on valmistumassa erillinen valtatie 5 toimenpideselvitys, jossa tien liikenneturvallisuuden parantamiseksi esitetään ratkaisuja.</p> <p>Mahdollisten raskaiden erikoiskuljetusten kantavuusongelmat voidaan välttää järjestämällä raskaimmat kuljetukset talviaikana, jolloin tierakenne on jäässä.</p> <p>Kuusamon liikenneturvallisuussuunnitelmassa valtatielle 5 ja 20 esitetyt toimenpiteet voitaneen priorisoida uudelleen kaivosliikenteen haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.</p> |
| Vaikutukset ihmisten terveyteen | <p>Lähinnä välillisinä vaikutuksina mahdollisesti esiintyviä terveysvaikutuksia voidaan vähentää samoilla menetelmillä, kuin mitä käytetään ensisijaisten vaikutusten (esim. melu, pöly) vähentämiseen toiminta-alueiden ympäristössä. Melun ja tärinän häiritsevyyttä voidaan vähentää myös ajoittamalla meluavimmat toiminnot, kuten louhintaräjähdykset, päiväaikaan.</p> <p>Radioaktiivisten aineiden terveysvaikutusten ehkäisy käsittää lähinnä työntekijöiden asianmukaisesta työsuojelusta ja -hygienista huolehtimisen.</p> <p>Toiminnan aikaisella tarkkailulla varmistetaan siitä, ettei terveysvaikutuksia aiheuttavia muutoksia toiminta-alueiden ympäristössä pääse tapahtumaan.</p> |

| | |
|---|---|
| Sosiaaliset vaikutukset | <p>Tiedotuksen ja vuorovaikutuksen kehittämisedellä on sosiaalisten vaikutusten hallinnan kannalta olennaisen iso merkitys.</p> <p>Parhaiten huolia lievittää tutkittu tieto, säännöllinen seuranta ja valvonta sekä avoin tiedotus näistä.</p> <p>Tiedottaminen ja sidosryhmien kuuleminen myös YVA-prosessin päättyessä esim. erillisen vuorovaikutussuunnitelman pohjalta.</p> |
| Vaikutukset elinkeinoihin | <p>Kaivostoiminnan mahdollisia haitallisia vaikutuksia muihin elinkeinoihin voidaan vähentää ehkäisemällä toiminnasta aiheutuvia ympäristöpäästöjä sekä toteuttamalla kaivostoimintaan liittyvä tiedotus ja vuorovaikutus siten, että haitalliset vaikutukset alueen imagoon ja sitä kautta muihin elinkeinoihin olisivat mahdollisimman vähäiset</p> |
| Vaikutukset porotalouteen | <p>Louhosten, rikastamon ja läjitysalueiden ympäristön aitaaminen ja porttien kiinnipitäminen sekä mahdollinen porojen laidunnusseuranta.</p> <p>Yhteistyöfoorumin perustaminen tiedon välittämisen varmistamiseksi osapuolten välillä.</p> <p>Rikastamon sijoitusvaihtoehto VE1 olisi paliskuntien kannalta vähiten haittoja aiheuttava.</p> |
| Vaikutukset matkailuelinkeinoon | <p>Maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, että matkailu ja kaivostoiminta pystyvät kehittymään samalla alueella.</p> <p>Huolellisella suunnittelulla ja jälkitoimenpiteillä voidaan vaikuttaa matkailuarvojen säilymiseen.</p> <p>Kaivostoiminnan vaikutuksiin alueen matkailuelinkeinoon voidaan vaikuttaa mielikuvien kautta. Asianmukaisella, faktoihin ja tutkimustietoon perustuvalla viestinnällä toiminnan ympäristövaikutuksista voidaan ehkäistä vääriä mielikuvia ja aiheuttomia haitallisia imagovaikutuksia.</p> |
| Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen | <p>Maa- ja kiviainesten hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää pyrkimällä hyötykäyttämään mahdollisimman suuri osa kaivostoiminnassa muodostuvia ylijäämämaa- ja kiviaineksia.</p> <p>Vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen voidaan vähentää ehkäisemällä toiminnasta aiheutuvia ympäristöpäästöjä oikealla suunnittelulla ja toimintatavoilla.</p> <p>Tarkkailemalla luonnontuotteiden laatua sekä tiedottamalla tarkkailutuloksista asianmukaisella ja ymmärrettävällä tavalla.</p> |

9.24 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristönsuojelulainsäädäntö edellyttää päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailua sellaisilta hankkeilta ja toiminnoilta, joista aiheutuu ympäristövaikutuksia.

Päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailuun liittyvät yksityiskohtaiset velvoitteet asetetaan toiminnan ympäristölupapäätöksessä. Päätöksessä hyväksytään toiminnanharjoittajan laatima päästöjen ja ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma viranomaisen mahdollisilla muutoksilla täydennettynä, mikäli tarkkailuohjelma on toimitettu lupaviranomaiselle osana ympäristölupahakemusaineistoa. Vaihtoehtoisesti lupapäätöksessä voidaan velvoittaa toiminnanharjoittaja laatimaan tarkkailuohjelma viranomaisen hyväksyttäväksi tietyn ajan kuluessa, mikäli lupahakemusaineistoon ei ole liitetty tarkkailuohjelmaa. Tällöin toiminnanharjoittaja laatii tarkkailuohjelman yhteistyössä viranomaisen kanssa määrätyn ajan kuluessa lupapäätöksestä ja toimittaa sen viranomaisen hyväksyttäväksi. Tämän jälkeen viranomainen antaa tarkkailuohjelmasta vielä erillisen hyväksymispäätöksen. YVA-lainsäädännössä edellytetään, että hankkeen arvioidut vaikutukset kokoavassa arviointiselostuksessa esitetään ehdotus seurantaohjelman pääasiallisesta sisällöstä.

Seurantaohjelma on suunnitelma siitä, miten toiminnan käyttötarkkailu, päästöjen tarkkailu sekä päästöjen aiheuttamien mahdollisten ympäristövaikutusten tarkkailu järjestetään. Tarkkailu aloitetaan hyvissä ajoin ennen rakennustöiden käynnistämistä. Tällöin saadaan kerättyä tietoa alueen ympäristön perustilasta, johon toiminnan vaikutuksia voidaan myöhemmin verrata ja suhteuttaa. Tarkkailu jatkuu kaivoksen toiminta-ajan mukaan lukien kaivoksen sulkeminen sekä vuosia vielä kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Tarkkailun laajuutta ja sisältöä voidaan viranomaisen hyväksynnällä muuttaa tarkkailun aikana, jos siihen katsotaan olevan tarvetta. Tarkkailutuloksista laaditaan säännöllisesti, yleensä vuosittain, yhteenvetoraportti, jossa kootaan yhteen edellisen vuoden tarkkailutulokset. Yhteenvetoraportti toimitetaan tarkastettavaksi valvovalle viranomaiselle.

9.23.1 Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on osa kaivoksen ja rikastamon normaalia toimintaa ja toiminnan ohjausta. Käyttötarkkailun havainnot kirjataan seurantajärjestelmään ja voidaan pyynnöstä esittää valvovalle viranomaiselle esimerkiksi tarkastuskäyntien yhteydessä. Käyttötarkkailulla varmistetaan, että toimintaa harjoitetaan saatujen lupien mukaisesti.

Käyttötarkkailu aloitetaan heti kaivoksen rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheen tarkkailussa seurataan mm. töiden edistymistä suunnitelmiin nähden, eri toimenpiteiden toteutusajankohtaa ja -tapaa, käytettyjen räjähdysaineiden määrää sekä rakennusvaiheen aikaisia mahdollisia poikkeustilanteita. Myös erilaiset rakenteiden laadunvalvontatutkimukset ovat osa rakennusvaiheen käyttötarkkailua.

Louhintaan liittyen käyttötarkkailuna seurataan mm. louhinnan edistymistä, louhittavan malmin ja sivukiven määrää ja laatua, käytettyjen räjähdysaineiden määrää, työkonoiden toimintaa ja polttoaineenkulutusta sekä louhosten ja tunneleiden seinämien vakautta. Ajoteiden ja luiskien kunto sekä louhosten kuivanapito-vesien laadun ja määrän tarkkailu ovat niin ikään esimerkkejä kaivostoimintaan liittyvästä käyttötarkkailusta.

