

Olli-Matti Tervaniemi, Sari Ylitulkkila, Lasse Rantala, Mika Welling, Juha Parviainen ja Pekka Tuomela, PSV-Maa ja Vesi Oy
Tommi Sulkala ja Kalle Reinikainen, Oulun yliopisto
Marko Väyrynen, Maa ja Vesi Oy
Leena Similä, JP-Transplan Oy

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

LYHENTEITÄ JA KÄSITTEITÄ

1. JOHDANTO	2
2. KEMIRA PHOSPHATES OY:N SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKKA	3
2.1. TIETOJA TUOTANNOSTA.....	3
2.2. KAIVOSTOIMINTA NYKYTILANTEESSA	5
3. HANKE JA SEN MERKITYS KEMIRAN SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKALLE JA LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	13
3.1. HANKKEEN MERKITYS JA MÄÄRITTELY	13
3.1.1 Toimintavaihtoehdot Siilinjärvellä.....	14
3.2. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN.....	17
4. KAIVOSTOIMINNAN ERI VAIHEIDEN KUVAUS YVA-HANKKEESSA	18
5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	18
5.1. KAIVOKSEN YLEISSUUNNITELMA.....	19
5.2. KAIVOSLAIN MUKAISET LUVAT.....	19
5.3. YMPÄRISTÖLUPA	19
5.4. KAAVOITUS	20
5.5. RAKENNUSLUPA	20
5.6. PATOTURVALLISUUSLAIN MUKAISET SUUNNITELMAT.....	20
5.7. TEKNISET LUVAT KAIVOSTOIMINTAAN	20
6. HUOMIOITAVAT SÄÄDÖKSET, OHJELMAT JA SUUNNITELMAT.....	20
7. KAIVOSHANKKEEN YVA-MENETTELYN, TIEDOTTAMISEN JA OSALLISTUMISEN KUVAUS.....	25
7.1. YVA-OHJELMAPROSESSIN KUVAUS.....	25
7.2. YVA-SELOSTUKSEN LAATIMISPROSESSIN KUVAUS.....	27
8. YVA-VAIHTOEHDOT	29
8.1. 0+ -VAIHTOEHTO	29
8.2. 1-VAIHTOEHTO	30
9. KOHDEALUEIDEN JA NIIDEN YMPÄRISTÖJEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS.....	34
9.1. ALUEEN YLEISKUVAUS	34
9.1.1 Rakennettu ympäristö.....	34
9.1.2 Kaavoitus	40
9.1.3 Väestö ja elinkeinot.....	46
9.1.4 Kaivosalueen maisema.....	49

9.1.5	Luonnonmaisema	50
9.1.6	Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi.....	52
9.1.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelukohteet.....	52
9.1.8	Vesistöt ja vesistökuormituksen vaikutukset niihin.....	53
9.1.9	Ilmaan joutuva kuormitus ja sen vaikutukset	55
9.1.10	Kaivostoiminnan aiheuttamasta tärinästä ja ilma-aalloista.....	58
9.1.11	Kaivostoiminnan aiheuttamasta pölyämisestä.....	58
9.2.	SÄRKIJÄRVEN LOUHOS	59
9.2.1	Asutus ja ihmistoiminta	60
9.2.2	Topografia ja maisema	60
9.2.3	Ympäristön ominaisuuksia	60
9.3.	ANSANMÄEN ALUE JA PIRTILAHTI.....	61
9.3.1	Ansanmäen alue.....	61
9.3.2	Pirttilahti.....	65
9.4.	SAARISENJÄRVEN ALUE.....	68
9.4.1	Asutus ja ihmistoiminta.....	68
9.4.2	Topografia ja maisema	69
9.4.3	Kallio- ja maaperä, pohjavesi.....	69
9.4.4	Pintavedet.....	70
9.4.5	Kasvillisuus ja eläimistö.....	71
9.5.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALLAS JA SUUNNITELTUIJEN LAAJENNUSTEN ALUEET	72
9.5.1	Nykyinen Mustin rikastushiekka-allas.....	72
9.5.2	Läntinen vesiallas.....	75
9.5.3	Laajennusalue pohjoiseen.....	79
10.	HUOMIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET, NIIDEN ARVIOINTIALUEET, ARVIOINTIMENETELMÄT, AINEISTO JA ARVIOINNIN EPÄVARMUUDET.....	81
10.1.	LUONNONYMPÄRISTÖ.....	82
10.1.1	Ilman laatu, tärinä ja ilmanpaine	82
10.1.2	Luonnonmaisema.....	83
10.1.3	Maa- ja kallioperä	83
10.1.4	Pohjavesi	84
10.1.5	Vesistöt.....	84
10.1.6	Kasvillisuus.....	85
10.1.7	Eläimistö ja luonnon monimuotoisuus.....	85
10.2.	IHMISEN TOIMINTA JA ALUEIDEN KÄYTTÖ.....	86
10.2.1	Kulttuurimaisema.....	86
10.2.2	Infrastruktuuri.....	86
10.2.3	Sosiaaliset vaikutukset	87
10.2.4	Terveysvaikutukset	91
10.2.5	Riskien hallinta	92
11.	0+-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS. KAIVOSTOIMINNAN JATKUMINEN VUOTEEN 2010 SAAKKA	92
11.1.	TOIMINNAN JATKUMINEN NYKYISEN KALTAISENA VUOTEEN 2010 SAAKKA.....	93
11.1.1	Eri toimintojen kytkeytyminen toisiinsa ja sen merkitys kannattavuuteen	93
11.1.2	Ilman laatu ja sen terveysvaikutukset	93
11.1.3	Maisema.....	97
11.1.4	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	98
11.1.5	Vesistöt.....	98
11.1.6	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	98
11.1.7	Yhteiskunnalliset vaikutukset ja ihminen	99
11.1.8	Patoturvallisuuteen liittyvä riskienhallinta.....	99
11.2.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN ANSANMÄELLE. LUONNONYMPÄRISTÖ	101
11.2.1	Luonnonmaisema.....	101
11.2.2	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	102
11.2.3	Vesistöt.....	102

11.2.4	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	103
11.3.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN ANSANMÄELLE. IHMINEN	103
11.3.1	Sosiaaliset vaikutukset	103
11.3.2	Infrastruktuuri	104
11.4.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN PIRTILAHTEN	104
11.4.1	Luonnonmaisema	104
11.4.2	Maa- ja kallioperä, pohjavesi	105
11.4.3	Vesistöt	105
11.4.4	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	105
11.4.5	Sosiaaliset vaikutukset	106
11.5.	LÄNSILÄJITYKSEN KOROTUS JA LAAJENTAMINEN POHJOISSUUNTAAN KORKEANA MÄKENÄ	106
11.6.	KAIVOSTOIMINNAN JÄLKEINEN VAIHE	107
11.6.1	Yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset	107
11.6.2	Alueen käyttö, turvallisuus ja jälkihoito	108
11.6.3	Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta	109
11.6.4	Rikastushiekka-altaiden maisemointi ja hiekkapölyhaitan estäminen	109
11.6.5	Muiden rakenteiden maisemointi	110
11.6.6	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	111
11.6.7	Maa- ja kallioperä, pohjavesi	112
11.6.8	Vesistöt	112
11.7.	YHTENVETO 0+-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA	113
11.7.1	Sosiaaliset vaikutukset	113

12. 1-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS.
KAIVOSTOIMINNAN JATKUMINEN VUOTEEN 2025 SAAKKA. 113

12.1.	KAIVOSTOIMINNAN JATKUMISEN YHTEISKUNNALLISET JA TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	114
12.2.	SÄRKIJÄRVEN LOUHOKSEN LAAJENNUS	114
12.3.	SIVUKIVIEN LÄJITYS	114
12.4.	RIKASTUSHIEKAN LÄJITYS. MUSTIN VESIALTAAN ALUEELLINEN LAAJENNUS LÄNTEEN TAI REUNAPATOJEN KOROTUS. LUONNONYMPÄRISTÖ	115
12.4.1	Ilman laatu	115
12.4.2	Luonnonmaisema	115
12.4.3	Maa- ja kallioperä, pohjavesi	116
12.4.4	Vesistöt	117
12.4.5	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	118
12.5.	RIKASTUSHIEKAN LÄJITYS. MUSTIN VESIALTAAN LAAJENNUS LÄNTEEN TAI REUNAPATOJEN KOROTUS. IHMINEN	119
12.5.1	Maisema ja kulttuurikohteet	119
12.5.2	Infrastruktuuri	119
12.5.3	Sosiaaliset ja terveydelliset vaikutukset	120
12.5.4	Riskien hallinta	121
12.5.5	Rakentamisen kustannuksista ja toteutuksesta	122
12.5.6	Rikastushiekka-altaan käytön tehostaminen läjitysteknisillä keinoilla	122
12.6.	SAARISEN LOUHOSALUEEN KÄYTTÖÖNOTTO. LUONNONYMPÄRISTÖ	123
12.6.1	Kuvaus Saarisen alueen rakentamisesta	123
12.6.2	Ilman laatu	124
12.6.3	Luonnonmaisema	124
12.6.4	Maa- ja kallioperä	126
12.6.5	Pohjavesi	127
12.6.6	Vesistöt, kalasto ja vesistön käyttö	127
12.6.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	129
12.7.	SAARISEN LOUHOSALUEEN KÄYTTÖÖNOTTO. IHMINEN	130
12.7.1	Maisema	130
12.7.2	Inventoidut kulttuurikohteet	130
12.7.3	Infrastruktuuri	130
12.7.4	Sosiaaliset vaikutukset	131
12.7.5	Riskien hallinta	133

12.8.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALTAAN LAAJENNUS POHJOISEEN. LUONNONYMPÄRISTÖ	133
12.8.1	<i>Ilman laatu</i>	133
12.8.2	<i>Luonnonmaisema</i>	134
12.8.3	<i>Maa- ja kallioperä</i>	135
12.8.4	<i>Pohjavesi</i>	135
12.8.5	<i>Vesistöt</i>	135
12.8.6	<i>Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus</i>	137
12.9.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALTAAN LAAJENNUS POHJOISEEN. IHMINEN	138
12.9.1	<i>Maisema</i>	138
12.9.2	<i>Infrastrukturi</i>	138
12.9.3	<i>Sosiaaliset vaikutukset</i>	139
12.9.4	<i>Riskien hallinta</i>	141
12.10.	KAIVOSTOIMINNAN JÄLKEINEN VAIHE.....	141
12.10.1	<i>Sosiaalisista ja terveydellisistä vaikutuksista</i>	141
12.10.2	<i>Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta</i>	142
12.10.3	<i>Rikastushiekka-altaiden maisemointi ja hiekkapölyhaitan estäminen</i>	143
12.10.4	<i>Maisemointi</i>	143
12.10.5	<i>Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus</i>	144
12.11.	YHTEENVETO 1-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA.....	145
12.11.1	<i>Kaavoitus</i>	145
12.11.2	<i>Kulttuurikohteet ja infrastrukturi</i>	145
12.11.3	<i>Maisema</i>	145
12.11.4	<i>Sosiaaliset vaikutukset</i>	146
12.11.5	<i>Maa- ja kallioperä, pohjavesi</i>	149
13.	0+- JA 1-VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	149
14.	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	150
14.1.	RAKENNUSVAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	150
14.2.	TUOTANTOVAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	151
14.3.	TUOTANNON JÄLKEISEN VAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	151
15.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	151
16.	KIRJALLISUUS	152

Liitteet:

- 1 Hankkeen ohjausryhmän jäsenten yhteystiedot
- 2 Suunnittelijaryhmän jäsenten tiedot ja vastuuaiheet
- 2.1 Kaivosalueen sijainti (1:200 000).
- 7.1 Asukastiedustelun alueellinen raja (1:50 000)
- 9.1 Vesistöaluejako (1:XXXXX)
- 9.2 Veden laadun tarkkailupaikat (1:50 000)
- 9.3 Siilinjärven kivilajikartta (1:?????)
- 9.4 Pohjaveden tarkkailupaikat (1:50 000)
- 9.5 Todennäköiset metsälakikohteet ja liito-oravien elinpiirit (1:50 000)
- 9.6 Liito-oravien elinpiirit sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat Ansanmäen alueella. Todennäköiset metsälakikohteet (1:20 000).
- 9.7 Kolmisopenjärven vedenlaatu-tietoja vuosilta 1982-2002.
- 9.8 Liito-oravan elinpiiri sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat suunnitellun Mustin vesiallaslaajennuksen alueella (1:20 000).
- 12.1 Rikastushiekkan raekoko.

12.2 Rikastushiekan mineraalikoostumus.

Liite XX Valokuvia kaivosalueelta

Karttojen käyttö: Copyright Maanmittauslaitos, lupa nro PSAVO/200/2003.

TIIVISTELMÄ

täydentyä myöhemmin

LYHENTEITÄ JA KÄSITTEITÄ

Apatiitti = fosforimalmi

Arteesinen paine pohjavedessä = Paineellinen pohjavesi, teoreettinen pohjaveden vapaa pinta maanpintaa korkeammalla

Avainbiotooppi = Luonnontilainen luontotyyppi, jossa esiintyy tai arvioidaan esiintyvän uhanalaisia tai vaatelaita lajeja. Lisäävät alueen monimuotoisuutta; esim. lehdot ja purot.

Biotooppi = Luontotyyppi. Alue, jonka tärkeimmät ympäristötekijät ovat saman kaltaiset ja jonka sisäinen rakenne on yhtenäinen.

Infrastrukturi = Perusrakenne. Niiden toimintojen muodostama kokonaisuus, jotka eivät itsessään tuota, mutta jotka ovat välttämättömiä tai tarpeellisia toiminnalle. Esim. tiet, vesi- ja viemäriputkistot, sähkö- ja puhelinlinjat.

Kaivospiiri = Kaivoslain mukaisesti kaivostoiminnalle varattu alue

Satelliittilouhos = päälouhoksesta etäämmällä oleva louhos

Siltti = Maalaji, jonka raekoko on 0,002-0,06 mm. Vastaa hiesua ja hienoa hietaa.

Suksessio = Seuranto. Tietyllä paikalla tapahtuva eliöyhteisön ajallinen muuttuminen.

d = vuorokausi

F = valuma-alue; eli alue, jolta esim. järvi saa vetensä

ha = hehtaari

HW = ylivedenkorkeus, veden pinnan suurin korkeus.

mg ka/m³ = milligrammaa kiintoainetta kuutiometrissä. Milligramma = 1/1000 grammaa.

Mm³k = miljoonaa kiintokuutiometriä

Mm^{3-rtt} = miljoonaa rakenneteoreettista kuutiometriä. Eli tilavuus lopullisessa rakenteessa.

mS/m = millisiemensia metriä kohti. Veden sähkönjohtavuuden mittayksikkö. Ilmaisee veteen liuenneiden suolojen määrää.

Mt/a = megatonnia vuodessa. Mega = miljoona

TJ = terajoule. Tera = 10¹²

1. JOHDANTO

Kemphos Oy, ennen Kemira Phosphates Oy, on osa Kemira-konserniin kuuluvaa Kemira GrowHow-yhtiötä, joka toimii osana elintarvikeketjua tuottaen mm. kasvinravinteita, rehufosfaatteja ja kokonaisratkaisuja sekä kotimaisille että kansainvälisille markkinoille. Kemphos Oy:n toiminta Siilinjärven toimipaikalla pohjautuu apatiittimalmin hyödyntämiseen. Toiminta toimipaikan tehtailla on alkanut 1969 ja fosforimalmin (apatiitin) louhinta ja rikastus vuonna 1979. Toimipaikan päätuotteet ovat fosforituotteet (hapot) ja kasvinravinteet. Kemira Oyj jalostaa toimipaikalla kipsipigmenttiä. Lisäksi kaivoksen sivutuotteista valmistetaan murskeita yms. kivituuotteita sekä kiilletuuotteita.

Yhtiön tarkoituksena on turvata toimipaikan toiminnan jatkuminen tulevaisuudessa. Kaivostoiminnan pitkäjänteisestä ja pääomavaltaisesta luonteesta johtuen kaivosta koskevat hankkeet on kyettävä suunnittelemaan ja valmistelemaan kauas tulevaisuuteen jo ennen kuin jatkojalostusketjun liiketaloudelliset reunaehdot ovat selvillä. Nykyisen louhoksen alueella voidaan toimia pisimmillään vuoteen 2015. Jotta toiminta olisi myös tämän jälkeen kannattavaa ja rikastamon malmisyöte voidaan taata, on vähäisemmän malmisyötteen mahdollistava(t) satelliitti(t) voitava ottaa käyttöön vielä päälouhoksen ollessa tuotannossa. Toiminnan turvaaminen edellyttää nykyisen louhoksen hyödyntämisen ja satelliittilouhoksen käyttöönoton lisäksi rikastushiekka-altaiden ja sivukiven läjitysalueiden laajentamisen hyvissä ajoin ennen alueiden täyttymistä. Tässä YVA-selostuksessa tarkastellaan kaikkia mainittuja toimia ja niiden ympäristövaikutuksia. Edellä mainittuihin toimiin liittyvät kehitysohjelmavaihtoehdot vaihtelevat vuosiin 2010, 2015 ja 2025.

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevat säännökset, laki (468/94) ja asetus (792/94) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, tulivat voimaan vuonna 1994 sekä lain ja asetuksen muutokset (267/99, 268/99) vuonna 1999. YVA-menettelyyn kuuluu keskeisesti ottaa huomioon hankkeiden suunnittelussa ympäristöasiat, taloudelliset, tekniset ja sosiaalisten näkökohdat sekä lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA:n keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus. YVA-menettelyssä ei tehdä lainvoimaisia päätöksiä.

Siilinjärven kaivoksen uusien alueiden käyttöönottohanke tuli vireille syksyllä 2001. YVA-ohjelma, eli suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä, valmistui toukokuussa 2003. Hankkeen yhteysviranomainen, Pohjois-Savon ympäristökeskus, kuulutti arviointiohjelmasta Siilinjärven kunnan, Nilsian kunnan ja omalla ilmoitustaulullaan 2.6.-2.7.2003 ja julkaisi siitä myös kuulutuksen Savon Sanomissa 2.6.2003. Mainitun kuukauden ajan ohjelma oli nähtävillä em. paikoissa, minä aikana yhteysviranomaiselle annettiin mielipiteitä ja lausuntoja ohjelmasta. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 4.7.2003. Tämä raportti eli ympäristövaikutusten arviointiselostus, YVA-selostus, on laadittu YVA-ohjelman ja em. lausuntojen pohjalta.

PSV-Maa ja Vesi Oy Oulusta (Jaakko Pöyry Infra-ryhmä) on vastannut Kemira Phosphates Oy:n toimeksiannosta sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen laadinnasta. YVA-selostuksen laadinnassa alikonsultteina ovat olleet Oulun yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan sosiologian jaos ja Jaakko Pöyry-ryhmään

kuuluva Maa ja Vesi Oy:n Oulun toimisto. Suunnittelijaryhmän jäsenten tiedot ja vastuualueet hankkeen arvioinnissa ovat **liitteessä 2**.

2. KEMIRA PHOSPHATES OY:N SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKKA

2.1. Tietoja tuotannosta

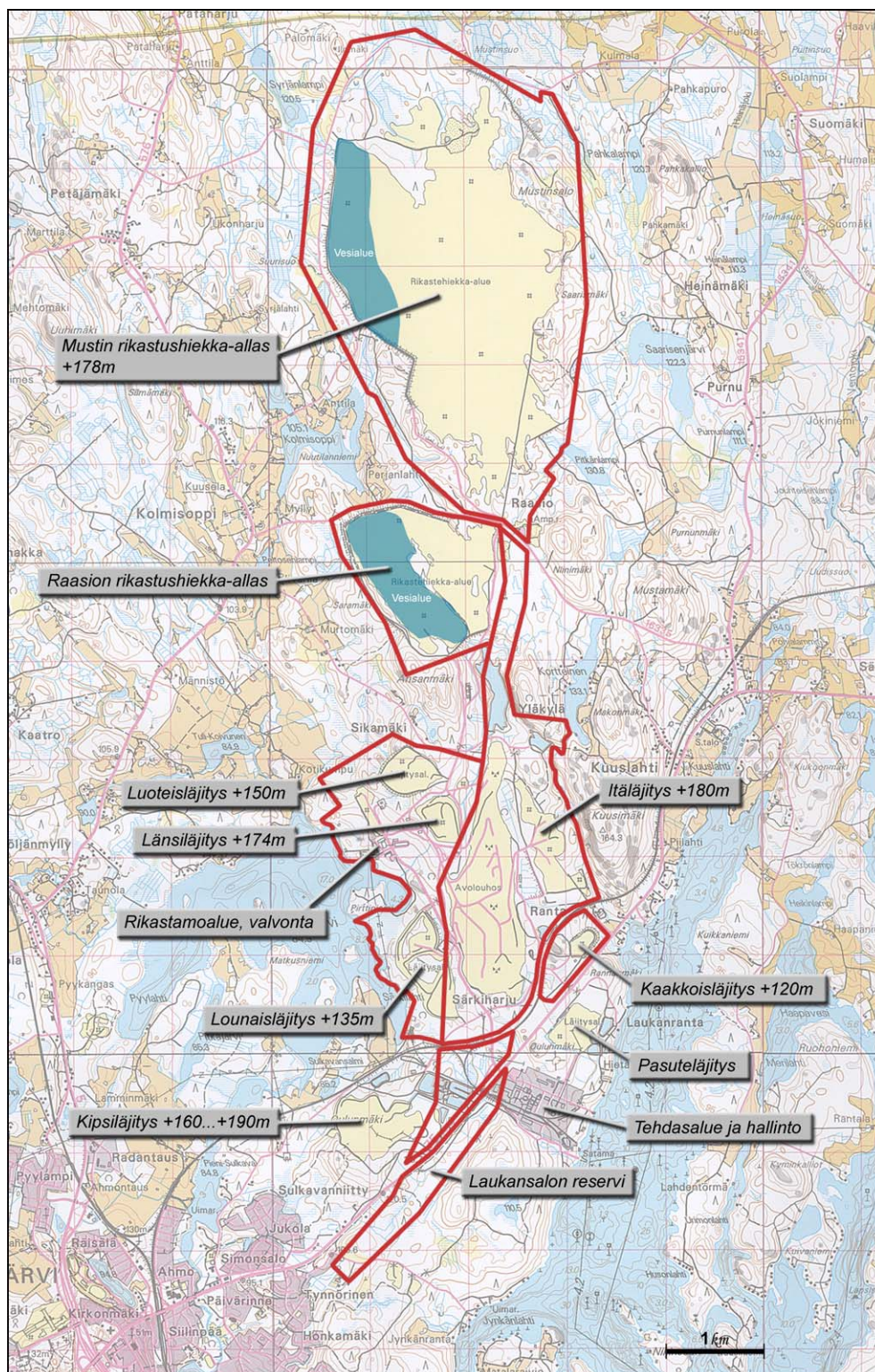
Hankkeesta vastaava ja toimipaikkaa hallinnoiva yhtiö on Kemphos Oy, joka osana Kemira GrowHow Oy:ta kuuluu Kemira-konserniin. Siilinjärven toimipaikka on yksi konsernin lannoiteteollisuuden tukipylväitä. Muut konsernin päätoimialat ovat:

- Paperi- ja selluteollisuuden kemikaalit ja kokonaispalvelut
- Kemiallinen vedenpuhdistus
- Maalit
- Teollisuuskemikaalit
- Erikoislannoitteet

Kemiran Siilinjärven 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. Tuotanto Siilinjärvellä on alkanut v. 1969 ja kaivos on avattu v. 1979. Kaivosalueen sijainti on esitetty **kuvassa 2.1 ja liitteessä 2.1**.

Tuotannon perusraaka-aine, apatiitti, saadaan omasta kaivoksesta. Hyödynnettävä apatiittiesiintymä on 16 km pitkä, enimmillään 700 m leveä ja sen tunnettu syvyys on 800 m. Kaivos, rikastamo, varastoalueet ja tehtaat sijoittuvat Siilinjärven taa-jaman koillispuolelle yhtiön omistuksessa olevalle noin 3 000 ha:n laajuiselle alu-eelle.

Kemira Phosphates Oy
Siilinjärven kaivos
Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.
YVA-selostus



Kuva 2.1. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikka. Toimintojen sijoittuminen. Kaivospiiri (rajattu punaisella) ja toimintojen sekä rakenteiden sijoittuminen ja niiden nykyiset korkotasot. Rikastushiekka-altaiden vesialueet väritetty siniseksi.

Kaivoksen vuosittainen kokonaislouhintamäärä on noin 12 milj. tonnia, mistä malmia on noin 9 milj. tonnia. Louhinnassa irrotetaan myös huomattavia määriä sivukiveä. Kaivoksen ja tehtaiden vuosituotanto on esitetty taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1. Kemira Siilinjärven tuotantotietoja.

Tuote	Tuotanto 1000 tonnia
Malmin louhinta	9 000
Apatiittirikaste	800
Rikkihappo	550
Fosforihappo	300
Typpihappo	150
Lannoitteet	450
Maanparannusaineet	150
Kivi-, kiille- ja kipsituotteet	300-400
Kivituotteet	300

Rikkihapon valmistukseen tuodaan rikkirikastetta 385 000 t/a ja typpihapon raaka-aineeksi ammoniakkia 110 000 t/a. Voimalaitoksella ja lannoitetuotannossa käytetään raskasta polttoöljyä energian tuotannossa 7 000 t/a, lisäksi käytetään kevyttä polttoöljyä ja dieselöljyä 1 200 t/a. Malmin siirtoon käytetään vuosittain n. 3 000 t polttoöljyä. Sähköä ostetaan 650 TJ.

Tuotannosta syntyy sivutuotteina pasutetta 250 000 t/a, kipsiä 1 300 000 t/a ja rikastushiekkaa 8-9 Mt/a sekä sivukiveä 0-3 Mt/a. Kipsistä, rikastushiekasta ja sivukivistä osa hyödynnetään. Pääosin sivutuotteet läjitetään toimipaikan alueelle.

2.2. Kaivostoiminta nykytilanteessa

Louhinta

Fosforimalmi (9 Mt/a) louhitaan Särkijärven avolouhoksesta poraamalla ja räjäyttämällä. Louhokseen kertyvä vesi (2 600 m³/d) pumpataan rikastamon vesikiertoon. Malmi kuljetetaan maansiirtoautoilla maanpinnalle karkeamurskaukseen. Räjähdysaineena on Kemiitti-niminen nitraattipohjaista räjähdettä. Sivukivi (0-3 Mt/a) kuljetetaan läjitysalueille. Osa sivukivestä hyödynnetään. Maanpoistomasoista teknisesti hyödyntämiskelpoiset hyödynnetään kaivostoiminnassa patorakenteissa ja rakenteiden maisemoinnissa sekä toimipaikan muissa maisemointi- ja maanrakennuskohteissa.

Rikastustoiminta

Malmilohkareet murskataan kolmessa vaiheessa alle 25 mm:n kokoon ja murske aumataan homogenisointikentällä. Hyödynnettävä sivukivi murskataan halutun kivituekarkeuden mukaan kokoon 0 – 100 mm ja siirretään myyntivarastoon. Murskauksessa syntyvä pöly erotetaan suodattimilla. Homogenisoitu malmimurske syötetään rikastamon jauhatuspiiriin ja hienonnetaan vesilietteessä tanko- ja kuumamyllyillä. Malmin sisältämät arvomineraalit, apatiitti (10 %) ja kalsiitti (noin 20 %) erotetaan ja rikastetaan vaahdottamalla. Vuonna 1996 on otettu käyttöön mag-

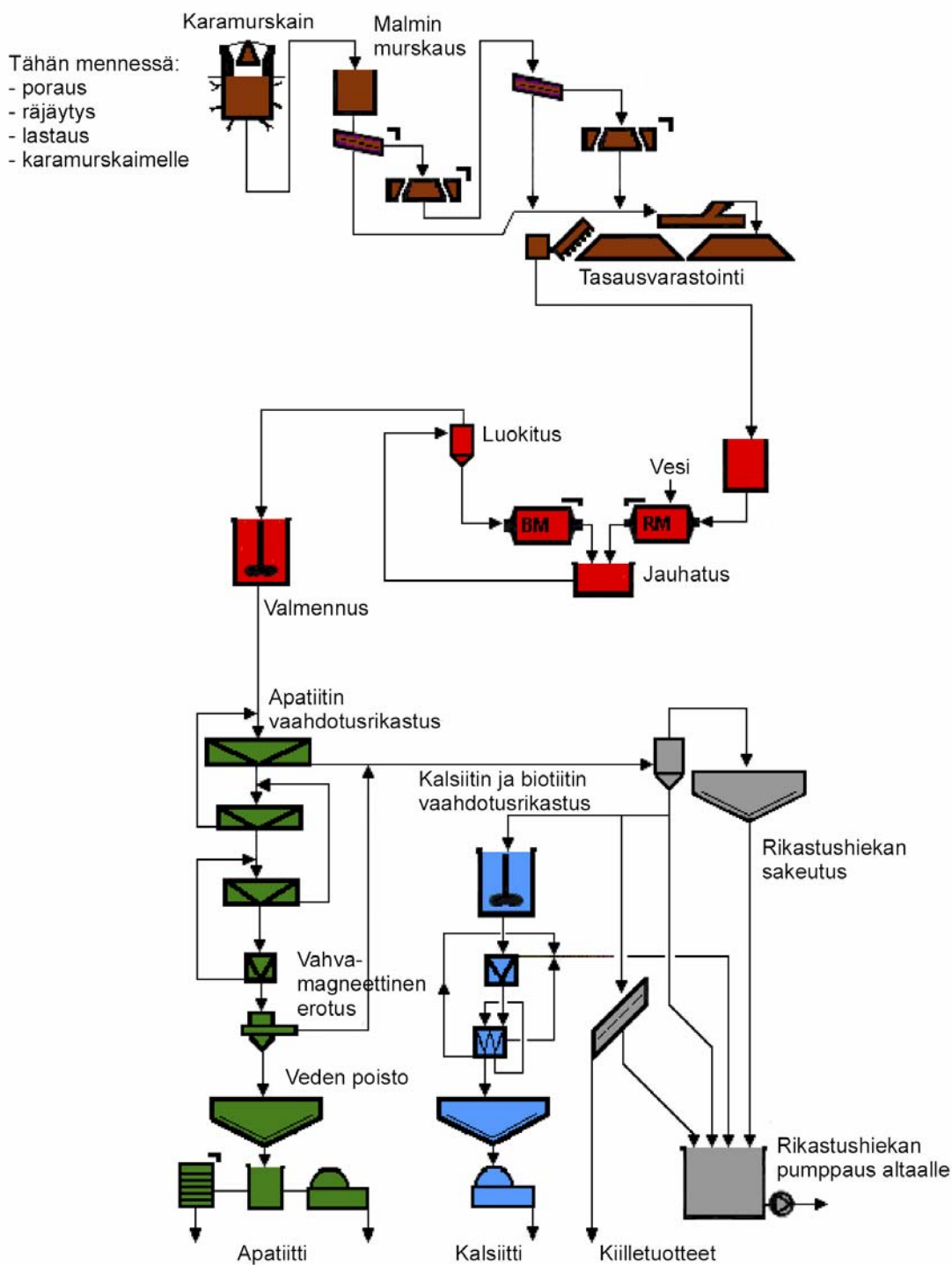
neettierotin, joka parantaa apatiittirikasteen jatkojalostusmahdollisuuksia. Tuotteista poistetaan vesi sakeuttamalla ja suodattamalla. Rikasteet (apatiittirikaste 800 000 t/a, kalsiittirikaste 100 000 t/a) siirretään tuotevarastoon, josta ne toimitetaan suodinkosteana käyttöön ja asiakkaille. Kuvassa 2.2 on esitetty malmin louhintaa ja rikastuskaavio ja kuvassa 2.3 kaivoksen ja rikastamon vesikaavio.

Lisäksi malmisyötteestä hyödynnetään kiillemineraaleja, joita apatiittimalmi sisältää runsaasti. Raakakiille erotetaan apatiitin vaahdotuksen alitellietteestä kelluttamalla ja seulomalla. Kiilletehtaalla kiille seulotaan haluttuun loppukarkeuteen ja puhdistetaan magneettisesti. Lopuksi kiilletuote suodatetaan ja kuivataan Flashkuivurilla. Biotiittia jalostetaan vaahdotuksen alitellietteestä mm. poistamalla karbonaattimineraaleja. Biotiitin vedenpoisto toteutetaan suodattamalla ja kuivaamalla biotiitti rumpukuivaimessa.

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

Rikastamon pihavedet ja muut valumavedet kerätään pieniin turva/keräilyaltaisiin, jotka sijaitsevat sakeuttimen vieressä rikastamon länsipuolella. Vedenpuhdistuksessa ja näiden altainen ajoittaisessa ruoppauksessa syntyvä liete (140 t/a) palautetaan prosessiin tai rikastushiekka-alueelle.

Rikastamon alueella sijaitsevat apatiitti- ja kalsiittirikasteen varastot, kivituotteiden varastoalue, prosessikemikaalien varastot, kevyen polttoöljyn säiliöt sekä toimintaa tukevat konttori- ja kunnossapitotilat.



Kuva 2.2. Malmin louhinta- ja rikastuskaavio

Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.

noin 110 ha. Altaaseen on pumpattu yhteensä noin 8 Mt (5 Mm^3) rikastushiekkaa ja allas on jotakuinkin täynnä. Nykyisin Raasion altaaseen johdetaan rikastushiekkaa ainoastaan Mustin altaan pumppauslinjan muutos- ja kunnossapitotöiden aikana. Pääasiassa Raasion allasta käytetään rikastamon vesialtaana, jonka kautta Mustin altaalle rikastushiekan mukana pumpattu vesi ja allasalueiden valumavedet johdetaan Jaakonlammen altaaseen ja edelleen rikastamon prosessivedeksi.

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

Altaalla on testattu eri maisemointikeinoja. Vuosina 1992 – 93 Raasion altaan kaakkoisnurkasta peitettiin noin 6 ha:n alue 10 – 30 cm:n vahvuisella moreeni- ja multamaakerroksella, johon istutettiin koivun, männyn ja kuusen taimia. Sittemmin Raasion alueella on jatkettu maisemointimenetelmien kokeilua altaan itäreunalla mm. seostamalla humusta hiekan pintakerrokseen. Lisäksi alueella on tapahtunut luontaista maisemoitumista. Altaalla kasvaa nykyisin laajalti pioneerikasvilisuutta kuten saroja ja erikokoisia heiniä.

Mustin allas

Vuodesta 1983 rikastushiekka on pumpattu Mustin altaaseen. Sitä täytetään altaan itäreunalla olevan putkilinjan purkaushaaroja vuorotellen käyttäen. Mustin altaan kokonaispinta-ala on noin 800 ha, josta vesiallasta 100-200 ha vesipinnan korkeudesta riippuen. Mustin altaaseen on vuoden 2003 loppuun mennessä sijoitettu rikastushiekkaa noin 130 Mm^3 . Nykyisellä padotuskorkeudella (HW = +140 m) Mustin altaan tilavuuden on arvioitu riittävän vuoteen 2008 ilman erillisiä toimenpiteitä. Hiekkapinnan nykyistä korkeinta kohtaa altaan itäosalla, +178 m, ei enää tulevaisuudessa koroteta.

Nykyistä taloudellisemman ja ympäristöteknisesti edullisemman läjitystavan kehittämiseksi on selvitetty vaihtoehtoisia rikastushiekan läjitystekniikoita, mm. rikastushiekan lujittamista eri seosainein. Rikastushiekan ja kipsin käyttöä patomateriaalina selvitetään. Eri läjitysteknisiä keinoja on esitetty **kohdassa 12.5.6.**

Sivukiven läjitys

Kaivoksen kokonaislouhintamäärä on 12 Mt vuodessa, josta irrotettavan sivukiven määrä vaihtelee vuosittain (0-3 Mt). Tämä on apatiittituotantoon kelpaamatonta kiveä, malmin sivukiveä ja sivukiven ja malmin seosta. Sivukivestä on toiminnan aikana hyödynnetty noin puolet (patoihin, murskeeksi ym.) ja saman verran on varastoitu kaivospiirissä seuraaville alueelle, joista neljä jälkimmäistä ovat käytössä:

Itäläjitys sijaitsee avolouhoksen itäpuolella noin kilometrin etäisyydellä Nilsiantiestä (KT 75). Alueen pinta-ala on 52 ha ja suunniteltu kokonaistilavuus $31 \text{ Mm}^{3\text{rr}}$, josta oli jäljellä v. 2002 alussa $16 \text{ Mm}^{3\text{rr}}$. Itäläjitys nousee korkeimmillaan pohjoisosassa n. tasolle +180 m.

Kaakkoisläjitys on avolouhoksen itäpuolella Nilsiantien varrella. Sen pinta-ala on 6,2 ha ja se on täytetty tasolle +120 m. Läjityksessä on sivukiveä runsaat $0,6 \text{ Mm}^3$.

Alueelle on läjitetty myös maa-aineksia. Maa-altaan tukipenger, jonka suurin korkeus n. 30 m, on peitetty maa-aineksilla. Nilsiantielle näkyvä sivu on maisemoitu.

