



YARA SUOMI OY
SIILINJÄRVEN KAIVOKSEN
SIVUKIVIALUEIDEN LAAJENNUS

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

YARA SUOMI OY

SIILINJÄRVEN KAIVOKSEN SIVUKIVIALUEIDEN LAAJENNUS

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

2013

KÄYTTÖ- JA JULKAISULUVAT

© Maanmittauslaitos, lupanro 7/MLL/13 (OIVA-paikkatietopalvelu Hertta)

© Maanmittauslaitos, Maastotietokanta 01/2013

© Affecto Finland Oy, Karttakeskus Lupa L4659

Sisältää Museoviraston paikkatietoaineistoa 1/2013

Sisältö

TIIVISTELMÄ	3	6.6 Luonto	35
1 JOHDANTO	4	6.7 Maisema	38
2 YVA-MENETTELY	5	6.8 Inventoidut kulttuurikohteet ja arkeologiset kohteet	38
2.1 Yleistä	5	6.9 Asutus ja yhdyskunta	41
2.2 Arvioinnin tarpeellisuus	5	6.10 Ilman laadun tila	42
2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi	5	6.11 Melu	45
2.4 Arviointimenettelyn vaiheet	6	6.12 Tärinä	45
2.5 Arvioinnin aikataulu	6	7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	46
3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	7	7.1 Arvioitavat vaikutukset	46
3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset	7	7.2 Vaikutusten arvioinnissa käytettävä aineisto	46
3.2 Tarvittavat luvat ja päätökset	8	7.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään	46
3.3 Lupatilanne	9	7.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	46
3.4 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin	9	7.5 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset	47
3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	11	7.6 Toiminnassa syntyvä melu ja tärinä sekä niiden vaikutukset	48
4 SIILINJÄRVEN KAIVOS	12	7.7 Luontovaikutukset	48
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria	12	7.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	49
4.2 Alueen muut toimijat	13	7.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen	49
4.3 Kaivostoiminta nykytilanteessa	13	7.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	49
4.4 Vesien hallinta	17	7.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	50
4.5 Infrastruktuuri ja liikenne	19	7.12 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön	50
4.6 Toiminnassa syntyvät muut jätteet	19	7.13 Riskit ja häiriötilanteet	50
5 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT	20	7.14 Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi	51
5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen	20	7.15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	52
5.2 Vaihtoehto 0 (VE0) – nykyiset sivukivialueet	20	7.16 Käytettävissä oleva aineisto ja tarvittavat lisäselvitykset	52
5.3 Vaihtoehto 1 (VE1) – elinkaarisuunnitelma	20	7.17 Epävarmuustekijät ja oletukset	52
5.4 Vaihtoehto 2 (VE2) – Pirttilahden laajennusalue sekä nykyisten sivukivialueiden korotus	20	8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA	53
5.5 Vaihtoehtojen vertailu	23	9 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	54
6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA	24	LÄHTEET JA KIRJALLISUUS	55
6.1 Tehdyt selvitykset	24	LAINSÄÄDÄNTÖ	57
6.2 Topografia, maa- ja kallioperä	25		
6.3 Pintavedet	27		
6.4 Vesistön käyttö	31		
6.5 Pohjavesi	32		

TIIVISTELMÄ

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaat ovat toimineet vuodesta 1969 ja kaivos vuodesta 1979. Kaivoksesta saadaan fosforimalmia, apatiittia, josta valmistetaan fosforihappoa ja lannoitteita. Siilinjärven kaivos on Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos ja louhintamäärältään Suomen suurimpia kaivoksia. YVA-hankkeen tavoitteena on turvata Yaran Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkuminen nykyisessä laajuudessaan vuoden 2034 loppuun. Tämä edellyttää, että sivukivialueita laajennetaan joko uusille alueille tai vanhoja alueita laajennetaan ja korotetaan.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään laajenuksen mahdolliset ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelulainsäädännön edellyttämät toimenpiteet ja rakenneratkaisut. Viranomaisilla, järjestöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa arviointiin ja hankkeen suunnitteluun antamalla lausuntoja ja esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta ja laadittavasta arvioinnista. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan erikseen kullekin luvan tarvitsemalle toiminnalle.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa Yara Suomi Oy. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Ramboll Finland Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle helmikuussa 2013.

YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankkeen toteutusvaihtoehdot ovat:

- Vaihtoehto 0 (VE0): nykyisten sivukivialueiden täyttämisen loppuun
- Vaihtoehto 1 (VE1): elinkaarisuunnitelma, Ansanmäen ja Itäläjiityksen laajentaminen
- Vaihtoehto 2 (VE2): Pirttilahden laajennusalue sekä nykyisten sivukivialueiden korotus

Menettelyssä arvioidaan muun muassa hankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään, vesiin, ilmanlaatuun, ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen, luontoon, maisemaan sekä liikennemääriin ja -turvallisuuteen.

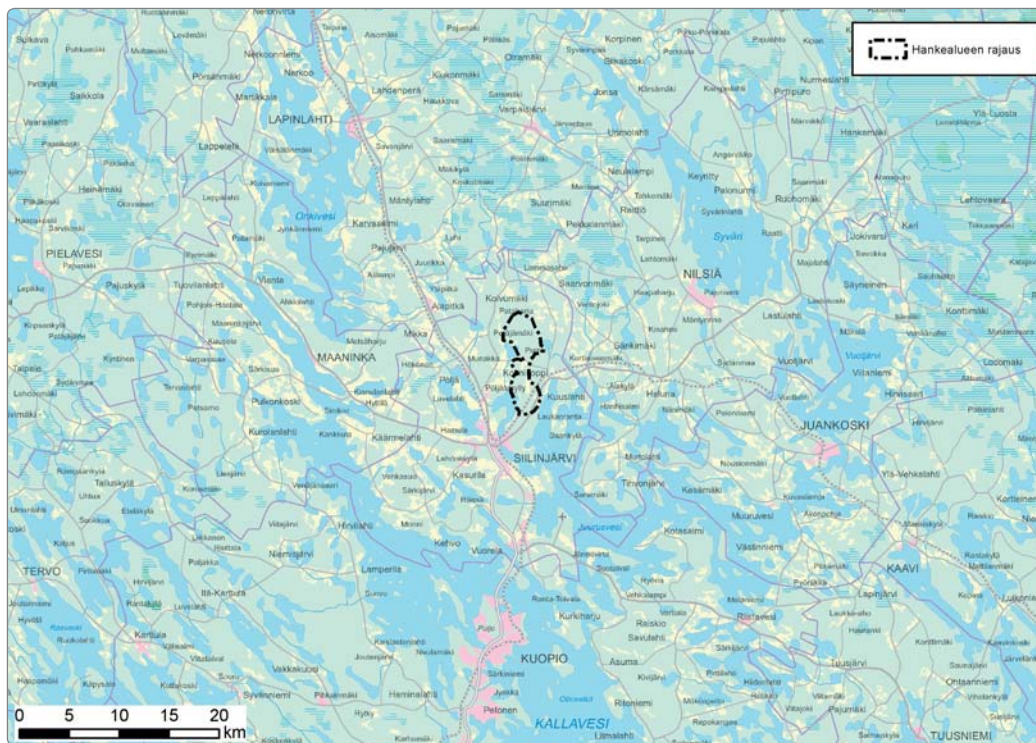
1 JOHDANTO

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaat ovat toimineet vuodesta 1969 ja kaivos vuodesta 1979. Kaivoksesta saadaan fosforimalmia, apatiittia, josta valmistetaan fosforihappoa ja lannoitteita. Siilinjärven kaivos on Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos ja louhintamäärältään Suomen suurimpia kaivoksia. Siilinjärven toimipaikka työllistää noin 350 omaa henkilöä ja 250 urakoitsijaa päivittäin. YVA-hankkeen tavoitteena on turvata Yaran Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkuminen nykyisessä laajuudessaan vuoden 2034 loppuun. Tämä edellyttää, että sivukivialueita laajennetaan joko uusille alueille tai vanhoja alueita laajennetaan ja korotetaan.

Länsi-Euroopan ainoana fosfaattikaivoksena Siilinjärven merkitys raaka-ainehuollossa on erittäin merkittävä ja puhtaana raaka-fosfaattilähteenä vaikeasti korvattava. Alkuperältään kotimaisen fosforihapon poistuessa markkinoilta olisi yhtiön pyrittävä hankkimaan ulkomarkkinoilta

fosforihappo muiden toimipaikkojensa käyttöön. Yhtiön sisäisesti kaivokseen pohjautuva tuotantoketju on merkittävä raaka-aineen tuottaja kasvinravinteisiin ja eläinrehutuotteisiin. Siilinjärven toimipaikan tuotanto vastaa Suomen nykyistä fosforitarvetta. Tämä hanke vaikuttaa välittömästi tai välillisesti siis kaikkeen, mikä liittyy alkuperältään kotimaisen fosforilannoitteen käyttöön.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) selvitetään laajennuksen mahdolliset ympäristövaikutukset sekä ympäristönsuojelulainsäädännön edellyttämät toimenpiteet ja rakenneratkaisut. Viranomaisilla, järjestöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus vaikuttaa arviointiin ja hankkeen suunnitteluun antamalla lausuntoja ja esittämällä mielipiteensä arviointiohjelmasta ja laadittavasta arvioinnista. YVA-menettelyn hankealueeksi on rajattu Siilinjärven kaivos-alue (kuva 1).



Kuva 1. Siilinjärven kaivoksen sijoittuminen kartalla.

2 YVA-MENETTELY

2.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain ("YVA-laki" 468/1994 ja sen muutosten) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, jolloin se toimii hankevaastaavan yhtenä suunnittelun apuvälineenä. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn avulla pyritään ehkäisemään haitallisten ympäristövaikutusten syntyminen sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

YVA-laissa on säädetty arviointimenettelystä ja sen osapuolista, asiakirjoista sekä vaiheista. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely. Arvioinnissa ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta tai toteutettavasta vaihtoehdosta. Hankkeen toteuttamiseksi tarvittavat luvat haetaan erikseen kullekin luvan tarvitsemalle toiminnalle. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

2.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan asetuksen (713/2006) 6 §:ssä on määritelty toiminnot, jotka edellyttävät YVA-menettelyä. Asetuksen mukaan metallimalmien tai muiden kaivoskivennäisten louhinta, rikastaminen tai käsittely edellyttää YVA-menettelyä, jos vuotuiset louhintamäärät ylittävät 550 000 tonnia tai kyseessä on yli 25 hehtaarin avolouhos. Myös vastaavan kokoiset hankkeiden muutokset vaativat YVA-menettelyä.

Siilinjärven kaivoksen nykyiset käytössä olevat sivukivialueet ovat noin 111 hehtaaria. Uusia laajennusalueita tarvitaan noin 129 hehtaaria, jolloin niihin mahtuisi vielä noin 55 miljoonaa kiintokuutiometriä sivukiveä. Laajennusalueet mahdollistaisivat toiminnan jatkumisen nykyisessä laajuudessaan vuoden 2034 loppuun. Hankkeen koosta ja mahdollisista vaikutuksista johtuen, hankkeelle on päätetty toteuttaa ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA-asetuksen 7 §:n nojalla, jossa säädetään arviointimenettelyn soveltamisesta yksittäistapauksessa.

2.3 YVA-menettelyn osapuolet ja organisointi

2.3.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista vastaa Yara Suomi Oy (myöhemmin Yara). Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Ramboll Finland Oy (myöhemmin Ramboll).

Hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on selvitettävä suunnitellun toiminnan ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hankkeesta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka toimii suunnitelmakehyksenä hankevaihtoehtojen eri ympäristövaikutusten arvioinnille. Ympäristövaikutusten arvioinnit koostaan YVA-menettelyn lopussa ympäristövaikutusten arviointiselostukseksi (YVA-selostus).

2.3.2 Yhteysviranomainen

Yaran kaivoksen sivukivialueen laajennuksen YVA-hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (myöhemmin ELY-keskus). Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu muun muassa arviointiohjelman ja -selostuksen laittaminen nähtäville, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen

sekä kokoavien lausuntojen antaminen. Tarkemmin yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa.

2.4 Arviointimenettelyn vaiheet

YVA -menettely jakautuu kahteen päävaiheeseen:

Arviointiohjelma -vaihe: YVA-menettelyssä rajataan aluksi hankkeen tarkasteltavat toteuttamismahdollisuudet sekä vaikutukset ja laaditaan selvitysten tekemistä varten ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä.

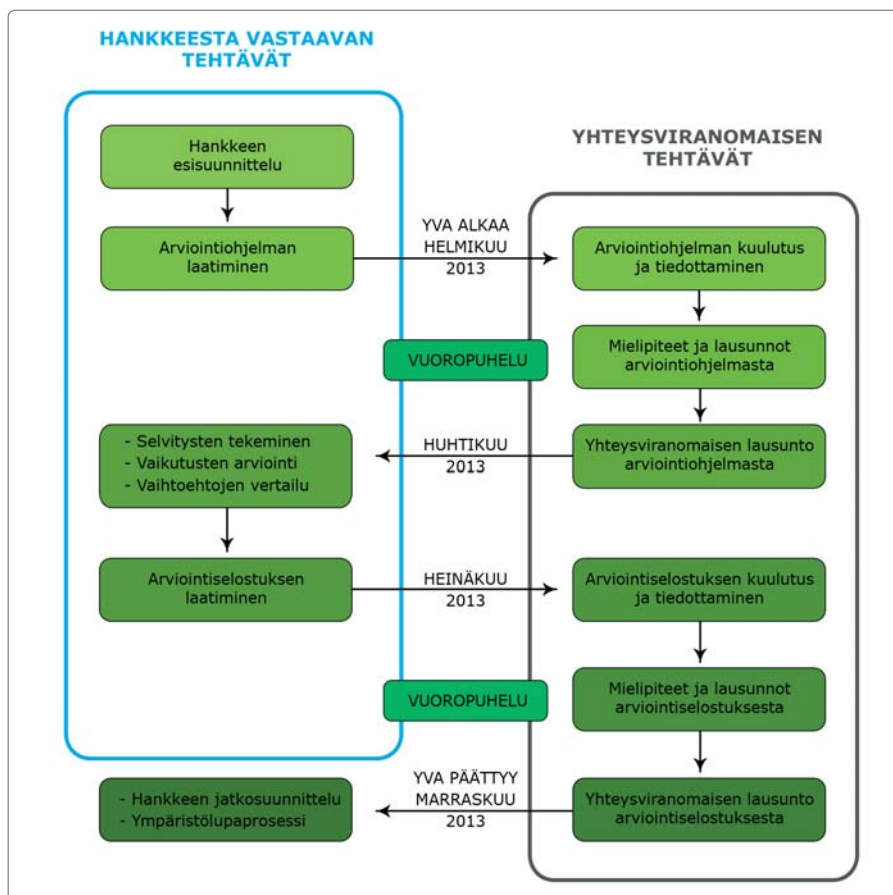
Arviointiselostus -vaihe: Ympäristövaikutusten arviointi tehdään arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. Arviointiselostuksessa selvitetään ympäristön tila ja arvioidaan hankkeen vaikutusten merkittävyys, vertaillaan eri vaihtoehtoja keskenään sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

Hankkeen edellyttämistä luvista päättävät viranomaiset YVA-menettelyn jälkeen siten, kuin ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja erityislaeissa on säädetty.

2.5 Arvioinnin aikataulu

Arviointimenettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle, joka kuuluttaa arviointiohjelman ja asettaa sen nähtäville. Yhteysviranomaisen pyytää kunnilta ja viranomaisilta tarvittavat lausunnot sekä varaa kansalaisille ja yhteisöille mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Kansalaiset voivat esittää mielipiteensä arviointiohjelmasta kuulutuksessa ilmoitetulla tavalla. Yhteysviranomaisen esittää omassa lausunnossaan yhteenvetona muista annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään Pohjois-Savon ELY-keskukseen helmikuussa 2013. Lausunnot ja mielipiteet toimitetaan kuulutuksessa olevaan päivämäärään mennessä. Yhteysviranomaisella on kuulutuksen päättymisestä kuukausi aikaa antaa oma lausuntonsa arviointiohjelmasta. Arvioinnin suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. YVA-menettelyn vaiheet ja arvioitu aikataulu.

3 HANKETTA KOSKEVAT SÄÄDÖKSET, LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

3.1 Keskeiset säädökset sekä tarvittavat luvat ja päätökset

Kaivostoimintaan ja sen luvanvaraisuuteen keskeisesti vaikuttavia säädöksiä ovat:

- Uusi kaivoslaki (621/2011) ja sen nojalla annettavat asetukset ja säädökset
- Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000)
- Vesilaki (264/1961)
- Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008) ja muutos (717/2009)
- YVA-lainsäädäntö
- Jätelainsäädäntö ja määräykset
- Maankäyttö- ja -rakennuslainsäädäntö
- Kemikaalilainsäädäntö
- Räjähdyssainelainsäädäntö
- Patoturvallisuuslainsäädäntö

Kaivostoimintaa säätelee keskeisesti 1.7.2011 voimaan tullut uusi kaivoslaki (621/2011). Kaivosoikeus perustuu työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) hakemuksesta määräämään kaivospiiriin. Kaivoslain nojalla annetaan muun muassa määräyksiä kaivostoiminnan turvallisuudesta.

Toiminnan ympäristölupaa koskevat säännökset sisältyvät ympäristönsuojelulain (86/2000) lisäksi ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Asetuksen 1§ kohtien 7a ja 7b mukaan kaivos- ja rikastamatoiminta on ympäristölupanvaraista toimintaa. Ympäristölupaviranomaisena Pohjois-Savon maakunnan alueella on Itä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristölupa voidaan myöntää erillisestä hakemuksesta, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta eli YVA-menettely on päättynyt. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. YVA-lain mukaisesti hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta viranomaispäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon. Ympäristölupa tarvitaan muun muassa malmin louhintaan ja rikastukseen sekä jäteveden johtamiseen ja kaivannaisjätteiden loppusijoittamiseen.

Vesilain (264/1961) mukaisen vesistön tai pohjaveden muuttamiskieltoon liittyvä lupa tarvitaan rikastamalla käytettävän raakaveden ottamiseen vesistöstä. Lupa tarvitaan myös mahdollisiin muihin vesistöjärjestelyihin.

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008) ja sen muutos (717/2009) säätelee kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman laatimista ja täytöntöönpanoa, jätealueen perustamista, hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa. Lisäksi asetus koskee jätehuollon tarkkailua, valvontaa ja seurantaa.

Toiminnassa syntyviä jätteitä (pois lukien kaivannaisjätteet) ja niiden käsittelyä koskevat jätelaki (1072/1993), jäteasetus (1390/1993), VNp öljyjätehuollosta (101/1997) sekä VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista sekä ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) ja -asetuksen (895/1999) mukaiset kaivostoiminnan infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavat luvat, kuten rakennuslupa, toimenpidelupa, rakennuksen purkamislupa ja maisematyölupa, käsittelee kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Merkitykseltään ja vaikutukseltaan vähäiseen toimenpiteeseen voidaan soveltaa myös ilmoitusmenettelyä.

Kaivostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt kuvataan yleissuunnitelmassa, joka perustuu kaivosten turvallisuusmääräyksistä annettuun Kauppa- ja teollisuusministeriön päätökseen (921/1975, muutettu 1187/1995), ja joka hyväksytetään Turvatekniikan keskuksella.

Räjähdyssainelien ja nallien varastoinnissa noudatetaan lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005) ja valtioneuvoston asetusta räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta (644/2011).

Kemikaalien (mm. polttonesteet) käyttöä ohjaa kemikaalilaki (744/1989), kemikaaliasetus (675/1993), laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005), asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) sekä STM:n asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001). Polttoaineen varastointi- ja jakelurakenteita koskee KTM:n päätös 415/1998 ja VNa 444/2010 jakeluasemien ympäristönsuojeluvuorokäytöstä.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnonkauneuden ja maisema-arvojen vaaliminen, luonnonvarojen ja luonnonympäristön kestävä käytön tukeminen, luonnontuntemuksen ja yleisen luonnonharrastuksen lisääminen sekä luonnontutkimuksen edistäminen. Lain 65 § ja 66 § mukaan hankkeen vaikutukset Natura 2000-verkoston alueisiin on arvioitava, jos ne todennäköisesti merkittävästi heikentävät niiden luonnonarvoja. Hankkeen toteuttamiseen ei myöskään saa myöntää lupaa, jos kyseisiä vaikutuksia todetaan olevan. Lakia tarkentaa luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Rikastusaltaiden patojen rakentamista ja hoitoa ohjaavat patoturvallisuuslaki (494/2009).

3.2 Tarvittavat luvat ja päätökset

Kaivos- ja rikastamotoiminta vaatii ympäristönsuojelulainsäädännön ja vesilain nojalla lähes poikkeuksetta ympäristö- ja vesitalouslupan. Kaivostoiminta ja sen laajennukset vaativat usein myös YVA-menettelyä. Yleensä ottaen kaivostoimintaa varten on läpikäytävä useita lupahakemus- ja ilmoitusmenettelyvaiheita, joita on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kaivostoiminnan keskeiset lupahakemus- ja ilmoitusmenettelyt, käsittelijät sekä ajankohdat ja asiasisällöt.

Lupa tai ilmoitus	Hakemuksen käsittelijä	Hakuajankohta / tarve	Sisältö (pääkohdat)
Malmiintalupa- ja kaivoslupahakemukset	Työ- ja elinkeinoministeriö	Ennen toiminnan aloittamista	Hakemusten sisältö kuvattu kaivoslaissa (621/2011), mukana hankealueen käyttöönotto-suunnitelma
Ympäristölupa	Aluehallintovirasto	Ennen kaivostoiminnan käynnistämistä; tehtäessä olennaisia, päätöksiä tai riskejä lisääviä muutoksia	Tunnistetiedot, sijaintikohdetiedot, toiminta, ympäristökuorimitukset, vaikutukset, tarkkailu, vahinkojen torjunta
Vesitalouslupa	Aluehallintovirasto	Tehdään yleensä osana ympäristölupahakemusta	Vesien johtaminen, vedenotto, vesistömuutokset, vesistörakentaminen
Rakennus- ja maankäyttöluvat	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Ennen rakentamista tai rakennuksen oleellista muuttamista varten	Rikastamo-, toimisto-, varasto-, ym. rakennukset. Selvitys rakennuspaikan hallinnasta, rakennusten pääpiirustukset
Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvat	Turvatekniikan keskus	Kemikaalien laajamittaiseen käsittelyyn / varastointiin ennen aloittamista	Lupahakemuksen sisältö kuvattu valtioneuvoston asetuksen 59/1999 liitteessä II
Pelastussuunnitelma	Turvatekniikan keskus, Pelastusviranomainen	Kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin ollessa laajamittaista	Vastuuhenkilöt, toimenpiteet, ennakoitavissa olevien vaarojen osalta jne. (VNa 59/1999, liite VI) Pelastuslaki
Turvallisuusselvitys/ toimintaperiaateasiakirja	Turvatekniikan keskus	Tarve määräytyy kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan	Toimintaperiaateasiakirjan sisältö kuvattu VNa 59/1999 liitteessä III ja turvallisuusselvityksen sisältö liite IV
Patojen tarkkailuohjelma ja vahingonvaaraselvitys ja vahingonvaaraselvitys	ELY-keskus	Hyvissä ajoin ennen padon valmistumista, hyväksyttävä ennen padon käyttöönottoa (patoluokan mukaan)	Rakenteiden ja veden korkeuden seuranta, mittaukset, tarkastukset ym.

3.3 Lupatilanne

Kaivos- ja rikastamatoiminta on aloitettu Siilinjärvellä vuonna 1979. Toiminta sijoittuu Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kaivos- ja teollisuusalueelle ja on osa teollisuustegraation toimintaa, jolle on annettu seuraavat luvat:

- Kemphos Oy:lle (nykyisin Yara Suomi Oy) on myönnetty ympäristölupa 6.10.2006 nro. 79/06/2 ja valituksen jälkeen Vaasan hallinto-oikeus on päätöksellään nro. 07/038771, annettu 7.11.2007, ratkaissut asian muuttamalla ympäristöluvan määräyksiä 26 ja 68.
- Kemphos Oy:lle (nykyisin Yara Suomi Oy) on myönnetty ympäristölupa rikkihappotehtaiden ja voimalaitoksen tuotannon lisäämiseen ja jäähdytysveden oton lisäykselle 28.11.2007 nro 133/07/2.
- Kemphos Oy:lle (nykyisin Yara Suomi Oy) on myönnetty ympäristölupa apatiittirikasteen kuivauslaitokselle 4.3.2009 nro 34/09/02.
- Yara Suomi Oy:lle on myönnetty ympäristölupa kipsijätteen jäteluokituksen poistamiseen siltä osin kun kipsiä hyödynnetään tuotteena tai tuotteen osana vanhentamisprosessin jälkeen 11.11.2010 nro 105/10/1.
- Yara Suomi Oy:lle on myönnetty ympäristölupa pasutteen jäteluokituksen poistamiseen siltä osin kun pasute toimitetaan asiakkaalle käytettäväksi teollisessa tuotannossa laillisena ja asiakasteollisuuden teknisten vaatimusten mukaisena raaka-aineena, tuotteena tai tuotteen osana 11.11.2011 nro 99/2011/1.
- Yara Suomi Oy:lle on myönnetty ympäristölupa ja vesitalouslupa Saarisen apatiittikaivokselle 9.8.2012 nro 57/2012/1.
- Itä-Suomen aluehallintovirasto on tehnyt päätöksen nro 58/2012/1 Mustin rikastehiekka-alueen vesialtaan laajennuksen vaikutuksista Kolmisopen ja Syrjälammen tilaan koskevasta selvityksestä. Päätös on annettu julkipanon jälkeen 9.8.2012. Päätöksestä on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen.

Kaivostoiminta Siilinjärvellä perustuu kaivosoikeuteen Särkijärvi nimisessä kaivospiirissä apualueineen (kaivosrekisterinumero 1298/1b-e), joka on siirretty Yara Suomi Oy:n nimiin 15.5.2012.

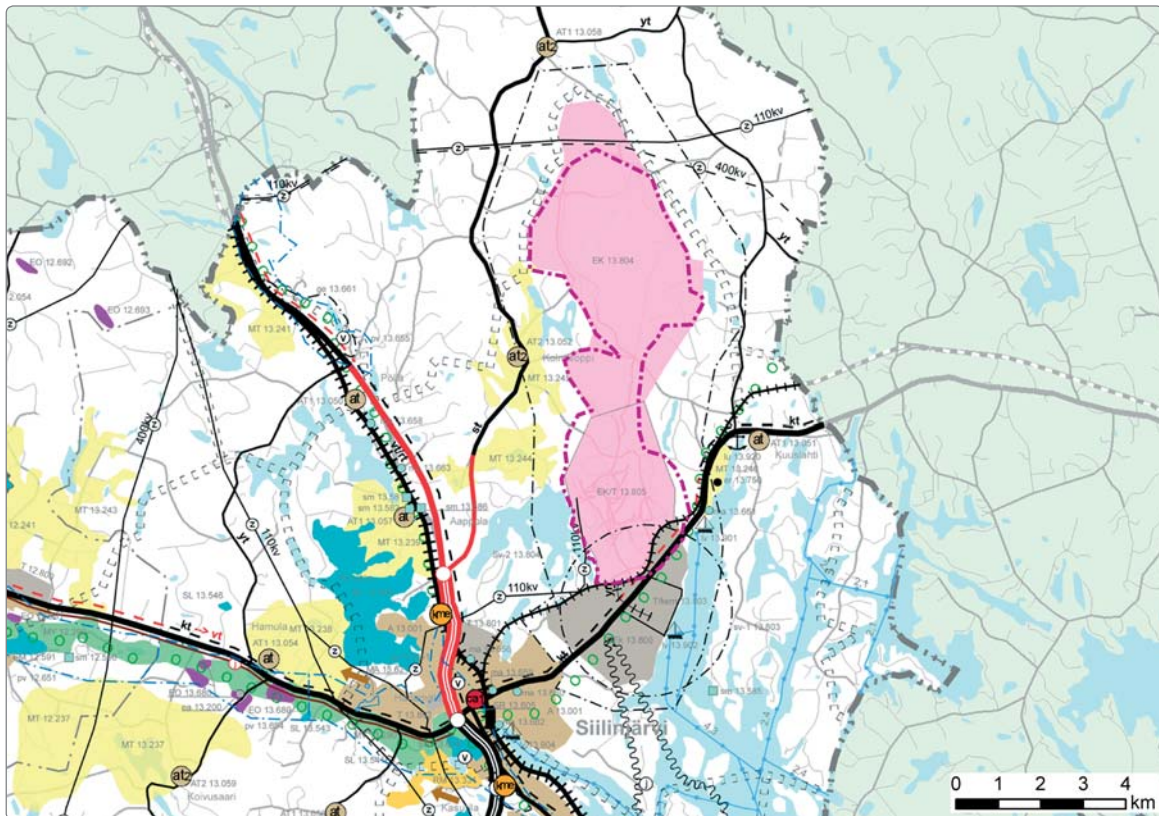
Kaivosyhtiön suunnitelma sivukivialueiden laajentamisesta ei muuta merkittävästi kaivoksen toimintaa, eikä hanketta varten tarvitse hakea muutosta kaikkiin lupiin. Tarvittavat hakemukset, ilmoitukset ja täydennykset toimitetaan viranomaisille, kun YVA-menettely on päättynyt.

3.4 Hankkeen kytkeytyminen maankäytön suunnitelmiin

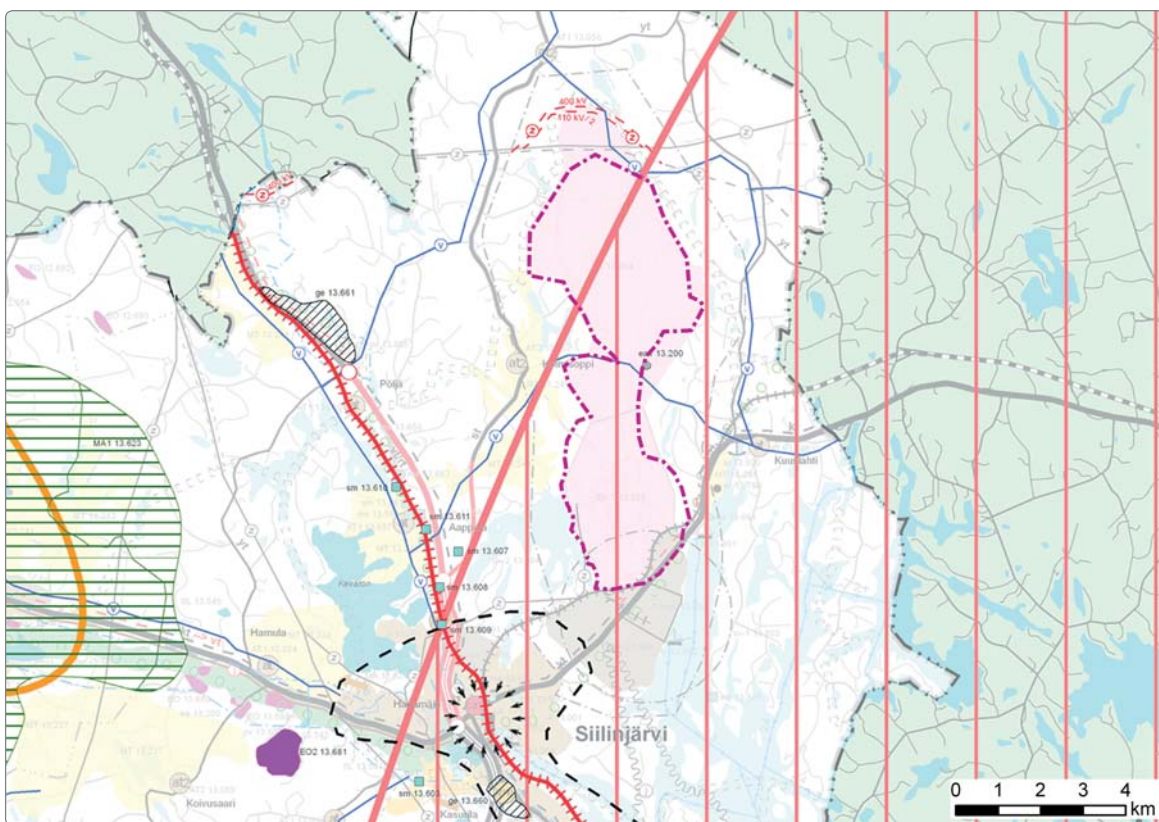
Valtioneuvosto on määritellyt Suomea koskevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT). Uudet tarkistettavatavoitteet astuvat voimaan 1.3.2009. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista suunnittelujärjestelmää, johon kuuluvat lisäksi maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Lain mukaan ne on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä myös valtion viranomaisen toiminnassa. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on edistää kestävä kehityksen periaatteiden toteutumista. Ne koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon, energiahuollon tai ympäristövaikutusten kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys.