Rikastamon käyttötarkkailu ja pitää sisällään esimerkiksi tuotantoprosessin, tuotteiden määrän, kemikaalien ja energian kulutuksen, puhdistuslaitteiden toiminnan sekä jätealueiden rakenteiden tarkkailun. Myös rikastushiekkojen laadun ja määrän tarkkailu on yksi olennainen osa rikastamon käyttötarkkailua. Käyttötarkkailun tarkoituksena on varmistua siitä, että toimintaa harjoitetaan lupien mukaisesti ja että prosessit, laitteet ja rakenteet toimivat niin kuin niiden on suunniteltu. Käyttötarkkailutuloksia hyödynnetään tuotantoprosessin ohjauksessa ja kehittämisessä mahdollisimman tehokkaaksi ja toisaalta mahdollisimman vähän ulkopuolisia raaka-aineita kuluttavaksi.

Kaivosyhtiö varautuu tarkkailemaan tuotantoprosessissa liikkuvia liuosvirtoja jatkuvatoimisilla mittalaitteilla. Jatkuvatoimisilla mittareilla tuotetaan tietoa prosessiolosuhteiden säätämiseksi optimaaliseksi mutta myös jätteiden ja jätevesien määrien minimoimiseksi sekä niiden laadun parantamiseksi ja tehokkaan käsittelyn varmistamiseksi.

9.23.2 Päästötarkkailu

Päästötarkkailussa seurataan toiminnasta aiheutuvia ympäristöpäästöjä tarkkailtavasta kohteesta riippuen joko päivittäin, viikoittain, kuukausittain tai vuosittain. Varsinaiseen kaivostoimintaan eli louhintaan ja kiviaineksen käsittelyyn liittyvää päästötarkkailua on esimerkiksi louhoksen kuivatusvesien laadun ja määrän, sivukivialueiden suotovesien sekä työkonoiden pakokaasupäästöjen tarkkailu. Louhosvesien ja sivukivialueiden suotovesien osalta vesien laatua ja määrää seurataan säännöllisesti otettavien näytteiden ja virtaamamittauksin. Pakokaasupäästöjä tarkkaillaan laskennallisesti käytetyn polttoainemäärän sekä työkonetyypin ominaispäästökertoimien avulla. Myös melupäästöjä voidaan tarkkailla mittauksin, mutta melun osalta on yleensä käytännöllisempää toteuttaa tarkkailu vaikutustarkkailuna, jossa kaivoksen ympäristössä toteutuvat melutasot mitataan tiettyinä aikoina soveltuviissa mittauspisteissä.

Rikastamon päästötarkkailu käsittää prosessi- ja saniteettijätevesien laadun ja määrän tarkkailun, ilmapäästöjen tarkkailun päästölähteittäin sekä melupäästötarkkailun. Jätevesien laatua ja määrää tarkkaillaan ottamalla jätevesivirrasta näytteitä säännöllisesti laboratorioanalyysiin sekä seuraamalla jätevesien virtaamaa.

Jätevesien laadun tarkkailun osalta varaudutaan lisäksi jatkuvatointen mittalaitteiden käyttämiseen. Ilmapäästöjen osalta seurataan ainakin pölypitoisuutta malmin murskauksen polynpoistojärjestelmän poistoilmassa sekä syanidipitoisuutta prosessitilojen poistoilmassa. Melupäästöjä aiheutuu mm. murskauksesta ja jauhatuksesta sekä prosessitilojen poistoilmapuhaltimista.

Ei-pistemäisten päästöjen eli ns. diffuusien päästöjen tarkkailu on tarkoituksenmukaista toteuttaa vaikutustarkkailuna, joka on kuvattu seuraavassa kappaleessa. Esimerkki diffuusista päästölähteestä on louhinnassa muodostuva pöly. Louhinnan pölypäästöä ei pystytä luotettavasti mittaamaan louhoksella, joten sen osalta tarkkailu toteutetaan seuraamalla pölyn määrää tietyissä louhokseen ympäristöön sijoitetuissa tarkkailupisteissä vaikutustarkkailuna. Liikenne ja kiviaineskuljetukset ovat toinen esimerkki ei-pistemäisestä pölypäästölähteestä.

9.23.3 Vaikutustarkkailu

Vaikutustarkkailu käsittää toiminnasta vesistöön, maaperään ja pohjavesiin, luontoon, ilmanlaatuun sekä ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkkailun. Tarkkailu aloitetaan hyvissä ajoin ennen kaivoksen rakennustöiden käynnistämistä, jotta saadaan kerättyä riittävästi tietoa alueen ympäristön tilasta ennen kaivostoimintaa. Tarkkailua tehdään sekä louhinta- että rikastamoalueiden ympäristössä. Vaihtoehdossa VE 1, jossa rikastamo sijoittuu Juomasuon louhosten kanssa samalla alueelle, sovitetaan louhinnan ja rikastustoiminnan vaikutustarkkailu yhteen siten, ettei turhia päällekkäisyyksiä esiinny.

Louhinta-alueiden ympäristössä tarkkaillaan louhosten puhdistettujen kuivatusvesien vaikutuksia pintavesien fysikaalis-kemialliseen laatuun, biologiaan (esim. kalat, pohjaeläimet, vesikasvit, plankton) ja kalatalouteen sekä sedimentteihin. Tarkkailupisteitä sijoitetaan kuivatusvesien purkupisteen alapuoliselle vesistöreitille riittävän laajalle alueelle sekä mahdollisuuksien mukaan myös purkupisteen yläpuolelle vertailutulosten hankkimiseksi. Vesistöjen fysikaalis-kemiallista laatua seurataan viikoittain tai kuukausittain riippuen jätevesien johtamisajankohdista. Järvien näytepisteistä otetaan näytteitä myös syvemmistä vesikerroksista, koska jätevesien vaikutukset voivat näkyä syvänteissä voimakammin kuin vesistöjen pintakerroksessa. Vesistöjen biologista tarkkailua tehdään fysikaalis-kemiallisia määrittämiä harvemmin, koska vaikutusten ilmeneminen biologisissa muuttujissa ei tapahdu nopeasti. Tyypillisesti biologisia tarkkailuja tehdään vastaavissa kohteissa kerran kolmessa vuodessa.

Maaperään kohdistuvia vaikutuksia tarkkaillaan määrittämällä metallipitoisuuksia louhosalueiden ympäriltä kerättävistä sammalnäytteistä. Sammalnäytteiden metallipitoisuudet määritetään samoilta näytealueilta kerättyistä sammalnäytteistä esimerkiksi kolmen vuoden välein. Tarvittaessa voidaan määrittää marjojen

ja sienten metallipitoisuuksia louhosalueiden ympäristössä muutamana vuoden välein tehtävillä tutkimuksilla. Metallien kertymistä eliöihin selvitetään tutkimalla kekomuurahaisten metallipitoisuuksia muutaman vuoden välein toistettavilla näytteenotoilla. Louhinnalla voi olla vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ja laatuun, mistä syystä pohjavettä on tarpeen tarkkailla louhinta-alueiden lähimpien asutusten kaivojen veden laadun tarkkailu.

Ilmanlaadun tarkkailu louhosalueiden ympäristössä käsittää pölylaskeuman ja pölyn metallipitoisuuden tarkkailun. Pölytarkkailu toteutetaan jatkuvatoinisilla laskeumakeräimillä siten, että pölyn määrä ja metallipitoisuudet määritetään keräimistä kuukausittain. Pölykeräimet sijoitetaan vallitsevat tuulensuunnat huomioiden louhosalueiden ympäristöön. Keräimiä sijoitetaan riittävän laajalle alueelle ja vähintään yksi toiminnan pölyvaikutusalueen ulkopuolelle, jotta saadaan vertailutietoa yleisistä pölyolosuhteista alueella. Pölyn lisäksi louhinta-alueiden ympäristössä tarkkaillaan melua ja tärinää vuosittain tehtävillä mittausjaksoilla. Melun ja tärinän tarkkailu tehdään louhinta-alueiden vaikutusten havaitsemisen kannalta soveltuvien asuinrakennusten alueella.

