

Kylylahti Copper Oy

Kylylahden kaivoksen yhteisrikasteen jatkokäsittelyn
ympäristövaikutusten arviointi
YVA-ohjelma



KYLYLAHDEN KAIVOKSEN YHTEISRIKASTEEN JATKOKÄSITTELY

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

TIIVISTELMÄ

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään suunnitelma Kylylahti Copper Oy:n Polvijärven kaivokselta louhittavasta malmista tuotettavan yhteisrikasteen jatkokäsittelystä ja metallien talteenotosta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Hankkeeseen kuuluvat yhteisrikasteen kuljetus Siilinjärvelle Kempfos Oy:n tehdasalueelle, tehdasalueelle rakennettavat tuotantolaitokset eli pasuttamo ja hydrometallurginen laitos. Käsiteltävän yhteisrikasteen määrä on enimmillään 220 000 t/a.

YVA-menettelyssä tarkasteltavia vaihtoehtoja ovat:

VA0: Hanketta ei toteuteta. Tuotantolaitoksia ei rakenneta eikä rikastetta kuljeteta Siilinjärvelle. Vaihtoehdon toteutuminen todennäköisesti estää myös Polvijärven kaivoksen rakentamisen.

VA1: Hanke toteutetaan. tuotantolaitokset rakennetaan ja rikaste kuljetetaan Siilinjärvelle. Alavaihtoehdot koskevat rikasteen kuljetustapaa ja rautaoksidi –sivutuotteen jatkokäsittelyä.

Rikasteen kuljetus:

- Rekka-autoilla reittiä Polvijärvi – Outokumpu – VT 17 – Riistavesi – Toivala – E 63 – Siilinjärvi – VT 75 - tehdasalue.
- Rautateitse reittiä Outokumpu – Kaavi – Juankoski – Siilinjärvi. Kaivosta lähin junarata kulkee Outokummun kautta. Rikaste kuljetetaan ensin kaivokselta Vuonoksen lastausalueelle rekoilla.

Rautaoksidin käsittely:

- Myyminen jatkojalostettavaksi ulkomaille
- Läjittäminen läjitysalueelle

YVA-ohjelmassa tarkastellaan yhteisrikasteen ja sivutuotteen käsittelyn lisäksi mm. syntyviä jätteitä, tarvittavia kemikaaleja ja lisäaineita, syntyviä päästöjä sekä hankkeen yhteyksiä Kempfos Oy:n toimintaan. Näistä aiheutuvien vaikutusten kohteet voidaan jakaa yhtäältä ympäristöön ja toisaalta ihmisiin kohdistuviin vaikutuksiin.

Lakisääteiseen YVA-menettelyyn kuuluu YVA-ohjelman jälkeen laadittava YVA-selostus, jossa mm. arvioidaan toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys sekä esitetään, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää.

Hankkeen yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon ympäristökeskus/Jorma Lappalainen, jolle voidaan osoittaa mielipiteet ja lausunnot hankkeesta.

Hankevastaava on Kylylahti Copper Oy. YVA-konsulttina toimii Pöyry Environment Oy.

Kylylahti Copper Oy/Malmirikasteen jatkokäsittelyn YVA, YVA-ohjelma**Sisältö****Yhteenveto**

1	HANKE JA YVA-MENETTELY	5
1.1	YVA-menettelyn tavoitteet ja vaiheet	5
1.2	YVA-ohjelma	6
1.3	YVA-selostus	7
1.4	Aikataulu	7
2	HANKKEEN VAIHTOEHDOT	8
2.1	Nollavaihtoehto (VA0): hanketta ei toteuteta	8
2.2	Vaihtoehto 1 (VA1): hanke toteutetaan	9
3	HANKKEEN YLEISKUVAUS	9
3.1	Hankkeen tarkoitus	9
3.2	Hankkeesta vastaava	9
3.3	Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	10
3.4	Siilinjärven Kemphos Oy:n toimipaikka	10
4	HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	12
4.1	Prosessikuvaus	12
4.1.1	Raaka-aineiden käsittely	13
4.1.2	Pasutus	13
4.1.3	Hydrometallurginen laitos	13
4.1.4	Lopputuotteiden käsittely	14
4.2	Tuotantokapasiteetti ja saanto	14
4.3	Kemikaalit ja lisäaineet	15
4.4	Energianhankinta ja lämmön talteenotto	16
4.5	Päästöt ilmaan	17
4.6	Prosessivesi ja jäähdytysvesi	17
4.7	Jäte- ja jäähdytysvedet ja niiden käsittely	18
4.8	Sivutuotteet: rautaoksidi	18
4.9	Jätteet	18
4.9.1	Kipsi	18
4.9.2	Muut jätteet	19
4.10	Melu	19
4.11	Kuljetukset ja varastointi	19
4.11.1	Raaka-aineet	19
4.11.2	Tuotteet	19
4.11.3	Muut kuljetukset	19
4.12	Kylylahti Copper Oy:n ja Kemphos Oy:n toiminnan yhteydet	19
4.13	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	20
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	20

5.1	Maankäyttö, maisema, rakennettu ympäristö ja asutus	20
5.2	Inventoidut kulttuurikohteet ja arkeologiset kohteet	22
5.3	Kaavoitus ja maanomistus	23
5.4	Luonnonmaisema	28
5.5	Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi	29
5.6	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelukohteet	29
5.7	Vesistöt ja kuormituksen vaikutukset niihin	30
5.8	Kuuslahden alueen vesistön käyttö ja kalatalous	32
5.9	Ilmaan joutuva kuormitus ja sen vaikutukset	33
5.10	Pöly, värinä, ilma-aallot ja melu	35
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	36
6.1	Yleistä	36
6.2	Tarkastelualueen raja- ja lähtöaineiston käyttökelpoisuus	37
6.3	Hankkeen ympäristövaikutukset	38
6.3.1	Vaikutukset ilman laatuun	38
6.3.2	Vesistövaikutukset, rantojen käyttö ja kalatalous	38
6.3.3	Sivutuotteet ja jätteet	39
6.3.4	Melu, pöly ja värinä	39
6.3.5	Liikenteen vaikutukset	39
6.3.6	Ympäristöriskit	39
6.3.7	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	39
6.3.8	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin	40
6.3.9	Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön	40
6.3.10	Vaikutukset ihmiseen ja yhteiskuntaan	40
7	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT	42
7.1	Ympäristölupa	42
7.2	Vesilain mukaiset luvat	42
7.3	Muut luvat	42
8	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	42
9	VAIKUTUSTEN SEURANTA	43

Liitteet

Liite 1	Sanasto ja lyhenteet
Liite 2	Ohjausryhmän jäsenet yhteystietoineen
Liite 3	Hakealueen sijaintikartta (1:200 000)
Liite 4	Kemphos Oy:n kaivos- ja tehdasalueet
Liite 5	Rikasteen kuljetusreittien vaihtoehdot
Liite 6	Vesistöalueet ja vedenlaadun tarkkailupaikat (1:50 000)
Liite 7	Tehdasalueen lähellä olevat pohjaveden tarkkailupaikat (1:40 000)
Liite 8	Kuuslahteen tehdyt kalaistutukset vuosina 2000-2006
Liite 9	Ilmakuvia hankealueelta ja uusien teollisuuslaitosten suunniteltu sijainti
Liite 10	Ilmakuvat pasuton ja kipsin läjityksistä

Pöyry Environment Oy

FM Olli-Matti Tervaniemi

FT Jari Koivunen

PL 20, Tutkijantie 2 A
90571 Oulu
puh. 010 33 28248

Itkonniemenkatu 13
70500 KUOPIO
puh. 010 33 45723

sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com

Copyright © Pöyry Environment Oy

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

1 HANKE JA YVA-MENETTELY

Kylylahti Copper Oy:n tavoitteena on aloittaa kaivostoiminta Polvijärvellä. Malmista rikastetaan paikanpäällä kuparia, nikkeliä, kobolttia ja sinkkiä sisältävää yhteisrikastetta.

Tässä YVA-ohjelmassa esitettävässä hankkeessa on kyse yhteisrikasteen jatkokäsittelystä ja metallien talteenotosta, jonka suunnitellaan tapahtuvan Siilinjärvellä Kempfos Oy:n tehdasalueelle rakennettavissa tuotantolaitoksissa. Tuotantolaitosten suunniteltu sijainti on merkitty liitteessä 9 oleviin ilmapäiviin.

YVA-asetuksen (713/2006) mukaisesti hankkeiden suunnittelun yhteydessä ennen päätöksiä ja lupamenettelyitä suoritetaan YVA-menettely. YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon mukaan muita kuin rautametalleja jalostavat metallitehtaat tai pasutuslaitokset kuuluvat ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain piiriin. YVA-menettelyn soveltamiseen tässä hankkeessa vaikuttivat lisäksi tuotannossa käytettävän rikkihapon suuri määrä ja tuotannossa syntyvän rautaoksidikuonan huomattava määrä.

Kylylahti Copper Oy vastaa tästä hankkeesta sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja –selostuksen laatimisesta ja aikanaan hankkeen toteuttamisesta. YVA-konsulttina toimii Pöyry Environment Oy. YVA-menettelyssä yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon ympäristökeskus. Sen tehtäviin kuuluvat YVA-ohjelman ja –selostuksen nähtävillä panot, kuuluttamiset, lausuntojen ja mielipiteiden kerääminen sekä kokoavien lausuntojen antaminen. Osapuolien yhteystiedot on esitetty alla.

Hankkeesta vastaava	Kylylahti Copper Oy Postiosoite Kummunkatu 34, 83500 OUTOKUMPU Yhteyshenkilö Jarmo Vesanto Puh. gsm. 050 410 9552 Sähköposti etunimi.sukunimi@vulcanresources.com.au
Yhteysviranomainen	Pohjois-Savon ympäristökeskus Käyntiosoite Sepänkatu 2 B Postiosoite PL 1049, 70101 KUOPIO Yhteyshenkilö Jorma Lappalainen Puh. gsm. 040 511 8266 Sähköposti etunimi.sukunimi@ymparisto.fi
YVA-konsultti	Pöyry Environment Oy Postiosoite PL 20, 90571 OULU Puhelin 010 33 280 Yhteyshenkilö Olli-Matti Tervaniemi Puh. 010 33 28248 Sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com

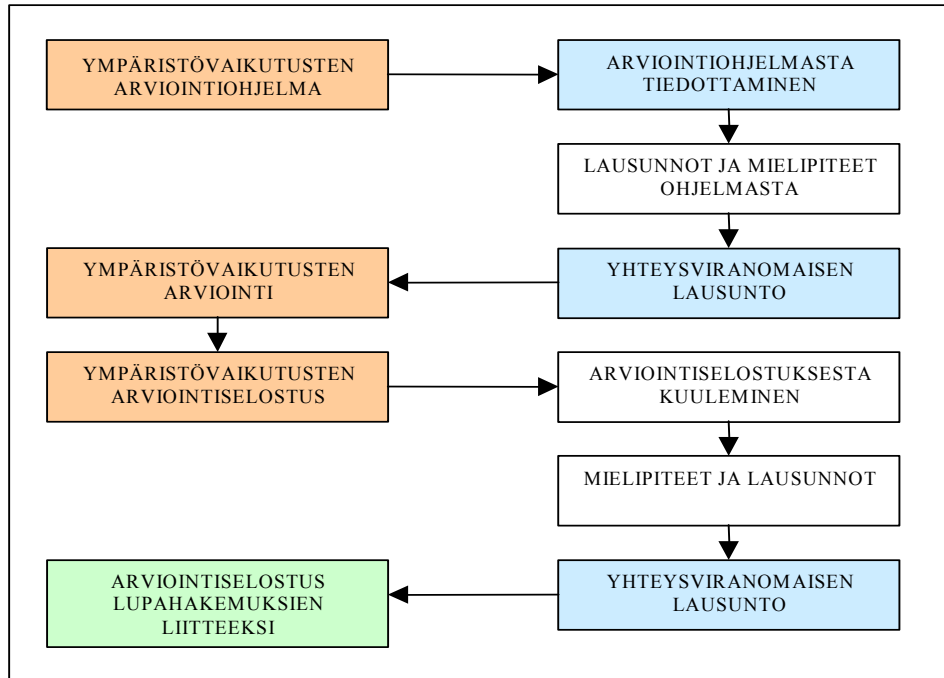
Lausunnot ja mielipiteet tästä arviointiohjelmasta voi osoittaa yhteysviranomaiselle. Arviointiohjelman nähtävillä olo ilmoitetaan tarkemmin paikallisissa sanomalehdissä.

1.1 YVA-menettelyn tavoitteet ja vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Menettelyn tavoitteena on lisätä kansalaisten ja eri intressiryhmien tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita, vaan tuotetaan

tietoa päätöksenteon perustaksi, jotta ympäristöasiat voitaisiin huomioida teknisten ja taloudellisten seikkojen ohella.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulku

1.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ja miten YVA-menettelyssä tärkeä osallistuminen on suunniteltu tapahtuvan. Lisäksi YVA-ohjelmassa kuvataan alueen nykytila. YVA-ohjelma toimitetaan sen valmistuttua syksyllä 2007 yhteysviranomaiselle, jolloin YVA-menettely alkaa.

YVA-ohjelman kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta Siilinjärven kunnan ilmoitustaululla, paikallisissa sanomalehdissä sekä internetissä ympäristöhallinnon sivuilla (www.ymparisto.fi). Ilmoituksissa kerrotaan, missä arviointiohjelma on nähtävillä ja miten siitä voi esittää lausuntoja ja mielipiteitä. Mielipiteet YVA-ohjelmasta on toimitettava Pohjois-Savon ympäristökeskukseen kirjallisina ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on vähintään 30 ja enintään 60 päivää. Yhteysviranomainen pyytää lisäksi lausuntoja YVA-ohjelmasta muilta tahoilta.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus

Kun ohjelma on asetettu nähtäville, järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa sekä käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet mielipiteitä ja lausuntoja esittämällä. Yleisöllä on mahdollisuus tuoda tilaisuudessa esiin näkemyksiään ja esittää kysymyksiä hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista. Tilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana Siilinjärvellä.

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lausunto YVA-ohjelmasta

Yhteysviranomainen kokoaa eri tahojen YVA-ohjelmasta antamat lausunnot ja mielipiteet sekä antaa oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa muiden lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. Lausunto asetetaan nähtäville samoihin paikkoihin, missä YVA-ohjelma on ollut nähtävillä.

1.3 YVA-selostus

YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta arvioidaan hankkeen ympäristövaikutukset ja laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus.

YVA-selostuksessa:

- kuvataan tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot
- kuvataan ympäristön nykytila
- arvioidaan toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- vertaillaan toteuttamisvaihtoehtoja sekä suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää
- esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi

YVA-selostus luovutetaan yhteysviranomaiselle helmikuussa 2008.

YVA-selostuksen kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomainen ilmoittaa YVA-selostuksen nähtävillä olosta, mikä järjestetään samalla tavoin kuin YVA-ohjelmankin nähtävillä olo. Määräajat mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi ovat samat kuin ohjelmavaiheessa. Mielipiteet ja lausunnot tulee esittää kirjallisesti ja osoittaa Pohjois-Savon ympäristökeskukselle ilmoitetun ajan kuluessa.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus hankkeen ympäristövaikutuksista

YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään yleisölle avoin tiedustelu- ja keskustelutilaisuus. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävyydestä. Yleisötilaisuus pidetään YVA-selostuksen nähtävilläoloaikana Siilinjärvellä.

Pohjois-Savon ympäristökeskuksen lausunto YVA-selostuksesta

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta hankkeesta vastaavalle sekä hanketta käsitteleville lupaviranomaisille. Lausunto toimitetaan kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden ja lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä. Lupaviranomaiset (esim. ympäristölupavirasto) ja hankkeesta vastaava käyttävät YVA-selostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Lupaviranomainen esittää ympäristölupapäätöksessään, miten YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

1.4 Aikataulu

Kylylahden malminrikasteen jatkokäsittelyhankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu on esitetty kuvassa 2.

Kylylahden kaivosprojekti
Malmirikastuksen YVA

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	2007												2008					
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6				
Yleisötilaisuudet																		
Esittelyt, muut neuvottelut																		
Lähtökohdat ja lähtötiedot																		
YVA-ohjelman laatiminen ja käsittely																		
YVA-ohjelman laatiminen																		
Ohjelma valmis ja vireille																		
Ohjelma nähtävillä																		
Yhteysviranomaisen lausunto																		
Arviointiselostuksen laatiminen ja käsittely																		
Aineiston hankinta																		
Sosiaaliset vaikutukset																		
Vaikutusten arviointi, YVA-selostuksen laatiminen																		
Arviointiselostus valmis																		
Arviointiselostus nähtävillä																		
Yhteysviranomaisen lausunto																		
Ympäristöluvan laatiminen																		

Kuva 2. Kylylahden malmirikasteen jatkokäsittelyhankkeen YVA-menettelyn suunniteltu eteneminen.

2 HANKKEEN VAIHTOEHDOT

Valintakriteerit

Tuotantolaitosten sijoituspaikaksi hankkeesta vastaava suunnittelee Siilinjärven kunnassa sijaitsevaa Kempfos Oy:n tehdasaluetta. Sijaintipaikan valintaan ovat vaikuttaneet mm. seuraavat kriteerit:

- Pasutuksessa syntyvän rikkidioksidikaasun jatkokäyttömahdollisuus (olemassa olevat rikkihappotehdas ja voimalaitos)
- Liikenne yhteydet Kylylahden kaivokselta tuotantolaitoksille
- Prosessi- ja jäähdytysveden saanti lähellä
- Taloudelliset tekijät

YVA-menettelyssä tarkastellaan uuden pasutuslaitoksen ja liuotuslaitoksen rakentamista sekä toimintaa vuodesta 2009 alkaen Siilinjärven Kempfos Oy:n tehdasalueella. Tarkasteluun sisältyy laitosten koko elinkaari.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan ja vertaillaan päävaihtoehtoina hankkeen toteutumatta jäämistä (VA0) sekä toteutumista (VA1). Vaihtoehdossa VA1 tarkastellaan kahta vaihtoehtoa rikasteen kuljetustapaa, kuljetusta rekka-autolla tai rautateitse. Lisäksi tarkastellaan rautaoksidi -sivutuotteen kahta vaihtoehtoa käsittelytapaa, myymistä jatkojalostettavaksi ulkomaille tai läjittämistä läjitysalueelle.

2.1 Nollavaihtoehto (VA0): hanketta ei toteuteta

Hankevaihtoehtojen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa. Nollavaihtoehdossa tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta (tuotantolaitoksia ei rakenneta) eikä rikastetta kuljeteta Siilinjärvelle. Vaihtoehdon toteutuminen todennäköisesti estää myös Polvijärven kaivoksen rakentamisen.

2.2 Vaihtoehto 1 (VA1): hanke toteutetaan

Vaihtoehdossa tuotantolaitokset rakennetaan ja rikaste kuljetetaan Siilinjärvelle. Alavaihtoehdot koskevat rikasteen kuljetustapaa ja rautaoksidi –sivutuotteen jatkokäsittelyä.

Rikasteen kuljetus

Vaihtoehtoiset rikasteen kuljetustavat ovat:

- Kuljetus rekka-autoilla
- Kuljetus rautateitse

Ensimmäisessä vaihtoehdossa rikaste kuormataan kuorma-autoihin Kylylahden kaivosalueella. Rikaste kuljetetaan maantiekuljetuksina Siilinjärven tehdasalueelle rakennettaville rikasteen jatkojalostuslaitoksille. Kuljetusreitti on seuraava: Polvijärvi – Outokumpu – VT 17– Riistavesi – Toivala – E 63 – Siilinjärvi – VT 75 – tehdasalue (liite 5).

Toisessa vaihtoehdossa Kylylahden kaivosalueelta rikaste kuljetetaan rekoilla lähimmälle rautatien lastausasemalle (Vuonos, n. 15 km kaivokselta). Rikaste kuormataan junavaunuihin ja kuljetetaan rautateitse Siilinjärven tehdasalueelle rakennettaville rikasteen jatkojalostuslaitoksille. Kuljetusreitti on Vuonos – Kaavi – Juankoski – Siilinjärvi (liite 5).

Rautaoksidin käsittelyn vaihtoehdot

Tarkastellaan kahta vaihtoehtoista käsittelytapaa Siilinjärven tuotantolaitoksilla syntyvän rautaoksidin –sivutuotteen käsittelemiseksi:

- Myyminen jatkojalostettavaksi ulkomaille
- Läjittäminen läjitysalueelle

Myynti-vaihtoehdossa rautaoksidi -sivutuote kuljetetaan rautateitse satamaan ja sieltä edelleen laivakuljetuksina jatkojalostettavaksi ulkomaille.

Läjitys-vaihtoehdossa rautaoksidi -sivutuote kuormataan välivarastosta kuorma-autoihin tai hihnakuljettimelle ja kuljetetaan läjitysalueelle läjitettäväksi. Läjitysalueen sijainti määritellään YVA-selostuksessa.

3 HANKKEEN YLEISKUVAUS

3.1 Hankkeen tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on Kylylahti Copper Oy:n (KC Oy) Kylylahden kaivoksella Polvijärvellä tuotetun yhteisrikasteen jatkokäsittely kupari- nikkeli-, koboltti- ja sinkkimetallien talteenottamiseksi.

3.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Kylylahti Copper Oy. Yhtiö on perustettu Polvijärven Kylylahden kaivoshanketta varten vuonna 2005, eikä sillä tällä hetkellä ole muita tuotantolaitoksia. Kylylahti Copper Oy on australialaisen Vulcan Resources Ltd:n suomalainen tytäryhtiö.