Siilinjärven kaivoksen alueella ei ole oikeusvaikutteisia asema- tai yleiskaavoja. Kaivos on Kuopion seudun maakuntakaavassa (vahvistettu 3.7.2008) merkitty kaivostointojen alueeseen EK 13.804 sekä kaivos- ja teollisuustoimintojen alueeseen EK/T 13.805. Kaivosalueen pohjoisosan ympäri menee moottorikelkkailureitti. Eteläpuolelta kaivosalue rajautuu rautatiehen. Siilinjärven tehtaiden alue on merkitty teollisuus- ja kaivostointojen alueeksi (T/Ek 13.800) ja teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem 13.803). Ote Kuopion seudun maakuntakaavasta on esitetty kuvassa 3.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 vahvistettiin ympäristöministeriössä 7.12.2011 (kuva 4). Maakuntakaavassa tehtiin joitakin muutoksia Kuopion seudun maakuntakaavaan. Siilinjärven kaivoksen alueelle ei tullut maankäytön muutoksia. Kaavakarttaan merkittiin Raasion ampumarata (ea1 13.200) ja alueen halki menevä päävesijohto (v), jolla on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Alueen pohjoisosassa muutettiin hieman 110 kV ja 400 kV kantaverkon reittejä kulkemaan kaivosalueen pohjoispuolelta.



Kuva 3. Ote Kuopion seudun maakuntakaavasta. Siilinjärven kaivosalue EK 13.804 ja EK/T 13.805. (Pohjois-Savon liitto 2008)



Kuva 4. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta (Pohjois-Savon liitto 2011).

3.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Siilinjärven kaivoksen toiminta on yhteydessä viereisen tehtaan toimintaan. Apatiitin jatkojalostus fosforihapoksi edellyttää varmaa rikkihapon ja energian saantia. Siilinjärven tehtaalla rikkihappo tuotetaan Pyhäsalmen kaivoksen rikikirikasteesta (pyriitti) sekä alkuainerikkiä polttamalla Adven Oy:n omistamalla laitoksella. Tuotantoprosessissa vapautuu merkittävä määrä energiaa, joka hyödynnetään sähköksi ja höyryksi. Lisäksi tuotetaan kaukolämpöä Siilinjärven kunnan kaukolämpöverkkoon. Siilinjärven tehtaan ja kaivoksen toiminta työllistää alueillaan useita alihankkijoita, kuten urakoitsijoita ja aliurakoitsijoita. Toiminnalla on siten merkittävä aluetaloudellinen vaikutus.

Edellä mainitun toiminnallisten yhteyksien lisäksi YVA-hankkeen tavoitteita ja toteuttamista ohjaa ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia, kuten ilmastoa ja luonnonsuojelua koskevat kansalliset ja kansainväliset sopimukset ja säädökset. Näitä ovat mm. EU:n energiastrategia, kansallinen energia- ja ilmastostrategia, Natura 2000-verkosto sekä Valtioneuvoston hyväksymä luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategia. Lisäksi toiminnassa huomioidaan alueen käyttöön liittyvät tavoitteet, suunnitelmat ja ohjelmat, kuten valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (kohta 3.4), Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030, Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2011–2014 (ja erityisesti sen sisältämä ympäristöselostus), Kuopion seudun maakuntakaava ja Pohjois-Savon maakuntakaava (kohta 3.4), Siilinjärven kunnan kuntastrategia 2020, kunnan maaseutuohjelma, kunnan maankäyttöpoliittinen ohjelma (2010) sekä alueidenkäyttösuunnitelmat (kuten vireillä oleva Kuuslahden ja Juurusveden yleiskaa-vahanke).

4 SIILINJÄRVEN KAIVOS

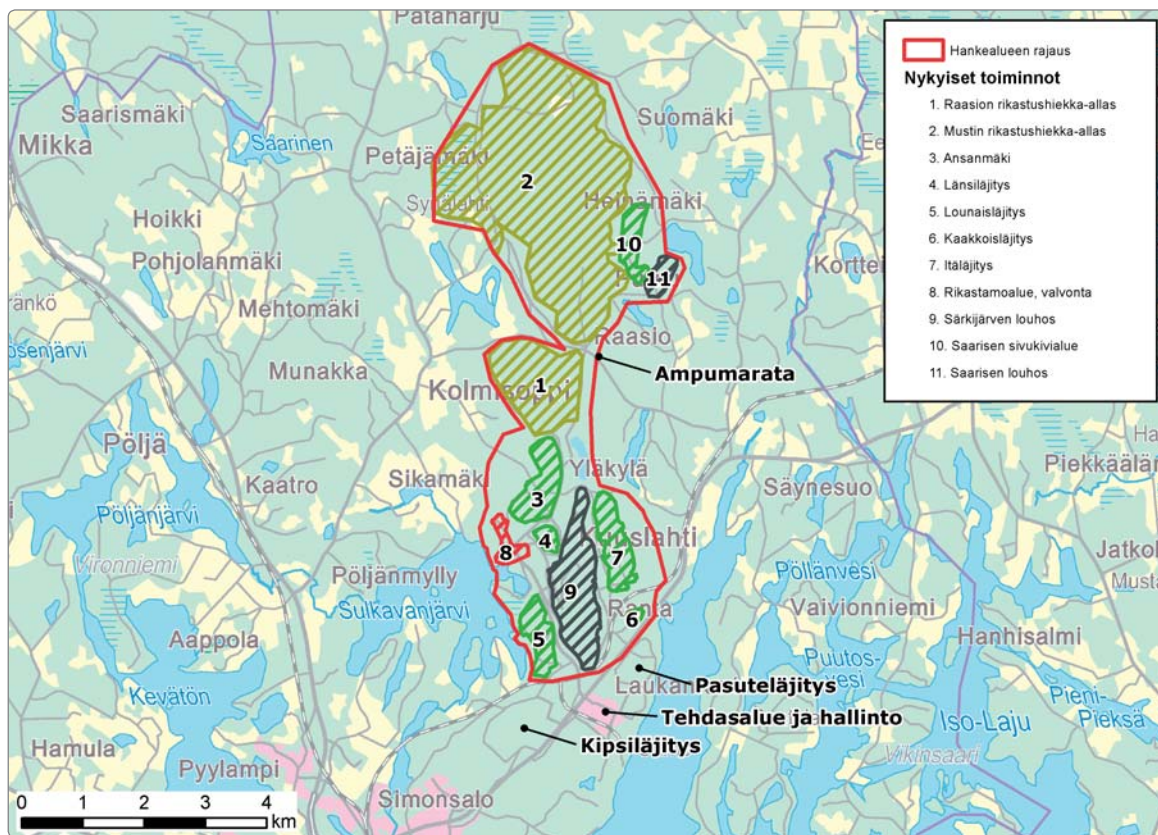
4.1 Sijainti ja käyttöhistoria

Yaran Siilinjärven toimipaikka sijaitsee Kuuslahden kylässä kantatien 75 varressa. Kaivos, rikastamo, varastoalueet ja tehtaat sijoittuvat yhtiön omistuksessa olevalle noin 3 300 hehtaarin laajuiselle alueelle. Siilinjärven keskusta on noin kolme kilometriä. Kaivos, rikastamo ja kiilletehdas sijaitsevat Nilsiantien ja rautatien pohjoispuolella, tehtaat niiden eteläpuolella (kuva 5).

Siilinjärven tehtaiden päätuoteryhmät ovat lannoitteet ja fosforihappo. Fosforihappo menee jatkojalostukseen lannoiteteollisuuteen, eläinrehuteollisuuteen koti- ja ulko-

maille sekä elintarviketeollisuuteen. Lannoitteita käytetään pääosin peltoviljelyssä sekä kotimaassa että lähivientialueilla. Lannoitteiden valmistamiseen tarvittava typpihappo tehdään typpihappotehtaalla. Myös fosforihapon pääraaka-aineet, apatiitti ja rikkihappo, tulevat Siilinjärven kaivoksesta ja tehtailta. Fosforihapon valmistuksessa syntyvälle kipsille etsitään uusia hyötykäyttökohteita muun muassa rannikkoalueiden pelloilla valumavesien fosforinpoistossa ja vaikeissa rakennuskohteissa stabilointiaineena.

Yaran Siilinjärven tehtaiden tuotanto käynnistyi vuonna 1969. Ensimmäisessä vaiheessa tuotantolaitoksiin kuului pasutto-rikkihappotehdas, fosforihappotehdas, am-



Kuva 5. Yaran Siilinjärven kaivoksen toimintojen sijoittuminen.

moniumfosfaattitehdas ja voimalaitos. Toiminta laajeni jo muutaman vuoden kuluttua. Vuosina 1972–1973 rakennettiin lannoitetehtas, typpihappotehtas ja pakkaamo. Kiilletehtas ja kalsiumsulfaattitehtas ovat toimineet vuodesta 1985. Kemiran omistaman kalsiumsulfaattitehtaan tuotanto loppui vuonna 2011.

Ensimmäinen viite Siilinjärven apatiittiesiintymästä tuli 1950-luvulla rautatietyömaalta. Malminetsintävaiheen jälkeen vuonna 1966 paikalla tehtiin pienimuotoinen rikastuskoe sekä vuosina 1975–1979 koerikastusta jatkettiin suuremmassa mitassa. Ensimmäinen tuotantovuosi oli 1980, jolloin louhittiin jo yli 2 miljoonaa tonnia kiveä. Siilinjärven merkitys kansantaloudelle on se, että Suomi on fosforiraaka-aineen suhteen käytännöllisesti katsoen oma-varainen. (GTK 2013)

Kaivoksen päätuote, apatiittirikaste, käytetään lähes kokonaan fosforihapon valmistukseen. Oheistuotteina saadaan kalsiittirikastetta, kiillerikastetta ja kiilletuotteita. Kalsiittirikastetta ja osaa kiilletuotteista käytetään sellaiseenaan maanparannusaineena, kiillerikastetta jatkoprosessoituna muun muassa muovi- ja rakennuslevyteollisuudessa. Kiilletuotanto kuuluu Minelco Oy:lle.

4.2 Alueen muut toimijat

Raasiontien varressa, kaivosalueen vieressä (kuva 5), on ampuarata, jota hallinnoi Siilinjärven Riistanhoitoyhdistys ja Siilinjärven Urheiluampujat. Alueella on skeet- ja trap-radat, hirvirata, pienoishirvirata, kiväärirata (100 m), pienoiskiväärirata (50 m), pistoolirata (25 m) ja toimintamonttu practical/SRA-ampujille. Saarisen louhoksen lähellä Saarisenjärven rannalla on Ajokoirayhdistyksen maja, Punttisilimä. Majalla järjestettävien yhdistyksen tapahtumien lisäksi majaa vuokrataan juhlatilana.

Alueella toimii myös isoja maatiloja, kuten noin sadan lehmän lypsytila, jonka omistaa Maatalousyhtymä Kokkonen Janne, Eeva ja Matti. Kortteisen rannalla on myös Lahdentauksen talli, jossa on 28 tallipaikkaa vuokrattavana.

4.3 Kaivostoiminta nykytilanteessa

4.3.1 Malmiesiintymän kuvaus

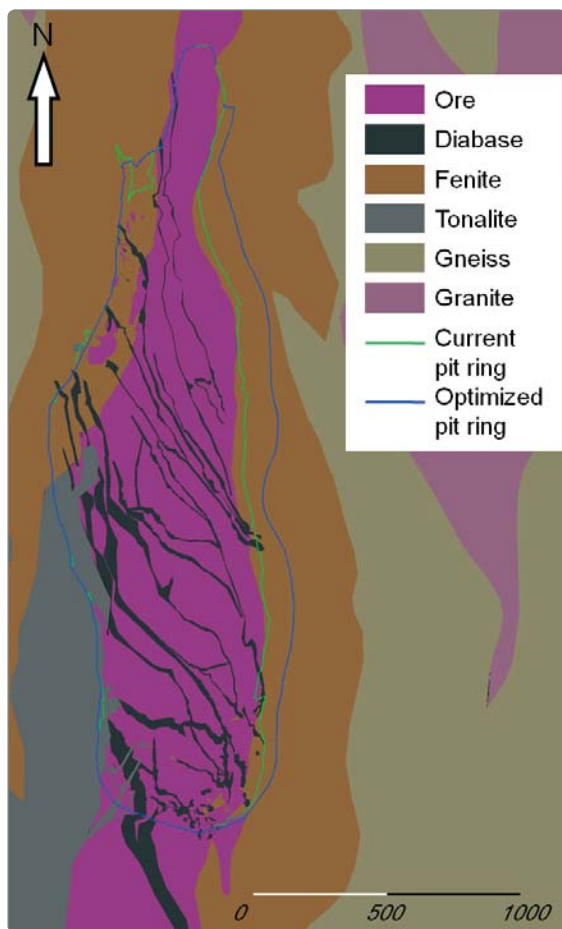
Särkijärven louhosalue on osa Siilinjärven pohjois-etelä suuntaista, noin 16 kilometriä pitkää ja leveimmillään noin 1,5 kilometriä leveää karbonatiittikompleksia. Malmiesiintymän pituus on noin 14,5 kilometriä ja leveimmillään se on 650 metriä. Kallion pääkivilajit louhosalueella ovat malmikiven osalta glimmeriitti, karbonaattiglimmeriitti, silikokarbonatiitti ja karbonatiitti, joista karbonatiitti esiintyy juonina muissa malmikivilajeissa. Glimmeriitiksi

kutsutaan kiveä, jossa on alle 10 % karbonaattimineraaleja ja karbonatiitiksi kiveä, jossa on yli 50 % karbonaattimineraaleja. Karbonatiitti esiintyy pääosin louhoksen keskivaiheilla enimmillään noin 100 metriä leveänä vyöhykkeenä. Glimmeriitti esiintyy pääosin louhoksen reunoilla. Keskimääräisessä malmassa on 65 % flogopiittia, 19 % kalsiittia+dolomiittia, 10 % apatiittia, 5 % amfibolia ja 1 % aksessorisia mineraaleja.

Ulkoraakkuna on pääasiassa feniitti, joka kehärakenteen tavoin ympäröi lähes koko esiintymää. Alueen nuorin kivilaji on tonaliitti. Tonalitti on intrudoitunut Särkijärven louhoksen länsi- ja lounaisosaan esiintyen siellä pääosin ulkoraakkuna. Feniitin kulku ja kaade noudattaa malmin rakenteita Särkijärven louhoksen osalta ja kaatuu malmin tavoin noin 85 astetta länteen. Tonalitti-intruusio kaatuu itään noin 60–70 asteen kulmassa. Kuvassa 6 on esitetty Särkijärven louhoksen geologia.

Sisäraakkuna on pääasiassa diabaasi. Diabaasi esiintyy juonina malmassa ja ne ovat pääasiassa luode-kaakko suuntaisia, mutta myös itä-läntisiä juonia tavataan. Juonia esiintyy sekä pystyasentoisina että loivasti kaatuvina. Diabaasijuonien leveydet vaihtelevat muutamasta senttimetristä 60 metriin. Tonalittijuonien esiintyminen on diabaasijuonia epämääräisempää. Pääasiassa kulku on pohjois-etelä sekä lounas-koillinen. Kaade näillä juonilla vaihtelee 60–70 asteen välillä, mutta myös hyvin loivia noin 20 asteen omaavia laattamaisia tonaliittijuonia esiintyy. Tonalittiset juonet liittyvät tonaliitti-intruusioon louhoksen länsi ja lounaiskulmalla jonka seurauksena sisäraakkuna olevat juonetkin keskittyvät näin ollen samalle alueelle. Feniitti esiintyy myös sisäraakkuna ollen malmikivessä ksenoliitteina, joiden koko vaihtelee kymmenistä senttimetreistä kymmeneen metriin. Erityisesti näitä ksenoliitteja on esiintymän reunoilla, mutta näitä tavataan myös keskellä malmiota.

Särkijärven louhoksen lisäksi malmia louhitaan Saarisen satelliittilouhoksesta, joka sijaitsee Mustin rikastushiekaltaan itäpuolella. Saarisen louhos avattiin vuonna 2012. Kallio- sekä maaperältään Saarisenjärven alue vastaa nykyisen Särkijärven louhoksen aluetta, sillä poikkeuksella, että malmiesiintymän itäkontaktissa on ulkoraakkuna feniitin sijasta paikoin graniittigneisiä.



Kuva 6. Särkijärven lounoksen geologia.

4.3.2 Louhinta

Fosforimalmi (10,5 Mt/a) louhitaan avolouhoksesta poraamalla ja räjäyttämällä. Louhintasuunnittelun pohjana on louhoksen elinkaarisuunnitelman pohjalta tehty 18 kuukauden rullaava suunnitelma, johon kenttäsuunnittelu perustuu. Poraus suoritetaan hydraulilla poravaunuilla. Tuotantoreiän koko on 165 mm, rakolinjojen ja apulinjojen reikäkoko on 89 mm. Tuotantoreiäen osuus kokonaislouhinnasta on yli 80 %.

Louhintaräjähteinä käytetään emulsioräjähdysainetta, johon tarvittava emulsiomatriisi valmistetaan omalla matriisiasemalla. Emulsioräjähdysaineen panostus suoritetaan omilla panostusautoilla, joissa emulsiomatriisin joukkoon lisätään ANFO:a. ANFO:n valmistusta varten kaivoksella on AN-prillivarasto. Räjäytysainetta valmistetaan ja käytetään noin 10 000 t/a. Räjäytyksiä suoritetaan keskimäärin kerran viikossa maanantain ja perjantain välisenä aikana. Nykyään räjäytykset on tehty vuoroviikoin Saarisen ja Särkijärven louhoksessa.

Louhokseen kertyvä vesi pumpataan rikastamon vesikiertoon. Irti räjäytetty malmi lastataan maansiirtoautoihin

ja kuljetetaan maanpinnalle karkeamurskaukseen. Sivukivi (6–13 Mt/a) kuljetetaan läjitysalueille. Osa sivukivestä hyödynnetään. Maanpoistomassoista teknisesti hyödyntämiskelpoiset hyödynnetään kaivostoinnissa patorakenteissa ja rakenteiden maisemoinnissa sekä toimipaikan muissa maisemointi- ja maanrakennuskohteissa.

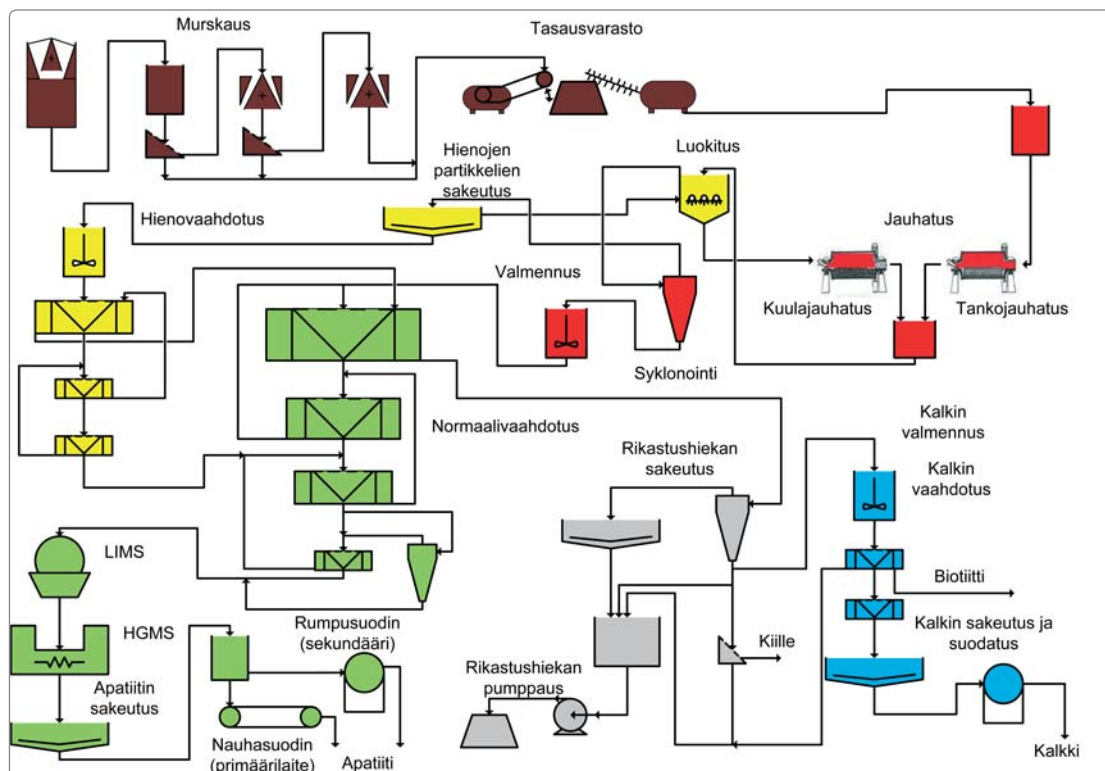
Louheen kuormaus ja kuljetus on urakoitsijan toteuttamaa jatkuvaa kolmivuorotyötä. Kuormauksessa käytetään sekä kaivinkoneita että pyöräkuormaajaa. Louhe kuljetetaan pääasiassa 150 tonnin maansiirtoautoilla. Sivukiveä kuljetetaan myös patorakenteiksi rikastushiekka-alueelle. Urakoitsija vastaa myös rikotuksesta, rikkoporauksesta ja louhosteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta.

4.3.3 Rikastus

Malmilohkareet murskataan kolmessa vaiheessa alle 25 mm:n kokoon ja murske aumataan homogenisointikentällä (tasaustarasto), jonka varastointikapasiteetti on noin 2–3 vuorokautta rikastamon keskimääräisellä syöttötasolla. Murskauksessa syntyvä pöly erotetaan suodattimilla. Tasaustarastoinnin tarkoituksena on välivarastointi malmin murskattavuuden vaihtelun ja kunnossapitotarpeen aiheuttamien kapasiteettivaihteluiden tasaamiseksi sekä malmin laatuvarusteluiden tasaamiseksi. Lisäksi se antaa aikaa analysoida raaka-aineen laatua mahdollisemman hyvän rikastustuloksen aikaansaamiseksi.

Jauhatuskassa on kaksi rinnakkaista tanko-kuulamylyljauhatuslinjaa. Kuulamylylyt ovat sulkeisessa piirissä luokitimien kanssa. Jauhatuspiirien kapasiteettitavoitteet ovat 450 ja 650 t/h. Keskimäärin jauhatuksen kokonaissyöttö vaihtelee malmin laadusta riippuen, ollen keskimäärin on noin 1 000–1 300 t/h. Jauhatuskassa malmi johdetaan valmennuksen kautta vaahdotuspiiriin. Valmennuksessa malmiliitteeseen lisätään rikastuskemikaalit, joiden selektiivisyyttä ohjataan pH-tasoa säätämällä.

Vaahdotuksessa apatiitti erotetaan mahdollisimman tarkasti muista syötteen mineraaleista. Vaahdotuksesta jäljelle jäänyt rikastushiekka johdetaan vedenpoistosyklonien ja välisakeutuksen kautta pumppaamalla rikastushiekka-altaalle. Tämän prosessiosan tarkoituksena on toisaalta välttää turhaa vedenpumppausta allasalueelle, mutta toisaalta myös kierrättää vettä sisäisesti mahdollisimman paljon prosessin lämmitysenergiatarpeen minimoimiseksi. Rikaste puhdistetaan kertausvaahdotuksissa. Rikasteesta poistetaan vesi sakeuttamalla ja suodattamalla. Tuote johdetaan suodatuksen jälkeen ulko-varastoon, josta se kuljetetaan kuorma-autoilla eteenpäin. Kuvassa 7 on esitetty malmin louhinta ja rikastuskaavio.



Kuva 7. Malmin louhinta- ja rikastuskaavio.

4.3.4 Kiilletehdas (Minelco Oy) ja biotiitin valmistus (Yara Suomi Oy)

Siilinjärven apatiittimalmi sisältää runsaasti kiillemineraaleja. Raakakiille erotetaan apatiitin vaahdotuksen jännöslietteestä painovoimaan ja seulontaan perustuvilla menetelmillä, joita menetelmiä käytetään eri vaiheissa halutun tuotteen loppukarkeuden saavuttamiseksi. Lopputuloksena on erittäin puhdas flogopiittikiilleltä sisältävä rikaste. Tuotevalikoimaa voidaan laajentaa tuotteen hienousasteen mukaan. Tuote kuivataan öljyn polttoon perustuvilla kuivaimilla ja toimitetaan asiakkaille.

Kiillerikasteita tuotetaan enintään 20 000 t/a. Tuotteet toimitetaan irtotavarana tai pakattuina tuotteina. Kiillerikasteiden pääkäyttökohteet ovat muovit ja rakennuslevyt. Kiille toimitetaan pääsääntöisesti vientiin, kotimaan markkinat ovat pienemmät.

Biotiitirikaste on käytännössä samaa kiillemassaa kuin malmi, mutta siitä on apatiittivaahdotuksen yhteydessä otettu apatiitti erilleen. Lopuksi tuote suodatetaan ja kuivataan rumpusuotimella ja toimitetaan asiakkaille suoraan tehtaalta. Biotiittia käytetään maanparannusaineena sekä lannoitteen raaka-aineena, jolla korvataan tuontiraaka-aineita.

4.3.5 Kaivannaisjätteiden sijoittaminen ja hyötykäyttö

Raasion allas

Raasion allasta on käytetty tuotannon alusta vuodesta 1979 kevääseen 1983 rikastushiekan läjitysaltaana. Altaan kokonaispinta-ala on noin 170 ha, josta vesiallasta noin 110 ha. Altaaseen on pumpattu yhteensä noin 8 Mt (5 Mm³) rikastushiekkää. Nykyisin Raasion altaaseen johdetaan rikastushiekkää ainoastaan Mustin altaan pumppauslinjan muutos- ja kunnossapitotöiden aikana. Pääasiassa Raasion allasta käytetään rikastamon vesialtaana, jonka kautta Mustin altaalle rikastushiekan mukana pumpattu vesi ja alialueiden valumavedet johdetaan Jaakonlammen altaaseen ja edelleen rikastamon prosessivedeksi.

Raasion altaan länsiosassa olevasta rikastushiekan läjitysalueesta altaineen on muodostunut vuosien kuluessa erityisesti syysmuuttavien kahlaajalintujen suosima alue, jossa lintuharrastajat käyvät lintuja tarkkailemassa. Alue on arvokas vesilintujen ja törmäpääskyjen pesimisalueena.

Mustin allas

Vuodesta 1983 rikastushiekka on pumpattu Mustin altaaseen. Täyttötekniikkana on käytetty pääasiassa yhtä vaakasuuntaista purkausputkea (500 mm), josta täytön tehostamiseksi voidaan ottaa käyttöön sivusuuntaisia pienempiä purkausputkia.

Mustin altaan kokonaispinta-ala on noin 800 ha, josta vesiallasta on 100–200 ha vesipinnan korkeudesta riippuen. Mustin altaaseen on vuoden 2012 loppuun mennessä sijoitettu rikastushiekkaa arviolta noin 220 Mt (140 Mm³). Nykyisellä padotuskorkeudella (HW = +140 m) Mustin altaan tilavuuden on arvioitu riittävän vuoteen 2016 ilman erillisiä toimenpiteitä. Altaan käyttöä pidetään pidentämiseksi on suunniteltu pohjoisosan padon korottamista, ohjauspenkereiden rakentamisen jatkamista sekä rikastushiekan läjityskulman nostamista. Suunnitelman mukaan läjityskulman nostaminen tapahtuu nostamalla altaalle pumpattavan rikastushiekkalietteen kiintoainepitoisuutta niin kutsutulla sakea liete -tekniikalla. Tätä varten Mustin rikastushiekka-altaalle on suunnitelmassa rakentaa sakea liete -laitos, jonne rikastamolta tuleva rikastushiekkaliete ohjataan. Sakea liete -laitokselta sakeutettu rikastushiekka pumpataan altaalle ja sakeutuksessa erotettu vesi ohjataan rikastamon vesikiertoon. Sakea liete -tekniikkaa testataan pilot-laitoksella vuoden 2013 alkupuolella. Edellä mainittujen suunnitelmien menestyksekkäs toteutus johtaa siihen, että Mustin altaan läjitystilavuus riittää vuoden 2034 loppuun.

Vuonna 2007 otettiin käyttöön Mustin altaan länsipuolelle rakennettu lisävesiallas, jonka tarkoitus on lisätä Mustin altaan vesitilavuutta, ja tehostaa kiintoaineen laskeutumista ennen kuin vesi pumpataan takaisin rikastamolle. Lisävesialtaan tilavuus on noin 100 ha, ja tilavuus 7,8 Mm³.

Sivukiven läjitys

Malmia louhitaan vuosittain 10,5 Mt. Kaivoksen kokonaislouhintamäärä (16,5–23,5 Mt) määräytyy irrotettavan sivukiven määrästä, joka vaihtelee vuosittain (6–13 Mt). Sivukivi on apatiittituotantoon kelpaamatonta kiveä, malmin sivukiveä ja sivukiven ja malmin seosta. Sivukivestä on toiminnan aikana hyödynnetty noin puolet (patoihin, murskeeksi ym.) ja saman verran on varastoitu kaivospiirissä. Nykyään käytössä ovat Saarisen louhoksen läjitysalue, Ansanmäen läjitysalue ja Itäläjäytys (kuva 5). YVA-hankeessa selvitetään lisäksi sivukivien läjitysmahdollisuutta kolmelle uudelle alueelle, joista yksi olisi Pirttilahdessa, toinen Ansanmäen länsipuolella ja toinen Itäläjäytyksen itäpuolella.

Itäläjäytys sijaitsee avolouhoksen itäpuolella noin kilometrin etäisyydellä Nilsiäntiestä (KT 75). Alueen pinta-ala on 52 ha ja suunniteltu kokonaistilavuus 31 Mm³. Itäläjäytys nousee korkeimmillaan pohjoisosassa noin +180 m tasolle. Kaakkoisläjäytys on avolouhoksen itäpuolella Nilsiäntien varrella. Sen pinta-ala on 6,2 ha ja se on täytetty +120 m tasolle. Läjityksessä on sivukiveä runsaat 1 Mm³. Alueelle on läjitetty myös maa-aineksia. Maa-altaan tukipenger, jonka suurin korkeus noin 30 m, on peitetty maa-aineksilla. Nilsiäntielle näkyvä sivu on maisemoitu.

Lounaisläjäytys sijaitsee avolouhoksen lounaispuolella Sulkavanjärven rannalla. Alueen suunniteltu pinta-ala on 41,8 ha, josta maan läjitykseen käytetään 8,6 ha ja sivukiven läjitykseen 33,2 ha. Alueen läjityskapasiteetti on yhteensä 8,4 Mm³, josta sivukivelle on varattu läjityskapasiteetti 7,3 Mm³. Lounaisläjityksen keskellä on allas pehmeille maa-aineksille. Sivukivi läjitetään etelä- ja pohjoispäähän tasolle noin +135 m. Maa-altaan tukipenkereen suurin korkeus on noin 23 m. Läjityksen Sulkavanjärven puoleinen sivu sekä läjityksen eteläosa on maisemoitu alueelle tehdyn Maisemavision periaatteiden mukaisesti.

