

Olli-Matti Tervaniemi, Sari Ylitulkkila, Lasse Rantala, Mika Welling, Juha Parviainen, Pekka Tuomela ja Pentti Viitanen 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	3
2. KEMIRA PHOSPHATES OY:N SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKKA	4
2.1. TIETOJA TUOTANNOSTA.....	4
2.2. KAIVOSTOIMINTA NYKYTILANTEESSA	6
3. HANKE JA SEN MERKITYS KEMIRAN SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKALLE JA LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN	14
3.1. HANKKEEN MERKITYS JA MÄÄRITTELY	14
3.1.1 Toimintavaihtoehdot Siilinjärvellä.....	15
3.2. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN.....	18
4. KAIVOSTOIMINNAN ERI VAIHEIDEN KUVAUS YVA-HANKKEESSA	19
5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET.....	19
5.1. KAIVOKSEN YLEISSUUNNITELMA.....	20
5.2. KAIVOSLAIN MUKAISET LUVAT.....	20
5.3. YMPÄRISTÖLUPA	20
5.4. KAAVOITUS	21
5.5. RAKENNUSLUPA	21
5.6. PATOTURVALLISUUSLAIN MUKAISET SUUNNITELMAT.....	21
5.7. TEKNISET LUVAT KAIVOSTOIMINTAAN	22
6. HUOMIOITAVAT SÄÄDÖKSET, OHJELMAT JA SUUNNITELMAT.....	22
7. KAIVOSHANKKEEN YVA-MENETTELYN, TIEDOTTAMISEN JA OSALLISTUMISEN KUVAUS.....	26
7.1. YVA-OHJELMAPROSESSIN KUVAUS.....	26
7.2. YVA-SELOSTUKSEN LAATIMISPROSESSIN KUVAUS.....	28
8. YVA-VAIHTOEHDOT	30
8.1. 0+ -VAIHTOEHTO	30
8.2. 1-VAIHTOEHTO	31
9. KOHDEALUEIDEN JA NIIDEN YMPÄRISTÖJEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS.....	35
9.1. ALUEEN YLEISKUVAUS	35
9.1.1 Rakennettu ympäristö.....	35
9.1.2 Kaavoitus	41
9.1.3 Väestö ja elinkeinot.....	47
9.1.4 Kaivosalueen maisema.....	50

9.1.5	Luonnonmaisema	51
9.1.6	Kallio- ja maaperä sekä pohjavesi.....	53
9.1.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelukohteet.....	53
9.1.8	Vesistöt ja vesistökuormituksen vaikutukset niihin.....	54
9.1.9	Ilmaan joutuva kuormitus ja sen vaikutukset	56
9.1.10	Kaivostoiminnan aiheuttamasta tärinästä ja ilma-aalloista	59
9.1.11	Kaivostoiminnan aiheuttamasta pölyämisestä.....	59
9.2.	SÄRKIJÄRVEN LOUHOS	60
9.2.1	Asutus ja ihmistoiminta	61
9.2.2	Topografia ja maisema	61
9.2.3	Ympäristön ominaisuuksia	61
9.3.	ANSANMÄEN ALUE JA PIRTILAHTI.....	62
9.3.1	Ansanmäen alue	62
9.3.2	Pirttilahti.....	66
9.4.	SAARISENJÄRVEN ALUE.....	69
9.4.1	Asutus ja ihmistoiminta	69
9.4.2	Topografia ja maisema	70
9.4.3	Kallio- ja maaperä, pohjavesi.....	70
9.4.4	Pintavedet.....	71
9.4.5	Kasvillisuus ja eläimistö.....	72
9.5.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALLAS JA SUUNNITELTUIJEN LAAJENNUSTEN ALUEET	73
9.5.1	Nykyinen Mustin rikastushiekka-allas.....	73
9.5.2	Läntinen vesiallas.....	76
9.5.3	Laajennusalue pohjoiseen.....	80
10.	HUOMIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET, NIIDEN ARVIOINTIALUEET, ARVIOINTIMENETELMÄT, AINEISTO JA ARVIOINNIN EPÄVARMUUDET.....	82
10.1.	LUONNONYMPÄRISTÖ.....	83
10.1.1	Ilman laatu, tärinä ja ilmanpaine	83
10.1.2	Luonnonmaisema.....	84
10.1.3	Maa- ja kallioperä	84
10.1.4	Pohjavesi	85
10.1.5	Vesistöt.....	85
10.1.6	Kasvillisuus.....	86
10.1.7	Eläimistö ja luonnon monimuotoisuus.....	86
10.2.	IHMISEN TOIMINTA JA ALUEIDEN KÄYTTÖ.....	87
10.2.1	Kulttuurimaisema.....	87
10.2.2	Infrastruktuuri.....	88
10.2.3	Sosiaaliset vaikutukset	88
10.2.4	Terveysvaikutukset	93
10.2.5	Riskien hallinta	94
11.	0+-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS. KAIVOSTOIMINNAN JATKUMINEN VUOTEEN 2010 SAAKKA	94
11.1.	TOIMINNAN JATKUMINEN NYKYISEN KALTAISENA VUOTEEN 2010 SAAKKA.....	94
11.1.1	Eri toimintojen kytkeytyminen toisiinsa ja sen merkitys kannattavuuteen	94
11.1.2	Ilman laatu ja sen terveysvaikutukset	95
11.1.3	Maisema.....	98
11.1.4	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	100
11.1.5	Vesistöt.....	101
11.1.6	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	102
11.1.7	Yhteiskunnalliset vaikutukset ja ihminen	102
11.1.8	Patoturvallisuuteen liittyvä riskienhallinta.....	103
11.2.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN ANSANMÄELLE. LUONNONYMPÄRISTÖ	105
11.2.1	Luonnonmaisema.....	105
11.2.2	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	106
11.2.3	Vesistöt.....	106

11.2.4	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	107
11.3.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN ANSANMÄELLE. IHMINEN.....	107
11.3.1	Sosiaaliset vaikutukset	107
11.3.2	Infrastrukturi.....	108
11.4.	SIVUKIVET LÄJITETÄÄN PIRTILAHTEN	108
11.4.1	Luonnonmaisema.....	108
11.4.2	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	109
11.4.3	Vesistöt.....	109
11.4.4	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	110
11.4.5	Sosiaaliset vaikutukset	110
11.5.	LÄNSILÄJITYKSEN KOROTUS JA LAAJENTAMINEN POHJOISSUUNTAAN KORKEANA MÄKENÄ.....	111
11.5.1	Maisema.....	111
11.5.2	Vaikutukset luontoon	111
11.5.3	Sosiaaliset vaikutukset	111
11.5.4	Kaivoksen infrastrukturi	111
11.6.	KAIVOSTOIMINNAN JÄLKEINEN VAIHE	112
11.6.1	Yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset	112
11.6.2	Alueen turvallisuus ja lainsäädäntö	113
11.6.3	Kaavoitus ja maankäyttö	113
11.6.4	Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta.....	114
11.6.5	Rikastushiekka-altaiden maisemointi ja hiekkapölyhaitan estäminen	115
11.6.6	Muiden rakenteiden maisemointi.....	116
11.6.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	117
11.6.8	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	118
11.6.9	Vesistöt.....	118
11.7.	YHTEENVETO 0+-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA.....	118
11.7.1	Sosiaaliset vaikutukset	118
11.7.2	Maisema.....	119
11.7.3	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	120
11.7.4	Vesistöt.....	120
11.7.5	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	120
12.	1-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN MERKITTÄVYYS.	
	KAIVOSTOIMINNAN JATKUMINEN VUOTEEN 2025 SAAKKA.	120
12.1.	KAIVOSTOIMINNAN JATKUMISEN YHTEISKUNNALLISET JA TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	120
12.2.	SÄRKIJÄRVEN LOUHOKSEN LAAJENNUS	121
12.3.	SIVUKIVIEN LÄJITYS	121
12.4.	RIKASTUSHIEKAN LÄJITYS. MUSTIN VESIALTAAN ALUEELLINEN LAAJENNUS LÄNTEEN TAI REUNAPATOJEN KOROTUS. LUONNONYMPÄRISTÖ.....	122
12.4.1	Ilman laatu.....	122
12.4.2	Luonnonmaisema.....	122
12.4.3	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	123
12.4.4	Vesistöt.....	124
12.4.5	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	127
12.5.	RIKASTUSHIEKAN LÄJITYS. MUSTIN VESIALTAAN LAAJENNUS LÄNTEEN TAI REUNAPATOJEN KOROTUS. IHMINEN	128
12.5.1	Maisema ja kulttuurikohteet	128
12.5.2	Infrastrukturi,tiet.....	128
12.5.3	Sosiaaliset ja terveydelliset vaikutukset.....	130
12.5.4	Riskien hallinta	131
12.5.5	Rakentamisen kustannuksista ja toteutuksesta.....	132
12.5.6	Rikastushiekka-altaan käytön tehostaminen läjitysteknisillä keinoilla.....	132
12.6.	SAARISEN LOUHOSALUEEN KÄYTTÖÖNOTTO. LUONNONYMPÄRISTÖ	133
12.6.1	Kuvaus Saarisen alueen rakentamisesta.....	133
12.6.2	Ilman laatu.....	134
12.6.3	Luonnonmaisema.....	134
12.6.4	Maa- ja kallioperä	136

12.6.5	Pohjavesi	137
12.6.6	Vesistöt, kalasto ja vesistön käyttö.....	137
12.6.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	139
12.7.	SAARISEN LOUHOSALUEEN KÄYTTÖÖNOTTO. IHMINEN.....	140
12.7.1	Maisema.....	140
12.7.2	Inventoidut kulttuurikohteet.....	140
12.7.3	Infrastruktuuri.....	140
12.7.4	Sosiaaliset vaikutukset	141
12.7.5	Riskien hallinta	145
12.8.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALTAAN LAAJENNUS POHJOISEEN. LUONNONYMPÄRISTÖ	145
12.8.1	Ilman laatu.....	145
12.8.2	Luonnonmaisema.....	147
12.8.3	Maa- ja kallioperä	147
12.8.4	Pohjavesi	147
12.8.5	Vesistöt.....	148
12.8.6	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	149
12.9.	MUSTIN RIKASTUSHIEKKA-ALTAAN LAAJENNUS POHJOISEEN. IHMINEN	150
12.9.1	Maisema.....	150
12.9.2	Infrastruktuuri, tiet ja voimalinja	150
12.9.3	Sosiaaliset vaikutukset	151
12.9.4	Riskien hallinta	153
12.10.	KAIVOSTOIMINNAN JÄLKEINEN VAIHE.....	154
12.10.1	Sosiaalisista ja terveydellisistä vaikutuksista	154
12.10.2	Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta.....	154
12.10.3	Rikastushiekka-altaan pohjoislaajennuksen hiekkapöly.....	155
12.10.4	Maisemointi	155
12.10.5	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	156
12.11.	YHTEENVETO 1-VAIHTOEHDON YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA.....	157
12.11.1	Kaavoitus	157
12.11.2	Kulttuurikohteet ja infrastruktuuri.....	157
12.11.3	Maisema.....	158
12.11.4	Sosiaaliset vaikutukset	158
12.11.5	Maa- ja kallioperä, pohjavesi.....	161
12.11.6	Vesistöt.....	162
12.11.7	Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus	162
13.	0+- JA 1-VAIHTOEHTOJEN VERTAILU.....	163
14.	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN.....	165
14.1.	RAKENNUSVAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	165
14.2.	TUOTANTOVAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	166
14.3.	TUOTANNON JÄLKEISEN VAIHEEN HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN	166
15.	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	166
16.	KIRJALLISUUS	168

Liitteet:

- 1 Hankkeen ohjausryhmän jäsenten yhteystiedot
- 2 Suunnittelijaryhmän jäsenten tiedot ja vastuuaiheet
- 2.1 Kaivosalueen sijainti (1:200 000).
- 7.1 Asukastiedustelun alueellinen rajausta (1:50 000)
- 9.1 Vesistöaluejako (1:XXXXXX)
- 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 vedenlaatutietoja vuosilta 1982-2002.
9.8 Liito-oravan elinpiiri sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat suunnitellun Mustin vesiallaslaajennuksen alueella (1:20 000).
- 12.1 Rikastushiekan raekoko.
12.2 Rikastushiekan mineraalikoostumus.