Lounaisläjitys sijaitsee avolouhoksen lounaispuolella Sulkavanjärven rannalla. Alueen suunniteltu pinta-ala on 41,8 ha, josta maan läjitykseen käytetään 8,6 ha ja sivukiven läjitykseen 33,2 ha. Alueen läjityskapasiteetti on yhteensä $8,4 \text{ Mm}^{3\text{-rtr}}$, josta sivukivelle on varattu läjityskapasiteetti $7,3 \text{ Mm}^3$. Kokonaiskapasiteetista on jäljellä $1,1 \text{ Mm}^{3\text{-rtr}}$, josta sivukiven $0,5 \text{ Mm}^3$. Lounaisläjityksen keskellä on allas pehmeille maa-aineksille. Sivukivi läjitetään etelä- ja pohjoispäähän tasolle n. +135 m. Maa-altaan tukipenkereen suurin korkeus on n. 23 m. Läjityksen Sulkavanjärven puoleinen sivu sekä läjityksen eteläosa on maisemoitu alueelle tehdyn *Maisemavision* periaatteiden mukaisesti. Alue täyttyy vuoden 2004 aikana.

Länsiläjitys sijaitsee avolouhoksen ja karkeamurskaamon välisellä alueella ja on kaivoksen ensimmäinen sivukiven läjitysalue. Läjitämisalueen pinta-ala on 15,7 ha ja alue on täytetty tasolle +174 m. Alueella on sivukiveä $2,5 \text{ Mm}^3\text{k}$ eikä sinne enää ole läjitetty kiveä. Länsiläjityksen lounaispuolella tasolla +140 m oleva tasanne-alue on peitetty maa-aineksella ja siihen on istutettu koivun ja männyn taimia.

Luoteisläjitys -alueen pinta-ala on yhteensä 29 ha, josta tällä hetkellä 22 ha on käytetty louhosalueelta poistettujen pehmeiden maa-ainesten läjitykseen. Läjitämisalueen pinta on tasolla +150 m ja maa-aineksen määrä noin $5 \text{ Mm}^3\text{k}$. Jäljellä oleva vapaa tila 7 ha alueen pohjoisreunalla käytetään sivukiven ($0,6 \text{ Mm}^3\text{k}$) läjittämiseen. Alue täyttyy vuonna 2004. Alueelle läjitettyä maa-ainesta käytetään kaivosalueen maisemointiin.

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

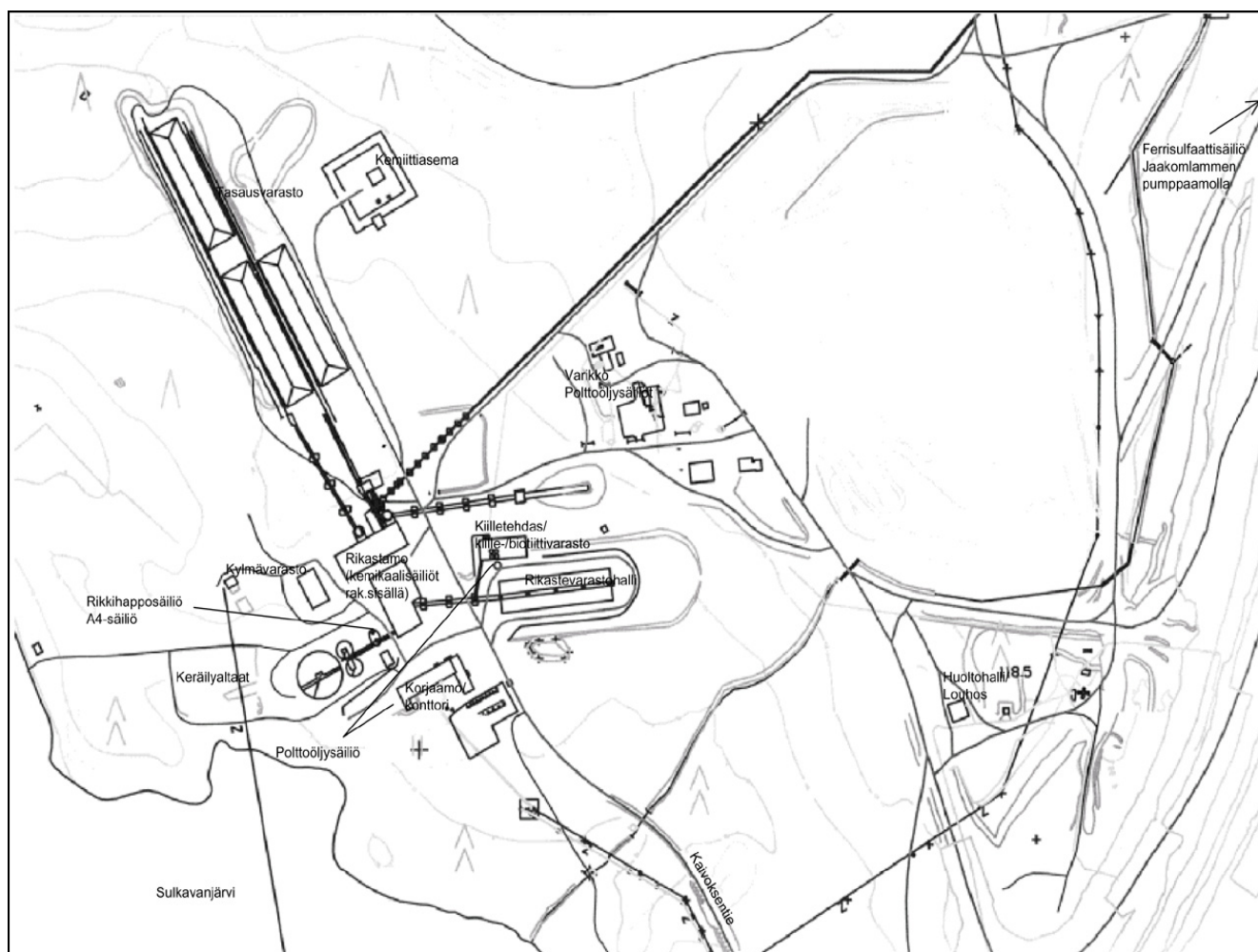
Infrastrukturi

Toimipaikan kemialliset tehtaat sijoittuvat tuotantoalueiden eteläosaan Kuuslahden ja Juurusveden väliselle alueelle kantatien 75 läheisyyteen 3-4 kilometriä koilliseen Siilinjärven keskustaajamasta. Kemialliset tehtaat muodostavat toiminnallisen kokonaisuudet. 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/a). Ulkoinen raskas liikenne tehdasalueelle on 120-150 ajoneuvoa vuorokaudessa.

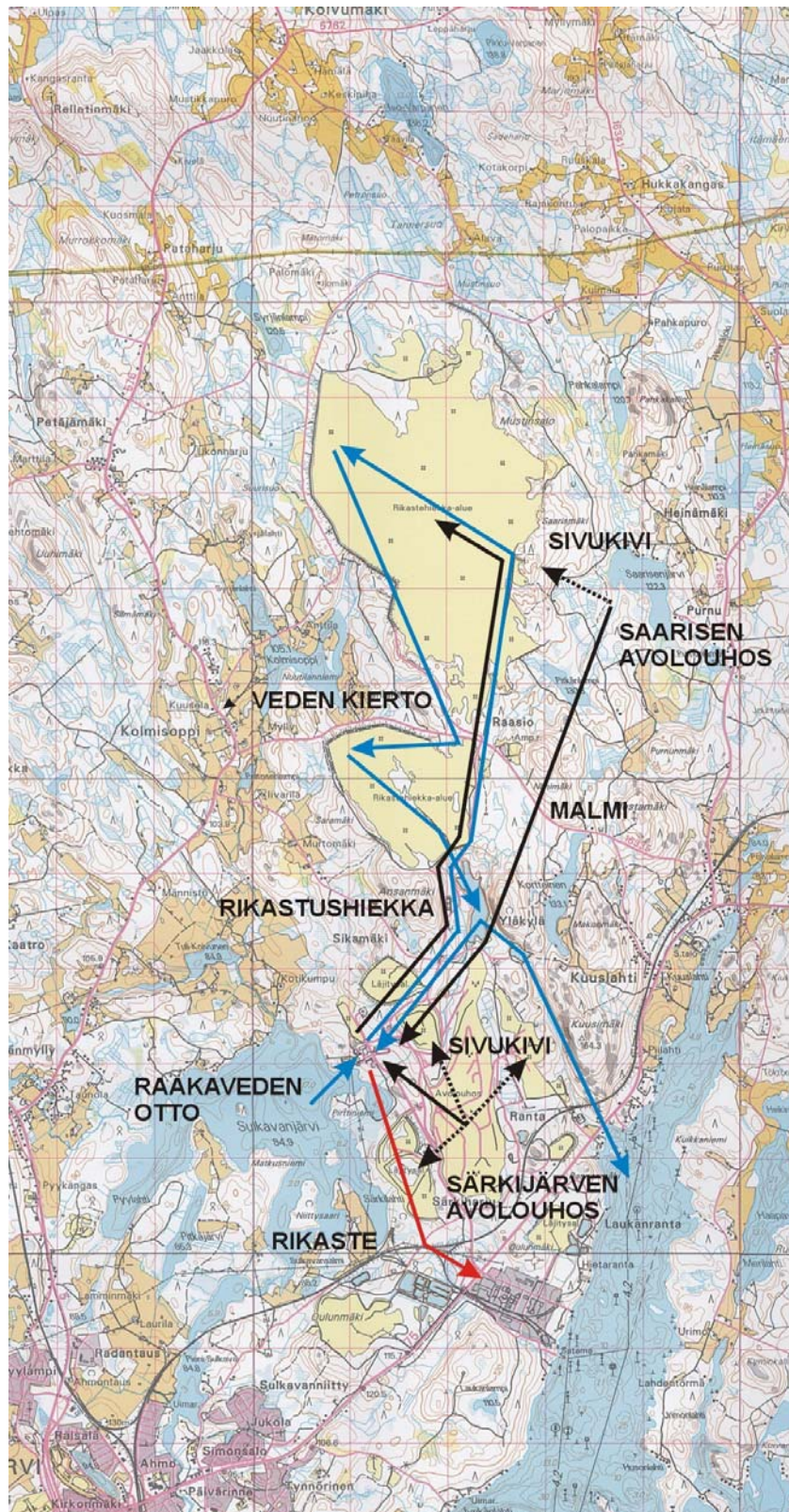
Kaivos sijaitsee tehdasalueesta erillään, noin 1,5 km tehtaista pohjoiseen ja tukeutuu omaan infrastruktuuriinsa. Tehtaiden ja kaivoksen välillä on yhdystie, Kaivoksen tie, jota pitkin kaikki ulkoinen liikenne kaivoksella tapahtuu. Kaivos (lähinnä rikastamo) ottaa tarvitsemansa raaka-veden Sulkavanjärvestä sekä avolouhoksen kuivatusvesistä. Lisäksi rikastamon vesikiertoon tulee vettä rikastushiekka-alueen sadannan mukana. Prosessivesikierto ja rikastushiekka-allasjärjestelmä on kuvattu

Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.

edellä rikastustoiminnan kuvauksen yhteydessä. Kaivosalueelta johdetaan Sulkanjärveen vain kuivatusvesiä, kun taas prosessikiertoon muodostuva ylimääräinen vesi sekä jätevedet käsitellään omassa kemiallisessa puhdistamossa (Sikopuron puhdistamo) ja johdetaan Kuuslahteen. Rikastamoalueen vedet kootaan keräilyal-
taisiin ja johdetaan prosessivesikiertoon. Kaivoksen pääsähkön syöttö on toteutettu omaa erillistä 110 kV linjaa pitkin. Talousvesi ja kaukolämpö johdetaan kaivokselle tehtaalta (linjaus noudattaa Kaivoksentietä). Kaivoksen alueella on tuotantotilojen lisäksi konttori- ja korjaamorakennus sekä kuljetus- ja porauslaitteiden huolto-tilat. Alueen polttoainesäiliöt ovat allastettuja tai vuotojenkeräilyjärjestelmän piirissä. Kaivoksen infrastruktuuri teineen on esitetty **kuvassa 2.4** sekä alueen materiaali-
virrat **kuvassa 2.5**.



Kuva 2.4. Kaivos- ja rikastamoalueen infrastruktuuri.



Kuva 2.5. Kaavakuva kaivoksen materiaalivirroista.

Toiminnan ohjaus ja valvonta

Toimipaikka on ns. turvallisuusselvitys-velvollinen laitos. Toimipaikan suuronnettomuusriskit ja niihin varautuminen on siinä selvitetty kokonaisuutena. Toimipaikan toimintaa valvoo ja tarkastaa kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin perusteella Turvatekniikan keskus (TUKES). Lisäksi kaivostoimintaa ja sen turvallisuutta (padot mukaan luettuna) valvotaan kaivoslainsäädännön perusteella vuosittaisissa kaivostarkastuksissa (TUKES). Toiminnan ympäristövaikutuksia valvoo alueellinen ympäristökeskus. Poikkeuksellisten tilanteiden varalle toimipaikan pelastusorganisaatio harjoittelee ulkoisten pelastusviranomaisten kanssa vuosittain yhteistyön sujuvuuden varmistamiseksi ja sisäisen ja ulkoisen pelastussuunnitelman (turvallisuussuunnitelman) testaamiseksi ja harjoittamiseksi.

Toiminnanharjoittajalla on käytössä sertifioitunut ympäristö- (ISO 14001) ja laatu-järjestelmät (ISO 9001:2000), jotka varmennetaan kahdesti vuodessa ulkopuolisen tarkastusorganisaation toimesta (mm. SFS) sekä turvallisuusjärjestelmä ISRS (DNV). Toimipaikan ympäristöraportoinnin oikeellisuus tarkastetaan osana konsernin tilintarkastusta. Em. toiminta- ja johtamisjärjestelmillä ohjataan ja varmistetaan toiminnan kriittisiä vaiheita, mm. muutosten hallintaa, toimintaa poikkeuksellisissa tilanteissa, vaikutusten ja toiminnan tarkkailua jne.

3. HANKE JA SEN MERKITYS KEMIRAN SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKALLE JA LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

3.1. Hankkeen merkitys ja määrittely

Siilinjärven toimipaikan tuotanto vastaa Suomen fosforitarvetta. Tämä hanke vaikuttaa välittömästi tai välillisesti siis kaikkeen, mikä liittyy kotimaisen fosforilannoitteen käyttöön. Yhtiön sisäisesti kaivokseen pohjautuva tuotantoketju on merkittävä raaka-aineen tuottaja kasvinravinteisiin ja eläinrehutuotteisiin. Puhtaan kotimaisen fosforihapon poistuessa markkinoilta olisi yhtiön pyrittävä hankkimaan ulkomarkkinoilta fosforihappo muiden toimipaikkojensa käyttöön. Länsi-Euroopan ainoana fosfaattikaivoksena Siilinjärven merkitys raaka-ainehuollossa on erittäin merkittävä ja puhtaana raaka-fosfaattilähteenä vaikeasti korvattava.

Arvioitavana oleva hanke liittyy kaivostoiminnan jatkamiseen, mikä puolestaan on edellytys esim. tuotteiden jalostustoiminnan jatkumiselle tulevaisuudessa vähintään nykyisen kaltaisena. Kaivostoiminnan pitkäjänteisestä luonteesta ja pääomavaltaisuudesta johtuen kaivostoiminnan valmistelu ja suunnittelu on aloitettu jo nyt, vaikka toimipaikan muun toiminnan osalla ei voida nähdä kaivostoiminnan suunnitteluajanjakson päähän.

Arvioitavan hankkeen määritelmä:

Hankkeella tarkoitetaan kaivostoiminnan suunnitteluvaihtoehtoja, joilla kaivoksen toiminta mahdollistuisi aina vuoteen 2025 saakka ja loisi edellytykset nykyisen kaltaiselle ja laajuiselle teolliselle toiminnalle.

Tavoitteen saavuttaminen edellyttää nykyisten kaivostoimintojen alueiden laajennuksia ja uusien alueiden käyttöönottoa. Käyttöön otettavaksi suunnitellut alueet vaihtoehtoineen on esitetty kuvassa 3.1. Maankäyttötarve on yhteensä noin 500 ha. Valittavan vaihtoehdon mukaiset alueet tullaan liittämään kaivospiiriin. Suunnitelmat perustuvat hankkeesta tehtyyn kannattavuustarkasteluun ja hanke etenee yhtiön tulevista päätöksistä riippuen seuraavien toimintavaihtoehtojen mukaisesti. Toimipaikan muu toiminta odotetaan säilyvän nykyisellä tasolla, jolloin pisimmillään vuoteen 2015 nähtynä niiden ympäristövaikutukset odotetaan säilyvän oleellisilta osin nykyisen kaltaisina.

3.1.1 Toimintavaihtoehdot Siilinjärvellä

Nykyinen avolouhos louhitaan loppuun (kuva 3.2)

Nykyisen avolouhoksen malmivarat vuoden 2002 alussa olivat 81 Mt ja ne riittävät vuoteen 2010 saakka, jolloin kaivoksen toiminta loppuu. Malmin louhinta ja rikastus edellyttävät seuraavia toimenpiteitä:

- Nykyiset louhoksen länsipuolella olevat sivukivikasat täyttyvät vuonna 2004, jonka jälkeen tarvittava lisätila liitetään kaivospiiriin apualueeksi. Lisää läjitystilaa louhoksen länsipuolelle on saatavissa Ansanmäen, Läntiläjityksen tai Pirttilahden alueelta.
- Rikastushiekan läjittämiseksi Mustin altaalla ei tarvitse tehdä rakenteellisia muutoksia. Vuonna 2010 kiintoaineen määrä altaassa on 128 milj. m³ ja vesipinta on korkeudessa HW = +140. Altaan käyttö tästä eteenpäin edellyttää vesitilan lisäämistä.

Toiminnan jatkaminen vuoteen 2015 (kuva 3.2)

Nykyistä louhosta laajentamalla kaivoksen toimintaa voidaan jatkaa vuoteen 2015 etenemällä louhintasuunnitelman mukaisesti eteläosalla vuonna 2003 ja luoteisosalla vuonna 2005. Lisääntynyt toiminta-aika edellyttää ympäristön suhteen seuraavia toimenpiteitä:

- Sivukivi läjitetään täyttämällä Itäläjitystä etelään ja länsipuolen lisäläjitysalue on suunnitellusti käytössä (Ansanmäki, Pirttilahti tai Länsiläjityksen laajentaminen ja korottaminen).
- Rikastushiekan läjitys Mustin altaaseen edellyttää lisää vesitilaa. Vesitilan patojen rakentaminen on aloitettava vuonna 2005 (länsiosan padon korotus tai vesiallaslaajennus länteen).
- Tarvittava patomoreenialue on liitettävä kaivospiiriin.

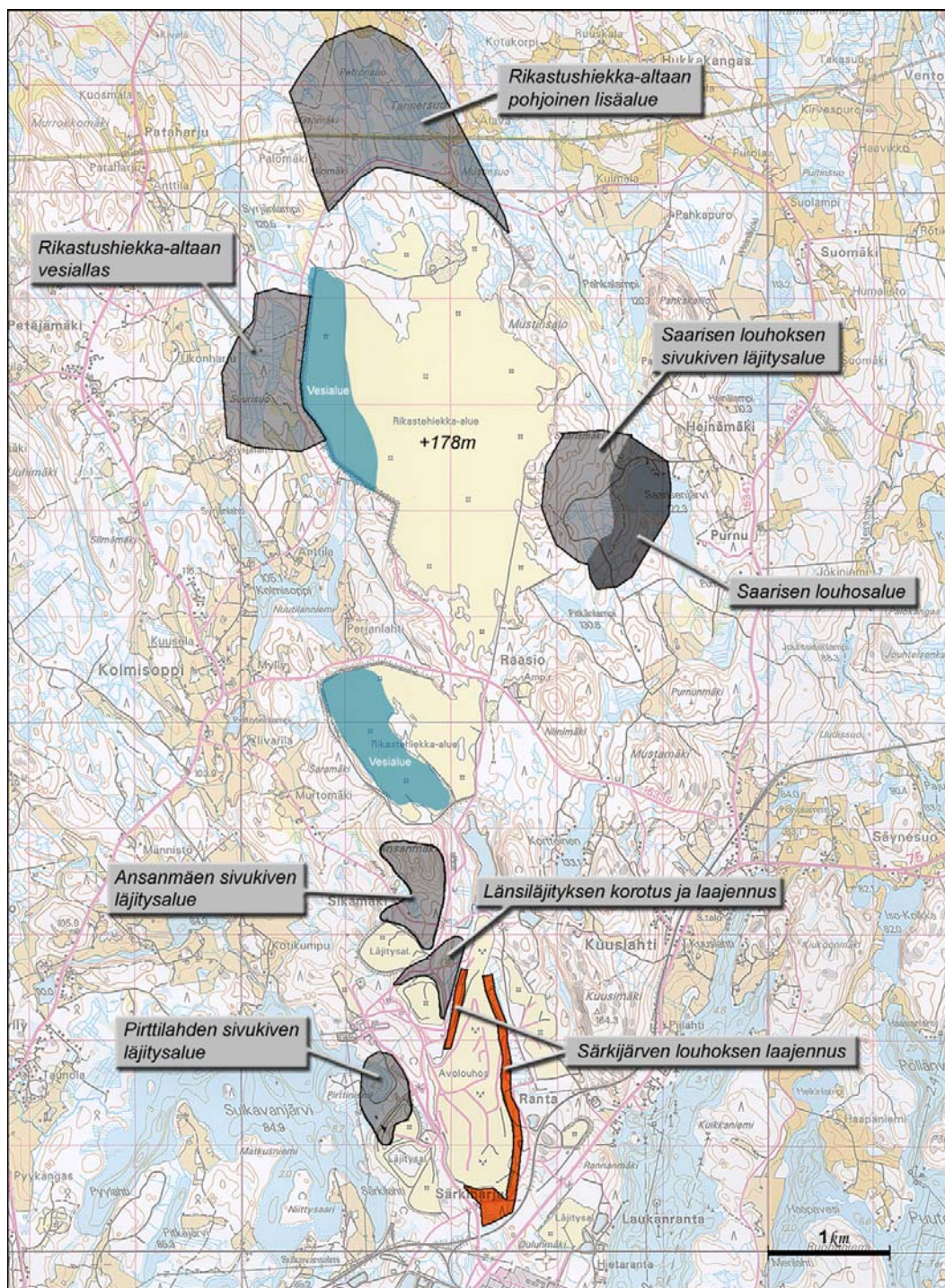
Toiminnan jatkaminen vuoteen 2025 (kuva 3.2)

Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2015 jälkeen edellyttää malmin louhinnan aloittamista myös nykyisen avolouhosalueen ulkopuolelta. Louhintaa on kuitenkin kyettävä jatkamaan edelleen myös nykyisessä louhoksessa, jotta kannattavan toiminnan vaatima rikastamon malmisyöte kyetään turvaamaan. Nykyisen louhoksen alueella louhintaa voidaan jatkaa etenemällä louhintasuunnitelman mukaisesti itäosalla vuonna 2010. Tarvittava lisämalmi on suunniteltu tuottaa Saarisen esiinty-

mästä, joka selvityksissä on osoittautunut hyödyntämiskelpoiseksi. Malmin tuotanto Saarisen avolouhoksesta alkaa vuonna 2014. Kaivoksen toiminnan jatkuminen edellyttää seuraavia toimenpiteitä:

- Saarisen esiintymä valmistellaan tuotantoon rakentamalla tie Mustin allasalueen eteläpäästä louhosalueelle, patoamalla ja kuivattamalla Saarisenjärven län-siosa sekä poistamalla maaperä esiintymän päältä.
- Sivukivi läjitetään nykyisellä louhosalueella laajentamalla Itäläjitystä pohjoi-seen ja jatkamalla louhoksen länsipuolen lisäalueella läjitystä vaihtoehtoisesti Ansanmäelle, Pirttilahteen tai laajentamalla ja korottamalla Länsiläjitystä. Saa-risella sivukivi läjitetään louhoksen viereen (länsipuolelle) perustettavalle läjitysalueelle.
- Mustin rikastushiekka-allas täyttyy kiintoaineesta vuonna 2018, jolloin hiekal-le on saatava lisää allastilavuutta (laajennus pohjoiseen). Tarvittavaa patomo-reenia saadaan Saarisen ja pohjoisen allaslaajennuksen alueilta.

Kemira Phosphates Oy
Siilinjärven kaivos
Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.
YVA-selostus



Kuva 3.1. Käyttöön otettavaksi suunnitellut alueet vaihtoehtoineen.

	Hankkeen työvaiheet	2004	2010	2015	2025
0+-ve	Särkijärven louhoksen louhinta				
	Länsipuolen läjitysalueen laajennus				
1-ve	Särkijärven louhoksen laajennus				
	Mustin vesiallaslaajennus tai reunapatojen korotus				
	Saamisen esiintymä				
	Saamisen rakentaminen				
	Saamisen louhinta				
	Mustin altaan laajennus pohjoiseen				

Kuva 3.2. Hankkeen työvaiheet ja niiden ajoitus.

Tarkasteltava hanke on siinä vaiheessa, että koko Siilinjärven kaivos- ja tehdasalueen tulevaisuutta koskeva pitkän aikavälin kannattavuustarkastelu on tehty. Särkijärven louhoksen laajennusalueet ovat jo kaivospiirissä, eikä siellä toiminnan laajennus edellytä erillistä luvitusta. Kauppa- ja teollisuusministeriö on 15.04.2002 antanut Kemira Phosphates Oy:lle Saamisenmalmin valtauskirjan. Hakemus uusien alueiden liittämistä kaivospiiriin sekä ympäristölupahakemus tehdään meneillään olevan YVA-prosessin jälkeen.

3.2. Liittyminen muihin hankkeisiin

Apatiitin jatkojalostus fosforihapoksi edellyttää varmaa rikkihapon ja energian saantia. Toimipaikalla rikkihappo tuotetaan Pyhäsalmen kaivoksen rikkirikasteesta (pyriitti). Tuotantoprosessissa vapautuu merkittävä määrä energiaa, joka hyödynnetään sähköksi ja höyryksi. Siilinjärvi käyttää (v.2003) noin puolet Pyhäsalmen tuottamasta rikkirikasteesta, mikä kytkee nämä kaksi kaivostoimipaikkaa yhteen. Mikäli rikkirikasteen käyttö Siilinjärvellä loppuisi, heikentäisi se osaltaan Pyhäsalmen kaivoksen toimintaedellytyksiä.

Siilinjärven kaivosalueen YVA –hanke liittyy Siilinjärveä ja koko Pohjois-Savoa koskeviin kehittämissuunnitelmiin ja hankkeisiin. Pohjois-Savon liitto on julkaisut Pohjois-Savon maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman. Maakuntaohjelmassa ydinstrategiaksi on määritelty:

Elinkeinoelämää ja sen toimintaedellytyksiä kehitetään, osaamistasoa nostetaan ja osaavan työvoiman tarjonta varmistetaan. Näin turvataan eläminen laatua, hyvinvointipalveluja, infrastruktuurin kehittämistä ja estetään syrjäytymistä kestävän kehityksen periaatteita noudattaen.

Kolmas maakunnan kehitystä ohjaava asiakirja on maakuntakaava, joka on vielä laatimisvaiheessa. Kaavoitusta on käsitelty lähemmin **kohdassa 9.1.2.**

Julkisuudessa on ollut esillä hankkeen mahdollinen liittyminen Tahkovuoren las-ketelukeskuksen rakennushankkeeseen. Kaivoksen hanke ei suoranaisesti kytkeydy Tahko-hankkeeseen. Särkijärven louhoksen louhintarajaan syvyysuunnassa vaikuttaa suuresti sivukiven irrotuksen ja siirron kustannukset. Jos sivukiveä voitaisiin myydä nykyistä selvästi enemmän esim. Tahko-hankkeeseen, olisi teoriassa

mahdollista louhia Särkijärven kaivosta nykyisiä suunnitelmia syvemmälle, mikä osaltaan lykkäisi Saarisen louhoksen avaamista. Jos Tahkovuorelle kuljetettaisiin kaivoksen sivukiveä riittävän paljon, sivukiven läjitysalueiden osalta säilyisi pääpiirteittäin nykyinen tilanne.

4. KAIVOSTOIMINNAN ERI VAIHEIDEN KUVAUS YVA-HANKKEESSA

Suunnittelu- ja rakennusvaihe

Kaivostoiminnan alkamista edeltää vuosia kestävä suunnitteluvaihe, joka tässä hankkeessa on meneillään Saarisen malmion osalta. Suunnitteluvaiheessa tutkitaan teknisiä ratkaisuja eri rakenteille kuten maamassojen sijoittamiselle, tiestölle jne. Suunnittelulle toiminnalle haetaan tarvittavat luvat. Rakennusvaiheessa poistetaan pintamaita tulevan avolouhoksen päältä, louhitaan sivukiveä, rakennetaan tarvittava infrastruktuuri (esim. tiestö ja sähkölinjat), rakennetaan suunnitellut altaat jne.

Tuotantovaihe

Tuotantovaiheessa louhitaan poraamalla ja räjäyttämällä malmikiveä irti kalliosta. Louhe kuljetetaan rikastamolle, missä se murskataan, jauhetaan ja hyötymineraalit rikastetaan. Syntyvä rikaste kuljetetaan edelleen tuotantolaitokseen jalostettavaksi. Rikastuksessa kivistä jäävä hiekka johdetaan putkessa Mustin altaalle. Siellä hiekka asettuu luonnolliseen kulmaansa ja vesi keräytyy altaaksi, josta se johdetaan pääosin uudelleen rikastamon käyttövedeksi ja osa allastuksen kautta Kuuslahteen. Edellä on esitetty malmin louhinta- ja rikastuskaavio on **kuvassa 2.1 sivulla 7** ja kaivoksen ja rikastamon vesikaavio **kuvassa 2.2 sivulla 8**.

Louhinnasta syntyvä sivukivi kuljetetaan ja läjitetään niille varatuille alueille. Nämä alueet on sijoitettava mahdollisimman lähelle kaivosta, koska maa-ainesten kuljetuskustannukset nousevat nopeasti kuljetusmatkojen kasvaessa.

Lopetusvaihe ja tuotannon jälkeinen vaihe

Kaivostoiminnan loppumista valmistellaan pitkän ajan kuluessa. Sulkemistoimia tehdään jo toiminnan aikana mm. valmistuvien varastoalueiden osalta. Avolouhokset täyttyvät vähitellen vedellä, jona aikana niiden turvallisuus täytyy varmistaa. Ajan kuluessa syntyvät sortumavaarat tulee ennakoida. Paikoilleen jäävien rakennusten, sivukivikasojen sekä rikastushiekka-aitaiden maisemointiin tai jälkikäyttöön tehdyt suunnitelmat toteutetaan.

5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Kaivostoimintaa ja sen järjestämistä ohjaa *kaivoslainsäädäntö*. Sen perusteella toiminnanharjoittaja voi saada Kauppa- ja teollisuusministeriöltä (KTM) oikeuden hyödyntää maankamaran aineksia kaivospiirissä osoitetulla alueella. Toiminnan massanhallinnan luonteesta johtuen kaivospiirissä osoitetaan rajaukset mm. sivutuotteiden hallintaan tarvittaviin alueisiin. Lisäksi kaivostoiminnan järjestämistä kaivoslain perusteella säädetään mm. *patoturvallisuus- ja räjähdelainsäädännöllä*.

Kemikaalien varastointia, valmistusta ja käsittelyä säädetään *kemikaalilainsäädännöllä* ja toimipaikka kuuluu SEVESO II-direktiivin soveltamisalaan, eli on ns. suuronnettomuusvaaran torjuntasäädösten piirissä erityisesti varastoitujen ja valmistettujen kemikaalien osalta (mm. *Kemikaalilainsäädännöstä* johtuva Turvallisuusselvitysvelvollisuus). Valvovana ja luvittavana viranomaisena em. aloilla toimii Turvatekniikan keskus (TUKES).

Toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ohjataan *ympäristölainsäädännön* perusteella. Kaivostoiminta, kuten myös kemiallisten tehtaiden toiminta, edellyttää ympäristölupaa. Lupaviranomaisena toimii ympäristölupavirasto ja valvovana viranomaisena alueellinen ympäristökeskus. Nykyisessä ns. yhtenäisluvassa huomioidaan mm. ilmaan ja maaperään kohdistuvien vaikutusten rajoittaminen, toiminnan sijoittuminen (kaavan toteutumisen vaikeutumisen ehkäisy ja rasitus naapureille), jätehuollon järjestäminen, terveyteen kohdistuvien haittojen ehkäisy sekä muut mahdolliset toiminnasta tai ympäristöstä johtuvat erityispiirteet kuten suojelukohteet. Lisäksi yhtenäislupaan voidaan katsoa kuuluvan vesilain mukainen lupa.

Jos maamassoja joudutaan hankkimaan kaivospiirin ulkopuolelta, ohjataan maainesten ottoa maa-ainelain mukaisella luvalla. Edellä kuvattujen toimintaa tai sen vaikutuksia yksityiskohtaisesti ohjaavien lainsäädäntöjen lisäksi toimintaa koskevat suoraan yleislait, niiltä osin kuin erityislainsäädännöstä ei muuta johdu, sekä välillisesti puiteohjeet, ohjelmat, suunnitelmat sekä sopimukset. Näitä on käsitelty jäljempänä kohdassa 6.

5.1. Kaivoksen yleissuunnitelma

Kaivostoiminnan järjestely- ja turvallisuusmenettelyt kuvataan yleissuunnitelmassa, joka perustuu kaivosten turvallisuusmääräyksiin (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 921/1975, 1187/1995). Yleissuunnitelma esitetään Turvatekniikan keskukselle, jossa on mm:

- infrastruktuuri
- louhintasuunnitelma
- kuivatussuunnitelma
- alueen käyttösuunnitelma; toiminta- ja apualueet (kaivospiiri: mm. sivutuotteiden varastoalueet ja louhinta-alueet)
- maisemointi- ja jälkihoitosuunnitelma
- patoturvallisuuslain mukaiset suunnitelmat ja selvitykset

5.2. Kaivoslain mukaiset luvat

Kaivostoimintaa varten uusi alue on haettava kaivospiiriksi kaivoslain (503/65) mukaisesti. Tätä varten suoritetaan kaivospiiritoimitus, joka käynnistetään kauppa- ja teollisuusministeriölle tehtävällä hakemuksella. Kaivospiiri määrätään yleissuunnitelman pohjalta.

5.3. Ympäristölupa

Kaivoshankkeelle haetaan ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 35§:n mukainen ympäristölupa. Ympäristölupahakemus jätetään ympäristölupavirastolle, joka voi

tehdä päätöksen, kun YVA-prosessi on päättynyt. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen lausunto liitetään hakemukseen.

Lupahakemuksen sisältö on määritelty ympäristönsuojeluasetuksen (YSA 169/2000) 9 – 13 §:ssä. Asiakirjat laaditaan asetuksen mukaisesti soveltuvin osin käyttäen apuna ympäristölupahakemuskaavaketta.

Saamisenjärven patoaminen ja osittainen kuivaaminen sekä muut vesistöjärjestelyt edellyttävät vesilain (264/61) mukaisen luvan. YVA-selostus liitetään lupahakemukseen.

5.4. Kaavoitus

Kemiran kaivosalue on merkitty seutukaavassa (vahvistettu 24.5.1985) teollisuusalueeksi, missä on osoitettu aluevaraukset nykyiselle kaivostoiminnalle.

Tulevan maakuntakaavan mittakaava ja sen maankäytön ohjaus on riittävä kaivostoiminnan suunnittelun ja toteutuksen tarpeisiin. Yleiskaavallinen tarkastelu on ajankohtainen, mikäli syntyy tarvetta ohjata kaivoksen lähialueiden muuta maankäyttöä ja rakentamista maakuntakaavan vahvistumisen jälkeen.

5.5. Rakennuslupa

Rakennettaville uusille rakennuksille haetaan rakennusluvat kunnasta.

5.6. Patoturvallisuuslain mukaiset suunnitelmat

Jos vesien selkeytysaltaan ja rikastushiekkavaraston patorakennelmat ovat yli kolme metriä korkeita, ne kuuluvat patoturvallisuuslain piiriin. Ennen patojen käyttöönottoa niille on laadittava turvallisuustarkkailuohjelma sekä vahingonvaaraselvitys, jossa tarkastellaan patosortumatapauksesta aiheutuvaa vaaraa ihmisille ja ympäristölle. Turvallisuustarkkailuohjelma sekä vahingonvaaraselvitys toimitetaan Turvatekniikan keskuksen (TUKES) kaivoslain (503/65) ja patoturvallisuuslain (413/84) mukaisesti. Lisäksi vahingonvaaraselvitys toimitetaan pelastusviranomaiselle.

5.7. Tekniset luvat kaivostoimintaan

Räjähteiden käsittely, räjäytys- ja louhintatyöt, kemikaalien käsittely ja varastointi, nostolaitteet, sähkölaitteet ym. edellyttävät omat lupansa.

6. HUOMIOITAVAT SÄÄDÖKSET, OHJELMAT JA SUUNNITELMAT

Seuraavassa on lyhyesti esitetty hankkeen toteuttamisessa huomioitavat säädökset, ohjelmat ja suunnitelmat. Osa niistä on valtakunnallisia tavoiteohjelmia ja osa

maakunnallisia. Niiden tavoitteena on mm. määritellä yleisiä luonnonvarojen ja alueiden käytön periaatteita ja luonnon tilan tavoitteita.