3.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Vuonna 2006 valmistui hankkeen esiselvitys. Esiselvityksessä mm. määriteltiin alustavasti tuotantolaitosten koko, tekniset pääratkaisut ja laadittiin alustavat asemapiirrokset (laatija Outokumpu Technology Oy, nyk. Outotec Oyj).

Uusien tuotantolaitosten alustava suunnittelu- ja rakentamisaikataulu on seuraava:

v. 2007-2008	Lopulliset kannattavuuslaskelmat ja päätös tuotantolaitosten rakentamisesta
	Laitoksien perus- ja detaljisuunnittelu
	Laitteistojen tilaus ja sopimukset rakentamisesta
3. vuosineljännes, 2008	Rakentaminen alkaa
3. vuosineljännes, 2009	Tuotantolaitosten käyttöönotto

Hankkeen tarvitsemien rakennuslupien ja ympäristölupien hakeminen aloitetaan kun se suunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin suhteen on mahdollista. Rakennustyöt aloitetaan sen jälkeen kun laitoksen rakentamiseen on saatu tarvittavat luvat. Laitoksen käyttöönotto voi tapahtua sen jälkeen kun hankkeelle on myönnetty ympäristölupa.

3.4 Siilinjärven Kemphos Oy:n toimipaikka

Toimipaikkaa hallinnoiva yhtiö on Kemphos Oy jonka omistaa täysin Kemira GrowHow Oyj (KGH Oyj). Tuotanto Siilinjärvellä on alkanut v. 1969 ja kaivos on avattu v. 1979. Kaivosalueen sijainti on esitetty liitteessä 3. Kuvia alueesta on alla ja liitteissä 9 ja 10. Tuotannon perusraaka-aine, apatiitti, saadaan omasta kaivoksesta. Kaivos, rikastamo, varastoalueet ja tehtaat sijoittuvat Siilinjärven taajaman koillispuolelle yhtiön omistuksessa olevalle noin 3 000 ha:n laajuiselle alueelle.

Toimipaikan kemialliset tehtaat sijoittuvat tuotantoalueiden eteläosaan Sulkavanjärven ja Juurusveden väliselle alueelle kantatien 75 läheisyyteen 3-4 kilometriä koilliseen Siilinjärven keskustaajamasta. Kemialliset tehtaat muodostavat oman toiminnallisen kokonaisuutensa. Tehtaat liittyvät yhteiseen jäähdytysvesi- sekä jätevesijärjestelmään Kuuslahden suuntaan. Alueen vuotojenhallintajärjestelmät on integroitu suljettuihin prosessivesikiertoihin. Tehdasalueen sähkön, höyryn, lämmön sekä veden jakelee tehdasalueen voimalaitos, joka saa pääosan energiastaan tehtaiden prosessilämmöstä. Lisäksi alueella on vilkas ratapiha (n. 28 000 vaunua vuodessa) ja satama (20 laivaa vuodessa). Ulkoinen raskas liikenne tehdasalueelle on 120-150 ja kevyt liikenne 480 ajoneuvoa vuorokaudessa. Toimipaikan henkilökunnan ja asiakkaiden käytössä on n. 400 autopaikkaa, josta kaivoksella sijaitsee 100 paikkaa.

Raskasta sisäistä liikennettä aiheuttavat monet toiminnot kuten apatiittirikasteen siirto, pasuteläjityksen levitystyöt, prosessikipsin ja lietteiden ajot. Liikennöinti on ympärivuorokautista.

Oman kaluston lisäksi ulkopuolista kuljetuspalvelua käytetään mm. tarvehuippujen tasaamisessa sekä malmin ja sivukiven kuljettamisessa.



Kuva 3.

Kuvia Siilinjärven toimipaikasta. Yläkuva: Näkymä pohjoiseen. Kaivos etualalla. Alakuva: Tehdasalue.

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. Kaivos (lähinnä rikastamo) ottaa tarvitsemansa raaka-veden Sulkavanjärvestä sekä avolouhoksen kuivatusvesistä. Lisäksi rikastamon vesikiertoon tulee vettä rikastushiekka-alueen sadannan mukana. Kaivosalueelta johdetaan Sulkavanjärveen vain kuivatusvesiä, kun taas prosessikiertoon muodostuva ylimääräinen vesi sekä jätevedet käsitellään omassa kemiallisessa puhdistamossa (Sikopuron puhdistamo) ja johdetaan Kuuslahteen. Talousvesi ja kaukolämpö johdetaan kaivokselle tehtaalta.

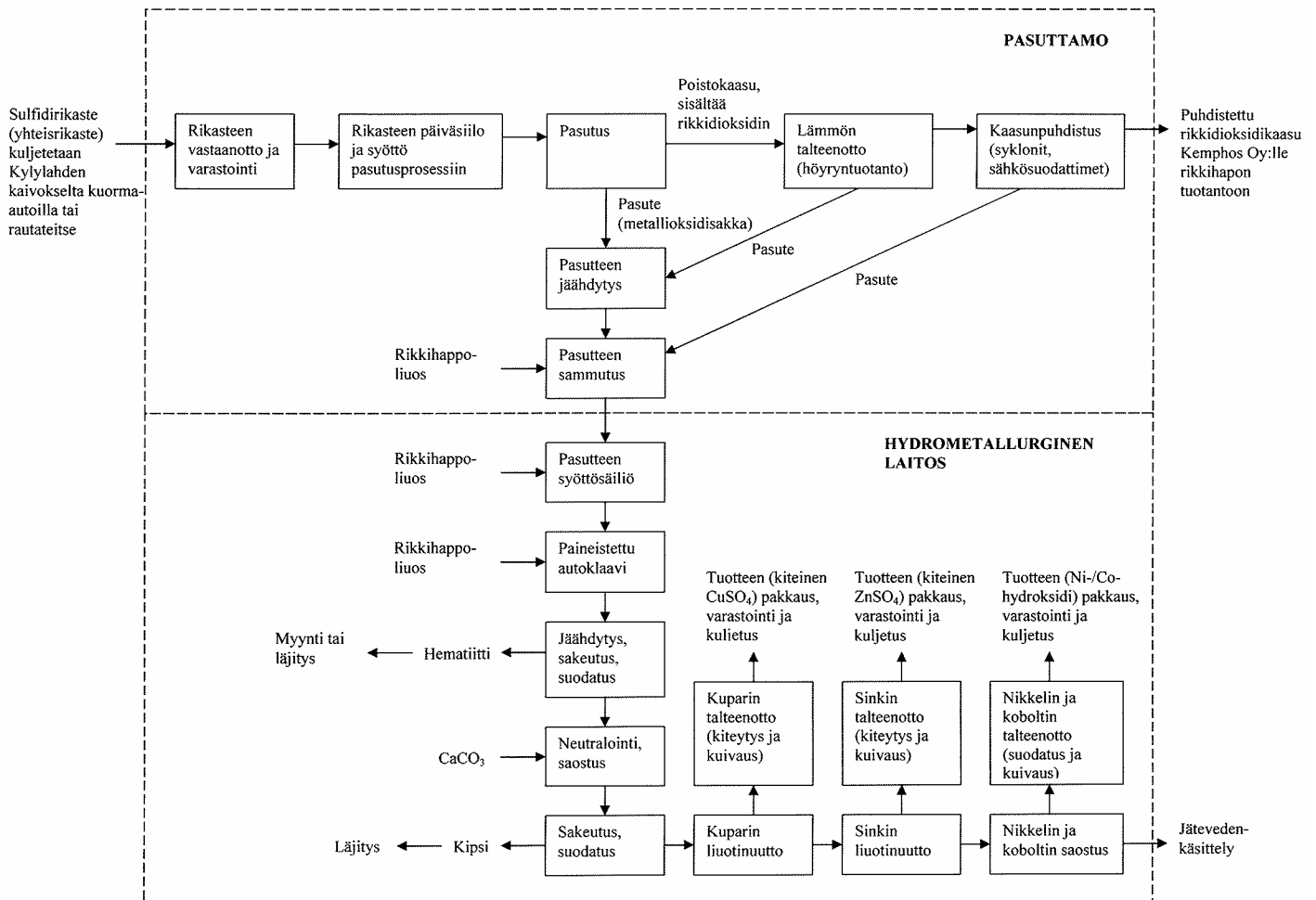
Toimipaikalla valmistettavia myyntituotteita ovat fosforihappo ja fluoripiihappo, kivi- ja kiilletuotteet, lannoitteet ja tekniset typpiliuokset sekä kipsituotteet. Lisäksi välituotteina valmistetaan mm. rikki- ja typpihappoa. Raaka-aineina toimipaikalle tuodaan mm. rikkirikastetta, ammoniakki- ja kaliumraaka-ainetta.

Rikkihapon valmistukseen tuodaan rikkirikastetta 420 000 t/a ja typpihapon raaka-aineeksi ammoniakkiä 110 000 t/a. Tuotannosta syntyy sivutuotteina mm. pasutetta 280 000 t/a ja kipsiä 1 500 000 t/a. Kipsistä, rikastushiekasta ja sivukivistä osa hyödynnetään. Pääosin sivutuotteet läjitetään toimipaikan alueelle.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

4.1 Prosessikuvaus

Suunnitellun tuotantoprosessin päävaiheet ovat seuraavat: 1) yhteisrikasteen vastaanotto ja varastointi, 2) pasutus, 3) metallien liuotus autoklaavikäsittelyssä pasutteen, 4) kiinteiden sivutuotteiden erotus, 5) arvometallien talteenotto, 6) jätevesien käsittely ja 7) lopputuotteiden käsittely, varastointi ja kuljetus. Tuotantoprosessin vaiheet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Tuotantoprosessin vaiheet Kylylahti Copper Oy:n tuotantolaitoksilla (pasuttamo ja hydrometallurginen laitos).

4.1.1 Raaka-aineiden käsittely

Uudet tuotantolaitokset käyttävät raaka-aineenaan Kylylahden kaivoksella Polvijärvellä tuotettua sulfidirikastetta (yhteisrikaste). Sulfidirikaste valmistetaan Polvijärvellä Kylylahden kaivoksesta louhittavasta malmista murskaamalla, jauhamalla, vaahdottamalla ja kuivaamalla. Kaivoksen tuottama yhteisrikaste, enimmillään n. 220 000 t/a, koostuu pääosin pyriitistä sekä magneettikiisusta.

Rikaste kuljetetaan Siilinjärvelle Kemphos Oy:n tehdasalueelle rakennettavalle jatkokäsittelylaitokselle kuorma-autoilla tai junakuljetuksina (ks kohta 3.2). Tehdasalueella yhteisrikaste puretaan kuormasta ja siirretään kuljetushihnalla rikasteen varastorakennukseen tai päiviisiin (rikasteen syöttösiilo) ja siitä edelleen pasutusprosessiin.

4.1.2 Pasutus

Yhteisrikasteen pasuttamista varten hankevastaava rakentaa tehdasalueelle uuden pasuton, jonka kapasiteetti on n. 210 000 t/a. Pasutto tullaan rakentamaan Kemphos Oy:lta vuokratulle maa-alueelle Kemphos Oy:n nykyisten pasuttojen viereen. Rakennettavassa pasutossa käytetään pääosin samaa tekniikkaa kuin Kemphos Oy:n nykyisissä pasutoissa. Pasuton operoinnista ja ylläpidosta huolehtii Kemphos Oy.

Yhteisrikaste pasutetaan leijukerrostekniikkaan perustuvassa pasutusuunissa. Prosessissa erottuu rikkiä rikkidioksidikaasuna (SO_2) ja rikasteesta jää jäljelle metallioksidisakkaa (pasute), joka sisältää rikasteen arvometallit. Prosessin ylläpitoon vaadittava energia saadaan rikasteen sisältämän rikin hapettumisreaktiossa vapautuvasta lämmöstä. Prosessin käynnistysvaiheessa polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä.

Pasutusprosessissa syntyy rikkidioksidia ja pasutehiukkasia sisältävää poistokaasua sekä korkeapaineista höyryä, jota käytetään sähköntuotannossa Kemphos Oy:n voimalaitoksella. Poistokaasu johdetaan käsiteltäväksi kaasunpuhdistuslaitteistoissa syklonien ja sähkösuodattimien avulla. Kaasunpuhdistuksessa poistokaasusta erotettu pasutepöly palautetaan prosessiin metallien talteenottamiseksi ja puhdistettu rikkidioksidikaasu johdetaan Kemphos Oy:n rikkihappotehtaalte, jossa sitä jatkopuhdistuksen jälkeen käytetään rikkihapon valmistukseen. KC Oy:n toiminnassa syntyvällä rikkidioksidikaasulla korvataan rikkidioksidia, jota Kemphos Oy:n olemassa olevat pasutot tuottavat Pyhäsalmen kaivokselta tuotavasta pyriitirikasteesta pasuttamalla.

Pasutusuunista pasute siirretään jäähdytysprosessin kautta sammutussäiliöön, jonne siirretään myös poistokaasun puhdistuksessa erotettu pasute. Säiliöön johdetaan prosessissa kierrätettyä liuosta (suodattimien pesuliuosta, jossa prosessivettä ja rikkihappoa) ja syntyvä pasuteliete pumpataan hydrometallurgiselle laitokselle arvometallien talteenottamiseksi.

4.1.3 Hydrometallurginen laitos

Pasutossa tuotettu pasute, noin 150 000 t/v, sisältää rikasteen arvometallit, joiden talteenottamiseksi tehdasalueelle rakennetaan hydrometallurginen laitos. Laitoksen rakentaa hankevastaava ja se sijoittuu Kemphos Oy:lta ostettavalle maa-alueelle.

Hydrometallurgisella laitoksella pasuteliete johdetaan autoklaaviin, jonne lisätään rikkihappoliuosta. Autoklaavikäsittelyssä noin 250 °C lämmössä ja korkeassa paineessa arvometallit liukenevat pasutteesta. Lisähapen avulla rautasulfidi hapettuu rautaoksidiksi (hematiitiksi) sekä rikkihapoksi. Prosessin vaatima energia saadaan Kemphos Oy:lta ostettavasta höyrystä sekä rikasteen hapettumisreaktiossa vapautuvasta lämmöstä.

Autoklaavista poistuva pasuteliete (rautaoksidia) käsitellään niin, että kuivattu liete voidaan toimittaa edelleen jatkojalostettavaksi tai loppusijoitettavaksi läjitysalueelle.

Sakeuttimessa ja lietteen suodatuksessa muodostuvat liuokset, johon pasutteen metallit ovat autoklaavikäsitelyssä lienneet, johdetaan neutralointi-saostus-prosessiin. Tässä prosessivaiheessa liuokseen lisätään kalkkia, jolloin prosessin sivutuotteena saostuu kipsiä ja liuoksesta vapautuu hiilidioksidia. Syntyvä saostuma sakeutetaan ja suodatetaan sekä siirretään välivarastoon, josta kipsi kuljetetaan kuorma-autoilla erikseen määritettävälle kipsin läjitysalueelle.

Metalleja sisältävä liuos johdetaan seuraavaksi jäähdytysprosessin kautta kuparin liuotinuuttoprosessiin, jossa liuoksessa oleva kupari uutetaan orgaaniseen liuottimeen. Tämän jälkeen kupari saostetaan kiteisenä kuparisulfaattina (CuSO_4), joka kuivataan, pakataan ja siirretään lopputuotevarastoon. Liuotin kierrätetään takaisin liuotinuuttoprosessiin.

Kuparin liuotinuuttoprosessista jäljelle jäänyt liuos johdetaan sinkin liuotinuuttoprosessiin. Sinkki kiteytetään sinkkisulfaattina (ZnSO_4) ja tuote siirretään lopputuotevarastoon. Liuotin kierrätetään takaisin liuotinuuttoprosessiin.

Sinkin liuotinuuttoprosessista jäljelle jäänyt liuotusneste johdetaan saostusprosessiin, jossa liuoksessa oleva nikkeli ja koboltti saostetaan lipeän avulla nikkeli-koboltti-hydroksidina. Tuote kuivataan, pakataan ja siirretään lopputuotevarastoon. Prosessista jäljelle jääneen liuoksen pH nostetaan pH 9,5:een, jolloin liuoksessa olevat jäännösnikkeli ja -koboltti saostuvat hydroksideina. Saostuma erotetaan liuoksesta selkeyttämällä ja kierrätetään takaisin metallien talteenotto-prosessiin. Selkeytetty liuos johdetaan rakennettavaan jätevesialtaaseen ja siitä edelleen jätevedenkäsittelyyn (kohta 4.7).

4.1.4 Lopputuotteiden käsittely

Lopputuotteiksi saadaan kupari- ja sinkkisulfaattia kiteisessä muodossa sekä koboltti-nikkeli -hydroksidia saostetussa muodossa. Lopputuotteet pakataan ja varastoidaan lopputuotevarastoihin, josta ne siirretään joko rekka-auto- tai junakuljetuksina metallien jatkojalostuslaitoksille.

4.2 Tuotantokapasiteetti ja saanto

Laitos tuottaa vuodessa noin 20 000 t kuparia, sinkkiä, nikkeliä ja kobolttia kiteisessä tai saostetussa muodossa. Tuotteet sisältävät vuositasolla noin 1 050 t kuparia, 2 370 t sinkkiä, 1 250 t kobolttia ja 940 t nikkeliä (taulukko 1).

Taulukko 1. Tuotantolaitoksen raaka-ainetarve ja tuotanto.

Raaka-aine: yhteisrikaste	220 000 t/a	Tuotantoprosessiin
Lopputuotteet:		
Kuparisulfaatti	4 000 t/a	Myyntiin
Sinkkisulfaatti	10 300 t/a	Myyntiin
Koboltti-nikkeli hydroksidi	5 600 t/a	Myyntiin
Sivutuote:		
Rautaoksidi (hematiitti)	170 000 t/a	Myyntiin/erikseen määritettävälle läjitysalueelle
Jätteet:		
Kipsi	55 000 t/a	Erikseen määritettävälle läjitysalueelle
Mg-/Na-/K-sulfaatti (syntyy, mikäli jäteveden käsittelymenetelmänä haihdutus)	13 000 t/a	Myyntiin/ loppusijoitettavaksi

4.3 Kemikaalit ja lisäaineet

Arvio kemikaalien käytöstä ja vuositarpeesta on taulukossa 2.

Rikkihappo ostetaan Kemphos Oy:lta ja johdetaan päiväsailiöön ennen käyttöä autoklaaviprosessissa. Lipeä ja nestemäinen happi varastoidaan omiin varastosäiliöihinsä ja kalkkikivi sekä kalsiumoksidi varastoidaan siiloissa. Liuottimet ja etyleeniglykoli varastoidaan vaarallisille kemikaaleille varatussa varastotiloissa ja voiteluaineet voiteluainevarastossa.

Toiminnaassa käytettävien kemikaalien, polttoaineiden, prosessiliuosten ja tuotantoaineiden varastointi ja käsittely kuvataan tarkemmin YVA-selostuksessa.

Taulukko 2. Arviot kemikaalien käytöstä, määristä ja varastoinnista.

Kemikaali	Käyttöpaikka/-tarkoitus	Arvioitu käyttömäärä, t/a	Maksimi varastoitava määrä
Rikkihappo (H ₂ SO ₄ , 98 %)	Liutus- ja liutinuuttoprosessit	15 800	KGH:lta päiväsäiliöön
Kalkkikivi (CaCO ₃ , 85 %)	Neutralointiprosessit ja pH:n säätö	24 600	300 t, varastosiiilot
Kalsiumoksidi (CaO, ≥90 %)	pH:n säätö	17 800	200 t, varastosiiilot
Lipeä (NaOH), 50 %	Ni/Co saostus	5 400	60 t, varastosäiliöt
Nestemäinen happi (≥93 %)	Liutusprosessi	11 000	195 t, varastosäiliöt
Shellsol (liuotin)	Liutinuuttoprosessi	21	5 t, 210 l tynnyrit
LIX (liuotin)	Liutinuuttoprosessi	3	2 t, 210 L tynnyrit
D2EHPA (liuotin)	Liutinuuttoprosessi	4	3 t, 210 L tynnyrit
Flokkulantit	Apuaine selkeytykseen/ sakeutukseen	43	10 t, säkeissä
Etyleeniglykoli (100 %)	Jäähdytysvesijärjestelmä, suljetussa kierrossa	1	210 L, tynnyrit
Diesel	Kuljetuskaluston polttoaine Pasutusprosessin käynnistysvaiheessa n. 450 l/h	138 Tarpeen mukaan (arvio 45 m ³ /a)	KGH:lta
Voiteluaineet	Tuotantotoimintojen ylläpidossa	Tarpeen mukaan	4 800 L, 20-200 L astiat

4.4 Energianhankinta ja lämmön talteenotto

Laitosten tarvitsema sähköenergia otetaan valtakunnan sähköverkosta. Kemphos Oy:llä on höyryvoimalaitos, joka tuottaa korkeapaineisesta höyrystä sähköä sekä kaukolämpöä tehdasalueen käyttöön.

Pasutusprosessissa rikasteen sulfidien hapettumisessa vapautuu lämpöä. Vapautuvalla lämmöllä tuotetaan korkeapaineista höyryä pasutusprosessin sekä prosessikaasujen käsittelyn jäähdytysvesikiertojen välityksellä. Syntyvää korkeapaineista höyryä käytetään Kemphos Oy:n höyryvoimalaitoksella sähköntuotannossa. Myös tuotantoprosesseissa tarvitaan jonkin verran korkeapaineista höyryä. Korkeapaineisella höyryllä lämmitetään pasuteliete autoklaavissa tarvittavaan 250 °C prosessilämpötilaan. Sähköntuotannossa ja tuotantoprosesseissa syntyvää matalapaineista höyryä käytetään eri prosesseissa prosessilämpötilojen (35-80 °C) ylläpidossa, sinkkisulfaatin kiteytysprosessissa sekä prosessien lopputuotteiden (kuparisulfaatti, sinkkisulfaatti ja nikkeli-koboltti-hydroksidi) kuivauksessa. Matalapaineista höyryä käytetään myös prosessijäteveden esilämmityksessä, mikäli jätevesien käsittelymenetelmänä käytetään haihdutusta.