Liite XX Valokuvia kaivosalueelta

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

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 sivukiviläjätyksen rakentamisen ja täytön kautta. Tärkein ympäristövaikutus tulee eteen vuoden 2010 jälkeen, jolloin kaivoksen toiminta loppuu muutaman vuoden aikana ja koko Kemiran Siilinjärven toimipaikka lopettaa vähitellen toimintansa. Tällöin vaikutukset sekä kaivosalueen lähiympäristöön (luonto ja ihminen) että ihmisen kannalta myös laajalle yhteiskuntaan ovat merkittäviä.

11.1. Toiminnan jatkuminen nykyisen kaltaisena vuoteen 2010 saakka

11.1.1 Eri toimintojen kytkeytyminen toisiinsa ja sen merkitys kannattavuuteen

Malmin syötteen ehtyessä muutaman vuoden aikana (lopullisen rajan määrittää sen hetkinen taloudellinen tilanne, markkinahinnat yms.) loppuu samalla fosforihappotuotannon toinen pääraaka-aine, apatiittirikaste. Tällöin ei myöskään tarvita toista pääraaka-ainetta, eli rikkihappoa, jolloin rikkihappotuotannon alasarjassa poistuu myös pääosa toimipaikan omasta energiankehityksestä. Tällä on suora vaikutus myös Pyhäsalmen kaivokseen, jolta rikkiraaka-aine hankitaan.

Toimipaikan ns. fosforiketju muodostaa yli puolet koko toimipaikan liiketoiminnasta. Toimipaikan elinvoimaisuus perustuu pitkän tuotantoketjun muodostaman synergian hyödyntämiseen. Energiatuotannon ohella vaikeutuvat myös muiden tarvittavien palveluiden ja hyödykkeiden hankkiminen ja tuottaminen. Lannoitetuotantoon liittyvien toimintojen ylläpitäminen logistisesti epäedullisella alueella ei ole nykyisessä markkinatilanteessa (markkinahinnat, tuotannon sulkeminen Eu-

roopan alueella ylituotannon takia) kannattavaa ilman synergian tuomaa etua. Lannoitetuotannon päättymisen pian fosforihappotuotannon jälkeen on nykytilanteessa odotettavaa.

Paperinpäällystyspigmentin valmistaus (kipsipigmentti/GCS) pohjautuu toimipaikalta saatavaa raaka-aineeseen. Nykyisin sen tekninen kytkös toimipaikan järjestelmiin on selvä ja se vaatisi suuria kehitystoimenpiteitä toimiakseen ilman toimipaikan muuta toimintaa. Pigmenttituotannon kehittäminen ilman toimipaikan tarjoamaa synergiaa on epävarmaa.

Tuotannon päättymisen ja sen aikataulun määrittää sen hetkinen maailmanmarkkinatilanne. On kuitenkin oletettavaa, että kaivostoiminnan päättymisen jälkeen muiden toimintojen alasajo tapahtuu muutaman vuoden sisällä apatiittituotannon päättymisestä.

11.1.2 Ilman laatu ja sen terveysvaikutukset

Tuulista ja pölyämisestä

Avoin hiekka-allas muuttaa ympäröivien alueiden pienilmastoa lisäämällä niiden tuulisuutta. Tuulisuuden muutoksen vaikutus on verrattavissa järvien tai peltoalueiden aiheuttamaan tuulisuuteen reuna-alueille. Altaan korkeilla patovalleilla on vaikutusta lähialueiden pienilmastoon luomalla tuulensuojaisia katvealueita.

Mekaanisesti voimakkaimmat tuulet puhaltavat yleensä lounaasta rikastushiekaltaan yli Koivumäen suuntaan. Erityisen tuulinen tilanne muodostuu altaan länsiosalle lounaasta tulevien voimakkaiden tuulien takia. Maanpinnan noustua jyrkästi patorakenteen vuoksi Kolmisopen yli työntyvä ilmamassa joutuu ahtautumaan ylöspäin, mikä lisää ilman virtausnopeutta padon yli ja toisaalta pyörteisyyttä sen edessä. Nouseva tasainen rikastushiekan pinta vahvistaa edelleen tuulen nopeutta, jolloin pölyämisen riski kyseiseltä alueelta kasvaa. Tämän hetken tilanteesta Mustin altaan rikastushiekan pintaa ei enää nosteta.

Kun Mustin altaan tilavuus täytetään loppuun, altaan itälaidalle on muodostunut loiva harjanne nykyiselle maksimikorkeudelle eli n. +178 m:iin altaan länsiosan säilyessä nykyisellään eli vesien keräytymispaikkana. Pölyä kulkeutuneen nykyistä jonkin verran kauemmaksi, koska silloin allas on täynnä hiekkaa pohjoislaitaa myöten. Mahdollisesti haitalliseksi koettu ”pölyalue” ulottuu tuolloin Hannonmäen – Koivumäen pohjoispuolen tasalle. Mustin altaalta irtoavan pölyn pahin leviämisseutu pysynee melko kapeana pohjois-koillissuunnassa. Pölyn alueellisen leviämisen arviointi on epävarmaa, sillä pölyn leviämisaluetta ei ole kartoitettu mittauksin. Kemphos Oy:n vuoden 2003 kestäneen havainnoinnin mukaan pölyäminen on satunnaista. Tässä mielessä pölyämisen luonne ei muutu.

Kaivosalueelta ilmaan joutuvan pölyn leviämisaluetta ei ole voitu yksiselitteisesti määrittää, koska normaalitilanteessa muu kuin rikastushiekkapöly määrää ilman pölytason. Satunnaisesti syntyvää normaalitilannetta pahempaa pölyämistä on puolestaan ollut vaikeaa ”saada kiinni” mittauksin.

Pölyhaittojen kokeminen

Mustin altaan pölyäminen koetaan yleisesti nykytilanteessa ajoittain ongelmalliseksi ainakin 1,5-2 km säteellä allasalueen ulkoreunoilta eli lähinnä Koivumäen, Hukkakankaan ja Marjomäen kylissä (**kuva 12.5 s. XX**). Kaikkein ongelmallisempaa tilannetta pidetään kesäaikana ja kuivina kausina. Vastauksista ei voi päätellä haitalliseksi koetun pölyämisen toistuvuutta. Mustin altaan pöly kulkeutuu asukkaiden kokemusten perusteella vähintään 4 km päähän rikastushiekka-alueelta, mutta sitä ei koeta niin haitalliseksi kauempana kuin em. kylissä. Lähialueilla pölyhavaintoja on useammin kuin kauempana.

Terveysvaikutusten kokeminen on sidoksissa päästöhaittakokemuksiin. Kaivoksen lähivaikutusalueella vakituisesti asuvista vastaajista 22 % ilmoittaa, että heidän taloudessaan kärsitään terveydellisistä oireista, jotka ovat peräisin Kemiran toiminnasta. Yleisimmin mainitut oireet ovat astma sekä hengitys- ja iho-oireina ilmenevät allergiat.

Suuri pienhiukkaspitoisuus hengitysilmassa voinee aiheuttaa hengitystieoireita astmaatikoissa, pienissä lapsissa tai vanhuksissa. Lienee mahdollista, että kaivoksen ja rikastushiekka-alueiden pölyämishuippujen aikana näitä oireita koetaan kaivosalueen ympäristössä, koska kyselyssä jotkut toivat esille tällaisia kokemuksia: *Kemiran ampuminen pahentaa vaimon astmaa. Ammuttaessa oltava sisällä, tai joutuu piiputtamaan* (käyttämään inhalaattoria; (Kuuslahden asukas.)

Tietoja sairastavuudesta Siilinjärvellä ja Pohjois-Savossa

Edellä olleiden lukujen vertaaminen kansallisiin sairastavuustilastoihin antaa viitteitä siitä, onko sairastavuus kaivoksen lähivaikutusalueella yleisempää kuin muualla. Allergia- ja Astmaliiton mukaan astmaa on noin 6 %:lla, ajoittaisia astman kaltaisia oireita lisäksi noin 5 %:lla, allergista nuhaa noin 20 %:lla, atooppista ihottumaa noin 5-10 %:lla ja kosketusihottumaa noin 8-10 %:lla väestöstä. Jos oletetaan, että kaivoksen lähivaikutusalueen asukkaista useimmat ajattelevat oireidensa *voivan olla* Kemiran toiminnasta johtuvia ja ovat vastanneet kyselyyn tästä näkökulmasta, näyttäisi siltä, ettei astman ja allergian sairastavuus alueella ei olennaisesti poikkea Suomessa keskimäärin vallitsevasta tilanteesta.

Siilinjärven kunnan kansantautien sairastavuusindeksit ovat KELA:n tilastojen mukaan Pohjois-Savon pienimpiä: 90,8 (yleisindeksi) ja 110,7 (ikävakioitu indeksi). Astman esiintyvyys kunnassa on 4,4 % Pohjois-Savon keskiarvon ollessa 5,0 % ja valtakunnallisen keskiarvon 3,7 %. Ainakin kunnallisella tasolla Siilinjärven asukkaat ovat siis verrattain terveitä. (KELA – Kansantautien esiintyvyys Pohjois-Savossa. Haettu 5.1.2004 osoitteesta <http://193.209.217.5/in/internet/suomi.nsf/NET/270302154125PN?OpenDocument>.)

Arvio kiviölön terveysvaikutuksista

Pölyn vaikutusarvio on täydellisenä erillisraporttien kansiossa (*Mikko Holopainen: Kemira Phosphates Oy:n Siilinjärven kaivoksen rikastushiekka-altaan laajennuksen aiheuttamat kiviölön ympäristöterveysvaikutukset*).