Maankäyttö- ja rakennuslaki

Vuoden 2000 alussa on tullut voimaan uusi maankäyttö- ja rakennuslaki. Lain keskeisiä lähtökohtia on kestävän ja taloudellisen yhdyskuntarakenteen kehittäminen, suunnitelmien ja vaihtoehtoisten ratkaisumallien vaikutusten arvioiminen sekä avoimen, kansalaisten osallistumista tukevan suunnittelukulttuurin kehittäminen.

Lain mukaisesti alueiden käyttöä suunniteltaessa ja rakennettaessa on huomioitava alueen maankäytön suunnittelutilanne. Siilinjärven kaivos- ja tehdasalueella on voimassa Pohjois-Savon seutukaavat 1,2 ja 3 vaihekaavat. Alueella ei ole yleiskaavoja eikä asemakaavoja. Kaavoitusta käsitellään lisää **kohdassa 9.1.2.**

Maakunnan suunnitteluun sisältyy maakuntasuunnitelma, maakuntaohjelma ja maakuntakaava. Nämä tulee ottaa huomioon maakuntaa koskevia suunnitelmia, ohjelmia ja toimenpiteitä laadittaessa. Pohjois-Savon liitto on julkaissut Pohjois-Savon maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman. Maakuntakaavoitus on keskenäinen ja alustavan aikataulun mukaisesti kaavaluonnos asetetaan nähtäville vuoden 2004 aikana.

Valtioneuvosto päätti maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n mukaisista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 30.11.2000, ja päätös tuli lainvoimaiseksi 26.11.2001. Päätöksessä tavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen:

1) Toimiva aluerakenne,

Alueidenkäytöllä tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita sekä edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävä hyödyntämistä. Aluerakenteen ja alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin

Toimivan aluerakenteen runkona kehitetään pääkaupunkiseutua, maakuntakeskuksia sekä kaupunkiseutujen ja maaseudun keskusten muodostamaa verkostoa. Alueidenkäytöllä edistetään kaupunkien ja maaseudun vuorovaikutusta sekä kyläverkoston kehittämistä. Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen. Alueidenkäytössä otetaan huomioon haja-asutukseen ja yksittäistoimintoihin perustuvat elinkeinot sekä maaseudun tarve saada uusia pysyviä asukkaita.

2) Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu,

Elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta edistetään hyödyntämällä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja eheyttämällä taajamia. Taajamia

eheyttäessä parannetaan elinympäristön laatua. Yhdyskuntarakennetta kehitetään siten, että palvelut ja työpaikat ovat hyvin eri väestöryhmien saavutettavissa.

Alueidenkäytöllä edistetään elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä varuamalla riittävät alueet elinkeinotoiminnoille. Niiden sijoittumisessa kiinnitetään huomiota olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen ja hyvään saavutettavuuteen.

3) Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat,

Alueidenkäytöllä edistetään kansallisen kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä niiden alueellisesti vaihtelevan luonteen säilymistä. Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisten yhteyksien säilymistä suojelualueiden välillä edistetään mahdollisuuksien mukaan.

Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luonto- ja kulttuuri- matkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä. Suojelualueverkoston ja arvokkaiden maisema-alueiden ekologisesti kestävä hyödyntäminen edistetään virkistyskäytössä, matkailun tukialueina sekä niiden lähi-alueiden matkailun kehittämisessä suojelutavoitteita vaarantamatta. Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville. Alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa otetaan huomioon luonnonvarojen sijainti ja hyödyntämismahdollisuudet.

4) Toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto,

Liikennejärjestelmiä suunnitellaan ja kehitetään kokonaisuuksina, jotka käsittävät eri liikennemuodot ja palvelevat sekä asutusta että elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä. Erityistä huomiota kiinnitetään liikenne- ja kuljetustarpeen vähentämiseen sekä liikenneturvallisuuden ja ympäristöystävällisten liikennemuotojen käyttöedellytysten parantamiseen.

5) Helsingin seudun erityiskysymykset ja

6) Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Pohjois-Savon ympäristöohjelma ja ympäristöministeriön ympäristöohjelma vuoteen 2005

(<http://www.vyh.fi/poltavo/ohjelma/psa/ohjelma.htm>)

Ohjelmassa on ympäristön tilan tavoitteiksi asetettu mm. seuraavat asiat, joilla on yhteytensä tässä YVA-selostuksessa tarkasteltuihin ympäristövaikutuksiin:

- Vähän kuormitettujen vesien tila pysyy vähintään nykyisellä tasolla.
- Jätevesien ja merkittävien hajapäästöjen kuormittamissa vesissä esiintyy enintään satunnaisesti ja rajoittuneilla alueilla huomattavia levähaittoja, pyydysten,

rakenteiden ja rantavyöhykkeen merkittävää limoittumista tai rantakasvillisuuden runsastumista.

- Vesistöt soveltuvat hyvin eri käyttömuotojen tarpeisiin.
- Pohjavesien laatu ei heikkene. Vedenhankintaan soveltuvat pohjavesiesiintymät suojataan. Kaikilla asukkailla on käytettävissä riittävästi hyvälaatuista pohjavettä.
- Turvataan luonnon monimuotoisuuden säilyminen. Kaikessa päätöksenteossa pyritään siihen, että eliöiden ja niiden elinympäristöjen muodostamat ekosysteemit säilyvät elinvoimaisina ja riittävän yhtenäisinä.
- Maaseudun kauniit maisemat säilyvät. Arvokkaiksi kulttuurimaisemakohteiksi arvioidut alueet säilyttävät arvonsa myös tuleville sukupolville. Maaseudun kyläkeskukset ovat elinvoimaisia tarjoten asukkailleen viihtyisän elinympäristön.
- Maankäytön suunnittelu tukee kulttuuriympäristön arvojen säilymistä. Kulttuuriympäristön hoito ja kehittäminen on yksi maankäytön suunnittelun tavoitteista. Taajamat ovat viihtyisiä, terveellisiä ja turvallisia ympäristöjä elää ja asua. Työpaikat, palvelut ja asuinalueet ovat siten sijoittuneita, että yhdyskuntarakenne on tiivis ja taloudellinen. Rakennetun ympäristön laatua nostetaan.

Ympäristöministeriön ympäristöohjelmassa yleisiä tavoitteita ovat mm. luonnon monimuotoisuuden ja ekologisen toimivuuden säilyttäminen, ihmisen terveyttä ja viihtyisyyttä uhkaavien ympäristömuutosten torjunta, luonnon kestokyvyn turvaaminen ja paikallisten kulttuuriarvojen vaaliminen. Hanke vaikuttaa näiden tavoitteiden toteutumiseen ja valtakunnallisiin alueiden käytön tavoitteisiin.

Vesipolitiikan puitedirektiivi

Direktiivin (direktiivi 2000/60/EY) tarkoituksena on luoda puitteet sekä sisämaan että rannikon pintavesien ja pohjavesien suojelulle. Direktiivin tavoitteena on estää vesistöjen tilan heikkeneminen ja parantaa niiden tilaa niin, että niiden ekologinen ja kemiallinen tila olisivat hyviä.

Tiehallinnon suunnitelmat

Tiehallinnon Savo-Karjalan tiepiirin toiminta- ja taloussuunnitelma 2004-2007 esittää alueelle tiehankkeen, joka on ”*KT 75 Kemira – Kuuslahti, kevyen liikenteen väylä*”. Hanke ajoittuu vuosille 2005-2006. Muita toimenpiteitä ei ole esitetty. Tarkasteltavalla hankkeella ei ole vaikutusta mainittuun väyläsuunnitelmaan.

Lain tarkoittamat kohteet sekä kasvi- ja eläinlajit

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita eikä alueella tiedetä olevan luonnonsuojelulain (n:o 1096/1996, 29§) nojalla suojeltuja luontotyyppejä.

YVA-selvitykseen liittyneissä alueen kasvillisuuden maastotutkimuksissa havaittiin eri puolilla hankealuetta pienialaisia kohteita, joita voitaneen pitää metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä elinympäristöinä (Metsälaki n:o 1093/1996, 10§). Näitä alueita koskevat hoito- ja käyttötoimenpiteet tulee tehdä elinympäristöjen ominaispiirteet säilyttävällä tavalla. Alueella havaitut todennäköiset metsälakikohteet ovat reheviä lehtolaikkuja ja lehtokorpia (Pirttiniemi, Ansanmäki, Laukansalo, Saarisenjärvi, Heinäjoen ja Ventojoen risteys, Heinäjoen varsi), purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen lähiympäristöjä (Laukansalo, Pahkapuro, Pirttiniemi) sekä rantaluhtia (Saarisenjärvi) ja pienen lammen välitön lähiympäristö (Ansanmäen Sikalampi). Alueet on merkitty **liitteeseen 9.4.**

Kasvit ja eläimet

Tutkimusalueelta on tiedossa uhanalaisten putkilokasvien vanhoja esiintymätietoja. Koska esiintymien sijaintitiedot ovat hyvin epätarkkoja, ei esiintymien nykytilaa voitu tämän työn yhteydessä tarkastaa. Vanhojakaan havaintoja ei kuitenkaan pidä väheksyä, sillä kasvilaji on usein löydettävissä ainakin lähistöltä, jos vastaava kasvupaikka on säilynyt. Luonnonsuojelulain 46§ mukaan uhanalaiseksi lajiksi voidaan asetuksella säätää sellainen luonnonvarainen laji, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut. Uhanalaisten lajien esiintymät on huomioitava maankäytön suunnittelussa ja pyrittävä estämään esiintymien elinympäristöjen muuttuminen.

YVA-selvitykseen liittyneissä maastotutkimuksissa havaittiin Saarisenjärven länsipuolella rauhoitetun soikkokaksikon *Listera ovata* esiintymä. Lajin rauhoitus (luonnonsuojelulaki 42 §) kieltää kasvin tai sen osien poimimisen tai hävittämisen. Ansanmäen lehdossa havaittiin eteläboreaalaisella Järvi-Suomen vyöhykkeellä alueellisesti uhanalaiseksi RT (Regionally Threatened) luokiteltua metsävaahteraa *Acer platanoides*. Tutkimusalueen vanhojen uhanalaistietojen mukaan 1970-luvulla on havaittu Heinämäellä Saarisenjärven länsipuolella alueellisesti uhanalaista lettovillaa *Eriophorum latifolium* ja Pahkalammen eteläpuolella puron varrella valtakunnallisesti silmälläpidettävää NT (Near Threatened, ei uhanalainen) vienansaraa *Carex atherodes*. Vienansara on luokiteltu lisäksi Suomen kansainväliseksi vastuulajiksi eli lajiksi, jonka säilyttämiseksi Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu. Ansanmäellä Sikalampea ympäröivältä Sikasuolta 1970-luvulla havaitun alueellisesti uhanalaisen korpinurmikan *Poa remota* ja rauhoitetun suovalkun *Hammarbya paludosa* esiintymiä ei ole havaittu viime vuosien tarkistuskäynneillä. Pienikokoisen suovalkun havaitseminen on erittäin vaikeaa.

Liito-orava *Pteromys volans* on luokiteltu maassamme uhanalaiseksi lajiksi (VU I. Vulnerable, vaarantunut). Liito-orava kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin, eli lajeihin, joiden säilyttämisestä maallamme on merkittävä kansainvälinen vastuu. Laji kuuluu lisäksi luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Liitteen II lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläin- ja kasvilajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Liitteen IV lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä eläin- ja kasvilajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua.

7. KAIVOSHANKKEEN YVA-MENETTELYN, TIEDOTTAMISEN JA OSALLISTUMISEN KUVAUS

7.1. YVA-ohjelmaproessin kuvaus

Hankkeen kuulutus ja YVA-ohjelmasta saadut lausunnot

YVA-menettely lähti liikkeelle, kun Kemira Phosphates Oy jätti 23.5.2003 ympäristövaikutusten arviointiohjelman (suunnitelma ympäristövaikutusten arvioimiseksi) hankkeen yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Savon ympäristökeskukselle. Yhteysviranomaisen julkaisi kuulutuksen hankkeesta Savon Sanomissa 2.6.2003 ja sama kuulutus oli nähtävänä Siilinjärven kunnan, Nilsiän kaupungin ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen ilmoitustauluilla 2.6.-2.7.2003. Arviointiohjelma oli kaikkien hankkeesta kiinnostuneiden nähtävänä Siilinjärven kunnanvirastossa, Nilsiän kaupungintalolla ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksessa.

YVA-ohjelman esittelytilaisuus pidettiin Kemira Phosphates Oy:n tiloissa Siilinjärvellä 11.6.2003. Tilaisuudessa oli läsnä 30-40 henkilöä. Yleisöä kiinnostivat mm. vaikutukset Kolmisopenjärveen, rikastushiekka-altaan mahdollinen korottaminen, Sulkavanjärven tulevaisuus, ilman laatu, kiinteistöjen arvon muutokset, tiedotus eri ryhmille ja kylille sekä kaivoksen lopettamisen vaikutukset.

Yhteysviranomaisen pyysi useilta tahoilta lausuntoja ja mielipiteitä YVA-ohjelmasta. Niitä annettiin 25 kpl. Lukumääräisesti eniten niissä kommentoitiin ja haluttiin selvityksiä ilman laatuun (pöly, melu, haju), maisemaan ja moniin sosiaalisiin seikkoihin (työllisyys, taloudelliset vaikutukset yksityisistä talouksista valtakunnan tasolle saakka, väestö, eläminen, viihtyvyys) liittyvistä vaikutuksista. Muita yleisesti tärkeinä pidettyjä asiakokonaisuuksia olivat vaikutukset vesistöihin, liikkumiseen (tiestö, maankäyttö), tiedottaminen ja yhteydenpito sekä riskien hallinta (esim. patojen turvallisuus).

Yhteysviranomaisen kiinnitti huomiota omassa lausunnossaan erityisesti sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tarpeellisuuteen, jota koskevassa suunnitelmassa se näki puutteita ja tarkennustarvetta. Myös vaikutusalueiden rajauksen ja hankkeen liittymisen muihin hankkeisiin -kuvauksen puutteet huomioitiin. Yhteysviranomaisen kommentoi ja antoi ohjeita useiden muidenkin laajojen asiakokonaisuuksien käsittelyyn YVA-selostuksessa (vaikutukset vesistöihin, pohjaveteen, kasvillisuuteen, eläimistöön, ilmaan mukaan luettuna melu- ja värinä sekä maa- ja kallioperään).

Sosiaalisten vaikutusten arvioijaksi ryhtyi Oulun yliopiston kasvatustieteellisen tiedekunnan sosiologian jaoksen FL Kalle Reinikainen ja tutkija Tommi Sulkala. Yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja kommenttien pohjalta sosiaalisten vaikutusten selvityssuunnitelmaa laajennettiin ja tarkennettiin ja se esitettiin ohjausryhmälle. Maisemavaikutusten ja infrastruktuuriin liittyvien vaikutusten arviointia varten suunnitteluryhmään tuli mukaan maisema-arkkitehti Marko Väyrynen (Maa ja Vesi Oy). Iso-Varpasen alue otettiin kokonaan uutena alueena tarkasteluun YVA-ohjelmasta annettujen lausuntojen perusteella.

Ohjausryhmä ja yhteysviranomaisen

Kemira esitteli Pohjois-Savon ympäristökeskukselle (PSA) hankettaan ensi kerran 27.11.2002. Maaliskuussa 2003 yhtiö neuvotteli PSA:n kanssa YVA-ohjelman sisällöstä ja sen julkaisusta.

YVA-menettelyä seuraamaan perustettiin 9-jäseninen ohjausryhmä keskeisten sidosryhmien edustajista. Ohjausryhmän tehtävänä oli parantaa tiedonkulkua hankevastaavan, yhteysviranomaisen, sidosryhmien ja YVA-konsultin välillä ja ohjata yhteisissä kokouksissa vaikutusten arviointia. Siihen kuuluivat yhteysviranomaisen, Kolmisopen kylätoimikunnan, Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry:n, Siilinjärven kunnan, Siilinjärven kunnan ympäristötoimiston, Pohjois-Savon liiton, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat (jäsentiedot **liitteessä 1**).

Ohjausryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 28.3.2003 keskustelemaan YVA-ohjelmasta. Kokouksen seurauksena ohjelmaa muutettiin ja paranneltiin monin osin. Mukaan otettiin sivukiven läjitykseen uusi vaihtoehto eli luoteis- ja länsiläjityksen sekä Ansanmäen alueen yhdistäminen yhdeksi läjitysalueeksi. Lisäksi mm. parannettiin karttojen, liitteiden ja tiivistelmän sisältöä ja havainnollisuutta ja lisättiin haittojen lieventämisen käsittelyä. Korjausten jälkeen ohjausryhmällä oli edelleen mahdollisuus kommentoida ohjelmaesitystä ennen sen jättämistä yhteysviranomaiselle.

Muut tilaisuuudet, yhteydenotot ja uutiset lehdistä

Kemira aloitti hankkeestaan tiedottamisen kesäkuussa 2002 eli lähes vuosi ennen YVA-ohjelman julkistamista. Tuolloin tiedotustilaisuuteen osallistui mm. kaivoksen naapureita, Siilinjärven riistanhoitoyhdistys, Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys, paikallinen lintutieteellinen yhdistys ja Siilinjärven kunnan edustaja.

3.7.2002 pidettiin Kemiralla oma tiedotustilaisuus kaivoksen naapuritilojen maanomistajille, joille kaikille tiedotettiin tilaisuudesta ja jotka lähes kaikki tulivat paikalle. Näissä tilaisuuksissa ja niiden jälkeisissä yhteydenotoissa kannettiin huolta hankkeen ympäristövaikutuksista ja toivottiin erityisesti tiedottamisen jatkuvan aktiivisena sekä käynnissä olleiden maakauppojen nopeaa etenemistä.

3.9.2002 tiedotettiin asiasta Kolmisopen asukkaille ja sen kylätoimikunnalle Kolmisopen koululla. Keskustelua herättivät hankkeen mittasuhteet, maisema-asiat, pölyäminen, Kolmisopenjärven tulevaisuus, tieyhteydet ja metsästysalueiden väheneminen altaiden alle. Hyvin alkaneen yhteydenpidon jatkumista korostettiin.

Syys-lokakuussa 2002 lähiseudun asukkaat ottivat Kemiraan lukuisia kertoja yhteyttä lehtitietojen pohjalta. Yleisen tiedottamisen parantamiseksi alettiin laatia tekeillä olevasta YVA-ohjelmasta yhteenvetoa.

3.3.2003 hanketta esiteltiin Syrjängtien tiekunnalle.

12.3.2003 järjestettiin Kolmisopen kylätoimikunnan ja Kemiran yhteistyönä Kolmisopen koululla kaikille Kemiran lähiympäristön asukkaille tarkoitettu keskustelu- ja kuulemistilaisuus, johon saapui n. 20 henkilöä (lähinnä Kolmisopesta). Keskustelussa tuli esiin seuraavia asioita: metsästysmaiden väheneminen, pölyhaitat, sivukiviläjityksien muotoilu korkeiksi mäiksi, maisemointi, Kolmisopenjärven tila, jäteveden laatu, luontoinventoinnit, Mustin altaan reunametsien kunto, kiinteistö-

jen arvon aleneminen ja räjäytysten vaikutukset. Tilaisuudesta tehtiin juttu Uutis-Jouseen 16.3.2003.

Savon Sanomissa ja paikallislehti Uutis-Jousessa oli kesä - elokuussa 2003 yhteensä ainakin kuusi uutista kaivoshankkeen YVA-ohjelmasta; Savon Sanomat uutisoi ohjelmasta etusivullaan 3.6.2003. Niissä kerrottiin pääasiassa YVA-ohjelmaan jätetyistä muistutuksista ja lausunnoista (paikalliset asukkaat, Siilinjärven ympäristölautakunta, Siilinjärven tekninen lautakunta) ja mitä yhteysviranomainen oli YVA-ohjelmasta lausunut.

7.2. YVA-selostuksen laatimisprosessin kuvaus

Suuria muutoksia ohjelmavaiheessa huomioituihin asioihin ja niiden painotuksiin verrattuna tuli maisemaan, paikallisen infrastruktuurin, sosiaalisten vaikutusten ja terveysvaikutusten huomioinnissa (tarkemmin jäljempänä).

Alkuperäistä aikataulua muutettiin työn aikana siten, että tämä YVA-selostus valmistui kevättalvella 2004. Yhteysviranomainen kuuluttaa tämän selostuksen samaan tapaan kuin YVA-ohjelman ja sitä esitellään omassa tiedotustilaisuudessaan keväällä 2004. Selostuksesta voi antaa mielipiteitä ja lausuntoja yhteysviranomaiselle ja ne huomioiden yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa, mihin YVA-menettely päättyy.

Ohjausryhmä ja yhteysviranomainen

Ohjausryhmän toinen kokous pidettiin 13.8.2003, jolloin käytiin läpi YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja. Osallistumissuunnitelmaa kehitettiin siten, että päätettiin esitellä arvioinnin tuloksia kyläkokouksissa. Kaivoksen kiviaineksen laatu ja sen saanti kaivoksen ulkopuoliseenkin käyttöön päätettiin selostaa. YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen uudistettu sosiaalisten vaikutusten arviointisuunnitelma esitettiin ja hyväksyttiin. Koska pölypitoisuuden mittaaminen normaalissa tilanteessa osoittautui pitoisuuden alhaisen tason takia epämieliseksi, eikä sen perusteella voitu esittää todellisia vaikutuksia kuvaavia karttaesityksiä, muutettiin pölyn terveydellisten vaikutusten selvittämisen näkökulmaa. Päätettiin pyytää lääketieteen alan asiantuntijan lausunto pölyämisen mahdollisista terveysvaikutuksista. Lausunnon laatija lääk. lis. Mikko Holopainen (KELA) oli jo aiemmin tutkijana perehtynyt pölyn terveysvaikutuksiin ja tunsu entuudestaan kaivoksen pölyn työterveydelliset vaikutukset. Samoin päätettiin suunnitella tarpeen mukaan tiettyjen aiheiden käsittelyä ohjausryhmän jäsenistä koostuvissa pienryhmissä. Näiden pienryhmien kokoontumista ei kuitenkaan katsottu tarpeelliseksi.

Elokuussa 2003 keskusteltiin yhteysviranomaisen kanssa mm. liito-oravien esiintymisestä suunnittelualueella, pölyselvityksistä, hankkeeseen liittyvistä muista suunnitelmista ja YVA-selostuksen sisällöstä.

Syksyllä 2003 tiestöön ja liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointiin päätettiin ottaa ins. Leena Similä JP-Transplan Oy:stä Oulusta.

Ohjausryhmä kokoontui 17.12.2003 keskustelemaan muutamista tärkeistä aihekokonaisuuksista, jotka olivat: pölyn leviäminen kaivosalueelta ja sen vaikutukset (esittelijä lääk. lis. Mikko Holopainen), kaivoshankkeeseen liittyvät maisemointi-

kohteet (esittelijä mais. arkk. Marko Väyrynen) ja kaivoshankkeeseen liittyvä liikenneselvitys (esittelijä ins. Leena Similä). Lisäksi esiteltiin lyhyesti ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ja luontovaikutuksista lähinnä vesistövaikutuksia ja tietoja liito-oravasta. Näistä aiheista terveysvaikutuksia ja liikenneselvitystä ei oltu käsitelty ohjausryhmässä aiemmin. Varsinkin kaivosalueelta ajoittain ympäristöön joutuvan pölyn ominaisuuksista ja terveysvaikutuksista keskusteltiin sekä lähtökohdista, joiden pohjalta lääketieteellinen asiantuntija arvioi vaikutukset lausunnossaan.

Muut tilaisuuudet, yhteydenotot ja uutiset lehdistössä

Heinäkuun alussa 2003 konsultille toimitettiin Kolmisopen kylätoimikunnan kyläläisiltä kokoamat hanketta koskevat kysymykset. Kysymykset koskivat Kolmisopenjärven tilaa ja sen kalaston kuntoa, onko ihmisten terveydentilaa tutkittu, meluhaittoja, maanarvon alenemista ja alueen tunnearvon huomioimista. Kysymyksistä keskusteltiin kylätoimikunnan edustajan kanssa.

31.7.2003 oli Kemiralla 45 kyläläistä Kolmisopelta. Heille esiteltiin hanketta ja kaivosaluetta (ajelukierros kaivoksen kautta Mustin altaalle, räjäytyksen seuraaminen) sekä keskusteltiin hankkeesta. Tapahtumasta tehtiin juttu Uutis-Jouseen.

30.10.2003 hanketta esiteltiin Kemiran tiloissa Alavantien hoitokunnalle.

Sosiaalisten vaikutusten selvityksessä tehtiin lokakuussa 2003 paikallisille asukkailla kysely, johon otettiin mukaan kaikki kaivospiirin lähiympäristön asukkaat ja maanomistajat eli noin 500 taloutta (liite 7.1). Lisäksi lähetettiin muualle Siilinjärven kuntaan satunnaisjakeluna sama kysely 500 taloudelle. Kyselyn mukana postitettiin YVA-ohjelman 4-sivuinen tiivistelmä. Vähän myöhemmin tehtiin kaivoksen lähialueiden talouksille (333 kpl) alueen järviä koskenut kalastustiedustelu, jonka mukana myös meni tietoa hankkeesta.

Kemphos Oy:n tiloissa Siilinjärvellä järjestettiin 4.2.2004 tiedotustilaisuus, johon kutsuttiin kirjeellä kaikki kaivosaluetta pohjois- ja koillislaidoilta (Syrjätien tasalta pohjoiseen Pataharjun, Koivumäen, Hukkakankaan ja Heinämäen ja Purnun talouksia) ympäröivien seutujen maanomistajat. Tämä oli osajoukko (171 taloutta) niistä maanomistajista, joille oli lähetetty kysely sosiaalisten vaikutusten selvittämisen yhteydessä (ks. liite 7.1). Työn aikana saatiin viestejä, että tämän suunnan asukkaat kaipaavat tietoa juuri heitä koskevista hankkeen osista. Niinpä tilaisuudessa esitettiin lähinnä pohjoisen lisäaltaan ja Saarisen louhoksen rakentamisen ja niiden käytön ympäristövaikutuksia. Tilaisuuteen saapui 53 asukasta. Hankkeen ja YVA-prosessin esittelyn jälkeen kerrottiin vaikutuksista mm. tiestöön ja liikenteeseen, Syrjänlammen, Iso-Varpasen ja Saarisen alueen vesistöihin ja niiden käyttöön, pohjavesiin, maisemaan ja ihmisten terveyteen. Keskustelu oli vilkasta.

Kokonaisuudessaan tästä hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedotettiin eri tavoin varsin runsaasti ennen YVA-menettelyn alkua ja sen aikana. Etenkin Kolmisopen alueen asukkaat olivat alusta alkaen aktiivisesti mukana. Hanke sai julkisuutta myös lehdistön kautta.

8. YVA-VAIHTOEHDOT

Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkamiselle on olennaista, että vähäisemmän malmin tuotantokapasiteetin mahdollistavat ns. satelliittiesiintymät (esim. Saarinen) on voitava ottaa käyttöön päälouhoksen ollessa vielä tuotannossa. Tämä turvaa riittävän malmimäärän rikastamolle taloudellisesti järkevällä tavalla. Uuden alueen/esiintymän valmistelu tuotantoon vie vuosia. Esimerkiksi päätös kaivostoiminnan jatkamisesta vuoden 2015 jälkeen aina vuoteen 2025 saakka on tehtävä viimeistään vuonna 2010.

Tämän johdosta kaivoksen kehityshanketta on tarkasteltava niiden toimenpiteiden kokonaisuutena, jota toiminnan jatkaminen vuoteen 2025 asti edellyttää (vaihtoehto 1) ja vertailla niiden vaikutuksia nykyisen toiminnan jatkamisen (0+ -vaihtoehto) vaikutuksiin.

8.1. 0+ -vaihtoehto

Nollavaihtoehto edustaa nykyistä tilannetta kaivosalueella ja sen ympäristössä ilman kaivoksen laajentamista, eikä nykyiseen kaivokseen investoida:

0+-vaihtoehto: Kaivosta ei laajenneta

Nykyistä Särkijärven louhosta ei laajenneta eikä Saarisen aluetta oteta käyttöön. Myöskään rikastushiekka-altaan käyttöä ei tehosteta eikä sitä laajenneta.

Uusi sivukiven läjitysalue louhoksen länsipuolella otetaan käyttöön.

0+-vaihtoehdossa kaivoksen toiminta jatkuu vuoteen 2010 asti. Tänä aikana tarvitaan uusi sivukiven läjitysalue louhoksen länsipuolelle. Vuonna 2010 malmi loppuu nykyisestä louhoksesta, Mustin rikastushiekka-allas täyttyy ja kaivoksen toiminta lakkaa.

YVA-ohjelmassa esiteltyt uuden sivukivikasan sijoittamisen vaihtoehdot nykyiselle kaivosalueelle, louhoksen länsipuolelle ovat seuraavat (kuva 3.1, s. XX):

- 1) Ansanmäki
- 2) Pirttilahti
- 3) Länsiläjitksen korotus ja laajentaminen pohjoissuuntaan korkeana mäkenä

Sivukiven läjitysvaihtoehtojen alueet on merkitty **kuvaan 3.1 s. 16**. Pirttilahden läjitksen vaihtoehto tarkoittaa käytännössä nykyisen Lounaisläjitksen laajentamista koilliseen ja läjitys ulottuisi viimein koko Pirttilahden alueelle. 3-vaihtoehdossa tavoitellaan mahdollisimman korkeaa mäkeä lähelle louhosta. Läjitys aloitettaisiin korottamalla Länsiläjitystä ("Sokeritoppa") ja laajentamalla sitä korkeana pohjoi-

seen-koilliseen niin kauas kuin kivimassan läjittäminen vaatii. Kyseessä on YVA-ohjelmassa esitetty vaihtoehto ”Luoteis- ja Länsiläjityksen sekä Ansanmäen alueen yhdistäminen korkeaksi mäeksi”, joka selkeyden vuoksi on nimetty uudelleen edellä olevalla tavalla.

8.2. 1-vaihtoehto

Jos Kemphos Oy päättää investoida kaivoksen laajentamiseen, siitä seuraa muiden kaivosalueella tarvittavien toimintojen (Saarisen louhos, rikastushiekka-allas, sivukivien läjitysalueet) suunnittelun alkaminen.

1-vaihtoehto: Kaivosta laajennetaan

Nykyistä Särkijärven louhosta laajennetaan, sivukiven läjitysalueita lisätään ja vesiallaslaajennus rakennetaan tai nykyisiä patoja korotetaan. Saarisen esiintymä hyödynnetään ja rikastushiekka-allasta laajennetaan.

1-vaihtoehdossa kaivoksen toimintaa voidaan jatkaa vuoteen 2025. Vuoteen 2015 tarvittava malmi tuotetaan pelkästään Särkijärven louhosta laajentamalla. Tästä eteenpäin louhoksesta saatavan malmin määrä ei yksin vastaa rikastamon tarvetta vaan malmia on tuotettava lisäksi uusilta alueilta. Tarvittava lisämalmi toiminnan jatkamiseksi vuoteen 2025 on suunniteltu louhittavaksi Saarisen esiintymästä, joka on tässä vaiheessa ainoa hyödyntämiskelpoinen satelliittimalmio.

1-vaihtoehdossa tarkastellaan kaivospiirin sisällä kaivostoiminnan keskeisten elementtien ja toimintojen sijoittelun ja toteuttamisen vaihtoehdot:

A. Uuden sivukivikasan sijoittaminen nykyiselle kaivosalueelle, louhoksen länsipuolelle (ks. kuva 3.1, s. 16).

Vaihtoehdot sijoituspaikaksi:

- 1) Ansanmäki
- 2) Pirttilahti
- 3) Länsiläjityksen korotus ja laajentaminen pohjoissuuntaan korkeana mäkenä

Vaihtoehtojen määritelmät ovat samat kuin 0+-vaihtoehdossa.

B. Rikastushiekan läjityksen vaihtoehdot, vesitilavuuden varmistaminen (ks. kuva 3.1, s. 16)

- 1) Mustin altaan alueellinen laajennus länteen vesialtaalla
- 2) Mustin altaan nykyisten läntisten reunapatojen korottaminen noin 10 m vesitilavuuden varmistamiseksi

3) rikastushiekka-altaan käytön tehostaminen läjitusteknisillä keinoilla

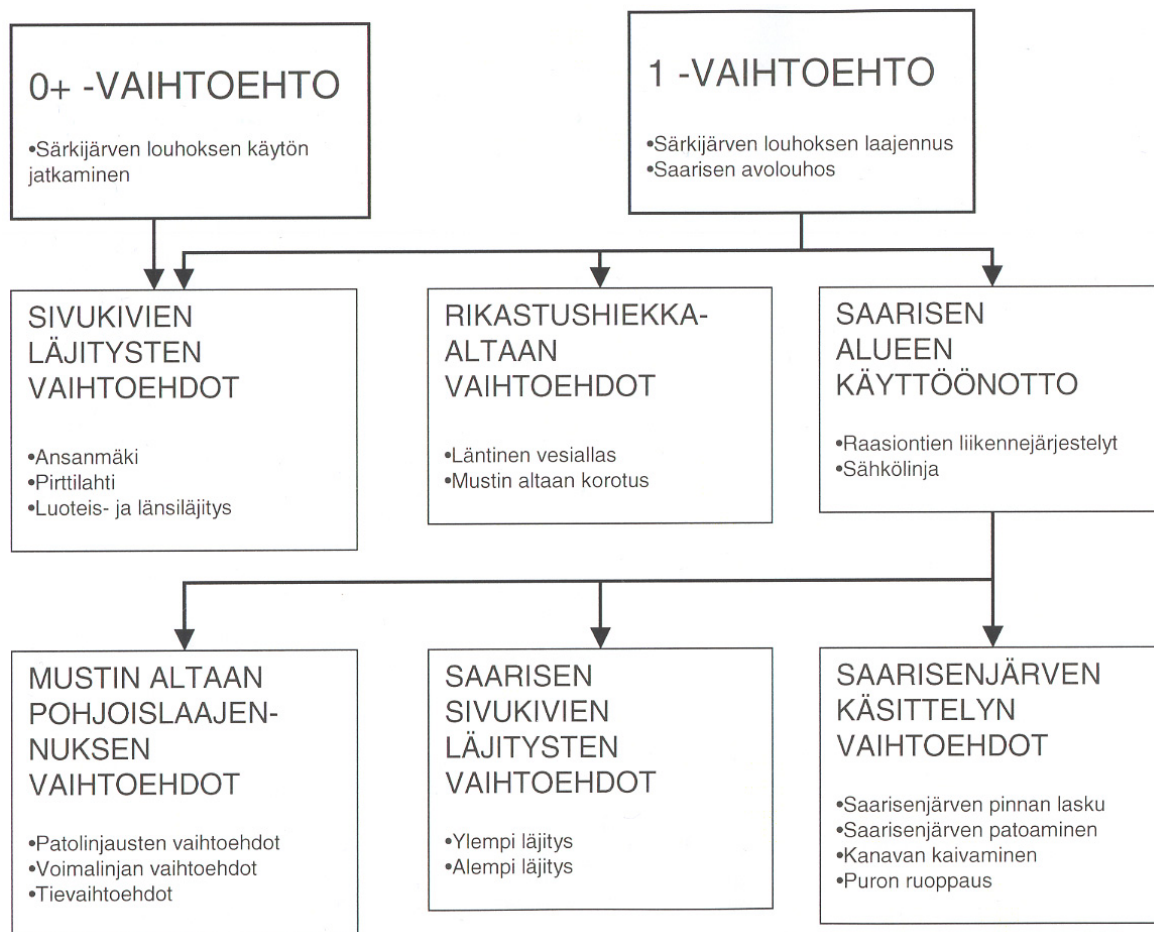
Vaihtoehdot 1 ja 2 mahdollistavat rikastushiekan läjityksen lisäyksen Mustin altaaseen samalla kun vedelle varmistetaan riittävä tilavuus. Vaihtoehto 3 on selvityksissä osoittautunut riittämättömäksi ratkaisemaan allastilavuuden tarpeita, eikä sitä voida pitää itsenäisenä vaihtoehtona vaan muiden vaihtoehtojen täydentäjänä.

Saarisen louhoksen käyttöönotto edellyttää edellisen kohdan vesitilavuuden turvaamisen lisäksi rikastushiekkatilavuuden kasvattamista. Tämä lisäys on esitetty seuraavassa kohdassa Saarisen käyttöönoton yhteydessä. Vaihtoehtokokonaisuuksien periaate on esitetty **kuvassa 8.1.** ja Mustin altaan läntisen vesiallaslaajennuksen sekä reunapadon korotuksen periaatekuvat **kuvassa 8.2.**

C. Saarisen louhosalueen käyttöönotto

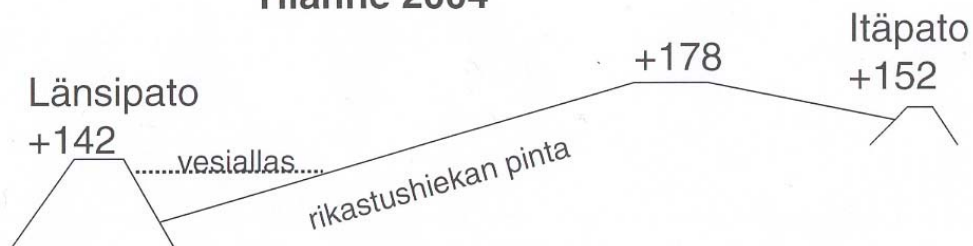
- **Mustin rikastushiekka-alueen laajentaminen pohjoiseen**
- **Tiestön ja sähkölinjan sijoitus**
- **Saarisenjärven 1) patoaminen ja vähäinen veden pinnan lasku vs. 2) koko järven kuivatus louhoksen toiminnan ajaksi sekä ympäristön vesistöjärjestelyt**
- **Louhosalueen vesien järjestelyt**
- **Pintamaiden käyttö**
- **Sivukivikasan sijoitus**
- **Raasiontien liikennejärjestelyt**

Mustin rikastushiekka-altaan laajennus tarvitaan, jos Saarisen malmio hyödynnetään. Aiemmin mahdollisesti tehty patojen korotukseen ei riitä tähän tarpeeseen. Laajennuksen rakentaminen pohjoiseen on suuntana ainoa realistinen mahdollisuus. Muiden lueteltujen töiden toteutuksesta tarkastellaan eri vaihtoehtoja tekstissä.