Rikastamoalueen ympäristössä tarkkaillaan puhdistettujen jätevesien vaikutuksia pintavesien fysikaalis-kemialliseen laatuun sekä biologiaan vastaavasti kuin louhoksen kuivatusvesien osalta on edellä kuvattu. Tarkkailupisteverkko ulotetaan riittävän laajalle alavirtaan rikastamosta. Prosessijätevesien vaikutuksia alapuolisissa vesistöissä tarkkaillaan viikoittain otettavilla näytteillä. Myös biologista tarkkailua (esim. kalat, pohjaeläimet, vesikasvit, plankton) tehdään rikastamon alapuolisilla vesialueilla muutaman vuoden välein toistettavilla tutkimuksilla. Maaperävaikutuksia rikastamoalueen ympäristössä tarkkaillaan sammal-, marja- ja sienitutkimuksilla sekä kekomuurahaisten metallipitoisuusmäärittämisillä. Pohjavesivaikutuksia tarkkaillaan vähintään rikastushiekka-altaan ympäristössä suotovesien mahdollisten pohjavesivaikutusten havaitsemiseksi. Rikastamoalueen ympäristössä tarkkaillaan pölylaskeumaa ja melua vastaavasti kuin louhosten ympäristössä. Tärinää rikastamon ympäristössä ei ole tarpeen tarkkailla, koska rikastustoimintaan ei liity tärinän muodostumista.

Porotaloudellisia vaikutuksia seurataan paliskuntien edustajien kanssa käytävällä säännöllisellä yhteydenpidolla. Alueen poronhoitajille voidaan esimerkiksi perustaa säännöllisesti kokoontuva seurantaryhmä tiedotuksen ja vuoropuhelun helpottamiseksi. Esitettyä poropaikannusteknologian käyttöönottoa harkitaan siinä vaiheessa kun toteutettava hankevaihtoehto on selvillä ja etenee lupavaiheeseen.

Tietoa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista hankitaan mm. säännöllisesti järjestettävien kyläiltojen tai vastaavien tilaisuuksien yhteydessä, jossa paikalliset asukkaat voivat kertoa kokemistaan ympäristövaikutuksista ja antaa palautetta kaivoksen edustajille. Asukkaiden yhteydenottoista pidetään kirjaa ja yhteydenottoista esitetään yhteenveto viranomaiselle toiminnan tarkkailun vuosiyhteenvedon yhteydessä. Mikäli katsotaan tarpeelliseksi, voidaan valitun hankevaihtoehdon toiminta-alueen ympäristön asukkaiden havaintojen kirjaamiseksi ja dokumentoimiseksi perustaa Internet-pohjainen karttapalautejärjestelmä, johon asukkaat voivat itse kirjata havaintojaan tai viranomainen voi tehdä merkinnät asukkailta tulleiden yhteydenottojen perusteella.

Louhinnan ja rikastuksen säteilyvaikutuksia seurataan radiologisen perustilaseurannan perusteella laadittavan ja STUK:n hyväksymän säteilytarkkailuohjelman mukaisesti. Seurantaan sisältyy todennäköisesti ainakin prosessilaitoksen työntekijöiden säteilyannoksen jatkuva tarkkailu työsuojeluperusteisesti, radonmittauksia sekä ympäristön säteilytilanteen tarkkailu ympäristönäytteiden analysoimisella. Ympäristönäytteitä otetaan mm. vesistöistä, kaloista, sienistä, marjoista ja sammalesta. Toiminnanaikaisen säteilytarkkailun ympäristönäytteitä pyritään ottamaan samoilta alueilta sekä samoista kasvi- ja eläinlajeista kuin ennen toiminnan aloittamista tehtävässä säteilyn perustilaselvityksessä, jotta tarkkailutuloksia voidaan verrata alueella ennen kaivostoiminnan aloittamista tehtyjen tutkimusten tuloksiin. Myös toiminnan muun tarkkailun näytepisteet huomioidaan näytepisteiden määrittelyssä. STUK tarkkailee ulkoista säteilyä Käylän alueella sijaitsevalla mittausasemalla, joka on osa STUK:n valtakunnallista säteilyvalvontaverkkoa.

9.23.4 Jälkitarkkailu

Tarkkailu jatkuu kaivoksen toimintavaiheen jälkeen sulkemistöiden aikana sekä myös sulkemisen jälkeen useiden vuosien ajan. Sulkemistöiden ja jälkihoidon tarkkailun laajuutta ja tarkkailuväliä voidaan tarpeen mukaan muuttaa toiminnan aikaiseen tarkkailuun nähden sulkemistöiden lupamenettelyn yhteydessä.

Sulkemistöiden aikana tehdään mm. sulkemisrakenteiden laadunvalvontatutkimuksia sekä sulkemiseen liittyvien töiden päästö- ja vaikutustarkkailua samoilla periaatteilla ja menetelmillä kuin toimintavaiheessa. Sulkemisen jälkeen tarkkailtavia asioita ovat mm. louhosvesien ja jätealueiden vesistövaikutukset, kaivosalueen kasvillisuuden palautuminen ja sulkemisrakenteiden kunto. Kaivosalueelle jää mahdollisesti sellaisia kohteita, esimerkiksi louhokset ja kuilut, joiden alueelle ulkopuolisten pääsyä joudutaan rajoittamaan myös toiminnan jälkeen. Tämä tulee mahdollisesti edellyttämään aitojen ja porttien kunnon tarkkailua ja ylläpitoa.

10. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

10.1 KAIVOSLUPA

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) toimii kaivoslaissa tarkoitettuna kaivosviranomaisena. Kaivoslaki (503/1965) on kumottu 1.7.2011 voimaantulleella kaivoslailla (621/2011). Uuden kaivoslain 182 §:n mukaan, jos kaivospiirimääräyksessä osoitettua käyttöaluetta on tarpeen laajentaa, sovelletaan mitä kaivoslupan muuttamisesta uuden lain 69 ja 72 §:ssä säädetään. Kaivoslupahakemus, aikaisemmalta nimeltään kaivospiirihakemus, laaditaan kaivoslain (621/2011) 34 §:n ja valtioneuvoston asetuksen (391/2012) 16-17 §:n mukaisesti. Juomasuon, Hangaslammen ja Pohjasvaaran esiintymillä on voimassaoleva, aiemman kaivoslain (503/1965) aikana myönnetty kaivospiiri, samoin Sivakkaharjulla sekä Meurastuksenaholla.

10.2 KAIVOSTURVALLISUUSLUPA

Kaivoksen rakentamiseen ja tuotannolliseen toimintaan on oltava kaivosviranomaisen myöntämä kaivosturvallisuuslupa. Kaivosturvallisuuslupaa haetaan Tukesilta kaivoslain (621/2011) 122 §:n ja valtioneuvoston asetuksen (391/2012) 20 §:n mukaisesti.

10.3 YLEISSUUNNITTELU JA KÄYTTÖSUUNNITELMA

Hankkeen yleissuunnittelua ja ympäristövaikutusten arviointia on tehty samanaikaisesti, jolloin arvioinnista saadut tiedot hankealueesta ja sen ominaispiirteistä on otettu tehokkaasti huomioon hankesuunnitelmia laadittaessa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen yleissuunnittelu jatkuu ja tarkentuu.

Kaivospiireille laaditaan käyttösuunnitelma, jossa selvitetään kaivospiirin ja sen apualueen kokoon ja muotoon vaikuttavat seikat, kuten tuotteiden, sivutuotteiden (maanpoistomassat, sivuvi, rikastushiekka) ja jätteiden sijoittaminen. Suunnitelmassa on otettava huomioon sekä kaivostoiminnan tarpeet että tarpeelliset näkökohdat kaivoksen lähialueen turvallisuudesta ja haitta-vaikutuksista.

10.4 ALUEIDEN KAAVOITUS

Kuusamon kaupunki on odottanut ympäristövaikutusten arviointitulosten valmistumista ja päättää sen jälkeen hankkeen vaatimaan kaavoitukseen ryhtymisestä. Kuusamon kaupunginhallitus on 11.12.2012 päättänyt käynnistää Kuusamon yleiskaavan vaiheittaisen päivittämisen niin, että ensimmäisessä vaiheessa käsitellään mm. turvetuotannon maankäyttötarpeet, kaupan tilatarpeet, kaivostoiminnan toimintaedellytykset suhteessa muihin elinkeinoihin, pohjavesien suojeleminen ja kiviaineshuolto, tuulivoimapuistojen sijoittumisedellytykset sekä eräät liikenteelliset kysymykset.

On todennäköistä, rikastamon rakentamista varten tulee laatia asemakaava. Kaivosalueelle rakennettavat muut rakennukset ja rakenteet eivät välttämättä vaadi asemakaavan laatimista. Niiden rakentamisen edellytykset voidaan tutkia suunnittelutarveratkaisulla, joka ratkaistaan kunnassa tai rantaan rakennettaessa ELY-keskuksessa.