Rikastamon malmisyöte sisältää 65 % flogopiittia, 19 % kalsiittia/dolomiittia, 10 % apatiittia, 5 % amfiboleja sekä 1 % muita mineraaleja. Näistä flogopiitti on kiillettä, jonka ei tiedetä aiheuttaneen terveyshaittoja paitsi työperäisessä altistuksessa-

sa. Ilman kiillehiukkasille altistuminen on tavallista ympäri maailman. Kalsiitti ja dolomiitti ovat terveyden kannalta riskittömiä karbonaattimineraaleja. Hiekan amfiboleista tunnistettiin neljää erilaista, joiden lisäksi malmiossa tiedetään olevan paikoin hyvin vähän myös kuitumaista hierreamfibolia. Sitä joutuu rikastushiekkaan vähän eli arviolta vähemmän kuin 1/1 000 rikastushiekan hiukkasista. Malmiossa on asbestia alle 0,1 % ja kvartssia alle 1 %. Nämä ovat mineraaleista keuhkojen terveydelle haitallisimpia. Yleisimpiä mineraaleja suomalaisissa kivimurskeissa ovat maasälvät, kvartsi, kiilteet, amfibolit ja pyrokseenit.

Rikastamossa malmisyöte jauhetaan, jolloin eri mineraalit erottuvat toisistaan. Alle 10 % rakeista näytteessä oli kooltaan pienempiä kuin 75 µm (vaihteluväli 11,4 – 7,3 %), 3,6 % kooltaan alle 50 µm (3,8- 3,4 %) ja noin 1,5 % kooltaan alle 10 µm (2,7 – 0,7 %). Alle 2,5 µm rakeita oli n. 0,2 %.

Kivipölyn vaikutukset hengitysteissä riippuvat pölyn sisältämien hiukkasten koosta ja mineraalien laadusta. Hengitysilman pienhiukkasista osa kulkeutuu keuhkoihin, joissa niiden aiheuttamat vaikutukset riippuvat hiukkasten partikkelikoon lisäksi niiden pintaominaisuuksista ja muodosta. Yli 10 µm kokoiset hiukkaset eivät yleensä kulkeudu keuhkorakkuloihin vaan jäävät ilmäteihin, joista ne poistuvat ilman ja värekarvatoiminnan avulla. Kaikkein haitallisimpia ovat alle 2,5 µm kokoiset hiukkaset, joista osa voi kulkeutua keuhkorakkuloihin. Ne voivat käynnistää keuhkoissa tulehdusreaktion, joka voi vaikuttaa haitallisesti keuhkojen toimintaan erityisesti henkilöillä, jotka sairastavat keuhkosairautta kuten astmaa tai kroonista keuhkoputkentulehdusta. Myös sydänoireet saattavat vaikeutua pienhiukkasille altistumiseen liittyen. Yhdyskuntailman pienhiukkasten on todettu lisäävän sydänkuolleisuutta ja sydänoireita. Tämän on arvioitu liittyvän erityisesti altistumiseen liikenteen aiheuttamille polttoperäisille pienhiukkasille. Kivipölyn vaikutuksista sydänsairauksiin ei ole selkeää käsitystä.

Myös kivipölyn hiukkasten mineraalikoostumus vaikuttaa niiden kykyyn käynnistää tulehdusreaktioita keuhkoissa. Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi hiukkasten pysyvyys, hiukkasten pinnan reaktiivisuus keuhkojen solujen kanssa ja hiukkasmuoto vaikuttavat siihen, miten eri mineraalit käyttäytyvät keuhkoissa.

Kuitumaiset amfibolit ovat mahdollinen riski, mutta niitä on rikastushiekassa erittäin vähän. Rikastushiekassa on jäämiä rikastuskemikaaleista. Käytetyt rikastuskemikaalit ovat happoja, emäksiä ja pinta-aktiivisia aineita. Rikastuskemikaaleista noin 95 % sitoutuu apatiittirikasteen pintaan ja vain muutama prosentti kulkeutuu rikastushiekkaan. Rikastushiekassa on sen lähtiessä rikastushiekka-alueelle noin 60 g/1 000 kg rikastuskemikaaleja. Rikastushiekka-alueella kemikaalien pitoisuus hiekassa pienenee sadeveden vaikutuksesta.

Hengitysilman kautta kulkeutuu keuhkoihin 8 tunnin aikana noin 1 mg hengitettävää hiukkasia, jos pölypitoisuus on 50 µg/m³ (sama kuin ilmanlaadun ohjearvoissa kokonaisleijuman vuosikeskiarvo). Näissä hiukkasissa olevien kemikaalien määrä olisi laskennallisesti 6 µg. Rikastushiekka-alueelta pölyämisten yhteydessä ympäristöön leviävien hengitettävien hiukkasien pinnalla olevat kemikaalipitoisuudet ovat siis hyvin pieniä. Hiukkasen ikääntyessä sen reaktiivisen pinnan määrä vähenee ja niin myös hiukkasen haitallisuus.

Väestön ympäristöperäinen altistuminen kivipölylle on Suomessa yleistä vilkkaasti liikennöidyissä taajamissa ns. kevätpölyepisodien yhteydessä. Taajamien kevätpö-

lyepisodit syntyvät tyypillisesti maaliskuuhun hiekoitushiekasta ja teiden pinnasta irronnut hienojakoinen kivihiili nousee ihmisten hengitysvyöhykkeelle. Kokonaispölypitoisuudet nousevat pääkaupunkiseudulla keuhkopölyepisodien yhteydessä tyypillisesti yli $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hiukkaskooltaan alle $10 \mu\text{m}$ yli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja hiukkaskooltaan alle $2,5 \mu\text{m}$ yli $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tasolle.

Pölyamisestä johtuvaa altistumista kivihiilille rikastushiekka-altaan ympäristössä voidaan verrata altistumiseen keuhkopölyepisodien aikana taajamissa. Rikastushiekan pölyamisen seurauksena altistuminen kivihiilille on oletettavasti vähäisempää kuin altistuminen vilkkaasti liikennöidyissä taajamissa keuhkopölyepisodien aikana.

Edellä kerrotun perusteella lääketieteen nykyisen tiedon valossa rikastushiekkapölylle altistumisesta ei aiheudu sellaista kemikaalialtistumista, jolla olisi terveydellistä merkitystä. Rikastushiekkapölylle altistumisesta tuskin aiheutuu rikastushiekkaka-alueen ympäristössä asuvalle väestölle sellaista terveydellistä haittaa, jolla olisi heille käytännön merkitystä terveyteen, hyvinvointiin tai elämän laatuun. Sen ei voi olettaa vaikuttavan väestön sairastuvuuteen tai sairastavuuteen.

Arviota tukee alueen väestövastuulääkäri Mirja Pääkkösen kokemus, että alueella ei ole allergia- tai astmaoireita enempää kuin muualla Siilinjärvellä (kirjallinen kommentti 13.3.2004). KELA:n julkaisemien sairastavuusindeksien mukaan Siilinjärven asukkaat sairastavat keskimääräistä vähemmän kuin muualla Pohjois-Savossa (<http://193.209.217.5/in/internet/suomi.nsf/NET/270302154125PN?OpenDocument>).

Louhinta- rikastus- ja jalostustoiminta

Toiminta jatkuu aiemmin kuvatun laajuksena ja sen myötä myös vaikutukset ilmaan pysyvät nykyisellään.

11.1.3 Maisema

Särkijärven louhos

Avolouhoksella on maisemallisesti merkitystä lähinnä sen välittömässä läheisyydessä. Laajemmassa maisemassa avolouhosta ei voi havaita. Toiminnan loputtua louhokseen alkaa kertyä vettä. Toiminnan aikainen tai sen jälkeinen maisemointi koskee lähinnä tulevia ranta-alueita avolouhoksen yläreunoissa. Nykyisellä Särkijärven avolouhoksella ei ole maisemallista merkitystä, koska se sijaitsee kaivosalueen keskellä eikä ulkopuoliset voi havainnoida sitä lähietäisyydeltä.

Käytössä olevat sivukiviläjitykset

Yleistä

Sivukiviläjitysten vaikutuksessa maisemaan keskeisin tekijä on niiden korkeus, joka vaikuttaa suoraan etäisyyteen, mistä läjitykset ovat havaittavissa. Epäsuorasti sillä on vaikutuksia läjitysten rinnejyrkyyksiin ja rinteiden muotoiluun. Korkean ja pienen läjityksen vaikutus maisemassa leviää yhtä kauaksi kuin korkean ja laa-

jan. Korkeudessa yhtenä kriittisenä mittana voidaan pitää ympäröivän metsän laki-korkeutta, jonka ylitys avaa kohteen näkymisen laajasti ympäröivään maisemaan.

Läjitusten korkeutta voidaan pitää määrällisenä tekijänä maisemassa ja niiden maisemointia laadullisena tekijänä. Jos sivukiviläjitäyksiä ei maisemoida loiviksi kumparemaisiksi mäiksi, ne poikkeavat huomattavasti normaalien geologisten prosessien kautta muodostuneista maastonmuodoista. Tämän vaikutusta maisemassa voidaan kuitenkin vähentää kasvillisuudella ja mäkien muotoilulla, joka muuttaa kasojen ulkonäön ympäröivien metsäisten mäkien kaltaisiksi. Tällöin mäet ovat näkyviä, mutta eivät poikkea ympäröivästä maisemasta niin selvästi.

Kolmas läjitusten näkyvyyteen vaikuttava seikka on kauempana sijaitsevat havaintokohdat. Niitä muodostuu avonaisten mäkien, peltoaukeiden ja vesistöpintojen avulla. Ne siirtävät metsänrajan kauemmaksi havaitsijasta, mikä mahdollistaa kauempana sijaitsevien kohteiden havainnoinnin. Sivukiviläjitusten periaatekuvat ilman maisemointia on **kuvassa 11.4 s. XX.**

Mustin rikastushiekka-allas

Pohjoinen rikastushiekka-allas ei erotu nykyisin ympäröivästä maisemasta kauempaa kaivosalueen ulkopuolelta katsottaessa. Allas on laaja, mutta patorakenteensa johdosta tasainen ja laajuuteensa verrattuna suhteellisen matala.

Mustin altaan osalta maisemalliset vaikutukset nykytilanteeseen verrattuna ovat vähäiset. Reunapadot eivät nouse eikä rikastushiekka-altaan korkeus muutu. Rikastushiekka-altaan tilanne ei muutu maisemoinnin kannalta nykyisestä. Rikastushiekka-allas laajenee nykyisten lupien mukaisesti pohjoiseen ja selänne kasvaa pohjois-etelä –suuntaisesti.

Alueelle levittäytyy kasvillisuus joko luontaisesti tai istutettuna. Sukkession myötä alue mahdollisesti metsitty vähitellen. Jos alueelle joskus kasvaa normaali metsä, sen harjakorkeus nousee noin 20 m patorakenteen ja rikastushiekkan pinnan yläpuolelle. Matalammankin puuston johdosta varsinainen patorakennelma ei muodosta maiseman siluettia kauempaa katsottaessa. Patorakennelma erottuu kuitenkin louherakenteensa johdosta kasvillisuudesta ja muusta maastonmuodoista ympäröivässä maisemassa. Altaan keskiosat asettuvat metsitettyinä maisemaan, mutta reunoissa normaalikasvuinen metsä korostaa patorakennelman jyrkkää nousua metsän lakikorkeuden muutoksen myötä.

Raasion rikastushiekka-allas

Altaalla jatkuu alkanut luontainen kasvillisuuden leviäminen, joka maisemoi allasta. Heinä- ja sarakasvillisuus valtaavat alaa, jonka jälkeen todennäköisesti pajut levittäytyvät juuriensa avulla altaalle sen reunoista alkaen. Pensoittuminen vie aikaa vuosia, joten se ei ehdi pitkälle vuoteen 2010 mennessä.