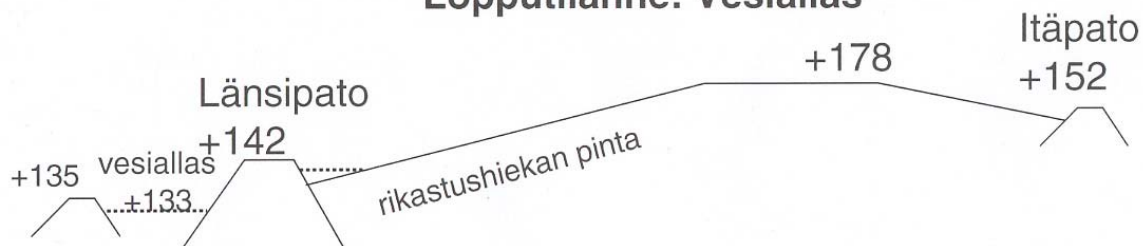


Kuva 8.1. YVA-vaihtoehtokokonaisuudet kaaviona.

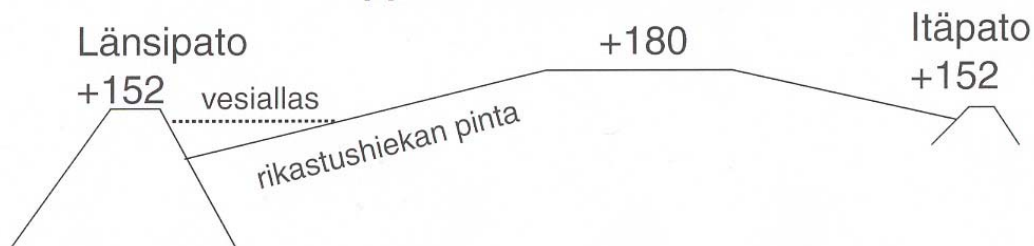
Tilanne 2004



Lopputilanne: Vesiallas



Lopputilanne: Länsipadon korotus



Kuva 8.2. Periaatepiirrokset rakenteellisia muutoksia vaativista Mustin rikastushiekka-altaan rikastushiekan läjityksen vaihtoehdoista, 1) vesiallaslaajennus ja 2) länsipadon korotus verrattuna nykytilanteeseen.

9. KOHDEALUEIDEN JA NIIDEN YMPÄRISTÖJEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS

9.1. Alueen yleiskuvaus

Kaivosaluetta on esitelty kohdassa 2.

9.1.1 Rakennettu ympäristö

Perinteinen maaseutu

Tyypillistä ja perinteistä asutusta Pohjois-Savolle edustavat mäkikylät, jotka vaihtelevat pienimuotoisesta kumpareasutuksesta suurten mäkien lakikyliin. Mäkikylien syntyyn ovat vaikuttaneet edulliset ilmasto- ja maaperäolot. Tämän kylätyypin tyypillinen edustaja on Koivukylä. Toinen ominainen asutusmuoto on rantakylät. Ne ovat rakentuneet maaperäolosuhteiden, asutus- ja elinkeinohistorian sekä kulukyhteyksien takia. Tyypillisenä edustajana kaivosalueen läheisyydessä on Kolmisopen kylä.

Kaivoksen lähialueiden peltoaukeat sijoittuvat hajanaisesti kumpuilevien mäkien, metsien ja suoalueiden rikkomina epäsäännöllisinä laikkuina. Kylät ovat muodostuneet laajempien peltokokonaisuuksien tai rantojen yhteyteen. Rakennukset sijoittuvat pääosin peltoaukeilla puita kasvaviin saarekkeisiin tai pellon ja metsän muodostamaan rajavyöhykkeeseen.

Rakennettu moderni ympäristö

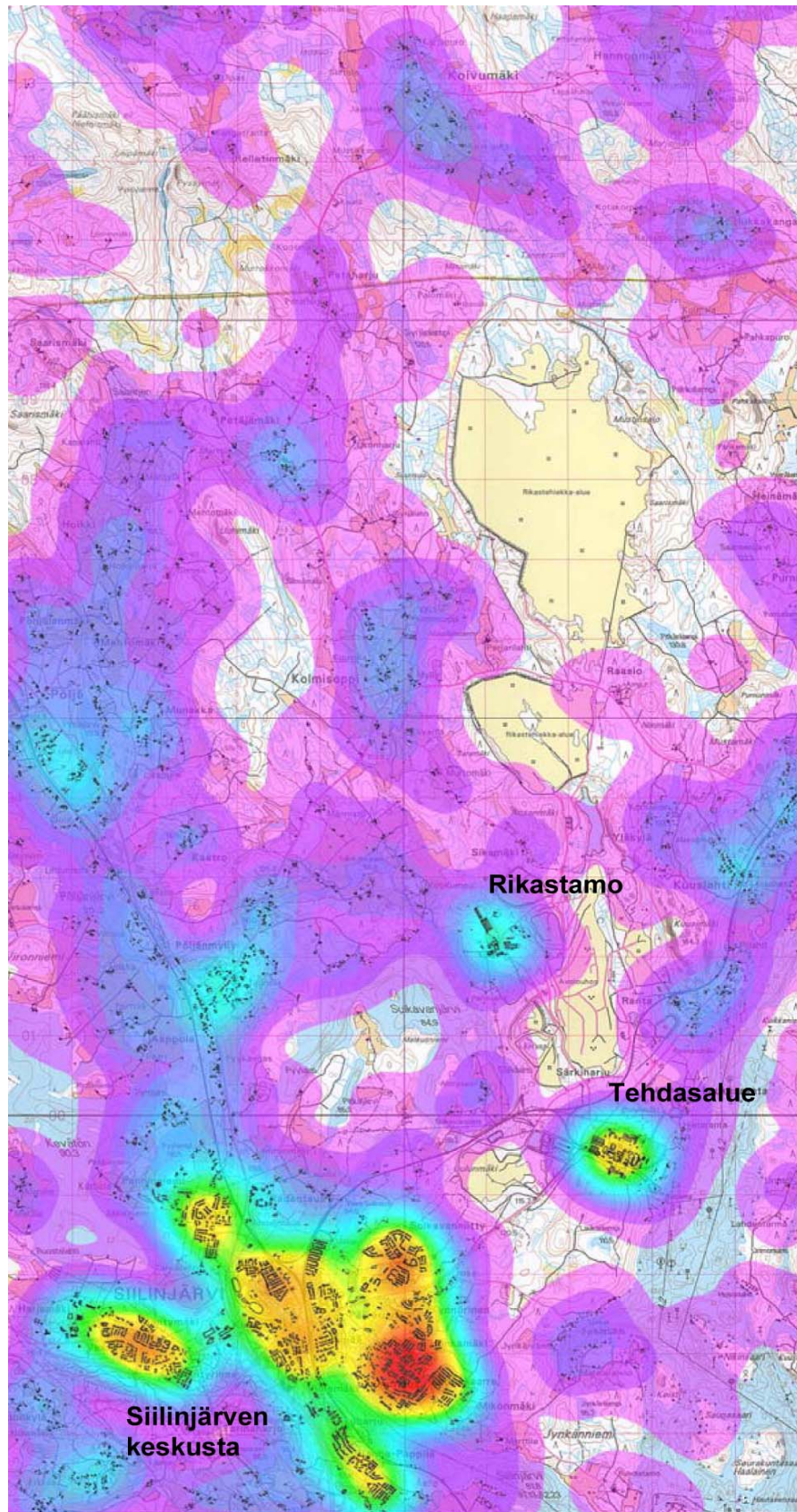
Kaivoksen lähialueen nykyinen tiestö seurailee osittain vanhempaa yhdystieverkkoa ja uudempi asutus on luonteeltaan täydennysrakentamista. Uudet kantatiet, valtatiet, rautatiet ja voimalinjat muodostavat seudullisena rakenteena oman verkostonsa, jonka suurimittakaavallinen muotokieli poikkeaa muusta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

Taajamarakenne

Kuvasta 9.1 näkyy Siilinjärven alueelta rakentamisen painopistealueita. Vasemmalla alhaalla näkyy keskusta-alueet ja niiden koillispuolella tehdasalueen ja rikastamon muodostamaa teollisuuskompleksiä. Siilinjärven keskusta sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä lähimmistä teollisuusalueen rakennuksista ja kaivosalueen sivukivikasoista. Kunnalle on tyypillistä taajamarakenteen levittäytyminen keskustaa ympäröiville alueille. Taajamarakenne levittäytyy voimakkaimmin pohjois-suuntaisesti keskustasta VT 5 suuntaan. Keskittymiä on muodostunut VT 5 ja Varpaisjärven tielle sekä VT 5 ja Hoikintien risteysalueisiin. Nämä keskittymät ovat uudempaa yhdyskuntarakennetta joiden muodostumiseen on vaikuttanut mm. liikenteelliset seikat.

Muu rakentaminen haja-asutusalueilla on selvästi väljempää. Kylämäiset keskittymät haja-asutusalueilla ovat muodostuneet epäsäännöllisesti paikallisten tekijöiden mukaan. Tämä rakenne etenee kaivosalueen suuntaan Varpaisjärventietä ja Hoikintietä pitkin muodostaen välillä kylämaisia keskittymiä.

Keskustan yhdyskuntarakenteen leviäminen koillisen suuntaan on vähäistä. Keskustan ulkopuolinen taajamarakenne muodostuu vasta Kuuslahden alueella kaivos- ja teollisuusalueen itäpuolella. Kemiran kaivos- ja teollisuusalue yhdessä muodostaa laajan nauhamaisen teollisuusaluevyöhykkeen keskustasta koilliseen päin. Keskustan tuntumassa sijaitsee lisäksi myös muutama pienteollisuusalue.

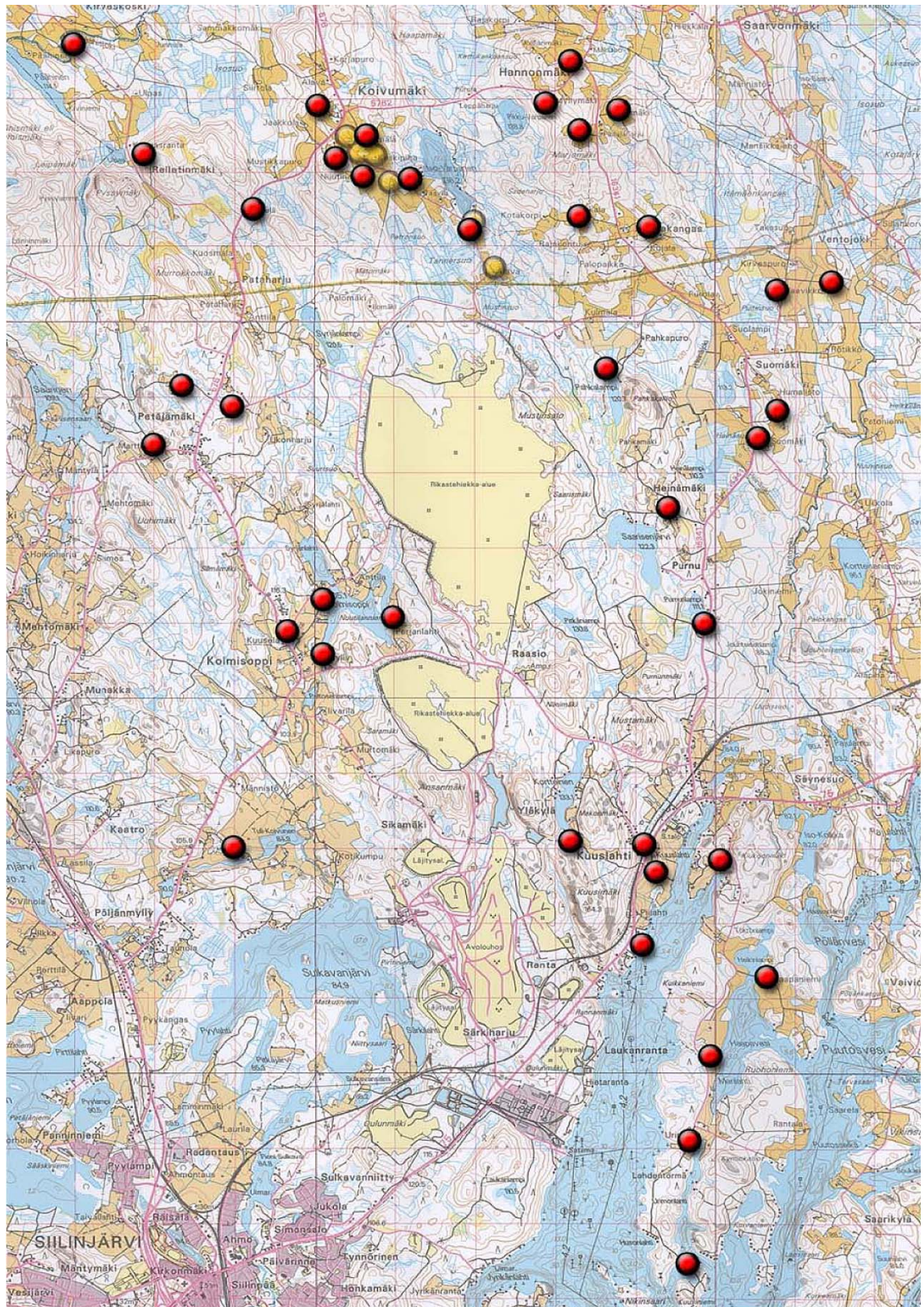


Kuva 9.1. Rakennetun ympäristön painopistealueita.

Inventoidut kulttuurikohteet ja arkeologiset kohteet

Kaivosalueella 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. Selkeä tihentymä on Alavantien pohjoisosassa (**kuva 9.2**, kohta A).



Kuva 9.2. Inventoitu rakennuskanta (punaiset merkit). Keltaiset merkit osoittavat Alavantién kokonaisuutta.

Siilinjärven kaivosalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät tunnetut muinaismuistokohteet, kivikauden asuinpaikat, sijaitsevat noin kolmen kilometrin päässä alueen länsipuolella Pöljänjoen lähettyvillä sekä Kuuslahden itäpuolella, Urimolahden tuntumassa (lapinraunio). Suunnittelualueelta ei ole löydetty yksittäisiä muinaisesineitäkään, lähin esinelöytö on Kolmisopen Onnelasta. Siilinjärven kaivosalue on epätodennäköistä muinaisjäännösalueita, ja sellaisena Kuopion kulttuurihistoriallinen museo ei suunnittele erityisiä muinaisjäännösinventointeja sinne. YVA:n kaivoshankkeella ei ole vaikutuksia muinaismuistolain mukaisiin muinaisjäännöksiin (arvio on tehty yhteistyössä Kuopion kulttuurihistoriallinen museon kanssa).

Infrastrukturi ja liikenne

Muu kaivospiiri ja sitä ympäröivä alue

Alueen tiestöstä ja liikenteestä on tarkempi kuvaus tämän arviointityön aikana tehdyssä erillisessä raportissa (raporttikansio).

Liikennöinti alueelle tapahtuu maantietä 576 (Varpaisjärventie), kantatietä 75 (Nilsiantie) sekä paikallistietä 16341 (Marjomäentie) pitkin (kuva 9.3). Kaivosalueen läpi kulkee paikallistie 16335 (Raasiontie). Raasiontiellä liikenne koostuu pääasiassa läpiajoliikenteestä Varpaisjärventien ja Marjomäentien välillä.

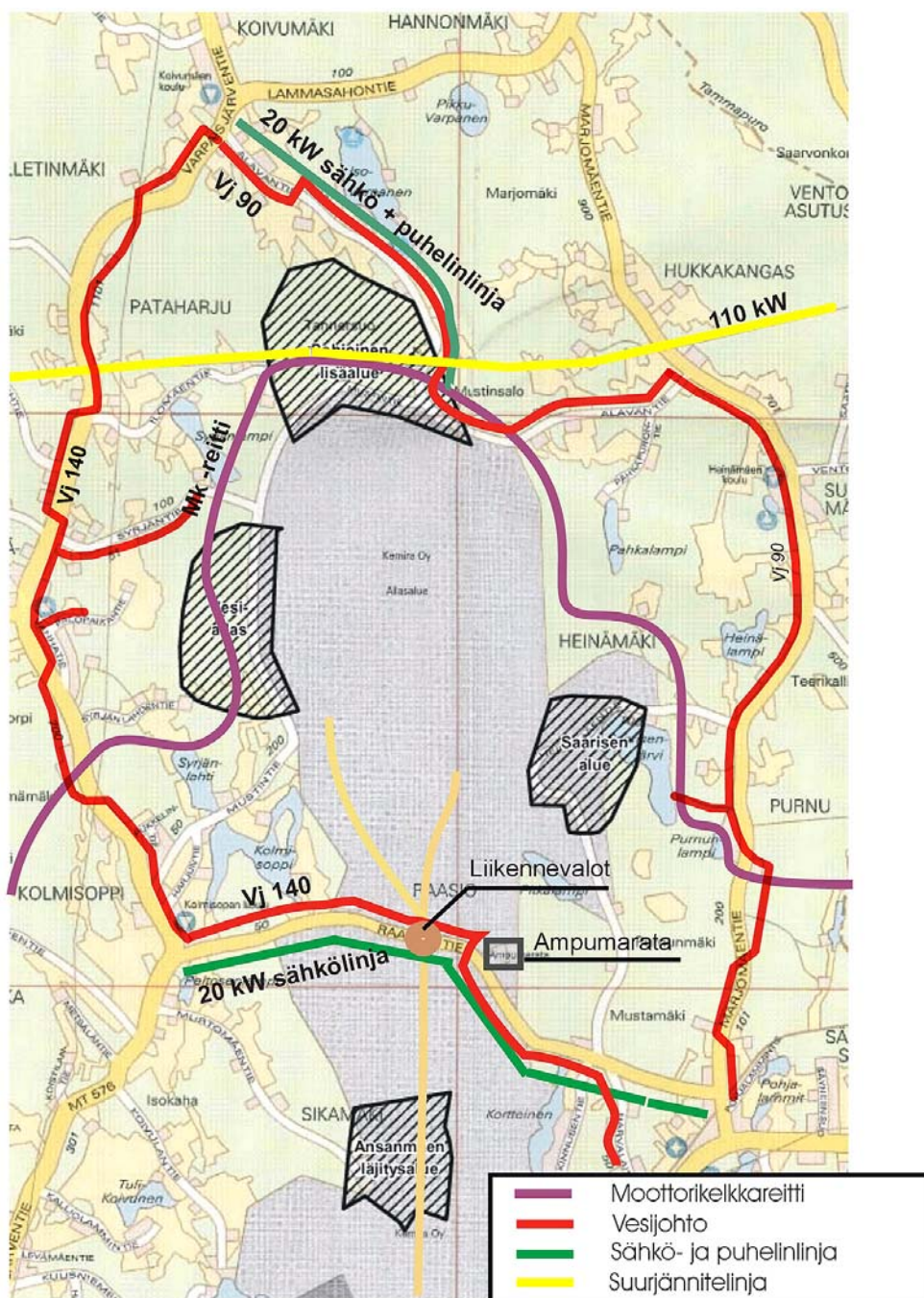
Tarkastelualueen sisällä liikennettä on yksityisillä teillä eli Mustintiellä, Alavantiellä, Heinämäentiellä ja Murtomäentiellä sekä kaivosalueen pääkuljetusreitillä. Liikenne koostuu pääasiassa paikallisten asukkaiden työmatka-, asiointi- ja läpikululiikenteestä, mutta jonkin verran tiestöä käyttävät paikalliset maanviljelijät liikkueessaan etäpeltoille Hukkakankaalle ja Petäjämäessä sijaitsevalle myllylle.

Isommilla teillä keskivuorokausiliikenne on enintään 1000 ajoneuvoa mutta yleensä selvästi sen alle. Liikennemäärät alueen yksityisillä teillä ovat hyvin pieniä. Kaivosalueen pääkuljetusreitillä liikennöi vuorokaudessa noin 50 ajoneuvoa, joista lähes kaikki ovat raskaita maansiirtoautoja. Raasiontien ja kaivosalueen pääkuljetusreitin liittymässä on liikennevalot turvallisuuden parantamiseksi.

Siilinjärvi – Nilsia moottorikelkkareitti risteää Varpaisjärventien Silmämäen kohdalla ja kulkee Mustintien vartta Alavantielle saakka. Alavantieltä reitti kulkee Saarisjärven itäreunaa ja itään kohti Sänkimäkeä.

Alavantien varteen on rakennettu vesijohto ja ilmajohtona 20 kW sähkölinja ja puhelinlinja. Myös Raasiontien varressa on ilmajohtona 20 kW sähkölinja ja vesijohto.

Kemira Phosphates Oy
Siilinjärven kaivos
Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.
YVA-selostus



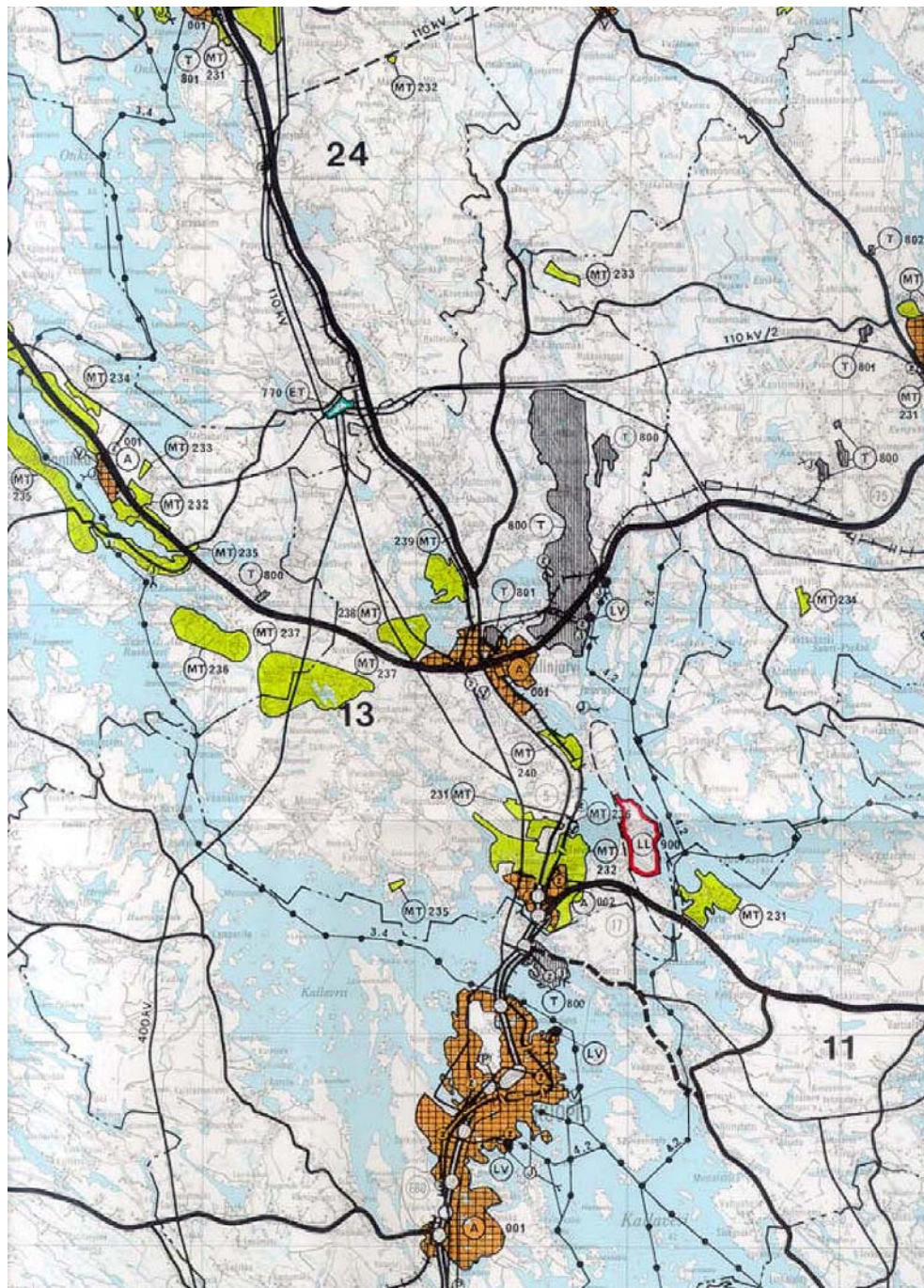
Kuva 9.3. Alueen paikallistiet, 110 kW:n sähkölinjat, vesijohdot ja moottorikelkkareitti.

9.1.2 Kaavoitus

Seutukaava

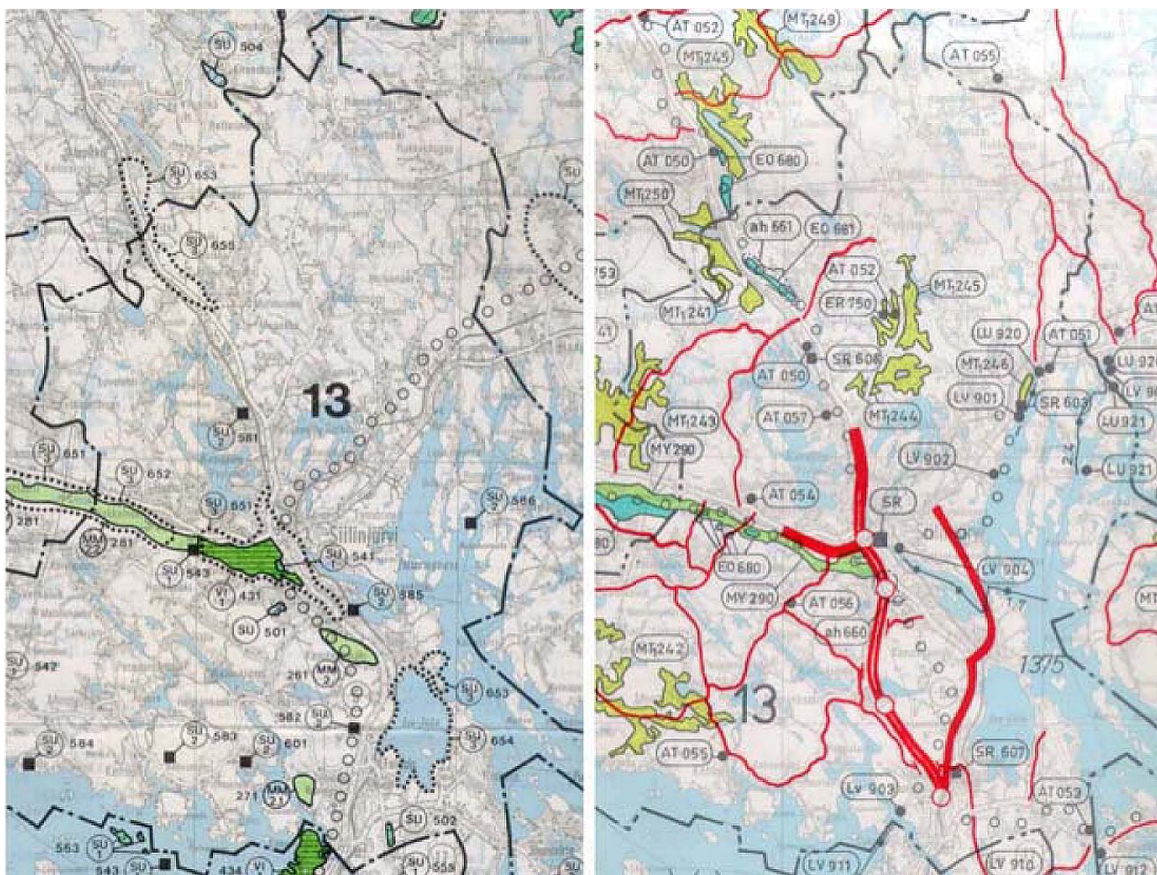
Ensimmäinen vaihekaava on vahvistettu 24.05.1985, toinen 24.05.1985 ja kolmas 16.6.1986. Kaikki edellä mainitut seutukaavat ovat edelleen voimassa Siilinjärven

osalta. Toinen vaihekaava sisältää maakunnan yhteysverkot, taajamatoiminnat, teknisen huollon ja yhteysverkot (kuva 9.4).



Kuva 9.4. Pohjois-Savon seutukaava, toinen vaihekaava. Kemiran 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 9.5. Pohjois-Savon seutukaava 1 ja 3 vaihekaavat.

Pohjois-Savon seutukaavan ensimmäisessä vaihekaavassa on tehdasalueelle osoitettu ulkoilureitin merkintä (kuva 9.5) Siilinjärveltä Nilsin suuntaan. Kolmannessa vaihekaavassa tehdas- ja kaivosalueelle ei ole osoitettu toimintoja. Tehdasalueen rantaan on osoitettu kohdamerkinnällä satama tai laituri.

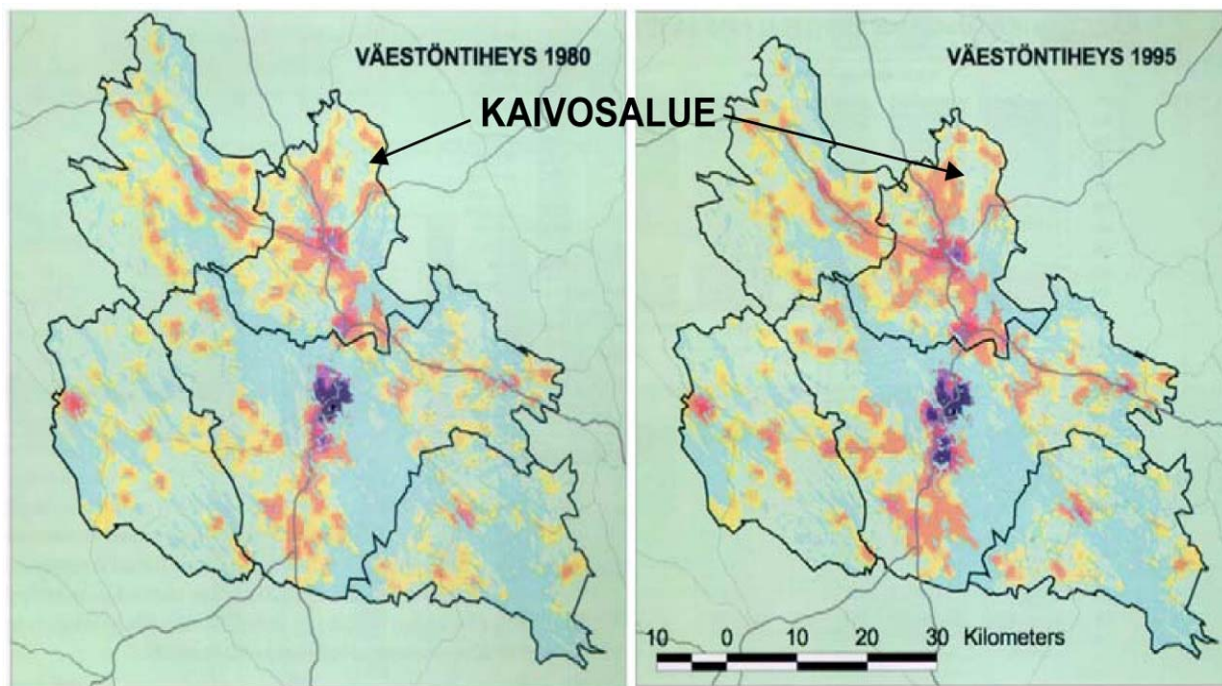
Saarisen alue on seutukaavassa esitetty erillisenä saarekkeena, mutta toisaalta sen rajausta ei vastaa tässä arvioitavan kaivoshankkeen aluetarvetta. Kaivoshankkeessa käyttöön otettavat uudet alueet sijaitsevat pääosin seutukaavan aluerajauksen ulkopuolella.

Maakuntakaava

Osallistumis- ja arviointisuunnitelman 14.12.03 mukaisesti maakuntakaavaluonnos asetetaan nähtäville 2004 aikana ja ehdotusvaihe vuonna 2005. YVA-prosessin aikana oli käytettävissä maakuntakaavoitukseen liittyen lähtökohdat ja tavoitteet –raportti, Kuopion seudun rakenneselvitys sekä Kuopion maakuntasuunnitelma.

Kuopion seudun rakenneselvityksessä todetaan työpaikkojen vähentyneen vuoden 1980 47 371 työpaikasta ja vuoden 1995 41 584 työpaikkaan. Tarkasteluvälillä 1985-1995 Kuopion seudulta on hävinnyt 4 437 työpaikkaa teollisuudesta eli noin 35%. Tavoite 1 –ohjelman tavoitteena on 10 000 uutta työpaikka vuoteen 2007-2010 mennessä. Yhdyskuntarakenteen osalta todetaan vetovoimaisten asuntoaluei-

den tarve, ikääntyvien ihmisten huomioiminen sekä uuden teknologian antamat mahdollisuudet. Asuntotuotanto on keskittynyt haja-asutusalueille jolloin kerrostalojen suhteellinen osuus on samalla pienentynyt. Kuvasta 9.6 näkyy yhdyskuntarakenteen painopisteen muutos haja-asutusalueille tarkasteluvälillä 1980-1995.



Kuva 9.6. Väestötiheyden kehitys 1980 – 1995.(SYKE / YKR)

Siilinjärven taajamat ovat levittäytyneet tasaisesti 1980 – 1995 välisenä aikana kaivos- ja tehdasaluetta lukuunottamatta.

Lähtökohdat ja tavoitteet –raportissa (Kuopion seudun maakuntakaava 2020-2030; Pohjois-Savon liitto) on esitetty Kuopion seudun aluerakennevisio, jossa Siilinjärven osalta korostuu nauhamainen rakenne Iisalmen suuntaan (kuva 9.6). Aluerakenteen visiossa nauhamaisen yhdyskuntarakenteen kehityksen painopiste suuntautuu linjalle Varkaus-Kuopio-Siilinjärvi-Iisalmi, jolloin Kemiran teollisuusalue jää sivuun tältä linjalta.

Tulevan maakuntakaavan mittakaava ja sen maankäytön ohjaus on riittävä kaivostoiminnan suunnittelun ja toteutuksen tarpeisiin. Yleiskaavallinen tarkastelu on ajankohtainen, mikäli syntyy tarvetta ohjata kaivoksen lähialueiden muuta maankäyttöä ja rakentamista maakuntakaavan vahvistumisen jälkeen.