Tarkemmat arviot energiantarpeesta ja energian talteenotosta tuotantolaitoksilla sekä lopulliset päätökset sähkö- ja lämmitysenergian hankinnasta tehdään suunnittelun myöhemmässä vaiheessa ja esitetään YVA-raportissa.

4.5 Päästöt ilmaan

Rikasteen sisältämän kosteuden sekä katettujen käsittelytilojen vuoksi rikasteen käsittelystä ja siirroista purku- ja varastoalueella ei synny merkittäviä pölypäästöjä. Myöskään pasutteen, sivutuotteiden ja lopputuotteiden käsittelystä ja siirroista ei synny merkittäviä pölypäästöjä.

Kipsin läjitysalueella voi tuulisella säällä aiheutua pölyämistä, mutta pölyä ei arvioida kulkeutuvan merkittäviä määriä läjitysalueen ulkopuolelle. Pölyämistä pyritään estämään läjitysteknisin keinoin, pitämällä mahdollisimman pieni osa jätteestä peittämättä.

Hydrometallurgisessa laitoksessa muodostuu neutralointi-saostusprosesseissa vesihöyryä ja hiilidioksidia, jotka poistetaan prosessista pesutornin kautta. Hydrometallurgisen laitoksen prosesseissa (autoklaavi, autoklaavin poistoilman pesuri, sakeutin) muodostuu myös jonkin verran lievästi happamia höyryjä sekä kuparin sekä sinkin liuotinuuttoprosesseissa syntyy jonkin verran orgaanisia höyryjä, jotka poistuvat ilmanvaihdon kautta. Kuivausprosesseissa syntyy hieman pölypäästöjä.

Pasutusprosessissa ei synny merkittäviä ilmapäästöjä, sillä rikkidioksidia sisältävä prosessikaasu johdetaan puhdistuslaitteistojen (syklonit, sähkösuodattimet) kautta Kemphos Oy:n tuotantolaitoksille käytettäväksi rikkihapon tuotantoon. Pasuttamo toimii alipaineisena, joten merkittäviä kaasua- ja hiukkaspäästöjä ympäristöön ei synny.

Kuljetuksista syntyy pakokaasu- ja pölypäästöjä.

Päästöjä ja niiden estämiskeinoja käsitellään tarkemmin YVA-selostuksessa.

4.6 Prosessivesi ja jäähdytysvesi

Prosessien tarvitsema raakavesi johdetaan Juurusveden Kuuslahdesta olemassa olevan Kemphos Oy:n vedenottamon kautta, joka tullaan saneeraamaan. Raakavedentarve on noin 500 m³/d. Raakavedestä valmistetaan tarvittava prosessivesi, ionivaihdettu vesi sekä talousvesi Kemphos Oy:n vedenkäsittelylaitoksella. Vettä käytetään mm. laimennosvetenä kemikaaliliuosten valmistuksessa, kattilavetenä, pesuvetenä sekä talous- ja saniteettivetenä.

Arvioitu vedentarve tuotantolaitoksilla:

- Talousvesi 100 m³/d (juomavesi, pesuvesi ym.)
- Raakavesi 408 m³/d (prosesseissa)
- Demineralisoitu vesi 72 m³/d (kattilavetenä ym.)

Jäähdytysvettä käytetään useissa eri prosesseissa tuotantolaitoksilla. Jäähdytysvesillä on suljettu kierto, johon lisätään vettä hävikkiä vastaava määrä.

Lopulliset päätökset vedenhankinnasta ja vedenkäsittelystä sekä tarkemmat arviot vesimääristä tehdään suunnittelun myöhemmässä vaiheessa ja esitetään YVA-raportissa.

4.7 Jäte- ja jäähdytysvedet ja niiden käsittely

Hydrometallurgisella laitoksella syntyy prosessijätevesiä noin 15-20 m³/d. Jätevedet sisältävät vuositasolla noin 13 000 t natrium- ja magnesiumsulfaattisuoloja. Käsittelymenetelmänä näille jätevesille on suunniteltu käytettäväksi haihdutusta, jolloin liuenneet suolat kiteytyvät. Haihdutettu puhdistunut vesi tiivistetään ja johdetaan uudelleen prosessissa käytettäväksi. Kiteytyneet suolat käsitellään jollakin seuraavista tavoista: 1) suolat myydään käytettäväksi lannoiteteollisuudessa raaka-aineena, 2) suolat palautetaan Kylylahden kaivokselle ja loppusijoitetaan maan alle tai 3) suolat loppusijoitetaan erikseen määritettävälle loppusijoitusalueelle.

Vaihtoehtoisesti jätevesien käsittelymenetelmänä käytetään jotakin muuta ympäristöviranomaisten hyväksymää tapaa. Lopulliset päätökset jätevesien käsittelytavasta tehdään suunnittelun myöhemmässä vaiheessa ja ratkaisut esitetään YVA-selostuksessa.

Normaalitilanteissa kaikki prosessialueilla syntyvät jätevedet, kuten vuotovedet ja pesuvedet, kerätään prosessialueella yhteen ja kierrätetään prosessivedeksi.

Saniteettijätevedet johdetaan Kemphos Oy:n kemialliselle jätevesivedenpuhdistamolle ja sieltä käsitellyt vedet johdetaan edelleen Kuuslahteen.

Laitosalueen sade- ja valumavedet johdetaan rakennettavaan altaaseen, josta vesiä pumpataan selkeytysaltaaseen ja edelleen kierrätetään prosessivedeksi. Runsaampien sade- ja sulamisvesivalumien aikana vettä voidaan joutua johtamaan vesistöön.

Kipsin ja rautaoksidikuonan läjitysalueiden suoto- ja valumavedet kerätään suoto- ja valumavesialtaisiin ja läjitysalueiden ulkopuolisten pintavesien pääsy läjitysalueille estetään ojituksin. Kipsin ja rautaoksidikuonan läjitysalueiden suoto- ja valumavesien keräys ja käsittely sekä läjitysalueiden ympäristön valumavesien johtaminen esitetään tarkemmin YVA-raportissa.

4.8 Sivutuotteet: rautaoksidi

Liutuksen ja metallien talteenoton yhteydessä syntyy rautaoksidikuonaa (hematiittia, Fe₂O₃) noin 170 000 t/a. Kylylahti Copper Oy:n toiminnassa syntyvä rautaoksidikuona välivarastoidaan katetussa varastossa, myydään edelleen jatkojalostettavaksi ja siirretään tehdasalueelta ratateitse. Vaihtoehtoisesti hematiittikuona läjitetään erikseen määritettävälle loppusijoitusalueelle.

Rautaoksidikuonan koostumus, jäteluokitus ja käsittelytapa sekä mahdollinen läjittäminen ja läjitysalueen kuvaus esitetään tarkemmin YVA-raportissa.

4.9 Jätteet

4.9.1 Kipsi

Prosessissa syntyvä kipsi, noin 55 000 t/a, siirretään välivarastoinnin kautta kuorma-autokuljetuksina erikseen määritettävälle kipsin loppusijoitusalueelle. Kipsijäte sijoitetaan siten, että hankevastaavan toiminnassa syntyvä kipsi muodostaa oman erillisen varastoalueensa. Kipsijätteen koostumus, jäteluokitus ja käsittelytapa sekä läjittäminen ja läjitysalueen kuvaus esitetään tarkemmin YVA-raportissa.

4.9.2 Muut jätteet

Tuotantolaitoksilla syntyvät sekajätteet, pakkausjätteet, kunnossapidon jätteet ja ongelmajätteet (esim. öljyt) lajitellaan ja toimitetaan asianmukaisille jätteenkäsittelypaikoille, samoin kuin rakennusaikana muodostuvat jätteet.

4.10 Melu

Suurimmat melun lähteet tuotantotoiminnoissa ovat rikasteen, lopputuotteiden ja tuotantotarveaineiden sekä jätteiden ja sivutuotteiden kuljetukset ja käsittely. Tuotantolaitokset ja toiminnot pyritään suunnittelemaan ja järjestämään siten, että ympäristömelun ohjearvoja ei ylitetä tehdasalueen ulkopuolella lähimpien asuinalueiden tai häiriintyvän kohteiden alueella.

Tuotantolaitosten rakennusaikana melua aiheuttavat työt pyrytään ajoittamaan klo 7-20 väliseen aikaan.

4.11 Kuljetukset ja varastointi

4.11.1 Raaka-aineet

Polvijärven Kylylahden kaivos tuottaa enimmillään noin 220 000 t/a yhteisrikastetta, joka kuljetetaan Siilinjärvelle. Päivittäinen rikastusprosessin raaka-ainetarve on noin 570 t/d. 40 tonnin rekkautokuormina tämä vastaa noin 20 rekkakuormaa/päivä arkipäivisin. Rautatievaihtoehdossa kuljetuksia tulee rekkakuljetuksia harvemmin mutta volyymeiltaan suurina kuljetuksina. Tämä edellyttää mittavien varastotilojen rakentamista Siilinjärvelle.

Raaka-aineen vastaanotto ja käsittely on kuvattu kohdassa 4.1.1.

4.11.2 Tuotteet

Lopputuotteet (kuparisulfaatti, sinkkisulfaatti ja koboltti-nikkeli hydroksidi kiinteässä muodossa) kuljetetaan jatkojalostuslaitoksille maantie- tai rautatiekuljetuksina.

4.11.3 Muut kuljetukset

Rakentamisvaihe vaatii runsaasti kuljetuksia. Edellä mainittujen lisäksi muita kuljetuksia tuotantotoiminnan aikana ovat esim. polttoaine- ja kemikaalikuljetukset sekä työmatka- ja huoltoliikenne. Tehdasalueen sisällä liikennettä eniten aiheuttavat kipsin kuljetukset läjitysalueelle sekä raaka-aineiden, apuaineiden ja tuotteiden siirrot.

Liikenne- ja kuljetusmääriä arvioidaan tarkemmin arviointiselostuksessa.

4.12 Kylylahti Copper Oy:n ja Kemphos Oy:n toiminnan yhteydet

Tällä hetkellä Kemphos Oy:n kolme olemassa olevaa pasuttoa polttavat n. 400 000 t/vuosi pyriittirikastetta, jota tuodaan Pyhäsalmen kaivokselta junakuljetuksina. Pasutuksessa muodostuvaa rikkidioksidikaasua käytetään rikkihapon tuotannossa ja syntyvä pasute siirretään kuljettimilla pasutteen läjitysalueelle. Uusi pasutto tulee korvaamaan n. 115 000 t/a pyriitin pasuttamista vanhoissa pasutoissa ja kokonaisrikkidioksidin tuotanto pysyy muuttumattomana. Pasutettavan sulfidirikasteen määrä kuitenkin nousee, sillä Kylylahdelta tuotavan yhteisrikasteen rikkipitoisuus on matalampi (32-38 %) kuin korvattavan pyriittirikasteen rikkipitoisuus (noin 52 %).

Rikkihapon ja höyryn kokonaistuotanto Siilinjärven tehtailla ei tule muuttumaan nykyisestä uuden pasuton käyttöönoton myötä.

YVA-selostuksessa esitetään tarkemmat tiedot Kemphos Oy:n tuotantoprosesseista, vesitaseesta sekä rautakuona- ja kipsiläjäityksistä.

4.13 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Vulcan Resources Ltd ja sen suomalainen tytäryhtiö Kylylahti Copper Oy ovat tekemässä lopullista kannattavuustarkastelua Polvijärvellä sijaitsevan Kylylahden kupari-koboltti esiintymän hyödyntämisestä. Kannattavuustarkastelu on tarkoitus saattaa päätökseen lokakuussa 2007. Kaivosprojektiin liittyvä ympäristölupahakemus on jätetty Itä-Suomen ympäristölupavirastolle joulukuussa 2006, ja lupapäätös oletetaan saatavan loka-marraskuussa 2007. Kaivoksen rakennustyöt on tarkoitus aloittaa mahdollisimman pian ympäristöluvan saamisen jälkeen edellyttäen, että projektin rahoitusjärjestelyt on saatu valmiiksi.

5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

Ympäristön nykytila muodostaa lähtökohdan sekä nollavaihtoehtoon että hankevaihtoehtojen tarkastelulle. Ympäristöä on kuvattu seuraavassa olemassa olevan aineiston perusteella.

5.1 Maankäyttö, maisema, rakennettu ympäristö ja asutus

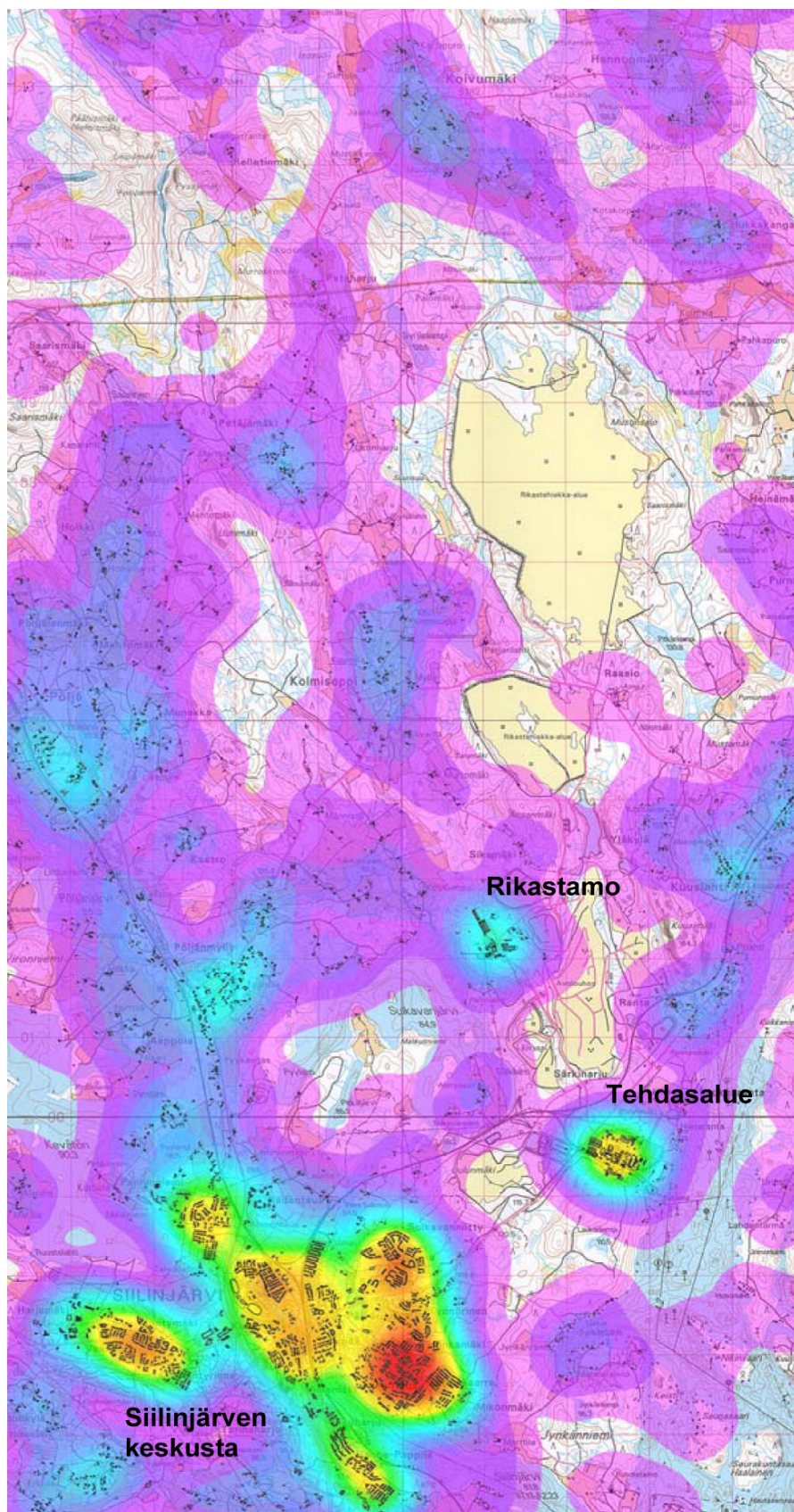
Kemphos Oy:n kaivospiiri sijaitsee Pohjois-Savolle tyypillisessä ruhjelaaksojen muovaamassa mäkisessä järvimaisemassa. Kylät ovat perinteisesti muodostuneet laajempien peltokokonaisuuksien ja rantojen yhteyteen tai ylemmäksi selänteille mäki- ja vaara-asutukseksi. Uudempi asutus on keskittynyt pääosin asutuskeskusten ja niiden taajamien täydennysrakentamiseen. Uudet kantatiet, valtatie, rautatiet ja voimalinjat seudullisena rakenteena liittävät Kemphos Oy:n teollisuusalueen osaksi muuta ympäröivää teollistunutta yhteiskuntaa.

Tehdasalue sijaitsee Juurusveteen kuuluvan lahden länsirannalla. Tehdasalueen ja Siilinjärven keskustan välissä tien eteläpuolella on noin kahden kilometrin levyinen metsävyöhyke. Tien ja radan välistä aluetta hallitsevat valkoinen kipsiläjäytys sekä vesialtaat. Tehdasalueen pohjoispuolista maisemaa hallitsee punertavanruskea pasuton läjitys. Tehdasalueen rakennukset ja rakennelmat ovat ulkoisesti suurteollisuudelle tyypillisiä. Tien puoleista näkymää hallitsee kaksi poikkileikkauskeltaan kolmiomaista rakennusta, jotka luovat teollisuusalueelle tien suuntaan omaperäisempää ilmettä. Valkoinen kipsiläjäytys on maisemallisesti tehdasalueen merkittävin yksittäinen elementti, joka näkyy laajasti ja voimakkaasti ympäröivään maisemaan (liite 10).

Kaivoksen eteläpuolitse kaivospiirin halki kulkee Siilinjärven – Nurmeksen välinen tie nro 75 ja Kuopion – Joensuun välinen rata. Uudet kantatiet, valtatie, rautatiet ja voimalinjat muodostavat seudullisena rakenteena oman verkostonsa. Yhdessä ne liittävät alueen maiseman osaksi muuta ympäröivää teollistunutta yhteiskuntaa. Vuoden 2006 alussa Kemphos Oy:n teollisuusalueen kohdalla tiellä nro 75 vuorokautinen liikennemäärä oli noin 4 800 ajoneuvoa. Raskasta liikennettä kulki 300-400 ajoneuvoa vuorokaudessa (<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/11518.PDF>).

Kylylahden kaivokselta kuljetettavan malmirikasteen käsittelyalue sijaitsee kokonaan Kemphos Oy:n tehdasalueella. Tehdasalue sijaitsee kaivospiirin eteläpuolella Kuuslahden rannalla. Kuvassa 5 näkyy Siilinjärven alueen rakentamisen painopistealueita. Siilinjärven keskusta sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä lähimmistä teollisuusalueen rakennuksista ja kaivosalueen sivukiviläjäityksistä. Rakentaminen haja-asutusalueilla on vähäistä. Kylämaiset keskittymät haja-asutusalueilla ovat muodostuneet epäsäännöllisesti paikallisten tekijöiden mukaan. Kuvassa 5 vasemmalla alhaalla näkyy keskusta-alueet ja niiden koillispuolella tehdasalueen ja rikastamon muodostama teollisuuskompleksi. Kemphos Oy:n kaivos- ja

teollisuusalue yhdessä muodostavat laajan nauhamaisen teollisuusaluevyöhykkeen keskustasta koilliseen päin.



Kuva 5. Rakennetun ympäristön painopistealueita Kemphos Oy:n kaivosalueen ja Siilinjärven keskustan ympäristössä.

Siilinjärven kunnan asukasluku on noin 20600 (taulukko 3). Samaan aikaan kun Pohjois-Savon väestö on kasvanut vuodesta 1960-lähtien noin 7 prosenttia, on Siilinjärven asukasmäärä yli kaksinkertaistunut (Tilastokeskus Pohjois-Savon liiton www-sivut). Kunnan väestö on nuorta. Yleinen käsitys Siilinjärven kunnassa on, että Kempfos Oy:n toiminnalla on 1960-luvun lopulta alkaen ollut merkittävä rooli kunnan kasvuedellytysten luomisessa. (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003)

Taulukko 3. Siilinjärven ja Pohjois-Savon väkiluvun kehitys vuosina 1960-2006 (Tilastokeskus Pohjois-Savon liiton www-sivut).

	Siilinjärvi	Pohjois-Savo
1960	8025	233 558
1970	10834	255 514
1975	13038	250 459
1980	15101	252 245
1985	16947	256 141
1990	18749	256 781
1995	19304	258 315
2000	19742	252 115
2001	19760	252 842
2002	19885	251 976
2003	20119	251 356
2004	20234	251 095
2005	20271	250 064
2006	20609	249 498

Vuonna 2006 Siilinjärven kunnassa oli noin 6 550 työpaikkaa, joista rahoitus- ja palvelualalla oli 49 %, teollisuudessa 19 %, kauppa-alalla 12 %, rakennustoiminnassa 9 %, maa- ja metsätaloudessa 6 % ja liikennealalla 5 %. Viime vuosina ammatissa toimiva väestö ja työpaikat ovat lisääntyneet palvelualalla, rakentamisessa sekä kaupassa ja vähentyneet maa- ja metsätaloudessa. Työpaikkojen kokonaismäärä on hiljalleen noussut.