11.1.4 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Toiminnan jatkuessa nykyisellään louhinta jatkuu Särkijärven avolouhoksessa. Nykytiedon perusteella louhoksen syventäminen ei vaikuta alueen kallio- tai irtomaan pohjavesiolosuhteisiin. Tämänhetkinen louhintataso on noin –20 m mpy. Toiminnan loppuvaiheessa louhinta on alimmillaan tasolla –120 m mpy.

Sivukivi läjitetään kaivoksen länsipuolelle nykyisille läjityksille (täyttyvät vuoden 2004 aikana), laajennettavalle itäläjitysalueelle sekä uudelle läjitysalueelle (Ansanmäki, Pirttilahti tai Länsiläjitys vuodesta 2005 eteenpäin). Läjitettävä sivukivi koostuu pääasiassa diabaasista, feniitistä ja dioriitista sekä heikkolaatuisesta malmista (20-50 %). Kivien koostumus on esitetty seuraavassa taulukossa:

Taulukko 11.1. Läjitettävien sivukivien mineraloginen ja kemiallinen koostumus

Sivukivi	Mineraali koostumus	Kemiallinen koostumus
<u>Diabaasi</u>		
	Sarvivälke 50-70 %	$\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
	Ca-plagioklaasi (25-40 %)	$\text{CaAlSi}_3\text{O}_8$
aksessorit mm.	Epidootti	$\text{Ca}_2(\text{Fe,Al})_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$
	Biotiitti	$\text{K}(\text{Mg,Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2$
<u>Feniitti</u>		
	Pyrokseeni	$(\text{Ca,Fe,Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
	Albiitti	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
	Kalimaasälpä	KAlSi_3O_8
	Sarvivälke	$\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
<u>Dioriitti</u>		
	Na-plagioklaasi (50-60 %)	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
	Sarvivälke (40-50 %)	$\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
aksessorit mm.	Epidootti	$\text{Ca}_2(\text{Fe,Al})_3(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})$
	Biotiitti	$\text{K}(\text{Mg,Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH,F})_2$
<u>Malmikivi</u>		
	Flogopiitti 65 %	$\text{K}(\text{Mg,Fe})_3\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{F,OH})_2$
	Karbonaatit 19 %	mm. CaCO_3
	Apatiitti 10 %	$\text{Ca}_5(\text{F,Cl,OH})\text{PO}_4$
	Sarvivälke 5 %	$\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_4\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

Koska läjitettävä kiviaines on karkeaa, kiven ominaispinta-ala on pieni. Rapautumisreaktiot ovat näin ollen tehottomampia kuin hienojakoisessa rikastushiekassa. Fysikaalisen ja kemiallisen rapautumisen seurauksena kivikasan läpi imeytyvän suotoveden koostumus muuttuu jossain määrin. Herkimmin rapautuvia mineraaleja läjitettävässä kiviaineksessa ovat karbonaatit ja Ca-plagioklaasi. Edellisiä hitaammin rapautuvat sarvivälke ja muut plagioklaasiseokset. Kyseisten mineraalien rapautuessa suotoveteen liukenee jossain määrin mm. magnesiumia, rautaa, kaliumia, natriumia, piihappoa (SiO_2) ja karbonaatti-ioneita (CO_3). Rauta (Fe^{2+}) on liikkuva vain pelkistävässä (hapettomissa) oloissa, joten sivukivikasan olosuhteissa se saostuu nopeasti vaikealiukoisena ferrisaostumana. Silikaattimineraalien rapautuessa alumiini jää pääosin kiinteisiin rapautumisjäännöksiin kuten savimineraaleihin. Vaikealiukoista alumiinia mobilisoituu mineraaleista vasta kun helppo-

liukoiset emäskationit ovat lienneet ja pH alentunut. Sivukivikasan olosuhteissa alumiini ei reagoi ympäristönsä kanssa.

Suotovesiin liukenevat ainemäärät ovat (Na, Ca, Mg) pieniä ja niistä aiheutuu ainoastaan vähäistä veden kovuuden, sähkönjohtavuuden ja pH:n nousua. Sivukiviläjitysten suotovesistä aiheutuva aineskuormitus on merkityksettömän pieni verrattuna rikastushiekka-altailta tapahtuvaan kuormitukseen.

Sivukiviläjityksiin imeytyy normaalioloissa n. 70 % sadannasta. Läjitysalueet sijaitsevat pääosin hienoainesmoreenialueilla, joissa luontainen sadannan imeytyminen on välillä 10-20 %. Läjityksistä voi siten aiheutua lievää pohjavesipinnan kohoamista sekä moreenimaissa normaalisti voimakkaan veden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelun tasoittumista.

Rikastushiekka pumpataan nykyiseen tapaan Mustin rikastushiekka-altaalle. Altaan täyttyessä vesipaine kohoaa länsipadolla, mistä johtuen suotovesimäärät kasvavat jossain määrin nykyisestä. Nykyisellään suotovesimäärä on suuruusluokaltaan n. 400 000 m³/a, josta noin 2/3 purkautuu Kolmisopen suuntaan ja 1/3 Syrjälammen suuntaan. Suotovesien kemiallinen koostumus ei muutu nykyisestä. Suotovesistä aiheutuva aineskuorma nousee kasvavan vesimäärän johdosta hieman nykyisestä. Alueen hydrogeologisista olosuhteista ja padon rakenteesta johtuen pääosa suotovesistä purkautuu pintavesiin. Suotovesien pintavesiin aiheuttama aineslisäys on suuruusluokaltaan verrattavissa em. valuma-alueille sadeveden mukana tulevaan ainekuormitukseen kloridin ja sulfaatin osalta. Kalsiumin ja fluorin osalta luonnollinen sadannan ja valunnan kautta tuleva ainelisäys on suotovesiä suurempaa. Natriumin ja kaliumin osalta suotovesien vaikutus näkyy selvimmin alueen pintaveden laadussa. Puhtaan suotoveden natriumpitoisuus (n. 70 mg/kg) alittaa kuitenkin selvästi talousvesiasetuksen laatusuosituksen 200 mg/l. Kaliumin osalta laatusuositusta ei ole annettu. Pitoisuudet laimenevat suotovesien sekoittuessa pintavesiin, eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia ympäristöön. Suotovesistä aiheutuva fosforikuormitus on merkitykseton, vain muutamia kiloja vuodessa. Kokonaisuudessaan suotovesien vaikutus alueen pinta- ja pohjavesissä näkyy pH:n, kovuuden ja sähkönjohtavuuden nousuna.

11.1.5 Vesistöt

Kemiran nykyiset vaikutukset vesistöihin kohdistuvat Juurusveden Kuuslahteen, Sulkavanjärveen ja Kolmisoppeen sekä laskeuman kautta laajemmalle alueelle. Kuuslahteen johdetaan tehtaan kemiallisesti puhdistettuja jätevesiä ja kaivoksen kuivatusvesiä Sikopuron altaan kautta. Sulkavanjärveen johdetaan tehtaan kuivatusvesiä ja jäähdytysvesiä. Kolmisopen osalta vaikutukset muodostuvat rikastushiekka-altaiden rakentamisesta johtuvista valuma-aluemuutoksista ja altaiden suotovesistä. Kuuslahdesta ja vähäisessä määrin Sulkavanjärvestä lisäksi otetaan vettä tehtaalle.

Vesistöjen tilaa ja sen kehittymistä on tarkasteltu kohdassa 9.

Sulkavanjärven tila määräytyy pääasiassa hajakuormituksen perusteella. Kaivoksen kuivatusvedet vaikuttavat alusveden laatuun kerrostuneisuuskausina. Sulkavanjärven sisäinen kuormitus ei ole merkittävää säännöllisestä happivajauksesta huolimatta. Järven tila on vakaantunut ja on parantumassa pitkällä aikavälillä. Sul-

kavanjärvi on rehevä ja pysyy luontaisestikin sellaisena kaivostoiminnan jatkuessa nykyisellään.

Kolmisoppi on rehevä järvi, jossa veden vaihtuvuus on luonnostaan hidas. Rikastushiekka-altaat ovat pienentäneet valuma-aluetta huomattavasti, mikä on heikentänyt veden vaihtuvuutta luontaisesta. Pitkä viipymä heikentää järven kuormituksen sietoa ja aiheuttaa hapen kulumista. Kolmisoppi on voimakkaasti sisäkuormitteinen ja sen vesimassaa ilmastetaan happitilanteen pitämiseksi riittävänä. Pitkällä aikavälillä sulfaattipitoisuuden ja sähköjohtavuuden kohoaminen ilmaisevat rikastushiekka-altaan suotovesien vaikutuksesta veden laatuun. Suotovesissä ei kuitenkaan ole merkittäviä määriä haitallisia aineita. Kolmisopen tila on kehittynyt lievästi huonompaan suuntaan, mutta kunnostustoimenpiteillä sen tilaa voidaan ylläpitää tyydyttävänä myös kaivostoiminnan jatkuessa nykyisellään.

Juurusveden Kuuslahden vesistölinen tila pysyy entisellään kaivostoiminnan jatkuessa. Juurusveden ravinteisuus ja rehevyysaste ovat huomattavasti alemmat kuin Sulkavanjärvessä ja Kolmisopessa. Kuuslahtikin kuitenkin on lievästi rehevä. Kaivostoiminnan vaikutukset Kuuslahdessa ovat hyvin lievät.

11.1.6 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Mustin rikastushiekka-allas pysyy nykyisen kaltaisena käytännössä kasvittomana alueena toiminnan ajan, koska rikastushiekan läjitys liikuttaa laajojen alueiden hiekkaa ja aika on ylipäätään liian lyhyt kasvillisuuden merkittävälle leviämislle.

Raasion rikastushiekka-altaalle on lähtenyt luontaisesti levittäytymään kasvillisuutta, joka on aluksi heiniä kuivilla alueilla ja saroja kosteilla alueilla. Niiden mukana altaalle tulevat lähinnä jyräjät ja pienpedot. Luonnonolot eivät juurikaan ehdi muuttua muutamassa vuodessa nykyisestä avoimesta hiekkakentästä monipuolisemmiksi ja siksi eliöstö pysyy nämä vuodet verraten niukkana myös Raasion altaalla. Eläimistön kannalta arvokkaimpana osana pysyvät Raasion ja Mustin altain vesialueet ja hiekkarannat siellä lähinnä muuttoaikoina vierailevine lintulaeineen.

Sivukiviläjitykset ovat varsin vaikeita kasvillisuudelle valloittaa laajemmalti, eikä niille ehdi kuluvalle vuosikymmenellä kehittyä merkittävää kasvillisuutta eikä eläimille suojapaikkoja.

11.1.7 Yhteiskunnalliset vaikutukset ja ihminen

Kemiran taloudellinen ja yhteiskunnallinen vaikutus jatkuu tässä vaihtoehdossa nykyisellään vielä muutamia vuosia, jonka jälkeen aletaan valmistautua toiminnan alasajoon. Nykyisen kaltaisen tilanteen jatkumisen rinnalla on siis näkökulma lähestyvän toiminnan loppumisen vaikutuksista.