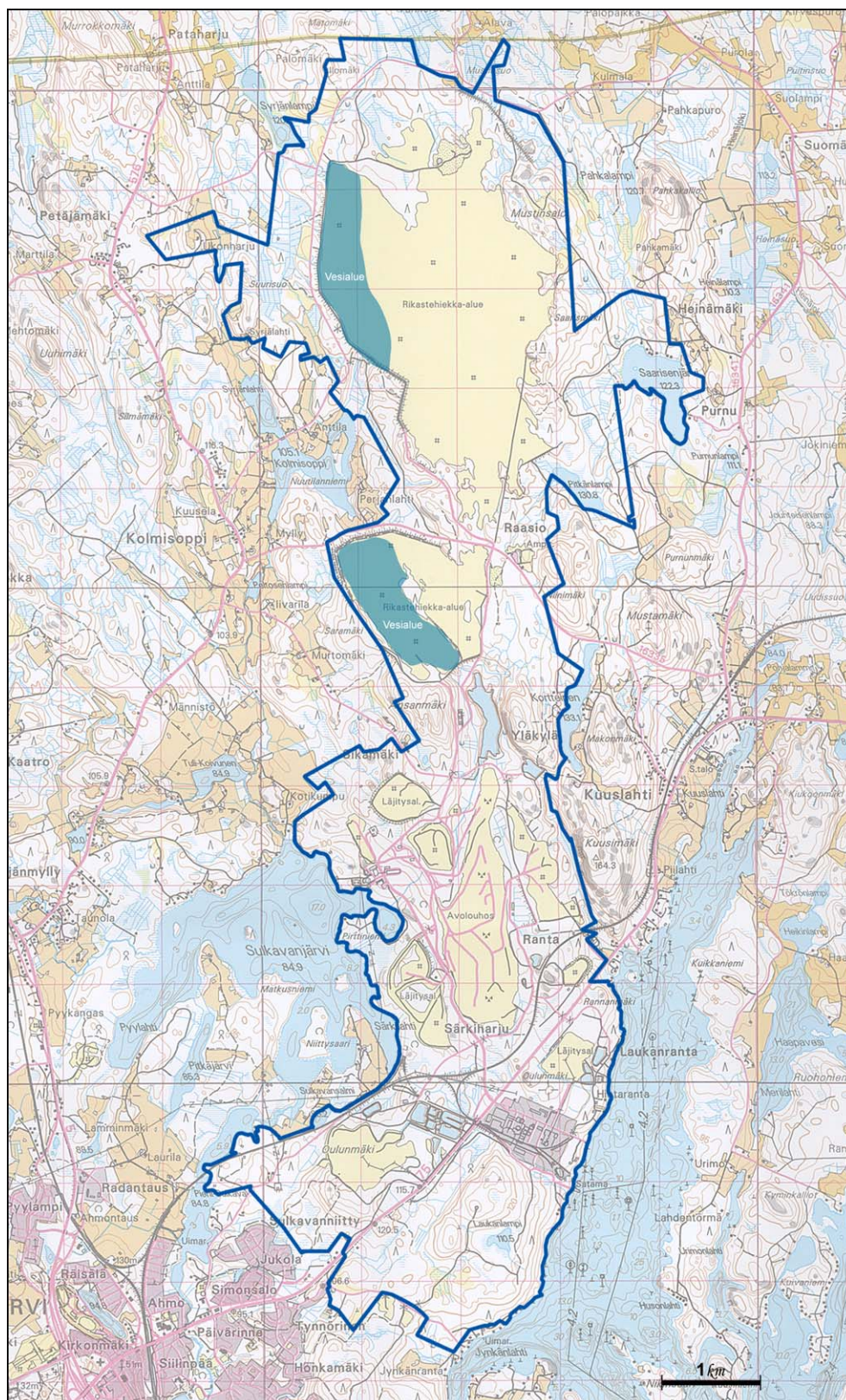
Kaivostoiminnan osalta maakuntakaavan tulee heijastella nykyistä kaivostoimintaa, suunnitelmia ja samalla siinä on myös varauduttava teollisen toiminnan epävarmuustekijöihin pitkällä aikavälillä. Kaivosalueen rajauksilla ja sitä koskevilla määräyksillä turvataan alueen pitkän aikavälin toiminta. Kaivostoiminnan ja muun ympäröivän maankäytön välistä suhdetta voidaan myös tarkentaa ympäristövaikutuksia kuvaavilla kaavamerkinnoilla, kuten erilaisilla suojavyöhykkeillä.

YVA:ssa tutkitaan myös voimalinjan linjausta pohjoisen rikastushiekka-altaan laajennuksen yhteydessä, millä voi olla myös vaikutuksia maakuntakaavoituksessa. Seutukaavassa on kaivosalue osoitettu T – merkinnällä, mikä voidaan tarkentaa EK-merkinnäksi (kaivosalue). Suositeltu ratkaisu sijoittuisi käytännössä teollisuuskäyttöön varatulle alueelle ja koskisi allasalueen ulkopuolella lähinnä Mustinsuon kohtaa. (FINNGRID Oy:n lausunto 23.1.2004.

Maanomistus

Kaivoksen laajentamisen mukanaan tuovien toimenpiteiden vaatimat maa-alueet on lunastettu Kemphos Oy:lle yhtä läntisen vesialtaan alueella olevaa tilaa lukuun ottamatta. Kaivospiirin länsipuolella Saarisen alueella on laajoja Tornados Oy:lle kuuluvia maita, kunta ja valtio omistavat maita lähinnä Sulkavanjärven eteläpuolella ja muut lähialueet ovat yksityisten omistuksessa (kuva 9.7).

Kemira Phosphates Oy
Siilinjärven kaivos
Kaivostoiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen. Uusien alueiden käyttöönotto.
YVA-selostus



Kuva 9.7. Kempfos Oy:n omistamat maat tarkastelualueella. Tilanne maaliskuussa 2004.

9.1.3 Väestö ja elinkeinot

Taustatietoa

Siilinjärven kunnan asukasluku on noin 20000. Väestö on kasvanut 1930-luvulta alkaen. Erityisen voimakasta kasvu oli 1960-1980 -luvuilla. Samaan aikaan kun Pohjois-Savon väestö on kasvanut vuodesta 1960-lähtien noin 7 prosenttia, on Siilinjärven asukasmäärä yli kaksinkertaistunut. (Tilastokeskus Siilinjärven kunnan www-sivut.) Väestökehitykseen ovat vaikuttaneet kunnan sijainti Kuopion kaupungin läheisyydessä ja suurten liikenneväylien (VT 5, KT 75) solmukohdassa sekä vilkas elinkeinoelämä. Yleinen käsitys Siilinjärven kunnassa on, että Kemiran toiminnalla on 1960-luvun lopulta alkaen ollut merkittävä rooli kunnan kasvuedellytysten luomisessa. (Siilinjärven kunta, asiantuntijahaastattelut.)

Taulukko 9.1. Siilinjärven ja eräiden naapurikuntien sekä Pohjois-Savon väkiluvun kehitys vuosina 1960-2002 (Tilastokeskus).

	Siilinjärvi	Nilsia	Varpaisjärvi	Pohjois-Savo
1960	8025	9363	5743	233 558
1970	10834	8027	4708	255 514
1975	13038	8145	3909	250 459
1980	15101	8105	3712	252 245
1985	16947	7870	3668	256 141
1990	18749	7588	3499	256 781
1995	19304	7326	3460	258 315
2000	19742	6837	3260	252 115
2001	19760	6743	3194	252 842
2002	19885	6677	3147	251 976

Siilinjärven väestö on nuorta sekä valtakunnalliseen että maakunnalliseen keskiarvoon verrattuna. Erityisesti alle 15-vuotiaiden siilinjärveläisten osuus kunnan väestöstä on suuri ja yli 65-vuotiaiden osuus varsin pieni.

Vuonna 2002 Siilinjärven kunnassa oli noin 6 400 työpaikkaa, joista maa- ja metsätaloudessa noin 7 %, jalostuksessa 28 % ja palvelualalla 65 %. Mineraalien kaivu (noin 150 työpaikkaa) ja teollisuus (noin 950 työpaikkaa) vastasivat noin 17 % osuutta kunnan kaikista työpaikoista. Viime vuosina ammatissa toimiva väestö ja työpaikat ovat lisääntyneet palvelualalla ja vähentyneet maa- ja metsätaloudessa. Teollisuuden suhteen muutokset ovat olleet vähäisempiä.

Siilinjärven työpaikkaomavaraisuus oli vuonna 2002 noin 76 %. Noin 4 100 siilinjärveläistä käy töissä kuntansa ulkopuolella ja Siilinjärvellä puolestaan työskentelee noin 1 800 ulkopaikkakuntalaista. Siilinjärven työttömyysaste oli tammi-marraskuussa 2003 Pohjois-Savon alhaisin eli 9,5 %. Saman ajan maakunnallinen keskiarvo oli 13,2 % ja valtakunnallinen 11,0 %. Siilinjärven työttömyysaste on laskenut vuosittain vuodesta 1993 lähtien (Tilastokeskus; Siilinjärven kunnan www-sivut).

Kemiran toimipaikan merkitys työllistäjänä

Kemiran henkilöstön kokonaismäärä oli vuoden 2003 lopulla 433 henkeä. Asuinpaikkakunnan mukaan henkilöstö jakaantuu **taulukon 9.2** mukaisesti.

Taulukko 9.2. Kemiran henkilöstö asuinpaikkakunnan mukaan vuoden 2003 lopulla.

Paikkakunta	Lukumäärä
Siilinjärvi	327
Kuopio	39
Nilsia	37
Maaninka	15
Lapinlahti	7
Muut	8
Yhteensä	433

Kemiran oman henkilöstön lisäksi kaivoksen ja tehtaan alueella työskentelee joukko alihankkijoita, jotka mukaan luettuna toimipaikalla työskentelevien yhteismäärä kohoaa yli kuuteensataan.

Kemiran osuus Siilinjärven teollisista ja kaivostoiminnan työpaikoista on yli 55 %. Yksikön työllistävä merkitys on erityisen suuri Siilinjärven lisäksi Nilsillä, jossa Kemira on suurin yksittäinen työllistäjä teollisten työpaikkojen sarjassa. Kemiran tarjoamilla teollisilla työpaikoilla on myös muille toimialoille ulottuvia välillisiä työllisyysvaikutuksia, jotka huomioituina Kemiran työllistävän vaikutuksen arvioidaan vastaavan yli neljäsosaa Siilinjärven kunnan kaikista työpaikoista. (Pohjois-Savon TE-keskus ja Siilinjärven kunta, asiantuntijahaastattelut.)

Asutus kaivoksen ympäristössä

Kemiran kaivosalueen ympärillä sijaitsevat 1) lounaassa kirkonkylän taajama-alue, 2) lännessä Kolmisopen, 3) pohjoisessa Koivumäen, 4) idässä Heinämäen sekä 5) etelässä ja kaakossa Kuuslahden osa-alueet. Jos kirkonkylää ei oteta lukuun, asuinalueiden yhteenlaskettu asukasluku on noin 1100¹. Kuten Siilinjärven kunnassa laajemminkin, myös kaivosta ympäröivien asutusalueiden ikärakenne on maa- ja valtakunnallista keskiarvoa nuorempi.

¹ Kirkonkylän taajama-alue ulottuu alueellisesti varsin etäälle Kemirasta ja sen asukasluku on liki 10 000. Tässä pyritään keskittymään niiden asuinalueiden kuvaamiseen, joiden väestön valtaosan voi olettaa arkielämässä kokevan Kemiran toimintaan liittyviä haittavaikutuksia, ja kirkonkylä on rajattu ulos tarkastelusta.

Taulukko 9.3. Kaivosta ympäröivien asuinalueiden asukasluvut ja ikärakenteet joulukuussa 2003 (Siilinjärven kunta).

	Asukkaita	0-14 (%)	15-24 (%)	25-44 (%)	45-64 (%)	65- (%)
Kolmisoppi	329	27,9	13,0	29,1	20,3	9,1
Koivumäki	158	15,2	11,3	26,0	29,8	17,7
Heinämäki	138	19,3	20,2	27,5	24,0	8,6
Kuuslahti	473	20,8	10,6	24,9	34,2	9,4

Kaivoksen ympärillä sijaitsevien alueiden asutus koostuu pääosin maatiloista ja omakotitaloista sekä vapaa-ajan asunnoista. Alueella toimii kaksi vuosiluokat 1-6 käsittävää koulua, Kolmisopen koulu (42 oppilasta) sekä Kuuslahden koulu (66 oppilasta). Kaivoksen naapurikylissä ei ole toimivia kyläkauppoja, posteja tai pankkeja, vaan lähimmät palvelut sijaitsevat Siilinjärven kirkonkylällä. Päiväkoteja, palvelutaloja tai muita erityisen herkkiä kohteita alueilla ei myöskään ole.

Kaivoksen naapurialueilla, erityisesti Kuuslahdessa ja kirkonkylällä asuu myös Kemiran työntekijöitä. Tehtaan tai kaivoksen lähialueille ei kuitenkaan ole muodostunut sellaista kaivos- tai teollisuusyhdyskuntaa, jossa asukkaiden valtaosa koostuisi Kemiran työntekijöistä.

9.1.4 Kaivosalueen maisema



Kuva 9.8. Ilmakuva kaivosalueelta (kuvattu luoteesta). Etualalla rikastamon alue, vasemmalla länsiläjityksen laitaa. Vasemmalla yläkulmassa louhos ja sen sivuitse johtavia teitä.

Siilinjärven tehdas- ja kaivosalueen erottaa toisistaan Nilsiantie ja sen viereinen ratalinjaus. Nilsiantieltä käsin tehdasalue kalkkikasoineen hahmottuu selkeästi, mutta kaivosalue jää pääosin kasvillisuuden peittoon. Tietä hallitsevat tehtaan kaksi läjitysaluetta ja tehdasrakennukset. Alueen maamerkiksi on muodostunut valkoinen kalkkiläjitäys, joka värinsä puolesta on poikkeuksellinen kohde maisemassa.

Käännyttäessä Nilsiantieltä pohjoiseen kaivosalueelle, ympäristö koostuu pääosin eri kehitysvaiheissa olevista metsäkuvioista, joita halkovat rautatie ja kaivosalueen tieverkosto. Edempänä avautuu oikealle Särkijärven avolouhos, jonka mittakaavan hahmottaa vasta sen reunalta. Valtaisan avolouhoksen vaikutus ei ulotu reuna-alueita pitemmälle. Kaivosalueen selkein maamerkki on louhepintainen Länsiläjitäys, joka jyrkkärinteisenä kiviläjityksenä hallitsee ympäröivää maisemaa. Myös rikastuslaitoksen rakennukset yhtenäisen värinsä ja kokonsa johdosta muodostavat mittakaavallisesti merkittävän kokonaisuuden. Matalat läjitykset avolouhoksen itä ja länsipuolella eivät vielä erotu maisemassa, mutta myöhemmin korkeampina ryhtyvät vähitellen rajaamaan avolouhosta ympäröivää tilakokonaisuutta.

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

Mustin rikastushiekka-altaalle rikastushiekka pumpataan rikastamolta putkea pitkin. Toiminnassa oleva rikastushiekka-allas on valtavan laaja autio kenttä, joka on peittynyt tummalla liejulla ja hiekalla. Rikastushiekka levittäytyy altaaseen juoksevana massana. Rikastushiekan purkaukskohdasta levittäytyy reunoille pitkiä vesinoroja, jotka kuljettavat hiekkaa kohti reuna-alueita. Vesi erottuu vähitellen altaan länsireunalle padon rajoittamiin alempiin osiin. Muualla hiekka levittäytyy suoraan pioneerikasvillisuuden päälle.

Ulkopuolelle rikastushiekka-altaista näkyvät pääosin vain reunapadot. Korkeimmilta osiltaan ne ovat vyöhyketoja ja matalammilta osuuksiltaan moreenipatoja. **Liitteissä XX** on ilmakuvia alueelta.

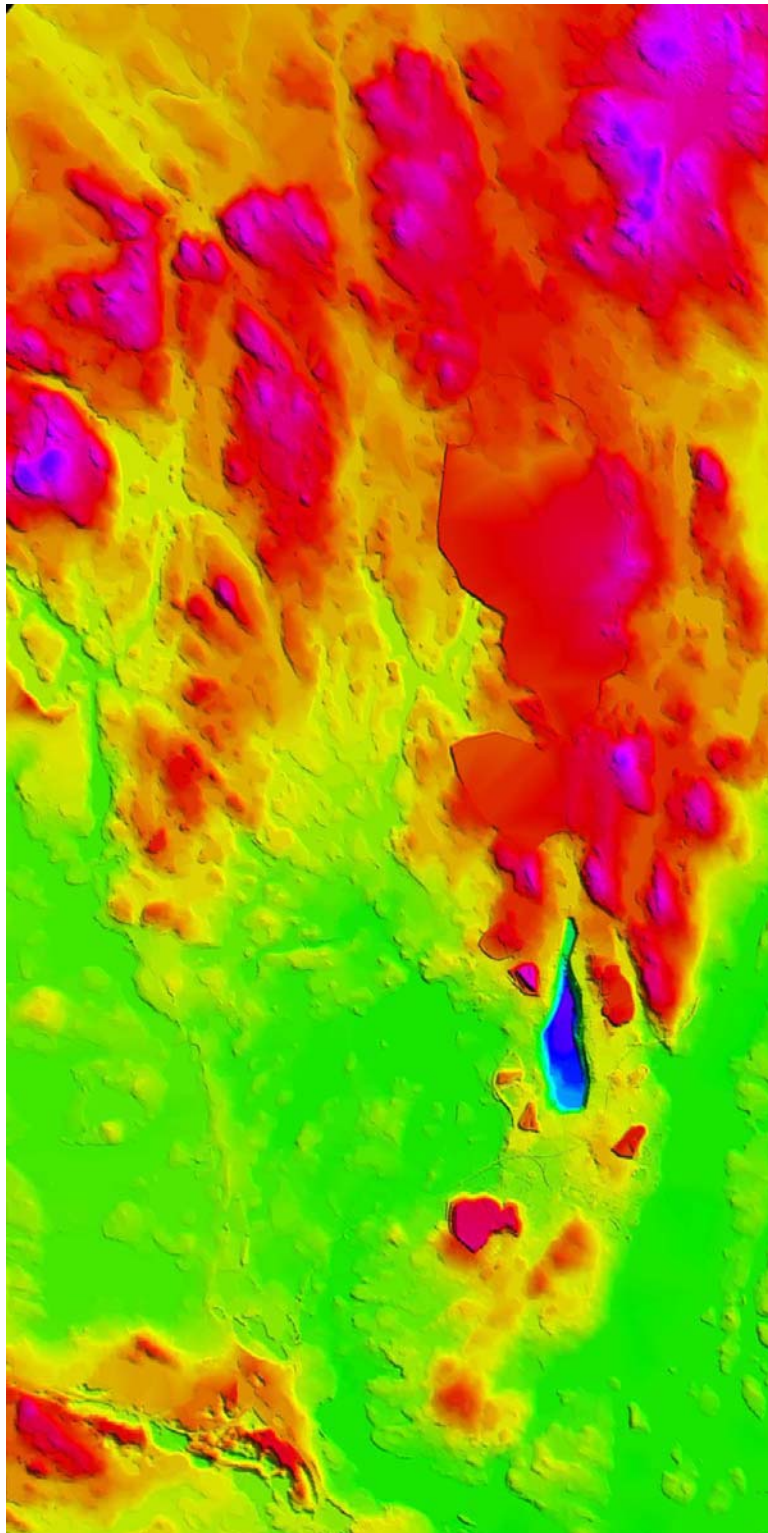
9.1.5 Luonnonmaisema

Pohjois-Savon maanpinnanmuotojen korkokuva on luode-kaakko –suuntainen. Se johtuu samansuuntaisesta mannerjään kuluttamista murtumalinjoista. Tämä mannerjäätikön kuluttava vaikutus on havaittavissa kaivosalueen lähiympäristössä (ks. erillinen maisemaraportti). 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.

Suurimittakaavallisin maastonmuoto on havaittavissa vedenjakajien perusteella. Ne määrittelevät vesistöjen valuma-alueet. Kaivosalueen pohjoispuolella kulkee koillis-lounais –suuntainen toisen luokan vedenjakaja, joka osoittaa samalla maaston korkeimman selänteen (**liite 9.1**). 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. Talousmetsien puusto on samanaikaisesti istutettua ”puupeltoa”. Alueen pienialaiset suot on suurimmalta osalta ojitettuja rämeitä. Talousmetsien ja ojitettujen soiden omat maisemalliset arvot ovat heikentyneet metsätaloustaloudessa. Sijaintinsa puolesta maisemallisesti merkittävimmät metsäalueet sijoittuvat peltojen ja järvien reunavyöhykkeisiin sekä mäkien päälle.



Kuva 9.9. Kaivosalueen ympäristön maaston muodot. Selänteet on merkitty punaisella ja laaksot vihreällä. Syvä Särkijärven louhos on sininen.

9.1.6 Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Siilinjärven kaivoksen ja sen lähiympäristön kallioperä muodostuu yleispiirteis-
sään arkeisista pohjagneisseistä, repeytymäkohtiin muodostuneista sulakivimu-
dostumista, 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 Kuus-
lahden +81,8 m:iin. Alueen maaperä muodostuu pääasiassa kalliomaasta, hieno-
ainespitoisesta moreenista sekä muista hienorakeisista kerrostumista. Hienoa-
inespitoisuuden takia moreeni alueella on yleisesti huonosti vettä läpäisevää. Alavim-
millä alueilla tavataan myös eloperäisiä maalajeja, kuten sara- ja rahkaturvekerros-
tuvia.

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.

9.1.7 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelukohteet

Kasvillisuus

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

Kuopion lehtokeskuksen alueella yleisimmät metsätyypit ovat lehtomainen ja tuore
kangas. Lehtometsiä esiintyy poikkeuksellisen runsaasti. Siilinjärven alueen luon-
toa monipuolistaa myös idästä saapuva harjujakso, joka haarautuu Siilijärven kir-
konkylän 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 seu-
dulla verrattain vähän ja ne ovat pienialaisia.

YVA-selostusta varten laadittujen kasvillisuusinventointien kuvaukset ja yksityis-
kohtaiset tulokset ovat erillisessä raporttikansiossa.

Eläimistö

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

Kaivospiirin ja sen lähialueiden eläimistö on monipuolinen huolimatta monenlaista
häiriötä tuottavasta kaivostoiminnasta ja asutuksen läheisyydestä. Eläimistöä laa-
jemmin kattavia inventointeja ei ole tehty liito-oravaa lukuun ottamatta. Tässä esi-

tetyt tiedot koskevat lähinnä riistalajeja ja linnustoa, mutta niiden avulla saadaan käsitystä ympäristön tilasta yleisemminkin.

Siilinjärven riistanhoitoyhdistyksen tietojen (toiminnanjohtaja Sirpa Härkönen, kirjallinen tiedonanto 15.5.2003) mukaan rakennettaviksi suunnitellut kuin myös muut Kemiran 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, joista ainakin yksi on pentuja saanut naaras. Myös karhuja ja susia on tavattu, mutta ne lienevät vaeltavia yksilöitä, sillä havainnot ovat satunnaisia. Pienpetokannat ovat runsaat ja vuoden 2003 liito-oravainventoinneissa löydettiin liito-oravien elinpiirejä ja pesäpuiksi tulkittuja puita viisi kpl Ansanmäen lounais- ja länsipuolelta Sikamäen ja Mustin rikastushiekka-altaan länsilaitaan suunnitellun vesiallaslaajennuksen alueelta (tarkemmin kohdissa 9.3.1 ja liitteet 9.5 ja 9.6). Vuoden 2000 uhanalaisuusluokituksessa näistä lajeista susi on määritetty erittäin uhanalaiseksi, liito-orava vaarantuneeksi ja ilves sekä karhu silmälläpidettäviksi.

Raasion allas ja etenkin sen itälaita on valtakunnallisesti merkittävä muuttavien vesilintujen, kahlaajien ja lokkien 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. Kemiran omistamilla mailla metsästetään mm. hirviä ja jäniksiä.

Luonnonsuojelukohteet lähialueilla

Kaivospiirin lähialueilla ei ole suojelukohteita. Lähimmät suojelualueet ovat lintujensuojeluohjelmaan kuuluva Kevätön-järvi Särkijärven avolouhoksesta 4,5 km länteen/lounaaseen sekä Natura 2000 -alueverkostoon kuuluvat Hirvisuo ja Eitikkansalon suot 6,5 km ja 7 km kaivospiiristä pohjoiseen ja koilliseen. Kyseisiin alueisiin hankkeella ei ole vaikutuksia.

9.1.8 Vesistöt ja vesistökuormituksen vaikutukset niihin

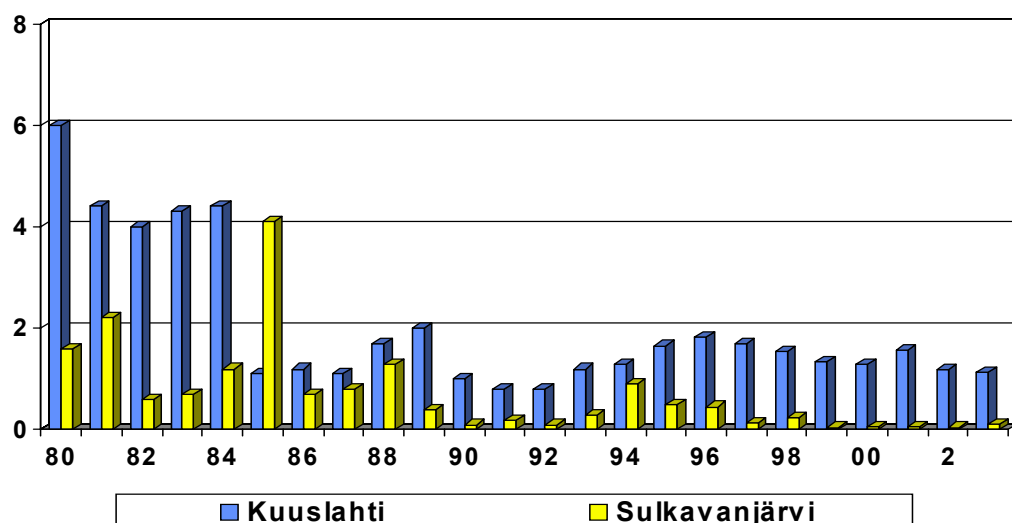
Kaivosalue sijaitsee Vuoksen vesistöalueen Nilsin reitin valuma-alueeseen kuuluvien Juurusveden alueen (nro 4.61, valuma-alue = 975,18 km²) ja Siilinjoen valuma-alueen (nro 4.65, valuma-alue = 149,83 km²) vedenjakaja-alueelle. Kaiken kaikkiaan kaivosalueella sijaitsee viisi valuma- ja pohjavesialuetta. Pohjois-etelä-suuntaisen vedenjakajan itäpuolelta pinta- ja pohjavedet virtaavat Juurusveteen ja länsipuolella Sulkavanjärveen (liite 9.1). Hankealueen pohjoisosa on Siilinjoen valuma-alueen ja Naarvanjoen valuma-alueen vedenjakaja-alue (nro 4.59, valuma-alue = 218,55 km²).

Ympäristöhallinnon tekemän vuosien 1994-97 veden laadun yleisluokituksen perusteella Juurusveden Kuuslahti kuului luokkaan tyydyttävä. Muilta osin Juurusveden veden laatu oli hyvä. Kolmisopen, Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavanjärven sekä Siilinjärven veden laatu oli luokituksen mukaan tyydyttävä. Kaivostoiminta on pienentänyt valuma-alueilta valuvien vesien määrää, minkä vuoksi veden vaihtuvuus järvissä on hidastunut. Itä-Suomen vesioikeuden (28.12.1999, nro 68/99/2)

mukaan Kemira Chemicals Oy:n on tutkittava ja tarkkailtava tehtaiden, kaivos- ja rikastustoiminnan ja niiden vesi- ja jätehuollon järjestelyjen vaikutuksia ympäristön vesistö- ja pohjavesioloihin, purkuvesistöjen tilaan, vesikasvillisuuteen ja pohjajaeläimiin sekä vesistöön johdettavien vesien määrää, laatua ja puhdistuslaitteiden tehoa. Vuodesta 1997 Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksen suorittama tarkkailu on tapahtunut Pohjois-Savon ympäristökeskuksen 3.2.1998 hyväksymän Kemira Chemicals Oy:n ja Siilinjärven kunnan jätevesien purkuvesistöjen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vesistöä on tarkkailtu kaivostoiminnan alkamisesta lähtien.

Juurusveden Kuuslahtea kuormittavat Kemphos Oy:n kaivoksen ja tehtaiden lisäksi lähinnä haja- ja ilmakehämät (Karjalainen & Walls 1996). Kemphos Oy:n jätevesiä johdetaan vain Kuuslahteen. Tehdasalueelta johdetaan normaaleja kuivatusvesiä Sulkavanjärveen ojia myöten, jotka kuuluvat kuormitustarkkailun piiriin. Siilinjärven kunnan puhdistetut asumajätevedet johdetaan Siilinjärveen, josta ne edelleen kulkeutuvat Juurusveteen. Pajulahden veden laadusta ja kalastosta on tehty selvityksiä lähinnä uiton vaikutusten seurantaan liittyen. Granbergin (1998) mukaan Pajulahti on humuspitoinen ja rehevä. Lahtea hapetetaan talvisin. Pajulahteen laskevan Ventojoen yläosalla on turvetuotantoa, jonka lisäksi jokea kuormittavat lähinnä haja- ja ilmakehämät.

Kemiran vesistöön menevän kuormituksen tai muun toiminnan vaikutukset ovat näkyneet pääasiassa Kuuslahdessa, Kolmisopessa ja Sulkavanjärvessä heikentyneinä hapen kyllästysasteina, ajoittain kohonneina ravinnepitoisuuksina sekä lisäksi Kuuslahdessa Sikopuron kautta tulevana fluoridi- ja sulfaattikuormituksena. Viime vuosina fosforikuormitukset Kuuslahteen ja Sulkavanjärveen ovat olleet lupahdoissa mainittuja vuorokausikuormituksia pienempiä. Ammoniumtyypen 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 9.2.



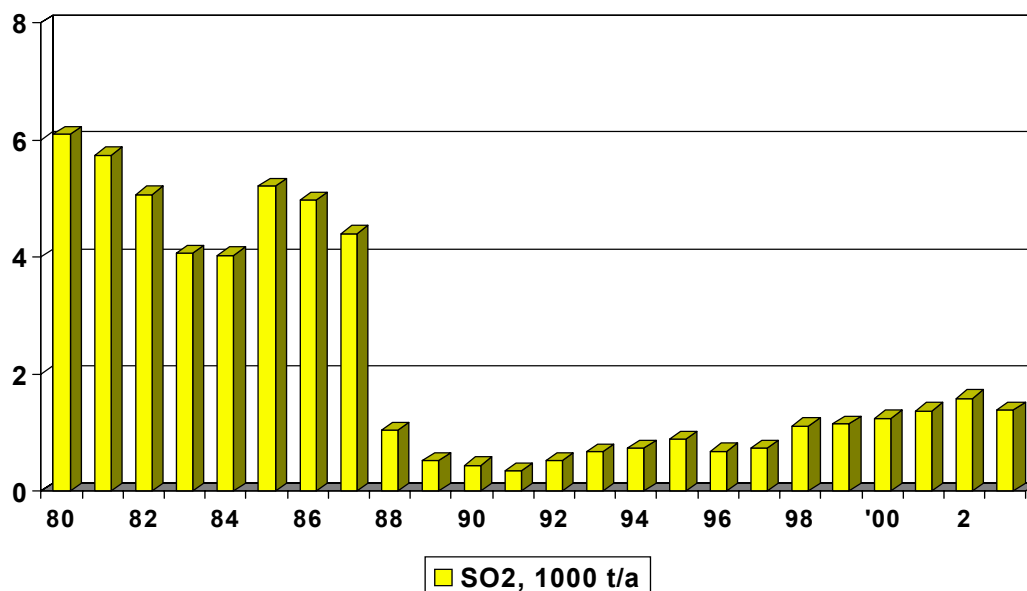
Kuva 9.10. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikan fosforikuormitus vesistöön (kg/vuorokausi). Kaivostoiminnan kuormitus on osa kokonaiskuormitusta.

Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys on tutkinut alueen pienvesien perustilaa vuonna 2003 Kemiran toimeksiannosta. Tutkimukset on tehty veden kerrostumis-kausina keväällä ja syksyllä. Tutkimuksessa olivat mukana Syrjänlampi, Iso-Varpanen, Pahkalampi, Saarisenjärvi, Kortteinen sekä Heinä- ja Ventojoki.

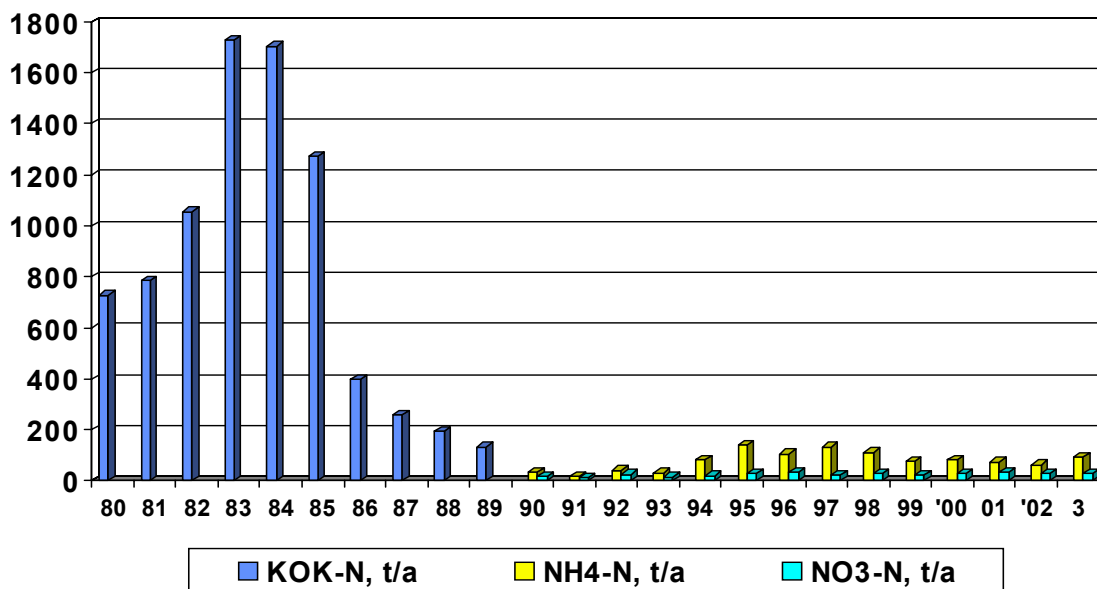
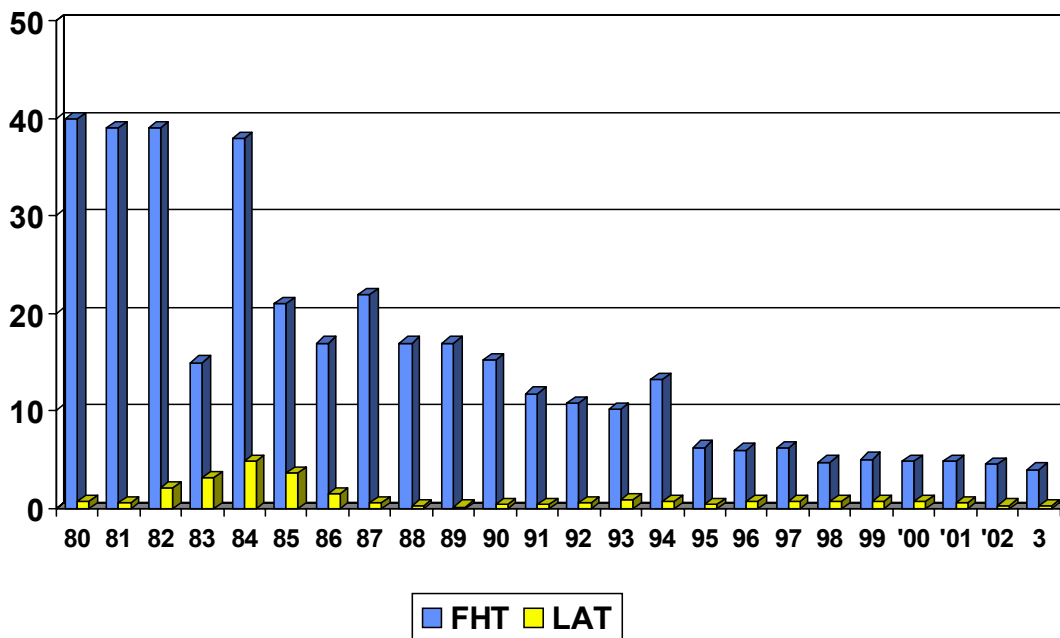
9.1.9 Ilmaan joutuva kuormitus ja sen vaikutukset

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

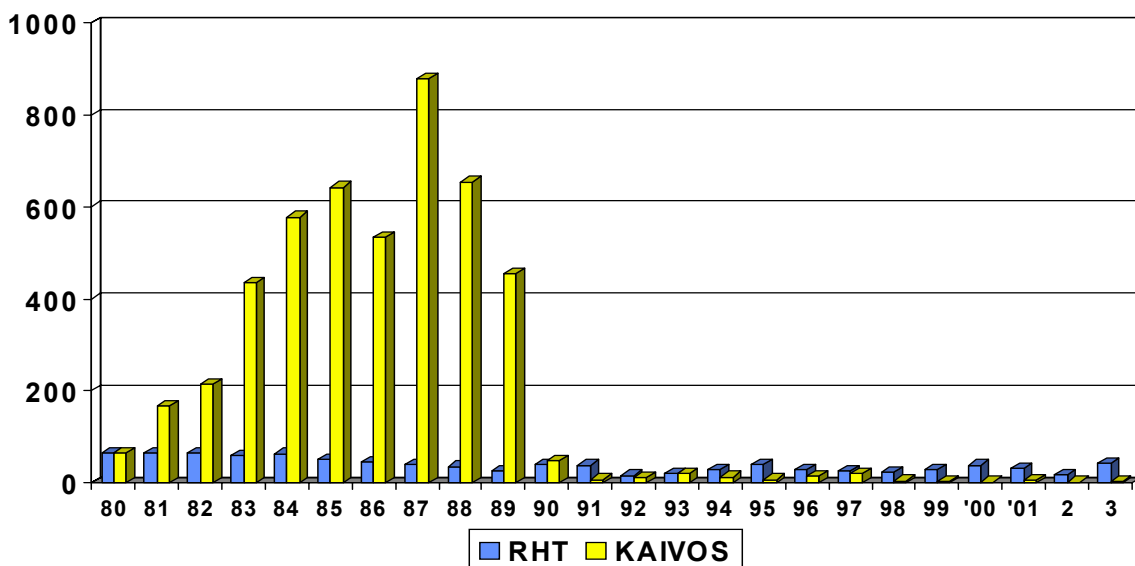
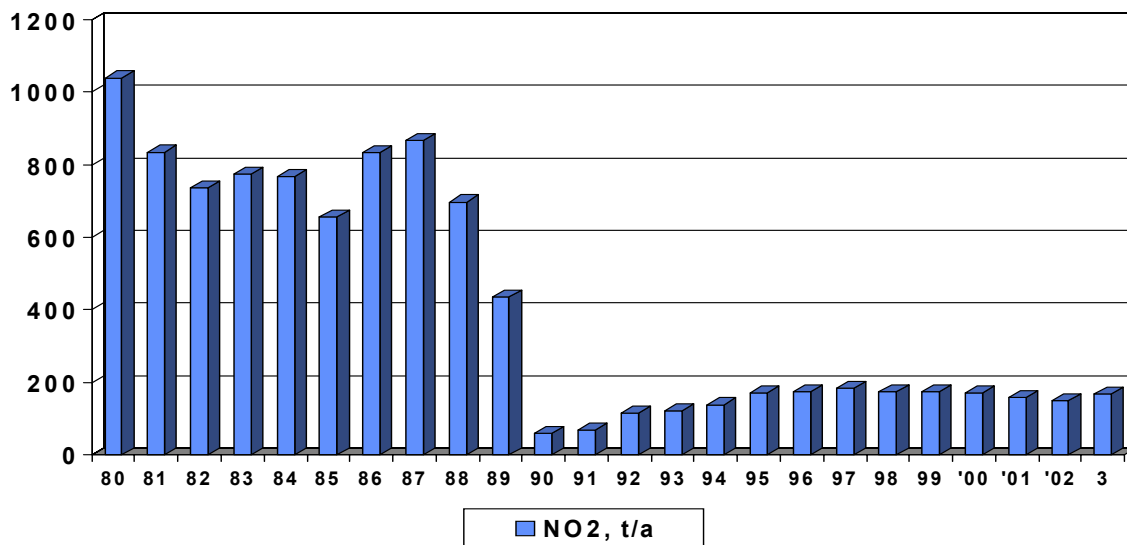
Siilinjärven alueen omat ilmaan joutuvat päästöt ovat vähentyneet viimeisten 20 vuoden aikana suuresti. Paikallisen metsäteollisuuden ja Kemira Oy:n yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat 1980-luvun vaihteessa luokkaa 17 000 tonnia vuodessa, josta Kemira Oy:n osuus oli noin 5 000 tonnia vuodessa. Tämän jälkeen Kemira Oy:n omat päästöt vähenivät tasolle 1 000 tonnia vuodessa ja vähän myöhemmin metsäteollisuuden päästöt tätäkin pienemmäksi. Näiden lisäksi Savon Voima Oy:n lämpökeskusten ja Harjämäen lämpökeskuksen yhteenlasketut päästöt olivat 1990-luvun lopussa noin 2 000 tonnia vuodessa. Kemiran fluoripäästöt ovat myös vähentyneet tasolle 5 000 kg vuodessa, kun ne olivat 20 vuotta sitten luokkaa 40 000 kg/vuosi ja 10 vuotta sitten luokkaa 12 000 kg/vuosi (Kolehmainen 1999). Tiukimmat kasvillisuusperustaiset fluoripäästöjen ohjearvot ylittyivät vuonna 1997 tehdyn seurannan perusteella vain kipsikasan ja kiertovesialtaiden läheisyydessä (Hänninen ja Tiuhonen 1997). Rikki- ja fluorikuormitus voivat yhdessä ja erikseen vaikuttaa mm. metsien kuntoon.