Länsiläjäytys sijaitsee avolouhoksen ja karkeamurskaamon välisellä alueella ja on kaivoksen ensimmäinen sivukiven läjitysalue. Läjitysalueen pinta-ala on 15,7 ha ja alue on täytetty +174 m tasolle. Alueella on sivukiveä 4,3 Mm³ eikä sinne enää ole läjitetty kiveä. Länsiläjäytyksen lounaispuolella tasolla +140 m oleva tasannealue on peitetty maa-aineksilla ja siihen on istutettu koivun ja männyn taimia.

Luoteisläjäytysalueen pinta-ala on yhteensä 29 ha, josta tällä hetkellä 22 ha on käytetty louhosalueelta poistettujen pehmeiden maa-ainesten läjitykseen. Läjitysalueen pinta on tasolla +150 m ja maa-aineksen määrä noin 10 Mm³. Alueelle läjitettyä maa-ainesta käytetään kaivosalueen maisemointiin. Ansanmäen läjitysalue sijaitsee Luoteisläjäytyksen vieressä. Ansanmäen läjitysalueen pinta-ala on 43 ha. Alueella on sivukiveä 8,1 Mm³. Läjitysalueen pinta on tasolla +180 m.

Saarisen alueella on lupa varastoida sivukiven ja maa-aineksia läjitysalueelle, jonka pinta-ala on 35 ha ja tilavuus 15 Mm³. Saarisen läjitysalueelle ei varastointia vielä ole aloitettu, koska sivukiveä on muodostunut toistaiseksi vähän ja ne on kaikki hyödynnetty Mustin rikastushiekka-alueen pohjoispenkereessä.

Siilinjärven kaivoksen sivukivi koostuu pääasiassa diabaasista, feniitistä ja tonaliitista sekä heikkolaatuisesta malmin (20–50 %). Saarisen malmion alueella sivukivenä on myös gneissi.

Koska läjitettävä kiviaines on karkeaa, kiven ominaispinta-ala on pieni. Rapautumisreaktiot ovat näin ollen tehottomampia kuin hienojakoisessa rikastushiekassa. Fysikaalisen ja kemiallisen rapautumisen seurauksena kiviastian läpi imeytyvän suotoveden koostumus muuttuu jossain määrin. Herkimmin rapautuvia mineraaleja läjitettävässä kiviaineksessa ovat karbonaatit ja Ca-plagioklaasi. Edellisiä hitaammin rapautuvat sarvivälke ja muut plagioklaasiseokset. Kyseisten mineraalien rapautuessa suotoveteen liukenee jossain määrin muun muassa magnesiumia, rautaa, kalsiumia, natriumia, piihappoa (SiO₂) ja karbonaatti-ioneita (CO₃). Rauta (Fe²⁺) on liikkuva vain pelkistävissä (hapettomissa) oloissa, joten sivukivikasan olosuhteissa se saostuu nopeasti vaikealiukoisena ferrisaostuma-

Taulukko 2. Läjitettyjen sivukivien mineraloginen ja kemiallinen koostumus.

Kivilaji	Mineraalikoostumus	Kemiallinen koostumus
Diabaasi	Sarvivälke Ca-plagioklaasi Pyrokseeni Biotiitti	$\text{NaCa}_2(\text{Mg, Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ $\text{CaAlSi}_3\text{O}_8$ $(\text{Ca, Fe, Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$ $\text{K}(\text{Mg, Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH, F})_2$
Feniitti	Kalimaasälpä Plagioklaasi Pyrokseeni Kvartsi	KAlSi_3O_8 $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ $(\text{Ca, Fe, Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$ SiO_2
Tonaliitti	Plagioklaasi Kvartsi Biotiitti	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ SiO_2 $\text{K}(\text{Mg, Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH, F})_2$
Gneissi	Plagioklaasi Kvartsi Biotiitti Sarvivälke	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ SiO_2 $\text{K}(\text{Mg, Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH, F})_2$ $\text{NaCa}_2(\text{Mg, Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Malmi	Flogopiitti Karbonaatit Apatiitti Sarvivälke	$\text{K}(\text{Mg, Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH, F})_2$ $(\text{Ca, Mg})\text{CO}_3$ $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F, Cl, OH})$ $\text{NaCa}_2(\text{Mg, Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

na. Silikaattimineraalien rapautuessa alumiini jää pääosin kiinteisiin rapautumisjäänneksiin kuten savimineraaleihin. Vaikealiukoista alumiinia mobilisoituu mineraaleista vasta kun helppoliukoiset emäskationit ovat lienneet ja pH alentunut. Sivukivikasan olosuhteissa alumiini ei reagoi ympäristönsä kanssa. Suotovesiin liukenevat ainemäärät ovat (Na, Ca, Mg) pieniä ja niistä aiheutuu ainoastaan vähäistä veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja pH:n nousua. Sivukiviläjitysten suotovesistä aiheutuva aineskuormitus on merkityksettömän pieni verrattuna rikastushiekka-altailta tapahtuvaan kuormitukseen.

Sivukivikasoilla oleva kiviaines ei sisällä ympäristölle haitallisia aineita. Käytössä olevat sivukiviläjitykset pyritään käytönaikaisella muotoilulla sopeuttamaan vallitsevaan maisemakuvaan. Maisemoinnin tarkoitus on sopeuttaa läjitykset lähiympäristöön kiviluiskaa paremmin. Läjityksiin rakennetaan täyttövaiheessa välitasanteita (turvatasoja), jotka peitetään maa-aineksella ja niille istutetaan puita. Maisemointia toteutetaan läjitysalueen täytön edistyessä.

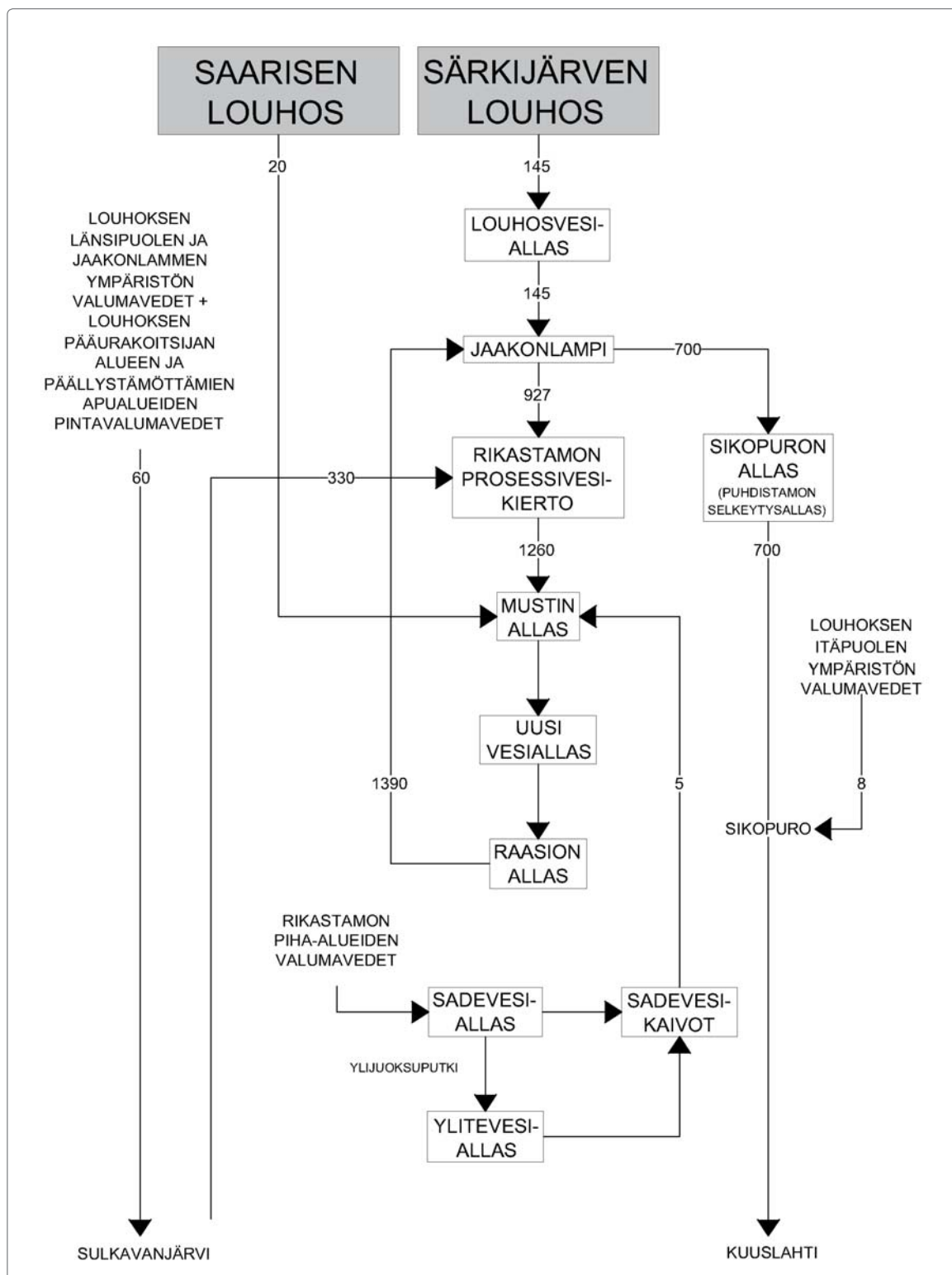
4.4 Vesien hallinta

Rikastamo ottaa tarvitsemansa raakaveden Sulkavanjärvestä sekä avolouhoksen kuivatusvesistä. Lisäksi rikastamon vesikiertoon tulee vettä rikastushiekka-alueen sadannan mukana. Kaivosalueelta johdetaan Sulkavanjärveen vain piha-alueen valumavesiä, kun taas

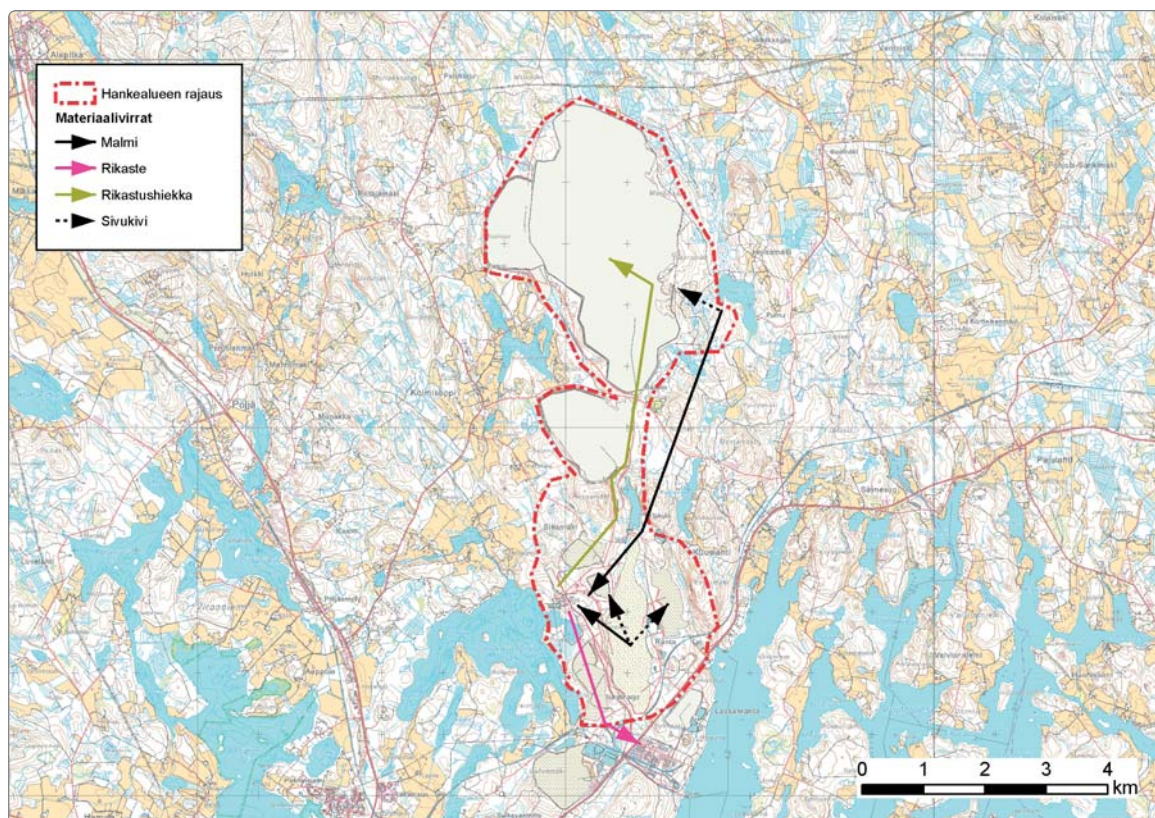
prosessikiertoon muodostuva ylimääräinen vesi sekä louhoksen kuivatusvedet käsitellään omassa kemiallisessa puhdistamossa (Sikopuron puhdistamo) ja johdetaan Kuuslahteen.

Rikastuksessa syntyvä rikastushiekka pumpataan vesilietteenä (pääsääntöisesti Mustin) rikastushiekka-altaaseen, missä kiintoaine asettuu loivaan kulmaan veden kerääntyessä alueen vesialtaaseen. Rikastushiekkan läjitysalueen kokonaispinta-ala on yli 1 000 ha. Mustin rikastushiekka-altaalta vesi valuu ylivuotona Mustin lisävesialtaaseen. Allasalueelta vesi ohjataan Raasion altaan kautta Jaakonlammen altaaseen ja pääosa palautetaan rikastusprosessiin. Ylimääräinen vesi, jota rikastusprosessissa ei pystytä käyttämään, puhdistetaan kemiallisesti ja johdetaan Sikopuron kautta Kuuslahteen.

Rikastamon pihavedet ja muut valumavedet kerätään pieniin turva/keräilyaltaisiin, jotka sijaitsevat sakeuttimen vieressä rikastamon länsipuolella. Vedenpuhdistuksessa ja näiden altaiden ajoittaisessa ruoppauksessa syntyvä liete (140 t/a) palautetaan prosessiin tai rikastushiekka-alueelle. Kaivoksen ja rikastamon vesikaavio on esitetty kuvassa 8. Osa piha-alueen vesistä ja pääurakoitsijan piha-alueen vesistä johdetaan vuonna 2011 valmistuneen altaan kautta Sulkavanjärveen määramittauksen kautta. Vedet ovat mukana tarkkailusuunnitelman mukaisessa analyysiohjelmassa.



Kuva 8. Siilinjärven kaivoksen vesikaavio (m³/h).



Kuva 9. Kaaviokuva Siilinjärven kaivoksen materiaalivirroista.

4.5 Infrastrukturi ja liikenne

Toimipaikan kemialliset tehtaat muodostavat toiminnallisen kokonaisuuden. Tehtaat liittyvät yhteiseen jäähdytysvesi- sekä jätevesijärjestelmään Kuuslahden suuntaan. Alueen vuotojenhallintajärjestelmät on integroitu suljetuihin prosessivesikiertoihin. Kaivos sijaitsee tehdasalueesta erillään, noin 1,5 km tehtaista pohjoiseen ja tukeutuu omaan infrastruktuuriinsa. Tehtaiden ja kaivoksen välillä on yhdystie, Kaivoksentie, jota pitkin kaikki ulkoinen liikenne kaivoksella tapahtuu. Rikastamon alueella sijaitsevat apatiitti- ja kalsiittirikasteen varastot, kivituoiteiden varastoalue, prosessikemikaalien varastot, kevyen polttoöljyn säiliöt sekä toimintaa tukevat konttori- ja kunnossapitotilat. Alueen polttoainesäiliöt ovat allastettuja tai vuotojenkeräilyjärjestelmän piirissä.

Tehdasalueen sähkön, höyryn, lämmön sekä veden ja kelee tehdasalueen voimalaitos, joka saa pääosan energiastaan tehtaiden prosessilämmöstä. Kaivoksen pääsähkön syöttö on toteutettu omaa erillistä 110 kV linjaa pitkin. Talousvesi ja kaukolämpö johdetaan kaivokselle tehtaalta.

Lisäksi alueella on vilkas ratapiha (noin 50 000 vaunua vuodessa) ja satama (50 laavaa vuodessa). Ulkoinen raskas liikenne tehdasalueelle on 70–100 ja henkilöliikenne 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Toimipaikan henkilökunnan ja asiakkaiden käytössä on noin 400 autopaikkaa, josta kai-

voksella sijaitsee 100 paikkaa. Merkittävimmät raskasta sisäistä liikennettä aiheuttavat toiminnot ovat apatiittirikasteen siirto, pasutteen lastaustyöt, prosessikipsin ja lietteiden ajot, tuotannon raaka- ja apuaineiden sekä tuotteiden siirrot. Olennainen sisäinen liikenne kaivosalueella aiheutuu myös malmin ja sivukiven kuljettamisesta maanpinnalle (16,5–23,5 Mt/a, noin 150 t/kuorma). Liikennöinti on ympärivuorokautista. Käytännössä kaikki kuljetustoiminnot toteutetaan nykyisin aliurakoitsijoiden toimesta. Kaaviokuva kaivoksen materiaalivirroista on esitetty kuvassa 9.

4.6 Toiminnassa syntyvät muut jätteet

Rikastamolla erikseen lajiteltavia jätelajeja ovat kaatopaikkajäte, keräyspaperi ja pahvit, romurauta sekä ongelmajätteet. Syntyviä ongelmajätelajeja ovat muun muassa jäteöljyt, kiinteät öljyiset jätteet (esim. öljynsuodattimet), akut ja loisteputket. Tuotannossa muodostuvat jätteet kerätään, lajitellaan ja varastoidaan sekä toimitetaan hyötykäyttöön tai käsiteltäväksi tavanomaisen jätteen tai ongelmajätteen käsittelypaikoissa. Erityyppiset jätteet varastoidaan toisistaan erillään omissa, merkityissä laatikoissa, astioissa tai säiliöissä. Kaatopaikkajätteen määrää pyritään vähentämään syntypaikkalajittelulla. Tehdasalueen jätehuollon hoitavat paikallisesti toimivat jätehuoltoyritykset.

5 ARVIOINNISSA KÄSITELTÄVÄT VAIHTOEHDOT

5.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot on muodostettu realististen toiminnan toteuttamisvaihtoehtojen pohjalta. Arvioitavana oleva hanke liittyy kaivostoiminnan jatkamiseen vuoteen 2035, mikä puolestaan on edellytys nykyisen laajuisen tuotannon jatkumiselle. Kaivostoiminnan pitkäjänteisestä luonteesta ja pääomavaltaisuudesta johdun kaivostoiminnan valmistelu ja suunnittelu on aloitettu jo nyt, vaikka toimipaikan muun toiminnan osalla ei voida nähdä kaivostoiminnan suunnitteluajanjakson päähän.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ns. nollavaihtoehtona laajennushankkeen toteuttamatta jättäminen. Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajentaminen on mahdollista toteuttaa kun ympäristövaikutusten arviointi on valmis ja lupapäätökset ovat lainvoimaiset. Osa laajennusalueista sijaitsee kaivospiirin ulkopuolella kiinteistöillä, joihin Yaralla ei ole käyttöoikeutta, mutta neuvottelut maanomistajien kanssa on käynnissä. Toteutusaikatauluun vaikuttaa suuresti taloudellinen tilanne.

5.2 Vaihtoehto 0 (VE0) – nykyiset sivukivialueet

Vaihtoehdon 0 tarkoituksena on toimia vertailuvaihtoehtona muille toteuttamisvaihtoehdoille ja kuvata tilannetta, jossa nykyiset sivukivialueet täytetään loppuun. Nollavaihtoehdossa Siilinjärven kaivoksen sivukivialueista Ansanmäen, Saarisen ja Itäläjätyksen alueilla on noin 24 milj. m³ täyttötilavuutta jäljellä. Läjitysalueet on kuvattu luvussa 4.3.5 ja kuvassa 5. Louhinnassa on jouduttu siirtymään alueille, joissa sivukiveä on huomattavasti enemmän suhteessa malmin määrään. Tässä vaihtoehdossa Siilinjärven

kaivoksen sivukiven louhintamäärää jouduttaisiin merkittävästi supistamaan, joka johtaisi malmituotannon vähentymiseen ja toiminnan kannattavuuden merkittävästi heikentymiseen lähivuosina sekä kaivoksen elinkaaren lyhentymiseen. Vaihtoehdon 0 ympäristövaikutukset arvioidaan samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista eri vaihtoehtojen välillä.

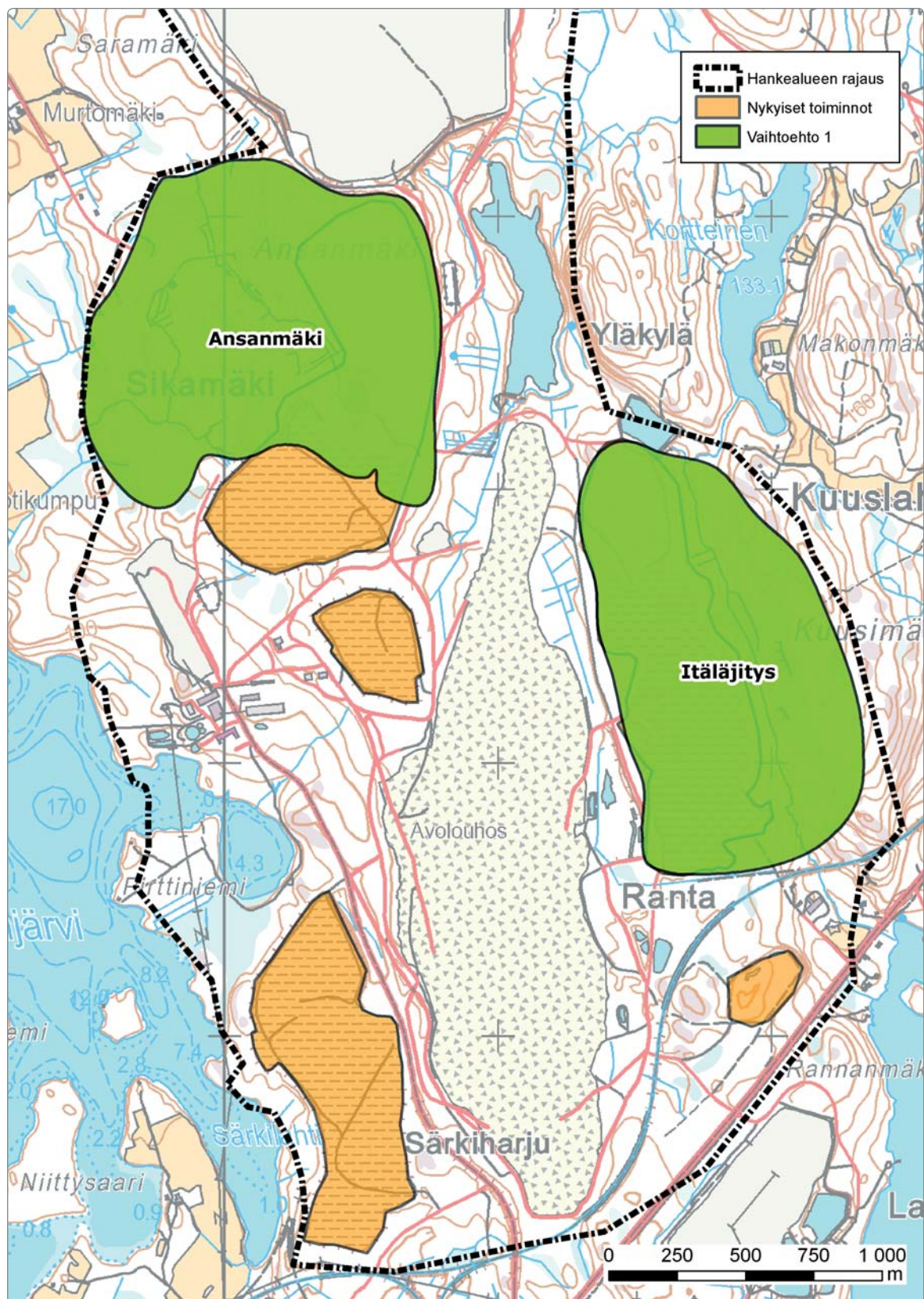
5.3 Vaihtoehto 1 (VE1) – elinkaarisuunnitelma

Vaihtoehdossa 1 Siilinjärven kaivoksen sivukivien läjitysalueita laajennetaan kuvassa 10 esitetyllä tavalla. Ansanmäen ja Itäläjätyksen alueita laajennettaisiin noin 129 ha, joka lisäisi nykyistä täyttötilavuutta noin 94 milj. m³. Vaihtoehdossa 1 Siilinjärven kaivoksen toiminta-aika olisi noin 20 vuotta, mikä vastaa kaivoksen suunniteltua elinkaarta.

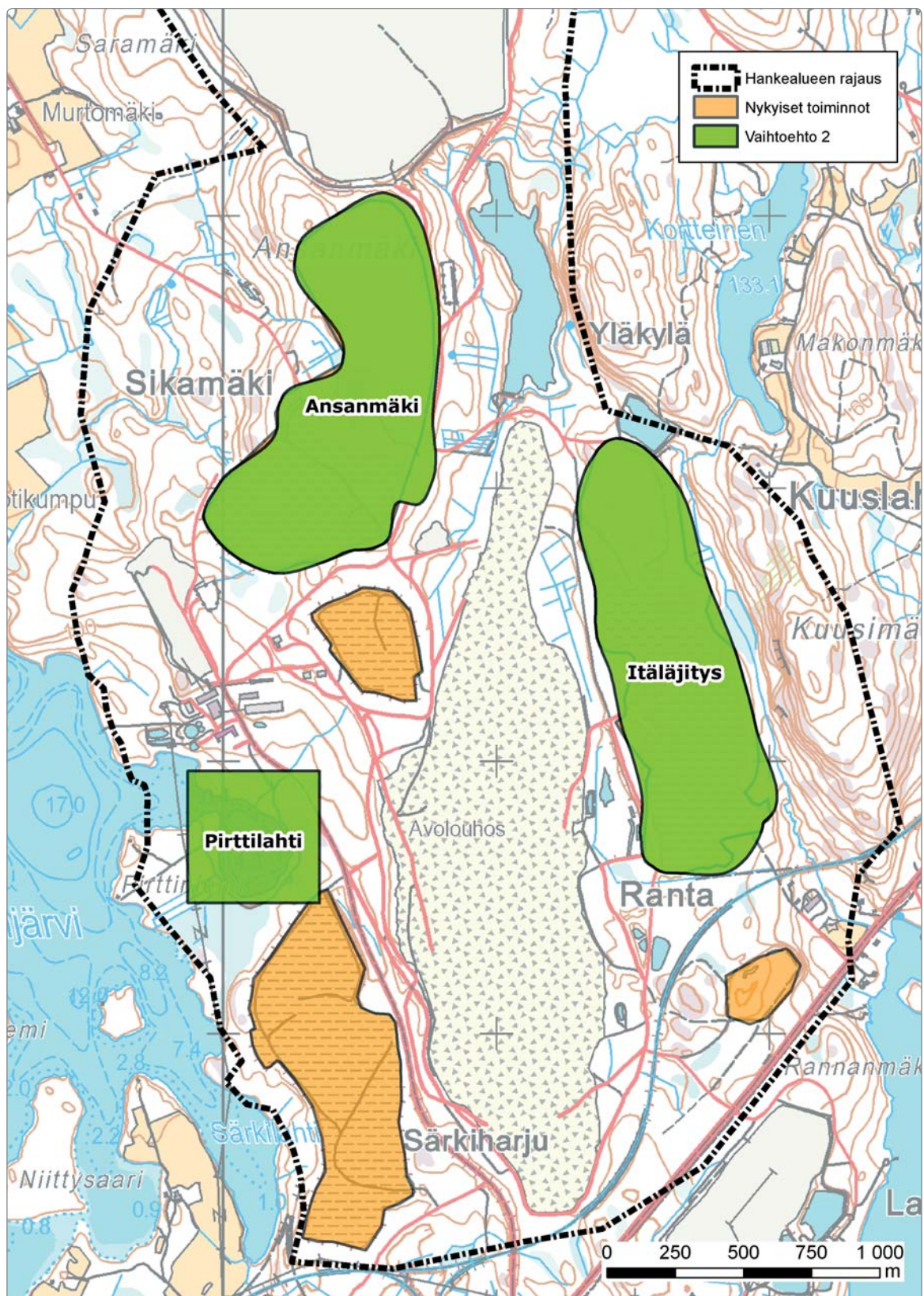
5.4 Vaihtoehto 2 (VE2) – Pirttilahden laajennusalue sekä nykyisten sivukivialueiden korotus

Vaihtoehdossa 2 lähtökohtana on, että Pirttilahden alue otettaisiin sivukivien läjitykseen sekä Ansanmäen ja Itäläjätyksen sivukivialueita korotettaisiin (kuva 11). Nykyisiä alueita ei kuitenkaan laajennettaisi merkittävästi. Vaihtoehdon toteutussuunnitelmat tehdään ympäristövaikutusten arviointityön aikana ja tämänhetkisen käsityksen mukaan täyttötilavuutta olisi saatavissa arviolta 20 milj. m³ näille alueille. Tässä vaihtoehdossa kaivoksen elinkaari lyhenisi merkittävästi.

Arvioitavan hankkeen määritelmä: Hankkeella tarkoitetaan sivukivialueiden laajennusvaihtoehtoja, joilla kaivoksen toiminta mahdollistuisi aina vuoteen 2035 saakka ja loisi edellytykset nykyisen kaltaiselle ja laajuiselle teolliselle toiminnalle.



Kuva 10. Siilinjärven kaivoksen YVA vaihtoehto 1.



Kuva 11. Siilinjärven kaivoksen YVA vaihtoehto 2.

5.5 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtoja vertaillaan ympäristövaikutusten arviointin nettelystä annetun lain mukaisesti seuraavien vaikutusten perusteella:

- a) vaikutukset ihmisiin
- b) vaikutukset luontoon
- c] vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen
- d] vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset kuvataan vaihtoehtojen ja havainnollisesti siten, että kunkin tarkasteltavan vaikutuksen osalta voidaan ymmärtää vaikutuksen suuruudet sekä vaihtoehtojen väliset erot.

6 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

6.1 Tehdyt selvitykset

Siilinjärven kaivosalueella ja sen ympäristössä on tehty lukuisia ympäristötarkkailuja ja selvityksiä. Hankkeesta, ympäristön nykytilasta ja kaivoksen ympäristövaikutuksista on saatavilla runsaasti lähtömaterialiaa. Selvitykset ovat pohjana ympäristövaikutusten arvioinnille ja mahdollisille ympäristölupahakemuksille.

Siilinjärven koko kaivoksen toiminnasta on tehty jo aiemmin ympäristövaikutusten arviointi, jonka arviointiselostus on julkaistu 5.5.2004 (PSV – Maa ja Vesi). Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa oli mukana Mustin rikastushiekka-altaan pohjoinen lisäalue ja vesiallas, Saarisen louhos ja sivukiven läjitysalue, Ansamäen, Pirttilahden, Luoteis- ja Länsiläjitöksen laajennusalueet sekä Särkijärven louhoksen laajennus. Näistä Mustin rikastushiekka-altaan laajennukset, Saarisen louhosalueet ja Särkijärven louhoksen laajennukset ovat toteutuneet niiltä osin kuin se on ollut taloudellisesti ja teknisesti mahdollista. Myös sivukivien Ansamäen ja Länsiläjitöstä on laajennettu osittain. Nyt tehtävässä YVA:ssa tarkastellaan vastaavaa sivukivien läjitysalueita Pirttilahdelle kuin vuoden 2004 YVA:ssa. Lisäksi tarkastellaan hieman laajempaa/korkeampaa muita nykyisiä läjitysalueita.