Uuden kaivoslain 47§:n mukaan kaivosalueen ja kaivoksen apualueen suhde muuhun alueiden käyttöön tulee olla selvitetty. Kaivostoiminnan tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen oikeusvaikutteiseen kaavaan taikka kaivostoiminnan vaikutukset huomioon ottaen asian tulee olla muutoin riittävästi selvitetty yhteistyössä kunnan, maakunnan liiton ja elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen kanssa. Kaavan oikeusvaikutuksista säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa.

10.5 YMPÄRISTÖLUPA

Ympäristöluvan saaminen hankkeelle edellyttää ympäristövaikutusten arviointia. Ympäristölupaprosessin taustatietoina toimivat ympäristövaikutusten arvioinnista laadittava arviointiselostus ja siitä annettavat mielipiteet ja lausunnot.

Ympäristönsuojelulain (YSL, 86/2000) 28 § edellyttää ympäristölupaa toiminnalle, joka voi aiheuttaa vaaraa ympäristön pilaantumisesta. Ympäristönsuojeluasetuksessa (169/2000) tällaiseksi toiminnaksi määritellään 1 § kohdassa 7 malmien tai mineraalien kaivaminen tai maaperän ainesten otto:

- a) kaivostoiminta ja koneellinen kullankaivuu
- b) malmin tai mineraalin rikastamo

Ympäristölupaa voidaan hakea Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta ympäristölupavastuualueelta sen jälkeen kun ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta on saatu lausunto yhteysviranomaiselta.

10.6 KEMIKAALILUPA

Kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), jolta haetaan lupa vaarallisten kemikaalien käsittelylle ja varastoinnille. Kohteet tarkastetaan määräajoin. Luvan tulee olla myönnettynä ennen toiminnan aloittamista.

Käytettävän kemikaalin nimen ja määrän perusteella voidaan määrittää kemikaalilain (390/2005) sekä asetusten (59/1999) ja (484/2005) määräämä käytön laajuus.

Mikäli kemikaalien käytön määrä luokitellaan vähäiseksi käytöksi, riittää ilmoitus paikallisille pelastusviranomaisille 3 kk kuluessa tuotannon aloittamisen jälkeen. Jos kemikaalien käyttö luokitellaan laajaksi käytöksi, kemikaalien käyttöä valvoo Tukes, jolle ilmoitetaan käytettävät kemikaalit ja kemikaalin käyttöön ja varastointiin liittyvät tekniset yksityiskohdat jo rakennusvaiheen aikana.

Kaivostoiminta on EU:n Seveso II-direktiivin alaista vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointitoimintaa (96/82/EC, lisäys 2003/105/EC). Seveso II-direktiivi on saatettu Suomessa voimaan ja sen edellyttämät toimenpiteet on esitetty kemikaalilaisissa (390/2005) ja -asetuksissa (59/1999, 484/2005 ja 855/2012). Kemikaalilain mukaan on laadittava asiakirja, jossa selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi, tai turvallisuus selvitys, jossa toiminnanharjoittaja osoittaa toimintaperiaatteensa suuronnettomuuksien ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Kyseisessä selvityksessä arvioidaan suuronnettomuusvaarojen riskiä kaivosalueella ja yhtiön varautumista mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Turvallisuus selvitys on laadittava ja toimitettava Tukes:lle riittävän ajoissa (5 kk) ennen toiminnan aloittamista.

Lisäksi toiminnanharjoittajan on laadittava sisäinen ja ulkoinen pelastussuunnitelma. Kemikaalilainsäädännön lisäksi turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia on esitetty pelastuslaissa (379/2011).

10.7 LUONNONSUOJELULAIN MUKAISET LUVAT

Luonnonsuojelulain (LSL, 1096/1996) mukaista lupaa poiketa luonnonsuojelulain säädöksistä tarvitaan vaihtoehdossa VE1 Juomasuon ja Meurastuksenahon alueille. Juomasuon alueella kasvaa ruosteheinää, joka on rauhoitettu laji. Esiintymän hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n kasvilajien rauhoitusta koskevista säädöksistä. Meurastuksenahon alueella puolestaan kasvaa lettorikko, joka on sekä rauhoitettu että luontodirektiivin liitteen IV laji. Esiintymän hävittäminen edellyttää lupaa poiketa luonnonsuojelulain 42 §:n kasvilajien rauhoitusta koskevista säädöksistä sekä luonnonsuojelulain 49 §:n luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittämis- ja heikentämiskiellosta. Luontodirektiivin liitteen IV lajien osalta poikkeamisperusteet on määritelty luontodirektiivin 16 artiklassa. Lupaviranomaisena toimii alueellinen ELY-keskus.

10.8 VESILAIN MUKAISET LUVAT

Luonnontilaisten lähteiden hävittäminen tai luonnontilan muuttaminen edellyttää lupaa poiketa vesilain (587/2011) 11 §:n säädöksistä. Myös luonnontilaisten purouomien luonnontilan muuttaminen edellyttää lupaa. Lupaviranomainen on aluehallintovirasto.

10.9 MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN MUKAISET LUVAT

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 1999/132) mukaisia lupia ovat rakennuslupa (125 §), toimenpidelupa (126 §) ja maisematyölupa (128 §). Luvat haetaan kirjallisesti Kuusamon kaupungin rakennusvalvontaviranomaisilta. Em. luvat voivat perustua suunnittelutarveratkaisuihin, poikkeamispäätöksiin tai oikeusvaikutteisiin kaavoihin.

Hanke edellyttämät rakennukset vaativat rakennusluvan ja maisemaa muuttavat maanrakennustoimenpiteet voivat vaatia maisematyöluvan.

10.10 PATORAKENTEISIIN LIITTYVÄT LUVAT

Kaivostoiminnan patoja valvoo Suomessa Kainuun ELY-keskus. Viranomaiset vaativat jo suunnitteluvaiheessa tietoa patosuunnitelmista ja piirustuksista. Patoturvallisuuslain (494/2009) mukaan padot luokitellaan rakentamisen jälkeen vahingonvaaraluokkiin ennen käyttöönottoa. Luokitusprosessi sisältää myös vahingonvaaraselvityksen. Padon luokittelu patoturvallisuuslain mukaan:

- **1-luokan pato;** onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle
- **2-luokan pato;** onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle
- **3-luokan pato;** onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa.

Luokittelua ei tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomaisen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa.

10.11 YDINENERGIALAIN MUKAINEN LUPA

Hankkeessa ei suunnitella uraanin talteenottamista. Toiminnan ydinenergiain (YEL, 990/1987) mukaisen luvan tarpeesta kysyttiin ennakkotietoa työ- ja elinkeinoministeriöltä. Ministeriön vastauksen (25.4.2013, TEM/2711/08.10.01/2012) mukaan lupaa ei tarvita siinä tapauksessa, mikäli uraania ei prosessoida erikseen ja se päätyy rikastushiekka-altaaseen ja uraanipitoisuus rikastushiekassa ei ylitä 0,5 kg/t. Kyseessä ei tällöin ole uraanin tuottamiseen tähtäävä toiminta, joten toimintaa ei katsota ydinenergiain mukaiseksi kaivos- ja rikastustoiminnaksi.

Mikäli uraanipitoisuus rikastushiekassa ylittäisi 0,5 kg/t, olisi kyseessä ydinaineen tuottaminen ja siten ydinenergian käyttö ja toiminta olisi ydinenergiain ja -asetuksen (ydinenergia-asetus, 161/1988 41 §, toimintalupa) perusteella luvanvaraisista. Lupaviranomainen olisi tässä tapauksessa Säteilyturvakeskus. Mahdollisella painovoimaerotuksella muodostettavan uraanipitoisen rikastushiekan uraanipitoisuus on noin 0,1 % eli noin 1 kg/t. Tällöin mikäli päädytään tuottamaan uraanipitoista rikastushiekkaa painovoimaerotuksella, vaikkakin ilman uraanin hyödyntämistä tarkoitusta, tarvitaan ydinenergiain 41 §:n mukainen toimintalupa Säteilyturvakeskukselta.

Kiviaineksessa esiintyvän säteilevien alkuaineiden takia toimintaan sovelletaan eräitä säteilylainsäädännön määräyksiä. Säteilylain (592/1991) tarkoituksena on estää ja rajoittaa säteilystä aiheutuvia terveydellisiä ja muita haittavaikutuksia. Säteilyasetuksessa (1512/1991) säädetään mm. työntekijöiden säteilyaltistuksen enimmäisarvoista. Säteilylainsäädännön mukaisena valvontaviranomaisena toimii Säteilyturvakeskus (STUK).