Kuva 9.11. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikalta ilmaan joutuva rikkidioksidi-kuormitus vuosina 1980-2003.



Kuva 9.11 jatkuu. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikalta ilmaan joutuva fluori- (ylempi) ja typpikuormitus (alempi) vuosina 1980-2003. Kok.N = kokonaistyyppi; NH4-N = ammoniumtyppi; NO3-N = nitraattityppi. FHT = fosforihappotehdas, LAT = lannoitetehtas.



Kuva 9.11 jatkuu. Kemphos Oy:n Siilinjärven toimipaikalta ilmaan joutuva typpi-dioksidi (ylempi) ja pölykuormitus (alempi) vuosina 1980-2003. RHT = rikkipitehdas.

Kuusen neulasten suurimmat rikkipitoisuudet on havaittu Kemiran tehtaiden läheisyydessä melko suppealla alueella. Niissä pitoisuudet ovat laskeneet 1980-luvun tilanteeseen verrattuna, mutta 1990-luvun aikana pitoisuuksissa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia (Kolehmainen 1999).

Fluoria on eniten, ja selvästi tausta-alueisiin verrattuna suurempia määriä, tehtaiden, kaivoksen ja lievämpänä myös rikastehiekka-altaiden suunnalla neulasissa ja maaperän kariekerroksessa. Neulasissa oli 1990-luvun lopulla kuitenkin selvästi vähemmän fluoria kuin aiemmin (Kolehmainen 1999).

Jäkälien yleinen vaurioluokka on korkein samoilla alueilla 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 jäkälien menestymisen kanssa (Kolehmainen 1999).

Viimeisen vuoden aikana Siilinjärven ilman rikkidioksidimäärät ovat pysyneet murto-osana ohjearvoihin nähden. Myös hengitettävien hiukkasten määrät ovat jääneet selvästi alle vuorokausiohjearvojen (Kuopion kaupungin ympäristökeskuksen julkaisematon aineisto).

9.1.10 Kaivostoiminnan aiheuttamasta tärinästä ja ilma-aalloista

Louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän ja ilma-aallon painemittauksia on tehty kaivoksella vuodesta 1988 lähtien. Näissä mittauksissa joitakin raja-arvon ylityksiä on todettu pääsääntöisesti Kemiran omissa rakennuksissa (Oy Finnrock Ab 1995 mukaan). Kaivoksen lähialueella mm. Sulkavanjärven ympäristössä mitattiin vuonna 1995 räjäytysten tärinää ja ilma-aallon painetta (Oy Finnrock Ab 1995). Tulosten mukaan maaperän kautta etenevän tärinän huippuarvot ovat kaikki olleet samaa suuruusluokkaa tai pienempiä kuin ihmisten taloissaan jokapäiväisessä elämässään itse aiheuttamat tärinät (esim. kävelystä, hyppimisestä yms. aiheutuvat) ja huomattavasti pienempiä kuin mitä esim. oven paiskomisesta aiheutuu eli pääosin ”tuskin havaittavia”.

Asukkaiden aistimukset tärinästä liittyvät pääosin paineaallon vaikutuksiin eivätkä rakenteisiin vaikuttavaan tärinään.

9.1.11 Kaivostoiminnan aiheuttamasta pölyämisestä

Siilinjärvellä kaivostoiminnassa pölyä joutuu ilmaan eniten rikastushiekka-altailta (erityisesti Mustin altaalta), tiestöstä liikenteen nostattamana ja louhintaräjäytyksistä avolouhokselta. Pölyä irtoaa rikastushiekka-altailta tuulen vietäväksi hanke-vastaavan havaintojen mukaan 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. Selvimmät pölyämistapaukset ajoittuivat maaliskuuhun vaihteeseen, jolloin pöly levisi etenkin Marjomäen alueelle sekä joulukuuhun, jolloin pöly oli havaittavissa Nilsiantien tasalla Rannan-notkon alueella. Elokuussa 2003 rikastushiekka-altaiden välissä kolmena päivänä tehtyjen mittausten mukaan pölyäminen oli vähäistä, vaikka louheen ajo oli käynnissä lähialueella. Tarkemmat tiedot selvityksestä ovat erillisessä raporttikansiossa olevan kivipölyn ympäristöterveysvaikutuksia käsittelevän lausunnon (Mikko Holopainen) liitteessä.

Asukkaiden havaintojen mukaan tuuli lennättää hiekkaa melko usein. Mustin altaalta sitä lentää heidän mukaansa ainakin 4 km päähän pohjoiseen ja koilliseen (vastaa edellä kuvatussa seurannassa havaittua poikkeuksellisen voimakkaan pölyämisen laajuutta). Mustin rikastushiekka-altalta 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.

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 (ks. erillinen raportti ja kohta 11.1.2).

9.2. Särkijärven louhos

0+-vaihtoehdossa kaivosalueella ei tapahdu merkittäviä muutoksia. 1-vaihtoehdossa Särkijärven louhosta laajennetaan jonkin verran.



Kuva 9.12. Särkijärven louhoksen pohjoisosaa (kuvattu kaakosta). Louhoksen takana keskellä länsiläjitys (korkeus +174 m) ja vasemmalla rikastamo.

9.2.1 Asutus ja ihmistoiminta

Särkijärven louhosta lähin asutus sijaitsee Kuuslahden Rannassa, vajaan kilometrin päässä louhosalueesta. Alueen asukkaat kertovat kaivoksen toiminnan tuntuvan päivittäisenä taustameluna sekä ajoittaisena pölyämisenä tiettyjen tuulensuuntien vallitessa. Louhosräjäytyksiin liittyvää tärinää sekä pölyämistä pidetään häiritseväenä. Räjätysten tärinästä raportoivat myös Sulkavanjärven ranta-alueilla, Kolmisopen ja Heinämäen kylissä sekä etäämmällä Siilinjärven kunnassa asuvat (asukashaastattelut ja kysely).

Särkijärven louhos sijaitsee keskellä Kemiran kaivosalueita, eikä alueella ole kaivostoimintaan liittymätöntä ihmistoimintaa.

9.2.2 Topografia ja maisema

Särkijärven louhoksen ympäristö on muuttunut kaivostoiminnan aikana kauttaaltaan teollisen toiminnan alueeksi. Alun perin louhoksen paikalla oli Särkijärvi.

Särkijärven louhoksen lähiympäristön maisemaa on käsitelty **kohdassa 9.1.4.**

Särkijärven avolouhos sijaitsee kaivosalueen pohjoispuolelta kulkevan koillis-lounais –suuntaiselta toisen luokan vedenjakajalta etelään työntyvällä pienemmällä selänteellä. Selänne jatkuu mäkinä ja jyrkkärinteisenä avolouhokseen asti, jonka jälkeen se tasoittuu ja päättyy Honkamäen kohdalle Siilinjärven taajamaan (**kuva 9.12**). Selänteen länsipuoli, jota rajaa Sulkavanjärvi, on maastoltaan tasaista laaksoa. Itäpuolella on ruhjelaaksoja, jotka ovat pääosin Juurusveden täyttämiä.

9.2.3 Ympäristön ominaisuuksia

Särkijärven louhosalue on osa Siilinjärven pohjois-etelä –suuntaista, n. 16 km pitkää ja leveimmillään 1,5 km leveää karbonaattiesiintymää. Esiintymän kivilajit ovat itse karbonaatti ja sen ympärillä oleva fenniitti. Apatiitin eli kalsiumfosfaatin isäntäkivinä ovat karbonaattien kivilajit: glimmeriitti, karbonaattiglimmeriitti, sili-kosöviitti ja söviitti. Karbonaatti on kokonaan maapeitteiden alla. Malminlouhinnan kannalta raakkukiviä alueella ovat diabaasit, fenniitti ja dioriittibreksia. Yleistetty kivilajikartta on esitetty **liitteessä 9.2.**

Särkijärven nykyisestä louhoksesta pumpataan pohja- ja valumavesiä vuosittain noin 0,7 – 1 milj . m³ (1,3 – 1,9 m³/min). Vedet ohjataan louhoksen koillisosan pumpaamosta välipumppaamon kautta louhoksen itäpuoliseen louhosvesialtaaseen. Altaasta vesi pumpataan Jaakonlampeen.

Louhoksen koillispuolella sijaitsevan Kortteisen veden laatua on tutkittu Kemiran toimesta alueen pienvesien perustilaselvitysten yhteydessä. Keväällä 2003 järven alusvesi oli hapeton ja järvi oli voimakkaasti sisäkuormitteinen, joka näkyi alusveden korkeina ravinnepitoisuuksina. Fluoripitoisuudet olivat siellä hieman Saarisjärveä korkeammat. Syksyllä 2003 järven sisäinen kuormitus ilmeni edelleen voimakkaana. Kemira ei kuormita Kortteista.

9.3. Ansanmäen alue ja Pirttilahti

Ansanmäki ja Pirttilahti ovat vaihtoehtoja sivukiven läjitysalueiksi sekä 0+- että 1-vaihtoehdossa.



Kuva 9.13. Ansanmäen alue (kuvattu etelästä). Taustalla Raasion rikastushiekka-allas.

9.3.1 *Ansanmäen alue*

Asutus ja ihmistoiminta

Ansanmäen aluetta lähin asutus sijaitsee Murtomäentien varressa. Ansanmäen alueella ja lähiympäristössä harrastetaan jossain määrin ulkoilua, metsästystä, marjastusta ja sienestystä (asukaskysely). Lähellä Ansanmäen aluetta on myös joitakin yksityisessä omistuksessa olevia metsäpalstoja.

Topografia ja maisema

Ansanmäki sijaitsee samalla kumpumaisella selännejaksolla kuin Särkijärven avoulouhos. Ansanmäestä länteen päin alkaa tasainen laaksojakso. Ansanmäki sijaitsee Raasion rikastushiekka-altaan eteläpuolella ja Länsiläjäityksen pohjoispuolella. Metsäinen mäki on alueen keskiosalta avohakattu. Ansanmäki on länteen päin maastonmuotojen osalta avonainen, mutta muihin ilmansuuntiin mäet ja läjitykset peittävät pääosin näkymäsektorit.

Pintavedet

Ansanmäki sijoittuu Koivusenjoen valuma-alueen ($F = 37,73 \text{ km}^2$) ja Siilinjoen – Sulkavanjärven alueen ($F = 27,55 \text{ km}^2$) vedenjakajalle. Siilinjoen – Sulkavanjärven alueen suurin järvi on Sulkavanjärvi (321 ha), jonka suurin syvyys on 16,5 m. Pienempiä järviä alueella ovat Pieni-Sulkava, Pitkäjärvi, Ansanmäen ja Jaakonmäen väliin sijoittuva Jaakonlampi sekä Ansanmäen eteläpuolinen Sikalampi. Alue purkaa vetensä Siilinjärveen. Sulkavanjärven luonnontilainen valuma-alue on noin 135 km^2 , nykyisellään noin 118 km^2 . Sikalammen valuma-alue on arviolta $0,5 \text{ km}^2$ ja Jaakonlammen 1 km^2 . Vesistöaluejako on **liitteessä 9.1**.

Sulkavanjärven syvännepisteeltä on vedenlaatuhavaintoja vuodesta 1972 nykypäivään. Pintaveden keskimääräiset kokonaisravinnepitoisuudet kesäaikana ovat pysyneet tarkastelujaksolla pääosin tasaisina (kok.P 27 – 34 $\mu\text{g/l}$, kok.N 618 – 839 $\mu\text{g/l}$). Kokonaisravinnepitoisuudet ovat pääasiassa olleet reheville vesille tyypillisiä. Talviaikaiset kokonaisravinnepitoisuudet pintavedessä ovat samoin pysyneet verrattain tasaisina, mutta pohjanläheisessä vesikerroksessa keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat nousseet 1970-luvulta 1990-luvulle ja jälleen pienentyneet 2000-luvulla. Erityisesti talvella 1995 kokonaistyyppipitoisuus pohjanläheisessä vedessä oli korkea (7100 $\mu\text{g/l}$). Samanaikaisesti pohjanläheisessä vesikerroksessa on havaittu hapen pienentyneitä kyllästysasteita, jopa hapettomuutta. Esimerkiksi talvella 1994 pohjanläheisen veden hapettomuus näkyi korkeana kokonaisfosforipitoisuutena. Näkösyvyys syvännepisteellä on vaihdellut välillä 0,6-2,8 m.

Myös sähkönjohtavuudessa on nähtävissä kasvava trendi 1970-luvulta. Sulfaatin pitoisuudet ovat Sulkavanjärvessä pysyneet melko tasaisina, pohjanläheisen veden pitoisuuksissa on ollut huomattavaa vuosien välistä vaihtelua.

Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksen (2001) mukaan Sulkavanjärvelle on ominaista sisäisen kuormituksen vähäisyys kerrostumiskausina suuresta happivajauksesta huolimatta. Sulkavanjärven tila määräytyy pääasiassa hajakuormituksen suuruuden perusteella. Kemiran ravinnekuormitus Sulkavanjärveen koostuu kuivatusvesistä ja on määrältään nykyisin hyvin vähäinen sekä typen että fosforin suhteen. Typpikuormituksen vaikutus on ollut ajoittain nähtävissä kohonneina pitoisuuksina järven alusvedessä kerrostumiskausina. Valuma-alueella ja kuormituksessa tapahtunut kehitys sekä kesän alivedenpinnan korkeuden nosto ovat vakauttaneet Sulkavanjärven tilaa ja pysäyttäneet 1980-luvun huonon kehityksen. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen tekemän talviaikaisen vedenlaatuksikartoituksen mukaan Sulkavanjärvi kuului luokkaan tyydyttävä (Hammar ym. 1999).

Taulukko 9.4. Sulkavanjärven keskimääräinen veden laatu 1970-2000 –luvuilla.

	t °C	Happi kyl% mg/l	pH	PO ₄ -P µg/l	Kok.P µg/l	NO ₂₊₃ -N µg/l	Kok.N µg/l	COD _{Mn} mg/l	Kiintoa mg/l	S-joht mS/m	Väri mgPt/l	SO ₄ mg/l	F ⁻ µg/l	a-chl µg/l
1970-luku														
Talvi pinta	1	66	9	7	35		864	10		8	59	9	40	
Talvi, pohja	3	7	1	7	91		1347	12		11	79	11	101	
Kesä pinta 1m	18	81	7	7	32		618	9		7	54	8	93	
Kesä, pohja	7	19	2	7	31		1164	10		10	74	8	59	
1980-luku														
Talvi pinta	0	66	9	7	27		983	11		9	53	12	122	
Talvi, pohja	3	8	1	7	101		1960	10		16	87	21	301	
Kesä pinta 1m	19	96	9	7	36		839	10	95	8	54	12	121	
Kesä, pohja	7	13	2	7	40		1469	11		12	64	12	157	
Kesä, 0-2m	17,5			7	33,3		770							26
1990-luku														
Talvi pinta	1	69	10	7	15	27	1030	11		10		11	111	
Talvi, pohja	3	6	1	7	35	84	2600	11		20		28	324	
Kesä pinta 1m	18	90	8	7	6,3	34	77	710	10	9		10	115	
Kesä, pohja	7	9	1	7	6,0	30		1708	11	14		11	168	
Kesä, 0-2m				7	17,3	34,2		761						19
2000-luku														
Talvi pinta	1	68	10	7	23		935	10	1	10		10	110	
Talvi, pohja	3	8	1	7	32		1800	10	2	22		39	120	
Kesä pinta 1m	19	97	9	8	27		700	10		10		14	110	
Kesä, pohja	7	6	1	7	32		1767	10		15		13	160	
Kesä, 0-2m				7	18	30		820						22

Sulkavanjärveen kohdistuu voimakasta hajakuormitusta erityisesti Kolmisopesta peltoalueiden läpi laskevan jokireitin (Kolmisopenjoki, Peltosenjoki ja Koivusen-joki) kautta. Järven veden laatuun vaikuttaa myös Pöljänjärvestä Pöljänjoen kautta laskeva vesi, joka on verrattain runsasravinteista. Pöljänjärvestä ravinnepitoisuudet ovat rehevien / erittäin rehevien vesien luokkaa samanaikaisesti kun järvestä on ollut sekä talvi- että kesäaikaista vakavia happiongelmia. Tarkkailuhavaintojen mukaan Pöljänjoen kokonaisfosforipitoisuudet ovat kuitenkin viime vuosina olleet huomattavasti pienemmät kuin Koivusenjoessa. Sen sijaan typpipitoisuudet touko-kuussa ovat olleet korkeita. Kokonaisuudessaan Pöljänjoen tila on ollut jokseenkin hyvä (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry. 2001, 2002). Hapettomuutta on esiintynyt Sulkavanjärven pohjanläheisessä vedessä ainakin vuosina 1993, 1994 ja 1996 sekä elokuussa.

Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Ansanmäki on graniitista ja pohjagneissistä koostuvaa kalliomaata, jota reunustavat hienoaainesmoreenit sekä Sikalammen ympäristössä eloperäisenä maalajina rahkaturve. Sikalammen lähtevän laskuojan alajuoksulla tavataan myös pienialaisia lajittuneita kerrostumia (hieno hiekka – keskikarkea hiekka) sekä siltti/savikerrostumia. Maanpinnan topografia on alimmillaan Sikalammen länsipuolella 120 m mpy ja korkeimmillaan Ansanmäellä noin 165 m mpy.

Ansanmäen alueella pohjaveden korkeutta on tarkkailtu pisteeltä KA25 Laitisenmäen alueelta (liite 9.3). Jaksolla 1995 – 2003 pohjaveden pinta on pisteessä vaihdellut välillä 138,97 – 140,46 m. Vesipinta on keskimäärin ollut tasolla 139,5 m,

eli noin 1,7 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjaveden virtaussuunta Ansanmäellä on oletettavasti länteen-lounaaseen. Alueella vallitsevana olevassa moreenimaassa pohjavedenpinta myötäilee loivasti maaston pinnanmuotoja. Toisin kuin moreenimailla yleensä, pohjavesipinnan vuodenaikaisvaihtelu on varsin vähäistä.

Kasvillisuus ja eläimistö

Kasvillisuus

Ansanmäen alueen luontoarvot keskittyvät Sikalammelle ja sen rantavyöhykkeeseen sekä metsäalueelle lammen itä- ja pohjoispuolella. Sikalampea reunustaa kaipa lauhavyöhyke, joka muuttuu vähitellen rämeen ja ruohoisen korven kautta metsämaaksi. Sikalammen rannan Sikasuolla on ainakin aiemmin esiintynyt alueellisesti uhanalaista korpinurmikkaa *Poa remota* sekä rauhoitettua suovalkkua *Hammarbya paludosa*. Alue on pienen lammen välittömänä lähiympäristönä metsälain tarkoittama monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä elinympäristö (liitteet 9.5 ja 9.6).

Ansanmäen metsäalueella kasvillisuus vaihtelee tuoreesta ja lehtomaisesta kankaasta tuoreeksi lehdoksi ja lehtokorveksi. Lehtokasvillisuutta kasvavia kuvioita voitaneen pitää metsälakikohteina. Ansanmäen metsät ovat puustoltaan lähinnä varttunutta kuusikkoa, jonka seassa kasvaa jonkin verran lehtipuustoa. Alueella esiintyy paikoin kohtalaisen runsaasti lahoppuustoa. Pensaskerroksessa esiintyy paikoin alueellisesti uhanalaista metsävaahteraa *Acer platanoides*. Ansanmäen metsäalueen itä- ja pohjoispuolella on laajoja avohakkuita. Kesällä 2002 riehunut Unto-myrsky kaatoi jonkin verran puustoa metsäalueella luoden kuusettumisen vaivaamalle lehtokasvillisuudelle valoaukkoja ja lisäten lahoppuun määrää.

Eläimistö

Sikamäeltä ja Laitisenmäeltä löydettiin yhteensä kaksi liito-oravan elinpiiriä, joilla oli viisi pesäpuuta: kolme Sikamäellä ja kaksi Laitisenmäellä, kaikki varttuneilla tuoreilla kuusikankailla, joilla puustossa on sekapuina myös kookkaita lehtipuita. Sikamäen pesäpuut sijaitsevat aivan luoteisläjitäyksen lähellä (liite 9.6). Kaivostoiminnan lisäksi alueella on tehty hakkuita ja sen pohjoispuolitse kulkee Murtojärventie, joten alueen metsät ovat rikkonaisia ja alaltaan pieniä. Ilmeisesti liito-oravat kykenevät kuitenkin kulkemaan laajastikin metsäsaarekkeelta toiselle, sillä usein niiden välillä on nuorta matalaa puustoa. Liito-orava kykenee liitämään yleensä korkeintaan muutamia kymmeniä metrejä, kuitenkin maksimissaan n. 50 m (Sulkava 1994). Sikamäen ja Laitisenmäen liito-oravien elinpiireillä on selvä yhteys. Todennäköisesti alueella on kaksi reviiriä eli niillä elää kaksi lisääntymiskykyistä naaraa. Liito-oravan reviirikoko on yleensä 0,5-3 ha. Eläimet oleskelevat tavallisesti samalla alueella ympäri vuoden (Sulkava 1994). Suunnittelualueen ulkopuolisista liito-oravista ei ole kerätty tietoja, mutta todennäköisesti niitä elää muuallakin sopivissa lähimetsissä.

9.3.2 Pirttilahti



Kuva 9.14. Pirttilahden alue luoteesta. Taustalla Särkijärven louhos.

Asutus ja ihmistoiminta

Pirttilahtea lähin asutus sijaitsee Sulkavanjärven luoteis- ja etelärannoilla 600-1 100 m etäisyydellä. Sulkavanjärvi on lähialueen asukkaiden virkistyskäytössä. Järvellä harrastetaan muun muassa virkistys- ja kotitarvekalastusta. (asukashaastattelut ja -kysely.)

Topografia ja maisema

Pirttilahti sijaitsee Sulkavanjärven itäreunassa sijaitsevan niemen pohjoispuolisessa soistuneessa pohjukassa. Sulkavanjärvi sijaitsee laajalla tasannealueella, jossa sijaitsevat myös lähes samankokoiset Kevätön ja Pöljänjärvi. Pirttilahti rajautuu itään päin selännejaksoon, jossa kaivosalue sijaitsee.

Alue Sulkavanjärven ympäristössä on tasaista maastoa mistä erottuu pieniä kumpareita. Ranta-alueet ovat metsäisiä ja ruovikoituneita. Pirttilahden ruovikoituneet ranta-alueet ovat lehtipuuvaltaisia. Pirttilahden ja Sulkavanjärven välissä olevalla kannaksella on pieni korkeampi havupuista muodostunut saareke.

Pintavedet

Sulkavanjärven itäosan Pirttilahti on Pirttiniemen osittain sulkema lahti, jonka suurin syvyys on noin 4 metriä. Lahden ja Sulkavanjärven välinen salmi on matala eli vettä on alle 0,5 m. Lahteen laskee oja koillisesta Kasurilan läjitysalueen suunnasta sekä pieniä noroja itäpuolen rinteeltä.

Pirttilahden vedenlaadusta oli käytettävissä joitakin tietoja vuosilta 1980-1982. Kokonaisfosforipitoisuuden perusteella arvioituna lahden vesi on rehevää ja lahden pohjukassa vesi on väriltään tummaa.

Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Pirttiniemi ja Pirttilahden ympäryksen maalajit koostuvat pääasiassa hienorakeisista kerrostumista, kuten hiesusta ja savesta sekä hienoainesmoreenista. Lahden eteläpuolella tavataan myös eloperäisinä kerrostumina saraturvetta ja lahden koillispuolen rinne on kalliomaata. Hienorakeiset kerrostumat ovat tyypillisiä koko Sulkavanjärven alueella.

Pirttilahdella pohjaveden pinnan korkeutta ja laatua on tarkkailtu lahden pohjoisrannalla sijaitsevalta pisteeltä KA10 (taulukko 9.5; pisteiden paikat liitteessä 9.4). Jaksolla 1997 – 2003 pohjaveden pinta on pisteessä vaihdellut välillä 86,99 – 87,12 m. Keskimääräisen pinnankorkeus on ollut 86,7 m, eli n. 2,3 m maanpinnasta. Sulkavanjärven vedenkorkeus on tasossa 84,9 m. Pohjaveden kokonaisfosforipitoisuus pysyi melko tasaisena, tasolla 2-7 µg/l, vuosina 1997-2001. Keväällä 2002 kokonaisfosforipitoisuus kohosi tasolle 50-90 µg/l. Vuonna 2003 pitoisuudet ovat olleet luokkaa 35-44 µg/l. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus ovat myös kasvaneet hieman vuodesta 1998. Vedenlaadussa tapahtuneet muutokset selittyvät osittain sillä, että vuonna 2002 näytteenkäsittelyä muutettiin, eikä suodatusta laboratoriossa enää tehty. Tämä näkyy selvästi etenkin kokonaisfosforin kohdalla kohonneina pitoisuuksina. Vuoteen 2001 saakka pohjaveden fosforipitoisuus kuvastaa liukoisien fosforin määrää. Vuonna 2003 siirryttiin näytteiden maastossa tapahtuvaan suodatuksen. Kenttäsuodatus on laboratorioon verrattuna heikkotehoisempi, joten kiintoainekseen sitoutuneen fosforin määrä korostuu edelleen verrattuna liuenneen fosforin määrään. Fosforipitoisuutta voitaneen pitää alueen geokemialliselle luonteelle tyypillisenä.

Taulukko 9.5. Siilinjärven kaivosalueen pohjavesipisteiden veden laadun keski- ja ääriarvoja jaksoilla 1997-1999 ja 2000-2003.

		Johtokyky	Kok.P	SO ₄	BHK ₇	NO ₃
	pH	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1997-1999						
K3	6,7	100	0,008	10,7	2,6	0,1
K5	6,7	63	0,012	6,3	2,6	0,2
K6	7,3	22	0,154	5,1	1,3	0,1
K7	7,8	32	0,015	34,3	1,3	0,2
K10	7,0	43	0,005	68,9	1,8	0,2
K11	6,5	45	0,043	2,6	6,8	0,1
2000-2003						
K3	6,7	106	0,029	10,5	2,6	0,1
K5	6,7	71	0,089	3,7	2,5	0,2
K6	7,2	23	0,183	6,4	0,4	0,1
K7	7,7	37	0,028	41,9	0,5	0,2
K10	6,9	47	0,030	85,1	0,7	0,1
K11	6,4	58	0,085	1,2	8,6	0,2
1997-2003						
K3						
min	6,2	97	0,004	9,2	1,5	0,1
max	6,8	110	0,062	12	5,8	0,36
K5						
min	6,2	60	0,004	3,2	1,5	0,1
max	6,8	74	0,330	8,5	3,6	0,23
K6						
min	6,7	22	0,051	4,2	0,0	0,05
max	7,3	24	0,240	7,6	1,5	0,2
K7						
min	7,2	32	0,008	29	0,25	0,05
max	7,8	39	0,080	49	1,5	0,49
K10						
min	6,4	42	0,0	8,6	0,6	0,1
max	7,1	50	0,1	90,7	4,2	0,4
K11						
min	5,9	40	0,009	0,05	1,5	0,05
max	6,6	64	0,100	10,7	12	0,3

Kasvillisuus ja eläimistö

Pirttilahden pohjukkaa ympäröivät pääosin varttuneet kuusimetsät ja nuoremmat koivikot. Lahden itäpuolella tehdastieltä rantaan laskeutuva rinnemetsä on tyyppiltään lehtomaista kangasta ja osittain tuoretta lehtoa. Rantaan laskeutuu myös pieni noro. Alue on säilynyt verrattain luonnontilan kaltaisena ja lahoppuutakin esiintyy paikoitellen, vaikka hakkuutoimintaa on ollut jonkin verran. Lehtolaikkuja ja noron lähiympäristöä voitaneen pitää metsälain tarkoittamina metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä elinympäristöinä.

Pirttilahdesta ja sen rantojen eläimistöstä ei ole kerätty aineistoa. Se on seudulle tyypillisen alueen maineessa.

Pirttilahti on melko matala ja rantavedet ovat osin kasvillisuuden valtaamia. Lahti soveltunee lähinnä tavallisille kevätkutuisille kaloille sekä kutu- ja poikastuotanto-alueeksi että myös muihin elämänvaiheisiin. Kalastustiedustelun mukaan Pirttilahden alueelta saadaan muuallakin Sulkavanjärvellä esiintyviä lajeja kuten haukea, ahventa, kuhaa, särkeä, lahnaa ja säynettä. Pirttilahden osuus järven kokonaispyynnistä on vähäinen, mutta lahden alueella harjoitetaan mm. verkko- ja katiskapyyntiä.

9.4. Saarisenjärven alue

Saarisenjärven alueelle suunnitellaan uutta louhosta ja sen sivukiven läjitys- aluetta (1-vaihtoehto).



Kuva 9.15. Saarisenjärven keski- ja pohjoisosat idästä kuvattuna. Taustalla Mustin rikastushiekka-allas.

9.4.1 Asutus ja ihmistoiminta

Saarisenjärvi sijaitsee Heinämäen kylän alueella. Lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat Purnunlammella, noin puoli kilometriä järven eteläosasta lounaaseen. Saarisenjärven etelä- ja koillispuolella on viljelykäytössä olevia peltoja, joilta tulee matkaa järvelle joitakin satoja metrejä.

Saarisenjärvi on Heinämäen asukkaiden suosima virkistyspaikka, jonka ympäristössä harrastetaan muun muassa ulkoilua, marjastusta ja kalastusta (asukashaastattelut ja -kysely). Järven pohjoisrannalla sijaitsee Kemiran ammattiosaston virkistys- ja mökkialue ja kaakkoisrannalla Pohjois-Savon ajokoirayhdistyksen toimintakeskus Punttisilimä, joka on koiraharrastajien aktiivisessa käytössä. Punttisilimä on myös erittäin kysytty hää- ja pitopaikka. (Siilinjärven ajokoirayhdistys, haastattelu.)

9.4.2 Topografia ja maisema

Saarisen alue sijaitsee aivan Mustin rikastushiekka-altaan itäpuolella samalla selännejaksolla kuin Särkijärven avolouhos (kohta 9.2.2). Saarisenjärvi on muodostunut ympäröivien mäkien keskelle muodostuneeseen laaksopainanteeseen. Laakso alkaa pohjoisempana Pakkalammen kohdalla jatkuen etelään Saarisenjärven kohdalle, jolloin se jakautuu kahteen haaraan. Itäinen haara laskeutuu alaspäin Purnunlammen suuntaan ja kääntyy itään. Läntinen haara jatkuu kapeiden solien kautta Pitkälammelle asti.

Alueen maisema on metsäisten mäkien muodostamaa kumpuilevaa maastoa, jossa lammet ja suoalueet täplittävät laaksojen pohjat. Alueen suot ovat pääosin ojitettu. Maaseutumaisemaa muodostuu koilliseen Heinämäen suuntaan missä on maatiloja ja peltoaukeita. Saarisen alueella on nykyisin jonkin verran loma-asutusta.

9.4.3 Kallio- ja maaperä, pohjavesi

Pitkänlammen länsipuolella kulkee pohjois-etelä –suuntainen graniittijuoni. Muuten alueen kivilajina on pääasiassa pohjagneissiä. Saarisenjärven länsipuolella tavataan välikerroksellista kiillegneissiä.

Saarisenjärven länsiosassa karbonatiittiesiintymä (malmiesiintymä) kulkee järven alapuolella. Kairauksissa kallion pinta on havaittu syvimmillään 33,4 m järven pinnasta.

Kartan mukaan Saarisenjärven alueella maaston topografiassa on kaksi pääsuuntausta: pohjois-eteläinen ja luode-kaakko. Nämä ilmentävät kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Järven lounaispuolella on seismisissä luotauksissa havaittu rikkonaisen kallioperän jakso, jossa irtomaapeitteen paksuus on yli 30 m (GTK 1998). Tällaisissa painanteissa voi olla karkearakeisia, hyvin vettä johtavia maakerroksia. Myös Saarisenjärven pohjoispuolella kulkee etelä-pohjois –suuntainen heikkousvyöhyke, jolla voi olla vaikutuksia alueen pohjavesien kulkeutumiseen.

Saarisenjärven ympäristö on suurelta osin hienoaainesmoreenin peittämää. Järven länsipuolella Surmanlahden ja Surmanniemen alueet sekä järven itäosa Leskelästä Heinämäelle ovat pääosin kalliomaata. Eloperäisiä maalajeja ja savialueita löytyy järven eteläosan purkualueelta. Saarisenjärven länsipuolen harjanteiden moreeni on hienoaainesmoreenia, joka verhoaa ohuelti kallioperää.

Ominaisuuksiltaan Saarisenjärven alue vastaa sekä kallio- että maaperältään nykyisen Särkijärven louhoksen aluetta. Hienoaainesmoreeni on heikosti vettä läpäisevää/-johtavaa ($k = 10^{-6.5} \dots 10^{-10}$ m/s). Sekä Särkijärven avolouhosalueen että Saarisen alueen moreenit soveltuvat patorakentamiseen edustavan vedenläpäisevyyden

ollessa $k=10^{-8}$ m/s. Särkijärven ruhjeen alueella lammen ympäristössä maakerrosten paksuus on 10-20 m. Ylin maakerros 10-15 m koostuu kahdesta moreenipatjasta, joiden välissä on ohut kerros lajittunutta hiekkaa ja silttiä. Keskimmäisen moreenin alla on 1-2 m paksu hiekasta ja kerroksellisesta savesta muodostuva kerros (n. 125 000 vuotta vanha). Alimmaisena on kolmas moreenikerros, joka kallionpintaa seuraten ohenee olemattomiin. Kerroksessa on runsaasti rapautuneen fosforimalmin kappaleita. Malmin päällä oleva moreeni sisältää kalkista ja kiilteestä johdettua tavanomaista enemmän ravinteita (ja puskureina toimivia kationeja). Useilla kohdilla moreeni soveltuu myös vaatimaan kaatopaikkarakentamiseen.

Karttatulkinnan perusteella pohjaveden päävirtaus Saarisenjärveltä on kaakkoon Purnunlammen suuntaan. Suotautumista voi tapahtua rikkonaisen kallion kautta myös koilliseen ja luoteis-pohjois-suuntaan. Järveen valunee ja suotautunee vettä pääosin lännestä ja lounaasta Pitkänlammen suunnasta. Pohjaveden laatua ei ole tutkittu. Pohjavesipinta alueella on todennäköisesti alle kahden metrin syvyydellä maanpinnasta lukuun ottamatta suoalueita, joissa pohjavesipinta on lähellä maanpintaa.