PSV – Maa ja Veden tekemässä ympäristövaikutusten arvioinnissa (2004) on tarkasteltu kaikkia YVA-lain mukaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia eri vaihtoehdoissa. Arviointiselostuksen lisäksi on julkaistu erillisaraportteina:

- Sosiaalisten vaikutusten arviointi (Oulun yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, sosiologian jaos – HuK, tutkija Tommi Sulkala ja YTL Kalle Reinikainen)
- Rikastushiekka-altaan kivipölyn ympäristöterveysvaikutukset (KELA, LL, työterveyshuollon erik. lääk. Mikko Holopainen, lausunto 10.3.2004)
- Vaikutukset maisemaan ja maankäyttöön (Maa ja Vesi Oy, maisema-arkkitehti Marko Väyrynen)
- Kasvillisuusselvitykset (PSV – Maa ja Vesi, FM Mika Welling ja FM Sari Ylitulkila)
- Kalastustiedustelu (PSV – Maa ja Vesi)

Siilinjärven kaivoksen ympäristövaikutusten arviointiin on lisäksi käytettävissä muun muassa seuraavat aineistot ja selvitykset, jotka on tehty edellisen YVA-menettelyn jälkeen:

- Kemira Oy:n melumittaukset 2004 (Symo Oy helmikuu 2005)
- Rikastushiekka-altaan laajennusosan melutasomittaukset (Symo Oy 25.6.2007)
- Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimintojen meluselvitys (Symo Oy 16.11.2009)
- Saarisen alueen avolouhoksen melumallinnus (Symo Oy 15.7.2011)
- Tärinämittaukset Siilinjärven koelouhos 2011 (Oy Finnrock Ab 22.8.2011)
- Mustin rikastushiekka-alue ja sen maapatojen louhintatärinän kestävyys (Ramboll Finland Oy 11.10.2011)
- Mustin vesialtaan rakentamisen ja käytön vaikutus Kolmisopen ja Syrjälammen tilaan – Vuosina 2007–2010 tehtyjen selvitysten keskeiset tulokset, johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset (Vesi-Eko Oy 11.10.2011)
- Kolmisopen alusvesi-ilmastus vuonna 2011 (Vesi-Eko Oy 23.1.2012)
- Juurusveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma (Jukka Laulainen 2011)
- Saarisen alueen kaivokartoitus (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 16.11.2012)
- Kokeellinen tutkimus sulfaattipitoisuuden vaikutuksesta Sulkavanjärven syvänneaseman 14 sisäiseen fosforikuormitukseen (Heitto ym. 29.11.2012)
- Ilmanlaatumittaukset Siilinjärven kaivosalueen ympäristössä (Ilmatieteen laitos 17.12.2012)
- Itä-Suomen sedimenttiprojekti (FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2012)
- Kaivoksen ympäristövaikutusten tarkkailutulokset

Ympäristön nykytilakuvaus kappaleissa 6.2–6.12 perustuu pääosin vuonna 2004 tehtyyn YVA-selostukseen sekä sen jälkeen tehtyihin selvityksiin. Selvityksiä tullaan hyödyntämään ympäristövaikutusten arvioinnissa ja sel-

vitysten tulokset keskeisiltä osin tullaan esittämään YVA-selostuksessa nykytilan kuvauksen sekä vaikutusten arviointien yhteydessä.

6.2 Topografia, maa- ja kallioperä

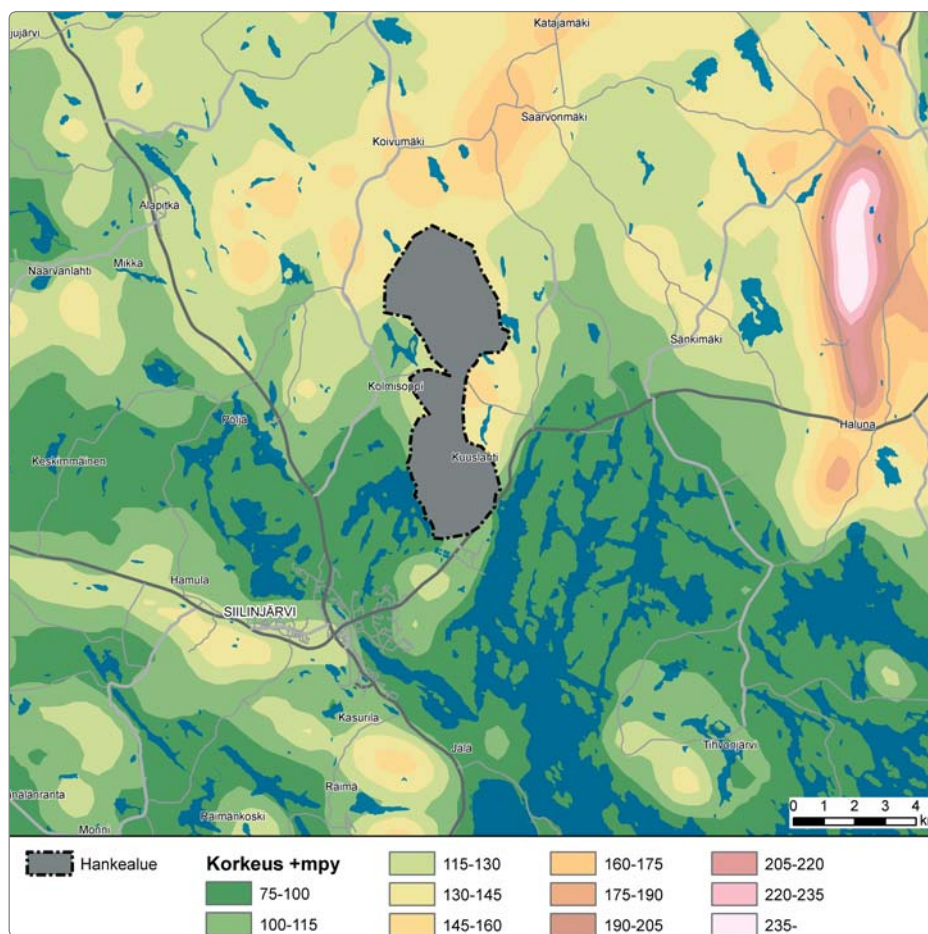
Kaivosalueen topografiaa (kuva 12) luonnehtii mäki-
syys pinnankorkeuksien vaihdellessa korkeimpien mä-
kien (Kuusimäki, Jaakonmäki, Ratinmäki) yli +160 m:sta
Kuuslahden +81,8 metriin. Saarisenjärven alueella maaston
topografiassa on kaksi pääsuuntausta: pohjois-eteläinen ja
luode-kaakko. Nämä ilmentävät kallioperän heikkousvyö-
hykkeitä. Järven lounaispuolella on seismisissä luotauksis-
sa havaittu rikkonaisen kallioperän jakso, jossa irtomaapeit-
teen paksuus on yli 30 metriä. Tällaisissa painanteissa voi
olla karkearakeisia, hyvin vettä johtavia maakerroksia. Myös
Saarisenjärven pohjoispuolella kulkee etelä-pohjois-suun-
tainen heikkousvyöhyke, jolla voi olla vaikutuksia alueen
pohjavesien kulkeutumiseen. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Siilinjärven kaivoksen ja sen lähiympäristön kalliope-
rä muodostuu yleispiirteissään arkeisista pohjagneisseis-
tä, repeytymäkohtiin muodostuneista sulakivimuodostu-

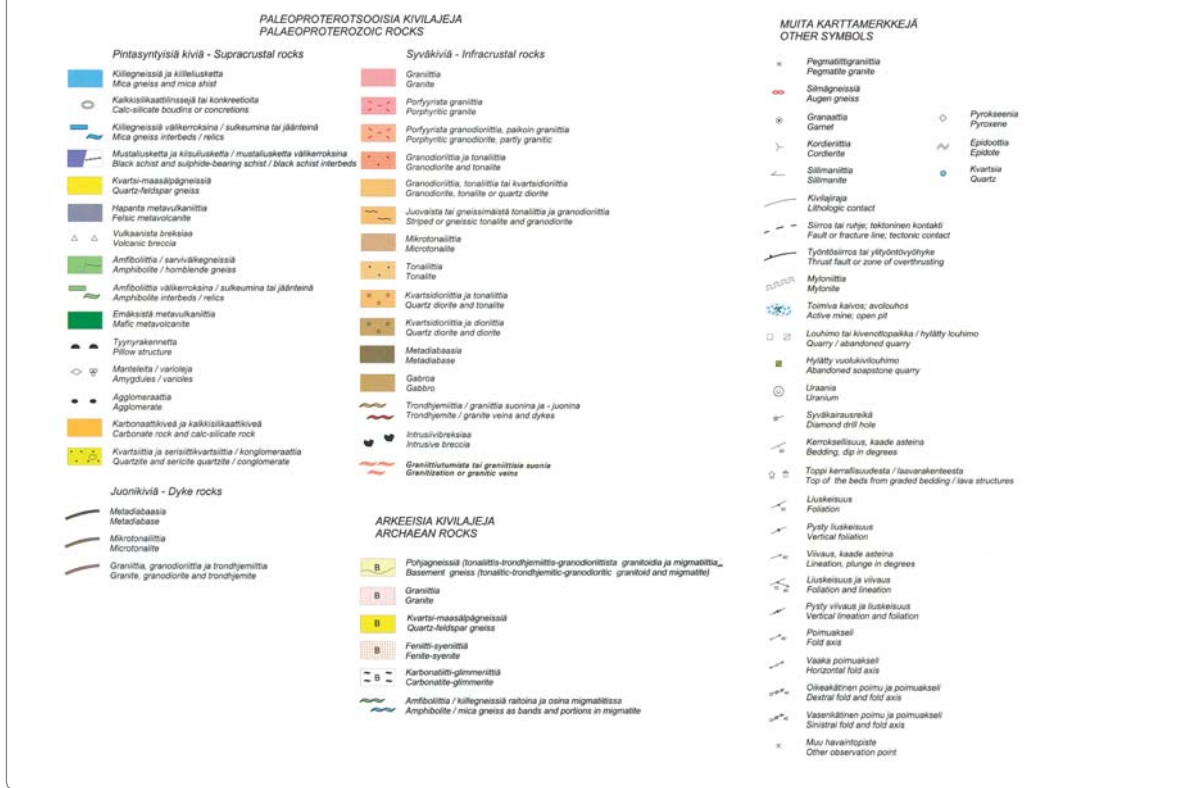
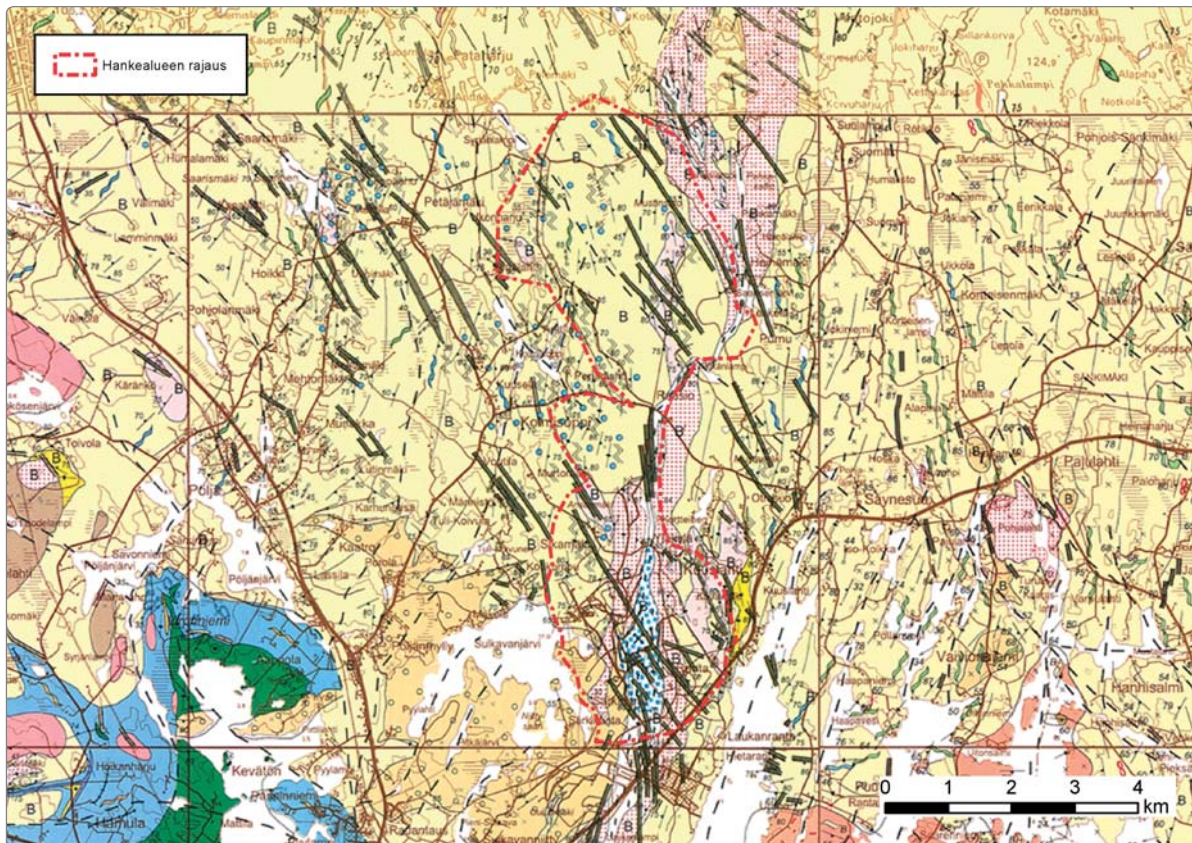
mista, kuten kaivosalueen karbonatiitti- ja glimmeriittiki-
vet ja syeniitti sekä aluetta halkovista metadiabaasi-
juonista (Lukkarinen 2002). Alueen kallioperä on esitetty kuvassa 13.
Malmiesiintymästä on kerrottu tarkemmin kohdassa 4.3.1.

Alueen maaperä muodostuu pääasiassa kalliomaasta,
hienoainespitoisesta moreenista sekä muista hienorakei-
sista kerrostumista. Hienoainespitoisuuden takia moreeni
alueella on yleisesti huonosti vettä läpäisevää. Alavimmilla
alueilla tavataan myös eloperäisiä maalajeja, kuten sara- ja
rahkaturvekerrostumia.

Särkijärven ruhjeen alueella lammen ympäristössä maa-
kerrosten paksuus on 10–20 metriä. Ylin maakerros 10–15
metriä koostuu kahdesta moreenipatjasta, joiden välissä
on ohut kerros lajittunutta hiekkaa ja silttiä. Keskimmäisen
moreenin alla on 1–2 metriä paksu hiekasta ja kerrokselli-
sesta savesta muodostuva kerros (noin 125 000 vuotta van-
ha). Alimmaisena on kolmas moreenikerros, joka kallion-
pintaa seuraten ohenee olemattomiin. Kerroksessa on run-
saasti rapautuneen fosforimalmin kappaleita. Malmin pääl-
lä oleva moreeni sisältää kalkista ja kiilteestä johtuen tavan-
omaista enemmän ravinteita (ja puskureina toimivia katio-
neja). (PSV – Maa ja Vesi 2004)



Kuva 12. Siilinjärven kaivoksen alueen topografia.



Kuva 13. Siilinjärven kaivoksen alueen kallioperä.

6.3 Pintavedet

Kaivosalue sijoittuu Vuoksen vesistöalueen Nilsin reitin valuma-alueeseen kuuluvien Juurusveden alueen (nro 4.61, valuma-alue = 975,18 km²) ja Siilinjoen valuma-alueen (nro 4.65, valuma-alue = 149,83 km²) vedenjakaja-alueelle. Hankealue sijoittuu neljälle eri valuma-alueelle (04.611 Juurusvesi; 04.614 Ventojoki; 04.651 Siilinjoki ja 04.653 Koivusenjoki, kuva 14). Pohjois-eteläsuuntaisen 2-jakovaiheen vedenjakajan itäpuolelta pinta- ja pohjavedet virtaavat Juurusveteen (Paju- ja Kuuslahteen) ja länsipuolelta Sulkavanjärveen ja edelleen Juurusveden Siilinlahteen.

6.3.1 Juurusvesi

Juurusvesi on Nilsin reittiin kuuluva järvi, joka laskee Jännevieran ja Kotkatveden kautta Kallaveteen. Juurusvesi kuuluu Kallaveden kanssa samassa noin 82 metrin pinnan tasossa olevien altain muodostamaan Iso-Kallaan. Juurusveden pinta-ala on 138 km² ollen Suomen 28. suurin järvi. Juurusvedeltä itään Akonvedelle ulottuvalla, samassa tasossa olevalla järvi-alueella on pinta-alaa 156,9 km². Saaria järvi-alueella on 444. Juurusveden keskisyvyys on noin 8,3 metriä ja suurin syvyys noin 62 metriä. (Suomen ympäristökeskus 2013)

Yara Suomi Oy:n toiminnan vaikutukset kohdistuvat Juurusveden luoteisosassa sijaitsevan Kuuslahden alueelle. Kuuslahden pinta-ala on 587 ha. Kuuslahden pohjan topografia on vaihteleva ja alueella on useita yli 20 metrin syvänteitä. Enimmillään syvyyttä on yli 40 metriä alueen eteläosassa, Juurusveden pääaltaalle johtavassa salmassa. Kuuslahden ekologinen ja kemiallinen tila luokitellaan hyväksi. Kuuslahden alueelta on tarkkailuaineistoa yli 30 vuoden ajalta. Nykyisellään Yara Suomi Oy:n toimintaan liittyen Juurusveden veden laatua tarkkaillaan vuonna 2009 laaditun tarkkailuohjelman mukaisesti 7 tarkkailuasemalta, joista osa (2 kpl) on yhteistarkkailuasemia Siilinjärven kunnan kanssa. Viisi tarkkailupistettä sijoittuu Kuuslahden alueelle ja loput kaksi Juurusveden pääaltaan pohjoisosaan.

Juurusveden Kuuslahden pohjoispäässä veden laatu on pysynyt melko vakiona viimeisten vuosikymmenien ajan. Ainoastaan pohjan läheisten vesien kesäisissä happipitoisuuksissa on todettu hienoista heikkenemistä. Yara Suomi Oy:n teollisuusalueen läheisillä havaintopaikoilla Kuuslahdessa tehtaan ja kaivostoiminnan vaikutus on näkynyt selkeimmin kohonneina fluoridi- ja sulfaattipitoisuuksina alusvedessä talvella. Fluoridipitoisuudet eivät kuitenkaan ole olleet vesieliöille haitallisia. (Laulajainen 2011)

Juurusveden selkääalueella vedenlaadun tila on säilynyt verrattain vakaana ja kaivostoiminnan vaikutukset veden laatuun ovat olleet vähäisiä. Seurannassa humuspitoisuus

ei ole muuttunut sanottavasti, eikä sähkönjohtokyvyn ja pH:n arvoissa ole todettu pysyviä muutoksia. Fluoridin pitoisuudet ovat olleet alhaisia, kesäpitoisuuksissa on ollut havaittavissa lievää nousua. Sulfaattipitoisuudet ovat olleet Kuuslahden aluetta pienemmät, ja pitoisuudet ovat olleet hienoisessa laskussa. (Laulajainen 2011)

Juurusveden happitilanne on vaihdellut talvisin heikosta melko hyvään havaintopaikasta riippuen. Kesäisin happitilanne oli yleensä hyvä. Väliveden talvisissa kokonaistyyppipitoisuuksissa on huomattavissa vähäistä asumajätevesien vaikutusta 30 ja 40 metrin näytesyvyyksissä Siilinjärven kunnan jätevesien purkupaikan läheisyydessä. Fosforin määrä on kohonnut sisäisen kuormituksen seurauksena heikko-happisimpina vuosina, mutta yleisesti ottaen on pysynyt joksikin ennaltaan lukuun ottamatta lievää paikoittaista alusveden fosforipitoisuuden kasvua. (Laulajainen 2011)

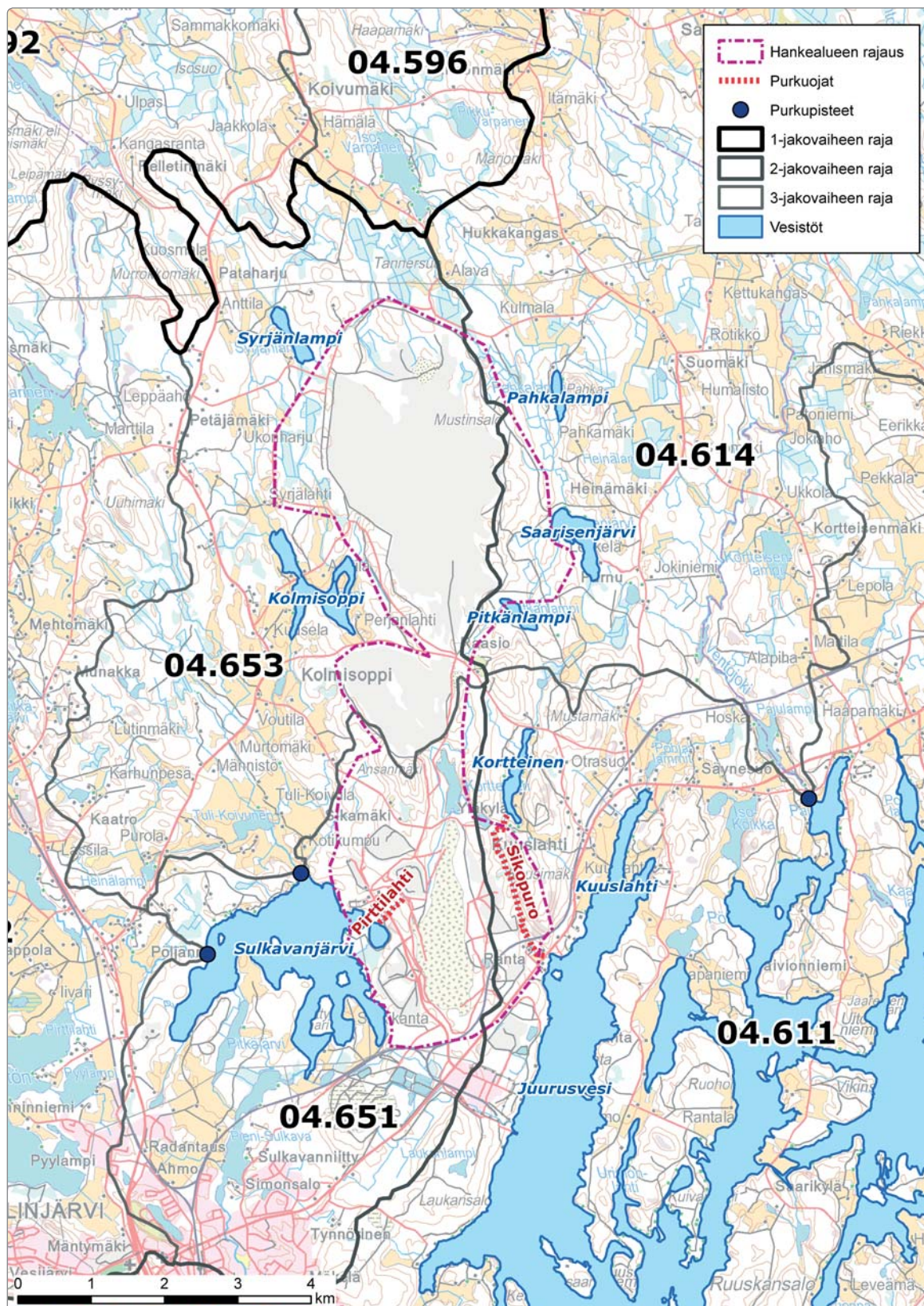
Pohjaeläintutkimusten perusteella Juurusvedellä pohjan tila on Kuuslahden pohjoisosissa ja Yara Suomi Oy:n teollisuusalueen lähetyillä sijaitsevilla havaintopaikoilla taantunut, mutta eteläisemmillä näytteenottopaikoilla pohjan tila oli alkanut parantua. Vesikasvillisuudessa on ollut todettavissa lieviä muutoksia 2000-luvun alkupuoleen nähden. Esimerkiksi Siilinjärven tutkimusalueella eräät rehevyyden indikaattorilajit ovat poistuneet ilmentäen rehevyyden vähenemistä. Juurusveden uloimmalla havaintolinjalla taas tietyt karun veden ilmentäjälajit olivat kadonneet osoittaen lievää rehevyyden kasvua. (Laulajainen 2011)

6.3.2 Sulkavanjärvi

Kaivoksen länsipuolelle sijoittuvan Sulkavanjärven pinta-ala on 320 ha ja valuma-alueen pinta-ala 15,78 km². Järven keskisyvyys on 3,76 m, suurin syvyys 17 m ja tilavuus 0,0121 km³. Rantaviivaa järvessä on 22,53 km ja saaria yhteensä 4 kpl. (Suomen ympäristökeskus 2013) Sulkavanjärveen tulee vesiä pohjoisesta Koivusenjoen valuma-alueelta (04.653) sekä lännestä Pöljänjoen valuma-alueelta (04.652). Sulkavanjärven vedet purkautuvat etelästä Sulkavansalmen kautta Pieni-Sulkavaan ja edelleen Siilinjoen kautta Juurusveden Siilinlahteen.

Sulkavanjärven ekologinen tila luokitellaan biologisin ja fysikaalis-kemiallisin perustein tyydyttäväksi. Hydrologis-morfologinen luokittelu on niin ikään tyydyttävä, vaikkakaan järven ekologisen tilan heikentyminen ei ole seurausta vesistörakentamisesta. Järven lasku-uomassa (Siilinjoki) oleva pato estää vaelluskalojen nousun järveen, joka kuitenkin vaikuttaa järven kalastoon vain vähäisessä määrin. (Ympäristöministeriö 2013)

Sulkavanjärvestä, Autioniemen edustalta, on lupa ottaa vettä kaivoksen prosessivedeksi 12 000 m³/vrk. Yara Suomi Oy:n toiminnasta aiheutuvaa kuormitusta Sulkavanjärveen



Kuva 14. Siilinjärven kaivoksen alueen valuma-alueet ja pintavesistöt.

tulee kolmesta purkupisteestä: kaakosta Särkilahteen laskevasta Sulkavanojasta, etelässä Oululammesta Sulkavaan laskevasta ojasta sekä idässä Pirttilahteen laskevasta ojasta. Näistä Pirttilahteen laskeva oja on kuormittunut rikastamoon alueen valumavesistä, kaksi muuta saavat kuormituksen lähinnä fosforihappotehtaan kipsijätteen läjitysalueelta. Sulkavanjärven pohjoisosaan laskee lisäksi Koivusenjoen valuma-alueen vedet, joihin kohdistuu Kolmisopen alueella Mustin rikastushiekka-alueen ja sen länsipuolisen vesialtaan suotovesien vaikutus.

6.3.3 Syrjänlampi ja Kolmisoppi

Syrjänlampi

Mustin rikastushiekka-alueen luoteispuolelle sijoittuva Syrjänlampi ja rikastushiekka-alueen lounaispuolelle sijoittuva Kolmisoppi ovat Koivusenjoen valuma-alueen (04.653; pinta-ala 37,7 km²) latva-alueita. Syrjänlammen pinta-ala on 15,4 ha, keskisyyvyys 1,3 m, suurin syvyys vajaa 4 m ja tilavuus noin 177 000 m³. Rantaviivan pituus on 2,14 km. (Suomen ympäristökeskus 2013) Syrjänlampi muodostuu pohjois- ja eteläosien 2-4 metrin syvyyksistä altaista, joita yhdistää matalahko kapeikko.

Syrjänlammen valuma-alue on nykyisin noin 5,78 km², josta noin 0,5 km² on Mustin altaan sisällä tai sen välittömässä vaikutuspiirissä. Lisävesialtaan rakentaminen pienensi Syrjänlammen valuma-alueita ainoastaan noin 0,3 %. Syrjänlammen valuma-alue käsittää havupuuvaltaista metsää, pääosin ojitettua suota ja avohakkuualueita. Peltojen osuus valuma-alueesta on noin 1 km². (Vesi-Eko Oy 2011) Lampeen laskee pohjoisesta Syrjänpuro, ja lammen pohjoisaltaasta lähtee Kolmisoppeen päätyvä Syrjänjoki.

Syrjänlammen säännöllinen tarkkailu on aloitettu vuonna 2007. Vedessä todetut korkeat sähkönjohtavuusarvot sekä fluoridin ja sulfaatin pitoisuudet osoittavat rikastushiekka-altaan suotovesien kuormittavaa vaikutusta. Lammen syvänteet ovat pohjaeläinmääritysten mukaan hyvin reheviä. Lajisto koostuu pääasiassa surviaissäiskistä. Vesikasvillisuuden osalta pohjalehtisten täydellinen puuttuminen viittaa rehevyyden ohella pehmeään pohjaan. Alle 1,2 metrin syvyiset alueet ovat kasvamassa umpeen. Pohjasedimentissä todetut raskasmetallipitoisuudet ovat luonnon taustapitoisuuksien rajoissa. (Vesi-Eko Oy 2011)

Kolmisoppi

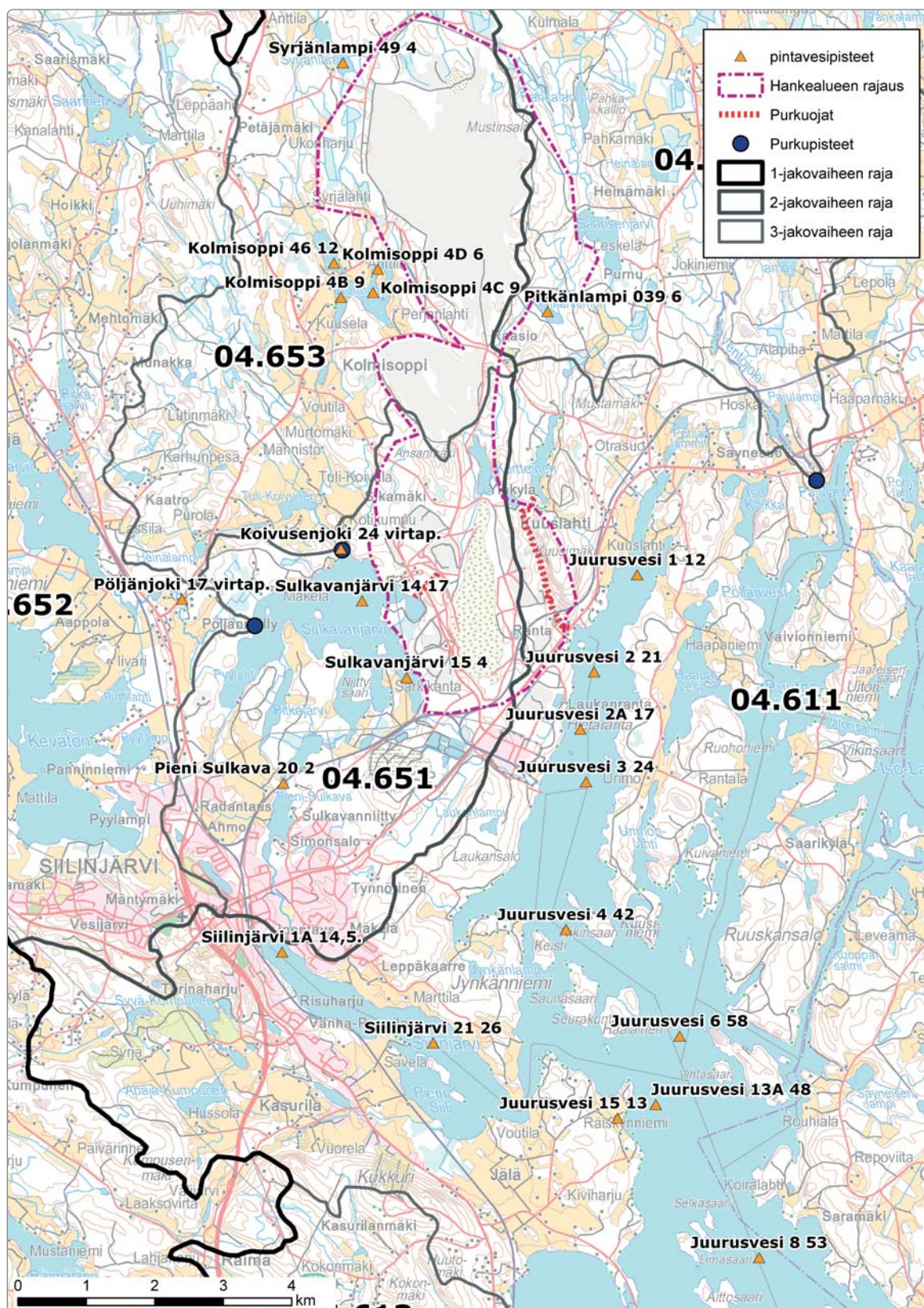
Kolmisoppi on neljän lahden muodostama järvi, jonka itäosassa on ainoa sen osan kahtia jakava saari. Jokaisessa lahdessa on syväne, suurin (11 m) sijaitsee luoteisessa Syrjänlahdessa, johon Syrjänlammen Syrjänjoki laskee. Kolmisopen pinta-ala on 47,4 ha, keskisyyvyys 2,5 m, rantaviivan pituus 6,4 km ja tilavuus noin 1 121 000 m³ (Suomen

ympäristökeskus 2013). Kolmisopen alkuperäinen valuma-alue on ollut noin 23 km². Kaivostoiminta, lähinnä Mustin rikastushiekka-alue ja lisävesiallas, on pienentänyt sitä 11,3 km² eli 49 %. Valuma-alue käsittää havupuuvaltaista metsää, pääosin ojitettua suota ja avohakkuualueita. Metsät ovat pääasiassa tuoreen kankaan kuusikoita. Puusto on suhteellisen järeää; metsät on harsittu, avohakkuualueet ovat pieniä. Pellot ovat pääasiassa järveä ympäröiviä rinnepeltoja. Niiden osuus valuma-alueesta on noin 2,5 km² eli 21 %. (Vesi-Eko Oy 2011)

Suurin Kolmisoppeen laskeva joki on Syrjänjoki. Lisäksi koilliseen Rötikönlahteen laskevat muun muassa Suurisuon vedet, jotka virtaavat peltoalueiden kautta. Järven luusua sijaitsee Savolanlahden kärjessä, josta Kolmisopenjoki lähtee ja laskee Peltosenlampeen ja Peltosenjokena sekä Koivusenjokena Sulkavanjärveen.