Tarkoituksena ei ole kuljettaa uraanipitoisia jätteitä tai muita materiaaleja pois kaivosalueelta. Luonnonuraanirikasteen kuljettamiseen Suomessa ei vaadita ydinenergiain mukaista lupaa. Ydinenergiain mukainen lupa vaaditaan uraanirikasteen luovutukseen Suomessa ja lisäksi uraanirikasteen kuljettaminen EU-alueen ulkopuolelle on luvanvaraista.

10.12 KANSAINVÄLISET VAIKUTUKSET

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia säätelee ns. Espoon sopimus (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, SopS 67/1997). Sopimukseen sisältyy luettelo hankkeista (sopimuksen liite I), jotka edellyttävät kansainvälistä ympäristövaikutusten arviointia. Sopimuksessa on esitetty lisäksi kriteerit, jolloin muutkin kuin luettelossa mainitut hankkeet tulee arvioida kansainvälisessä menettelyssä (sopimuksen liite III). Kuusamon kultakaivoshanke ei ole sopimuksen liitteen I kohdassa 14. tarkoitettu suurimittakaavainen kaivos tai metallimalmin prosessointilaitos, joka edellyttäisi kansainvälistä ympäristövaikutusten arviointia. Toiminnasta ei myöskään sen laajuuden, sijainnin ja vaikutusten seurauksena voi aiheutua valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia sopimuksen liitteessä III mainittuihin kohteisiin. Tällöin ei myöskään ole tarvetta ns. harkinnanvaraiselle kansainväliselle YVA-menettelylle.

Edellä esitetystä huolimatta ympäristöministeriö on avoimen tiedonvaihdon nimissä lähettänyt Kuusamon kultakaivos-hankkeesta arviointiohjelman julkaisun jälkeen tiedotteeseen Venäjän asianomaisille viranomaisille. Tiedotteessa annettiin mahdollisuus esittää huomioita ja näkemyksiä hankkeesta sekä vaikutusten arvioinnin toteutuksesta. Tiedotteesta ei saatu vastausta eikä se johtanut yhteydenottoon Venäjän viranomaisilta.

11. SANASTO JA LYHENTEET

2-vaiheinen ravistelutesti = liukoisuustesti, jonka avulla saadaan tietoa materiaalin tai jätteen ympäristöominaisuuksista

AAS = Atomiabsorptiospektrometrillä voidaan määrittää näytteen alkuainekoostumus

ABA-testi (Acid Base Accounting) = testillä arvioidaan laskennallisesti kaivannaisteollisuuden sulfidimineraalipitoisten sivutuotteiden kykyä muodostaa happamia valumavesiä

Aktivaattori = rikastusprosessissa käytettävä vaahdotuksen lisäagenssi, jota käytetään muokkaamaan liuoksen ominaisuuksia lähemmäksi haluttuja arvoja. Edistää kokoojareagenssien absorptiota haluttuihin kiintoaineisiin

Akkumuloitua = kertyä, keräytyä, karttua, kumuloitua

Antikliini = poimu, jossa kerrokset muodostavat ylöspäin kaartuvan (kuperan) kaaren ja jossa maanpintaleikkauksessa kerrokset ovat keskiosassa vanhempia kuin reunoilla

Arkeinen = geologisen aikäsityksen vanhin ajanjakso, n. 4000 – 2500 miljoonaa vuotta sitten

Autoklaavi = teräsputki tai -säiliö, jossa paineen ja lämmön avulla irrotetaan esim. kulta arseenikiisun tai muun mineraalin sisältä.

BAT = Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques) on määritelty ympäristönsuojelulainsäädännössä (YSL 3 §)

Deformaatio = kiveen syntyy siirroksia, hirtovyöhykkeitä, rakoja, poimuja ja suuntautunutta rakennetta puristavien tai venytävien voimien vaikutuksesta

DIN = (Dissolved inorganic nitrogen) liukoinen epäorgaaninen typpi

DIP = (Dissolved inorganic phosphorus) liukoinen epäorgaaninen fosfori

Doleriitti = karkeimmista basalttityypeistä käytettävä nimitys, jotka ovat syntyneet rakopurkauksissa juonikivilajeina

Eluointi = Uuttaminen eli jonkin ainesosan poistamista liuotimen avulla

Emulsioräjähdyksaine = räjähdysaine, jossa typpi on niukkaluokisessa muodossa

Esiintymä = geologinen muodostuma, jossa tavataan jotakin arvokasta mineraalia kohonneena pitoisuutena

Eutrofia, Eutrofinen = runsasravinteisuus, runsasravinteinen kasvupaikka, esim. rehevä järvi

Feasibility study = toteutettavuus- tai kannattavuusselvitys, joka tarkastelee hankkeen kannattavuutta ja toimintaedellytyksiä.

Flokkulantti = kemikaali, jota käytetään kiintoaineiden erottamiseen vesiliuoksista, esim. raakavedestä tai jätevedestä

Gamma-spektrometri = laite, jolla tunnistetaan gamma-säteilyä lähettäviä radioaktiivisia aineita esimerkiksi ympäristönäytteestä

Geofysiikka = maapalloa ja ilmakehää tutkiva fysikaalinen tiede. Esimerkkejä geofysiikan tutkimusalueista ovat muun muassa maanjäristysten ennustaminen, painovoiman vaihtelut Maan pinnalla, Maan magneettikentän muutokset, järvien vedenlaatu tai pohjavesivarojen kartoitus.

Geokemia = alkuaineiden jakautumista ja kiertoa maapallon kivi-, vesi- ja ilmakehän sekä elollisen luonnon välillä tutkiva tieteenala. Geokemia antaa ymmärrystä haitallisten aineiden vaikutuksiin ja leviämiseen sekä työkaluja leviämisen ehkäisemiseen.

Harme = malmin sisältämä arvoton mineraalaines

HDPE (High-density polyethylene) = kestävä, joustava ja vettä huonosti läpäisevä yleensä 2 mm paksuinen muovikalvo, jota käytetään esimerkiksi rikastushiekka-altaiden ja sivukivikasojen pohjarakenteissa

HW-taso = ylivedenpinta

Hydrometallurgia = yksi metallien valmistustekniikoista johon kuuluu vesikemian käyttö.

Hydroterminen muuttuminen = kiven huokosissa ja rakoja myöten virtaava kuuma vesi, johon on liuennut erilaisia mineraalaineita

IBC-kontti = muovinen ja metallikehikolla vahvistettu kuormalavan päällä oleva hanalla varustettu kemikaalien säilytysastia (600-1000 litraa)

ICP = Plasmaemissiospektrometria-tekniikalla voidaan määrittää materiaalin alkuainepitoisuudet

ICP-MS = ICP-massaspektrometrillä voidaan määrittää veden tai kiinteän näytteen alkuainepitoisuuksia

INCO = prosessi, jossa käytetään rikkidioksidia ja ilmaa syaniidin hajottamiseen

Intruusio = Syväkiven tai juonikiven muodostama massa kallioperässä

Järjestysluku = ilmoittaa atomin ytimessä olevien protonien lukumäärä

LHD (load haul dump) = tehokas ja suurikauhainen lastauskone, joka on suunniteltu työskentelemään maanalaisissa kaivoksissa ja ahtaissa tiloissa.

Liuske = yhteisnimitys voimakkaasti suuntautuneille ja usein helposti laatoiksi lohkeaville metamorfisille kiville

Luusua = muresana, joka tarkoittaa joen niskaa eli paikkaa missä järvi vaihtuu joeksi

Mafinen = adjektiivi kivelle tai mineraalille joka sisältää mm. runsaasti magnesium ja rautaa

Malmi = malmi tarkoittaa sellaista mineraaliesiintymää, josta voidaan taloudellisesti tuottaa metalleja

Metamorfoosi = prosessi, jossa kiven rakenne tai mineraalikoostumus tai molemmat muuttuvat deformaation tai muuttuneiden lämpötila- ja paineolosuhteiden vuoksi

Mineraali = alkuaineista koostuva, tavallisesti kiteisessä olemuodossa oleva kemiallinen yhdiste.