9.4.4 Pintavedet

Saarisenjärvi (29,9 ha) kuuluu Ventojoen valuma-alueeseen ($F = 91,51 \text{ km}^2$) ja sen oma valuma-alue on kooltaan noin $3,6 \text{ km}^2$. Järvi kerää vesiä Raasion, Pitkänlammen, Saarismäen ja Heinämäen alueilta ja purkaa vettä eteläosastaan Purnunpuron kautta Purnunlampeen ja edelleen Ventojokeen.

Syvyyttä Saarisenjärven keski- ja eteläosissa on monin paikoin yli 5 m suurimman syvyyden ollessa noin 12 m. Järven länsi- ja pohjoisosat ovat puolestaan laajalti noin 50 m:n päähän rannasta 0,5 – 1 m syvyisiä. Veden laatu on paljolti Pitkänlammen kaltainen. Lievästi rehevässä järvestä syvänteiden happitilanne on ollut heikentynyt sekä kesällä että talvella, joskaan hapettomuutta käytettävissä olevien vedenlaatutietojen perusteella ei ole havaittu. Kemphos Oy:n toimesta suoritettua pienvesien perustilaselvityksessä Saarisenjärven veden laatu keväällä 2003 oli heikentynyttä happitilannetta lukuun ottamatta hyvä ja ravinnepitoisuuden perusteella järvi oli karu. Syksyllä 2003 veden laatu oli kevään kaltainen, pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat lievästi reheville vesille ja kokonaisfosforipitoisuudet karuille vesille tyypillisiä.

Taulukko 9.6. Saarisenjärven ja Pitkänlammen keskimääräisiä vedenlaadun tuloksia.

	t	Happi		Alkal.		Kok.P	NH ₄ -N	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoa.	S-joht	Väri	Fe
Saarisenjärvi	°C	kyl%	mg/l	mmol/l	pH	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mS/m	mgPt/l	µg/l
Talvi, pinta	0,6	74	10,5	0,30	6,7	13		903	10,9	1	6,3	47	
Talvi, pohja	3,5	41	5,4	0,40	6,6	16		697	11,9	1	7,4	71	
Kesä, pinta	13,1	98	10,3	0,29	7,0	20	450	600	11,2	1	9,7	42	187
Kesä, pohja	7,8	47	5,3	0,30	6,8	17	100	650	11	1	10,1	48	330
Pitkänlampi													
Talvi, pinta	0,3	73	10,4	0,36	6,8	20		1000	12,5	3	7,5	67	
Talvi, pohja	3,3	35	4,6	0,45	6,6	12		710	13,5	3	8,1	76	
Kesä, pinta (n=1)	16,3					21				1			
Kesä, pohja (n=1)	9,4					12				1			

Samaan aikaan Saarisenjärven pohjoispuolella sijaitsevan Pahkalammen pohjanläheisen vesikerroksen happitilanne todettiin heikoksi sekä keväällä että syksyllä. Veden laatu oli Pahkalammessa muuten suhteellisen hyvä. Pitkänlammen ja Saarisenjärven kyky vastustaa happamoitumista on hyvä / erinomainen.

Pitkänlammen vesi on olemassa olevien vedenlaatutietojen perusteella humuksista ja lievästi rehevää, ja järven happitilanne on usein ollut heikentynyt pohjanläheisessä vesikerroksessa talviaikana.

Ventojoen vesi on Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksen tekemän pienvesien perustilaselvityksen (2003) mukaan heikkolaatuista ja erittäin kuormittunutta. Veden korkeat fosforipitoisuudet ovat erittäin reheville vesille tyypillisiä ja korkeat kokonaistyyppipitoisuudet viittaavat ylimääräiseen kuormitukseen. Tyypillistä Ventojoen vedelle on myös suuri humuspitoisuus, hapettomuus sekä korkeat sähkönjohtavuusarvot.

9.4.5 Kasvillisuus ja eläimistö

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

Saarisenjärven länsi- ja etelärannalla on metsikköihin rajautuvat ruovikkoiset rantaluhdet, joita voitaneen pitää metsälakikohteina (liite 9.4). Järven muut rannat nousevat lähes suoraan kangasmaiksi.

Saarisenjärvellä vesikasvillisuus keskittyy rantojen tuntumaan ja lahden poukamiin. Rantavyöhykettä kiertää nauhamainen ilmaversoiskasvusto, joka muodostuu lähinnä järviruo'osta *Phragmites australis*, suursaroista *Carex* sp., järvikortteesta *Equisetum fluviatile* ja leveäosmankäämistä *Typha latifolia*. Järven eteläpäässä laskuojan suulla on laaja yhtenäinen ruovikkoalue. Vesialueen kasvillisuus muodostuu lähinnä kelluslehtisistä lajeista, uposlehtisiä vesikasveja esiintyy vähemmän. Kelluslehtisistä runsaimpina esiintyvät ulpukka *Nuphar lutea* ja uistinviita *Potamogeton natans*, vähäisemmin esiintyy lummetta *Nymphaea* sp. ja palpakkoja *Sparganium* sp. Uposlehtisistä vesikasveista vallitsevat ahvenviita *Potamogeton perfoliatus* sekä ruskoärviä *Myriophyllum alterniflorum*.

Pitkälammen eteläpään kapeat rantametsät ovat lehtipuustoisia, erityisesti terva- ja harmaaleppää kasvaa runsaasti. Rantametsät vaihtuvat käsitellyiksi kuusikoiksi, joilla metsätyyppi vaihtelee tuoreesta lehtomaiseen kankaaseen. Paikoin esiintyy myös kangaskorpea. Pitkälammessa kasvaa mm. ulpukkaa, lummetta ja ruskoärviää. Lammen itä- kaakkoisosan tuoreen kankaan metsät ovat metsätaloustoimin käsiteltyjä koivu-kuusi-mänty-sekametsiä, joissa on lahoppuustoa hakkuuaukkojen viereisinä tuulenkaatoina melko runsaasti.

Eläimistöä ei ole tutkittu liito-oravaa lukuun ottamatta. Kesän 2003 inventoinnissa ei löydetty merkkejä lajista. Saarisesta tai sen alueen muiden vesistöjen linnustosta ei liene saatavissa kirjattuja havaintoja. Järvet tunnetaan tavanomaisina lintuvesinä.

Riistanhoitoyhdistyksen mukaan Saarisen lähellä on viime aikoina nähty muutamia riekkoja. Riekko on vähentynyt Etelä-Suomessa ja nyt yhtenäinen esiintymisalue ulottunee pohjoisesta Kuopion korkeudelle (ks. Väisänen ym. 1998).

Kalastustiedustelun mukaan Saarisessa tavataan ainakin seuraavat kalalajit: ahven, hauki, särki, kiiski, made, lahna ja säyne. Rapuja elää Saarisessa tai sen alapuolisissa pienvesissä jonkin verran. Järveen on istutettu pieni määrä planktonsiikaa 1998 (Pohjois-Savon TE-keskus, istutusrekisteri) Myös muissa läheisissä järvissä saalislajisto koostuu pääasiassa hauesta, ahvenesta ja muista tavallisista sisävesikalloista.

9.5. Mustin rikastushiekka-allas ja suunniteltujen laajennusten alueet

9.5.1 Nykyinen Mustin rikastushiekka-allas

Asutus ja ihmistoiminta

Mustin altaan alueella ei nykyisin ole Kemiran toimintaan liittymätöntä ihmistoimintaa. Vuoteen 1982 saakka alueella sijaitsi noin 30 asukkaan Mustin kylä, joka jäi kokonaisuudessaan perustetun rikastushiekka-altaan alle.

Altaan ympärillä sijaitsevat Kolmisopen, Petäjämäen, Koivumäen, Hukkakankaan ja Heinämäen kylät. Asukkaat kokevat rikastushiekka-alueen ajoittaisen pölyämisen ja hajuhaitat (Kemiran toiminnassa ei ole selvää hajulähdettä) sekä maansiirto- ja padonrakennustöistä aiheutuvan melun asuinviihtyisyyttä heikentäviksi. Monet sellaisista kolmisoppelaisista ja koivumäkeläisistä asukkaista, joiden vakituinen tai loma-asunto sijaitsee aivan reunapadon tuntumassa, pitävät allasalueelta kantautuvaa pölyä hyvin ongelmallisena kuivina ja tuulisina aikoina. (asukashaastattelut ja kysely).

Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Mustin altaan kallioperä muodostuu pääasiassa pohjagneissistä ja graniitista. Maa-perää luonnehtivat allasta ympäröivät moreenipeitteiset kalliomaat sekä erityisesti altaan pohjoispuolella hienoainesmoreenikerrostumat. Etenkin allasalueen länsipuolen alavilla alueilla tavataan sara- ja rahkaturvekerrostumia sekä savimaita.

Mustin rikastushiekka-altaan patojen suotovesien aiheuttamaa kuormitusta pintavesiin on tutkittu Frilanderin (1999, 2001) toimesta. Suotovesimittauksia tehtiin tutkimuksen yhteydessä kolmessa pisteessä. Lisäksi suotovesien määrää ja laatua selvitetään Kemiran toimesta säännöllisesti. Suotovesien keskimääräinen koostumus tärkeimpien alkuaineiden/yhdisteiden osalta on esitetty **taulukossa 9.7.**

Suotovesien pH on keskimäärin 7,1-7,2, eli lievästi emäksisen puolella. Vertailuaineistona on esitetty rikastushiekka-altaan veden laatu (käyttötarkkailun ja Frilanderin (1999) julkaisemien tietojen perusteella), Siilinjärven alueen purovesien

geokemiallinen keskikoostumus (Lahermo ym. 1996) sekä Saarisenjärven pohjoispuolelta otettu purovesinäyte (Frilander 2001). Saarisenjärven alueen näyte on vastaavasta geokemiallisesta miljööstä peräisin kuin kaivosalueen vedet.

Suotovesi sisältää taustaan verrattuna kohonneita pitoisuuksia mm. bariumia, kobolttia, molybdeeniä, kaliumia, kalsiumia, magnesiumia, natriumia ja strontiumia. Myös kloridi-, fluoridi-, nitraatti- ja sulfaattipitoisuudet ovat kohonneita. Toisaalta suotovesi sisältää vähemmän mm. alumiinia, arseenia, kromia, lyijyä ja rautaa kuin tausta-alueen vedet. Fosforia suotovesissä on 17 µg/l eli n. 3,4 % rikastushiekka-altaan veden pitoisuudesta (500 µg/l). Fosfori kulkeutuu todennäköisesti pääosin kiintoainekseen sitoutuneena.

Rikastushiekan rapautumisen seurauksena altaan ulkopuolelle vapautuu ns. alkali- ja maa-alkalimetalleja kuten natriumia, kaliumia, rubidiumia, kalsiumia ja magnesiumia sekä muita metalleja kuten mangaania, kobolttia ja molybdeeniä. Epämetalleista vapautuu mm. rikkiä, klooria ja fluoria. Karbonaattien rapautumisesta ovat peräisin m. bariumi, magnesium, kalium ja kalsium. Kiilteiden rapautumisesta vapautuu rautaa, molybdeeniä, vanadiumia, strontiumia ja klooria. Kiisujen rapautumisesta vapautuu rautaa, rikkiä ja arseenia. Fluori ja fosfori ovat peräisin apatiitin rapautumisesta. Lisäksi rikastuskemikaalien hajoamisesta ovat peräisin osa sulfaattia (rikkihapon dissosiaatio) ja natrium (NaOH).

Useat suotoveden sisältämät alkuaineet (esim. molybdeeni ja fluori) saostuvat tehokkaasti rautasaostumiin välittömästi padon ulkopuolella. Frilanderin mukaan suotovesien aiheuttamalla ympäristökuormituksella on suurin merkitys tilanteissa, joissa suotokanaviin ja puroihin aiheutuu niin suuret virtaukset, että virtauskanavien saostumat pääsevät lähtemään liikkeelle.

Suotovedet sisältävät fluoria n. 0,5 mg/l, rikastushiekka-altaan vedessä fluoria on 2,9 mg/l. Suotovesien laimentumisen ja saostumisen johdosta fluoridipitoisuudet alenevat tasolle 0,3 mg/l alapuolisessa vesistössä. Taustapitoisuus Siilinjärven alueella on n. 0,07-0,1 mg/l luokkaa. Rapakivialueilla pohjaveden fluoridipitoisuus on luonnostaan luokkaa 1,5-2,0 mg/l. Talousvesiasetuksen (STM 461/2000) mukaisesti juomaveden fluoridipitoisuuden tulisi olla alle 1,5 mg/l. Suositeltava pitoisuus on 1,0 mg/l tienoilla. Suotoveden hieman kohonneita fluoridipitoisuuksia ei siten voida pitää terveydelle tai ympäristölle vaarallisina.

Suotoveden ravinteisuudesta johtuen niillä on lähinnä rehevöittävää vaikutusta alueen pintavesiin. Suotoveden koostumus nostaa lisäksi alueen purovesien pH:ta, kovuutta ja sähkönjohtavuutta.

Taulukko 9.7. Mustin rikastushiekka-altaan patojen suotovesien keskimääräinen koostumus tärkeimpien alkuaineiden/yhdisteiden osalta.

Alkuaine	Suotovesi	Rikastushiekka- altaan vesi	Tausta Saarinen	Tausta Siilinjärvi
<u>µg/l</u>				
Al	2,9		219	104-304
As	0,2	2,0	0,3	0,3-0,5
B	6,2		5,5	3,7-5,8
Ba	105,2		61,4	17,4-19,2
Co	2,0		0,06	0,1-0,3
Rb	49,5		5,6	-
Cr	0,2		0,9	0,4-0,9
Cu	1,1	4,0	4,1	0,1-1,7
Li	1,2		< 0,3	0,9-1,4
Mo	1,2		0,2	0,1-0,2
Ni	1,9	1,0	0,9	0,6-1,0
Pb	< 0,03		0,04	0,1-0,2
V	0,2		0,9	0,5-0,8
Zn	1,2	1,0	1,2	3,3-4,5
<u>mg/l</u>				
K	63,4		27	1,1-1,8
Ca	77,5		10,9	4,3-7,1
Fe	0,1	0,2	0,3	0,5-1,1
Mg	20,5		1,2	1,6-2,3
Mn	2,3		< 0,001	0,02-0,06
Na	68,7		1,9	2,4-4,3
S	43,4		3,0	
Sr	2,7		0,2	0,03-0,04
Cl	13,4		0,5	1,8-3,7
F	0,5	2,9	< 0,1	0,07-0,1
NO ₃ -N	1,1 – 2,9		0,3	0,2-1,1
NH ₄ -N	0,2			
KokN		3,4		
SO ₄	122-128	125,0	6,1	4,7-5,8
KokP	0,017	0,5		
KiintoA	8,5			
Sähkönjohto kyky (mS/m)	92,7			

9.5.2 *Läntinen vesiallas*

1-vaihtoehdossa vesiallas suunnitellaan rakennettavaksi Mustin rikastushiekka-altaan länsipuolelle.



Kuva 9.16. Läntisen vesialtaan alue (kuvattu pohjoisesta). Altaan paikka rasteroitu harmaalla. Vasemmalla Mustin rikastushiekka-allas ja etualalla Syrjänlampi.

Asutus ja ihmistoiminta

Suunniteltu Mustin läntinen vesiallas sijoittuu Kolmisopen pohjoispuolelle Suurisuo-alueelle. Lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat Syrjänlahdentien, Palopai-
kantien ja Syrjäntien varsilla.

Vesiallaslaajennuksen alue on Kolmisopen ja Petäjämäen asukkaiden virkistyskäytössä. Esimerkiksi Mustintie on monien käyttämä ulkoilureitti (asukashaastattelut ja kysely, Kolmisopen kylätoimikunnan lausunto YVA-ohjelmasta). Metsästysseura Sopen erälle alue on merkittävä yhtenäisyytensä vuoksi, koska seuran metsästysalueet ovat muilta osin varsin rikkonaisia (Sopen erän sihteeri, haastattelu).

Pintavedet

Mustin läntinen vesiallas (sijainti ks. kuva 3.1 s. 16 ja kuva 9.16 s. 74) sijoittuu Koivusenjoen valuma-alueen ($F = 37,73 \text{ km}^2$) suurimman järven, Kolmisopen (47,4 ha) sekä sen pohjoispuolella sijaitsevan Syrjänlammen (15,4 ha) väliin. Kolmisopen alkuperäisen valuma-alueen koko on noin 23 km^2 ja järven suurin syvyys on noin 11 m. Kaivostoiminta on tähän mennessä pienentänyt Kolmisopen valuma-aluetta noin 10 km^2 (43 %).

Kolmisoppi on kokonaisravinnepitoisuuksien ja perustuotannon määrää kuvaavan a-klorofyllipitoisuuden perusteella tarkasteltuna rehevä järvi. Järven vesi on humuspitoisuuden vuoksi väriltään tummaa ja näkösyvyys on vaihdellut pääosin välillä 1 – 1,5 m. Järven rehevyys ja humuspitoisuus on näkynyt myös järven pohjanläheisen veden heikkona happitilanteena talvisin ja myös loppukesällä elokuussa, jolloin pohjanläheinen vesikerros on ollut useana vuonna täysin hapeton. Hapettomuuden seurauksena kokonaisravinnepitoisuudet ovat yleensä olleet koholla ravinteiden vapautuessa pohjasedimentistä. Pintaveden happitilanne talvisin on ollut välttävä / tyydyttävä.

Kolmisopen veden laadun kehittymistä on tarkasteltu jaksolla 1982-2003 (liite 9.7, taulukko 9.8). Pintaveden kokonaisravinnepitoisuuksissa kesäaikana on nähtävissä lievä laskeva trendi. Pohjanläheisessä vesikerroksessa kesäajan ravinnepitoisuudet ovat sitä vastoin kasvaneet, joskin vuosien välinen pitoisuuksien vaihtelu on tarkastelujaksolla ollut suurta. Pohjanläheisen vesikerroksen pitoisuudet ovat myös noudattaneet vesikerroksen happioloja, jolloin hapettomissa oloissa ravinteita on liennut pohjasedimentistä veteen.

Veden sähkönjohtavuus on tarkastelujaksolla noin nelinkertaistunut (5-7 mS/m => 20-30 mS/m). Sähkönjohtavuuteen vaikuttavan sulfaatin pitoisuudet vaihtelivat tarkastelujaksolla vuoteen 1994 asti välillä 7-14 mg/l, vuosina 1997, 1998, 2000 ja 2001 pitoisuudet olivat 12-23 mg/l.

Vuoden 1998 lopulla asennettu hapetinlaitteisto on kohentanut veden laatua hapetinalueella. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen tekemän talviaikaisen vedenlaatu-kartoituksen mukaan Kolmisoppi kuului luokkaan tyydyttävä (Hammar ym. 1999). Kolmisopen vedet laskevat Peltosenlammen ja Tuli-Koivusen kautta edelleen Sulkanjärveen.

Taulukko 9.8. Kolmisopen keskimääräisiä vedenlaatutietoja jaksolla 1982 – 2003.

	t	Happi	Alkal.		PO ₄ -P	Kok.P	NH ₄ -N	NO ₂₊₃ -N	Kok.N	COD _{Mn}	Kiintoa.	SO ₄	S-joht	Väri	F ⁻	Zn	a-chl
	°C	kyll%	mg/l	mmol/l	pH	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mgPt/l	µg/l	µg/l	µg/l
Talvi pinta	0,7	43,8	6,3	0,45	6,9		27	19	450	1088	13,95	2	16	14,8	100	86	3,33
Talvi, pohja	3,1	15,6	2,1	0,94	6,9		40	274	370	1149	13,41	5	19	18,7	133,3	106	3,33
Kesä 1m	18,4	90,3	8,5	0,5	7,6	2	35	6	5	735	13,26	5	13	11,8	73	105	
Kesä, pohja	7,3	7,2	0,8	1,21	6,9	9	50	1200	5	1596	16,49	8		16,8	227	104	6,5
Kesä, 0-2m	18,0				7,7		32			744			8				15,3

Syrjänlampi muodostuu pohjois- ja eteläosien 2-4 metrin syvyyisistä altaista, joita yhdistää noin 50 m leveä ja oletettavasti matala kapeikko. Lammen vesi on erittäin humuspitoista ja järven happitilanne on yleisesti ollut heikko talviaikana. Lampi purkaa vetensä Syrjäjoen kautta Kolmisoppeen 2,3 km etelämpänä. Alueen pien-

vesien perustilaselvityksessä (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003) Syrjänlampi todettiin talvella heikkohappiseksi. Sähkönjohtavuus ja typpipitoisuus ovat olleet koholla ja sulfaatin sekä fluoridin pitoisuudet ovat olleet luonnontasoa jonkin verran korkeammat. Lammen vesi on ruskeaa ja kokonaisfosforipitoisuuden perusteella järvi oli syksyllä 2003 lievästi rehevä.

Maisema

Läntinen vesiallas sijaitsee tasaisella alueella, joka rajautuu selväpiirteisesti pohjoisessa Palomäkeen, lännessä Pataharjuun, idässä Mustin altaan reunapatoihin ja etelässä Kolmisopen laaksomuodostelmaan.

Alueen maasto on suhteellisen tasaista alkaen pohjoista Syrjänlammen alueelta Kolmisopen alueelle asti. Suurisuon länsipuolella on pieniä kumpareita ja maanpinta laskee selkeästi vasta Kolmisopen järvelle tultaessa. Alueen keskellä on ojitettu Suurisuo, joka mutkittelee pienten maaston epätasaisuuksien mukaan.

Alueelle työntyy poimuileva peltoaukea etelästä Kolmisopen suunnasta. Muita aukkeita pintoja on syntynyt soiden ja avohakkuiden kautta. Alueen metsät on nykyisin hoidettu talousmetsinä.

Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Läntisen vesialtaan maaperä on kalliomaiden, savikerrostumien ja muiden hienorakeisten kerrostumien sekä turvekerrostumien mosaiikkia. Kallioperältään alue on muun kaivosalueen ympäröivän kallioperän kaltainen eli pääasiassa pohjagneissia.

Suunnitellun vesialtaan alueella pohjaveden korkeutta ja laatua on tarkkailtu pisteillä KA5 ja KA11 (liite 9.4). Pisteellä KA5 pohjavedenpinnan korkeus on vaihdellut jaksolla 1997 – 2003 välillä 106,90 – 107,26 m, eli 0,04-0,4 m maanpinnasta. Pisteellä KA11 vesipinta on ollut välillä 125,12 – 125,30 m, eli 0,1-0,3 m maanpinnasta. Molemmilla havaintopisteillä pohjavesi on vuotanut yli useana vuonna, mikä on johtunut arteesisesta paineesta rikastehiekka-alueen vieressä. Pohjavesiputkien välinen gradientti on n. 0,01 (1 %), mikä viittaa maakerrostumien alhaiseen vedenjohtavuuteen. Koostumukseltaan arteesinen pohjavesi edustaa padon alta purkautuvia suotovesiä. Pohjavesivirtaus alueella suuntautuu etelälounaaseen.

Pisteellä K11 kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 9-85 µg/l (keskimäärin 55,7 µg/l) vuosina 1997-2001. Vuosina 2002-2003 pitoisuudet ovat olleet 90-100 µg/l. Pisteellä K5 kokonaisfosforipitoisuus on ollut 4-51 µg/l (keskimäärin 10,9 µg/l) vuosina 1997-2001. Vuonna 2002 pitoisuudet olivat 160-330 µg/l ja vuonna 2003 89-94 µg/l. Fosforipitoisuuksien voimakas vaihtelu johtuu ainakin osittain em. näytteenottoteknisistä syistä.

Sulfaattipitoisuus on pisteellä K5 laskenut jaksolla 1998 – 2003 (7,0 mg/l => 3,2 mg/l) ja pisteellä K11 kasvanut jaksolla 2000-2003 (0,54 mg/l => 2,0 mg/l). Jaksolla 1997 – 2003 sähkönjohtavuus on kasvanut molemmilla pisteillä (K11 40,4 mS/m => 64,3 mS/m, K5 59,6 mS/m => 74,4 mS/m). Sähkönjohtavuus mittaa veden liuenneiden suolojen määrää (natrium, kalsium, kalium, magnesium, kloori ja sulfaatti). Sähkönjohtavuus on korkeampi kuin Siilinjärven alueen pohjavedessä

keskimäärin (n. 10-20 mS/m) mutta alhaisempi kuin suoraan padon läpi suotaavassa vedessä. Karbonaattikiviympäristöille on luonteenomaista, että sähkönjohtavuus on 2-4 kertainen ympäristöön verrattuna. Sähkönjohtavuuden lisäys johtuu kuitenkin osittain rikastushiekka-altaan suotovesistä (veteen liuenneet alkali- ja maa-alkalimetallit sekä sulfaatti).

Kasvillisuus ja eläimistö

Mustin rikastushiekka-altaan länsipuolella metsät ovat pääasiassa tuoreen kankaan ja pienemmässä määrin lehtomaisen kankaan kuusikoita. Puusto on alueella suhteellisen järeää. Alueen metsät on harsittu ja lahoppuusto on melko niukkaa koostuen pääasiassa harvennusri'uksista. Alueella on tehty myös alaltaan pieniä avohakkuita.

Kolmisopen järvi muodostuu useista kapeista lahdelmista, joita reunustavat monin paikoin rantavyöhykkeelle saakka laskevat rinnepellot. Vesikasvillisuus on järvellä runsasta muodostuen lähinnä kelluslehtisistä ulpukasta *Nuthar lutea* ja lumpeesta *Nymphaea* sp. Lisäksi Kolmisopessa havaittiin uistinvitaa *Potamogeton natans* ja palpakkoja *Sparganium* sp. Järven rantavyöhykkeillä kasvaa ilmaversoisista lähinnä järviruokoa *Phragmites australis* ja suursaroja *Carex* sp.

Liito-oravainventoinneissa löydettiin Suurisuon länsilaidalta yksi liito-oravan pesäpuu varttunutta havupuustoa kasvavalta kankaalta, missä on sekapuuna kookkaita haapoja. Mahdollisesti lähistöllä on muitakin liito-oravan käyttämiä kolopuita, mutta niitä ei huomattu. Paikka sijaitsee suunnitellun vesialtaan länsilaidalla. Ensimmäisenä pidettävää elinpiiriä rajoittavat idässä Suurisuon tiheä nuori taimikko, pohjoisessa ja lännessä avohakkuu sekä suomaasto ja etelässä kuusimetsä, josta on hakattu lehtipuita (liite 9.8).

Kolmisopen ja Syrjänlammen kalasto on kalastustiedustelun saalistietojen mukaan samantapainen. Lajistoon kuuluvat mm. hauki, lahna, ahven, särki, säyne ja kiiski. Syrjänlammelle särkien osuus kalastosta on merkittävä, mikä osaltaan viittaa rehevöitymisen vaikutuksiin lajistoon. Kolmisoppeen on istutettu vuosina 2000-2002 kuhaa, planktonsiikaa sekä pieniä määriä madetta (P-Savon TE-keskus, istutusrekisteri). Rekisterin tietojen mukaan Syrjänlampeen ei vuosina 1998-2002 ole tehty istutuksia.

9.5.3 Laajennusalue pohjoiseen

1-vaihtoehdossa Mustin rikastushiekka-allas laajenisi pohjoiseen.



Kuva 9.17. Mustin nykyisen rikastushiekka-altaan täyttämätön pohjoisosa ja pohjoisen allaslaajennuksen aluetta (kuvattu lännestä). 110 kW:n sähkölinja kulkee kuvan vasemmassa laidassa.

Asutus ja ihmistoiminta

Suunniteltu Mustin altaan pohjoinen laajennusosa sijoittuu Koivumäen kylässä sijaitsevalle Tannersuon ja Petronsuon alueelle. Lähimmät kiinteistöt ovat laajennusalueen länsipuolella sijaitseva Ilomäki, itäpuolella sijaitseva Alava sekä Alavantien varressa ja Iso-Varpasen rannalla sijaitsevat vakituiset ja loma-asunnot.

Tannersuo lähiympäristöineen on asukkaiden virkistyskäytössä. Alueella harrastetaan liikuntaa, metsästystä ja marjastusta, ja sitä pidetään marja- ja riistalajistoltaan monipuolisena. Koivumäen kylän ainoiden lakkasoiden sanotaan sijaitsevan alueella. (asukashaastattelut ja kysely; Koivumäen kylän asukkaiden kannanotto YVA-ohjelmasta).

Pintavedet

Mustin rikastushiekka-altaan pohjoisen lisäalueen paikalla ei sijaitse järviä eikä huomattavia pienvesistöjä. Petronsuon ja Tannersuon ojitetuilta alueilta vedet laskevat osin nykyisen rikastushiekka-altaan pohjoispuolelle ja osin Aitapuron kautta Syrjänlampeen. Suunnitellun Mustin lisäalueen pohjoisosassa sijaitsee vedenjakaja-alueella, jolloin sen pohjoispuoliset vedet purkautuvat Iso-Varpaseen.

Pienvesien perustilaselvityksen mukaan (Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys 2003) Iso-Varpasen happitilanne oli pohjaläheisessä vesikerroksessa heikko keväällä ja syksyllä, päällyksivedessä tyydyttävä/hyvä. Vesi oli suhteellisen hyvälaatuista ja kirkasta, fosforipitoisuuden perusteella arvioituna järvi oli karu.

Maisema

Mustin pohjoinen laajennus Palomäen itäpuolta Tannersuon ja Petronsuon päälle jättää alleen pääosin ojitettuja soita sekä metsätalouskäytössä olevia metsäkuvioita.

Alue on suhteellisen tasaista länsireunan Palomäkeä lukuun ottamatta. Alue sijaitsee samalla selännejaksolla kuin Särkijärven avolouhos. Laajennusaluetta rajaa Lännestä Palomäki ja pohjoisesta ja idästä Alavantien varrella sijaitsevat peltoaukeat. Alueen lävistää itä – länsi – suunnassa 110 kW voimalinja, joka avaa näkyvän alueen sisälle. Muuten alueen sisälle on näköyhteys vain etelästä rikastushiekka-altaan suunnasta.

Alueen pohjoisreuna on havaittavissa Alavantien suunnasta ja sillä on tärkeä rooli Alavantien varrelle peltoaukeista muodostuvalle maisemakokonaisuudelle.

Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi

Mustin altaan pohjoispuolinen alue koostuu pääosiltaan hienoaainesmoreeneista, joita laikuttavat lukuisat pienet kalliopaljastumat. Soistuneilla alueilla tavataan myös eloperäisiä maalajeja ja koheesiomaita. Pohjavesipinta alueella on todennäköisesti alle 2,0 m maanpinnasta virtauksen suuntautuessa pääasiassa lounaaseen.

Mustin altaan alueella pohjaveden korkeuksia ja veden laatua on tarkkailtu pisteeltä KA11 rikastushiekka-altaan luoteisreunalla (liite 9.4). Jaksolla 1997 – 2003 veden korko putkessa KA11 on vaihdellut välillä 125,12 – 125,30 m. Putkessa on ollut useana vuotena ylivuotoja, mikä on johtunut arteesisesta paineesta. Syrjänlammen pinta on tasossa 120,5 m.

Kasvillisuus ja eläimistö

Mustinsuon alueen puustoisimmat metsät ovat uudistuskypsiä sekametsiä. Puusto muodostuu paikoin järeästäkin kuusesta ja männystä sekä hieskoivuista ja muutamista haavoista. Alueen kasvillisuus vaihtelee tuoreista kankaista kangaskorpiin sekä pienehköihin rämeisiin.

Matomäen alueen metsät muodostuvat pääasiassa järeäpuustoisista kuusikoista. Kasvupaikat ovat heinäisyyden (metsäkastikka *Calamagrostis arundinacea*) leimaamia lehtomaisia ja tuoreita kankaita. Rinteiden alaosat vaihtuvat kankaista korpiin. Lahopuuta alueen metsissä on verrattain niukasti, mutta metsät ovat muuten luonnontilaisen kaltaisia.

Petronsuon koillis- ja itäpuolella metsät ovat pääasiassa sekapuustoisia tuoreita kankaita, jotka vaihtuvat Petronsuohon rämeinä ja korpina. Petronsuo on ojitus-ten kuivattama ja kasvaa varttunutta mänty-koivu-kuusi –sekametsää. Peltojen läheisyydessä metsät ovat tyypillisesti reheviä korpikuusikoita ja lehtomaisia kankaita.

Alueen itäpuolella tiedetään olevan kaksi lähdettä. Mustintien itäpuolella, pensaikkoisella hakkuualueella sijaitseva lähteikkö muodostaa useita purkaumia. Ympäristöltään luonnontilaisempi Mustintieltä länteen sijaitseva lähde on käytössä vedenottamona.

Suunnitellun allaslaajennuksen alueella maastoinventoinnissa ei löydetty merkkejä liito-oravasta. Paikallisten metsästäjien mukaan Tannersuolla on metson soidinpaikka. Soidinalueen ja sitä ympäröivien päiväreviirien säilyminen ovat metsojen paikalliskantojen menestymiselle tärkeitä (ks. esim. Karppinen 2003). Metso on taantunut viime vuosikymmeninä ja se on nykyisin luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi.

Kalastustiedustelun mukaan Iso-Varpasesta saadaan tavallisten kevätkutujen kalalajien lisäksi saaliiksi myös siikaa, jonka osuus järven kokonaissaaliista on noin kolmannes. Järveen istutetaan 1-kesäistä planktonsiikaa vuosittain n. 1000 kpl (P-Savon TE-keskus, istutusrekisteri). Särkikalajien osuus saaliissa on vähäisempi kuin muilla tiedustelun piirissä olleilla järvillä.

10. HUOMIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET, NIIDEN ARVIOINTIALUEET, ARVIOINTIMENETELMÄT, AINEISTO JA ARVIOINNIN EPÄVARMUUKSET

YVA-laki velvoittaa selvittämään hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset

-ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
-maaperään, vesiin ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
-yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
-luonnonvarojen hyödyntämiseen
-em. tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Hankkeen vaikutusten selvittämisessä painopiste on ollut ennakkoon tärkeimmiksi tiedetyissä ja arvioituissa seikoissa. YVA-ohjelmavaiheessa ajateltiin, että maise-

ma-, vesistö- ja erilaiset ihmisiin kohdistuvat vaikutukset (elinkeinot, maankäyttö, virkistys, talous ja sosiaaliset seikat) ovat tärkeimmät. Arvio osui oikeaan. Yleisö-palautteen ja suunnittelun edetessä näiden rinnalle nousivat kaivosalueelta lähtevän pölyn terveysvaikutukset sekä tiestöön ja liikenteeseen kohdistuvat muutos-paineet.

Kaivoshanke etenee ajan kuluessa vaiheittain, eli voidaan erottaa suunnittelu- ja rakennusvaihe, tuotantovaihe ja tuotannon jälkeinen vaihe. Tämän hankkeen jois-sakin osissa (esim. Särkijärven louhoksen laajennus) on jo menossa tuotantovaihe, toisissa osissa alueet ovat muuttuneet ainakin osin kaivostoiminnan vuoksi (esim. Ansanmäen – länsiläjitäyksen alue) ja joihinkin osiin kaivostoiminta ei ainakaan suoranaisesti ole ulottunut (esim. Mustin suunnitellut allaslaajennukset sekä Saari-sen suunniteltu louhosalue). Näihin tarkastelulähtökohdiltaan erilaisiin alueisiin kohdistuvia vaikutuksia on käsiteltävä toisistaan poikkeavasti kunkin alueen vaa-timalla tavalla.

Tarkasteltavan hankkeen vaikutukset syntyvät uusien alueiden ottamisesta kaivos-toimintaan ja niissä tehtävien toimien seurauksista. Käyttöön otettavilla alueilla nykyiset olot muuttuvat täysin jo rakentamisvaiheessa. Osa luontovaikutuksista ja muut vaikutukset alkavat tällöin ja muuttuvat ajan myötä (esim. vesistö-, maisema- ja ihmiseen kohdistuvat vaikutukset). Nämä vaikutukset täytyy kyetä riittävän hy-vin erottamaan muusta kaivostoiminnasta, jonka rinnalla tarkasteltava hanke ete-nee. Etuna asetelmasta on, että jo olemassa olevan laajan kaivostoiminnan vaiku-tukset on nähtävänä ja eriteltävissä niin paikallisesti kuin laajemminkin, mitä tie-toa voidaan hyödyntää hankkeen arvioinnissa ja siten parantaa arvioiden luotetta-vuutta. Toisaalta hankkeen vaikutusten erottaminen muun kaivostoiminnan vaiku-tuksista ei aina ole yksiselitteistä. Omat ilmiönsä arviointityöhön tuovat vuosi-kymmenten myötä syntyneet käsitykset, kokemukset, jännitteet ja paineet paikal-listen ihmisten mielissä sekä heidän ja kaivostoiminnan välisissä suhteissa. Tämä ”historian painolasti” väistämättä värittää ja pyrkii toisinaan ohjaamaan tehtävää arviointityötä.

10.1. Luonnonympäristö

10.1.1 Ilman laatu, tärinä ja ilmanpaine

Ilman laatua ja kuormituksen vaikutuksia alueella on tutkittu seuraavasti: Ilmalas-keumana tuleva kokonaiskuormitus (fosfori) Kuuslahden ja Sulkavanjärven alueil-la vuosina 1994-1995 (I&M Suunnittelu) ja Ympäristön fluorilaskeuma - Kemira Siilinjärvi (I&M Suunnittelu, viimeisin 1997). Bioindikaattoritutkimukset alueella 1990-luvulla ovat käsittäneet neulasanalyysseja, jäkäläkartoituksia, puiden harsuun-tumisselvityksiä ja maanäytteiden analyysseja (STY Ympäristökonsultointi Oy 1993, Kolehmainen 1999).