Näinä vuosina ei tehdä enää mitään merkittäviä investointeja kaivoksella. Tämä kaikki epäilemättä heijastuu pian myös Kemiran alihankkijoiden ja muiden sidosryhmien suunnitelmiin, vaikka kaivostoimintaa on edelleen tavalliseen tapaan. Tällä voi olettaa olevan lähinnä negatiivisia vaikutuksia valtakunnan, maakunnan, Siilinjärven ja sen lähikuntien ja myös kaivostoiminnasta suoraan tai välillisesti hyö-

tyvien ihmisten talouden kannalta. Huomattava on kuitenkin, että Kemira on tärkeä mutta toisaalta vain yksi tekijä alueen ja valtakunnan kehityksessä.

11.1.8 Patoturvallisuuteen liittyvä riskienhallinta

Taustaa

Rikastushiekka-alueen (länsi-) pato on P-pato. P-padoksi luokitellaan sellainen pato, joka onnettomuuden sattuessa voisi aiheuttaa vaaraa ihmiselle, terveydelle yleensä, ympäristölle taikka omaisuudelle. Patokorkeuteen ja padotun aineen määrän pohjautuva luokitus on edellyttänyt vahingonvaaraselvityksen tekoa sekä sen huomioon ottamista toiminnanharjoittajan sisäisessä pelastussuunnitelmassa sekä viranomaisten suunnitelmissa. Selvitykset eivät varsinaisesti ota kantaa vahingon pieneen todennäköisyyteen vaan ainoastaan vahinkomalleihin ja niiden vaikutuksiin, jos onnettomuus kuitenkin tapahtuisi. Skenaarioissa on esitetty, miten tapahtumaketju saisi alkunsa, mikä osaltaan selventää tällaisen tapahtumaketjun erittäin pientä todennäköisyyttä ja edelleen riskin pienuutta. Selvitys ei sellaisenaan ole julkinen ja sen tiedottamisesta vastaa pelastusviranomainen.

Patojen rakentamista ja patoaltaiden käyttöä valvoo kaivostarkastusviranomainen (TUKES) vuosittaisissa tarkastuksissa, patoturvallisuuslakia soveltaen. Perusteellisempi määräaikaistarkastus suoritetaan viiden vuoden välein. Toiminnanharjoittajan oma valvonta suoritetaan hyväksytyn ohjelman mukaisesti, jonka lisäksi normaali käytönvalvonta on jatkuvaa.

Vahingonvaaraselvitys

Mustin rikastushiekka-alueen patojen vahingonvaaraselvitys on tehty vuonna 1987. Tarkastelu kohdistetaan padon korkeimmalle kohdalle tai muutoin kriittiseen kohtaan. Maantieteellisesti tämä sijoittuu Mustin pumppaamon kohdalle Rötikönojan notkoon. Tällöin padon harjakorkeus oli +127 ja olettamuksena oli vedenpinnan kohoaminen harjakorkeuteen. Vahinkoskenaariossa laskentaoletuksena on käytetty olevasta louherunkoisesta vyöhykepatorakenteesta poiketen homogeenista moreenipatoa (rakennusaineena käytetty vain moreenia, ei suodatin tms. rakenteita), jonka vaurioituminen olisi vyöhykepatoa selvästi todennäköisempää, vaurion muodostuminen nopeampaa ja siten mahdollisen tulva-aallon muodostuminen ja eteneminen voimakkaampaa. Selvitys on siis tehty konservatiivisin olettamuksin, eli lähtöarvoin, joiden mukainen selvitys tuottaa pahimman ajateltavissa olevan vaikutuksen. Näitä selvästi vallitsevia olosuhteita liioittelevia olettamuksia on käytetty myös selvityksen päivityksissä.

Olettamuksia ja vahingon synnyn aiheuttajia

- purkautuva vesimassamäärä selvästi todellista suurempi, koska patomurtuma alkaisi vain veden hallitsemattoman virtauksen aiheuttaman eroosion seurauksena (virtaava vesi aiheuttaisi patorakenteen syöpymän), kun altaan vedenpinta olisi noussut padon harjan yli
- pato vaurioituisi ja vaurio etenisi kuin homogeenisessa moreenipadossa, vyöhykepadon järeää louherunkoa ei ole huomioitu

- vain pitkäaikainen virheellinen käyttö tai erittäin vakava luonnonkatastrofi voisi edesauttaa tilanteen muodostumista

Nykytila (0+-vaihtoehto)

Selvitys päivitettiin v. 1991 patokorotuksen johdosta tasolle +134,5 ja edelleen v. 1997 nykyiseen suunnittelukorkoon +142. Tällöin kriittisinä patojaksoina tarkasteltiin *Rötikönojan notkelman* lisäksi Mustin länsipadon *Syrjäntien notkelman* patojaksoa sekä uutena suuntana Mustin altaan pohjoispadon (*Alavanpato*) Mustinsuon jakson korkeinta pato-osuutta.

Rötikönojan notkelman vahingonvaaraselvitys

Padon korkeimmalla kohdalla Mustin pumpppaamon kohdalla, Rötikönojan notkossa, purkautuvan vesimassan laskennallinen enimmäismääränä on nykytilanteessa n. 20 milj.m³, joka laskennassa purkautuisi 6 tunnin aikana (vuonna 2003 todellinen vesitilavuus oli 10 milj.m³). Vaurio on ajateltu tapahtuvan patoharjan yli virtaavan veden vaikutuksesta, mikä osaltaan kasvattaa vesimäärää käyttötilaan verrattuna. Länsipadon turvavara on 2 m, eli etäisyys korkeimmasta vedenpinnasta moreenitiivisteen yläpintaan. Tilanteen kehittyminen ja turvavaran loppuminen veisi paljon aikaa, eikä se voi tapahtua huomaamatta (vuosittainen sadanta alueelle on enimmillään 6 milj. m³, kun haihduttaa ei huomioida). Tilanteen kehittyminen vaatisi vuosia kestäneen virheellisen käytön, eli vettä ei johdettaisi pois altailta. Mikäli altaaseen lisäksi pumpattaisiin edelleen vettä maksiminopeudella, eli n. 9 milj.m³/a lyhenisi em. aika sen mukaisesti). Mallinnukset on tehty todelliseen säännöstelytilavuuteen nähden massamäärältään konservatiivisin olettamuksin ja ne kuvaavat teoreettista enimmäistilannetta. Laskennan perusteella purkautumisreitti noudattaa veden luonnollista virtausreittiä Kolmisoppi, Kolmisopenjoki, Peltosenjoki, Tuli-Koivunen, Koivusenjoki, Sulkavanjärvi, Sulkavansalmi, Pieni Sulkava, Siilinjoki ja Siilinlahti. Paikallisia poikkeuksia reittiin olisi kahdessa kohtaa, Peltosenjoella osa vedestä virtaisi Tuli-Koivuseen Latosuon kautta ja Sulkavanjärvestä osa Pieneen Sulkavaan Pitkäjärven kautta.

Syrjäntien notkelman vahingonvaaraselvitys

Syrjäntien notkelman patojaksolla purkautuva vesimassa olisi n. 15 milj.m³ ja sen purkautuminen kestäisi 6 tuntia. Purkautumisreitti olisi Syrjänlammen - Syrjänjoen ja osin Korpiniitty - Suurisuo - Perkkiö uoman kautta Kolmisoppeen, josta eteenpäin noudattaen korkeimman patojakson purkautumisreittiä. Vahingon syntymekanismi ja olettamukset ovat edellisen kaltaiset.

Alavanpadon vahingonvaaraselvitys

Altaan pohjoisosan padon, Alavanpadon (pohjoispato) vahinkomallissa purkautuva vesimassa olisi n. 6 milj.m³, jonka purkautumien kestäisi 2,5 h. Purkautumisreitti noudattaisi reittiä Mustinsuo, Pesonen, Heinäsuo, Heinäjoki, Heinälampi, Ventojoki, Jouhteisenlampi, Välijoki, Pajulampi, Pöllänvesi ja Puutosvesi. Lisäksi Heinäjokeen tulisi vettä Suolammen kohdalla Pakkalammen pohjoispuolelta. Vahingon syntymekanismi ja olettamukset vastaavat aikaisemmissa kohdissa kuvattuja.

Vahinkomallien todennäköisyydestä

Vahingonvaaraselvitysten lähtöolettamuksina on käytetty tarkoituksella konservatiivisia tietoja, purkautuviksi arvioidut vesimassat ovat suuret todelliseen säännöstelytilavuuteen nähden, mallinnukset on tehty nesteen purkautumiselle, eikä hiekan lieventävää vaikutusta ole huomioitu, eikä vyöhykepadon järeän louherungon eroosiota vastustavaa ominaisuutta otettu huomioon. Olettamukset ovat kuitenkin perusteltuja yksittäisiin tekijöihin liittyvien vaihteluvälien perusteella ja antavat raamit suunnitteluun ja vahinkotilanteisiin varautumiseen. Skenaarioiden tilanteen toteutuminen on erittäin epätodennäköinen. Edes osittainen toteutuminen edellyttäisi käytön ja valvonnan räikeän virheen, kuten kuvatun kaltaisen vedenpinnan nousun patoharjan yli, rakennusaikaisen täysin virheellisen menettelyn (vakavuuden vaarantava virhe, massanvaihdon laiminlyönti tms.) taikka erittäin voimakkaan tahallisen vahingonteon. Rakennusaikainen virhe tai tahallinen vahingoittaminen ei aiheuttaisi selvityksen laajuista vahinkoa, koska käyttöaikainen vesimassamäärä jäisi selvästi ylivuototilannetta vähäisemmäksi. Näiden mahdollisuus estetään valvonnalla ja laadunvarmistuksella. Pitkäaikaiseen patoturvallisuuteen ja padon rakenteelliseen vakauteen liittyvät seikat ovat kuitenkin vaihtoehtoja punnittaessa painavimpia arviointiperusteita. Tähän mennessäkin rakennettujen patojen rakennustapa varmistaa niiden pitkäaikaisen turvallisuuden.