Mineralisaatio = mineraaliesiintymä

Neutraloimispotentiaalisyhteys (NP) = Neutraloimispotentiaalisyhteys kuvaa jätteen neutraloimispotentiaalisen (NP) ja haponmuodostuspotentiaalisen (AP) välistä suhdetta

Nuklidi = atomiydinlaji, jossa on tietty määrä protoneja ja neutroneja. Nuklidit, joissa on sama määrä protoneja mutta eri määrä neutroneja, ovat saman alkuaineen eri isotooppeja

Oligotrofia, oligotrofinen = niukkaravinteisuus, niukkaravintainen kasvupaikka, esim. karu järvi

Painaja = rikastusprosessissa käytettävä vaahdotuksen lisäagenssi, jota käytetään muokkaamaan liuoksen ominaisuuksia lähemmäksi haluttuja arvoja. Painajat parantavat selektiivisyyttä deaktivoimalla mineraalin pintaa, jolloin mineraali poistuu prosessista

Pengertäytölouhinta = alueellisesti alhaalta ylöspäin, välitasomaisesti etenevä louhintamenetelmä.

Puoliintumisaika = aika, jonka kuluessa radioaktiivisen aineen määrä vähenee puoleen radioaktiivisen hajoamisen seurauksena eli puolet aineesta muuttuu muuksi aineeksi.

Raakku = kivi, joka ei sisällä arvomineraaleja, mutta jota joudutaan käsittelemään kaivoksessa louhinnan tai valmistelevien töiden yhteydessä.

Raskasmetalli = metalli, jonka tiheys on suurempi kuin 5 g/cm³. Ympäristötutkimuksissa yleisesti määritetään esim. antimoni (Sb) arseeni (As), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb), nikkeli (Ni), sinkki (Zn), vanadiini (V), uraani (U)

Resuspensio = uudelleen sekoittuminen, sedimentin ja siihen sitoutuneiden kiintoaineiden sekoittumista voi aiheuttaa esim. tuuli, kevättulvat, kalat, pohjaeläimet tai ihmisen toiminta

Rikastushiekka = murskattua ja jauhettua kiviainesta, josta on rikastusprosessissa poistettu arvomineraalit. Kaivannaisjäteasetuksessa 190/2013 rikastushiekkasta puhutaan rikastusjätteenä.

Satelliittikaivos = Kaivos, josta louhittu malmi rikastetaan muualla sijaitsevassa rikastamossa.

Sedimenttikivi = syntynyt kivetymällä maanpinnalla rapautuneiden kivilajien rapautumistuotteista

Sivukivi = Tässä hankkeessa sivukivellä tarkoitetaan esiintymien niitä kivilajiyksiköitä, joissa ei kultaa ja/tai kobolttia tavata taloudellisesti hyödynnettävissä olevia määriä, ja jotka päättyvät pääosin sivukivialueelle.

Svekofennidit = Suomessa ja Ruotsissa tavattava varhaisproterotsooinen (geologinen maailmankausi) muinaisvuoristo

Taksoni = tietellisessä luokittelussa käytetty termi, jolla tarkoitetaan mitä tahansa sukulaisuussuhteiden mukaan nimettyä eliöryhmää, esim. nisäkkäiden luokka on taksoni

Tiofosfaatti = malmin vaahdotuksessa käytettävä kokoojakekemikaali, jolla pyritään parantamaan selektiivisyyttä rikastettavan mineraalin ja ei-toivottujen mineraalien välillä.

tn = tonni, on massan eli painon yksikkö. Tonni vastaa tuhatta kilogrammaa.

Vaahdotte = kemikaali jota käytetään mineraalien rikastusprosessissa tehostamaan vaahdotusta

Vaahdotus = rikastusmenetelmä, jossa vesilietteestä nostetaan ilmakuplien avulla halutut mineraalit vaahdotusastion pintaan ja kerätään talteen. Vaihtoehtoisesti voidaan ottaa talteen vaahdotusastion pohjalle kertyvä sakka (= käänteinen vaahdotus)

Vihreäkivi = Vihreäliuske, alhaisessa lämpötilassa metamorfoitunut kloriittia runsaasti sisältävä kivilaji

Vulkaaninen kivi = sulasta kiviaineksestä eli magmasta maan pinnalla syntynyt kivi

Välitasolouhinta = Louhinta tapahtuu 15 – 40 metrin tasovälein malmiin ajetuista tasoperistä joko viuhkaamalla tai yhden-suuntaisilla rei'illä.

12. LÄHTEET

- Birdlife Suomi, www.birdlife.fi
- Björk, E. & Merikoski, R. 2002. Luonnonkivituotannon melun ympäristövaikutusten arviointi. Kuopion yliopisto, ympäristötieteiden laitos, melulaboratorio, LYKE-projektin sisäinen raportti.
- Dragon Mining. 2011. Dragon Mining Oy:n internet –sivut.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja –sarja A, 126, Helsinki.
- Finlex. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (10.6.1994/468).
- Finlex. Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006).
- Finlex. Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista (861/1997), muutettu asetuksella N:o 202/2006. Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista.
- Finlex. Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006 ja sen muutos 868/2010)
- Forsberg, C. & S.-O. Ryding (1980). Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish lakes. Arch. Hydrobiol. 89:189-207.
- Fortum. 2011. Puhelinkeskustelu ja sähköpostiviesti tekninen tuki Niina Tervola 2.3.2011.
- Giroud, J.P., Bonaparte, R. Geosynthetics in liquid-containing structures. 2001.
- GTK. 1992. Suomen Geokemian atlas Osa: 2 moreeni. ISBN 951-690-379-7.
- GTK. 2013a. Geokartta –palvelu. www.geo.fi.
- GTK. 2013b. Kallioperäkartat. <http://www.gsf.fi/geotieto/kartat/kalpe/>
- GTK. 2013c. Kiviainestilinpito. <http://geomaps2.gtk.fi/Kiviainestilinpito/>
- Heikkinen, P. 2000. Haitta-aineiden sitoutuminen ja kulkeutuminen maaperässä. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 150. 74 s.
- Heikkinen, P.M., Noras, P. (toim.) ym. 2005. Kaivoksen sulkemisen käsikirja. Espoo, Outokumpu, Tieliikelaitos, Jaakko Pöyry Infra Maa ja Vesi, GTK, VTT.
- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters.
- Vesihallitus. Publications of the Water Research Institute 37, 1–91. ISBN 951-46-4612-6, ISSN 0355-0982.
- Heinonen, P. 1982. On the annual variation of phytoplankton biomass in Finnish inland waters.
- Hydrobiologia 86: 29–21.
- Hituran kaivoksen ympäristölupapäätös. 2006. Outokumpu Mining Oy. Nivala. Hituran kaivoksen ympäristö- ja vesitalouslupa. 28.6.2006. PSY-2004-Y-202.
- Holm, K., Nikulainen, V. & Ruuska, S. 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto. 121 s.
- Huusko, A. & Korhonen, P. (1993) Population densities of young stages of the brown trout (*Salmo trutta L.*) in the Oulankajoki river system. Oulanka Reports 12:125-127. Lähteessä: Saraniemi, M. Oulankajoen taimenkannan vaellus, rakenne ja koko vuosina 1965 – 2003. Natrupolis Kuusamo. Koulutus- ja kehittämisspalvelut. Tutkimuksia 1/2005
- Huusko A. & Saraniemi, A. (2003) Oulankajoen vesitön taimenkannat. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely, Oulun yliopisto. Osa V. Teoksessa: Siikamäki, P. (toim.) (2003) Koillismaan luonto ja luonnonvarat tutkimuskohteena. Natrupolis Kuusamo koulutus- ja kehittämisspalvelut. Tutkimuksia 2: 57-70. Kuusamo
- Ilmanlaatuportaali. 2012. Ilmatieteenlaitos, Ympäristöministeriö. ilmanlaatu.fi
- Ilmatieteenlaitos. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010.
- Jaakko Pöyry Infra. Maa Ja Vesi. 2005. Kuusamon energia- ja vesiosuuskunta. Kuusamon jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointiselostus. 7.7.2005. Raportti 67040258EC.
- Jalovaara, J., Aho, J., Hietämäki, E. ja Hyytiä, H. 2003. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa. Suomen ympäristö 649. ISBN 952-11-1489-4 (PDF)
- Jokinen, M., Tyrväinen, L. 2013. Ylläksen ja Levin matkailijoiden käsityksiä kaivostoiminnasta. Esitys. Ylläs Jazz-Blues semi-naari 1.2.2013, Äkäslompolo. (<http://www.ulapland.fi/loader.aspx?id=b8233727-246a-43e2-b392-e7afdebbdfa1>)
- Jyrävänkosi, O. 2009a. Kuusamon kaupunki. Kantojoki. 27.11.2009.
- Jyrävänkosi, O. 2009b. Kuusamon kaupunki. Kesäjoki. 27.11.2009.
- Jyrävänkosi, O. 2009c. Kuusamon kaupunki. Noiviojoki (Myllypuro). 17.11.2009.
- Jyrävänkosi, O. 2009d. Kuusamon kaupunki. Raatepuro. 30.11.2009.