Ilman laatua on selvitetty Kemphos Oy:n toimesta kaivosalueen sisällä rikastus-hiekka-altaiden ja Raasiontien läheisyydessä elokuussa 2003.

Vuonna 1987 tutkittiin kaivoksen työntekijöiden altistumista kaivospölylle ja sen vaikutuksia terveyteen työntekijöiden keuhkojen toimintakokein ja röntgenkuvin.

Tämän työn yhteydessä saatiin asukaskyselyissä kartoitettua kaivoksen ympäristön asukkaiden käsityksiä ja kokemuksia kaivosalueelta tulevan pölyn leviämisestä, pölyämisen toistuvuudesta ja haittakokemuksista.

Rikastushiekan ominaisuuksia on tutkittu selvittämällä hiekan raekokojakauma ja pienten hiukkasten eli alle 75 µm mineraalikoostumus.

Aineistoon on yhdistetty tieto malmin rikastusprosessissa käytettyjen kemikaalien ominaisuuksista ja koottu edellä olevasta yhteenveto kivi-pölyn terveysvaikutuksia koskevaan ympäristölääketeolliseen tietoon pohjautuen. Rinnalle on tuotu tietoa sairastavuudesta Siilinjärvellä, Pohjois-Savossa ja valtakunnan tasolla Allergia- ja Astmaliiton ja KELA:n tilastoista sekä haastattelemalla kaivoksen ympäristön alueen väestövastuulääkäriä. Tausta-aineistoa on aihetta käsittelevän lausunnon (*Mikko Holopainen: Kemira Phosphates Oy:n Siilinjärven kaivoksen rikastushiekaltaan laajennuksien aiheuttamat kivi-pölyn ympäristöterveysvaikutukset*) liitteenä.

Tärinää ja ilmanpaineaaltojen mittauksia on tehty yhdellä UVA-1404 tärinämittarilla vuodesta 1988 lähtien kaivosyhtiön omana työnään ja vuonna 1995 kaivoksen lähiympäristön rakennuksissa UVA-1500 tärinämittarilla erillisselvityksenä Oy Finnrock Ab:n toimesta (Oy Finnrock Ab 1995).

Aineiston laadun ja lausunnon laatijan paikallisten olojen tuntemuksen ansiosta selvityksen luotettavuus on verrattain hyvä.

10.1.2 Luonnonmaisema

Maisemallisten vaikutusten arvioinnin pohjaksi on kaivosalueesta ja sen lähiympäristöstä muodostettu nykytilanteen kuvaus. Kaivoksesta ja sen lähialueista on rakennettu tietokoneella kolmiulotteinen malli, jota on hyödynnetty nykytilanteen kuvauksessa karttatyöskentelyn ja maastokäyntien ohella.

YVA-hankkeen rakentamistoimien vaihtoehtoista on muodostettu kolmiulotteinen malli, millä selvitetty rakenteiden näkyvyyttä ja muutoksia ympäröivässä maisemassa. Arvioinnissa on tutkittu myös eri vaihtoehtojen mahdollisuuksia maisemoinnin kannalta. Maankäytön osalta on selvitetty alueen kaavoitustilanne sekä kaivostoiminnan vaikutukset kaavoitukseen ja ympäröivään yhdyskuntarakentamiseen.

Maisemallisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet perustuvat prosessin pitkään aikaväliin. Arviointi on tehty nykyisen tietämyksen pohjalta ja tulevaisuudessa alueella voidaan tehdä toimenpiteitä, jotka eivät ole vielä tiedossa ja mitkä voivat vaikuttaa ratkaisevasti lopputilanteeseen.

10.1.3 Maa- ja kallioperä

Maa- ja kallioperän osalta arviointi perustuu saatavilla olevaan karttatietoon (GTK ja Kemira). Lisäksi käytettävissä on ollut GTK:n tekemiä geofysikaalisia tutkimuksia alueelta. Ruhjealueiden osalta arviointia voidaan pitää epävarmana käytössä olleiden puutteellisten tietojen vuoksi.

Saarisen alueen maaperän keskimääräinen vedenjohtavuus tunnetaan verrattain hyvin patomoreenitutkimusten ansiosta.

10.1.4 Pohjavesi

Hankealueen pohjavesien tilaa on seurattu Pohjois-Savon ympäristökeskuksen hyväksymässä käyttö- ja kuormitustarkkailuohjelmassa esitetyllä tavalla.

Kaivosalueen sekä sen ympäristön pohjavedenpinnan korkeudesta ja veden laadusta on olemassa olevaa tietoa kaivos- ja rikastehiekka-alueiden etelä-lounais- ja länsipuolelta. Sen sijaan Mustin pohjoiselta lisäalueelta ja Saarisjärven alueelta pohjaveden laatu- ja virtaustietoja ei ole olemassa. Tämän vuoksi hankkeen vaikutuksia pohjavesiin ei voida perustaa mittaustuloksiin. Lisäksi ongelmana on se, ettei malmivyöhykkeen alueelta ole tietoa pohjaveden luontaista ainespitoisuuksista. Tätä tietoa tarvittaisiin, kun arvioidaan rikastushiekka-alueiden suotovesien vaikutusta pohjavesiin. Arvio nojaa kallioperä- ja maaperätietoihin sekä kaivostoiminnasta kertyneisiin käytännön kokemuksiin, jolloin se luonnollisesti on mittaustuloksiin pohjautuvaa arviota epävarmempi. Käytännön kokemusten ja Saarisen alueen karttatietojen välillä on ristiriita, jota käsitellään kohdassa 12.5.5. Ruhjeeksi seismisessä tutkimuksessa tulkittu kohta löytyy myös Särkijärvestä. Ruhjeen täyttävä maa-aines voi yleensä sisältää lajittuneita kerroksia, jotka johtavat hyvin vettä. Särkijärven louhosalueella on osoittautunut, että heikkousvyöhyke on tiiviin pohjamoreenin peittämä, eikä vettä hyvin johtavaa muodostumaa ole ilmennyt. Käytännön havainnot ruhjealueelta tarkentavat seismisen luotauksen tulkintaa. Epävarmuus on siten pelkkää luotausta vähäisempi.

10.1.5 Vesistöt

Kemphos Oy:n Siilinjärven kaivoksen purkuvesistöjen veden laatua on tarkkailtu Pohjois-Savon ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla Kemphos Oy:n ja Siilinjärven kunnan jätevesien yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailua on hoitanut Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry.

Alueen vesistön nykytilaa on kuvattu olemassa olevan tarkkailuaineiston perusteella, joka on koottu pääasiassa ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta. Lisäksi niistä hankealueen pienvesistöistä, joista oli olemassa vain vähän tutkimustietoa, selvitetiin perustilaa huhti- ja elokuussa 2003 otetuilla vesinäytteillä. Tutkimuksen teki Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys ry.

Olemassa oleva aineisto vesistöjen nykytilan selvittämiseen oli pääosin riittävä hankkeen vaikutusten arviointiin. Keskeisimpien järvien vedenlaatuaineistoa oli olemassa 20-30 vuoden ajalta ja näiden perusteella voitiin arvioida veden laadussa aikaisemmin tapahtuneita muutoksia sekä hankkeen vesistövaikutuksia. Niistä vesistöistä, joista olemassa olevaa tietoa oli vähän tai ei ollenkaan, saatiin tehtyjen lisäselvitysten perusteella kuva niiden nykytilasta ja pohjaa vaikutusten arviointiin. Vuosien välinen vaihtelun suuruus jää kuitenkin vähäisen aineiston vuoksi toteamatta, mikä aiheuttaa hieman epävarmuutta muutosten arviointiin.

10.1.6 Kasvillisuus

Hankealueen kasvillisuudesta oli käytettävissä vain vähän aiempia tietoja. Siksi YVA-hanketta varten suoritettiin alueella kasvillisuusselvitys. Maastokäynnit keskitettiin hankkeen kannalta oleellisille alueille eli eri hankesuunnitelmien kohteisiin. Maastossa tarkastettavat kohteet valittiin karttojen, ilmakuvien ja muun materiaalin avulla. Erityisen arvokkaiden kohteiden kartoituksen ja paikannuksen lisäksi kerättiin tietoa alueen kasvillisuuden yleispiirteistä.

Kasvillisuusselvitykset suorittivat niihin erikoistuneet asiantuntijat heinäelokuussa 2002 ja 2003. Maastotyöt onnistuivat hyvin. Kasvillisuusselvityksistä laadittu erillinen raportti on oheisessa raporttikansiossa.

10.1.7 Eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Alueen eläimistöstä on aiempaa tietoa lähinnä linnuista. Arvokkaat linnustoalueet ja niiden lajisto tunnetaan. Tarkastelualueella tällaiset alueet ovat etenkin Raasion mutta myös Mustin rikastushiekka-altaat. Muita linnustoltaan tai muuten eläimistöltään poikkeuksellisia alueita ei tiedetä olevan. Tästä huolimatta niillä voi esiintyä uhanalaisiakin lajeja.

Paikalliselta lintutieteelliseltä yhdistykseltä pyydettiin tietoja Raasion ja Mustin altain linnustosta ja sen arvosta. Myös alueita esittelevät nettisivut huomioitiin (<http://www.jmp.fi/~pslty/>). Siilinjärvellä toimii aktiivinen lintuharrastajien joukko. Siilinjärven riistanhoitoyhdistykseltä pyydettiin lausunto Kemiran kaivosalueen riistakannoista ja alueen soveltumisesta niiden elinympäristöksi. Myös kaivoksen henkilökunnan havaintoja eläimistöstä on käytetty. Joitakin hajatietoja saatiin asukaskyselystä.

Alueen muista eliöryhmistä ei ole saatavissa tutkittua tietoa.

Liito-orava elää EU:n alueella vain Suomessa levinneisyysalueensa länsireunalla ja se luokitellaan vaarantuneeksi (VU) eläinlajiksi. EU:n luontodirektiivin mukaan se on yhteisön tärkeänä pitämä laji, jonka suojelutaso tulee säilyttää suotuisana. Suomen lainsäädännössä se on otettu huomioon niin, että liito-oravan selvästi havaittavan lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 49 § mukaan kiellettyä. Lain ilmaisu ”selvästi havaittava” on tiukentumassa. Alueellinen ympäristökeskus voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa em. kiellosta tietyillä luontodirektiivissä mainituilla perusteilla (Pohjois-Savon ympäristökeskus, Patrick Hublin, suullinen tieto 12.8.2003).

Liito-oravan esiintymistä hankealueella pidettiin todennäköisenä. Siksi toimenpidealueilla (Ansanmäen alue, Mustin altaan läntinen vesiallas ja pohjoinen laajennus sekä Saarisen louhos- ja läjitysalueet) selvitettiin lajin esiintyminen maastoinventoinnein 24.4., 15.5. ja 5.6.2003. Inventoijana oli kuopiolainen luontoharrastaja Kari Saukkonen, jolla oli entuudestaan kokemusta liito-oravien inventoinneista. Maastotyöt saatiin tehtyä havainnoinnin kannalta otolliseen vuodenaikaan ja inventointi onnistui hyvin. Muita lajeja ei havainnoitu maastossa systemaattisesti.

Eläimistöstä ja kasvillisuudesta saatujen tietojen valossa on arvioitu alueen luonnon monimuotoisuutta. Sen puute on eläimistöä käsittelevän tiedon kapeus (riittä-

vät tiedot liito-oravasta ja hyvät tiedot kiinnostavista lintukohteista, mutta muuten hyvin puutteelliset tiedot).

Kalasto ja kalastus

Kaivoksen lähivesialueiden kalastoa ja siihen kohdistuvaa pyyntiä selvitettiin vesialueiden haltijoiden haastatteluilla, kalastustiedustelulla sekä jo olemassa olleiden tietojen avulla. Siilinjärven kaivoksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu käsittää mm. koe- ja kirjanpitokalastukset, kalojen syöntikelpoisuustutkimukset sekä kaivokselta johdettavien vesien kaloja karkottavat vaikutukset. Kalastustiedot tarkastettiin kalataloushallinnon istutusrekistereistä, joiden tiedot saatiin Pohjois-Savon TE-keskuksesta.

Lähinnä pyynnin kohteena olevasta kalastosta saatua kuvaa voidaan pitää luotettavana ja ajantasaisena. Kalastustiedustelun saalistietojen perusteella voidaan arvioida kalalajien merkitystä eri vesialueilla. Koska tiedustelu toteutettiin talouskohteisena eikä esim. järvikohteisena, tarkkojen järvikohtaisten saalismäärien ilmoittaminen ei ole mahdollista. Tiedustelun avulla voitiin kuitenkin selvittää järvien peruslajistoa sekä kalastuksen harjoittajien suhtautumista kaivokseen ja siitä kalastukselle ja kalastolle mahdollisesti tähän mennessä aiheutuneisiin haittoihin/hyötyihin. Tiedusteluaineiston avulla selvitettiin myös alueella kalastavien odotuksia ja uhkakuvia kaivoksen mahdolliseen laajenemiseen liittyen.

10.2. Ihmisen toiminta ja alueiden käyttö

10.2.1 Kulttuurimaisema

Kulttuurimaiseman ja rakennusperinnön osalta on tutkittu olemassa olevat selvitukset kaivosalueen vaikutuspiiristä. Erillisiä inventointeja ei ole suoritettu. Kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, seudullisesti tai paikallisesti arvokkaita inventoituja maisema-alueita, perinnemaisemia tai perinnebiotooppeja (Pohjois-Savon perinnemaisemat; Pohjois-Savon ympäristökeskus). Siilinjärven kunta on inventoinut paikallisia rakennushistoriallisia kohteita kaivosalueen läheisyydestä (Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 2, maaseutualue; Siilinjärven kunta). Selvityksessä on inventoitu kohteet, mutta niille ei ole esitetty arvoluokittelua kunnan laatimassa selvityksessä. YVA:ssa on arvioitu hankkeen vaikutukset ko. kohteisiin.

10.2.2 Infrastrukturi

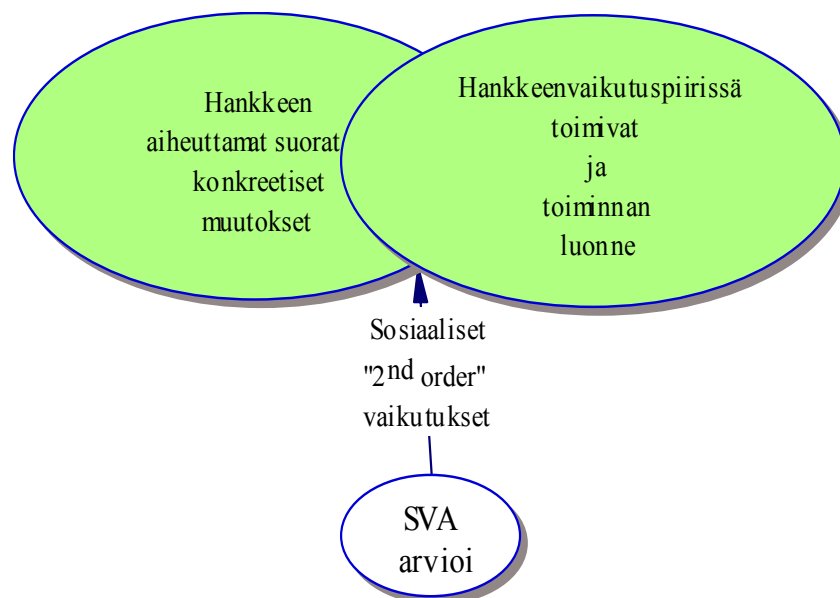
Kaivosalueen lähiympäristön tiestön käyttö, teiden oheisrakenteet ja teihin liittyvät suunnitelmat selvitettiin. Hankkeen vaikutukset tiestöön, liikenteeseen sekä tienvarren laitteisiin on selostettu tarkemmin erillisraportissa (raporttikansio). Vaikutukset ovat tiestön osalta selkeitä: muutokset eivät lisää liikennemääriä eivätkä tiestön kuormitusta, mutta rakenteet katkaisevat tielinjoja ja estävät niiden käytön sekä aiheuttavat matkan ja matka-ajan pidentymisiä. Tiestöä on linjattava uudelleen ja tienvarren laitteita siirrettävä. Tiehallinnon tietojen perusteella on arvioitu

uusien tielinjojen rakentamiskustannukset. Vaikutusarviossa keskitytään tiemuu-
tosten ja uusien linjausten vaikutusten arviointiin.

10.2.3 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisilla vaikutuksilla tarkoitetaan ihmisten toimintaan, viihtyvyyteen sekä hy-
vinvointiin kohdistuvia vaikutuksia. Sosiaaliset vaikutukset ovat tapauskohtaisia ja
niitä voidaan tunnistaa samassakin hankkeessa yhtä aikaa monista eri näkökulmis-
ta. Tästä johtuen arvioinnissa voi tulla esille varsin erilaisia ja keskenään ristiriit-
aisia sosiaalisia vaikutuksia.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on kahden osatekijän yhdistämistä: 1)
hankkeen vaikutusalueen väestö- ja elinkeinorakenne, sekä yksittäisten ihmisten
toiveet ja odotukset, epäilyt ja uhkakuvat, joita hankkeen toteuttamisen suhteen
esitetään. 2) hankkeen näihin olosuhteisiin ja toimintaan aiheuttamat muutokset ja
rajoitukset. Sosiaaliset vaikutukset hahmottuvat näiden kahden osatekijän erilaisi-
na yhdistelminä.



Kuva 10.1. Sosiaaliset vaikutukset Vanclayn (2001) mallia soveltaen.

Tunnettu SVA:n kehittäjä Frank Vanclay on kehittänyt arvioinnista kaksivaiheisen prosessin, josta hän käyttää nimitystä ”2nd order analysis”. (Vanclay 2001). Arvioinnin ensimmäisessä vaiheessa selvitetään hankkeen aiheuttamat konkreettiset muutokset vaikutusalueen elinkeinoissa, väestön elinoloissa, vapaa-ajan olosuhteissa jne. Toisessa vaiheessa pyritään ennakoimaan ja ottamaan huomioon näitä vaikutuksia sekä sitä, millaisia sosiaalisia ja sosio-ekonomisia seurausvaikutuksia näihin muutoksiin voi liittyä. Seuraukset ovat sidoksissa asukkaiden elämäntapaan ja toimintoihin. Hankkeella ei siten ole yleisiä sosiaalisia vaikutuksia, vaan ne ovat yksilöllisesti koettuja ja riippuvat kunkin ihmisen asuinpaikasta, elinkeinoista, terveydentilasta, kytköksistä hankkeen suorittajatahoon jne.

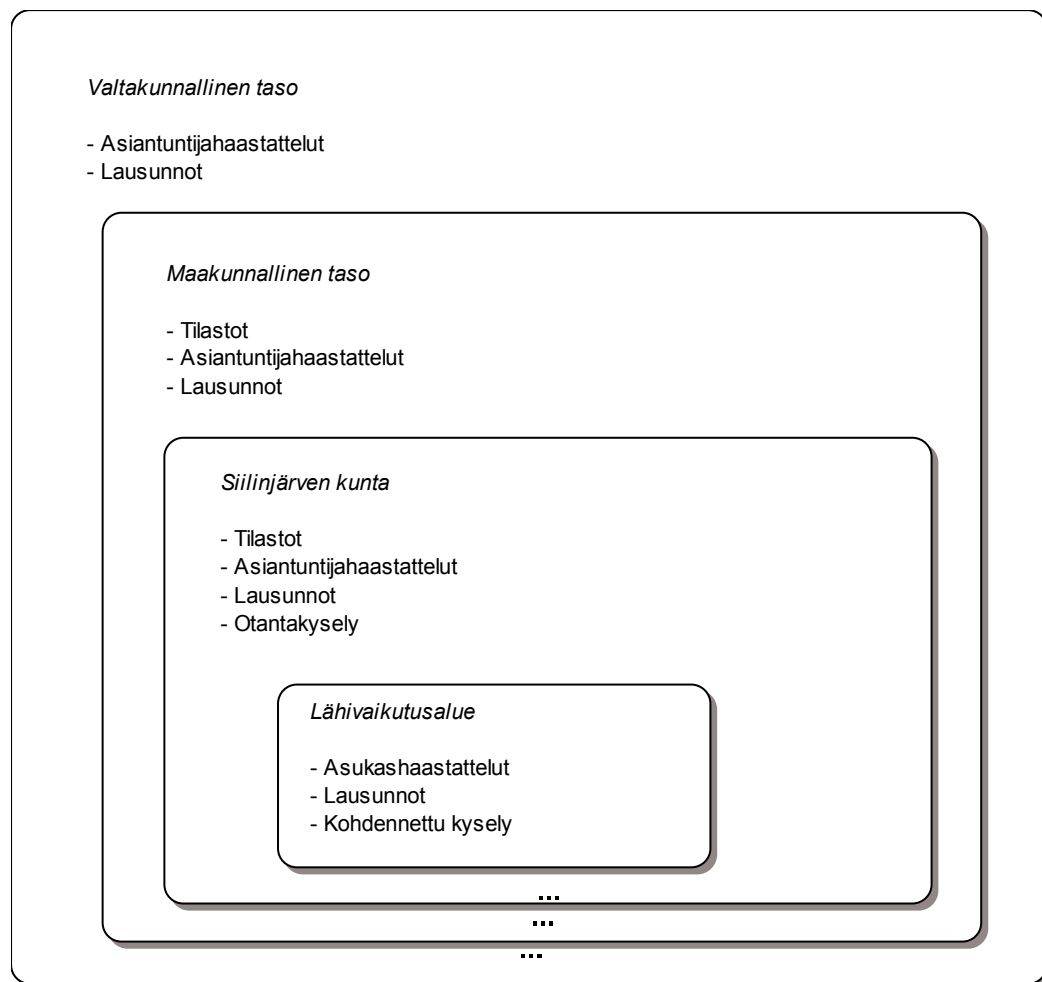
Hankkeen sosiaalisten vaikutusten tunnistaminen ja etukäteismäärittely tapahtui yhtäältä asukas- ja asiantuntijahaastatteluissa esiin tulleiden seikkojen ja toisaalta SVA:n yleisen teorian ja kaivoshankkeiden arviointia koskevan erityisen ohjeistuksen pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa sovellettiin lisäksi Kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM) erittelyä sosiaalisten olosuhteiden muutoksista, jotka ovat mahdollisia kaivoshankkeiden yhteydessä. KTM:n esitystä täydennettiin seikoilla, jotka osoittautuivat merkittäviksi ja todennäköisiksi muutoskohteiksi Siilinjärven tapauksessa (ks. taulukko 10.1). Hankkeen sosiaaliset vaikutukset liittyvät ennen kaikkea siihen, miten ihmiset yksilöinä ja yhteisöinä kokevat tapahtuvat muutokset niiden tapahtuma-aikana, mutta myös jo ennakolta.

Taulukko 10.1. Hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia sosiaalisissa olosuhteissa (KTM:n erittelyä soveltaen).

<i>Sosiaalisten olosuhteiden osatekijä</i>	<i>Hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia</i>
Alueen luonne	Alueen fyysisen tai sosiaalisen luonteen ja asukkaiden alueellisen identiteetin muutokset
Väestö	Väestömäärän tai -rakenteen muutokset
Asuminen, elinolot ja viihtyisyys	Vakituisten ja loma-asuntojen käyttömahdollisuuksien muutokset; viihtyisyyden heikkeneminen esim. päästöjen vuoksi
Liikkuminen	Liikkumismahdollisuuksien muuttuminen kaivosalueiden laajenemisen ja tiestömuutosten seurauksena
Palvelut	Muutokset palvelujen tarjonnassa ja saatavuudessa
Maanomistusolot ja elinkeinotoiminta	Elinkeinotoiminnan mahdollisuuksien muuttuminen maanhankinnan tai olosuhdemuutosten seurauksena (maa- ja metsätalous, matkailu); kaivostoiminnan työllisyyteen ja elinkeinoelämään kohdistuvat vaikutukset; kiinteistöjen ja maan arvon muutokset
Luonto ja sen virkistyskäyttö	Virkistysmahdollisuuksien (liikunta, marjastus, metsästys, kalastus jne.) heikkeneminen mm. maanomistusolojen muutosten seurauksena, luonnonympäristöön kohdistuviin vaikutuksiin liittyvät kokemukset
Päästöt	Päästöhaittakokemusten lisääntyminen: melu, päästöt ilmaan ja veteen
Ennakkopelot	Ennakkopelkojen syntyminen esim. terveyttä ja elinoloja koskien
Turvallisuus	Hankkeen aiheuttamat turvallisuusriskit
Ihmisten väliset suhteet	Hankkeen aiheuttamat ristiriidat alueen väestön tai toimijaryhmien sisällä
Historia	Aiemmin tapahtuneiden muutosten ja niihin liittyvien kokemusten heijastuminen asukkaiden odotuksiin ja pelkoihin

Muutokset sosiaalisissa olosuhteissa voidaan nähdä muutoksina parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, mistä näkökulmasta tai kenen arvoista käsin tarkastelu tapahtuu (Juslén 1995). Tarkasteltavassa hankkeessa etäisyys kaivokseen on määräävä tekijä erityyppisten sosiaalisten vaikutusten jakautumisen suhteen. Perusasetelmana on, että hankkeen taloudelliset ja muut myönteiset yhteiskunnalliset vaikutukset leviävät alueellisesti laajalle, kun taas lähialueen ihmisiin ja ympäristöön kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat luonteeltaan enemmän hankkeen lähialueille keskittyviä.

Erityyppiset vaikutukset kohdentuvat alueellisesti siten, että vaikutusalue on hahmotettavissa kolmena sisäkkäisenä kehänä (kuva 10.2). Tämän mukaisesti sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erikseen vaikutuksia, jotka kohdistuvat 1) lähivaikutusalueelle 2) Siilinjärven kunnan tasolle sekä 3) maakunnalliselle ja 4) tätä laajemmalle alueelliselle tasolle.



Kuva 10.2. Sosiaalisten vaikutusten kohdentuminen ja arvioinnissa käytetyt aineistot.

Hankkeen lähivaikutusalueeksi kutsutaan aluetta, josta on suora näkö-, kuulo- tai muu aistiyhteys kaivokselle tai sen apualueille, tai jossa kaivoksen laajennushankkeen voi olettaa aiheuttavan arkielämässä tuntuvaa tai muulla tavalla merkittävää haittaa. Lähivaikutusalueen laajuuden täsmällinen määrittely ei ole mahdollista, koska haittojen sietokyvyssä ja siinä, millaiset asiat koetaan merkittävinä haittoina, on useista tekijöistä johtuvia eroja yksilöiden välillä. Siilinjärven kaivoksen toimintaan liittyen esimerkiksi louhosräjäytykset ovat aistittavissa useiden kilometrien etäisyydellä kaivosalueesta. Merkittävien ja arkielämässä tuntuvien haittojen kokemisen alue voitaneen kuitenkin määritellä huomattavasti suppeammaksi.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hankkeen lähivaikutusalue rajattiin Varpaisjärventien (länsi), Lammasahontien (pohjoinen) Marjomäentien (itä) ja Nilsiantien (etelä) muodostaman kehän sisäpuolelle (liite 7.1). Rajausta ulottuu hankkeen kohdealueiden lähettävillä noin kahden kilometrin etäisyydelle nykyiseltä kaivosalueelta ja käsittää noin viisisataa taloutta ja kiinteistönomistajaa.

Lähivaikutusalueella kiinnitettiin huomiota hankkeen vaikutuksiin, jotka kohdistuvat kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin, loma-asumiseen, ihmisten toimintaan (elinkeinojen harjoittaminen, luonnon virkistyskäyttö, liikkuminen) sekä viihtyisyyteen.

Lähivaikutusalueiden sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähdeaineisto koostuu 1) ympäristöön, maisemaan ja infrastruktuuriin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tuloksista sekä 2) asukashaastatteluiden sekä kaikille lähivaikutusalueen maanomistajille kohdennetun kyselyn tuloksista. Ensiksi mainittujen perustella on mahdollista arvioida, millaisia konkreettisia muutoksia alueella tapahtuu. Haastattelujen ja kyselyn avulla puolestaan kartoitettiin asukkaiden kokemuksia, ennako-odotuksia ja –pelkoja sekä mielipideilmastoa. Tarkoituksena on pyrkiä ennakoimaan, miten asukkaat kokevat tapahtuvat muutokset ja millaista on niihin sopeutuminen.

Siilinjärven kunnan tasolla oletetaan koettavan samantapaisia, joskin lievempiä haittavaikutuksia kuin lähivaikutusalueella. Merkittävässä roolissa kunnallisella tasolla ovat toimipaikan taloudelliset ja työllisyysvaikutukset. Haittavaikutukset kohdentuvat etupäässä kaivoksen lähiympäristöön. Taloudelliset vaikutukset kohdentuvat eri mekanismien, kuten kerrannais- ja välillisten vaikutusten sekä julkisen talouden kautta hyvin laajaan joukkoon ihmisiä koskettaen jollakin tavalla kaikkia kuntalaisia.

Kunnallisen tason sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aineisto koostuu tilastotiedoista sekä asiantuntijahaastatteluiden. Lisäksi Siilinjärven kunnan alueella toteutettiin otantana samanlainen lomakekysely kuin hankkeen lähivaikutusalueella kunnan asukkaiden näkökulman esille saamiseksi.

Maa- ja valtakunnallisen tason vaikutusten oletetaan olevan monessa suhteessa samankaltaisia kuin Siilinjärven kunnan tasollekin kohdistuvien vaikutusten. Erona on se, että kaivostoiminnan ja hankkeen haitalliset vaikutukset eivät ulotu Siilinjärven kuntaa laajemmalle tasolle. Maa- tai valtakunnallisessa tarkastelussa hankkeen vaikutukset hajoavat muiden sosiaalisiin olosuhteisiin vaikuttavien tekijöiden joukkoon ja ovat siksi vaikeammin kohdennettavissa kuin kapeammalla tarkastelualalla. Poikkeuksena ovat ne Siilinjärven naapurikunnat, joissa Kemiran työllistävä vaikutus on huomattava. Etäisyyden kaivosalueeseen kasvaessa hyödyllisten vaikutusten suhde haittoihin kasvaa.

Maa- ja valtakunnallisen tason sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aineisto muodostuu asiantuntijahaastatteluista ja –konsultaatioista sekä tilastotiedoista. Lisäksi sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aineistona ovat toimineet kaikilla tasoilla YVA-ohjelmasta annetut lausunnot sekä arviointiprosessin aikainen lehtikirjoittelu. Sekundäärisinä lähteinä on toiminut kirjallisuus- ja sanomalehtiaineisto, jonka avulla on tutustuttu Kemiran Siilinjärven toimipaikan taustoihin.

Kaikkein tärkeintä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ei ole erilaisten sosiaalisten vaikutusten ennustaminen, vaan ensisijaisesti niiden seikkojen tunnistaminen, joilla hankkeen toteutumisen myötä voidaan tavoitella haluttua tulevaisuutta tai hillitä kielteistä kehitystä. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on lisäksi paitsi selkeiden tulosten tuottamista hankkeen vaikutuksista, myös tiedottamista sekä asukkaiden ja hankkeesta vastaavan välisen vuoropuhelun avaamista.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin erillisessä raportissa (raporttikansio).

10.2.4 Terveysvaikutukset

Terveysteen liittyvistä seikoista käsitellään kaivostoiminnasta peräisin olevan ja ympäristöön leviävän pölyn terveysvaikutuksia. Tähän liittyvä tiedon puute sekä pelko altistumisesta sairauksille sekä sairauskokemukset ovat nousseet esiin lukuisia kertoja lausunnoissa, haastatteluissa ja keskusteluissa.

Taustamateriaalina käytetään Allergia- ja Astmaliiton tietoja sekä KELA:n tilastoja Siilinjärven kunnan ja Pohjois-Savon kansantautien sairastavuusindekseistä. (KELA – Kansantautien esiintyvyys Pohjois-Savossa. Haettu 5.1.2004 osoitteesta <http://193.209.217.5/in/internet/suomi.nsf/NET/270302154125PN?OpenDocument>). Lisäksi on pyydetty tietoja Siilinjärven kunnasta alueen väestövastuulääkäri Mirja Pääkköseltä.

Rikastushiekan ominaisuuksien analysointi ja terveysvaikutusten arviointi

Arvio terveysvaikutuksista perustuu käyntiin rikastushiekka-alueella ja sen ympäristössä, tietoihin rikastushiekka-alueen laajennuksesta, rikastusprosessista ja siinä käytetyistä kemikaaleista, rikastushiekan koostumuksesta ja raekoosta, tehdyistä ympäristötutkimuksista sekä kivipölyn terveysvaikutuksia koskevaan ympäristölääketieteelliseen tietoon.

Rikastusprosessin kemikaalit ovat happoja, emäksiä ja pinta-aktiivisia aineita. Niistä mitään ei voi pitää myrkyllisenä. Hapot ja emäkset hajoavat vedessä kulkeutuen sen mukana ja pinta-aktiiviset aineet sitoutuvat kiintoaineeseen kuten pölyhiukkasten pintaan. Tämän vuoksi pinta-aktiivisille aineille mahdollinen altistuminen syntyy hengitettäessä rikastushiekkapölyä. Sitoutuminen kiintoaineeseen merkitsee toisaalta, että kemikaalit eivät merkittävässä määrin liiku rikastushiekaltaista pois suotautuvan veden tai takaisin prosessiin johdettavan ja edelleen puhdistukseen menevän, vesistöön johdettavan jäteveden mukana (tarkkailuissa ei ole havaittu viitteitä myrkyllisyydestä vesikirpuille tai muista haittavaikutuksista).

Rikastushiekkaa tutkittiin 10 kg:n kertainäytteestä seulomalla ja kuivaamalla ja määrittämällä sen raekoko laserdiffraktometrillä Kemiran Espoon tutkimuskeskuksessa (tulokset liitteessä 12.1). Kooltaan alle 75 µm (25 % jauhatuksessa syntyneistä rakeista) hiukkasten mineraalikoostumusta tutkittiin em. näytteestä pyyhkäisyelektronimikroskoopilla EDS-tekniikalla Geologian tutkimuskeskuksen mineraalitekniikan laboratoriossa (tulokset liitteessä 12.2).

Siilinjärven kaivoksen työntekijöiden altistumista kaivospölylle ja sen vaikutuksia työntekijöiden terveyteen tutkittiin vuonna 1987 tehdyssä poikkileikkaustutkimuksessa. Siilinjärven kaivoksen työntekijöiden altistumista kaivospölylle ja sen vaikutuksia työntekijöiden terveyteen tutkittiin vuonna 1987 tehdyssä poikkileikkaustutkimuksessa (mm. M. Holopainen). Työntekijöiden terveydentilan ja työolosuhteiden seurantaa on jatkettu siitä alkaen. Selvityksissä ja seurannassa ei ole ilmennyt seikkoja, jotka viittaisivat malmi- tai rikastushiekkapölyn aiheuttavan terveydellistä haitta. Työhygienian arvioinnissa sovelletaankin siten kokonaispölylle annettuja raja-arvoja.

10.2.5 Riskien hallinta

Arvioitavassa hankkeessa huomionarvoiset riskit liittyvät rikastushiekka-altaiden patoturvallisuuteen sekä nykyisessä tilanteessa että kaivoksen laajennusvaihtoehdossa.

Olemassa olevien patorakenteiden osalta arvio perustuu nykyisten rakenteiden vahingonvaaraselvitykseen. Katsaus kaivoksen laajennusvaihtoehdon vaatimien patorakenteiden riskeistä pohjautuu vastaavan patoturvallisuuskonsultin, dipl.ins. Varho Laine-Juvan (SCC Viatek Oy) lausuntoon länsipadon korottamisesta 10.2.2004 ja arvioon vaihtoehtojen vaikutuksista. Uusien rakenteiden yksityiskohtaiset vahingonvaaraselvitykset voidaan päivittää siinä vaiheessa, kun valinta vaihtoehtojen välillä on tehty ja toteutettava rakenne suunniteltu teknisesti. Tässä selvennetään niitä muutoksia, joita eri patovaihtoehdot aiheuttaisivat olemassa olevaan tilanteeseen ja jotka voivat vaikuttaa vaihtoehtojen valintaan.

11. 0+-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS. KAIVOSTOIMINNAN JATKUMINEN VUOTEEN 2010 SAAKKA

Tässä vaihtoehdossa kaivoksen, rikastamon sekä tuotteiden jatkojalostustyö jatkuu entiseen tapaan ja niin myös ympäristöön kohdistuvat vaikutukset jatkuvat nykyisen kaltaisina niin luonnon kuin ihmistenkin osalta. Ainoa merkittävä fyysinen muutos ympäristössä tapahtuu uuden sivukiviläjityksen rakentamisen ja täytön kautta. Tärkein ympäristövaikutus tulee eteen vuoden 2010 jälkeen, jolloin kaivoksen toiminta muutaman vuoden aikana loppuu ja koko Kemiran Siilinjärven toimipaikka lopettaa vähitellen toimintansa. Tällöin vaikutukset sekä kaivosalueen lähiympäristöön (luonto ja ihminen) että ihmisen kannalta myös laajalle yhteiskuntaan ovat merkittäviä.