Siilinjärven työpaikkaomavaraisuus oli vuonna 2002 noin 76 % ja v. 2004 71,5 %. Vuonna 2004 noin 4 600 siilinjärveläisistä käy töissä kuntansa ulkopuolella erityisesti Kuopiossa ja Siilinjärvellä puolestaan työskentelee lähes 2 100 ulkopaikkakuntalaista. Siilinjärven työttömyysaste oli v. 2006 Pohjois-Savon toiseksi alhaisin eli 8,5 %. Siilinjärven työttömyysaste on laskenut tasaisesti vuodesta 1993 lähtien (Siilinjärven kunnan www-sivut).

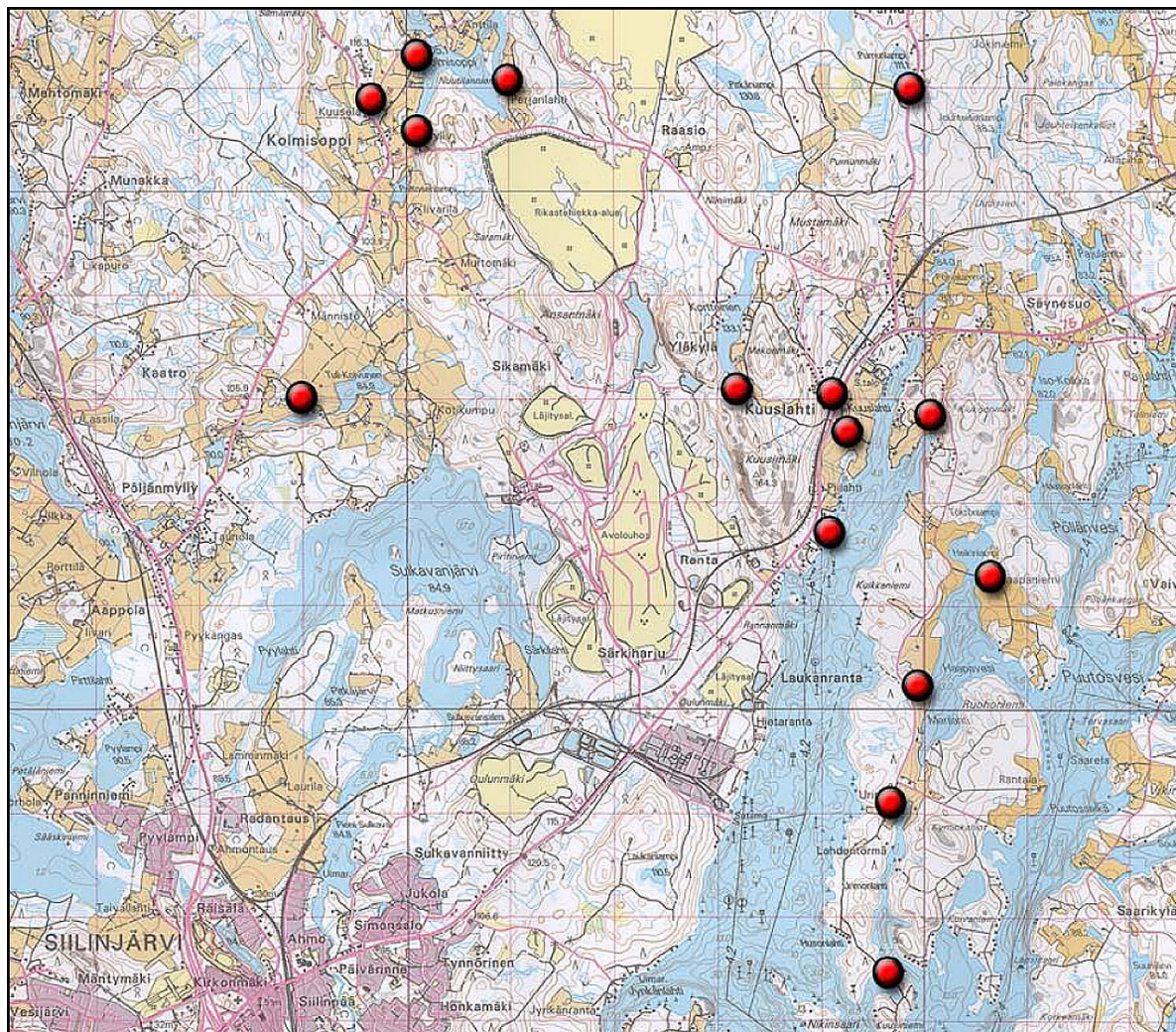
Kempfos Oy:n Siilinjärven toimipaikan henkilöstön kokonaismäärä oli vuoden 2006 lopulla 353 henkeä, joista suurin osa asuu Siilinjärvellä. Tämän lisäksi kaivoksella ja tehtaalla työskentelee joukko alihankkijoita, jotka mukaan lukien toimipaikka antaa työtä 161 henkilölle.

Kuuslahden kylässä, jota hanke lähinnä koskee, oli v. 2003 noin 470 asukasta. Kempfos Oy:n tehdasalueen kohdalla lahden vastapuolella Urimon – Kuikkaniemen alueella peruskartan mukaan asutusta on lähinnä niemen itärannalla.

5.2 Inventoidut kulttuurikohteet ja arkeologiset kohteet

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, seudullisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja maisema-alueita, perinnemaisemia tai perinnebiotooppeja.

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. Kuuslahden kylässä ja Kuuslahden itäpuolella sijaitsee useita kohteita (kuva 6).



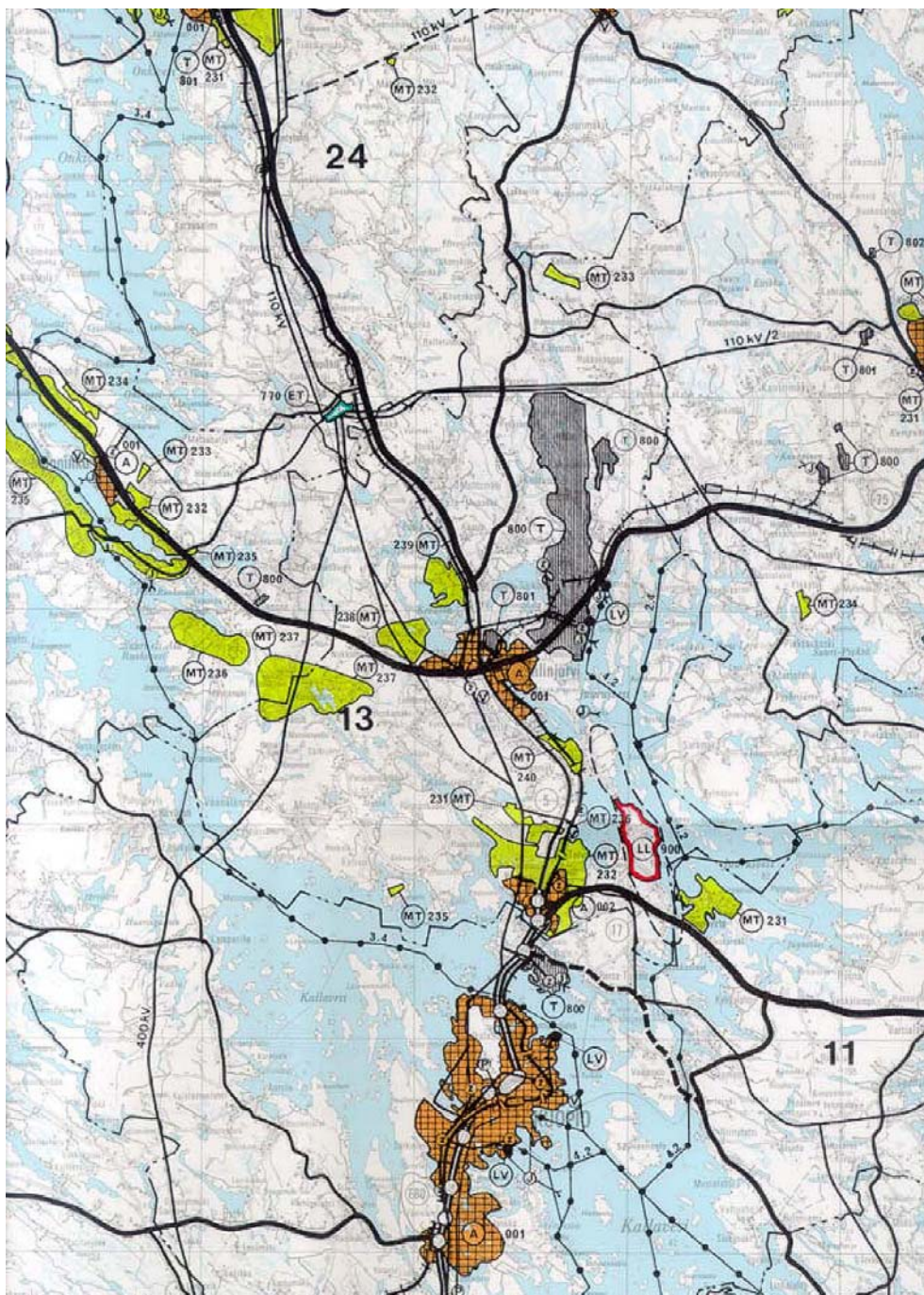
Kuva 6. Inventoitu rakennuskanta kaivosalueen ja Kuuslahden ympäristössä.

Tarkasteltavalta alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät tunnetut muinaismuistokohteet sijaitsevat Urimolahden tuntumassa (lapinraunio) sekä noin kolmen kilometrin päässä kaivosalueen länsipuolella Pöljänjoen lähetyvillä (kivikauden asuinpaikat).

5.3 Kaavoitus ja maanomistus

Seutukaava

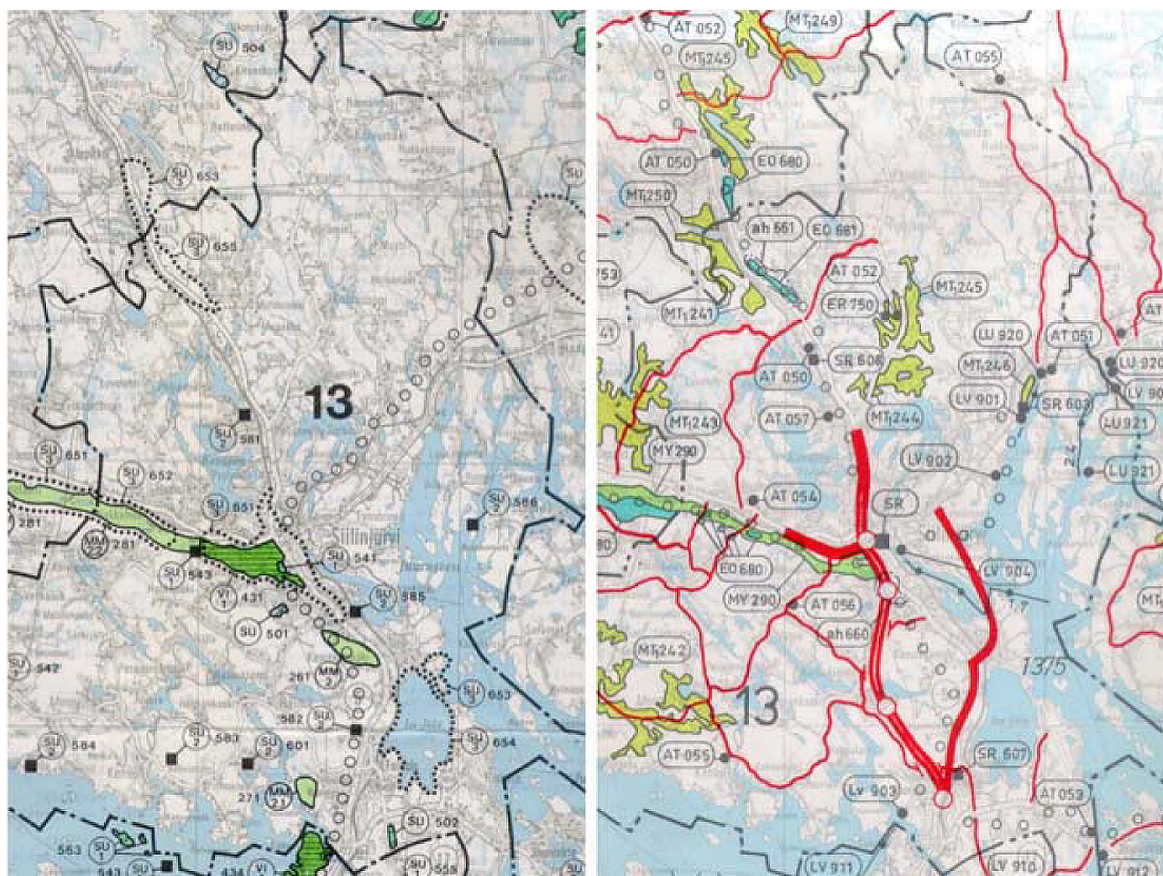
Ensimmäinen vaihekaava on vahvistettu 24.05.1985, toinen 24.05.1985 ja kolmas 16.6.1989. Kaikki edellä mainitut seutukaavat ovat edelleen voimassa Siilinjärven osalta. Toinen vaihekaava sisältää maakunnan yhteysverkot, taajamatoiminnat, teknisen huollon ja yhteysverkot (kuva 7).



Kuva 7.

Pohjois-Savon seutukaava, toinen vaihekaava. Kempfos Oy:n tehdas- ja kaivosalue näkyy keskellä karttaa harmaana alueena.

Pohjois-Savon seutukaavan toisessa vaihekaavassa tehdas- ja kaivosalueelle on osoitettu teollisuustoimintojen alue (T). kyseisen alueen läpi kulkee valta- tai kantatie ja rautatie. Tehdasalueelle on merkitty myös sähköasema (z), satama (LV) ja viemärin purkupaikka. Teollisuustoiminnoille varattu alue vastaa pääosin jo toteutunutta kaivosaluetta.



Kuva 8. Pohjois-Savon seutukaava 1 ja 3 vaihekaavat.

Pohjois-Savon seutukaavan ensimmäisessä vaihekaavassa on tehdasalueelle osoitettu ulkoilureitin merkintä (kuva 8) Siilinjärveltä Nilsin suuntaan. Kolmannessa vaihekaavassa tehdas- ja kaivosalueelle ei ole osoitettu toimintoja. Tehdasalueen rantaan on osoitettu kohdemerkinnällä satama tai laituri.

Maakuntakaava, maakuntasuunnitelma ja maakuntaohjelma

Maakunnan suunnittelun lakisääteiset välineet ovat maakuntasuunnitelma (Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma 2030-luonnos), maakuntaohjelma (Pohjois-Savon maakuntaohjelma 2007-2010) ja maakuntakaava. Uuden maakuntaohjelman aikajänne on v. 2007-2010 ja –suunnitelma ulottuu vuoteen 2030. Tulevaisuudessa väestö- ja työllisyystavoitteiden toteutuminen riippuu työpaikkojen lisääntymisestä. Maakuntaohjelmassa mainitaan Siilinjärven – Nilsin välisen tien parantaminen kaivostoimintojen aiheuttaman liikenteen kasvun vuoksi (Talvivaara-hanke). Myös Viinijärvi – Siilinjärvi –radan kunnostusta suunnitellaan (Pohjois-Savon liiton internet-sivut).

Kuopion seudun maakuntakaava-alueeseen kuuluvat Kuopio, Siilinjärvi ja Maaninka. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa v. 2006 ja se on nyt vahvistettavana ympäristöministeriössä.

Maakuntakaavakartassa Kemphos Oy:n Siilinjärven teollisuusalueen keskeisin tehdasalue, jossa tehdaslaitokset sijaitsevat on merkitty merkinnällä ”T/kem”, Teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kemianteollisuuden alueet ja tuotantolaitokset. Pelkällä teollisuus- ja varastoalueen merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, jota koskee suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään (kuva 9).

Kemphos Oy:n Siilinjärven tehdasalue on Seveso II –direktiivin mukainen tuotantolaitos. Alueen ympärille on merkitty pistekatkoviivalla noin kahden kilometrin säteelle suojavyöhyke sv-1.

Suunnittelumääräys: Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Alueelle voidaan myöntää poikkeamislupia ja rakennuslupia asuinrakennuksille. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen maankäyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle jos laajennushanke tai käyttötarkoituksen muutos lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää merkittävästi. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa.

Muu radan eteläpuolinen alue on osoitettu merkinnällä T/Ek, jonka merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja kaivostoimintojen alueet, joille voi sijoittaa kaivostoimintaa ja siihen liittyvää teollisuutta.

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset.

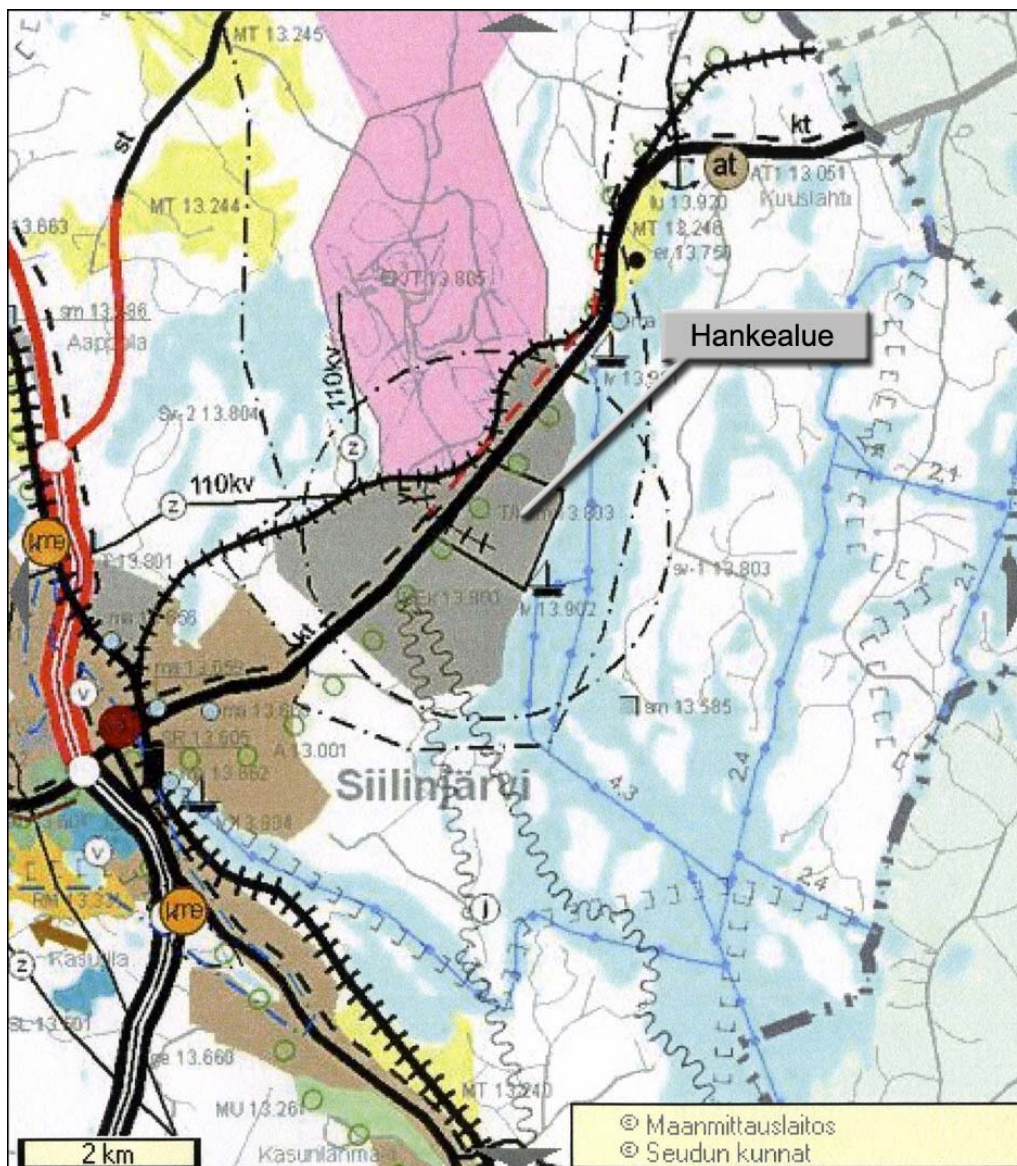
Radan pohjoispuoleinen alue on osoitettu kaivos- ja teollisuustoimintojen alueeksi. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kaivos- ja teollisuustoimintojen alueet.

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset.

Kaivos ja teollisuusalueen ympärille on merkitty myös suojavyöhyke (sv-2).

Suojavyöhykettä Sv-2 13.804 koskee seuraava suunnittelumääräys: Suunniteltaessa alueen käyttöä on huomioitava kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristölliset haittatekijät sekä alueella oleva onnettomuusvaara. Suunniteltaessa alueen käyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Maakuntakaavassa on myös osoitettu tehdasalueelle tulevat tie- rata- ja voimalinjayhteydet sekä satama ja siihen kuuluva vesireitistö. Seudullisena verkostona on osoitettu kaivos ja teollisuusalueen läpi Nurmekseen vievää tietä 75 pitkin seudullinen retkeilyreitistö ja kevyen liikenteen seuturaitti (kuva 9).