Kolmisopen rehevöityminen on alkanut 1950–70-luvuilla, jonka jälkeen järven tila on hiljalleen heikentynyt, kunnes 2000-luvun alussa rehevöityminen kiihtyi sisäisen kuormituksen voimistumisen seurauksena. Sisäisen kuormituksen voimistuminen johtuu valuma-alueen pienentymisestä ja siitä aiheutuvasta kokonaisvirtaaman pienentymisestä sekä sulfaattipitoisuuden noususta Kolmisopessa. Mustin rikastushiekka-alueen sekä lisävesialtaan patorakenteen läpi suotautuva vesi päättyy Kolmisoppeen Syrjänlammen, Syrjäjoen, Rötikönpuron ja Perkkiönpuron kautta. Suotovedet aiheuttavat muun muassa sulfaatti- ja fluoridikuormitusta alapuoliseen vesistöön. Kolmisoppi on tehtaan ja kaivoksen ympäristön tarkkailuvälikä heikkokuntoisin. Pohjanläheinen vesikerros on ollut kesäkerrostuneisuuden aikana melko säännönmukaisesti hapeton ja talvisin erittäin heikkohappinen. Vedenlaadun ja järven tilan heikkeneminen on nähtävissä myös normaalia korkeampana pH-arvona, sähkönjohtavuuden, kokonaisravinteiden, ammoniumtyypen ja erityisesti levämäärän sekä fluoridin ja sulfaatin jatkuvana nousuna. Myös humuspitoisuus (COD-arvo) on korkea. (Vesi-Eko Oy 2011)

Kolmisopen kuntoa ja syvänteiden happitilannetta tarkkaillaan systemaattisesti ja parannetaan nykyisin kolmella syvänteisiin asennetuilla hapettimella. Kolmisopen itäosan syvänteessä on ollut hapetin 1980-luvun alusta saakka. Lisäksi syksyllä 2011 on kahteen syvänteeseen lisätty Mixoxytyypin hapettimet turvaamaan alusveden happipitoisuutta ja tuomaan toimintavarmuutta. Tilanne Kolmisoppijärven osalta on viime vuosina pysynyt jotakuinkin ennallaan. (Vesi-Eko Oy 2011)



6.3.4 Muut pintavesistöt

Saarisjärvi

Saarisjärvi (29,9 ha) kuuluu Ventojoen valuma-alueeseen ($F = 91,5 \text{ km}^2$), ja sen oma valuma-alue on kooltaan noin $3,6 \text{ km}^2$. Järvi kerää vesiä Raasion, Pitkänlammen, Saarismäen ja Heinämäen alueilta ja purkaa vettä eteläosastaan Purnunpuron kautta Purnunlampeen ja edelleen Ventojokeen. Aikaisemmin Pitkänlammesta vesi virtasi Saarisjärveen syksyllä 2012 avatun avolouhoksen alueen lävitse kulkeneessa purossa. Vedet ohjataan nykyisin uutta uomaa pitkin suoraan Saarisjärven alapuoliseen Purnunpuroon. Ojan siirron sekä avolouhoksen avaamisen myötä Saarisjärven valuma-alue on pienentynyt $3,6 \text{ km}^2$:sta noin $2,7 \text{ km}^2$:iin. Valuma-alueen pienenemisellä on vaikutusta järven viipymään.

Saarisjärven keski- ja eteläosissa on monin paikoin syvyyttä yli viisi metriä, suurimman syvyyden ollessa 12 metriä. Länsi- ja pohjoisosat järvestä ovat puolestaan laajalti noin 50 m:n päähän rannasta 0,5–1 metrin syvyisiä. Järvi on lievästi rehevä ja syvänteiden happitilanne on heikentynyt sekä kesällä että talvella. Hapettomuutta ei kuitenkaan ole havaittu. Ravinnepitoisuuden (fosfori) perusteella järvi luokitellaan karuksi. (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003)

Iso-Varpanen

Kaivosalueen pohjoispuolelle, Leväpuron valuma-alueen (04.596) eteläosaan sijoittuvan Iso-Varpasen veden laatu-teijät (tutkimukset 2003) osoittavat järven melko kirkasvetiseksi ja hyväkuntoiseksi. Järven syvimässä kohdassa (13 m) happitilanne on ajoittain heikko. Päälysveden fosforipitoisuus on ollut karuille vesille tyypillinen. (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003) Kaivosalueen vesiä ei vedenjakajan vuoksi kulkeudu Iso-Varpaseen.

Pahkalampi

Mustin rikastushiekka-altaan itäpuolelle sijoittuvan Pahkalammen syvin kohta on 8,2 m. Vesi on hieman ravinteikkaampaa ja tummempaa, kuin Iso-Varpasessa, muutoin veden laatu suurelta osin vastaa Iso-Varpasen vettä. (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003) Myöskään Pahkalampeen ei kulkeudu kaivosalueen valumavesiä.

Kortteinen

Kaivosalueen itäpuolella olevan Kortteisen alusvesi oli vuoden 2003 tutkimuksessa yli 15 metrin syvyydellä (syvin kohta 23 m) hapetonta. Voimakas pitkäaikainen vesimassan kerrostuneisuus (johtuu muun muassa järven kapeasta muodosta ja melko suuresta syvyydestä) on heikentänyt alusveden laatua ja voimistanut sisäistä kuormitusta,

jota ovat ilmentäneet korkeat ravinnepitoisuudet. (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003)

Heinäjoki ja Ventojoki

Kaivosalueen itäpuolella, Heinälammen kautta Ventojokeen laskevan Heinäjoen vesi on heikkolaatuista ja ilmeisesti suo- ja maatalousalueilta tulevista valumavesistä kuormitunutta. Vuonna 2003 perustilaselvityksen yhteydessä tutkitut parametrit ilmensivät huomattavaa humuspitoisuutta sekä korkeita ravinnepitoisuuksia. Jouhteisenlammen ja Pajulammen kautta Juurusveden Pajulahteen laskevan Ventojoen veden fosforipitoisuus on erittäin rehevän veden luokkaa. (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003) Niin ikään korkea typpipitoisuus viittaa ylimääräiseen kuormitukseen, jonka lähteenä voidaan arvioida olevan joen valuma-alueen turvetuotanto- sekä maa- ja metsätalous-alueet.

Jaakonlampi

Kaivosalueelle sijoittuva Jaakonlampi ei ole luonnontilainen vesistö, vaan toimii nykyään rikastamon prosessivesialtaana, johon Mustin vesialtaan vedet pumpataan. Ylitevesi johdetaan Jaakonlammesta Sikopuron puhdistamolle ja siitä edelleen Sikopuroa pitkin Kuuslahteen.

Pitkänlampi

Mustin rikastushiekka-altaan kaakkoispuolelle sijoittuvan Pitkänlammen vedet laskivat aiemmin Saarisjärveen. Nykyisellään, Saarisen louhoksen vuoksi, Pitkänlammen laske-uoma on ohjattu suoraan Saarisjärvestä laskevaan Purnunpuroon. Pitkänlampi kuuluu Juurusveden yhteistarkkailuohjelmaan (tarkkailuasema 039). Pitkänlammen happitilanne on viime vuosina ollut heikko ja alusvedessä on todettu selkeää sisäistä ravinnekuormitusta. Fluoridin ja sulfaatin pitoisuudet ovat olleet korkeita koko vesipatsaassa, joka ilmentää selvää kaivosvesien (Mustin rikastushiekka-altaan suotovesien) kuormitusta.

6.4 Vesistön käyttö

Juurusveden kalastusalueen yhteispinta-ala on 23 772 hehtaaria ja siihen kuuluu muutaman Nilsiän reitin suuremman järvaltaan ohella noin 380 pienempää, pääosin alle 50 hehtaarin järveä ja vesialuetta. Juurusveden kalastusalueen alueella harjoitetaan pääasiassa kotitarve- ja virkistyskalastusta sekä vähäisessä määrin ammattikalastusta. Alueen suurimmat järvaltaat (Juurusvesi, Muuruvesi, Melavesi ja Riistaveden alueen järvet) muodostavat kalastollisesti yhtenäisen alueen, jolla yleisimmät kalalajit ovat ahven, hauki, lahna ja särki. Kuhakannat ovat vahvistuneet huomattavasti istutusten ja suotuisten lisääntymisolosuhteiden ansiosta.

ta. Muikkukannat vaihtelevat luontaisesti, mutta ovat pysyneet paikoin kohtalaisina. Muiden lohikalojen (taimen, lohi) esiintyminen on satunnaista, vaikka taimenta Juurusveteen säännöllisesti istutetaan. Koekalastuksissa Yara Suomi Oy:n laitosalueen edustalla Kuuslahdessa lajisto on kuvastanut lievästi rehevää ja niukkatuottoista vesialuetta, jossa pääkalalajeina ovat ahven ja särki. (Laulajainen 2011)

Kolmisopen kalalajisto vastaa rehevöityneen järven runsasta ja särkikalavaltaista kalakantaa, jossa särjen osuus kappalemääräisestä saaliista on 70–90 %. Petokalojen (hauki ja kuha) osuus on, kuhan osalta säännöllisistä istutuksista huolimatta, järvellä tehdyissä koekalastuksissa ollut pieni, joka osaltaan vähentää järven kiinnostusta kotitarve- tai virkistyskalastuskohteena. **Syrjälammessa** on koekalastuksissa tavattu ahventa, särkeä, kiiskeä, salakkaa ja haukea, joista ylivoimaisesti runsaslukuisimpana esiintyy särkeä.

Sulkavanjärven koekalastuksissa särki on muodostanut noin puolet kappalemääräisestä saaliista ja ahven 30–45 %. Vähäisemmässä määrin koekalastuksissa on tavattu kiiskeä, kuoretta, pasuria, salakkaa ja kuhaa. Lisäksi osakaskunnille lähetettyjen kyselyjen vastausten mukaan järvessä on runsas haukikanta, kohtalainen siika-, made ja säyneikanta sekä hyvä rapukanta. (Laulajainen 2011)

Kalastuksen ohella vesialueita käytetään muun muassa virkistykseen, loma-asutukseen, uittoon, veneilyyn, metsästykseen ja vedenhankintaan. Loma-asutus on jakaantunut melko tasaisesti alueen eri puolille. Talviaikaan vesistöjä käytetään paikallisesti liikennöintiin. (Laulajainen 2011) Tunnetuin jäätieyhteys alueella on ns. lentokentän jäätie, joka avaa kulkuyhteyden Juurusveden poikki Jälältä Murtolahteen.

Kalastusalueen suurin yksittäinen vedenkäyttäjät on Yara Suomi Oy, jonka voimassa oleva vesitalouslupa sallii vedenottoa Juurusveden Kuuslahdesta enintään 225 000 m³/vrk sekä Sulkavanjärvestä enintään 12 000 m³/vrk. Kuopion kaupungilla on lupa ottaa (enimmillään 20 000 m³/vrk) Juurusveden pääaltaan eteläosassa sijaitsevan Jänneniemen alueella rantaimetyksellä muodostettua teko-pohjavettä kaupungin asutuksen käyttöön.

Puun nippu-uitto Juurusveden alueella on vähentynyt huomattavasti. Alueella on kaksi suurta pudotuspaikkaa (Pajulahti ja Melavesi), joista Pajulahden pudotuspaikan toiminta on päättynyt 2003. Kuuslahden aluetta on aiemmin käytetty satunnaisesti tukkien talviaikaiseen varastointiin. (Laulajainen 2011) Nykyisellään puun uitto Juurusvedellä tapahtuu pääosin Juankosken Akonlahden pudotuspaikalta, josta uitto tapahtuu Muuruveden ja eteläisen Juurusveden kautta Kallavedelle.

Juurusveden läpi Kuuslahteen kulkee syväväylä (kulkusyvyys 4,2 m), joka palvelee erityisesti Yara Suomi Oy:n toimintaan liittyvää laivarahtia. Lisäksi Juurusvedellä on mer-

kittyjä 1,7 ja 2,4 m:n veneilyväyliä. Kuuslahden alueella ei ole virallisia retki- tai venesatamia; lähimmät ovat Pajulahden pohjukassa sekä Siilinjärvellä kunnan keskustaajaman tuntumassa. Juurusvedelle on merkitty pitkälti veneilyväyliä mukaileva melontareitti (Lentokentän ja Siilinlahden reitti), josta on yhteys Kuopion ja Juankosken suuntaan.

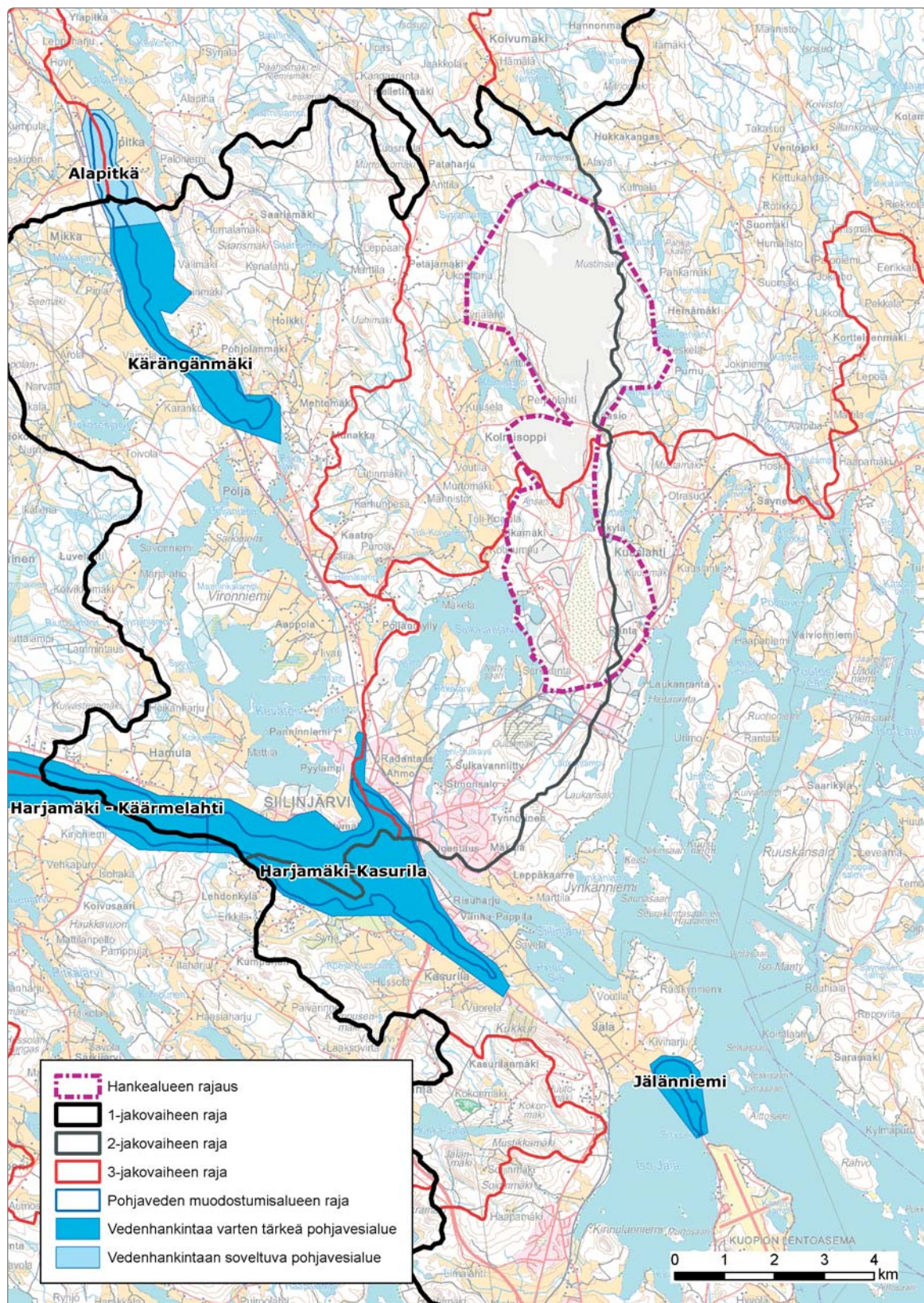
Juurusveden kalastusalueella on kolme kalankasvatusta, jotka harjoittavat kalanpoikasten luonnonravintolamikkoviljelyä. Yksi lammikko (2 ha) sijaitsee Kuuslahden alueella, lahden pohjukan länsirannalla. Muuta kalanviljelytoimintaa alueella ei ole. (Laulajainen 2011)

6.5 Pohjavesi

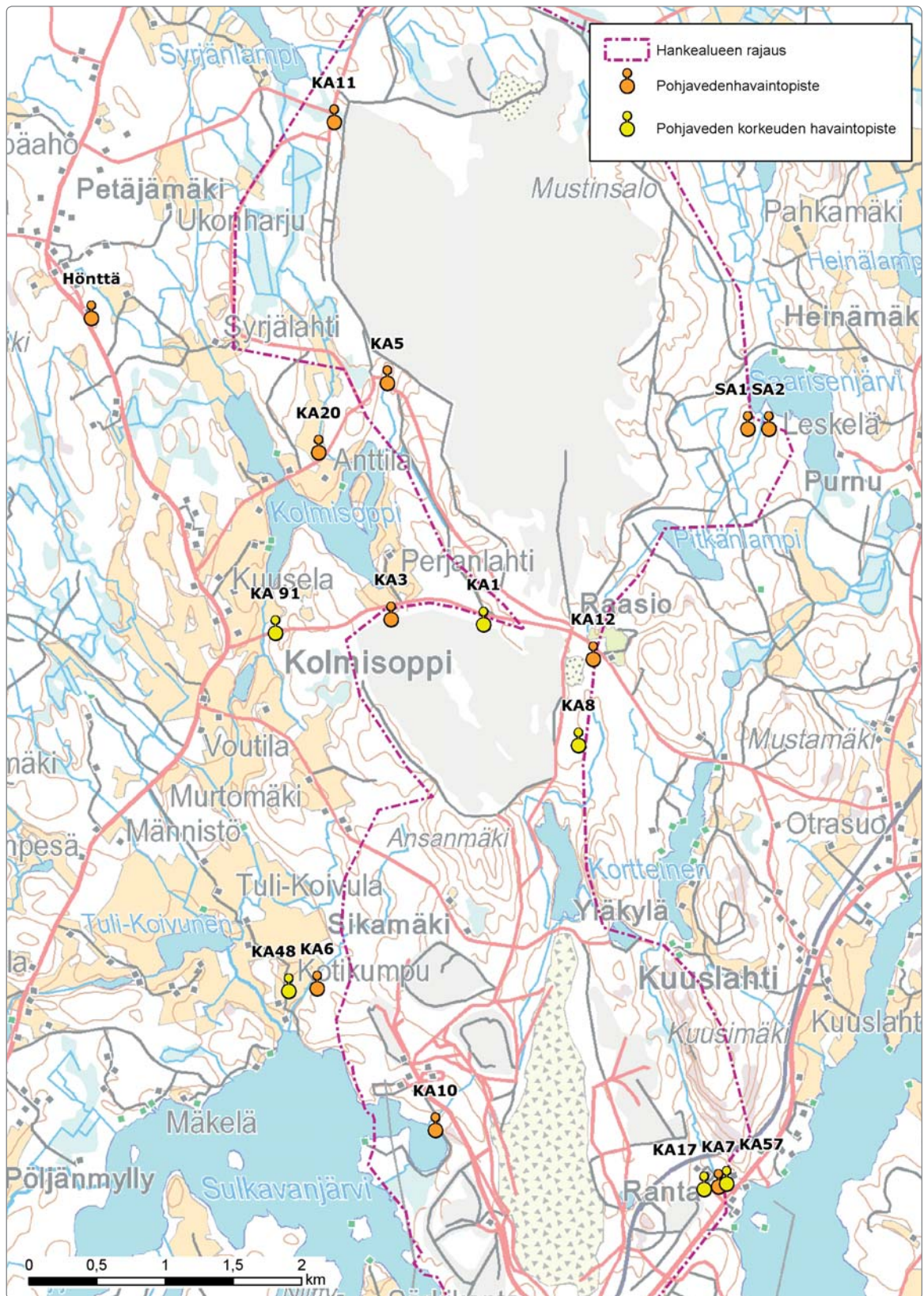
Kaivosalue ei sijaitse talousveden käytön kannalta tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat kaivosalueen reunasta noin 4 km länteen (0874951 Kärängänmäki) ja noin 4 km lounaaseen (0874901 Harjamäki-Kasurila). Pohjavesialueiden sijainnit on esitetty kuvassa 16.

Kaivosalueella tai sen ympäristössä ei ole laajoja yhtenäisiä pohjavesiesiintymiä, vaan kallio- ja moreenimäkien jakamia pienialaisia maapohjavesiesiintymiä, joissa pohjaveden virtaus on hienorakeisesta moreenimaalajista johtuen hidasta. Pohjaveden virtaussuunnat noudattelevat maaston topografiaa ja siten pitkälti pintavesien valuma-alueiden virtaussuuntia. Paikoitellen, esim. Saarisenjärven alueella, esiintyy kallioperän heikkousvyöhykkeitä, joita pitkin pohjavesi voi kulkeutua vastoin maan pinnan viettosuuntiakin.

Pohjavedenpinnan korkeus myötäilee loivasti maaston pinnan muotoja, vaihdellen valuma-alueiden latvaosien yli +100 m:sta Juurusveden ja Sulkavanjärven ranta-alueiden tasolle +82...+95 m. Kaivosalueen ja sen lähiympäristön pohjaveden tilaa seurataan nykyisin yhteensä 16 tarkkailupisteestä (kuva 17), joista 9 on pohjaveden tarkkailuputkia ja 7 kaivoja. Kaikista tarkkailupisteistä seurataan pohjaveden pinnan tasoa kahdesti vuodessa tehtävin mittauksin. Lisäksi yhdeksästä tarkkailupisteestä otetaan kahdesti vuodessa näytteet laadun (pH, johtokyky, kok-P, sulfaatti, fluoridi) seurantaa varten. Pohjavesitarkkailupisteiden vedenlaatu on pääsääntöisesti täyttänyt talousveden laatuvaatimukset eikä pohjaveden laadussa ole toiminnan aikana tapahtunut olennaisia muutoksia. Kaivosalueen ulkopuolella ei ole ilmennyt pohjavedenpinnan haitallista alenemista.



Kuva 16. Siilinjärven kaivoksen lähimmät pohjavesialueet.



Kuva 17. Siilinjärven kaivoksen tarkkailuohjelman nykyiset pohjaveden tarkkailupisteet.

6.6 Luonto

Siilinjärven kaivosalueen lähivaikutusalueella sijaitsee Sulkavanjärven Selkäsaaren yksityinen luonnonsuojelualue (kuva 18). Muut lähimmät yksityiset suojelualueet ovat hankealueen rajalta noin 1,5 km itään sijaitseva Ventojoen metsä ja noin 2,5 km pohjoiseen sijaitseva Pikku-Varpasen metsä. Lintujensuojeluohjelmaan kuuluva Kevätön-järvi sijaitsee Särkijärven avolouhoksesta 4,5 km länteen ja harjujen suojeluohjelmaan kuuluva Patakukkula -Tarinaharju noin 4,5 km lounaaseen. Natura 2000 -alueverkostoon kuuluvat Hirvisuo ja Eitikansalon suot ovat hankealueesta noin 7 km pohjoiseen ja noin 9 km koilliseen.

6.6.1 Kasvillisuus

Pohjois-Savon eliömaakuntaan kuuluva Siilinjärvi sijaitsee kasvimaantieteellisesti eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen osa-alueella. Siilinjärvi sijaitsee Pohjois-Savon I. Kuopion lehtokeskuksen keskeisessä osassa. Kallioperän viljavuuden ansiosta alueen kasvillisuus on erityisen rehevää.

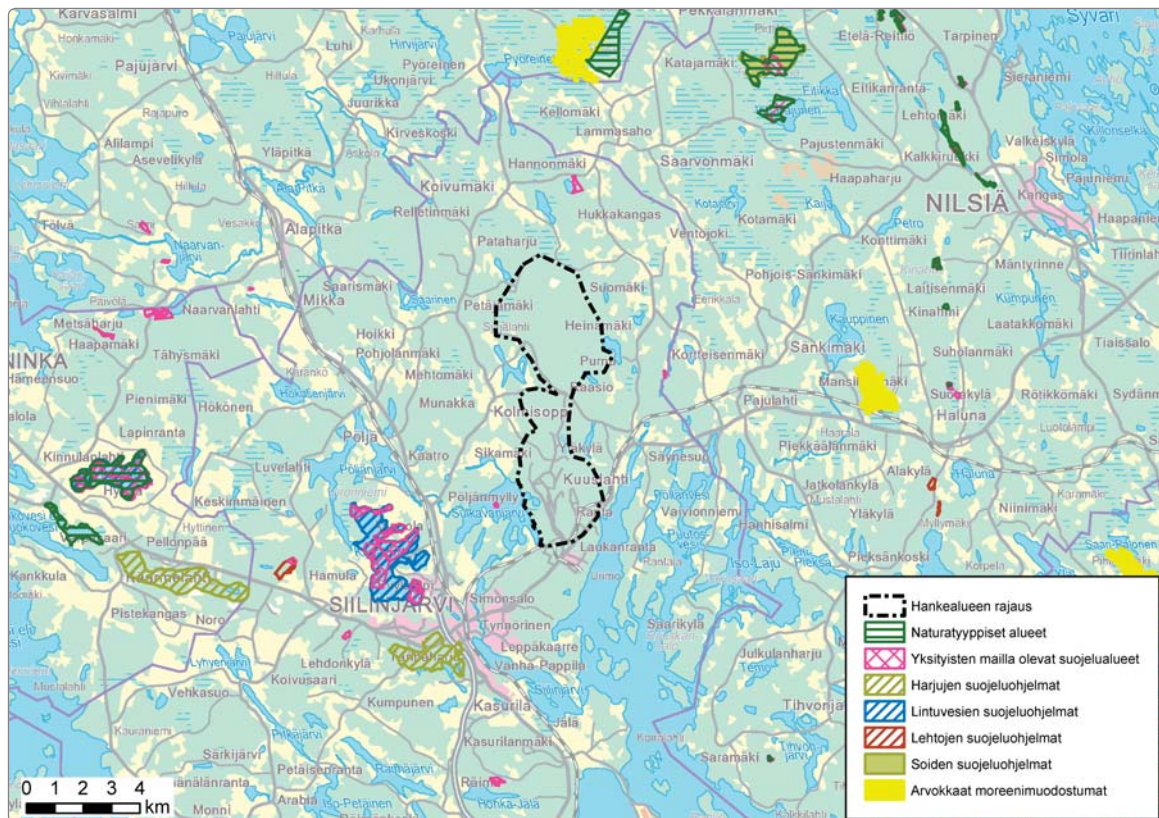
Kuopion lehtokeskuksen alueella yleisimmät metsätyypit ovat lehtomainen ja tuore kangas. Lehtometsiä esiintyy poikkeuksellisen runsaasti. Siilinjärven alueen luontoa monipuolistaa myös idästä saapuva harjujakso, joka haarautuu

Siilijärven kirkonkylän kohdalla kohti Maaninkaa ja Iisalmea kulkeviksi erilliseksi harjuiksi. Harjualueiden luonto on selvästi lehtoja ja lehtomaisia kankaita karumpaa. Siilinjärven alueen metsistä merkittävin osa on kuusi- ja sekapuumetsiä. Alue on pinnanmuodoiltaan kumpareista ja metsät ovatkin usein rinnemetsiä. Soita on seudulla verrattain vähän ja ne ovat pienialaisia. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

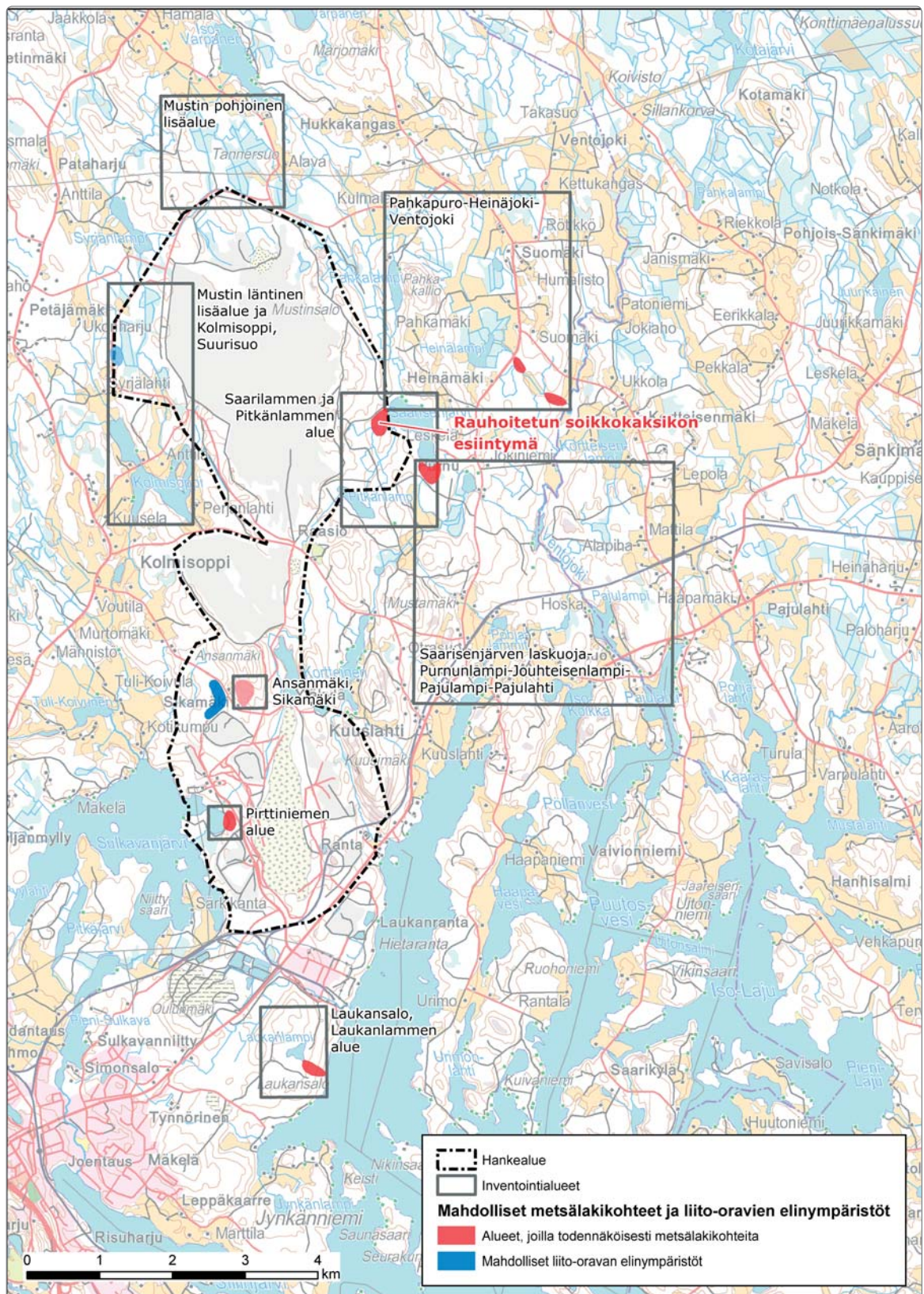
Siilinjärven kaivosalueella ja sen ympäristössä on tehty luontoselvitykset edellisen ympäristövaikutusten arviointityön aikana (PSV – Maa ja Vesi 2004). Kasvillisuusinventoinnit tehtiin kesällä 2002 ja 2003. Inventoinneissa löydettiin seitsemän todennäköistä metsälakikohdetta ja kaksi liito-oravan elinympäristöä (kuva 19). Todennäköisistä metsälakikohteista Ansanmäen metsävaahteran esiintymän alueelle on laajennettu sivukiven läjitysalueita.