- Järnefelt, H., Naulapää, A. & Tikkanen, T. 1963. Planktonopas, kalavesitutkimus II. Suomen kalastusyhdistys Nro. 34. 133 s.
- Kaivannaisteollisuus 2011. Kaivos- ja louhintatekniikka. Kaivannaisteollisuus ry ja Opetushallitus. 2. tarkistettu painos.
- Kankkunen, J. 2012. Uraanipitoisten kaivosvesien puhdistuksen esiselvitys. Raportti. Geologian tutkimuskeskus. 11 s.
- Kauppila, P., Räisänen, M. L. & Myllyoja, S. (toim.). 2011. Metallimalmikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt. Suomen ympäristö 29/2011. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 213 s.
- Kauppila, P., Kuosku, K. (toim.). 2012. Kuusamon aluetalousraportti – OSA 1. Kuusamon matkailutalous vuonna 2010. Tutkimuksia 1/2012, Koillis-Suomen kehittämissyhtiö Naturpolis Oy, 2012.
- Kauppila, P., Kuosku, K. (toim.). 2012. Kuusamon aluetalousraportti – OSA 2. Matkailu, kaivostoiminta ja aluekehitys: esimerkkeinä Kuusamo, Kittilä ja Sotkamo. Tutkimuksia 1/2012, Koillis-Suomen kehittämissyhtiö Naturpolis Oy, 2012.
- Kemikaalilaki. 14.8.1989. Luettavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19890744>
- Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteenlaitos. Raportteja 2009:8
- Komulainen, H. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. 2010. Uraanikaivostoimintaan liittyvät ympäristöterveysriskit. Esitys Uraanituotannon ja ydinvoiman riskit –seminaarissa Kuopiossa 19.10.2010.
- Kuronen, U. 2010. Power Point esitys Käylän Korpilampi 15.11.2010. Informaatiokokous Kuusamossa.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers, Inc. New York 654 s.
- Kuusamo-Lapland – Matkalla kansainvälisyyteen 2013. Strategiapäivitys. Maaliskuu 2011
- Kuusamon kaupungin taskutieto. (<http://www.kuusamo.fi/dman/Document.phx?documentId=vx04712084221788&cmd=download>)
- Kuusamon kaupunki. 2013. Maa-aineslupatilasto.
- Kuusamon kaupunki. 2012. Taskutieto.
- Kuusamon yhteismetsä, www.kuusamonyhteismetsa.fi/metsastys.htm
- Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P., 2002. Tuhat kaivoa – Suomen kaivosvesien fyysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 155.
- Lapin liitto. 2003. Itä-Lapin maakuntakaava. Kaavaselostus ja kaavakartta.
- Lapin ympäristökeskus. 2010. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. Ympäristöministeriö
- LIPASTO. VTT:n liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi/>
- Leka, J., Ilmonen, J., Kokko, A., Lammi, A., Lampolahti, J., Muotka, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. & Vuoristo, H. 2008 Suomen Ympäristö 8/2008 Suomen luontotyyppien uhanalaisuus, luontotyyppien kuvaukset, osa 2. 572 s.
- Leo Pitkänen Oy, Lappi-Koillismaa matkailun imagomarkkinoinnin esiselvitys. 2008.
- Lepistö, L., Rosenström, U. 1998. The most typical phytoplankton taxa in four types of boreal lakes. *Hydrobiologia* 369/370: 89-97.
- Lloyd 1981. The flotation of gold, uranium, and pyrite from Witwatersrand ores. *Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy*.
- LVT. 2007. Lapin Vesitutkimus Oy 5.7.2007. Kuusamon Juomasuon kultaesiintymän tarkkailun tulokset 5.6.2007.
- LVT. 2009. Lapin Vesitutkimus Oy. Kitkajoen yhteistarkkailuraportti vuodelta 2009.
- MaRa ry:n lausunnot: Matkailun kehittyminen varmistettava kaivoksia avattaessa. 4.6.2012 ja Matkailun ja kaivostoiminnan tasapainoinen kehitys. 30.5.2012 (www.mara.fi)
- Meriluoto, H & Aro, I. 2010. Geologian tutkimuskeskus turvetutkimusraportti 404. Kuusamossa tutkitut suot, niiden turvevarat ja käyttökelpoisuus. Espoo 2010.
- Metsähallitus, retkikartta.fi
- Metsästäjäorganisaation valtakunnallinen tietokanta, riistaweb.riista.fi
- MSki latureittipalvelu. 2013. www.mski.fi/kuusamo/
- Mulligan, C., Fukue, Masahuru. & Sato, Yoshio. 2010. Sediments contamination and sustainable remediation. IWA Publishing, Lontoo ja Taylor & Francis Group, Boca Raton. 297 s.
- Mulligan, C., Fukue, M. and Sato, Y. 2010. Sediments, Contamination and Sustainable Remediation. CRC Press. Taylor & Francis Group. Appendix C: Prediction of sediment toxicity using consensus based freshwater sediment quality guidelines: USG.2000. Prediction of sediment toxicity using consensus based freshwater sediment quality guidelines. EPA 905/R-00/007, June 2000.
- Museovirasto Kulttuuriympäristö rekisteriportaali www.rky.fi
- Mäkinen, J. & Kauppila, T. 2013. Metallikaivosalueiden ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen (toim. Kauppila, T., Komulainen, H., Makkonen, S. & Tuomisto, J.). MINERA-hankkeen loppuraportti. Tutkimusraportti 199/2013.
- Naturpolis Oy, Koillis-Suomen elinkeinostrategia 2011 – 2015. Pohjoisen luottamuksen, luonto-osaamisen ja perheyrittäjyyden menestystarina, 2010.
- Nenonen, S. & Liljaniemi, P (toim.) 2007. Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki-Life. Suomen ympäristö 13/2007. Lapin ympäristökeskus. 224 s.