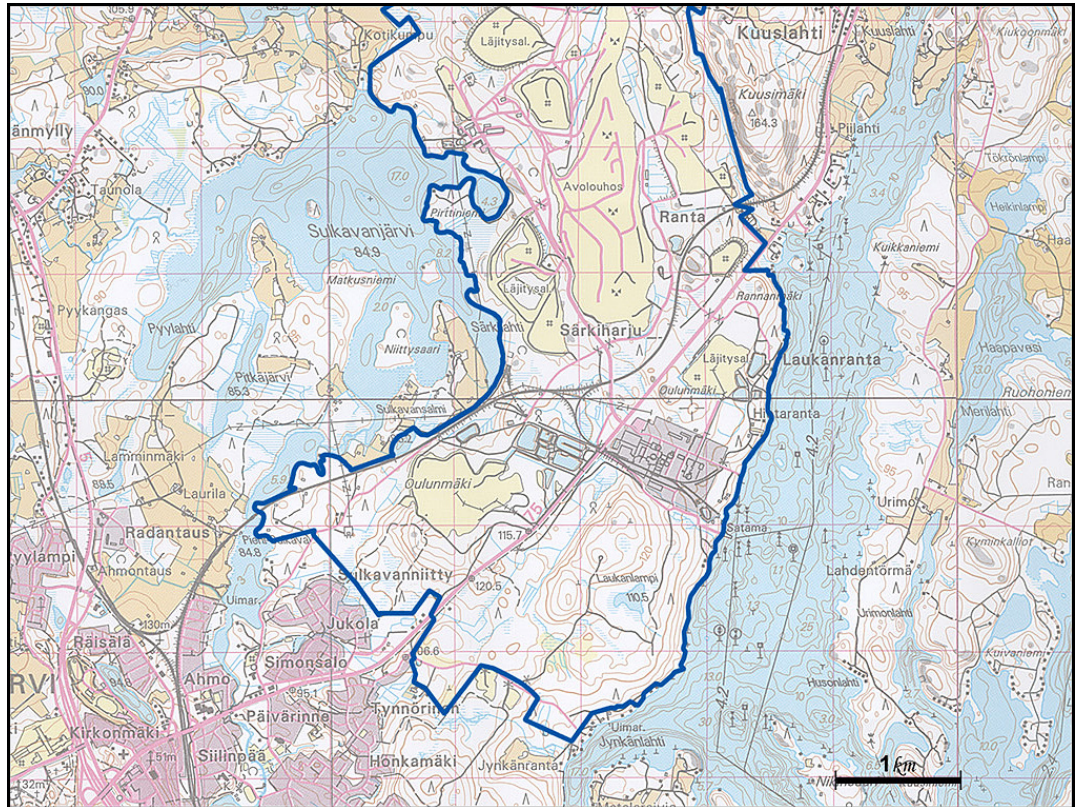
Kuva 9. Ote Kuopion seudun maakuntakaavakartasta.

Yleis- ja asemakaavoitus.

Hankealueella eikä sen läheisyydessä ole asema- tai yleiskaavoja. Siilinjärven kunnalla on tarkoitus aloittaa ranta-alueita koskeva yleiskaavoitus talven 2007–2008 aikana Sulkavanjärvellä. Kaavoituksen aluerajausta ei ole vielä päätetty, mutta tehdasalueen vastapuolinen ranta-alue on mahdollisesti rajauksen sisällä. Tämän YVA-hankkeen vaikutukset kyseiseen kaavahankkeeseen arvioidaan YVA-prosessissa.

Maanomistus

Kemphos Oy omistaa koko kaivosalueen, joka käsittää mm. eteläosan tehdasalueen ympäristöineen. Kunta ja valtio omistavat maita lähinnä Sulkavanjärven eteläpuolella ja muut lähialueet ovat yksityisten omistuksessa (kuva 10).



Kuva 10. Kemphos Oy:n omistamat maat tarkastelualueella.

5.4 Luonnonmaisema

Pohjois-Savon maanpinnanmuotojen korkokuva on luode-kaakko –suuntainen. Se johtuu samansuuntaisesta mannerjään kuluttamista murtumalinjoista. Kaivosalueen eteläpuolella sijaitsevat koillis-lounais –suuntaiset ruhjelaaksot, jotka näkyvät Juurusveden pohjoisosien muodoista. Siilinjärven keskustan kautta kulkee jäätikön synnyttämä harjumuodostelma, josta keskustassa eroaa pienempi pohjoiseen kulkeva harjumuodostelma.

Suurimittakaavalliset maastonmuodot määrittelevät vesistöjen valuma-alueet. Kaivosalueen pohjoispuolella kulkee koillis-lounais –suuntainen 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 jyrkkärinteisistä mäistä ja niiden välisistä kapeista laaksoista.

Soiden, peltojen ja järvien pirstomat metsäsaarekkeet hoidetaan pääosin talousmetsinä. 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.

Kemphos Oy:n kaivosalue rajautuu etelässä 6 km pitkään lahteen, joka kuuluu laajaan järviolueeseen, Juurusveteen. Sieltä vedet laskevat edelleen etelään Kallaveteen. Toisin kuin edellä on kuvattu, kaivosalueen eteläosan ja Siilinjärven itäpuolella maisema on kokonaisuudessaan saarten sekä niemien rikkomien kapeiden järvien hallitsema (liite 6).

5.5 Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Alueen kallioperä muodostuu yleispiirteissään arkeisista pohjagneisseistä, repeytymäkohtiin muodostuneista sulakivimuodostumista, kuten kaivosalueen karbonaatti- ja glimmeriittikivet ja syeniitti sekä aluetta halkovista metadiabaasijuonista (Lukkarinen 2002).

Kaivosalueen topografiaa luonnehtii mäkisyys pinnankorkeuksien vaihdellessa korkeimpien mäkien (Kuusimäki, Jaakonmäki, Ansanmäki) yli +160 m:sta Kuuslahden +81,8 m:iin. Alueen maaperä muodostuu pääasiassa kalliomaasta, hienoainespitoisesta moreenista sekä muista hienorakeisista kerrostumista. Hienoainespitoisuuden takia moreeni alueella on yleisesti huonosti vettä läpäisevää. Alavimmilla alueilla tavataan myös eloperäisiä maalajeja, kuten sara- ja rahkaturvekerrostumia.

Pohjavedenpinnan korkeudet vaihtelevat valuma-alueiden latvaosien yli + 100 m:sta Juurusveden ja Sulkavanjärven ranta-alueiden tasoon +82 - +95 m. Alueella ei ole pohjaveden hankitaan tärkeitä pohjavesialueita.

Tehdasalueen lähellä olevat pohjaveden havaintopaikat ovat liitteessä 7.

5.6 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelukohteet

Kasvillisuus

Pohjois-Savon eliömaakuntaan kuuluva Siilinjärvi sijaitsee kasvimaantieteellisesti eteläborealaisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen osa-alueella. Siilinjärvi sijaitsee Pohjois-Savon l. 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 erillisiksi harjuiksi. Harjualueiden luonto on selvästi lehtoja ja lehtomaisia kankaita karumpaa.

Siilijärven 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.

Kaivosalueen ympäristössä tehtiin kesällä 2002 ja 2003 kasvillisuusselvityksiä, joissa tutkittiin potentiaaliset luontoarvoja sisältävät alueet. Näistä yksi eli Laukanlammen alue sijaitsee Kemphos Oy:n tehdasalueen läheisyydessä sen eteläpuolella. Laukanlammesta lähtevän puron varsi on tutkitun alueen ainoa metsälakikohde, jossa on paikoin saniais- ja hiirenporras – käenkaali –tyypin lehtoa. Muita tehtaan ympäristön alueita ei tiettävästi ole tutkittu, mutta ne tuskin sisältävät merkittäviä luontoarvoja. Muualta kaivosta ympäröiviltä alueilta löydettiin useita todennäköisiä metsälakikohteita eli reheviä lehtolaikkuja ja lehtokorpia, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen lähiympäristöjä, rantaluhtia ja pienten vesistöjen välittömiä lähiympäristöjä.

Helsingin yliopiston kasvimuseon nyt jo vanhojen putkilokasvien uhanalaistietojen mukaan kaivosalueen ympäristössä on havaittu useita valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten putkilokasvien tai muuten huomionarvoisten lajien kasvupaikkoja. Näitä ovat ainakin metsävaahtera, vienansara, korpinurmikka, ketoneilikka, lettovilla ja suovalkku, joiden esiintyminen osoittaa rehevän alueen kasvistollista rikkautta. Laukanlammen alueella ei havaittu uhanalaisia kasvilajeja vuosien 2002 ja 2003 selvityksissä.

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.

Kaivospiirin ja sen lähialueiden eläimistö on monipuolinen huolimatta monenlaista häiriötä tuottavasta kaivostoiminnasta ja asutuksen läheisyydestä. Tietoja on riistalajeista, linnustosta ja liito-oravasta (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003), mutta niiden avulla saadaan käsitystä ympäristön tilasta yleisemminkin.

Siilinjärven riistanhoitoyhdistyksen tietojen (toiminnanjohtaja Sirpa Vanhanen, kirjallinen tiedonanto 15.5.2003) mukaan Kemphos Oy:n lähialueet ovat erinomaisia riistan elinympäristöjä ja niillä esiintyvät kaikki Siilinjärvellä yleiset riistalajit: mm. metso, riekko, monet vesilintulajit, metsäjänis ja hirvi. Alueilla asustaa vakituisesti 2-5 ilvestä. Myös karhuja ja susia on tavattu, mutta ne lienevät vaeltavia yksilöitä, sillä havainnot ovat satunnaisia. Pienpetokannat ovat runsaat ja vuoden 2003 liito-oravainventoinneissa löydettiin liito-oravien elinpiirejä Ansanmäen lounais- ja länsipuolelta ja Mustin rikastushiekka-altaan länsipuolelta (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003). Vuoden 2000 uhanalaisuusluokituksessa näistä lajeista susi on määritetty erittäin uhanalaiseksi, liito-orava vaarantuneeksi ja ilves sekä karhu silmälläpidettäväksi.

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

Riistanhoitoyhdistyksen mukaan hirvinaaraat suosivat kaivosalueen lähimaastoja hyvinä lisääntymisalueina niiden turvallisuuden ja runsaiden ravintovarojen ansiosta. Kemphos Oy:n omistamilla mailla metsästetään mm. hirviä ja jäniksiä.

Luonnonsuojelukohteet lähialueilla

Tarkasteltavan alueen lähellä ei ole suojelukohteita. Lähimmät suojelualueet ovat lintujensuojeluohjelmaan kuuluva Kevätön-järvi Kemphos Oy:n tehdasalueelta 5 km länteen sekä Natura 2000 -alueverkostoon kuuluvat Hirvisuo ja Eitikansalon suot 17-18 km tehdasalueelta koilliseen. Kyseisiin alueisiin hankkeella ei ole vaikutuksia.

5.7 Vesistöt ja kuormituksen vaikutukset niihin

Hankealue sijaitsee Vuoksen vesistöalueen Nilsjän 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-alueella. Pohjois-etelä –suuntaisen vedenjakajan itäpuolelta pinta- ja pohjavedet virtaavat Juurusveden ja länsipuolella Sulkavanjärveen (liite 6).

Ympäristöhallinnon tekemän vuosien 2000-2003 veden laadun yleisluokituksen perusteella Juurusveden Kuuslahti kuului luokkaan tyydyttävä. Muilta osin Juurusveden veden laatu oli hyvä. Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavanjärven sekä Siilinjärven veden laatu oli luokituksen mukaan tyydyttävä.

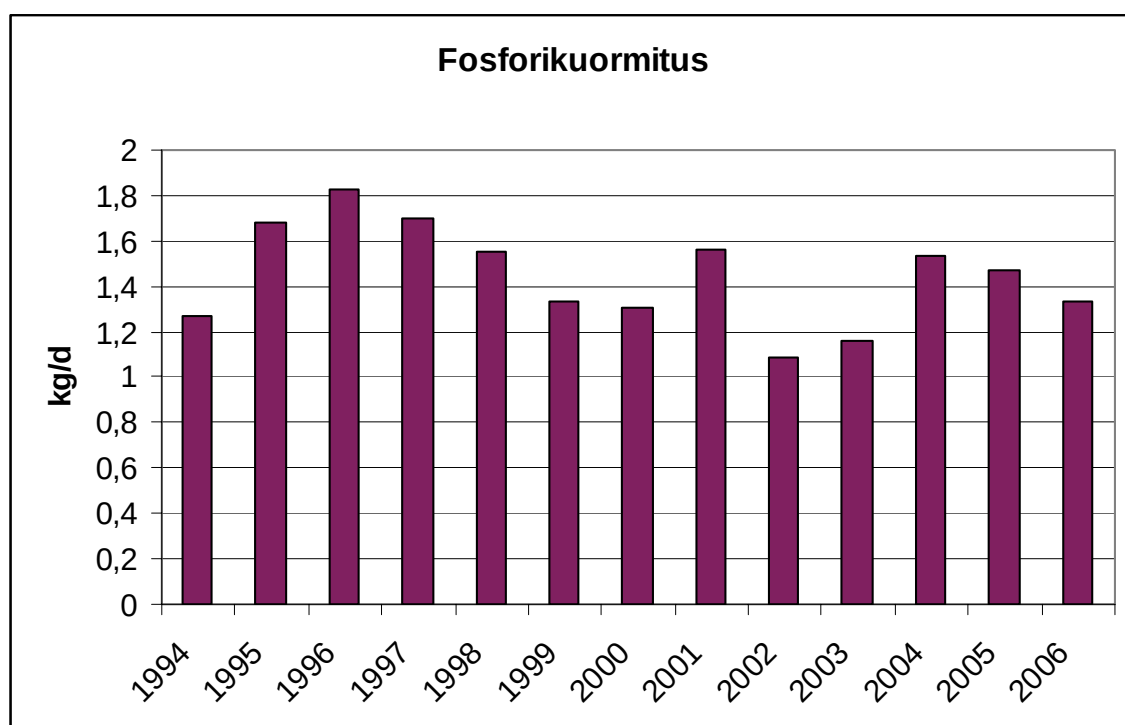
Koska Kylylahti Copper Oy:n teollisuuslaitosten jätevedet yhdistetään Kemphos Oy:n toimipaikan jätevesien käsittelyjärjestelmään, seuraavassa tarkastellaan Kemiran jätevesikuormitusta.

Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikan puhdistetut jätevedet johdetaan Kuuslahteen. Tarkkailuun kuuluu tehtaiden, kaivos- ja rikastustoiminnan ja niiden vesi- ja jätehuollon

järjestelyjen vaikutukset ympäristön vesistö- ja pohjavesioloihin, purkuvesistöjen tilaan, vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimiin. Vesistöä on tarkkailtu kaivostoiminnan alkamisesta lähtien.

Juurusveden Kuuslahtea kuormittavat kaivoksen, tehtaiden, pasutevaraston ja Siilinjärven kunnan puhdistettujen jätevesien lisäksi lähinnä haja- ja ilmakehän kuormitus (Karjalainen ja Walls 1996, Ronkainen 2006). Kemphos Oy:n fosforikuormitus Kuuslahteen on ollut 2000-luvulla 1,09-1,56 kg/d, keskimäärin 1,35 kg/d (kuva 11). Vuosina 2004-2005 muu kuormitus oli keskimäärin seuraava (Ronkainen 2006):

Typpi	56-84 kg/d
Ammoniumtyppi	19-22 kg/d
Kiintoaine	94-117 kg/d
Fluoridi	62-69 kg/d
Sufaatti	2968-4015 kg/d
BOD ₇	8,1-12 kg/d
COD _{Mn}	59-63 kg/d



Kuva 11. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikan fosforikuormitus vesistöön (kg/vuorokausi). Kaivostoiminnan kuormitus on osa kokonaiskuormitusta. Kuuslahteen lupaehto on 3 kg/d.

Siilinjärven kunnan jätevedenpuhdistamon kautta Kuuslahteen menevä kuormitus on ollut v. 2000-2005 (Ronkainen 2006):

Kok. fosfori	1,0-1,5 kg/d
Kok. typpi	90-110 kg/d
NH ₄ -typpi	3,9-30 kg/d
BOD ₇	12,0-17,0 kg/d

Fosfori säätelee minimiravinteena kyseisissä vesissä levän kasvua.

Kuuslahdessa on neljä veden laadun tarkkailuasemaa ja etelämpänä Juurusvedellä kuusi asemaa, joista otetaan näytteet kevättalvella ja kesällä. Kuormituksen ja muun toiminnan vaikutukset ovat näkyneet Kuuslahdessa heikentyneinä hapen kyllästysasteina, ajoittain kohonneina ravinnepitoisuuksina sekä lisäksi Kuuslahdessa Sikopuron kautta tulevana fluoridi- ja

sulfaattikuormituksena. Vesistön muutosherkkyys on normaalia suurempaa. A-klorofyllin määrän perusteella rehevyys on kohonnut ollen vuonna 2005 tyypillisesti 12-14 µg/l eli reheville vesille tyypillisellä tasolla. Vuosina 2003 ja 2004 arvot olivat kuitenkin useimmiten alle 10 µg/l (Ronkainen 2006). Viime vuosina fosforikuormitukset Kuuslahteen ja Sulkavanjärveen ovat olleet lupaehdoissa mainittuja vuorokausikuormituksia pienempiä (kuva 6.8). Ammoniumtypen tavoitekuormitukseen (30 kg/d) on päästy vuosina 1995 ja 1999. Siilinjärven kunnan jätevesien vesistövaikutukset on todettu kokonaisuutena melko vähäisiksi (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 1997, 2002). Veden laadun tarkkailupaikat on esitetty liitteessä 6.

Tarkkailutulosten mukaan vesistöissä todetun fluorin pitoisuudet (0,2-2,0 mg/l) ovat vesieliöstön kannalta haitattoman alhaiset. Myös sulfaattipitoisuudet ovat olleet enimmäkseen alhaisia. Vesien käyttökelpoisuuden puolesta Kuuslahti kuuluu luokkaan tyydyttävä ja Juurusveden selkäalue luokkaan hyvä (Ronkainen 2006).

Vesikasvillisuuteen kuormituksen vaikutus on Juurusvedellä edelleen vähäinen. Pohjaeläinaineistojen perusteella Kuuslahden syvänteet reheviä ja etelämpänä järvellä lievästi reheviä tai rehevydeltään keskimääräisiä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2004).

5.8 Kuuslahden alueen vesistön käyttö ja kalatalous

Tässä esitetyt tiedot on saatu julkaisusta *Juurusveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma II* (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2000).

Hallinnollisesti Kuuslahti (pinta-ala 560 ha) kuuluu Juurusveden kalastusalueeseen (Eero Kokkarinen, Paljetie 13, 71800 Siilinjärvi). Lahden kalastusoikeudet jakautuvat seuraavasti:

- Kuuslahden länsiosat: Kasurilan eteläinen osakaskunta
- Kuuslahden itäosat: Kaaraslahti I osakaskunta
- Kuuslahden pohjoispää: Käärmetsaaren osakaskunta, Kasurilan eteläinen osakaskunta, Kaaraslahti II osakaskunta

Kalastuksen ohella Kuuslahtea käytetään virkistykseen, loma-asutukseen, uittoon ja vähäisessä määrin vedenhankintaan. Juurusvedeltä Kuuslahdelle kulkee syväväylä (kulkusyvyys 4,2 m).

Kuuslahti liittyy kalastollisesti Juurusveden kokonaisuuteen. Yleisimmät kalalajit ovat hauki, ahven, särki ja lahna. Kuhaa tavataan kohtalaisesti ja sen kannat ovat vahvistuneet. Juurusvedellä on myös muikkua kohtalaisesti. Siikakannat ovat suurelta osin ja taimenkannat kokonaan istutusten varassa. Muita kalalajeja ovat made, kuore ja säyne. Rapukanta on heikko kuten useimmissa alueen järvissä. Kuuslahden kalaistutukset ovat Kemphos Oy:n velvoitteena. Istutustietoja on koottu liitteeseen 8. Kalastus on kielletty Kuuslahdella # 28-44 mm verkoilla.

Kuuslahden kalastustiedot sisältyvät Juurusveden alueen kokonaistietoihin. Vapaa-ajankalastajien talouskohtainen saalis oli v. 1997 13 kg, josta hauen ja ahvenen osuudet olivat runsaat 20 %, muikkua ja särkeä 13 %, lahnaa 10 % ja muita lajeja tätä vähemmän.

Kalataloudellisessa velvoitetarkkailussa (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2004) tehdyissä koekalastuksissa Kuuslahdelta saatiin ahventa, särkeä, kiiskeä, haukea, pasuria ja kuhaa. Ahven oli saaliissa dominoiva laji. Kirjanpitokalastuksen mukaan haukea tavataan Kuuslahdella keskimääräisesti ja sen kanta on ehkä vahvistunut lievästi 2000-luvun alkupuolella. Ahvenen saalismäärät ovat olleet keskinkertaisia. Myös mateen saaliit ovat kohtalaisia. Lahnaa saadaan tavallisesti melko heikosti.

Muikkusaaliit vaihtelevat paljon lajille tyypillisesti, mutta Kuuslahden saaliit ovat olleet muuta Juurusvettä heikompia. Kuitenkin myös Kuuslahden saaliit ovat olleet kohtalaisia, ajoittain hyviäkin.

Siikasaalis on 2000-luvulla pääsääntöisesti heikentynyt kaikilla alueilla Kuuslahtea lukuun ottamatta, jossa sitä on tavattu tasaisesti (istutusmäärät pienentyneet). Myös Juurusveden keskiosassa siikasaalis on alentunut ja sama trendi näkyy myös Juurusveden eteläosassa. Taimenta saadaan saaliiksi vähän.

Kuhakannan vahvistuminen koko Juurusveden alueella johtuu pitkälti lisääntyneistä istutuksista mutta myös suotuisista kesistä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2004).

Hauen, ahvenen ja särjen lihaksesta on määritetty sinkki-, arseeni-, kupari- ja kadmiumpitoisuuksia vuosina 1994, 1997 ja 2004. Kuuslahden kaloista ei ole tavattu merkittävästi kohonneita metallipitoisuuksia (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2004).