Alueella havaitut muut todennäköiset metsälakikohteet ovat reheviä lehtolaikkuja ja lehtokorpia, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen lähiympäristöjä, rantaluhtia ja pienten vesistöjen välittömiä lähiympäristöjä.

Pirttilahden pohjukkaa ympäröivät pääosin varttuneet kuusimetsät ja nuoremmat koivikot. Lahden itäpuolella tehdastieltä rantaan laskeutuva rinnemetsä on tyyppiltään lehtomaista kangasta ja osittain tuoretta lehtoa.



Kuva 18. Siilinjärven kaivosalueen lähimmät suojelualueet.



Kuva 19. Vuonna 2004 tehdyssä YVA:ssa inventoidut alueet ja löydetty luontokohteet.

Rantaan laskeutuu myös pieni noro. Alue on säilynyt verrattain luonnontilan kaltaisena ja lahoppuutakin esiintyy paikoitellen, vaikka hakkuutoimintaa on ollut jonkin verran. Lehtolaikkuja ja noron lähiympäristöä voitaneen pitää metsälain tarkoittamina metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä elinympäristöinä.

Saarisjärven länsi- ja lounaisosat ovat pääasiassa tuoreen ja lehtomaisen kankaan kuusikoita ja sekametsiä, paikoin esiintyy myös tuoretta lehtoa. Alueella on tehty vähäisesti metsäojituksia ja alueen puustossa on yleisesti havaittavissa jälkiä vanhoista hakkuista. Jäljellä on kuitenkin vanhojakin kuusia. Saarisjärven länsirannalle laskeva rinne metsä on tyypiltään tuoretta lehtoa ja sitä voitaneen pitää metsälakikohteena. Rinnemetsässä esiintyy rauhoitettu soikkokaksikko *Listera ovata*.

Tutkimusalueen vanhojen uhanalaistietojen mukaan 1970-luvulla on havaittu Heinämäellä Saarisjärven länsipuolella alueellisesti uhanalaista lettovillaa *Eriophorum latifolium* ja Pakhalammen eteläpuolella puron varrella valtakunnallisesti silmälläpidettävää NT (Near Threatened, ei uhanalainen) vienansaraa *Carex atherodes*. Vienansara on luokiteltu lisäksi Suomen kansainväliseksi vastuulajiksi eli lajiksi, jonka säilyttämiseksi Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu. Ansanmäellä Sikalampea ympäröivältä Sikasuolta 1970-luvulla havaitun alueellisesti uhanalaisen korpinurmikan *Poa remota* ja rauhoitetun suovalkun *Hammarbya paludosa* esiintymiä ei ole havaittu viimeisillä tarkistuskäynneillä. Pienikokoisen suovalkun havaitsemisen on erittäin vaikeaa. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

6.6.2 Eläimistö

Siilinjärven seutu sijaitsee eliömaantieteellisesti Etelä-Suomen vyöhykkeen ja Kainuun rajalla. Tämä merkitsee yhtäältä eteläisen eläinlajiston ja toisaalta havumetsävyöhykkeen sydänalueiden eläimistön esiintymistä samoilla alueilla. Siperialaisen havumetsävyöhykkeen eläimistön edustaja on esim. liito-orava.

Siilinjärven kaivosalueella ja sen ympäristössä on tehty luontoselvitykset edellisen ympäristövaikutusten arviointityön aikana (PSV – Maa ja Vesi 2004). Liito-oravan elinympäristöjen inventoinnit tehtiin kesällä 2003. Sikamäeltä ja Laitisenmäeltä löydettiin yhteensä kaksi liito-oravan elinpiiriä, joilla oli viisi pesäpuuta: kolme Sikamäellä ja kaksi Laitisenmäellä, kaikki varttuneilla tuoreilla kuusikankailla, joilla puustossa on sekapuina myös kookkaita lehtipuita. Mustin liito-oravan elinympäristön alueelle on laajennettu rikastushiekka-allasta (kuva 19). Mustin vesialtaan läntisen laajennuksen alueella olleen liito-oravan esiintymisalueen hävittämiskiellosta on Pohjois-Savon ympäristökeskus myöntänyt 9.6.2006 annetulla päätöksellä (PSA 2005-L-452-

254) luvan poiketa.

Sikamäen pesäpuut sijaitsevat aivan Luoteisläjätyksen lähellä (kuva 19). Kaivostoiminnan lisäksi alueella on tehty hakkuita ja sen pohjoispuolitse kulkee Murtomäentie, joten alueen metsät ovat rikkonaisia ja alaltaan pieniä. Ilmeisesti liito-oravat kykenevät kuitenkin kulkemaan laajastikin metsäsaarekkeelta toiselle, sillä usein niiden välillä on nuorta matalaa puustoa. Liito-orava kykenee liitämään yleensä korkeintaan muutamia kymmeniä metrejä, kuitenkin maksimissaan noin 50 metriä. Sikamäen ja Laitisenmäen liito-oravien elinpiireillä on selvä yhteys. Todennäköisesti alueella on kaksi reviiriä eli niillä elää kaksi lisääntymiskykyistä naarasta. Liito-oravan reviirikoko on yleensä 0,5–3 ha. Eläimet oleskelevat tavallisesti samalla alueella ympäri vuoden. Inventointialueiden ulkopuolisista liito-oravista ei ole kerätty tietoja, mutta todennäköisesti niitä elää muuallakin sopivissa lähimetsissä.

Kaivospiirin ja sen lähialueiden eläimistö on monipuolinen huolimatta monenlaista häiriötä tuottavasta kaivostoinnasta ja asutuksen läheisyydestä. Eläimistöä laajemmin kattavia inventointeja ei ole tehty liito-oravaa lukuun ottamatta. Tässä esitetyt tiedot koskevat lähinnä riistalajeja ja linnustoa, mutta niiden avulla saadaan käsitystä ympäristön tilasta yleisemminkin.

Vuonna 2004 tehdyn ympäristövaikutusten arviointityön aikana kysyttiin tietoja eläinkannoista muun muassa alueen metsästäjiltä. Siilinjärven riistanhoitoyhdistyksen tietojen mukaan kaivoksen lähialueet ovat erinomaisia riistan elinympäristöjä ja niillä esiintyvät kaikki Siilinjärvellä yleiset riistalajit, kuten metso, riekko, monet vesilintulajit, metsäjänis ja hirvi. Alueilla asustaa vakituisesti 2–5 ilvestä, joista ainakin yksi on pentuja saanut naaras. Myös karhuja ja susia on tavattu, mutta ne lienevät vaeltavia yksilöitä, sillä havainnot ovat satunnaisia. Pienpetokannat ovat runsaat.

Raasion allas ja etenkin sen itälaita on valtakunnallisesti merkittävä muuttavien vesilintujen, kahlaajien ja lokkien levähdyspaikka sekä paikallisesti merkittävä lintujen pesimäalue. Siellä on tavattu muun muassa kuovisirri, pikkusirri, jänkäsirriäinen ja ruostesorsa. Myös Mustin altaalla on arvoa lintualueena.

Riistanhoitoyhdistyksen mukaan hirtinaaraat suosivat kaivosalueen lähimaastoja hyvinä lisääntymisalueina niiden turvallisuuden ja runsaiden ravintovarojen ansiosta. Yaran omistamilla mailla metsästetään muun muassa hirviä ja jäniksiä. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

6.7 Maisema

Pohjois-Savon maanpinnanmuotojen korkokuva on luode-kaakkosuuntainen. Se johtuu samansuuntaisesta mannerjään kuluttamista murtumalinjoista. Tämä mannerjäätikön kuluttava vaikutus on havaittavissa kaivosalueen lähiympäristössä. Kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevat koillislou-naissuuntaiset ruhjelaaksot, jotka näkyvät Juurusveden pohjoisosien muodoista. Siilinjärven keskustan kautta kulkee jäätikön synnyttämä harjumuodostelma, josta keskustassa eroaa pienempi pohjoiseen kulkeva harjumuodostelma. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Suurimittakaavallisin maastonmuoto on havaittavissa vedenjakajien perusteella. Ne määrittelevät vesistöjen valuma-alueet. Kaivosalueen pohjoispuolella kulkee koillislou-naissuuntainen toisen luokan vedenjakaja, joka osoittaa samalla maaston korkeimman selänteen. Tältä vyöhykkeeltä työntyy pienempi selänne etelään kaivosaluetta pitkin aina Siilinjärven keskustan läheisyyteen asti. Alueen maastonmuodot ovat laajojen laaksojen ja selänteiden muodostama kokonaisuus. Laakso-osuuksia täplittävät pienet erilliset kumpareet. Selänteet muodostuvat pääosin jyrkkärinteistä mäistä ja niiden välisistä kapeista laaksoista. Soiden, peltojen ja järvien pirstomat metsäsaarekkeet hoidetaan pääosin talousmetsinä. Talousmetsien puusto on samanaikaisesti istutettua ”puupeltoa”. Alueen pienialaiset suot on suurimmalta osalta ojitettuja rämeitä. Talousmetsien ja ojitettujen soiden omat maisemalliset arvot ovat heikentyneet metsätalouskäytössä. Sijaintinsa puolesta maisemallisesti merkittävimmät metsäalueet sijoittuvat peltojen ja järvien reunavyöhykkeisiin sekä mäkien päälle. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Siilinjärven tehdas- ja kaivosalueen erottaa toisistaan Nilsiantie ja sen viereinen ratalinjaus. Nilsiantieltä käsin tehdasalue kipsiläjäytysineen hahmottuu selkeästi, mutta kaivosalue jää pääosin kasvillisuuden peittoon. Tietä hallitsevat tehtaan kaksi läjäytysaluetta ja tehdasrakennukset. Alueen maamerkiksi on muodostunut valkoinen kipsiläjäytys, joka värinsä puolesta on erityisesti kesäaikaan poikkeuksellinen kohde maisemassa. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Käännyttäessä Nilsiantieltä pohjoiseen kaivosalueelle, ympäristö koostuu pääosin eri kehitysvaiheessa olevista metsäkuvioista, joita halkovat rautatie ja kaivosalueen tieverkosto. Edempänä avautuu oikealle Särkijärven avolouhos, jonka mittakaavan hahmottaa vasta sen reunalta. Valtaisan avolouhoksen vaikutus ei ulotu reuna-alueita pitemmälle. Kaivosalueen selkein maamerkki on pitkään ollut louhepintainen Länsiläjäytys, joka jyrkkärinteisenä kiviläjäytyksenä hallitsee ympäröivää maisemaa. Nykyisellään myös Itäläjäytys sekä Ansanmäen läjäytysalue ovat kohonneet korkeuteen, jossa ne ovat maisemassa selvästi havaittavissa.

Myös rikastuslaitoksen ja urakoitsijoiden huoltotilojen rakennukset yhtenäisen värinsä ja kokonsa johdosta muodostavat mittakaavallisesti merkittävän kokonaisuuden.

Rikastushiekka-altaista vanhempaa eli Raasion altaasta käytetään satunnaisesti rikastushiekan läjityksen putkilinjan huoltoon liittyen. Kasvillisuus on vähitellen levittäytynyt Raasion altaalle. Pioneerikasvillisuus on levittäytynyt altaan kuiville osille ja kosteuden mukaisesti alue on soistunut ja ruovikoitunut. Syvimmät alueet ovat pysyneet avoimina vesipintoina. Alueesta on samalla kehittynyt merkittävä lintuvesistö. Raasion altaan itäreuna maisemoituu järvimäiseksi, mutta sen länsireuna säilyy patoaltaan kaltaisena. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Altaalla on testattu eri maisemointikeinoja. Vuosina 1992–1993 Raasion altaan osa peitettiin multamaakerroksella, johon istutettiin koivun, männyn ja kuusen taimia. Sittemmin Raasion alueella on jatkettu maisemointimenetelmien kokeilua altaan itäreunalla muun muassa seostamalla humusta hiekan pintakerrokseen. Lisäksi alueella on tapahtunut luontaista maisemoitumista. Altaalla kasvaa nykyisin laajalti pioneerikasvillisuutta kuten saroja ja erikokoisia heiniä.

Mustin rikastushiekka-altaalle rikastushiekka pumpataan rikastamolta putkea pitkin. Toiminnassa oleva rikastushiekka-allas on valtavan laaja autio kenttä, joka on peittynyt tummalla liejulla ja hiekalla. Alueella on louheesta tehtyjä ohjauspenkereitä. Rikastushiekan purkauskohdasta levittäytyy reunoille pitkiä vesinoroja, jotka kuljettavat hiekkaa kohti reuna-alueita. Vesi erottuu vähitellen altaan länsireunalle padon rajoittamiin alempiin osiin ja johdetaan edelleen altaan länsipuolelle rakennettuun lisäaltaaseen. Ulkopuolelle rikastushiekka-altaista näkyvät pääosin vain reunapadot. Korkeimmilta osiltaan ne ovat vyöhykepatoja ja matalammilta osuuksiltaan moreenipatoja. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Mustin rikastushiekka-altaasta on maisemoitu 348 hehtaaria vuoden 2011 loppuun mennessä. Maisemointi on tehty levittämällä kompostoitua puhdistamolietettä sekä kylvämällä kauran, heinän ja ruokohelven siemeniä.

6.8 Inventoidut kulttuurikohteet ja arkeologiset kohteet

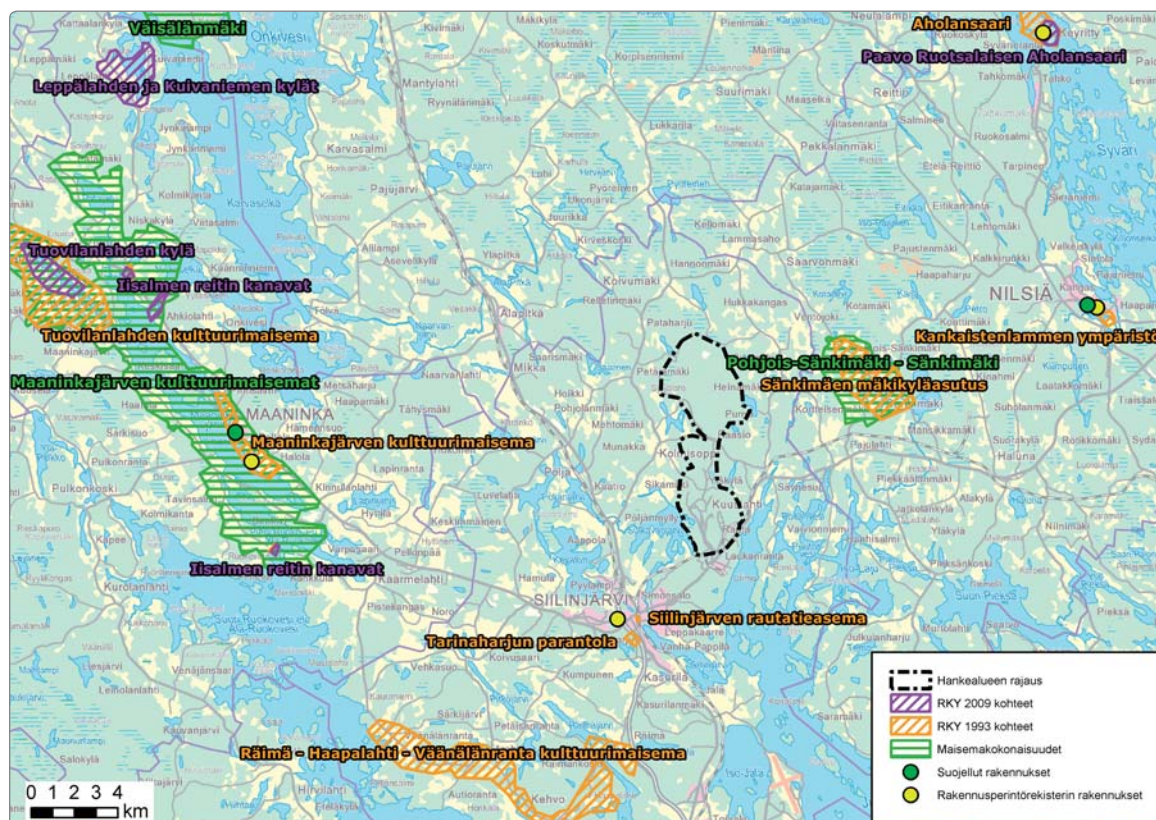
Kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, seudullisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja maisema-alueita, perinnemaisemia tai perinnebiotooppeja. Kaivosalueen itäpuolella noin 3,5 km etäisyydellä on Pohjois-Sankimäen – Sankimäen maisemakokonaisuus (kuva 20). Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) ovat noin 20–25 kilometrin päässä sijaitsevat Paavo Ruotsalaisen

Aholansaari Nilsissä ja Iisalmen reitin kanavat Maaningalla. Vuoden 2009 inventoinnin myötä pois jääneitä muulla tavoin arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 1993) ovat hankealueesta noin 4–5 kilometrin päässä sijaitsevat Siilinjärven rautatieasema ja Tarinanharjun parantola lounaassa sekä Sänkimäen mäkipyläasutus idässä. RKY-inventoinnista pois jääneistä kohteista monet ovat kulttuurihistoriallisesti erittäin arvokkaita. Inventoinnissa on vähennetty valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennetun kulttuuriympäristön päällekkäisyyttä, ja tästä syystä osa vanhan luettelon kohteista on valikoiman ulkopuolella. (Museovirasto 2013)

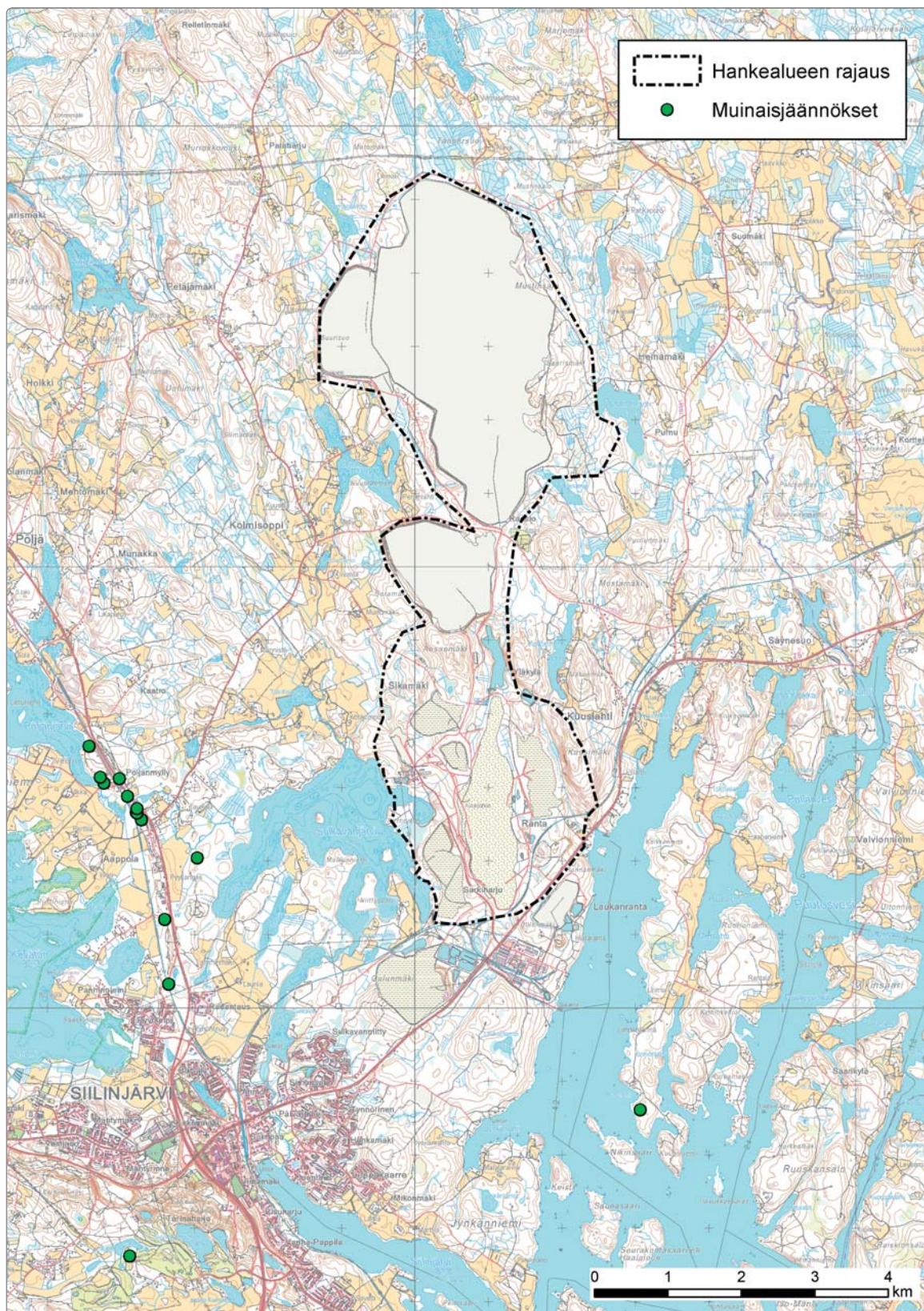
Siilinjärven kaivosalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäänneksiä. Lähimmät tunnetut muinaismuistokohteet (kuva 21), kivikauden asuinpaikat, sijaitsivat noin kolmen kilometrin päässä alueen länsipuolella Pöljänjoen lähettävillä sekä Kuuslahden itäpuolella, Urimolahden tuntumassa (lapinraunio). Suunnittelualueelta ei ole löydetty yksittäisiä muinaisesi-

neitäkään, lähin esinelöytö on Kolmisopen Onnelasta. Siilinjärven kaivosalue on epätodennäköistä muinaisjäänne-alue, ja sellaisena Kuopion kulttuurihistoriallinen museo ei suunnittele erityisiä muinaisjäänneinventointeja sinne. Vuonna 2004 tehdyn YVA:n mukaan kaivoshankkeella ei ole vaikutuksia muinaismuistolain mukaisiin muinaisjäänneksiin (arvio on tehty yhteistyössä Kuopion kulttuurihistoriallinen museon kanssa). (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Siilinjärven kunta on inventoinut paikallisia rakennushistoriallisia kohteita kaivosalueen läheisyydestä (Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 2, maaseutualue; Siilinjärven kunta), mutta kohteille ei ole esitetty arvoluokittelua. Inventoitu rakennuskanta sijaitsee pääosin hajanaisesti kaivosalueen ympäristössä. Kaivosaluetta lähimpänä sijaitsivat Kortteisen, Kolmisopen ja Pakhalammen rannalla sijaitsevat kohteet, jotka sijoittuvat osin hankkeen lähivaikutusalueelle.



Kuva 20. Siilinjärven kaivosalueen lähimmät kulttuurihistorialliset kohteet ja arvokkaat maisemakokonaisuudet.



Kuva 21. Siilinjärven kaivosalueen lähimmät muinaisjäännökset.

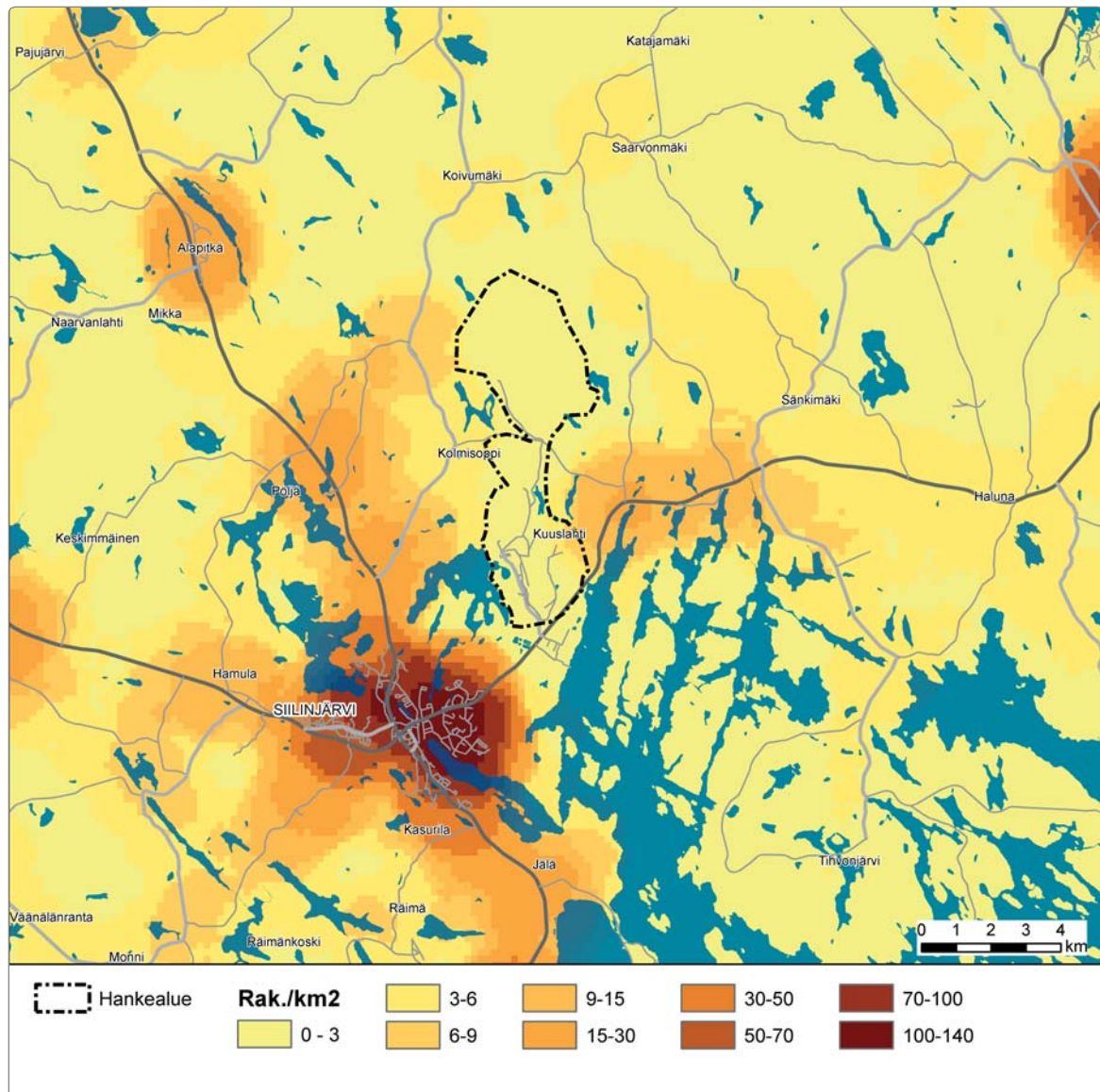
6.9 Asutus ja yhdyskunta

Tyypillistä ja perinteistä asutusta Pohjois-Savolle edustavat mäkikylät, jotka vaihtelevat pienimuotoisesta kumpareasutuksesta suurten mäkien lakikyliin. Mäkikylien syntyyn ovat vaikuttaneet edulliset ilmasto- ja maaperäolot. Tämän kylätyypin tyypillinen edustaja on kaivosalueen pohjoispuolella sijaitseva Koivumäki. Toinen ominainen asutusmuoto on rantakylät. Ne ovat rakentuneet maaperäolosuhteiden, asutus- ja elinkeinohistorian sekä kulkuyhteyksien takia. Tyypillisenä edustajana kaivosalueen läheisyydessä on Kolmisopen kylä. Kaivoksen lähialueiden peltoaukeat sijoittuvat hajanaisesti kumpuilevien mäkien, metsien ja suoalueiden rikkomina epäsäännöllisinä laikkuina. Kylät ovat muodostuneet laajempien peltokokonaisuuksien tai rantojen yhteyteen. Rakennukset sijoittuvat pääosin peltoaukeil-

la puita kasvaviin saarekkeisiin tai pellon ja metsän muodostamaan rajavyöhykkeeseen.

Kaivoksen lähialueen nykyinen tiestö seurailee osittain vanhempaa yhdystieverkkoa ja uudempi asutus on luonteeltaan täydennysrakentamista. Uudet kantatiet, valtatiet, rautatiet ja voimalinjat muodostavat seudullisena rakenteena oman verkostonsa, jonka suurimittakaavallinen muotokieli poikkeaa muusta rakennetusta ympäristöstä. Linjausten osittainen piittaamattomuus ympäristöstä, pitkät suorat tai laajat kaarteet kuvaavat seudullista mittakaavaa. Yhdessä ne liittävät alueen maiseman osaksi muuta ympäröivää teollistunutta yhteiskuntaa.

Kuvasta 22 näkyy Siilinjärven alueelta rakentamisen painopistealueita. Siilinjärven keskusta sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä lähimmistä teollisuusalueen rakennuksista ja kaivosalueen sivukivikasoista. Kunnalle on



Kuva 22. Asuinrakentamisen painopistealueet Siilinjärven kaivoksen läheisyydessä.

tyypillistä taajamarakenteen levittäytyminen keskustaa ympäröiville alueille. Taajamarakenne levittäytyy voimakkaimmin pohjoissuuntaisesti keskustasta VT 5 suuntaan. Keskittymiä on muodostunut VT 5 ja Varpaisjärven tielle sekä VT 5 ja Hoikintien risteysalueisiin. Nämä keskittymät ovat uudempaa yhdyskuntarakennetta joiden muodostumiseen on vaikuttanut muun muassa liikenteelliset seikat. Muu rakentaminen haja-asutusalueilla on selvästi väljempää. Kylämaiset keskittymät haja-asutusalueilla ovat muodostuneet epäsäännöllisesti paikallisten tekijöiden mukaan. Tämä rakenne etenee kaivosalueen suuntaan Varpaisjärventietä ja Hoikintietä pitkin muodostaen välillä kylämaisia keskittymiä.