- OIVA. 2012. Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta.
- Opasnet.fi; http://fi.opasnet.org/fi/Loppuraportti_osa1_Sedimenttien_ekologinen_riskinarviointi.
- Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. 24 s.
- Oulasvirta Panu, Pohjoisten virttojen raakat, Metsähallitus, 2006.
- Outokumpu Finnmines. 1991. Outokumpu Finnmines Oy. Outokumpu. Kuusamon Juomasuon Kultakaivoksen Vesiasetuksen 71 §:n mukainen suunnitelmaselostus. Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto.
- Paasivirta, L. 1984. Pohjaeläimistön käyttö vesistöjen tilan arvioinnissa. – Luonnon Tutkija 88:79-84.
- Pankka, H. 1989. Kuusamon Juomasuon Co-Au-esiintymän malmitutkimukset vuosina 1985-1989. Geologian tutkimuskeskus. M19/4613/-89/1/10.
- Patoturvallisuuslaki. 26.6.2009/494. Luettavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090494>
- Patison, N., Ojala, V. J., Nykänen, V., Eilu, P., Groves D. I. and Gardoll, S. 2008 Geologian tutkimuskeskus tutkimusraportti 174: Gold prosperity of Finland, Espoo
- Pellervon taloustutkimus PTT, 2012. Kaivostoiminnan taloudellisten hyötyjen ja ympäristö- ja hyvinvointivaikutusten arvottaminen. PTT työpapereita 138. ISBN 978-952-224-106-1 (pdf)
- Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ympäristökeskus 2009a. Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. Ympäristöministeriö.
- Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ympäristökeskus 2009b. Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010 – 2015. Osa 4. Vesienhoitoalueet pohjoiset vesistöt.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan matkailustrategian päivitys vuoteen 2015. 2011.
- Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, www.ymparisto.fi
- Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto, Hituran kaivoksen ympäristö ja vesitalouslupa, Nro 64/06/2, Dnro Psy-2004-y-202, 2006, www.ymparisto.fi
- POPELY 2010. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Internet-sivut. Koutajoen latvavesistöalue. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=89830&lan=fi>
- POPELY 2011a. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Internet-sivut. Vienan Kemin latvavesistöalue. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=358771&lan=fi>
- POPELY 2011b. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Internet-sivut. Iijoen vesistöalue. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=5579&lan=fi>
- Porkkala, M. 2012. Matkailun näkökulma kaivostoimintaan. Esitys. Matkailun, ympäristön ja Kaivostoiminnan yhteensovittaminen Koillis-Suomessa -seminaari 24.2.2012.
- PSV. 1993. Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto. Outokumpu Finnmines Oy / Juomasuo. Koelouhoksen kuivanapitovesien käsittely/Louhintavaiheen aikaiset näytteet.
- Pörssitiedote, ASX Announcement Dragon Mining. 6.12.2011.
- Pörssitiedote, ASX Announcement Dragon Mining. 28.9.2010.
- Pörssitiedote, ASX Announcement Dragon Mining. 16.11.2010.
- Pörssitiedote ASX Announcement Dragon Mining 21.1.2011
- Pörssitiedote, ASX Announcement Dragon Mining. 23.2.2011.
- Pöyry. 2010a. Kuusamon Maaselän jätteenkäsittelyalueen tarkkailu v. 2009. 9M609055. 6.5.2010.
- Pöyry 2010b. Lausunto Kuusamon EVO:n kompostointialueen v. 2010 tarkkailun tuloksista. 16WWE0578. 20.10.2010.
- Pöyry Finland Oy. Kittilän kaivoksen laajennus, YVA-selostus. 16WWE0797.B720M.SLU. 26.4.2012
- Rauhala p. 2010. Lounais-Lapin soiden pesimälinnusto 1976-2009. Linnut-vuosikirja 2009. s.137-145.
- RKTL. 2008. Yli-Kitkan Vasikkaselän koekalastukset vuonna 2008. Samuli Sairanen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Evon riistan- ja kalantutkimus. Joulukuu 2008.
- Rosenberg, D.M. & V.H. Resh. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York. 488 s.
- Rowe, K. Short- and long-term leakage through composite liners. 2012.
- Ruka-Kuusamo-matkailusivut, www.ruka.fi
- Ruka-Kuusamo Matkailuyhdistyksen jäsenistölle tehdyn kyselyn tulokset liittyen Kuusamoon suunniteltuun kaivostoimintaan. Tiedote, 15.3.2012 (http://www.ruka.fi/site_images/Tiedote_RK-MY_kaivoskysely_3_2012.pdf)
- Ruka 2012. Kuusamon latukartat. http://www.ruka.fi/site_images/Latukartta_Kuusamo.pdf
- Sosiaali- ja terveysministeriö, 2003. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1.
- STM. 1998. Sosiaali- ja terveysministeriö. Räjätysalan normeja, turvallisuusmääräykset 16:0.
- STM. 2001. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Luettavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010401>
- STM. 2000. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista. Luettavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000461>
- Suomen matkailustrategia 2020. Neljä hyvää syytä edistää matkailutoimialojen kehitystä. Työ- ja elinkeinoministeriö, 2010 Rukan matkailutilasto. www.ruka.fi/tilastot
- Suomen ympäristökeskus, www.ymparisto.fi

- Ympäristöministeriö. 2011. Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi. Louhinnassa muodostuvat sivukivet. Suomen ympäristö 21/2011.
- SYKE. 2004. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen –yhteenvedo ja suositukset. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskus.
- SYKE. 2011. Suomen ympäristökeskuksen Internet sivut. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=16218&lan=fi>
- Säteilyturvakeskus (STUK) ja Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2007: Uraanimalmin koelouhinnan ja rikastuksen ympäristövaikutukset (URAKKA). Säteilyturvakeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen projektiryhmän loppuraportti ympäristöministeriölle. 24.1.2007.
- Säteilyturvakeskus (STUK) 2005. Luonnon radioaktiivisia aineita sisältävät materiaalit. STUK Tiedotta julkaisu 2/2005.
- Säteilyturvakeskus (STUK) 2012. Uraanipitoisuudet Suomen kallioperässä ja vesistöissä. http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/uraani/fi_Fl/uraani-suomessa/ (haettu 30.4.2012)
- Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2006. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi. VTT tiedotteita 2425. Espoo
- Tolonen, K., Hämäläinen, H. & Vuoristo, H. 2005. Syvänteiden pohjaeläimet järvien ekologisen tilan luokittelussa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 395. Pohjois- Savon ympäristökeskus ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. 40 s.
- Turunen, P. 2007. Havainnot uraanimalmin gammasäteily-spektristä. Pohjois-Suomen yksikkö. Q25.13/2007/9. 13.2.2007. Rovaniemi.
- Törnqvist J. & Talja, A. 2006. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working papers 50. Espoo.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Suomen matkailustrategia 2020. Neljä hyvää syytä edistää matkailutoimialojen kehitystä. 2010.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Kaivosalan näkymät. Tiedote 14.3.2013.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Suomen mineraalistrategia, 2010.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. Kaivosteollisuus. Toimialaraportti 2/2012. www.temtoimialapalvelu.fi.
- Työterveyslaitos. 2011. Kansainväliset kemikaalikortit. <http://kappa.ttl.fi/kemikaalikortit>. Luettu 2.3.2011.
- Törnqvist, J. & Nuutilainen, O., 2002. Rautatieliikenteen tärinän vaikutus rakenteisiin. Vaurioalttiuden kartoittaminen ja mittaaminen. VTT tiedote, Otamedia Oy, Espoo 2002.
- Valkama J., Vepsäläinen V. & Lehikoinen A. 2011. Suomen III lintuatlas. Suomen luonnontieteellinen keskusmuseo ja Ympäristöministeriö, <http://atlas3.lintuatlas.fi>. Viitattu 20.9.2011. ISBN 978-952-10-6918-5.
- Valtion ympäristöhallinto, www.ymparisto.fi
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä. 379/2008. Luettavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080379>
- Valtioneuvoston asetus polttoaineteholtaan alle 50 megawatin energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimuksista. 445/2010. Luettavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100445>
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjeista. 993/1992. Luettavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjeista ja rikkilaskeman tavoitearvosta. 480/1996. Luettavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>
- Vanhanen, E. 1988. Kuusamon Sivakkaharjun kultaesiintymän malmitutkimukset vuosina 1985–1988. Geologian tutkimuskeskus. M19/4611/-88/1/10 Kuusamo. Sivakkaharju.
- Vanhanen, E. 1989. Kuusamon Meurastuksenahon koboltti-kultaesiintymän malmitutkimukset 1984–1986. Geologian tutkimuskeskus. M19/4611/-89/1/10 Kuusamo. Meurastuksenaho.
- Vanhanen, E. 1992. Kuusamon Juomasuon kulta-kobolttiesiintymien lähiympäristön kultamalmitutkimukset 1986-1991. Geologian tutkimuskeskus. Pohjois-Suomen aluetuomisto. M19/4613/-92/1/10. 28.4.1992. Kuusamo. Hangaslampi, Hangaspuro, Sakarinkaivulamminsuu, Hangasvaara, Pohjaslampi, Isoaho, Hanhilampi, Rytisuo, Ukonmurto, Lehdonahot, Kotikorvet.
- Vanhanen, E. 2001. Geology, mineralogy and geochemistry of the Fe-Co-Au-(U) deposits in the Paleoproterozoic Kuusamo Schist Belt, northeastern Finland. Geol. Surv. Finland, Bulletin 399. 229 p.
- Veijola, H., Meriläinen, J. J. & Marttila, V. 1996. Sample size in the monitoring of benthic macrofauna in the profundal lakes: evaluation of the precision of estimates. Hydrobiologia 322: 301-315.
- Vuolio, R., 1991. Räjätystyöt. Suomen maarakentajien keskusliitto ry, 1991.
- Wallace, J. B., Grubau, J. W & Whiles, M. R. 1996. Biotic indices and stream ecosystem processes: results from an experimental study. Applied Ecology 6: 140-151.
- Wetzel, R.G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems, 3rd ed. Academic Press. San Diego.
- Ympäristöministeriö & Energiateollisuus ry, 2012: Kotimaista polttoainetta käyttävien 0,5...30 MW kattilalaitosten tekniset ratkaisut sekä palamisen hallinta. 10.5.2012
- Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86. Luettavissa <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>



*Hankkeesta vastaava
Dragon Mining Oy*

*YVA-konsultti
Ramboll Finland Oy*