5.9 Ilmaan joutuva kuormitus ja sen vaikutukset

Ilman laatua ja kuormituksen vaikutuksia alueella on tutkittu seuraavasti:

- Ilmalaskeumana tuleva kokonaiskuormitus (fosfori) Kuuslahden ja Sulkavanjärven alueilla vuosina 1994-1995 (I&M Suunnittelu 1995 ja 1996).
- Ilmalaskeumana tulevan fosforin merkitys lähialueiden vesien levätuotannolle (Sojakka 1997).
- Ympäristön fluorilaskeuma (viimeisin 2006 (Kemphos Oy 2007)).
- Fluoridialtistuksen vaikutukset makeanveden äyriäisten elinkierto- ja elinkiertomuuttujiin (Tanskanen 1996).

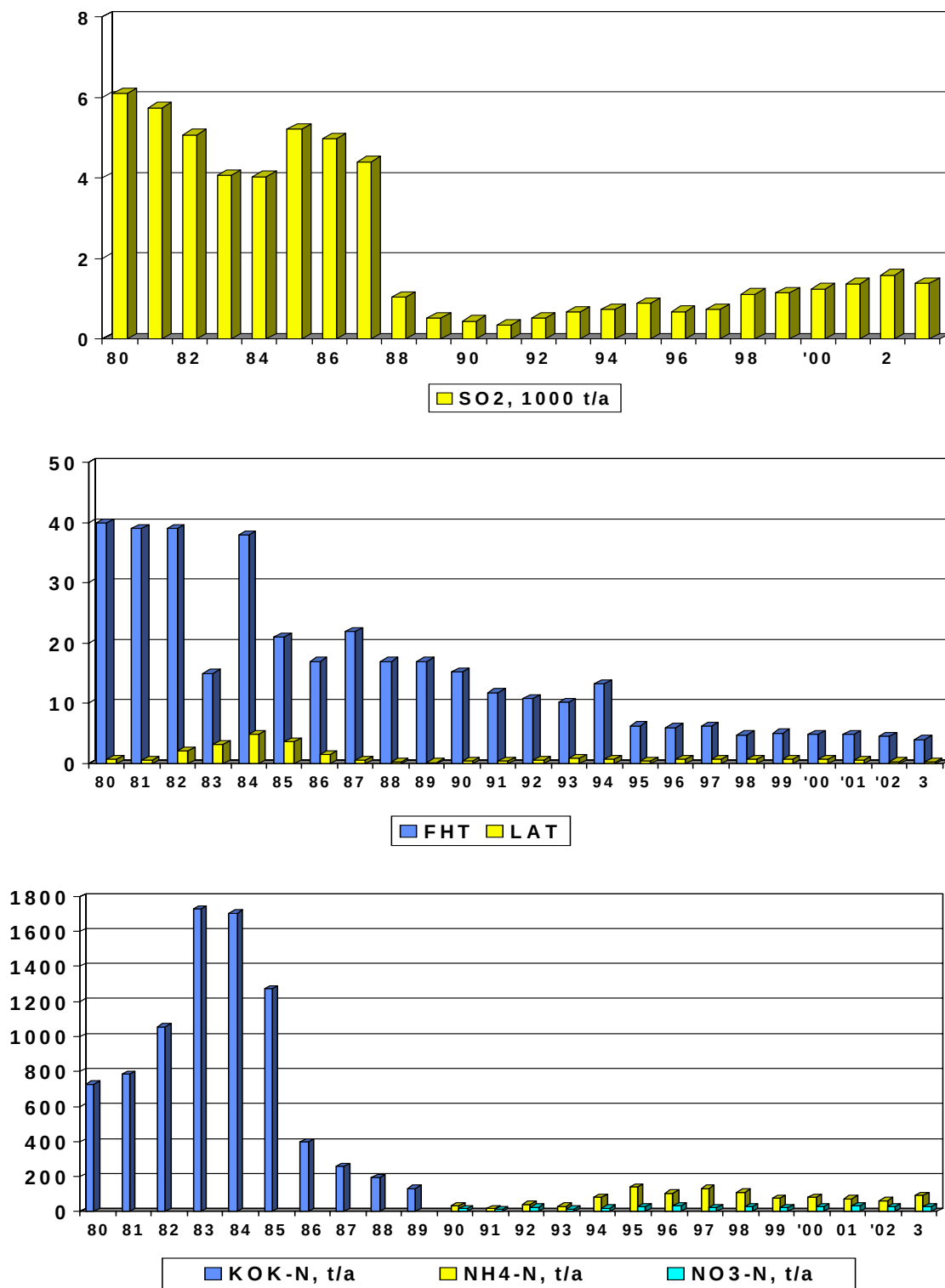
Fluori-, typpi-, rikkidioksidi- ja pölykuormitusta seurataan koko ajan Kemphos Oy:n toimesta. Fluorikuormitusta tarkkaillaan Kuopion lääninhallituksen päätöksen 330 Y mukaisesti. Se käsittää jatkuvan fluoripäästöjen (piippupäästöt mitataan ja alueilta tulevat päästöt lasketaan) ja -laskeuman mittauksen kaivosalueella ja sen ympäristössä sekä ruoho- ja maanäytteiden analyyssejä.

Bioindikaattoritutkimukset 1990-luvulla ovat käsittäneet neulasanalyyssejä, jäkäläkartoituksia, puiden harsuuntumisselvityksiä ja maanäytteiden analyyssejä (STY Ympäristökonsultointi Oy 1993, Kolehmainen 1999).

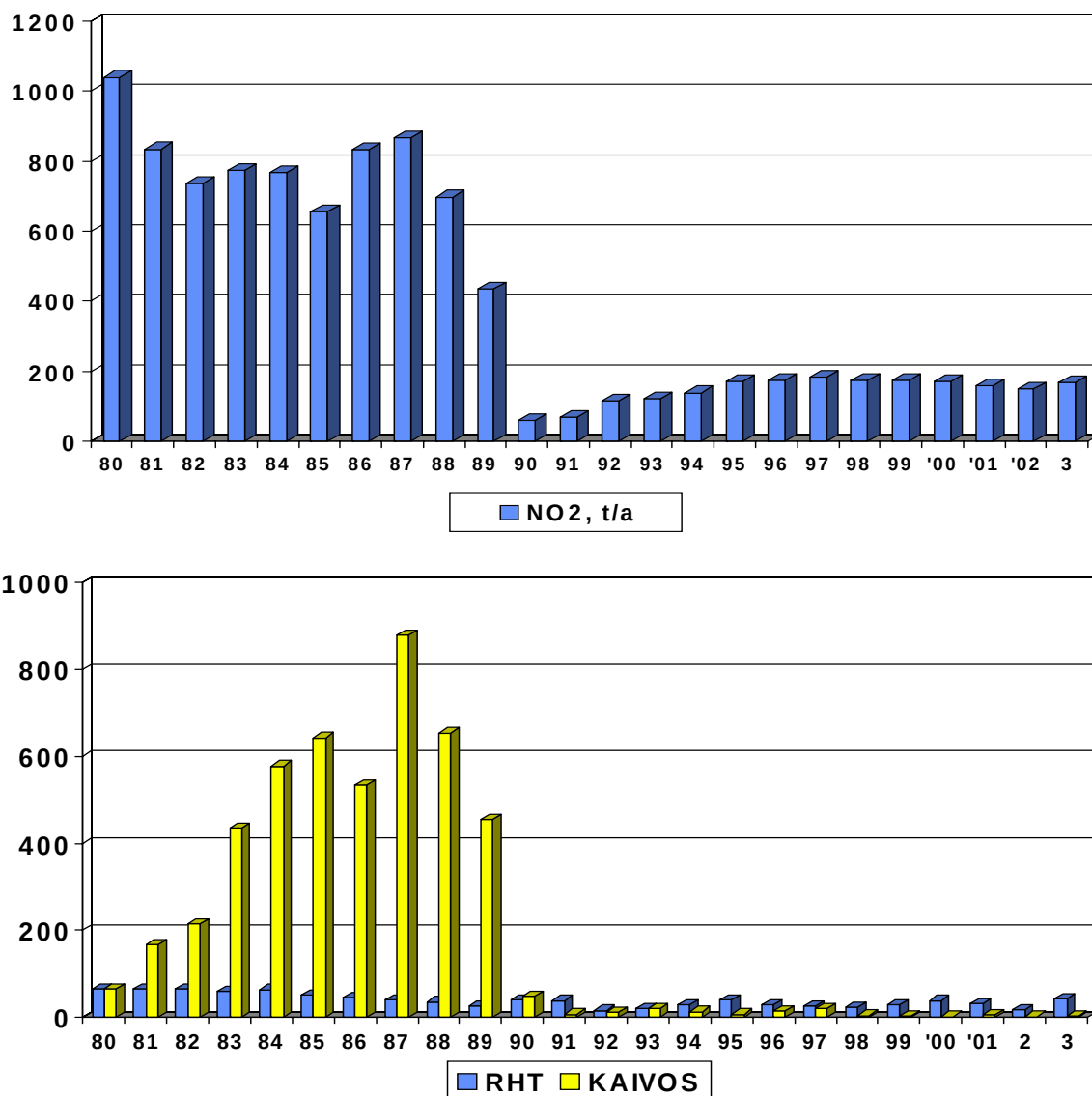
Alueella vallitsevat lounaan ja etelän puoleiset tuulet, jotka kuljettavat ilmaan joutuvaa ainesta pääasiassa pohjoisen suuntaan.

Paikallisen metsäteollisuuden ja Kemphos Oy:n yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat 1980-luvun vaihteessa luokkaa 17 000 tonnia vuodessa, josta Kemphos Oy:n osuus oli noin 5 000 tonnia vuodessa. Tämän jälkeen Kemphos Oy:n omat päästöt vähenivät tasolle 1 000 tonnia vuodessa (kuva 12) ja vähän myöhemmin metsäteollisuuden päästöt tätäkin pienemmäksi. Näiden lisäksi Savon Voima Oy:n lämpökeskusten ja Harjamäen lämpökeskuksesta pääsee ilmaan näitä kuormitteita.

Kemphos Oy:n fluoripäästöt ovat myös vähentyneet tasolle 4 000 kg vuodessa (Kolehmainen 1999, Kemphos Oy 2007). Tiukimmat kasvillisuusperustaiset ilman fluoripitoisuuksien ohjearvot ylittyivät vuonna 1997 tehdyn seurannan perusteella vain kipsiläjityksen ja kiertovesialtaiden läheisyydessä (Hänninen ja Tiihonen 1997). Fluori jää päästölähteiden läheisyyteen ja niiden perusteella laskeuma on nykyisin 0,25-0,35 mg/m² vuorokaudessa tehtaiden lähellä ja muualla tästä vajaa kymmenesosa. Rikki- ja fluorikuormitus voivat yhdessä ja erikseen vaikuttaa mm. metsien kuntoon.



Kuva 12. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikalta ilmaan joutuva rikkidioksidi-, (ylin), fluori- (keskellä) ja typpikuormitus (alin) vuosina 1980-2003. Kok.N = kokonaistyyppi; NH₄-N = ammoniumtyppi; NO₃-N = nitraattityppi. FHT = fosforihappotehdas, LAT = lannoitetehtas.



Kuva 12. jatkuu. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikalta ilmaan joutuva typpidioksidi (ylempi) ja pölykuormitus (alempi) vuosina 1980-2003. RHT = rikkihappotehdas.

Kuusen neulasten suurimmat rikkipitoisuudet on havaittu Kemphos Oy:n tehtaiden läheisyydessä melko suppealla alueella. Sama koskee fluorin leviämistä. Jäkälien yleinen vaurioluokka on korkein kaivostoiminnan lähialueilla kuin edellä ja tilanne on pysynyt jotakuinkin samana 1990-luvun. Kaivosalueen ympäristöön keskittyy myös mäntyjen tavallista suurempi harsuuntuneisuus, jolla ei kuitenkaan näytä olevan selkeää alueellista yhteneväisyyttä jäkälän menestymisen kanssa (Kolehmainen 1999).

5.10 Pöly, värinä, ilma-aallot ja melu

Siilinjärvellä kaivostoiminnassa pölyä joutuu ilmaan eniten rikastushiekka-altailta (erityisesti Mustin altaalta), tiestöstä liikenteen nostattamana ja louhintaräjähdyksistä avolouhokselta. Pölyä irtoaa rikastushiekka-altailta tuulen vietäväksi varsinkin keväällä, jolloin lumi on sulanut ja hiekan pinta kuivunut eikä lehtipuiden tuulen nopeutta ja pölyä sitovaa vaikutusta vielä ole muodostunut. Vuonna 2003 - 2004 tehdyn seurannan tulosten mukaan pölyn leviämistä ympäristöön todettiin yhteensä 7 kertaa, joista kaksi tapausta oli muita selvempiä. Näistä toisella kerralla pölyä oli havaittavissa Nilsiantien tasalla Rannan -notkon alueella (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003).

Asukkaiden havaintojen mukaan tuuli lennättää rikastushiekkaa melko usein. Mustin rikastushiekka-altaalta lähtevää pölyä pidetään suurimpana haittana, mutta myös räjäytysten ja liikenteen nostattama pöly koetaan paikoin ongelmana. Kaikkialla kaivosalueen ympärillä koetaan pölyämishaittoja, jotka ovat arkielämää haittaavia (mökin kuistin ja ulkoalueiden siivoamistarpeen lisääntyminen, pyykkien likaantuminen ulkona). Kommenttien mukaan myös teillä tavallisen autoliikenteen nostattaman pölyn haitallisuus on ajoittain verrattavissa kaivosalueelta tulevan pölyn haittoihin (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003).

Siilinjärven kaivoksen työntekijöiden altistumista kaivospölylle ja sen vaikutuksia työntekijöiden terveyteen tutkittiin vuonna 1987 tehdyssä poikkileikkaustutkimuksessa. Tuolloin keuhkojen toimintakokeissa ja keuhkojen röntgenkuvauksessa ei todettu kaivospölyn aiheuttamia sairauksia tai keuhkojen toiminnan muutoksia. Pölyämisen mahdollisia vaikutuksia ympäristön asukkaisiin ei ole tutkittu, mutta pölyämisen ei nykytiedon valossa voi olettaa vaikuttavan väestön sairastuvuuteen tai sairastavuuteen (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003).

Helmi-marraskuussa 2006 mitattiin Mustin altaan itäpuolella Heinämäen ja Suomäen kylissä kahden talon pihapiirissä alle 10 mikrometrin suuruisten ns. hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia (Saari ym. 2007). Tämän kokoiset hiukkaset ovat terveydelle vahingollisimpia, koska ne pääsevät syvälle hengitysteihin. Hiukkasten pitoisuuden vuorokausiohjearvo ($70 \mu g/m^3$) ei ylittynyt havaintopaikoilla mittausjakson aikana. Pitoisuudet olivat suurimmillaan 53 % ja 71 % ohjearvosta. Myöskään muut raja-arvot eivät ylittyneet; esim. vuosikeskiarvoa koskeva raja-arvo on $40 \mu g/m^3$, kun kyseisellä jaksolla ao. pitoisuuksien keskiarvo oli molemmissa havaintopaikoissa $11 \mu g/m^3$.

Kaivoksen louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän ja ilma-aallon painemittauksia on tehty vuodesta 1988 lähtien. Näissä mittauksissa joitakin raja-arvon ylityksiä on todettu pääsääntöisesti Kemphos Oy:n omissa rakennuksissa. Kaivoksen lähialueilla maaperän kautta etenevän tärinän huippuarvot ovat kaikki olleet samaa suuruusluokkaa tai pienempiä kuin ihmisten taloissaan jokapäiväisessä elämässään itse aiheuttamat tärinät (esim. kävelystä, hyppimisestä aiheutuvat) ja huomattavasti pienempiä kuin mitä esim. oven paiskomisesta aiheutuu eli pääosin ”tuskin havaittavia” (Oy Finnrock Ab 1995 mukaan, Oy Finnrock Ab 1995). Asukkaiden aistimukset tärinästä liittyvät pääosin paineaallon vaikutuksiin eivätkä rakenteisiin vaikuttavaan tärinään (PSV-Maa ja Vesi Oy 2003).

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Yleistä

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Tarkastelu ulottuu hankkeen koko elinkaareen. Tarkasteltavat asiakokonaisuudet eli vaikutusryhmät YVA-laki jakaa seuraavasti:

- **Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön**, joita tässä hankkeessa ovat vaikutukset maankäyttöön, liikenteeseen, asutukseen ja maisemaan.
- **Vaikutukset maaperään, luonnonvarojen hyödyntämiseen, vesiin ja vesistöihin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin**. Suoraan kasvillisuuteen ja eliöstöön kohdistuvien vaikutusten lisäksi tarkastellaan vaikutuksia niiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen. Merkittäviä suojeluarvoja alueella ei ole. Vaikutukset maaperään, pohjavesiin, ilman laatuun, vesistöihin, vesistön käyttöön ja kalastukseen liittyvät tähän vaikutusryhmään. Vaikutuksia voi kohdistua myös muiden luonnontuotteiden hyödyntämiseen.
- **Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen**, joita tässä hankkeessa ovat esim. talous- ja työllisyysvaikutukset, vaikutukset Kemphos Oy:n toimintaan, vaikutukset asumiseen ja virkistykseen. Kuormitus ja elinolojen

mahdolliset muutokset voivat synnyttää monenlaisia koettuja terveydellisiä ja sosiaalisia vaikutuksia.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Arvioinnissa painottunevat vaikutukset aluetalouteen, vesistöihin, ihmisten elinoloihin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät seikat. Tekijät, joihin hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia, käydään läpi yleispiirteisemmin.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida mm. vertaamalla ympäristön herkkyyttä ja sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioinnissa hyödynnetään tehtyjen selvitysten lisäksi mm. annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä tutkimustietoa.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään kaikkien YVA-laissa mainittujen tekijöiden osalta. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

Ympäristövaikutusten arviointia varten Pöyry Environment Oy on muodostanut seuraavista eri alojen asiantuntijoista koostuvan projektiryhmän:

- | | |
|------------------------------|---|
| • FM Olli-Matti Tervaniemi | projektipäällikkö, sosiaaliset vaikutukset, luontovaikutukset |
| • FT Jari Koivunen | melu, pöly, päästöt ilmaan ja vesiin, jätteet |
| • FM Pirkko Virta | vaikutukset vesistöihin |
| • FM Pekka Tuomela | maa- ja kallioperä, pohjavesi |
| • Mais. arkk. Marko Väyrynen | vaikutukset maisemaan |

Hankkeen tekniset suunnitelmat laatii SNC-Lavalin Australia Pty Ltd.

Jos hankevastaavan toiminta vaikuttaa Kempfos Oy:n toimintaan ympäristön kannalta, se kerrotaan YVA-selostuksessa.

Hanketta varten on perustettu ohjausryhmä, johon kuuluvat seuraavien tahojen edustajat:

- Kuuslahden kylätoimikunta
- Juurusveden kalastusalue
- Siilinjärven kunta
- Siilinjärven kunnan ympäristötoimisto
- Pohjois-Savon ympäristökeskus
- Kempfos Oy
- Kylylahti Copper Oy
- Pöyry Environment Oy

Ryhmän jäsenten yhteystiedot ovat liitteessä 2.

6.2 Tarkastelualueen rajausta ja lähtöaineiston käyttökelpoisuus

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. **Vaikutusalueella** tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän.

Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Alustavat tarkastelualueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

- Vesistöt, vesistön käyttö ja kalatalous: Kuuslahti.
- Maisema: Kuuslahden keskiosat.
- Melu, päästöt ilmaan: n. 2 km etäisyys tehtaista.
- Maa- ja kallioperä, pohjavesi: tehdasalue, läjitys- ja varastointialueet ympäristöineen
- Sosiaaliset (terveydelliset, taloudelliset ja sosiaaliset) vaikutukset: Ympäristön asukkaat ja maanomistajat, rikasteen kuljetusreitin varrella Siilinjärvellä. Sosioekonomisia vaikutuksia kartoitetaan myös kunnan ja maakunnan tasoilla.

Kemphos Oy:n toimi- ja lähialueiden ominaisuudet tunnetaan varsin hyvin etenkin pitkäaikaisen monipuolisen kaivos- ja teollisuustoiminnan vaikutusten seurannan mutta myös vuonna 2004 valmistuneen edellisen aluetta koskeneen YVA-menettelyn ansiosta. Nämä aineistot ovat laatunsa ja alueellisen kattavuutensa puolesta pitkälti riittäviä tässä arvioitavan hankkeen vaikutusten arvioinnin tausta-aineistoksi. Tämä koskee elinympäristöjä, eläimistöä, vesistöjä, maa- ja kallioperää sekä pohjavesiä, ilman laatua ja yleisiä sosio-ekonomisia näkökulmia käsittelevää tietoa. Lisäaineistoa tarvitaan lähinnä maisemaan, kuljetusreitteihin ja ihmisiin kohdistuvien paikallisuonteisten vaikutusten arviointiin.

6.3 Hankkeen ympäristövaikutukset

6.3.1 Vaikutukset ilman laatuun

Ilmapäästöjä syntyy tehdasalueella ja kuljetuksista. Kuormitteiden (ks. kohta 4.5) vaikutuksia tarkastellaan erikseen ja yhdessä koko kaivostoiminnan kanssa. Laitosten toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan määritetään laskennallisesti. Hydrometallurgisella laitoksella syntyvistä päästöistä tarkastellaan hiilidioksidin, hiukkasten ja orgaanisten liuottimien päästöjä. Pasutuksessa syntyvistä päästöistä tarkastellaan hiukkaspäästöjä sekä prosessin käynnistysvaiheessa kevyen polttoöljyn poltosta syntyviä hiilidioksidi- ja NO_x-päästöjä. Myös kipsin ja rautaoksidikuonan läjitysalueiden pölypäästöjä arvioidaan.

Rekkakuljetusten ja liikenteen päästöt arvioidaan tieliikenteen päästöjen laskentamalli LIISAn avulla perustuen arvioituihin liikennemääriin ja kuljetusmatkoihin laitokselle ja laitokselta muualle.

Junakuljetuksista aiheutuvat päästöt ilmaan lienevät pienemmät kuin rekkakuljetuksista. Päästöjä arvioidaan selostuksessa kuljetussuoritteiden määrän perusteella.

Päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun ja laskeumaan arvioidaan Kemphos Oy:n nykyisestä toiminnasta saatujen seurantatulosten kokemusten ja tarkkailutietojen avulla asiantuntija-arviona. Hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan ottamalla huomioon kuljetuksiin ja tuotantoprosesseihin liittyvät päästöt.

Ilmapäästöjen vaikutusten tarkastelualueena käytetään aluetta, joka ulottuu noin 2 km päähän suunnitellun laitoksen sijoituspaikasta.

6.3.2 Vesistövaikutukset, rantojen käyttö ja kalatalous

Jätevesikuormituksen vesistövaikutuksia arvioitaessa kuvataan jätevesien synty, niiden koostumus ja käsittely. Vaikutuksia arvioidaan olemassa olevaan aineistoon perustuen lähtökohtana tarkkailuissa tuotettu ja ympäristöviranomaisten rekistereissä oleva vedenlaatutieto. Vaikutusten tarkastelussa otetaan huomioon jätevesien laatu ja määrä, purkualueen nykytila sekä alueelle kohdistuva muu kuormitus (yhteisvaikutukset). Mahdollisten vedenlaadun muutosten perusteella arvioidaan hankkeen seurausvaikutuksia kalastoon ja vesieliöstöön. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan suhteuttamalla ne alueen nykyisestä kuormituksesta aiheutuneisiin ympäristövaikutuksiin.

Kuuslahden rantojen käyttöä ja kalataloutta selvitetään haastattelemalla osakaskunnat ja mahdolliset kylätoimikunnat. Hankkeen vaikutuksia rantojen käyttöön ja kalatalouteen arvioidaan kuormitustietojen ja vesistövaikutusarvion pohjalta.

6.3.3 Sivutuotteet ja jätteet

YVA-selostuksessa kuvataan laitoksella syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrä, laatu ja käsittelytapa sekä arvioidaan tästä seuraavat ympäristövaikutukset ja arvioidaan miten jätteenkäsittely täyttää jätelain vaatimukset. Syntyviä jätteitä ovat esim. kaatopaikkakelpoiset sekajätteet, pakkausjätteet, kunnossapidon jätteet ja ongelmajätteet. Prosessin sivutuotteena syntyy mm. rautaoksidikuonaa sekä kipsiä, joiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioidaan. Arvioinnissa tarkastellaan myös jätteiden vähentämis- ja hyötykäyttömahdollisuuksia.

6.3.4 Melu, pöly ja värinä

Melua, pölyä ja värinää mahdollisesti aiheuttavat toiminnot, päästöjen laatu ja määrät kuvataan. Uuden laitoksen melu, pöly- ja värinävaikutukset lähialueilla selvitetään suunnittelutietojen, Kemphos Oy:n toiminnasta saatuihin kokemusten sekä aihepiiriä koskevien tietojen ja normien avulla. Tarkasteltava alue on noin 2 km säde laitoksesta.

YVA-selostuksessa esitetään ne ensisijaiset keinot, joilla suunnitteilla olevan toiminnan melupäästöjä ja niiden vaikutuksia pyritään vähentämään. Arviointiin kuuluu myös liikenteen aiheuttaman melun tarkastelu.

6.3.5 Liikenteen vaikutukset

Rikasteen kuljetuksesta Kylylahden kaivokselta Polvijärveltä Siilinjärven tehdasalueelle aiheutuvan liikenteen määrät sekä lopputuotteiden, kemikaalien ja muiden tuotantotarveaineiden kuljetusmäärät esitetään YVA-selostuksessa. Hankkeen aiheuttamat muutokset nykyisiin liikennemääriin arvioidaan. Hankkeesta aiheutuvat liikenteen meluvaikutukset arvioidaan liikenteen määrän, rakenteen ja reittien perusteella. Lisäksi arvioidaan tie- ja raideliikenteen lisääntymisen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja viihtyvyyteen. Tiedot kootaan kohdassa 2.2 ja liitteessä 5 esitetyiltä kuljetusreiteiltä. Reittien ominaisuuksia sekä niiden hyötyjä ja haittoja vertaillaan. Liikenteen aiheuttamia päästöjä arvioidaan luvussa 6.3.1 esitetyllä tavalla.

6.3.6 Ympäristöriskit

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan mm. prosessiin sekä jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn liittyviä mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ja niiden seurauksia. Riskitarkastelussa arvioidaan ympäristöriskien tyyppi, todennäköisyys, ihmisiin kohdistuva terveysriski ja ympäristövaikutukset sekä esitetään keinoja niiden estämiseksi tai seurausten lieventämiseksi.

6.3.7 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

YVA-selostuksessa kuvataan sijoituspaikan maa- ja kallioperä sekä arvioidaan hankkeen vaikutukset siihen. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi selvitetään hankkeen sijoittuminen pohjavesialueiden suhteen ja pohjavesiin kohdistuvat mahdolliset riskit.

Toiminnasta aiheutuu maaperä- ja pohjavesikuormitusriskiä lähinnä kipsin sekä mahdollisesti myös rautaoksidikuonan läjityksestä sekä prosessissa käytettävien kemikaalien varastointiin liittyen. Vaikutuksia maaperään ja pohjavesiin sekä riskien suuruutta arvioidaan Kemphos Oy:n toiminnasta kertyneen tiedon pohjalta asiantuntija-arvioina.

6.3.8 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin

Hankealueen läheisyydessä ei ole luonnonsuojelukohteita tai tiedossa olevia uhanalaisten kasvilajien esiintymiä. Koska toiminta rajoittuu nykyiselle teollisuusalueelle, kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat suorat vaikutukset jäänevät vähäisiksi. Vaikutuksia tarkastellaan kuitenkin ainakin ilman joutuvan kuormituksen ja melun suhteen.

6.3.9 Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan ja rakennettuun ympäristöön

Koko hanke sijoittuu Kempfos Oy:n kaivosalueelle. Myös suunniteltua toiminta-aluetta ympäröivät maat kuuluvat teollisuustoiminnoille varattuihin alueisiin ja ovat Kempfos Oy:n omistuksessa. Lähimmät yksityisten omistamat maat ovat kipsiläjäityksen pohjoispuolella (ks. kuva 10). Nykyisen tiedon valossa vaikutuksia maankäyttöön ei aiheudu Kempfos Oy:n omistamien maiden ulkopuolella. Uusien tehdasrakennusten vaikutukset ympäröivään maisemaan muodostuvat osana tehdasalueen kokonaisilmettä.

Hankkeen maisemallisesta vaikutusalueesta tehdään maisematarkastelu ja rajataan rakenteiden näkyvyys. Vaikutukset maisemaan arvioidaan hankesuunnitelmien perusteella.

6.3.10 Vaikutukset ihmiseen ja yhteiskuntaan

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeiden vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin mm. työllisyys-, liikenne- ja vesistövaikutusten, pöly- ja savukaasupäästöjen vaikutusten, melun ym. osalta.

Vaikutuksilla ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Käytännössä vaikutukset muodostavat yhteenvedon kaikesta siitä, miten alueen asukkaat kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset. Taulukossa 4 on sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa käytetty jaottelu (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999) ja alkuoletus muutosten luonteesta. Hankkeen sosiaalisten vaikutusten arvioinnille on luonteenomaista olennaisten vaikutusten täsmentyminen arvioinnin (etenkin aineiston keruun) myötä.

Käytettäviä tutkimusmenetelmiä ovat rekisteritietoihin sekä kirjallisuuteen perustuva väestö- ja elinkeinoanalyysi sekä asiantuntija- ja avainhenkilöiden haastattelut (mm. Siilinjärven elinkeinoviranomaisen, TE-keskus).

Taulukko 4. Sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen.

Hankkeet aiheuttamat muutokset sosiaalisessa ympäristössä	Suuri	Kohtalainen	Pieni	Epävarma
VÄESTÖ Määrä, koostumus Väestörakenteen monipuolisuus Muutos erityisten väestöryhmien kannalta (heikommassa asemassa olevat, iäkkäät, vammaiset ja lapset)			X X X	
SOSIOEKONOMISET OLOT Työllisyys/työttömyys Elinkeinorakenne ja talous Varallisuusolot ja -rakenne Elinkustannukset Arvot, normit, käyttäytyminen Elämänlaatu, -tapa tai -tyyli Väestöryhmien asema ja keskinäiset suhteet		X X	X X X X X	
PALVELUJEN SAAVUTETTAVUUS Yksityinen ja julkinen palvelurakenne Saavutettavuus			X X	
OSALLISUUS (VUOROVAIKUTUS, VAIKUTTAMINEN, TIEDONSAANTI, LIIKKUMINEN) Sosiaaliset suhteet Osallistuminen päätöksentekoon ja vaikuttaminen Tiedonsaanti ja tietoyhteydet Liikenne- ja liikkumismahdollisuudet (työ, palvelut, kevytliikenne)		X	X X X	
ALUE Alueidentiteetti, samaistuminen Alueen julkinen kuva Turvallisuus Viihtyvyys, virikkeellisyys ja virkistysmahdollisuudet Asukkaiden luontosuhde			X X X X X	

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten vaikutusmekanismeja ja voimaa heikentää keskeisesti se, että hanke sijoittuu Kemphos Oy:n kaivosalueelle, missä on myös merkittävää teollisuustoimintaa. Ennakkoon arvioituna ihmisiin kohdistuvia positiivisia vaikutuksia syntyy taloudellisen toiminnan kautta, mikä ulottuu ainakin kunnan tasolle saakka. Potentiaalisesti negatiivisia vaikutuksia voi syntyä ainakin ilmaan ja vesistöön joutuvan kuormituksen, liikenteen ja melun vuoksi.

Meluvaikutuksia tarkastellaan erityisesti Kuuslahden suunnalla. Kemphos Oy:n toiminnassa ja vaikutustakkaailussa saatuja tietoja ja kokemuksia käytetään hyväksi vaikutusten arvioinnissa. Asukkaiden näkökulmista ja kokemuksista elämästä teollisuustoiminnan läheisyydessä saadaan

tietoa ainakin YVA-ohjelman esittelytilaisuudessa ja ohjausryhmän jäsenten kautta. Tarvittaessa tehdään henkilökohtaisia haastatteluja. On myös mahdollista, että arvioinnin aikana löydetään interssitahoja, joita nyt ei voida nimetä. YVA-selostuksessa pohditaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia näihin tahoihin ja vaikutusten minimointia.

Arvioinnissa käytetään hyväksi mm. seuraavia julkaisuja: Savolainen-Mäntyjärvi ja Kauppinen 2000, sosiaali- ja terveysministeriö 1999 sekä Sairinen ja Kohl 2004.

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT

7.1 Ympäristölupa

Hankkeelle on haettava ympäristölupa. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa 1.3.2000 voimaan tulleen lakiuudistuksen jälkeen kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Ympäristölupa haetaan Itä-Suomen ympäristölupavirastolta. Ympäristölupavirasto myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava loppuun suoritettu. Ympäristöluvan kanssa haetaan samalla toiminnan aloituslupa, jonka perusteella toiminta voidaan aloittaa ennen ympäristöluvan lainvoimaiseksi saamista.

7.2 Vesilain mukaiset luvat

Vesilain mukaisten lupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä ja hakemukset käsittelee Itä-Suomen ympäristölupavirasto.

7.3 Muut luvat

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen. Tällaisia ovat mm. palavia nesteitä ja muita vaarallisia kemikaaleja koskevat luvat.

Kemikaalien käsittely ja varastointi, nostolaitteet, sähkölaitteet ym. edellyttävät omat lupansa.

Kemikaalilaki koskee kaikkia vaarallisia kemikaaleja. Teollisuuskemikaaliasetuksen mukaiset kemikaalien laajamittaista käyttöä ja varastointia koskevat lupahakemukset tehdään Turvatekniikan keskukselle (TUKES).

Rakennettaville uusille rakennuksille haetaan rakennusluvat Siilinjärven kunnasta.

8 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyen selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeesta aiheutuvia haittavaikutuksia. Nämä keinot tarkentuvat ympäristövaikutusten selvittämisen jälkivaiheessa. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet esitetään arviointiselostuksessa jokaisen arvioidun ympäristövaikutuksen osalta.

Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. liikenteen haitta- ja vaara-alueiden suunnittelu sekä toimenpiteet mahdollisten meluhaittojen ehkäisemiseksi ja pölyämisen rajoittamiseksi.

9 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Vaikutusten seurannan tavoitteena on koota systemaattista tietoa hankkeen merkittävimmistä ennakoituista ympäristövaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana. Lisäksi seurannalla kerätään tietoa haittojen ehkäisyyn käytettyjen toimien tehokkuudesta. Tämän perusteella toimenpiteitä voidaan kehittää ja suunnata järkevästi. Seurannan tärkeänä tehtävänä on lisäksi käynnistää tarvittavat toimet, mikäli esiintyy merkittäviä, ennakoimattomia haittoja.

YVA-selostuksessa tullaan esittämään ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi.

VIITTEET

- Britschgi, R. & Gustafsson J. (toim.), 1996. Suomen luokitellut pohjavesialueet. Suomen ympäristö 55. Helsinki. 387 s.
- Drebs, A., Norlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002: Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. Ilmastotilastoja Suomesta 2002:1. Ilmatieteen laitos. Helsinki. 99 s.
- Ekholm, M. 1993: Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A. Vesi- ja ympäristöhallitus. Painatuskeskus.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. 1998: Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Kasvimuseo. Helsinki.
- Hänninen, O. ja Tiihonen, J. 1997: Kemira Chemicals Oy Siilinjärvi. Ympäristön fluorilaskeuma vuonna 1997. I&M Suunnittelu Oy. Moniste. Kuopio.
- Kalliola, R. 1973: Suomen kasvimaantiede. WSOY. Porvoo.
- Kemphos Oy 2007: Ympäristön fluorilaskeuma vuonna 2006. Kemphos Oy. Moniste.
- Kolehmainen, A. 1999: Siilinjärven bioindikaattoriselvitys 1999. Kuopion yliopisto, ekologisen ympäristötieteen laitos. Moniste.
- Lukkarinen, H. 2002: Siilinjärven kallioperä. – Teoksessa: Kipsivuoren juurella. Siilinjärven luonnon vaiheita. Savon luonto 28. Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry.
- Oy Finnrock Ab 1995: Tärinä- ja ilma-aallonpainemittaukset Siilinjärven kaivoksen lähirakennuksissa 5.10.1995-27.11.1995.
- PSV-Maa ja Vesi Oy 2003: Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Kemphos Oy.
- Ronkainen, J. 2006: Kuuslahden, Juurusveden, Siilinjärven, Sulkavanjärven ym. veden laadun tarkkailuraportti 2005. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. Kemphos Oy, Siilinjärven kunta. Moniste.
- Saari, H., Haaparanta, S. ja Pesonen, R. 2007: Pitoisuusmittaukset Siilinjärvellä Kemphos Oy:n kaivosalueen ympäristössä helmi-marraskuussa 2006. Ilmatieteen laitos. Moniste.
- Sairinen, R. ja Kohl, J. 2004: Ihminen ja ympäristön muutos. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin teoriaa ja käytäntöjä. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 87. Teknillinen korkeakoulu.
- Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2000: Juurusveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma II. Moniste.
- Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2004: Kalataloudellinen tarkkailu vv. 2000-2004. Kemphos Oy. Moniste.
- Savolainen-Mäntyjärvi, R. ja Kauppinen, T. 2000: Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. Stakes. Raportteja 249.
- Sojakka, P. 1997: Ilmalaskeumana tulevan fosforin merkitys Kemira Chemicals Oy:n lähialueiden vesien levätuotannolle (Kuuslahti ja Sulkavanjärvi).

Laboratoriotutkimukset leväpuhdasviljelmällä (*Selenastrum capricornutum*) ja luonnonlevällä. Pohjois-Savon ympäristökeskus. Loppuraportti. Moniste.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999: Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

Tanskanen 1996: Fluoridialtistuksen vaikutukset makeanveden äyriäisten *Daphnia magna* ja *D. pulex* elinkierto- ja elintarvikkeisiin Elendt M7-keinovedessä ja Juurusveden (Siilinjärvi) luonnonvedessä. Pohjois-Savon ympäristökeskus – Tutkimus. Moniste.

Valtion ympäristöhallinto, 2006: Internet-sivut osoitteessa: <http://www.ymparisto.fi/> ja Hertta-tietokanta osoitteessa <https://www.ymparisto.fi>

SANASTO

autoklaavi	Suljettu astia, jossa aikaansaadaan kemiallisia reaktioita korkeassa paineessa ja/tai lämpötilassa.
BAT	(Best Available Technology), paras käyttökelpoinen tekniikka
bioindikaattori	eliölaji, joka eri tavoin ilmaisee ympäristön tilaa
biotooppi	elinympäristö, jossa tärkeimmät ympäristötekijät ovat samankaltaisia ja jonka sisäinen rakenne on yhtenäinen.
dumpperi	raskas ajoneuvo, jolla ajetaan malmia ja sivukiveä kaivoksesta
geotooppi	rajattu alue, joka ilmentää tiettyä geologista tai geomorfologista (maanpinnan muodot ja maanpinnan rakenne) ilmiötä tai niiden yhdistelmää
hajakuormitus	kuormitus, joka ei tule tietystä pisteestä vaan alueelta tai monista pisteistä
hematiitti	Rautamineraali (Fe_2O_3), joka on hyvin heikosti magneettinen
kaivospiiri	kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue
kiintoaines	liukenematon ainesosa vedessä, pitoisuus esim. mg/l
kipsi	Monokliininen kidevedellinen kalsiumsulfaatti $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Yleinen mineraalina, joskaan ei Suomessa. Tuotantoprosessissa syntyy sivutuotteena kipsiä. Kipsiä voidaan pienessä määrin hyödyntää muun muassa rakennuslevytuotannon raaka-aineena.
kuona	Pasutuksessa syntyvä tuote, joka sisältää pääasiassa metallioksideja
leijukerrosmenetelmä	Menetelmä, jossa hienojakoinen kiinteä materiaali saatetaan palotilassa kaasuvirtauksen avulla leijuvaan tilaan, jolloin systeemin lämmön- ja aineensiirto-ominaisuudet paranevat.
liuotinuutto	Uutto valikoivan, nestemäisen liuottimen avulla. Erotettava aine (metalli) siirtyy uutettavasta aineesta tai liuoksesta uuttoliuottimeen.
liuotus	Prosessi, jossa pasutteesta liuotetaan metalleja korkeassa lämpötilassa ja paineessa rikkihapon avulla
malmi	kiviaines, jota hyödynnetään taloudellisesti
mineraali	kivennäinen, maankuoressa esiintyvä kiteinen alkuaine tai yhdiste
neutralointi	happamien vesien käsittely pH-tason nostamiseksi
pasutus	Menetelmä, jossa metallisulfidit kuumennetaan ilmvirrassa, jolloin niistä vapautuu rikkidioksidia ja jäljelle jää metallioksidikuona (pasute)
pintavalunta	maan tai kallion pintaa pitkin valuva vesi

pyriitti, rikkikiisu	FeS ₂ . Sulfidimineraali, jota käytetään rikin, rikkidioksidin tai rikkihapon valmistukseen ja jonka pasutustuotetta käytetään raudan valmistukseen.
raakku	kts. sivukivi
rautaoksidi	Raudan ja hapen yhdisteet FeO _x (wüstiitti), Fe ₃ O ₄ (magnetiitti) ja Fe ₂ O ₃ (hematiitti)
rikastushiekka	malmin rikastuksessa syntyvä ylijäämämassa
sammutus	Kappaleen nopea jäähtytys korkeasta lämpötilasta nesteen, kaasun tai kiinteän aineen avulla. Jäähtytys tapahtuu niin nopeasti, että aineen kiderakenne ei jäähtyessä ehdi muuttua.
satelliittimalmi	esiintymä, josta malmi kuljetetaan muualla sijaitsevalle päämalmin rikastamolle prosessoitavaksi
savukaasu	Palamisessa tai reaktiossa syntyvä kaasu. Tehtaissa pyritään hyödyntämään savukaasujen lämpö ja energia. Kaasut joudutaan yleensä myös puhdistamaan ennen luontoon päästämistä.
sivukivi	kiviaines, joka joudutaan poistamaan malmin louhinnassa
sulfidi	Mineraali, jossa rikki on kemiallisesti sitoutunut metalliin. Muut metallisulfidit, paitsi alkalimetalli- ja maa-alkalimetallisulfidit, ovat hyvin niukkaliukoisia veteen.
suodatin	Mekaaninen puhdistaja, jolla saa erotettua nesteestä tai kaasusta pois suuremmat hiukkaset.
suotaantumisen	veden ja aineiden kulkeutuminen maaperässä
suotovesi	vesi, joka kulkeutuu maaperässä tai esim. padon läpi
sykloni	Laite, jossa kaasulle tai nesteelle suoritetaan puhdistus pakottamalla kaasu/neste syklonikammiossa kiertävään liikkeeseen. Tällöin hiukkaset ajautuvat kammion seinille ja putoavat alas eroten kaasu/nestevirrasta.
sähkösuodatin	Sähkösuodattimella erotetaan hiukkasia kaasuvirrasta. Sähkösuodattimia käytetään yleisesti savukaasujen puhdistamiseksi hiukkasista.
taustakuormitus	alueen luontainen kuormitus, johon ihmisen toiminta ei ole vaikuttanut
valuma-alue	alue, jolta vesistö (järvi, joki) saa vetensä
vesitase	laskelma tai kaavio, jossa kuvataan veden tulo- ja lähtövirtaamat sekä tapahtumat esim. kaivoksella tai tehtaalla
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

LYHENTEET

a	vuosi
dB (a)	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
ha	hehtaari
irto-m³/itd	irtokuutiometri
kiinto-m³/ktr	kiintokuutiometri
km	kilometri
m	metri
m³	kuutiometri
mpy	meren pinnan yläpuolella
mg/l	milligrammaa litrassa
pH	happamuusaste
t	tonni
t/a	tonnia vuodessa

OHJAUSRYHMÄN JÄSENTEN YHTEYSTIEDOT

Kuuslahden kylätoimikunta
Pekka Udd
Marjomäentie 261
71840 KUUSLAHTI

Juurusveden kalastusalue
Eero Kokkarinen
Paljetie 13
71800 SIILINJÄRVI
p. 0400 670 123

Pohjois-Savon ympäristökeskus (yhteysviranomainen)
Jorma Lappalainen
PL 1049
70101 KUOPIO
p. 040 511 8266
sähköposti: etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

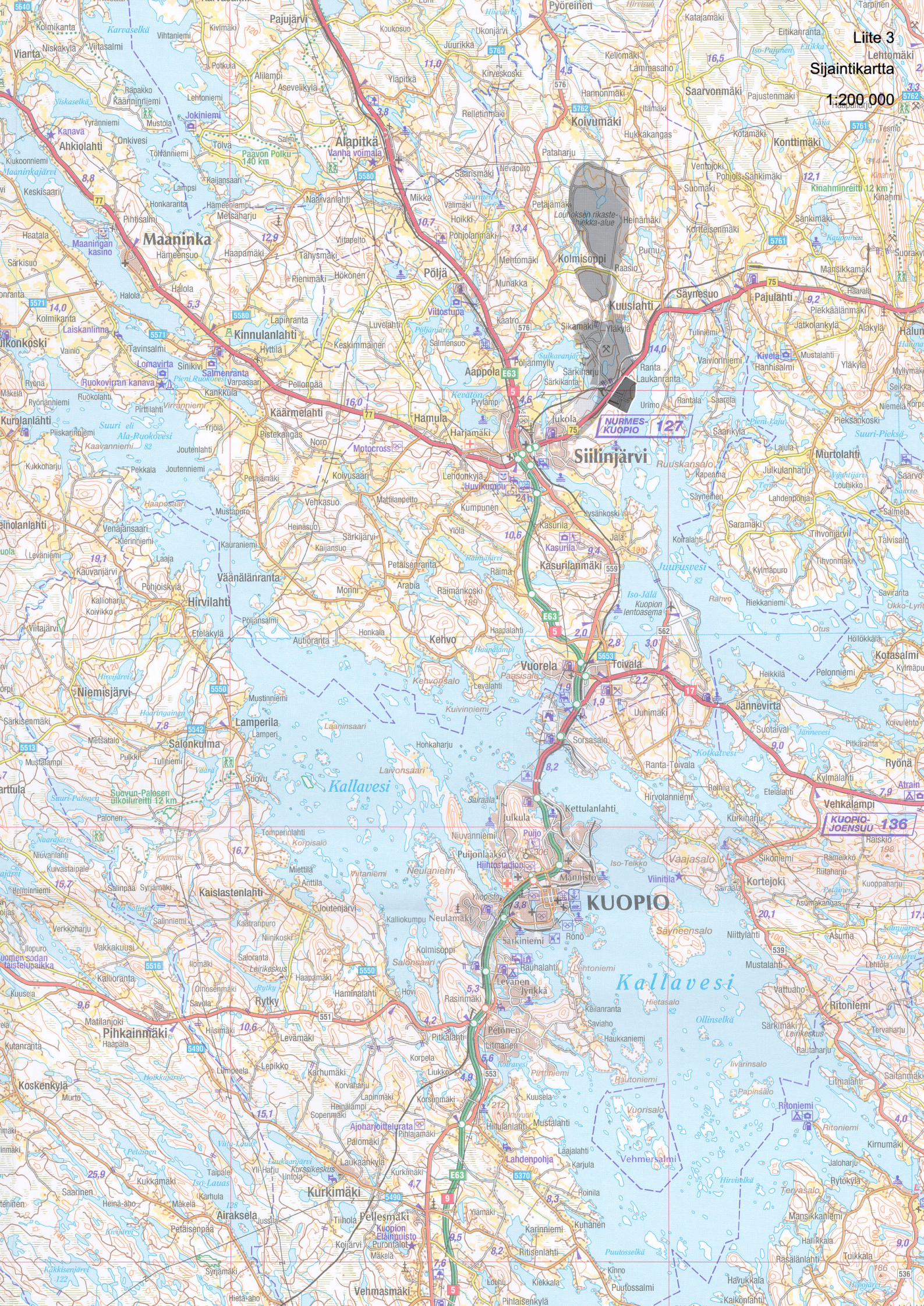
Siilinjärven kunnan ympäristötoimisto
Arja Saarelainen
PL 5
71801 SIILINJÄRVI
p. (017) 401 421 ja 044 740 1421

Siilinjärven kunta
Otto Siippainen
PL 5
71801 SIILINJÄRVI
p. 044 740 1402 ja (017) 401 402

Kemphos Oy
Lauri Siirama
PL 20
71801 SIILINJÄRVI
p. 010 215 6205

Kylylahti Copper Oy (hankevastaava)
Jarmo Vesanto
Kummunkatu 34
83500 OUTOKUMPU
p. 050 410 9552

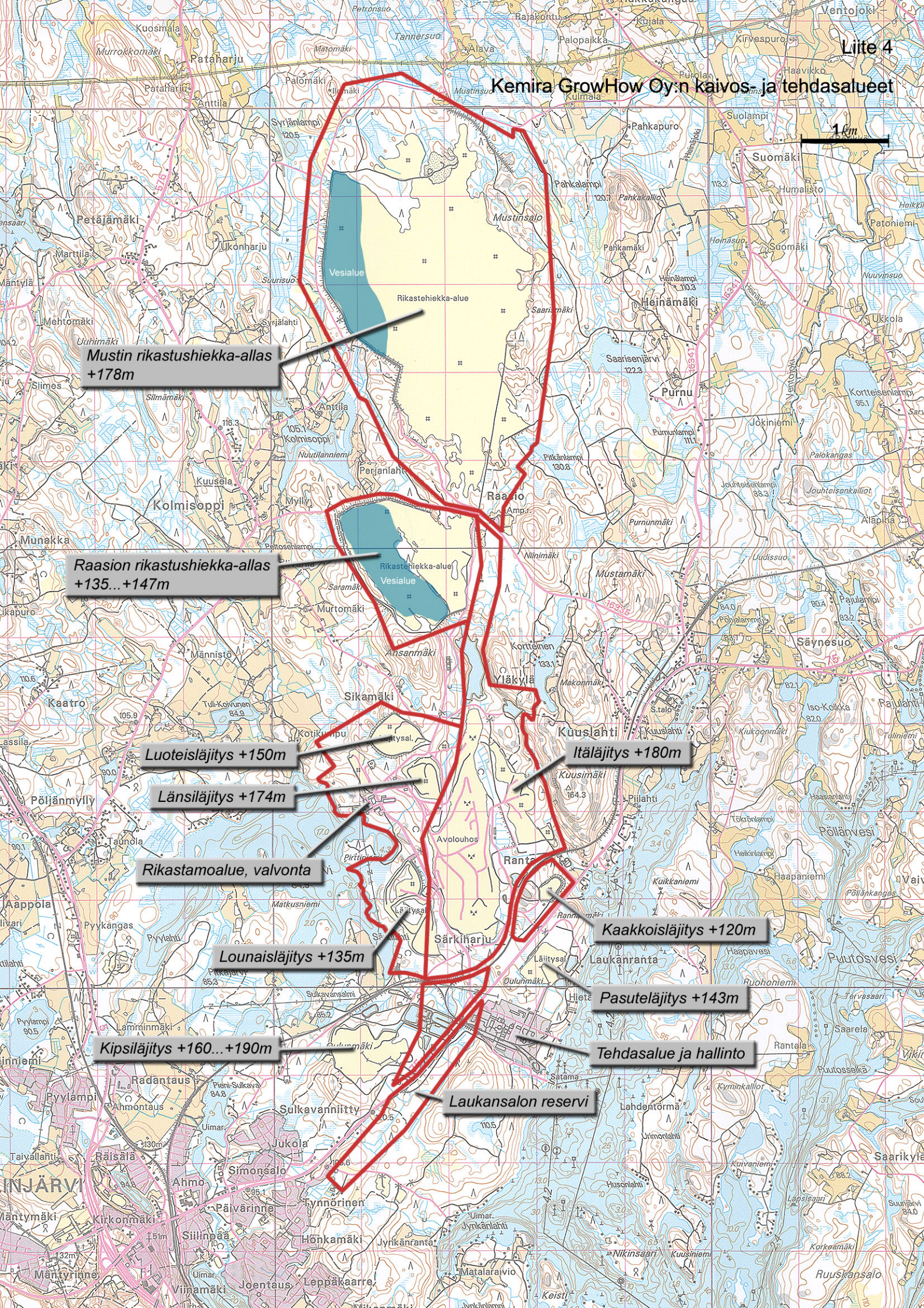
Pöyry Environment Oy (konsultti)
Olli-Matti Tervaniemi
PL 20
90571 OULU
p. 010 33 28248
sähköposti: etunimi.sukunimi@poyry.com

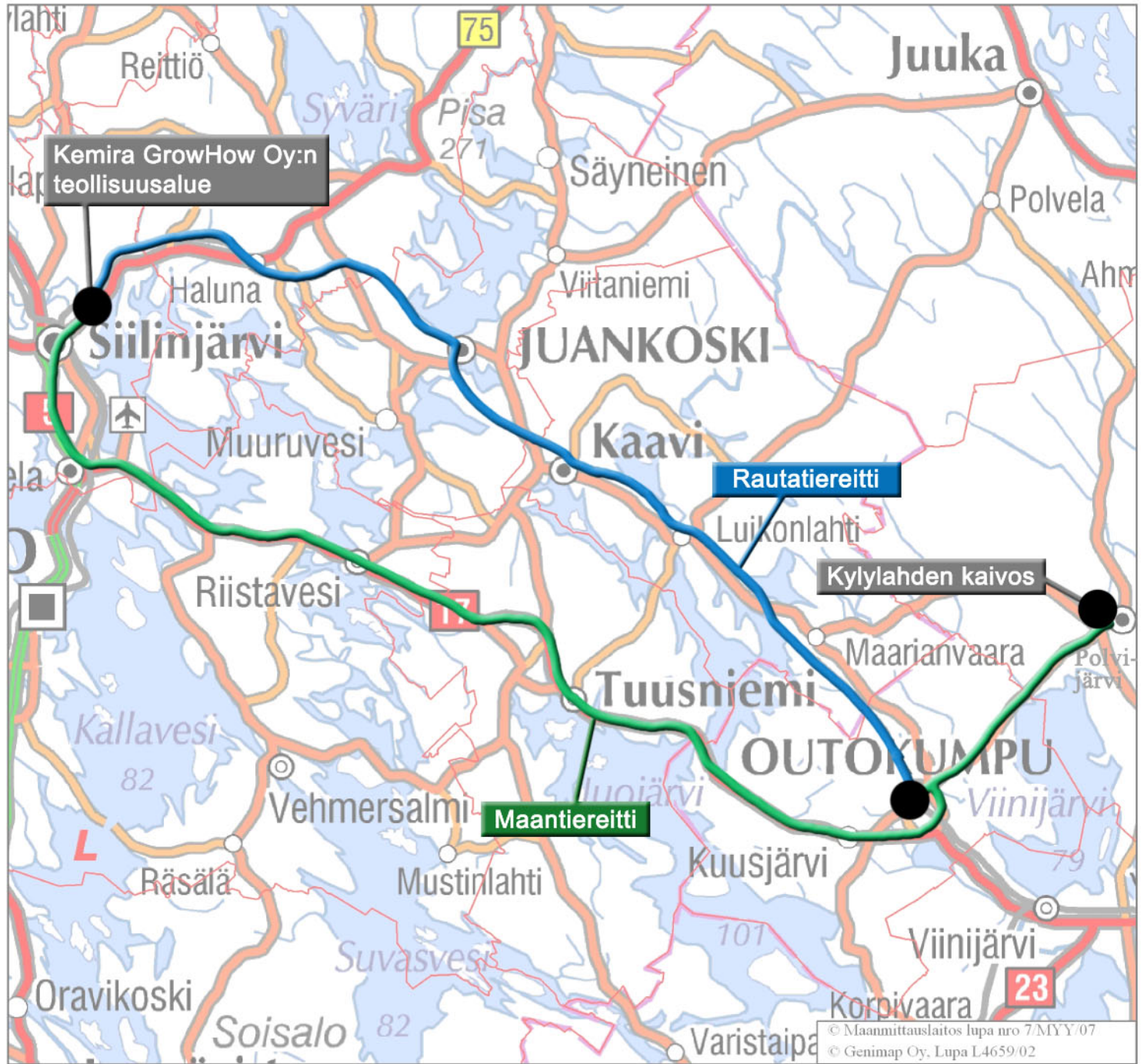


Liite 3
Sijaintikartta

1:200 000

Kemira GrowHow Oy:n kaivos- ja tehdasalueet





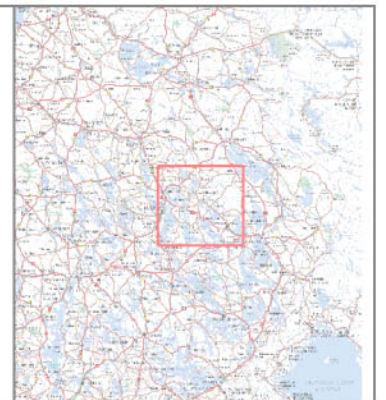
Mittakaava 1:472480

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6938209:3530393 - 7024672:3622054

0 47,2 km

- Kuntarajat
- Kuntarajat



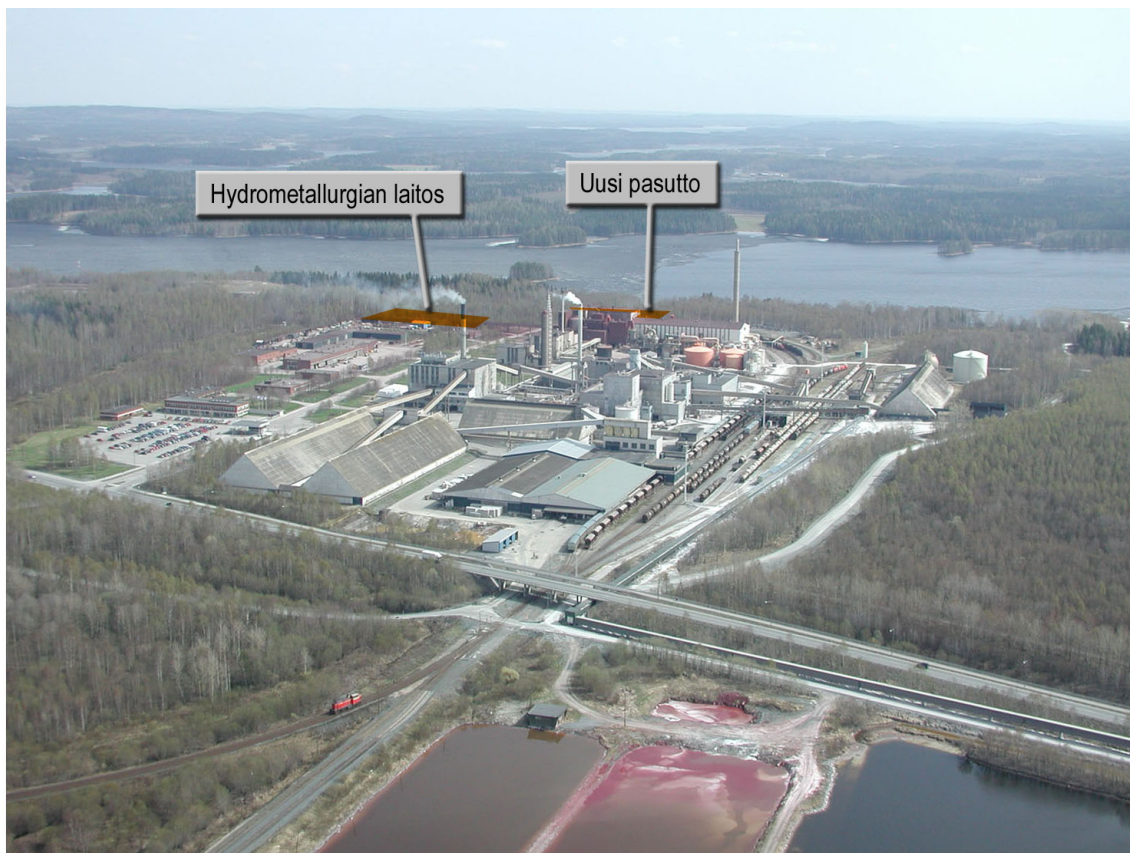
KALAISTUTUKSET KUUSLAHTEN

<u>Vuosi</u>	<u>Laji</u>	<u>Istukkaan ikä</u>	<u>Istukkaiden määrä</u>
2000	järvitaimen	3 v	606
	hauki	ek	14550
	kuha	1k	8330
2001	järvitaimen	3 v	582
	hauki	ek	13210
	kuha	1k	6340
	planktonsiika	1k	5620
2002	järvitaimen	3 v	619
	hauki	ek	7905
2003	järvitaimen	3 v	1174
	hauki	ek	13060
	kuha	1k	3000
2004	järvitaimen	3 v	324
	hauki	ek	8130
	kuha	1k	8270
2005	järvitaimen	3 v	731
	kuha	1k	23200
2006	järvitaimen	3 v	1316
	planktonsiika	1k	12420

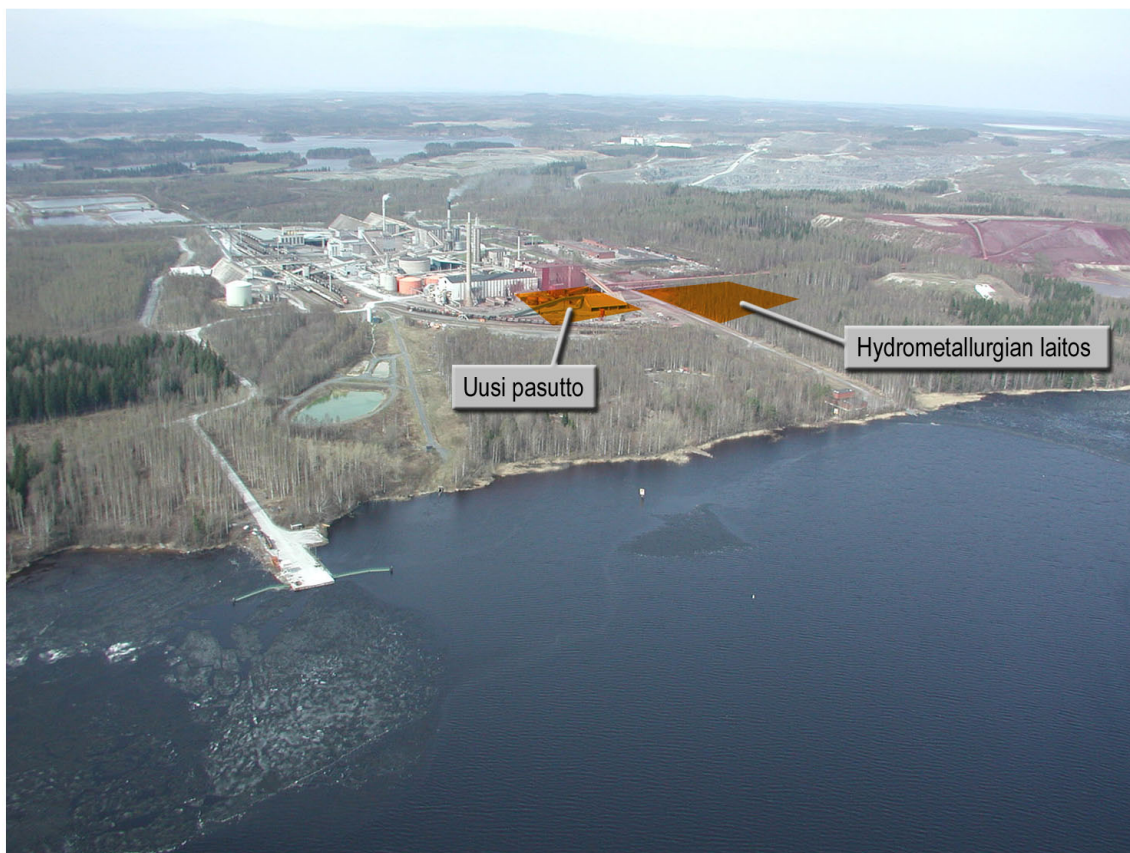
Lyhenteet:

ek = esikesäinen

1k = yksikesäinen



Näkymä tehdasalueelle pohjoisesta kaivosalueen suunnasta.



Näkymä tehdasalueelle etelästä Juurusveden suunnasta.



Näkymä tehdasalueelle idästä. Etualalla pasuton läjitys.



Näkymä tehdasalueelle lännestä. Etualalla kipsiläjitys.