Keskustan yhdyskuntarakenteen leviäminen koillisen suuntaan on vähäistä. Keskustan ulkopuolinen taajamarakenne muodostuu vasta Kuuslahden alueella kaivos- ja teollisuusalueen itäpuolella. Siilinjärven kaivos- ja teollisuusalue yhdessä muodostaa laajan nauhamaisen teollisuusaluevyöhykkeen keskustasta koilliseen päin. Keskustan tuntumassa sijaitsee lisäksi myös muutama pienteollisuusalue. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat Kolmisopessa, Sulkavanjärven rannalla sekä Kuuslahdessa. Kuvassa 23 on esitetty lähimpien asuin- ja lomarakennusten lisäksi muun muassa julkiset rakennukset, kuten Raasion ampumarata, Ajokoirayhdistyksen maja sekä Kuuslahden koulu ja nuorisoseuran talo.

Liikennöinti alueelle tapahtuu kantatietä 75 (Nilsiantie), maantietä 576 (Varpaisjärventie) sekä paikallistietä 16341 (Marjomäentie) pitkin. Kaivosalueen läpi kulkee paikallistie 16335 (Raasiontie). Raasiontiellä liikenne koostuu pääasiassa läpiajoliikenteestä Varpaisjärventien ja Marjomäentien välillä. Hankealueen sisällä liikennettä on yksityisillä teillä eli Mustintien, Heinämäentiellä ja Murtomäentiellä sekä kaivosalueen pääkuljetusreitillä.

Raasiontien ja kaivosalueen pääkuljetusreitin liittymän turvallisuuden parantamiseksi on risteysalueen näkemäaluetta parannettu ja liikennevalo-ohjaus on uusittu. Siilinjärvi – Nilsia moottorikelkkareitti risteää Varpaisjärventien Silmämäen kohdalla ja kulkee Mustintien vartta Alavantielle saakka. Alavantielta reitti kulkee Saarisjärven itäreunaa ja itään kohti Sänkimäkeä.

6.10 Ilman laadun tila

Fluori-, typpi-, rikki- ja pölykuormitusta seurataan koko ajan Yaran toimesta. Kaivoksen päästöt koostuvat lähinnä hiukkasista, jotka sisältävät muun muassa fluoridia. Alueella valitsevat lounaan, etelän ja kaakon puoleiset tuulet, jotka kuljettavat ilmaan joutuvaa ainesta pääasiassa pohjoisen suuntaan.

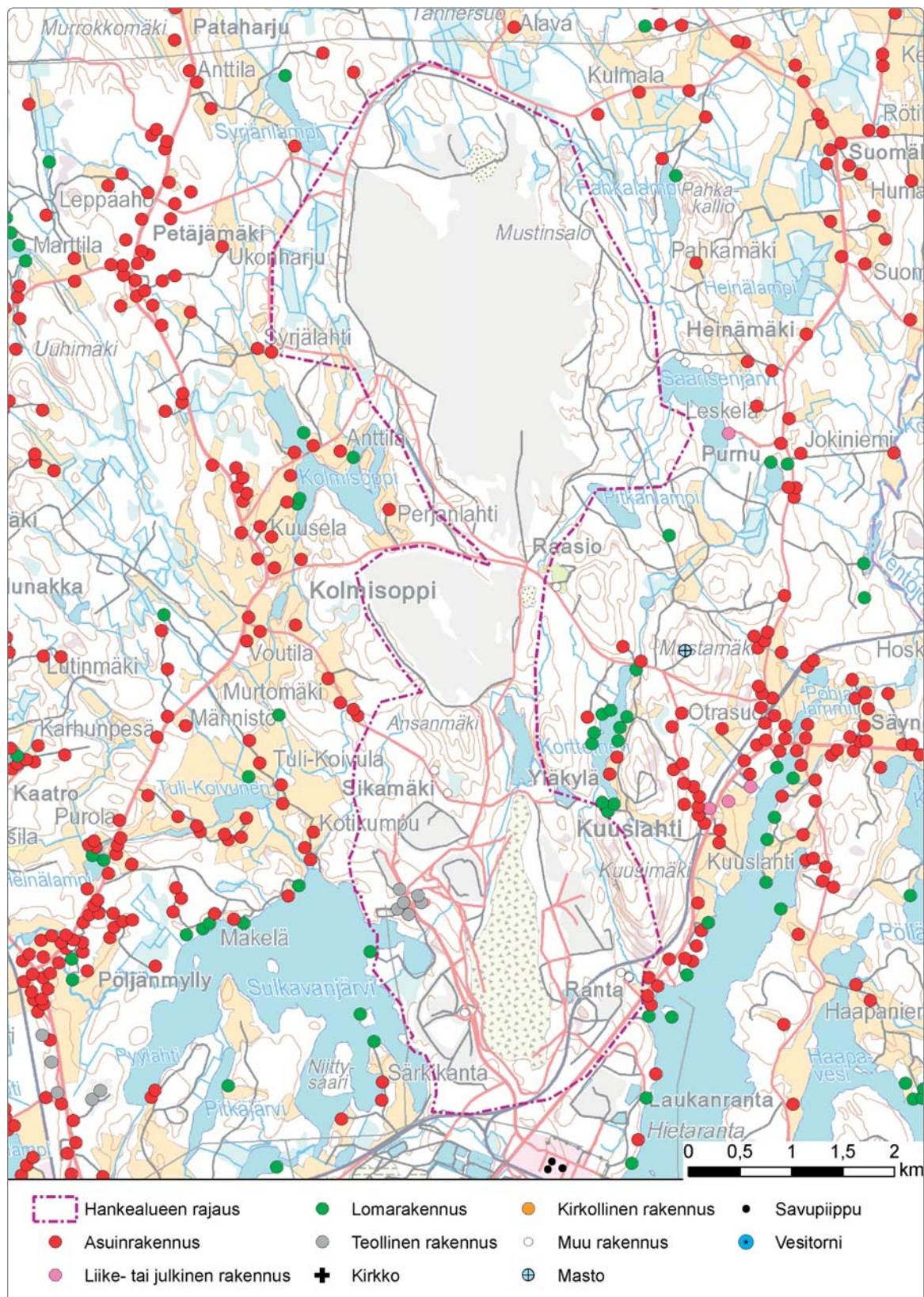
Yaran tuotantolaitoksissa on tapahtunut selkeää parannusta ilmapäästöjen alentamisessa. Esimerkiksi rikkiyhdisteiden päästöt ovat pienentyneet noin 1/8 osaan 1980-luvun alun tasosta. Suurimpina asioina ovat olleet pesurijärjestelmien kehittäminen vuosien saatossa. Viimeisimpinä mittavina investointeina rikkihappotehtaalla tehtiin vuonna 2011 merkittäviä laitteiden korjauksia ja uusimisia, jotka vaikuttivat rikkipäästöihin. Vuonna 2012 rikkipäästöt olivatkin puolittuneet 2000-luvun huippuvuosista ollen noin 731 t/a. Typpihappotehtaan päästöissä tapahtui erittäin merkittävä aleneminen vuonna 2009, kun typpihappotehtaalla otettiin käyttöön Yaran omalla teknologialla varustettu katalyytti. N_2O päästöt alenivat noin 1/10-osaan lähtötasosta. Tällä on erittäin merkittävä vaikutus ympäristön kannalta, kun otetaan huomioon N_2O kasvihuonekaasuvaikutus. Vuonna 2012 NO_x -päästö oli 112 t ja NO_3 -N-päästö 58,1 t.

6.10.1 Fluori

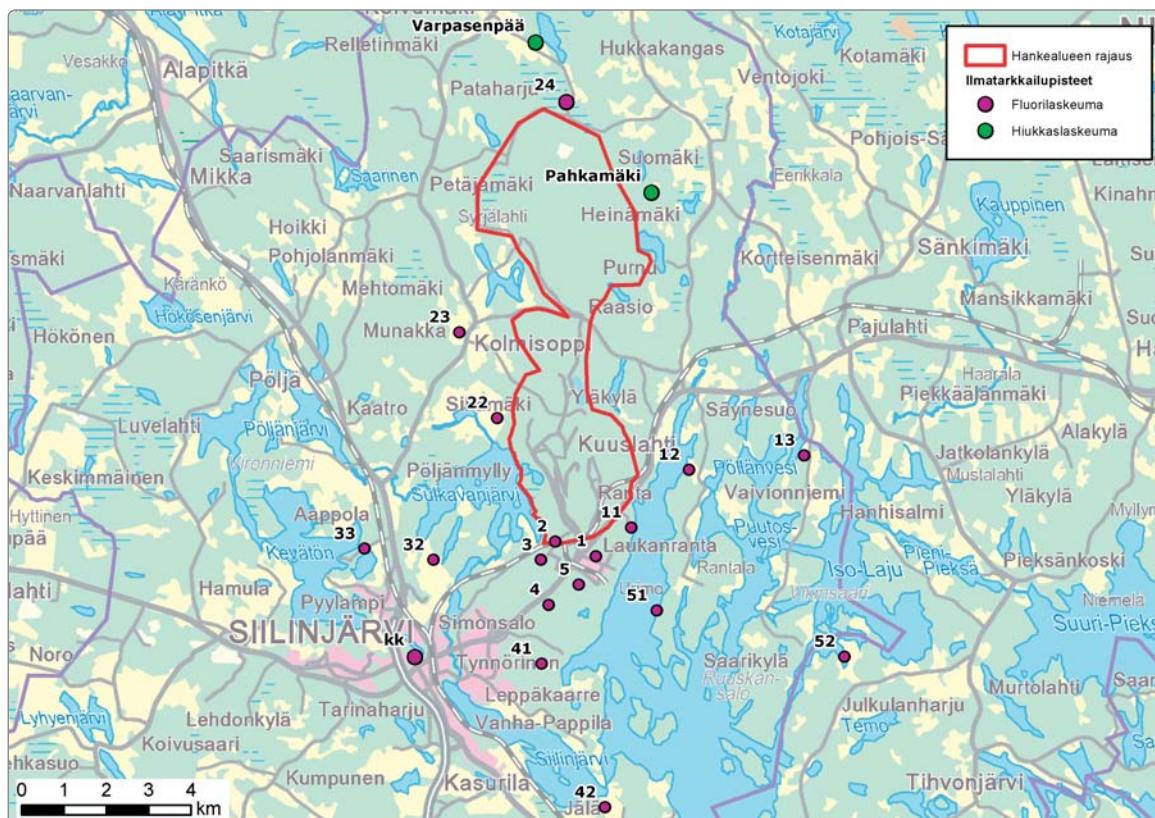
Yaran fluoripäästöt ovat myös vähentyneet tasolle 4 t vuodessa, kun ne olivat 1980-luvun alussa noin 40 t/a ja 1990-luvun alussa noin 12 t/a. Tiukimmat kasvillisuusperustaiset ilman fluoripitoisuuksien ohjeavrot ylittyivät vuonna 1997 tehdyn seurannan perusteella vain kipsiläilytyksen ja kierto-vesialtaiden läheisyydessä. Myös vuosittaisten laskeumatulosten mukaan fluori jää päästölähteiden läheisyyteen ja niiden perusteella laskeumassa on loiva vähenevä trendi. Rikki- ja fluorikuormitus voivat yhdessä ja erikseen vaikuttaa muun muassa metsien kuntoon. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

1990-luvulla tehdyt bioindikaattoritutkimukset ovat käsittäneet neulasanalyyssejä, jäkäläkartoituksia, puiden harsuuntumisselvityksiä ja maanäytteiden analyyssejä (Kolehmainen 1999). Bioindikaattoritutkimuksia ei ole tehty 1990-luvun jälkeen. Kuusen neulasten suurimmat rikkipitoisuudet on havaittu Yaran tehtaiden läheisyydessä melko suppealla alueella. Niissä pitoisuudet ovat laskeneet 1980-luvun tilanteeseen verrattuna, mutta 1990-luvun aikana pitoisuuksissa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia. Siilinjärven ilman fluoripitoisuudet ovat bioindikaattoreilla mitattuna varsin hyvin kurissa. Kuusenneulasten huippufluoripitoisuudet pienenevät huomattavasti 1990-luvulla, eikä kasvillisuudelle erittäin haitallisia fluoripitoisuuksia havaittu kuin yhdellä havaintoalalla. Luonnollisesta taustasta kohonneet fluoripitoisuudet keskittyivät varsin pienelle alueelle tehdasalueen ympäristöön. (Kolehmainen 1999)

Yaran fluorikuormitusta tarkkaillaan Kuopion lääninhalutuksen päätöksen 330 Y mukaisesti. Se käsittää jatkuvan fluoripäästöjen (piippupäästöt mitataan ja alueilta tulevat päästöt lasketaan) ja -laskeuman mittauksen kaivosalueella ja sen ympäristössä 18 pisteessä (kuva 24) sekä ruoho-



Kuva 23. Siilinjärven kaivosalueen lähimmät asuin-, loma- ja muut rakennukset.



Kuva 24. Fluorilaskeuman ja hengitettävien hiukkasten PM10-tarkkailupisteet.

ja maanäytteiden analyyssejä. Viimeisimmät mittaukset on tehty vuosina 2000 ja 2005. Kumpunkin vuotena rikastamo- ja tehdasalueen ympäristössä, pisteissä 1–5 ja 11, oli selvästi korkeammat fluorikuormitusarvot kuin muualla Siilinjärvellä. Kaivosalueen ympäristössä, Alavantiellä (piste 24) ja Kolmisopessa (pisteet 22 ja 23), kuormitusarvot olivat samaa suuruusluokkaa kuin muualla Siilinjärvellä, eikä kaivoksen vaikutusta ollut selkeästi havaittavissa. Vuonna 2005 suurimmassa osassa pisteitä laskeuman määrä oli hie- man vähentynyt vuodesta 2000.

6.10.2 Pöly

Siilinjärvellä kaivostoiminnassa pölyä joutuu ilmaan eniten rikastushiekka-altailta (erityisesti Mustin altaalta), ties- töstä liikenteen nostattamana ja louhintaräjähdyksistä avo- louhokselta. Mustin altaan maisemoinnin jälkeen asukkail- ta tulleet yhteydenotot ovat vähentyneet merkittävästi. Pölyä irta- aa rikastushiekka-altailta tuulen vietäväksi Yaran havaintojen mukaan varsinkin keväällä, jolloin lumi on su- lanut ja hiekan pinta kuivunut eikä lehtipuiden tuulen no- peutta ja pölyä sitovaa vaikutusta vielä ole muodostunut. Tehtaiden hiukkaspäästöt ovat pysyneet samalla tasol- la 1990 ja 2000-luvuilla. Rikastamolla hiukkaspäästöt oli- vat hyvin pienet 2000-luvun loppupuolella, mutta vuonna

2012 päästöt olivat tätä aiemmalla tasolla (6 t/a) pölynpois- ton ongelmien takia.

Siilinjärven kaivoksen työntekijöiden altistumista kai- vospölylle ja sen vaikutuksia työntekijöiden terveyteen on tutkittu vuonna 1987 tehdyssä poikkileikkaustutkimukses- sa. Tuolloin keuhkojen toimintakokeissa ja keuhkojen rönt- genkuvauksessa ei todettu kaivospölyn aiheuttamia sairauksia tai keuhkojen toiminnan muutoksia. (PSV – Maa ja Vesi 2004)

Ilmatieteen laitos mittasi 2.5.–5.11.2012 välisenä aikana Siilinjärven kaivoksen ympäristössä aerodynaamiselta hal- kaisijaltaan alle 10 mikrometrin suuruisten ns. hengitettävi- en hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia kahdessa mittauspistees- sä, Varpasenpäässä ja Pahkamäessä (kuva 24). Mittausten tavoitteena oli kartoittaa hiukkaskuormituksen tasoa ja ar- vioida kaivostoiminnan pölypäästöjen altistavaa vaikutus- ta kaivosalueen ympäristössä. Vastaava tutkimus on tehty edellisen kerran vuonna 2006. Varpasenpäässä hengitet- tävien hiukkasten ohjearvoon verrattavat vuorokausipitoi- suudet olivat koko jaksolla suurimmillaan 40 % ohjearvosta. Vastaavat arvot olivat Pahkamäessä alle 30 % ohjearvosta. Pieniin pitoisuuksiin vaikutti osaltaan vuoden 2012 satei- nen sää. (Ilmatieteen laitos 2012)

6.11 Melu

Yara Suomi Oy:n päivittäisistä toiminnoista eniten melua aiheuttavat louhoksella tapahtuvat kallioporaus ja maa-aineksen siirto dumppereilla. Lisäksi louhosalueella tapahtuu räjäytyksiä noin 1–2 kertaa viikossa. Kaivos- ja tehdasalueilla melua aiheuttavat pumpput, puhaltimet ja kuljettimet. Tie- ja raideliikenteen meluvaikutukset ovat melko vähäisiä pienistä liikennemääristä johtuen.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on lupapäätöksessään (Dnro ISY-2004-Y-272) edellyttänyt, ettei laitosten toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää ympäristön asuinalueilla päivällä (klo 7–22) keskiäänitasoa 55 dBA eikä yöllä (klo 22–7) 50 dBA. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla saavat keskiäänitasot olla päivällä enintään 45 dBA ja yöllä 40 dBA.

Symo Oy:n tekemän selvityksen mukaan ympäristöluvassa annetun päiväaikaisen melun raja-arvot (55 ja 45 dBA) eivät todennäköisesti ylitä lähimpien melulle alttiiden kohteiden kohdalla sellaisina päivinä, jolloin ei ole räjäytyksiä. Kun louhosalueella suoritetaan räjäytys, melutasot saattavat ylittää ympäristöluvassa annetun päiväaikaisen melun raja-arvon (45 dBA) melulle alttiimpien lomakiinteistöjen kohdalla Sulkavanjärven länsirannalla. Kolmisoppijärvenissä olevien ilmastinpumppujen toiminnan aiheuttama yöaikainen keskiäänitaso saattaa ylittää ympäristöluvassa annetun yöaikaisen melun raja-arvon (40 dBA) lähimmän lomakiinteistön kohdalla. (Symo 2009)

Saamisen louhoksella tehtyjen melutasomittausten aikana päiväaikainen keskiäänitaso oli lähimmässä melulle alttiissa kohteessa (vapaa-ajan asunto) 46 dBA ja yöaikainen 40 dBA. Tuloksissa oli kuitenkin mukana häiriöäänät. Mallinnuksen perusteella päiväaikaiset keskiäänitasot ovat korkeimmillaan $42 \pm 4,0$ dBA lähimmässä melulle alttiissa kohteessa louhinnan alkuvaiheessa. Yöaikainen keskiäänitaso oli korkeimmillaan 35 dBA. Louhinnan edettyä syvemmälle louhokseen toiminnan meluvaikutukset pienenevät. (Symo 2011)

6.12 Tärinä

Louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän ja ilma-aallon painemittauksia on tehty kaivoksella vuodesta 1988 lähtien. Näissä mittauksissa on todettu joitakin raja-arvon ylityksiä vain tehtaan ja kaivosalueen rakennuksissa. Kaivoksen lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ei ole ollut raja-arvon ylityksiä. Tärinöiden arvo saa olla 1 000 metrin päässä 6 mm/s savelle, 9 mm/s maalle ja 12 mm/s kalliolle rakennetulle rakennukselle. Esimerkiksi Saamisen louhoksella koeräjäytyksistä aiheutuneet heilahdusnopeudet ovat olleet 0,4–1,4 mm/s lähimmissä asuinrakennuksissa. (Finnrock Oy Ab 2011)

Asukkaiden aistimukset tärinästä liittyvät pääosin paineaallon vaikutuksiin eivätkä rakenteisiin vaikuttavaan tärinään. Malmin louhintaan liittyvän tärinän häiritsevyyttä voidaan vähentää räjäytystapahtumien hallinnalla, räjäytyskertojen minimoinnilla ja ajankohdan vakioinnilla.

7 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

7.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan nykyisen toiminnan ja suunnitellun laajennuksen vaikutukset ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutuksia ei arvioida jo tapahtuneesta toiminnasta, mutta kaivoksen aiemmat vaikutukset näkyvät muun muassa kohonneina fluoridi- ja sulfaattipitoisuuksina pintavesissä.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.
- Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa erityisen tarkastelun kohteena ovat toiminnan aiheuttamat:
- vaikutukset luontoon
- vaikutukset maisemaan
- vaikutukset ihmisiin ja asuinympäristöön

7.2 Vaikutusten arvioinnissa käytettävä aineisto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa kuvataan toiminnan aiheuttamat vaikutukset ja niistä johtuvat muutokset alueen nykyisiin olosuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu:

- tehtyihin hankesuunnitelmiin
- olemassa oleviin selvityksiin kohteen ympäristön nykytilasta
- olemassa olevaan toimintaa, ympäristöä, päästöjä ja ympäristövaikutuksia koskevaan aineistoon

- arvioinnin aikana tehtäviin lisäselvityksiin
- kirjallisuuteen
- yleisötilaisuuksien ja kyselyiden/haastattelujen yhteydessä esiin tuleviin seikkoihin
- lausunnoissa ja mielipiteissä esitettäviin asioihin
- muualla harjoitettavaa vastaavaa toimintaa koskeviin tarkkailutuloksiin ja käyttökokemuksiin
- sekä näiden pohjalta eri menetelmin tehtäviin vaikutusarvioihin.

Tässä hankkeessa käytettävissä oleva keskeinen aineisto on esitetty luvussa 6.1. Eri vaikutusten arviointiin käytettävät menetelmät ja aineistot on esitetty tarkemmin luvuissa 7.3–7.13.

7.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Siilinjärven kaivoksen pitkän tähtäimen suunnitelma toiminnan jatkamisesta edellyttää sivukivialueiden laajentamista ja siihen liittyviä maarakennustyöitä. Eri tarkasteltavissa vaihtoehtojen edellyttämät maanrakennustyöt sekä niistä aiheutuvat vaikutukset kuvataan YVA-selostuksessa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehty tutkimukset ja niiden tuloksia esitetään kootusti YVA-selostuksessa. Lisäksi arvioidaan laajennushankkeen mahdolliset fysikaaliset tai kemialliset muutokset maa- ja kallioperään asiantuntija-arviona. Käytettävissä olevaa lähtömaterialiaa on riittävästi, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

7.4 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

7.4.1 Muodostuvien vesien määrän ja laadun arviointi

Siilinjärven kaivoksen alueella nykyisellään muodostuvat ja sieltä pois johdettavat vesimäärät ja niiden laatu sekä kulkeutumisreitit ovat hyvin tiedossa. Suoto- ja jätevesien laatua seurataan säännöllisesti useista tarkkailupisteis-

tä ja tarkkailutuloksia on olemassa pitkältä ajanjaksolta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaisten toimintojen prosessit ja niiden vedenkulutus sekä vesipäästöt tunnetaan hyvin, jolloin muodostuvien vesien määrä ja laatu sekä vesistöön aiheutuva kuormitus voidaan arvioida luotettavasti. Arvioinnissa huomioidaan mahdolliset muutokset vesien purkureiteissä.

7.4.2 Vaikutukset pintavesiin

Pitkäaikaisessa vesistövaikutusten tarkkailussa Siilinjärven kaivostoiminnan vaikutuksia on tarkkailtu kaikista ympäröivistä vesistöistä. Tarkkailutulosten perusteella Siilinjärven kaivosalueen vesien vaikutus näkyy varsinkin Kolmisopessa, Pitkänlammessa, Syrjänlammessa ja Koivusenjoessa, jossa sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet ovat olleet korkeat. Juurusvedessä vaikutukset ovat pienemmät.

Pintavesien osalta alueella on tehty runsaasti lisäselvityksiä vuosien 2007–2011 aikana. Selvityksillä on tarkennettu alueen pintavesiolosuhteita, kaivos- ja rikastamoalueelta tapahtuvaa pintavesikuormitusta, kuormituksen vuodenaikaista vaihtelua sekä kuormituksen vaikutusta purkuvesistöissä. Lisäksi Sulkavanjärvestä on tehty kokeellinen sulfaattitutkimus vuonna 2012.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehdyt useat selvitykset ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa. Arvioinnissa selvitetään tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaisten laajennusten aiheuttamat muutokset purkuvesien määrässä ja laadussa. Tämän perusteella arvioidaan mahdolliset muutokset alapuolisissa vesistöissä asiantuntija-arviona. Arvioinnissa huomioidaan vastaanottavien vesistöjen ominaispiirteet, kuten luonnontilaisuus, humuspitoisuus, ravinnetaso, hydrologia, eliöyhteisöt ja vesistön käyttötarkoitukset ja -arvot. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on runsaasti, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

7.4.3 Vaikutukset pohjavesiin

Pohjavesitarkkailupisteiden vedenlaatu on pääsääntöisesti täyttänyt talousveden laatuvaatimukset eikä pohjaveden laadussa ole toiminnan aikana tapahtunut olennaisia muutoksia. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa hyödynnetään tehtyjä selvityksiä huomioiden tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaiset laajennusalueet. Ihmisiin pohjaveden välityksellä mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia ja niiden merkitystä arvioidaan talousveden laatuvaatimusten ja -suositusten perusteella huomioiden alueen pohjaveden nykyinen käyttö. Arvioinnissa huomioidaan lisäksi mahdollisten esimerkiksi polttonesteiden varastointiin liittyvien vahin-

kotilanteiden vaikutukset pohjaveden laatuun. Arviointiin on käytettävissä tutkimusaineistoa runsaasti, eikä lisätutkimuksiin ole tarvetta, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

7.5 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset

7.5.1 Pöly

Kaivostoiminnassa pölyämistä aiheuttavia toimintoja ovat muun muassa louhinta, maa-aineksen lastaus ja purkaminen, kuljetus ja murskaus. Pölypäästöjen muodostuminen kaivosalueen toiminnoista on satunnaista ja sääolosuhteista riippuvaista. Pölypäästöjen syntyminen ja niiden vaikutus lähialueen ilmanlaatuun on todennäköisesti suurimmillaan keväisin lumien sulamisen jälkeen, jolloin kasvillisuuden ja puuston depositio on vähäisimmillään.

Suurin osa kaivostoiminnan pölypäästöistä muodostuu suurista, yli 30 µm hiukkasista. Yleensä tuon kokoluokan hiukkasten kulkeutumismatka on luokkaa 30–90 m, joten ne poistuvat ilmakehästä todennäköisesti toiminta-alueelta. Leviämislaskennoilla arvioidaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) leviämistä ympäristöön. Pölyn leviämislaskelmissa tarkastellaan eri vaihtoehtojen vaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun. Käytettävissä olevaa lähtömateriaalia on riittävästi, eikä alueella ole tarvetta lisätutkimuksiin, ellei arvioinnin kuluessa saatavien tietojen perusteella tule muuta merkittävää esille.

7.5.2 Muut päästölähteet

Koneiden ja laitteiden käytössä muodostuvat päästöt ovat polttoaineen rikkipitoisuudesta aiheutuva SO₂-päästö, epätäydellisestä palamisesta ja polttoaineen epäpuhtauksista johtuvat VOC- ja hiukkaspäästöt sekä typen oksidit. Maansiirtokaluston ja raskaan liikenteen aiheuttamat ilmapäästöt arvioidaan laskennallisesti eri koneiden/ajoneuvojen ominaisilmapäästöjä koskevan käytettävissä olevan tutkimustietouden perusteella.

7.5.3 Leviämislaskennat

Ilmapäästöjen leviäminen arvioidaan alueen päästöjen ominaispiirteiden ja tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Leviämismallilaskennat tehdään EPA:n leviämismallikokoelmaan ISC-AERMOD kuuluvalla Industrial Source Complex Short Term (ISCST3) leviämismallilla. Malli on yleisesti käytössä USA:ssa, Aasiassa ja Euroopassa epäpuhtauksien leviämislaskennassa. ISCST on niin sanottu gaussilainen malli, eli päästön oletetaan laimenevan normaalijakuman mukaisesti pysty- ja sivusuunnassa, kun edetään myö-

tätuuleen päin. Vaaka- ja pystysuunnan standardipoikkeamat kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa. Malli huomioi lähteeltä leviävän päästövanan laimenemista, korkeutta ja leviämistä laskiessaan päästökorkeuden ja päästön virtausnopeuden ja lämpösisällön. Pitoisuuksien leviämisen laskennassa huomioidaan myös lähirakennusten vaikutus ja maaston korkeuserot.

Laskennoissa huomioidaan viivalähteinä kuljetusreitit, aluelähteenä kaivos- ja sivukivialueet sekä pistelähteenä karkeamurska sekä kiilletehtaan ja rikastamon piippupäästöt. Tarkastelut tehdään tilanteeseen, jolloin toiminnot ovat yhtäaikaaisesti käynnissä normaalinkaltaisessa tuotantotilanteessa, joten leviämislaskelmilla tarkastellaan toimintojen aiheuttamia maksimitilanteita. Päästökertoimissa huomioidaan vuosittaiset arviot muun muassa malmin, sivukiven ja pintamaan määrästä. Rikastamoalueen piippupäästöjen päästökertoimina käytetään mittaustuloksia.

Laskennoissa käytetään kolmen vuoden reaalisäädädataa, joka on mitattu Kuopion Rissalan lentoasemalla vuosina 2007–2009. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisyys, pilvien korkeus) ja laskee jokaiseen tarkastelupisteeseen kyseisessä säätilanteessa muodostuvan pitoisuuden. Pitoisuudet normitetaan olosuhteisiin 20 °C ja 101.3 kPa. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden sijainnit.

Pitoisuudet mallinnetaan tarkastelupisteittäin vuoden jokaiselle tunnille ja niistä lasketaan ilmanlaadun raja-arvoihin verrattavat vuorokausi- ja vuosikeskiarvot, jolloin voidaan arvioida pölypäästöjen vaikuttavuutta ilmanlaatuun. 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 (480/1996) ja vuonna 2011 voimaan tullut ilmanlaatuasetus (38/2011). Leviämislaskelmien tuloksia verrataan soveltuvilta osin Yaran tekemien ilmanlaadun seurantamittausten tuloksiin.

7.6 Toiminnassa syntyvä melu ja tärinä sekä niiden vaikutukset

7.6.1 Melu

Siilinjärven kaivoksen päivittäisistä toiminnoista eniten melua aiheuttavat louhoksella tapahtuvat kallioporaus ja maa-aineksen siirto dumppereilla. Lisäksi louhosalueella tapahtuu räjäytyksiä noin 1–2 kertaa viikossa. Kaivos- ja tehdasalueilla melua aiheuttavat pumpput, puhaltimet ja kuljetti-

met. Tie- ja raideliikenteen meluvaikutukset ovat melko vähäisiä pienistä liikennemääristä johtuen.

Toiminnoissa syntyvän melun leviäminen ympäristöön ja vaikutukset ympäristön melutasoihin selvitetään laskennallisesti. Selvitykseen käytetään laskentamallia, jolla määritetään melun keskiäänitasot (L_{Aeq}) ympäristössä. Ympäristömelun ohjearvoihin verrattavat melutasot kaivosalueen ympäristössä arvioidaan Symo Oy:n kehittämällä paikkatietoa hyödyntävällä NoiSy® melunlaskentaohjelmistolla. Ohjelmistossa käytetään Kuopion yliopiston melulaboratoriossa kehitettyä melunlaskentamallia, jossa hajaantumisvaimennus on huomioitu palloaaltomallin mukaisesti, ilman absorptiovaimennus ANSI -standardin mukaisesti, kasvillisuuden ja maanpinnan vaikutus sekä estevaimennus standardin ISO 9613–2:1996 mukaisesti. Melun leviäminen lasketaan vähän ääntä vaimentavissa lämpötila- ja tuuliolosuhteissa. Tällöin äänen kaareutuvuussääteenä käytetään 3 000 metriä vastaten sellaista myötätuulta tai positiivista lämpötilainversiota, joiden esiintymisen todennäköisyys on vähintään 10 % ajasta. Laskennan tulokset esitetään YVA-selostuksessa havainnollisina karttaesityksinä. Lisäksi mallinnuksessa huomioidaan liikenteen aiheuttama melu hankealueella.

Laskennallisia melutasoja (keskiäänitasot) verrataan ympäristölupamääräysten meluarvoihin sekä VNp 993/1992 mukaisiin melun ohjearvoihin huomioiden ympäristössä olevat melulle häiriintyvät kohteet ja herkat alueet. Lisäksi arvioidaan melun häiritsevyyttä.

7.6.2 Tärinä

Kaivostoimintaan liittyy keskeisesti louhintatyö ja siitä aiheutuva räjäytysperäinen tärinä. Louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän ja ilma-aallon painemittauksia on tehty kaivoksella vuodesta 1988 lähtien. Näissä mittauksissa on todettu joitakin raja-arvon ylityksiä vain tehtaan ja kaivosalueen rakennuksissa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan alueelle tehdyt useat selvitykset ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa. Koska sivukivialueiden laajennukset eivät muuta merkittävästi rakennuksiin aiheutuvan tärinän määrää, ei ympäristövaikutusten arvioinnissa ole tarpeen tehdä erillisiä tärinäselvityksiä. Tärinän häiritsevyyttä arvioidaan sanallisesti aiempien tutkimusten perusteella eri vaihtoehdot huomioiden.

7.7 Luontovaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointia varten kerätään yhteen alueilla jo tehdyissä selvityksissä esitetyt tiedot muun muassa alueen luonto- ja metsätyypeistä, eliö- ja kasvilajeista sekä muu saatavilla oleva tieto alueen luonnon nykyti-

lasta ja luontoarvoista. Luontovaikutusten arvioinnin pohjaksi tehdään kaivoksen lähiympäristön luontoselvitykset Ympäristötutkimus Yrjölä Oy:n toimesta. Selvityksiin kuuluvat kasvillisuus ja kasvupaikkatyyppien selvitykset (sisältää luonnonsuojelulain mukaiset luontotyytit, metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain mukaiset suojeltavat kohteet) sekä liito-oravaselvitys.

Kasvillisuuden ja kasviston tutkimus tehdään kahdessa vaiheessa kesällä 2013. Ensimmäinen maastotyövaihe, kevätspektin tutkimus, tehdään toukokuun loppupuoliskolla ja varsinainen kasvisto- ja kasvillisuustutkimus heinä-elo-kuun vaihteessa. Alueen kasvillisuustyytit paikannetaan ja rajataan riittävän suurimittakaavaista karttaa ja ilmakuvaa apuna käyttäen. Rajaaminen tehdään kasvilajiston ja luontotyypin perusteella.

Liito-oravakartoitus suoritetaan käymällä liito-oravalle soveltuvissa metsikoissa suunnittelualueella. Alueiden soveltuvuus liito-oravalle määritetään. Soveltuvilta alueilta etsitään liito-oravan jätöksiä ja sen mahdollisesti asuttamia, lain suojaamia kolopuita. Esiintymien rajat määritetään jätösten ja metsikön soveltuvuuden perusteella maastossa. Samalla määritellään liito-oravan selvästi havaittavat kulureitit ja viherysteysteet.

Mikäli kevään maastotoissa ilmenee, että myös muita lajiryhmiä olisi syytä selvittää, tehdään ne heti tarpeen ilmetessä. Tarkasteltavien vaihtoehtojen mukaisten toimintojen luontoympäristöön mahdollisesti aiheuttamia muutoksia arvioidaan em. ekologisten selvitysten sekä luvuissa 7.3–7.6 esitettyjen päästö- ja vaikutusarvioiden perusteella.

7.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Siilinjärven kaivos on huomioitu maankäytön suunnittelussa, eikä maankäytön muutoksille ole lähtökohtaisesti tarvetta. Alueen läheisyydessä on haja-asutusaluetta. YVA-menettelyssä arvioidaan suunnitellun sivukivialueiden laajennusten soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä merkittäviin toimintoihin ja verkostoihin (muun muassa liikenneyhteydet sekä energia- ja vesihuoltoinfrastruktuuri). Siilinjärven kunnan kaavoitus on kiinteästi mukana hankkeen seurantarhymässä.

Hankkeeseen liittyviä suunnitelmia verrataan alueen suunniteltuihin maankäyttömuotoihin (kaavoitus). Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioidaan maankäytön tavoitteiden toteutuminen alueella. Erityishuomio kiinnitetään hankealueen läheisyydessä mahdollisesti sijaitseviin herkästi häiriintyviin kohteisiin ja alueisiin. Arviointiselostuksessa käsitellään valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, joilla voidaan katsoa olevan merkitystä tämän hankkeen kannalta. Näitä ovat ainakin toimi-

va aluerakenne ja luonnonvarat.

7.9 Vaikutukset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen

Alueen nykyisistä liikennemääristä on kerrottu kohdassa 4.5. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtoissa on sama vuosittainen tuotantomäärä, joten hanke ei tule vaikuttamaan alueen liikennemääriin. Arviointiselostuksessa kuvataan toiminnasta aiheutuvat liikennemäärät sekä niiden suuntautuminen kaivoksen alueella.

7.10 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

7.10.1 Sosiaaliset vaikutukset: elinolot, viihtyvyys, talous ja elinkeinot

Luvuissa 7.3–7.9 esitettyjen ympäristövaikutusten arviointien tuloksia tarkastellaan paikallisten asukkaiden elinympäristössä tapahtuvien muutosten ja siten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta. Arvioinnin taustatiedoiksi kerätään suunnittelualueen ympäristöä koskevat keskeisimmät tiedot, kuten tiedot lähimmästä asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista, alueen taloudellisista ja sosiaalisista olosuhteista, harjoitettavista elinkeinoista sekä virkistysalueista.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi toteutetaan hankkeelle avattavalla internetkyselyllä, jota kautta asukkailla on mahdollisuus kertoa näkemyksiä ja kokemuksia hankealueeseen ja sen lähiympäristöön liittyen. Kysely hyödyntää paikkatietoaineistoa, jolloin kyselyyn vastaaja pystyy karttapohjalla täsmentämään esittämänsä asiaa. Linkki kyselyyn ilmoitetaan YVA-menettelyä koskevan tiedotuksen yhteydessä. Lisäksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään yleisötilaisuuksissa jaettavia kyselylomakkeita sekä mahdollisia muita kyselyitä ja haastatteluja. Edellä mainituilla menetelmillä saatavan aineiston perusteella tehtävän sosiaalisten vaikutusten arvioinnin pohjana käytetään STM:n opasta (1999).

7.10.2 Terveysvaikutukset

Kaivostoiminnalla voi olla merkitystä ihmisten terveyteen melun, pölyn, värinän tai pinta- ja pohjavesien laadun vuoksi. Lisäksi toiminta voi aiheuttaa lähiympäristössä havaittavaa pölyämistä, melua ja värinää, jotka vaikuttavat lähinnä asumisviihtyvyyteen. Sivukivialueilta voi syntyä päästöjä vesistöihin.

YVA-menettelyn aikana tarkastellaan alueella tehty selvitykset sekä pyritään tunnistamaan kaikki toiminnan mah-

dollisesti aiheuttamat välittömät ja välilliset terveyshaitat. Muun muassa ilmanlaatuun, meluun, talousveteen, elintarvikkeisiin, uimaveteen ja maaperän liittyy ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Terveysvaikutukset arvioidaan vertaamalla kuhunkin edellä mainittuun tekijään kohdistuvia arvioituja ympäristövaikutuksia säädettyihin ohjearvoihin ja tunnuslukuihin.

7.11 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Merkittävimpiä kaivostoiminnan luonnonvarojen hyödyntämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- hyödynnettävä malmi luonnonvarana
- kaivannaisjätteiden (rikastushiekan, sivukiven ja pinta- maiden) hyötykäyttö
- läjitysalueiden maisemoinnissa tarvittavat maa-ainekset
- uusiutumattomien energialähteiden käyttö toiminnassa

Siilinjärven kaivostoiminta vaikuttaa luonnon mineraalivarantojen hyödyntämiseen, sillä prosessoitavat malmi-määrät ovat suuria ja toiminnassa käytetään runsaasti vettä. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kuvataan materiaalivirtoina. Muut toiminnan vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lähinnä välillisiä, esimerkiksi mineraalipölyn leviämisen vaikutuksesta marjastukseen tai metsätalouteen.

7.12 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Kaivoksella ja sivukivialueilla on pitkäaikainen maisemallinen vaikutus, jota pienennetään jälkihoitotoimenpiteillä. Hankkeen maisemavaikutuksia arvioidaan hankealueesta noin 10 km etäisyydelle ulottuvalla alueella. Maisema-analyyseissä kuvataan maiseman ja kulttuuriympäristöjen piirteet selvitysalueella. Lähtötietoina käytetään muun muassa valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja inventointeja. Maisema-analyyysiä täydennetään hankealueella ja sen ympäristössä tehtävän maiseman havainnoinnin perusteella.

Laajennusalueiden näkyvyyttä maisemassa havainnollistetaan valokuviiin tehtävien kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteisiin valitaan katselupisteet siten, että kuvilla voidaan havainnollistaa hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia alueen asutukselle ja virkistyskäyttäjille. Kuvasovitteiden lisäksi hankkeen maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnetään myös näkemäalueanalyysejä. Näkemäanalyyseissä

mallinnetaan paikkatieto-ohjelman avulla alueet, joille lisäalueet tulevat näkymään ja alueet, joilla lisäalueet todennäköisesti eivät näy. Analyyseissä otetaan huomioon maaston muodot ja puusto. Vaikutusten merkittävyyden arviointi sekä laaja-alaiseen maisemakuvaan, että lähialueen maisemaan suoritetaan em. tarkastelujen perusteella.

Vuonna 2004 tehdyssä YVA:ssa on inventoitu kaivosalueen ja sen läheisyyden kulttuuri- ja arkeologiset kohteet. Selvityksen mukaan kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, seudullisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja maisema-alueita, perinnemaisemia tai perinnebiotooppeja. Sieltä ei tunneta myöskään muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäänneksiä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tehdyt selvitykset sekä päivitetään ne tarvittaessa. Sivukivialueiden laajentamisen vaikutuksia arvioidaan arvokkaisiin maisema-alueisiin, muinaisjäänneksiin, rakennettuun kulttuuriympäristöön, vaalittavaan valtion rakennusperintöön ja maailmanperintöön sekä kulttuurihistoriallisiin kohteisiin.

7.13 Riskit ja häiriötilanteet

Turvallisuus ja turvallinen toiminta kaikissa muodoissaan on Yarassa selkeästi toimintaa ohjaava tekijä. Yara Suomi Oy:llä on käytössä laajat ja kehittyneet riskienhallintamenetelmät ja kaikille Siilinjärven kaivoksen toiminnoille on tehty riskitarkasteluja sekä vaaranarviointeja erilaisilla menetelmillä. Riskinarviointeja ja toimintamalleja onnettomuustilanteiden varalle ylläpidetään ja kehitetään jatkuvasti. Merkittävimmiksi riskeiksi kaivoksella on luokiteltu tulipalot, avainlaitteiden rikkoutumiset, rakenteiden rikkoutumiset (esimerkiksi patorakenteiden murtuminen) ja liikennevahingot.

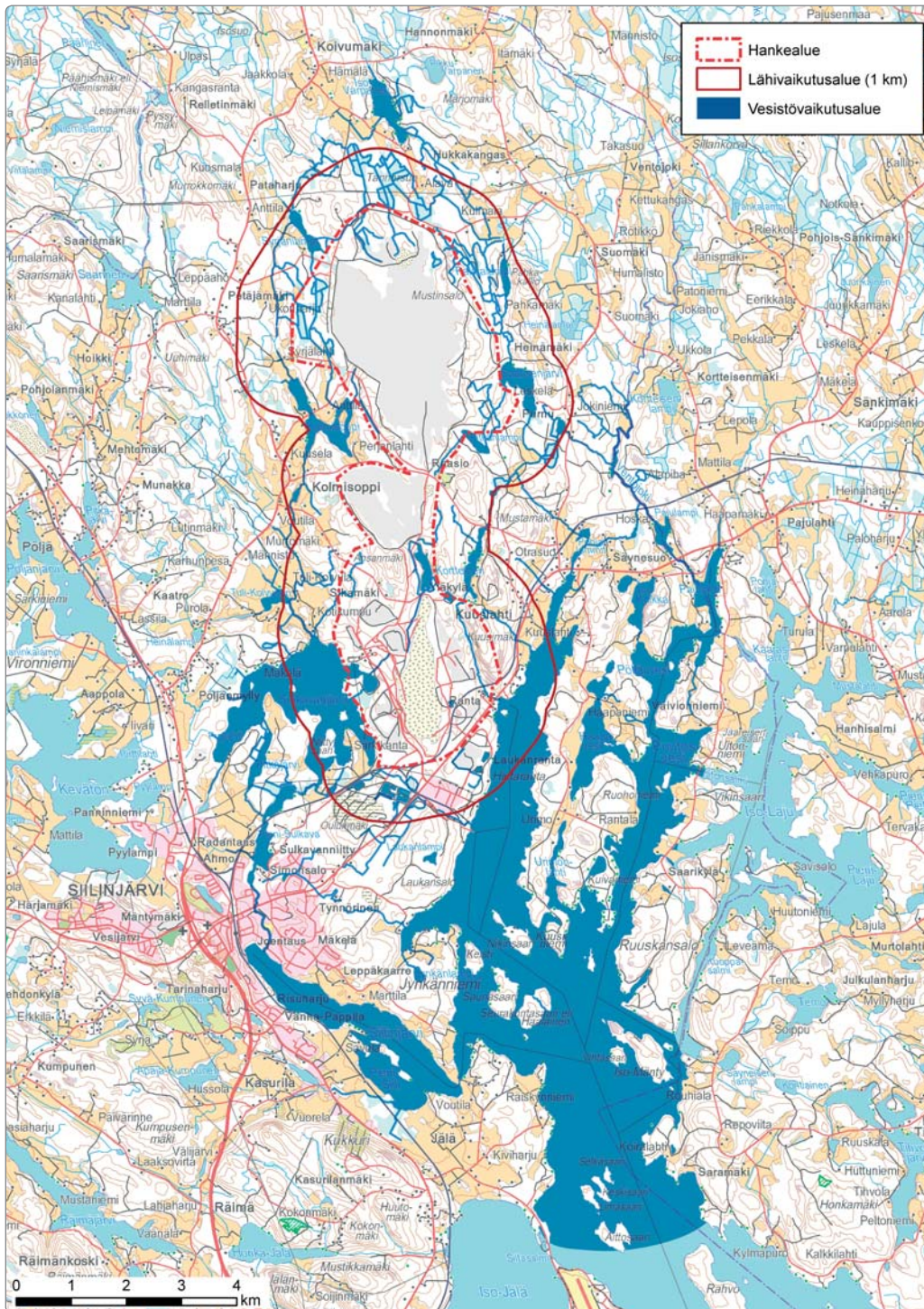
Siilinjärven toimipaikka on sertifioitu niin ympäristö-, turvallisuus- kuin laatujärjestelmästandardien mukaan (ISO 14001, ISO9001 ja OHSAS18001). Kaiken toiminnan perusajatuksena on jatkuva parantaminen. Toiminnassa sattuneiden poikkeamien (vahinkojen, vaaratilanteiden sekä vaarallisten olosuhteiden) ilmoittaminen ja niihin johtaneiden syiden selvittäminen on tärkeä osa jatkuvaa parantamista. Poikkeamat voivat kohdistua turvallisuuteen, prosessiturvallisuuteen, ympäristöasioihin sekä toiminnan laatuun tai tuotteisiin.

YVA-menettelyssä tarkastellaan kaivokselle tehty riskien arvioinnit ja niiden tuloksia esitetään tarkemmin YVA-selostuksessa. Mahdolliset vahingot ja niiden ympäristövaikutukset tarkastellaan kunkin ympäristövaikutusosa-alueen yhteydessä.

7.14 Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi

Vaikutusalueen rajausta tehdään arvioitavan ympäristövaikutuksen ominaisuuksien perusteella. Esimerkiksi melu- ja pölyvaikutusten arviointi rajataan kokemuseräisesti kaivosalueen lähivaikutusalueelle, joka on arviolta noin yhden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitseva alue. Rajauksessa

huomioidaan erityisen häiriintyvät kohteet, kuten olemassa olevat tai suunnitellut asuinkiinteistöt, taajamat ja luonnonsuojelualueet. Vesistövaikutusten arviointi kohdistetaan vesien purkureitteihin. Maisemavaikutukset arvioidaan noin 10 km säteellä kaivosalueesta. Vaikutusalueiden rajaukset on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Siilinjärven kaivoksen lähivaikutusalueen rajaus (noin 1 km toimintoista) ja vesistövaikutusalueen rajaus.

7.15 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan kaivoksen ohella Yara Suomi Oy:n Siilinjärven muut toiminnot, joilla on osittain yhteinen vaikutusalue kaivos- ja rikastamotoinnin kanssa. Suurin osa alueella toteutetusta ympäristötarkkailusta (muun muassa pinta- ja pohjavesi- sekä ilmapäästöjen tarkkailu) koskee koko laitosintegraation aiheuttamia vaikutuksia, jonka vuoksi aineistoa yhteisvaikutusten arviointiin on hyvin saatavilla. Lisäksi muun muassa vesistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueen muut kuormituslähteet, kuten maa- ja metsätalous, turvetuotantoalueet sekä Juurusveden osalta Siilinjärven kunnan jätevedenpuhdistamo. Arvioinnissa tullaan selvittämään, voiko jostakin tarkasteltavasta sivukivialueen laajennusvaihtoehdosta suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

7.16 Käytettävissä oleva aineisto ja tarvittavat lisäselvitykset

Siilinjärvellä on harjoitettu kaivostoimintaa jo 1980-luvulta lähtien, eikä suunnitellut sivukivialueiden laajennukset merkittävästi muuta toimintaa. Alueella on tehty lukuisia ympäristöselvityksiä ja hankkeesta on saatavilla kattavasti lähtömateriaalia pitkältä ajanjaksolta (luku 6.1). Lisäksi YVA-hankkeeseen liittyen alueella tehdään tarvittavat erilliselvitykset (kuten liito-orava- ja luontokartoitus), joilla täydennetään alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä.

Edellä mainittujen selvitysten lisäksi arvioinnissa käytökelpoista tietoa on saatavissa muun muassa malmiesiintymän tutkimusaineistosta, luokiteltuja pohjavesialueita, suojelualueita ja muinaisjäännöksiä koskevasta rekistereistä ja tietokannoista, vesistöjen yhteistarkkailun tulosaineistoista sekä kansainvälisestä kaivannaisjätteiden parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskevasta referenssiaineistosta.

Alueella ei toistaiseksi ole tarvetta muihin, kuin edellä mainittuihin lisäselvityksiin, ellei ympäristövaikutusten arvioinnin aikana tule esille seikkoja, jotka edellyttäisivät tarkentavien tutkimusten toteuttamista.

7.17 Epävarmuustekijät ja oletukset

Ympäristövaikutusten arviointiin ja hankkeen suunnitteluun vaikuttaa käytettyihin tietoihin ja menetelmiin liittyvät epävarmuudet. Arviointiselostuksessa kuvataan olennaisimmat hankkeeseen ja arviointimenetelmiin liittyvät oletukset ja epävarmuustekijät sekä esitetään arvio näiden vaikutuksesta tehtyihin johtopäätöksiin ja hankkeen toteutukseen.

8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN JA SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn sisältyvien selvitysten yhteydessä esitetään nykyiset rakenneratkaisut sekä käsittely- tai toimintatapojen periaatteet haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä arvioidaan niiden soveltuvuus kaivoksen toimintaan ja laajennushankkeeseen. Arvioinnin aikana tunnistetaan hankkeen tärkeimmät haitalliset vaikutukset ja selvitetään eri mahdollisuuksia näiden vähentämiseksi. Arviointiselostuksessa esitetään kuvaus merkittävimmistä haitallisista vaikutuksista ja tarvittaessa ehdotus niiden vähentämiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Hankkeen ympäristövaikutusten seurannalla varmistetaan, että hankkeen vaikutukset ovat sellaiset kuin niiden arvioitiin olevan ja vaikutuksia ehkäisevät tai lieventävät toimenpiteet toimivat siten kuin suunniteltiin. Lisäksi seurannalla tuotetaan tietoa mahdollisia tulevia hankkeita varten.

Laadittavassa arviointiselostuksessa kuvataan kaivoksen ympäristötarkkailuohjelma, joka käsittää päästötarkkailun sekä vaikutusten tarkkailun ja patojen tarkkailun. Arviointityön aikana tarkastellaan tarkkailuohjelman sisältöä ja arvioidaan sen riittävyys suunnitellun laajennushankkeen mukaiselle toiminnalle.

9 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja eri tahojen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Ympäristövaikutusten arviointiin voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen ja vapaa-ajan viettoon, suunnitteilla oleva hanke saattaa vaikuttaa. Siilinjärven kaivoksen YVA-menettely käynnistyy, kun hankkeesta vastaava jättää helmikuussa 2013 vireille ympäristövaikutusten arviointiohjelman Pohjois-Savon ELY-keskukseen.

Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta, ja YVA-ohjelma on nähtävillä Siilinjärven kunnassa ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen tiloissa Kuopiossa sekä ELY-keskuksen internetsivuilla. Arviointiohjelmasta on mahdollisuus antaa palautetta yhteysviranomaiselle kuulutuksessa esitettävällä tavalla. Lisäksi yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarvittavilta tahoilta. Kuulutuksen jälkeen järjestetään arviointiohjelmasta Siilinjärvellä yleisöesittelytilaisuus, jonka tarkempi ajankohta ja paikka ilmoitetaan erikseen. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen yleisötilaisuus tullaan järjestämään, kun selostus on jätetty, kuulutettu ja ollut nähtävillä syksyllä 2013. Molemmissa yleisötilaisuuksissa ihmisillä on mahdollisuus tavata ja keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksen edustajien kanssa.

Hankkeesta järjestetään kaikille avointen yleisten infotilaisuuksien lisäksi erillisiä kokoontumisia, joihin kutsutaan viranomaisten lisäksi lähialueen kylätoimikunnat, elinkeinonharjoittajat, paikalliset luonnonsuojelujärjestöt sekä kiinteistöjen ja vesialueiden omistajia. Kokoontumisissa eri osapuolet voivat tuoda esille näkemyksiään tarkasteltavasta hankkeesta.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana asukkailta kysytään mielipiteitä Siilinjärven kaivoksen toiminnasta ja sivukivialueiden laajennuksista sekä niiden ympäristövaikutuksista asukaskyselyn muodossa. Asukaskysely järjestetään internetkyselynä (kohta 7.10.1), jonka lisäksi jaetaan edellä mainituissa yleisötilaisuuksissa kyselylomakkeita. Eri sidosryhmien edustajia voidaan haastatella tarvittaessa lisätietojen saamiseksi. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös yleisötilaisuuden puheenvuorot, mielipiteet ja lausunnot sekä muut mahdolliset palautteet.

YVA-menettely päättyy, kun Pohjois-Savon ELY-keskus antaa lausuntonsa ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Lupaprosessit voivat edetä YVA-hankkeen päätyttyä. Hankkeesta vastaavan tulee ottaa arviointiselostuksessa esitetyt näkökohdat huomioon lupahakemuksia tehdessään. YVA-lain mukaisesti hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavassa muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

Aatos, S. (toim.) 2003. Luonnonkivituotannon elinkaar-
ren aikaiset ympäristövaikutukset. Suomen ympäristö 656.
Helsinki 2003. 188 s.

Britschgi, R. & Gustafsson, J. (toim.), 1996. Suomen
luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55, luonto
ja luonnonvarat. Helsinki 1996. 387 s.

EIPPCB, 2004. Reference Document on Best Available
Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in
Mining Activities, July 2004.

Finnrock Oy Ab, 2011. Tärinämittaukset Siilinjärven
koelouhos 2011. Oy Finnrock Ab 22.8.2011.

GTK, 2013. Apatiittikaivokset. GTK, tietoaaineistot, Suo-
men kaivosteollisuus, viitattu 11.2.2013 [[http://weppi.gtk.
fi/aineistot/kaivosteollisuus/Apatiittikaivokset.htm](http://weppi.gtk.fi/aineistot/kaivosteollisuus/Apatiittikaivokset.htm)]

Heikkilä, T., 2004. Tilastollinen tutkimus. Helsinki 2004.
327 s.

Heikkinen, P. M. 2009. Active sulphide mine tailings
impoundments as sources of contaminated drainage:
controlling factors, methods of characterisation and
geochemical constraints for mitigation. Geological Survey
of Finland, Espoo. 38 s. + liitt.

Heitto, L., Heitto, A. & Hakalehto E. 2012. Kokeellinen
tutkimus sulfaattipitoisuuden vaikutuksesta Sulkavanjär-
ven syväneaseaman 14 sisäiseen fosforikuormitukseen,
Yara Suomi Oy. Kuopio 29.11.2012. 13 s.

Holopainen, M. 2004. Rikastushiekka-altaan kivipölyn
ympäristöterveysvaikutukset. LL, työterveyshuollon erik-
lääk. Mikko Holopainen, KELA, lausunto 10.3.2004.

Ilmatieteen laitos, 2012. Ilmanlaatumittaukset Siilinjär-
ven kaivosalueen ympäristössä, Hengitettävien hiukkasten
pitoisuudet touko-lokakuussa 2012. Ilmatieteen laitos,
Helena Saari ja Risto Pesonen, 17.12.2012. 29 s. + liitt.

Kauppa- ja teollisuusministeriö, 2000. Tutkimuksia ja
raportteja 20/1999, ympäristövaikutusten arviointimenet-
telyn opas kaivoshankkeisiin, 80 s.

Kolehmainen, A. 1999. Siilinjärven bioindikaattoriselvi-
tys 1999. Kuopion yliopisto, ekologisen ympäristötieteen
laitos. 30 s.

Kuopion kaupunki, 2009. Kuopion ja Siilinjärven ilman-
laadun kehitys 1990- ja 2000-luvuilla sekä esitys ilmanlaa-
dun seurannaksi vuosille 2010–2015. Kuopion kaupungin
ympäristökeskus. 97 s.

Laulajainen, J. 2011. Juurusveden kalastusalueen käyt-
tö- ja hoitosuunnitelma III, 104 s

Lukkarinen, H. 2002. Siilinjärven kallioperä. Teoksessa:
Kipsivuoren juurella. Siilinjärven luonnon vaihteita. Savon
luonto 28. Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry.

Museovirasto, 2013. Valtakunnallisesti merkittävät
rakenne- ja kulttuuriympäristöt RKY. Museoviraston inter-
netsivut, viitattu 21.1.2013 [www.rky.fi].

Oulun yliopisto, 2004. Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
Oulun yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, sosiologian
jaos – HuK, tutkija Tommi Sulkala ja YTL Kalle Reinikainen
47 s. + liitt.

Pohjois-Savon liitto, 2008. Kuopion seudun maakun-
takaava.

Pohjois-Savon liitto, 2011. Pohjois-Savon maakunta-
kaava 2030.

PSV – Maa ja Vesi, 2004. Siilinjärven kaivoksen toimin-
nan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen, Ympäristövaikutus-
ten arviointiselostus. Kemphos Oy. 5.5.2004. 186 s. + liitt.

PSV – Maa ja Vesi, 2004a. Kalastustiedustelu, Kemira
Phosphates Oy, Siilinjärven kaivos.

PSV – Maa ja Vesi, 2004b. Kasvillisuusselvitykset, Kemira
Phosphates Oy, Siilinjärven kaivos. 24 s. + liitt.

PSV – Maa ja Vesi Oy, 2004c. Vaikutukset maisemaan ja
maankäyttöön. Kemira Phosphates Oy, Siilinjärven kaivos.
66 s.

Ramboll Finland Oy, 2011. Mustin rikastushiekka-alue
ja sen maapatojen louhintatärinän kestokyky. Ramboll
Finland Oy 11.10.2011.

Ronkainen, J. 2004. Syrjänlammen ja Kolmisopen lisä-
selvitykset YVA-arviointia varten; Savo-Karjalan Ympäristö-
tutkimus Oy, 13.12.2004

Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys, 2003. Pienvesien perustilaselvitys, lausunto 25.9.2003

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, 2012. Saarisen alueen kaivokartoitus. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 16.11.2012.

Siilinjärven kunta, 1990. Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 1, kirkonkylä.

Siilinjärven kunta, 1993. Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 2, maaseutualue.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM), 1999. Ympäristövaikutusten arviointi – ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriö. Oppaita 1999:1. 26 s. + liitt.

Suomen ympäristökeskus, 2013. Järviwiki – Suomen järvien oma tietopalvelu, viitattu 15.1.2013 [www.jarviwiki.fi].

Symo Oy, 2005. Kemira Oy:n melumittaukset 2004. Symo Oy, helmikuu 2005. 25 s.

Symo Oy, 2007. Rikastushiekka-altaan laajennusosan melutasomittaukset. Symo Oy 25.6.2007. 19 s.

Symo Oy, 2009. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimintojen meluselvitys. Symo Oy 16.11.2009. 20 s.

Symo Oy, 2011. Saarisen alueen avolouhoksen melumalinnus. Symo Oy 15.7.2011. 15 s.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Ympäristöopas 109. Helsinki 2003.

Ympäristöministeriö, 2013. OIVA – ympäristö- ja paikatietopalvelu, ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, viitattu 15.1.2013 [www.p2.ymparisto.fi]

Vesi-Eko Oy, 2011. Mustin vesialtaan rakentamisen ja käytön vaikutus Kolmisopen ja Syrjälammen tilaan – Vuosina 2007–2010 tehtyjen selvitysten keskeiset tulokset, johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset. Vesi-Eko Oy 11.10.2011. 46 s. + liitt.

Vesi-Eko Oy, 2012. Kolmisopen alusvesi-ilmastus vuonna 2011. Vesi-Eko Oy 23.1.2012. 13 s. + liitt.

LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätelaki (1072/1993) ja -asetus (1390/1993) sekä VNp ongelmajätteistä annettavista tiedoista ja ongelmajätteiden pakkaamisesta ja merkitsemisestä (659/1996).

Kaivoslaki (621/2011).

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla (415/1998).

Kemikaalilaki (744/1989) ja -asetus (675/1993) sekä asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999) ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus vaarallisten aineiden luettelosta (624/2001).

Laki räjähdysvaarallisista aineista (263/1953) ja sen muutokset sekä räjähdysasetus (473/1993) ja asetus räjähteiden vaatimustenmukaisuuden toteamisesta (1384/1994).

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005).

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta (267/1999 ja 458/2006) ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (792/1994) ja sen muutokset (268/1999 ja 713/2006).

Lintudirektiivi (79/409/ETY).

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997).

Luontodirektiivi: Neuvoston direktiivi (92/43/ETY) luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta (EYVL 1992 L 206).

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus (895/1999).

Metsälaki (1093/1996) ja -asetus (1200/1996).

Muinaismuistolaki (295/1963).

Patoturvallisuuslaki (413/1984) ja -asetus (574/1984)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (401/2001) sekä talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000).

Terveysuojelulaki (763/1994) ja -asetus (1280/1994).

Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008), ja muutos (717/2009).

Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006).

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilasseuman tavoitearvoista (480/1996) ja Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001).

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992) ja valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä (621/2001).

Vesilaki (264/1961) ja -asetus (282/1962).

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja -asetus (169/2000).

Hankkeesta vastaava:
Yara Suomi Oy



YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy