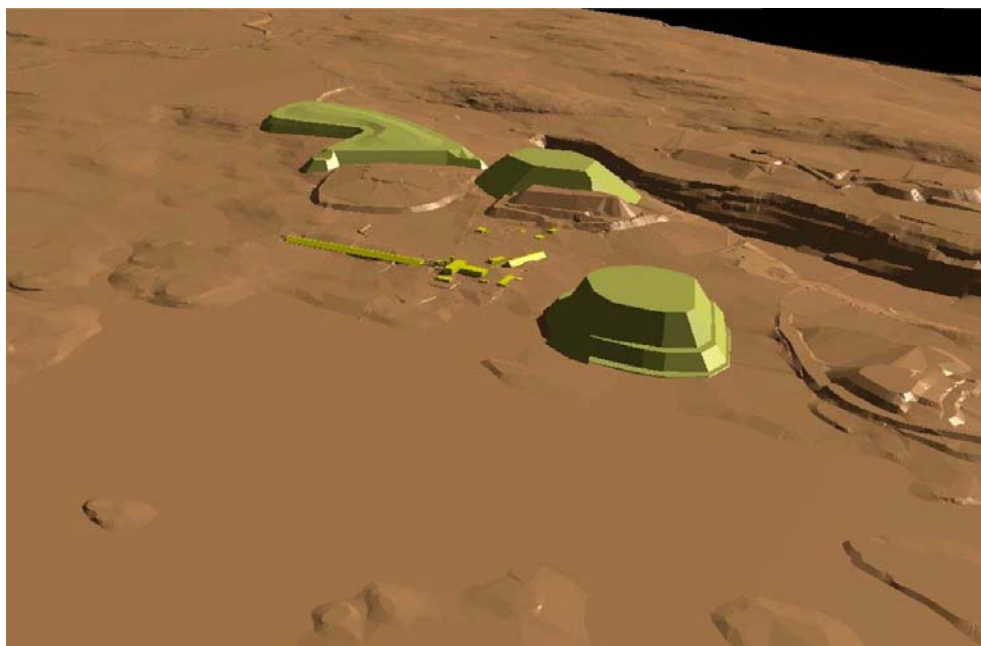
11.2. Sivukivet läjitetään Ansanmäelle. Luonnonympäristö

11.2.1 Luonnonmaisema

Ansanmäen maisemaa on käsitelty **kohdassa 9.3**. Ansanmäen sivukiviläjitys sijaitsee pääosin Ansanmäen etelärinteessä. Sen näkyvyys lähiympäristöönsä on Pirttilahden vaihtoehtoa vähäisempi. Aluetta ympäröi metsävyöhyke joka puolelta, mikä rajoittaa alueen havaitsemista. Ansanmäen sijainti keskemmällä kaivosaluetta kasvattaa myös havainnoitsijan etäisyyttä kohteesta. Nykyisten maastonkorkeustasojen johdosta Ansanmäen sivukiviläjitys nousee kuitenkin korkeammaksi kuin Pirttilahden vaihtoehdossa, jolloin se näkyy vastaavasti kauemmaksi. Ansanmäen läjitys näkyy selkeästi mm. VT 5:lle **(kuva 11.1)**.

Kuva 11.1. Ansanmäen sivukiviläjitys VT5:ltä katsottuna.

Ansanmäellä sivukiven läjitykseen käytettävissä oleva alue on laajempi kuin Pirttilahdessa, jolloin läjityksen muotoilussa on myös enemmän suunnitteluvaraa. Tämä mahdollistaa sen muotoilemisen Ansanmäen jatkoksi. Yhdessä maisemoinnin kanssa lopputulos voi sulautua onnistuneesti osaksi Ansanmäen maisemakokonaisuutta.



Kuva 11.2 Sivukiviläjitysten (Ansanmäki, Pirttilahti ja Länsiläjityksen laajennus) periaatekuvat ilman maisemointia.

11.2.2 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Ansanmäen alueen maaperä on pääosin tiivistä hienoainesmoreenia. Moreenialueilla läjityksestä aiheutuva maaperän painuminen on melko vähäistä. Suoalueella Sikolammen ympäristössä painumat ovat suurimpia riippuen turvekerrosten paksuudesta. Pääosa painumisesta tapahtuu lyhyen ajanjakson kuluessa sivukiven läjittämisen alkuvaiheessa.

Sivukiven läjitys Ansanmäen alueelle ei muuta alueen pohjavesiolosuhteita muutoin kuin nostamalla hieman alueen pohjavesipintaa ja tasoittamalla pohjaveden pinnan vuodenaikaisvaihteluita.

Läjitettävän sivukiven vaikutusta pohjaveden kemialliseen koostumukseen on käsitelty **kohdassa 11.1.4.**

11.2.3 Vesistöt

Ansanmäki sijaitsee vedenjakaja-alueella noin 1,5 km Sulkavanjärven rantaviivasta. Läjitysalueen laajennusalueesta sijaitsee noin 0,5 km² Sulkavanjärven valuma-alueella. Tällä ei ole merkitystä Sulkavanjärven veden vaihtuvuuteen, koska Sulkavanjärvi saa valtaosan vesistään laajemmilta valuma-alueilta (Kevätön-Pöljänjärvi, Kolmisoppi). Valuma-aluekaan ei sinänsä muutu, koska vesiä ei alueelta erikseen kerätä pois, vaan ne liikkuvat luontaisen kaltaisena valuntana. Läjitetty sivukivi sellaisenaan on haitaton eikä siitä liukene haitallisia aineita vesistöön.

Vesilakiin on lisätty luonnonsuojelulain uudistuksen yhteydessä säännökset eräiden vesiluontotyyppien suojelusta (Vesilaki 15a § ja 17a §). Lain mukaan sellaiset

toimenpiteet, jotka vaarantavat enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven säilymistä on kielletty. Sikalampi kuuluu tähän joukkoon, joita koskevissa muutoshankkeissa tarvitaan ympäristölupaviraston lupa.

Läjitettävä kivi sellaisenaan haitaton eikä siitä liukene haitallisia aineita vesistöön. Ansanmäelle läjitettäessä valuma-alueeseen ei sinänsä muutu, koska vesiä ei alueelta erikseen kerätä pois, vaan ne liikkuvat luontaisen kaltaisena valuntana alaspäin.

11.2.4 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Luonnontilaista Sikalampea reunustaa kapea luhtavyöhyke, joka vaihtuu puustoisesta kosteikon kautta metsäksi. Ansanmäen rehevästä metsäalueesta, jossa esiintyy laikuittain lehtokasvillisuutta, on jäljellä pienehkö alue Sikalammen itä- ja pohjoispuolella. Sikalampea välittömästi lähiympäristöineen sekä Ansanmäen lehto- ja lehtokorpilaikkuja voitaneen pitää metsälakikohteina. Aluekokonaisuuden pohjois- ja itäpuoli on avohakattu.

Ansanmäen rehevien lehtolaikkujen pensaskerroksessa esiintyy eteläborealisella Järvi-Suomen vyöhykkeellä alueellisesti uhanalaiseksi luokiteltua metsävaahteraa *Acer platanoides*. Sikalampea reunustavalta Sikasuolta on tiedossa vanhoja havaintoja yhden uhanalaisen ja yhden rauhoitetun putkilokasvilajin esiintymistä. Esiintymien sijaintitiedot ovat epätarkkoja, eikä esiintymien nykytilasta ole tietoa. Sikalammen ja sen lähiympäristön sekä Ansanmäen metsäalueen lehto- ja lehtokorpilaikkujen muodostama kokonaisuus on monipuolinen elinympäristö. Alueella on todennäköisesti monipuolinen eliöyhteisö, joka menetetään täysin sivukiven läjityksen alle.

Ansanmäen lehtoalue on todennäköisesti ollut aiemmin luontoarvoiltaan arvokkain hankkeen kohdealueista, mutta alue on nykyisin paljolti menettänyt arvoaan ympäristön laajojen hakkuiden vuoksi. Lehtokasvillisuus on alueella taantunut metsän kuusettumisen seurauksena, mutta kesällä 2002 riehunut Unto-myrsky aukaisi alueelle muutamia valoaukkoja ja lisäsi lahoppuuston määrää. Alueen luonnontila voisi pitkän ajan kuluessa palautua, mutta läjitysalueen laajennus Ansanmäen päälle estää luonnon palautumisen mahdollisuuden. Lehtometsiä esiintyy nykyisin vain vajaa prosentti maamme kasvullisen metsämaan pinta-alasta.

Tunnetut liito-oravan elinpiirit voidaan kiertää läjityksen muotoilulla. Kokemuksen perusteella liito-orava ei karkoitu tällaisen toiminnan vuoksi. Kuitenkin Ansanmäen lehtoalueen ja Sikalammen menettäminen heikentää alueellisesti luonnon monimuotoisuutta.

11.3. Sivukivet läjitetään Ansanmäelle. Ihminen

11.3.1 Sosiaaliset vaikutukset

Ansanmäen läjitysvaihtoehdot sijoittuvat kokonaisuudessaan Kemiran omistamille maille, eikä niihin liity tarvetta lisämaan hankinnalle. Vaihtoehdot eivät siten muuta nykytilannetta kiinteistöjen asumismahdollisuuksien tai maa- ja metsätiloilla harjoitettujen elinkeinojen suhteen.

Lähimmät asutut kiinteistöt sijaitsevat Murtomäentien varressa. Ansanmäen läjitysalue sijaitsisi jonkin verran lähempänä asutusta verrattuna nykyiseen luoteisläjitukseen. Etäisyyttä läjitysalueelta lähimpään asutukseen jäisi kuitenkin edelleen useita satoja metrejä. Siten tilanne melun ja muiden viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden suhteen ei olennaisesti muutu nykyisestä, mikäli jompikumpi Ansanmäen läjitysvaihtoehtoista toteutuu.

Ansanmäen alueella ja lähiympäristössä harrastetaan jossain määrin ulkoilua, metsästystä, marjastusta ja sienestystä. Virkistyskäyttöön soveltuvat alueet vähenevät sivukiven läjittämisen vaatiman pinta-alan ja tarvittavien turvavyöhykkeiden osalta.

Suunnitellun läjitysalueen lähimmät naapurit tuovat esiin läjityksen aiheuttamaan meluun ja esteettiseen haittaan liittyviä ennakkopelkoja. Osalla asukkaista on tunnesiteitä Ansanmäen alueen metsiin, minkä takia läjittäminen nähdään kielteisenä: ”Ansanmäen läjitys pilaa metsästysalueen, jossa olen kulkenut poikasesta asti” (asukas, kohdennettu kysely). Jotkut kyselyyn vastanneista ilmaisevat alueen luontoarvoihin liittyvää huolta: ”Arvokkaiden kosteikoiden (esim. Ansanmäki) tuhoutuminen jätemassojen alle. Kosteikkoalueilta häviää niillä pesiviä lajeja, joiden pesimäalueita tuhoutuu jatkuvasti eri hankkeiden tieltä” (asukas, kuntakysely). Asukkaat eivät kuitenkaan näe Ansanmäen läjitysvaihtoehtoja pelkästään kielteisinä, etenkin kun niitä tarkastellaan vaihtoehtona Pirttilahteen tapahtuvalle läjitykselle.

11.3.2 Infrastrukturi

Ansanmäen läjitysalueen käyttöönotto edellyttää Murtomäentien katkaisua noin puolta kilometriä ennen nykyistä päätepistettä. Siitä ei aiheudu haittaa liikenteelle, koska käytöstä poistuvalla osalla ei ole kiinteistöjä ja tie päättyy nykyisinkin kaivosalueen rajalle.

11.4. Sivukivet läjitetään Pirttilahteen

11.4.1 Luonnonmaisema

Sivukiviläjityksen rakentumisen alkuvaihe on havaittavissa lähinnä Pirttilahden purkautumiskohdasta luoteissuuntaisesti. Näkymän Sulkavanjärvelle peittää alkuvaiheessa pääosin länsipuolella oleva Pirttiniemen kasvillisuus. Läjitys paljastuu koko Sulkavanjärvelle korkeuden ylittäessä Pirttiniemen kasvillisuuden. Rakentamisaikaisia vaikutuksia voidaan vähentää ennakoivalla maisemoinnilla eli istuttamalla etukäteen suojapuustoa pioneerilajeista tai istuttamalla rakentamisen aikana pioneeripuustoa läjityksen alarinteisiin.

Pirttilahden läjityksessä merkittävin maisemallinen vaikutus syntyy havaittavuuden kautta. Pirttilahden läjitys sijaitsee Sulkavanjärven rannassa ja on hyvin selvästi havaittavissa Sulkavanjärveltä ja sen ranta-alueista käsin avoimen vesipinnan kautta. Sulkavanjärvi muodostaa Pirttilahden läjitykselle avoimia näkymiä etelästä luoteeseen ulottuvalle sektorille.

Sulkavanjärvelle syntyviä epäsuoria maisemallisia vaikutuksia voidaan rakentamisen alkuvaiheessa vähentää patoamalla Pirttilahti veden samentumisen estämiseksi ja istuttamalla etukäteen tarvittavia suojavyöhykkeitä peittämään näkymäsektoreita.

Mikäli Pirttilahden läjitys rakennetaan nykyisen luoteisläjityksen jatkoksi, se voidaan muotoilla matalaksi ja loivarinteiseksi lännen suuntaan. Tällöin maisemoinnilla on hyvät mahdollisuudet onnistua. Hyvin maisemoituna Pirttilahden sivukiviläjityksen kasvillisuus peittää osittain Länsiläjityksen näkyvyyttä Siilinjärven keskustan suuntaan.

Kuva 11.3. Pirttilahden läjitys loppuvaiheessaan Sulkavanjärveltä katsottuna.

11.4.2 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Pirttilahteen läjitettävä sivukivi tultaisiin todennäköisesti läjittämään suoraan pohjasedimentin päälle. Sedimenttiin mahdollisesti kertyneistä haitta-aineista ei ole olemassa tutkimustietoa. Sivukiveä läjitettäessä (todennäköisesti pelkistyneessä tilassa oleva) pohjasedimentti tulee hapettumaan ainakin pintaosiltaan. Mahdolliset haitta-aineet (esim. raskasmetallit) saattavat tällöin lähteä liikkeelle hapetus-pelkistysolosuhteiden muuttuessa. Pirttilahden virtaukset ovat kuitenkin melko vähäisiä, joten tässäkin tapauksessa mahdollisten haitta-aineiden kulkeutuminen etäämmälle järvelle on epätodennäköistä. Lahden pohjan koheesiomaat tulevat painumaan läjitettyjen kivimassojen painosta huomattavasti läjityksen alkuvaiheessa. Alueen pohjavesiolosuhteisiin läjitys ei juuri vaikuta. Veden alle läjitetyistä sivukivistä liukenemista (mm. Ca, Mg) ei juuri tapahdu. Vedenpinnan yläpuolisissa osissa kyseisten emäskationien liukeneminen on hieman runsaampaa.

11.4.3 Vesistöt

Läjitysalue täyttäisi kokonaan noin 10 ha laajuisen Pirttilahden, joka nykyisellään on rehevä ja tummavetinen, verrattain suljettu Sulkavanjärven lahti. Veden vaihtuvuus Pirttilahdessa on huonompi kuin Sulkavanjärven runko-osassa, eikä Pirttilahdella tapahdu mitään läpivirtausta.

Suotovesien määrä järveen lisääntyy, mutta läjitettävästä sivukiviaineksesta ei kokemusten ja tutkimusten perusteella liukene haitallisia aineita. Pirttilahden täyttäminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia Sulkavanjärven veden laatuun ja tilaan, vaan Sulkavanjärven tilan edelleenkin määräävät luontaiset ominaispiirteet ja laajemman valuma-alueen hajakuormitustekijät.

11.4.4 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Läjitysalue peittäisi alleen Pirttilahteen idästä laskevan luonnontilaisen kaltaisen rinnemetsän, jossa esiintyy pienimuotoisesti tuoreen lehdon laikkuja. Myös luontaisenkaltaisen ranta-alueen häviäminen vähentää paikallisesti ympäristön monipuolisuutta. Aluetta ei tunneta luontonsa puolesta erityisenä, mutta luonnon monimuotoisuuden kannalta Pirttilahden alueen jääminen massojen alle on paikallinen menetys.

Kalaston kannalta suurin menetys lienee kevätkutuisten lajien kutualueen väheneminen, mikä ei kuitenkaan ole koko Sulkavanjärven mitassa kovin merkittävää eikä vaaranna minkään kalalajin menestymistä järvessä.

11.4.5 Sosiaaliset vaikutukset

Sivukivien läjittäminen Pirttilahteen aiheuttaa maisemamuutoksia Sulkavanjärvelle ja ranta-alueille. Tämä vaikuttaa alueen asumisviihtyisyyteen. Melutasoltaan läjitys vastaa lounaisläjitystä, johon verrattuna Pirttilahti sijaitsee vähän pohjoisempana, mutta ei lähempänä asutusta.

Pirttilahteen tapahtuva läjittäminen ei muuttane nykytilannetta elinkeinojen harjoittamisen, ihmisen toiminnan tai liikkumisen osalta Sulkavanjärven rannoilla tai etäämmällä. Suunniteltu läjitysalue on kokonaisuudessaan Kemiran omistuksessa, joten myöskään maanomistusoloihin vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia. Asumisviihtyisyyden ja elinolojen osalta vaihtoehdon vaikutukset kytkeytyvät ennen kaikkea siihen, millaisena asukkaat kokevat lahden muuttumisen läjitysalueeksi.

Sulkavanjärven lähiympäristön asukkaat, järven kalastusoikeuksia hallinnoivat osakaskunnat sekä Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys vastustavat Pirttilahden läjitysvaihtoehtoa voimakkaasti. Läjitystöiden ja läjitettävän aineksen pelätään aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia maisemalle, vesistölle ja kalakannalle. Virkistysarvoiltaan ja luonnonympäristöltään tärkeänä pidetyn vesialueen ottamista läjityskäyttöön pidetään myös periaatteellisesti kielteisenä, eikä vaihtoehdolla katsota olevan asukkaiden kannalta myönteisiä vaikutuksia (asukashaastattelut ja kysely; Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistyksen lausunto YVA-ohjelmasta). Pirttilahden vaihtoehto voi toteutuessaan vaikuttaa lähialueiden asukkaiden hyvinvointiin, jos elinympäristössä tapahtuva ei-toivottu muutos koetaan ahdistavana.

Vaikuttaa siltä, että Pirttilahden läjitysvaihtoehdon vastustus on asukkaiden keskuudessa laajempaa kuin Ansanmäelle läjittämisen. Useissa kannanotoissa sivukiviläjitysten keskittämistä nimenomaan Ansanmäelle pidetään toivottavana toimintamallina: ”Mielestämme ainoa oikea ratkaisu hankkeen etenemiseksi olisi kasata jätteet yhteen paikkaan Ansanmäen alueelle eikä ripotella kasoja rantamaisemaan” (Sulkavanniemen kalastus- ja jakokunta, lausunto YVA-ohjelmasta).

Läjitysratkaisulla ei ole vaikutuksia infrastruktuuriin, koska sitä ei ole rakennettu.

11.5. Länsiläjityksen korotus ja laajentaminen pohjoissuuntaan korkeana mäkenä

11.5.1 Maisema

Sivukiviläjitusten maisemallisia vaikutuksia on käsitelty yleisesti **kohdassa 11.1.3.**

Sivukiven merkittävä läjittäminen Länsiläjityksen (ns. Sokeritoppa) yhteyteen merkitsee läjityksen korottumista ja laajenemista pääosin pohjoissuuntaan, koska muissa suunnissa rikastamo ja avolouhos rajaavat läjityksen käytettävissä olevaa tilaa. Tavoitteena olisi mahdollisia kaivostoiminnan jälkeen tulevia alueen käyttömuotoja ennakoiden mahdollisimman korkea läjitys. Samalla säästyisi läjityksen alle jäävää maapinta-alaa.

Nykytilaan verrattuna maisemallinen muutos on merkittävä läjityksen lakikorkeuden noustessa nykyisestään. Läjityksestä ei ole varsinaisia suunnitelmia, mutta tietokonemallinnuksessa on lakikorkeudeksi asetettu noin 90 m maanpinnasta. Jos läjityksen lakikorkeutta nostetaan, kasvaa Länsiläjityksen näkyvyys ympäröivässä maisemassa samassa suhteessa. Länsiläjityksen laajennus pohjoisen suuntaan ei muuta merkittävästi alueen nykyistä kaivosteollista maisemaa, eikä pelkällä laajenemisella ole näkyvyyteen merkittävää vaikutusta.

Länsiläjityksen kasvattaminen pohjoisen suuntaan ja erityisesti sen korkeuden nostattaminen vaikuttaa alueen lähimaisemaan. Läjityksestä tulee hyvin hallitseva ja se korostaa entisestään nykyistä kaivosteollista maisemaa. Tällä on myös vaikutuksia Siilinjärven keskustan suunnasta avautuvaan näkymään kaivosalueelle.

11.5.2 Vaikutukset luontoon

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen ovat samankaltaiset kuin läjitettäessä Ansanmäelle, eli vähäiset (**kohdat 11.1.4 ja 11.2.2**). Myös vesistövaikutukset ovat pienet (ks. **kohta 11.2.3**). Laajennusalue on ollut pitkään vilkkaan kaivostoiminnan aluetta louhoksen ja läjitysalueen välissä, eikä siellä ole merkittäviä luontoarvoja.

11.5.3 Sosiaaliset vaikutukset

Läjitysvaihtoehto sijoittuu kokonaisuudessaan Kemiran omistamalle maalle, eikä siihen liity tarvetta lisämaan hankintaan. Länsiläjityksen laajennus on sijainniltaan hyvä asutuksen kannalta, sillä se sijoittuu etäälle siitä ja ihmisten harrastusalueista. Näin myös meluvaikutus kaivosalueen ulkopuolella on suhteellisen vähäinen etäisyyden ansiosta, mutta läjityksen korkeuden vuoksi äänet kantautuvat kauas ainakin sille otollisella säällä. Korkeaa läjitystä monet pitävät epäilemättä laajalle vaikuttavana esteettisenä häirtana.

11.5.4 Kaivoksen infrastruktuuri

Läjityksen alle jäävällä alueella kulkee nyt rikastushiekkaa läjitysalueelle kuljetettava putki ja pohjoiseen rikastamolta vievä tie, jotka täytyy linjata uudelleen. Särki-

järven louhoksen pohjoispuolella sijaitsee sähkölinjan muuntoasema. Sen ja asemalle kulkeva sähkölinja voidaan joutua sijoittamaan uudelleen.

11.6. Kaivostoiminnan jälkeinen vaihe

11.6.1 Yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset

Toiminnan alasajon prosessia on kuvattu **kohdan 11 alussa**.

Siilinjärven kunnan, Kuopion seudun ja Pohjois-Savon maakunnan tasolla tulevaan kehitykseen vaikuttavat samanaikaisesti monet seikat, joista Kemiran toiminnan jatkuminen tai sen loppuminen on vain yksi. Yksiselitteistä vastausta siihen, mitä sosiaalisia vaikutuksia kunnalliselle tai sitä laajemmalle alueelliselle tasolle aiheutuu jos Kemiran toiminta vuonna 2010 loppuisi, on jokseenkin mahdotonta antaa. Tällaisessa tilanteessa arviointia voidaan tehdä laatimalla joitakin erilaisia mahdollisia tulevia kehityskulkuja eli skenaarioita. Niistä minkään ei ajatella toteutuvan sellaisenaan, vaan tarkoituksena on hahmottaa ja tunnistaa yleispiirteisiä kehityksen reunaehtoja. Myöskään esitettyjen skenaarioiden toteutumisten todennäköisyydestä ei ole järkevää tehdä pitkälle vietyjä arvioita, vaan ne voidaan nähdä kehityksen mahdollisina vaihtoehtoisina pääsuuntina.

1. Positiivinen skenaario, jossa Siilinjärven sijainti Kuopion läheisyydessä pitää yllä nykyistä hyvää kehitystä, ja Kemiran alueen taloudellisesti ja toiminnallisesti mielekäs käyttö kaivostoiminnan jälkeen (matkailu tai muu soveltuva tuotanto ja toiminta) korvaa yhtiön toiminnan lakkautumisesta aiheutuvan taloudellisten edellytysten heikkenemisen.

2. Neutraali skenaario, jossa kunnan kehitys pysyy vakaana ja erityisesti Kuopion läheisyys kompensoi yhtiön toiminnan lakkaamista. Lisäksi Siilinjärvellä on hyvän elinkeinorakenteen kautta paremmat mahdollisuudet torjua alueellisesti epäsuotuisaa kehitystä.

3. Negatiivinen skenaario, jossa kehitys on luonteeltaan hiipuvaa kuten monissa Siilinjärven naapurikunnissa.

Nykyhetken näkökulmasta vaikuttaa hyvin todennäköiseltä, että toiminnan loppumisen vaikutukset olisivat ainakin lyhyellä aikavälillä hyvin kielteisiä. Pohjois-Savon TE-keskus arvioi 0+ -vaihtoehdon työllisyysvaikutuksia tarkastelemalla, millainen vaikutus työpaikkojen menetyksellä olisi nykytilanteessa. TE-keskuksen mukaan Siilinjärven työttömien määrä kasvaisi ”*jo suorilla vaikutuksilla lähes 40 %, ja työttömyysaste nousisi yli Pohjois-Savon keskimäärän*”. Työttömyys lisäntyisi myös Nilsiällä ja Kuopiossa. Maakunnan tasolla työllisyysaste laskisi noin 0,5 %. Todellisuudessa toimipaikan alasajo ei tapahtuisi yhtäkkisesti, vaan pitkän aikavälin kuluessa. TE-keskuksen mukaan tämä voisi johtaa kehityksen hidastumiseen tai pahimmassa tapauksessa taantumiseen seudullisella tasolla: ”*Mm. palveluyritykset saattaisivat jättää osan investoinneistaan tekemättä heikentyvien kysyntänäkymien vuoksi jo useita vuosia ennen toiminnan supistumista.*” (Pohjois-Savon TE-keskus, lausunto YVA-ohjelmasta.) Elinkeinotoiminnan supistumisen lisäksi kerrannaisvaikutuksia tulisi myös kunnan verotulojen menetyksen kautta.

Siilinjärven kaivoksen toiminnan lakkaaminen merkitsisi todennäköisesti myös kotimaisesta raaka-aineesta valmistettujen fosfaattilannoitteiden loppumista, minkä vuoksi maataloustuotannossa olisi turvauduttava tuontilannoitteisiin tai -raaka-aineisiin.

Kaivostoiminnan lakkaamisen myönteisenä vaikutuksena olisi toiminnasta aiheutuvien haittakokemusten väheneminen erityisesti kaivoksen lähialueilla (esim. ilman laadun paraneminen ja melu). Sen sijaan entisen kaivosalueelta vesistöön meneviä valumavesiä joudutaan kokoamaan ja käsittelemään pitkän aikaa toiminnan loppumisen jälkeenkin.

Siilinjärvi käyttää (v.2003) noin puolet Pyhäsalmen kaivoksen tuottamasta rikkirikasteesta, mikä kytkee nämä kaksi kaivostoimipaikkaa yhteen. Jos rikkirikasteen käyttö Siilinjärvellä loppuu, heikentää se osaltaan Pyhäsalmen kaivoksen toimintaedellytyksiä.

11.6.2 Alueen turvallisuus ja lainsäädäntö

Kaivoksen lopetettua toimintansa ensisijainen tehtävä jälkihoidolla on varmistaa alueen turvallisuus kaivoslain velvoitteen mukaisesti. Alueen eristäminen ei pitkällä aikavälillä ole kestävä ratkaisu. Turvallisuuden jälkeen tulevat kysymykset maisemasta, kulttuuriperinnöstä tai alueen muuttamisesta toiseen maankäyttötarkoitukseen.

Turvallisuuden kannalta keskeistä ovat patoturvallisuuskysymykset ja muut mahdolliset vyörymis- ja sortumisvaarat. Lisäksi avolouhosten reunajyrkänteet muodostavat turvallisuusriskin. Jos olosuhteita ei voida muuttaa turvallisiksi esim. putoamis- tai sortumis-/vyörymisvaaran kannalta, on pääsy niihin estettävä. Käytännössä tällaisia paikkoja voinee olla vain jotkut yksittäiset rakenteet, esim. kuljetintunnelit. Kaivoslain perusteella kaivosviranomainen hyväksyy sulkemistoimenpiteet tai vaatii lisätoimia.

Lisäksi on huomioitava, että kaivoslainsäädäntö kieltää toimenpiteet, jotka voisivat estää malmivarojen mahdollista tulevaa hyödyntämistä. Alueen malmivarat yltyvät syvemmällä, mitä nykyinen hyödyntämisen kannattavuusraja. Alueelle jäävää esiintymää ei saa siis esimerkiksi laajamittaisesti peittää.

11.6.3 Kaavoitus ja maankäyttö

0+-vaihtoehdon mukaan kaivostoiminta loppuu vuonna 2010, kun maakuntakaavan aikajakso ulottuu vuosiin 2020-2030. Maakuntakaavan kannalta tämä tarkoittaa, että jo maakuntakaavoituksen yhteydessä voi olla mahdollista ottaa kantaa kaivostoiminnan jälkeiseen tilanteeseen. YVA-prosessin aikana ei voida vielä arvioida vaihtoehtojen toteutumista. Samoin maakuntakaavan 2020-2030 kaavoitusprosessin aikana tarvittavia päätöksiä ei mahdollisesti ole tehty ennen kaavan vahvistumista. Näin jää avoimeksi kaivostoiminnan jatkuminen aina vuoteen 2025 ellei pitemmäksi, mikä voi ylittää nykyisen maakuntakaavoitusprosessin ajanjakson. Tämän seurauksena maakuntakaavoituksessa on perusteltua merkitä kaivosalueelle vain nykyisen toimintaa kuvaava maankäyttö.

Vaihtoehdon 0+ käsittely erillisenä ei ole maakuntakaavoituksen näkökulmasta mielekäs, koska nykyisessä maakuntakaavaprosessissa joudutaan varautumaan kaikkiin toteuttamiskelpoisiin vaihtoehtoihin. Yleisellä tasolla aihetta on käsitelty kohdassa 12.11.1.

Jälkihoidossa on arvioitava myös pitkän ajan kuluessa syntyvät kulttuurihistorialliset arvot. Nykyisellään alue muodostaa poikkeuksellisen laajan teollisen ympäristön ja maiseman. Keskeinen kysymys on, muodostaako kaivos- ja tehdasalue sen kaltaisen teollisen kokonaisuuden, jolla voidaan katsoa olevan erityistä arvoa tulevaisuuden näkökulmasta? Varautuminen näiden kysymysten osalta on ongelmallinen, koska tulevan arvomaailman arviointiin sisältyy paljon epävarmuuksia.

Ennen jälkihoidon ja toiminnan jälkeisen maisemoinnin suunnittelua tulisi ratkaista kaivos- ja teollisuusympäristöön liittyvät kulttuuriarvot. Mikäli kyseistä arviointiprosessia ei ole käyty, toiminnan aikaisessa maisemoinnissa tulisi huomioida, ettei peruuttamattomasti muuteta teollista ympäristöä ja siihen liittyviä arvoja, jolloin rajoitetaan samalla alueen käyttömahdollisuuksia tältä kannalta tulevaisuudessa.

Koko kaivos- ja teollisuusalue on niin laaja, että osa-alueita voidaan käsitellä myös erillisesti. Toiminnan loputtua osia alueista voidaan osoittaa myös muuhun maankäyttöön, kuten asutukseen, urheilu- ja virkistysalueeksi, matkailuun tai maa- ja metsätalouskäyttöön. Tällöin erilliset kysymykset näiden alueiden maisemoinnista ja jälkihoidosta on arvioitava tapauskohtaisesti tulevan käyttötarkoituksen mukaan.

11.6.4 Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta

Toiminnan lopettamisen jälkeen rikastushiekka-altaisiin kertyvän veden puhdistusta on jatkettava nykyiseen tapaan todennäköisesti vuosien ajan eli niin kauan, kunnes veden laatu ja sen kuormittavat ominaisuudet ovat laskeneet luonnonvesiin päästettynä ei-haitalliselle tasolle. Käytännössä tämä tarkoittaa, että vesi kertyy nykyiseen tapaan Mustin altaan länsipatoa vasten (vuosittain noin 3,4 milj. m³), mistä se pumpataan Raasion altaaseen, jonka alalta kertyy vettä lisäksi noin 0,6 milj. m³ vuodessa. Sieltä se ohjataan nykyiselle puhdistamolle ja sen jälkeen Kuuslahteen (tai mahdollisesti Särkijärven louhokseen, ks. [kohta 11.6.5](#)).

Veden kierrätys Raasion kautta ei ole edellytys siellä olevan vesialtaan säilymiselle, vaan vesiallas säilyy niin haluttaessa myös Raasion omien sadevesien avulla. Kaivoksen lopettamistoimien yhteydessä tulee harkittavaksi vesialtaan ylläpito sekä patoturvallisuuden että lintualueen säilymisen näkökulmasta (nykyisin vesialtaan koko noin 110 ha). Ilmeisesti koko vesiallas ei katoa vaikka padot ”lakkautettaisiin” (eli patoa vasten ei olisi vesipainetta).

Kun altaisiin kertyvän veden laatu paranee niin, että se voidaan johtaa ilman puhdistusta vesistöön, se kannattaa johtaa Mustin ja Raasion altailta sen luonnolliselle valuma-alueelle eli lähinnä kohti Kolmisoppea. Pitkäaikaisen turvallisuuden ja vesistöjen tilan kannalta veden purkautuminen patoamatta luonnollisiin suuntiinsa on tavoiteltava tilanne. Lintuarvojen säilyttäminen nykyisellään edellyttää vettä padottavan padon osan tarkkailua ja huoltoa.

11.6.5 Rikastushiekka-altaiden maisemointi ja hiekkapölyhaitan estäminen

Raasion rikastushiekka-allas on pölyhaitan synnyn kannalta matala ja paljaan hiekan pinta-ala on pieni. Siellä on kasvillisuus lähtenyt luontaisesti leviämään, eikä siellä ole suurempaa tarvetta edistää esim. istutuksin hiekan sitomista tai maisemoitumista. Niinpä tässä keskitytään tarkastelemaan Mustin rikastushiekka-altaan ominaisuuksia ja maisemointia.

Rikastushiekan ominaisuuksista kasvualustana

Rikastushiekka on purkuputken suun lähellä rakeisuudeltaan geoteknisen luokituksen mukaan keskikarkeaa hiekkaa (raekoko enimmäkseen 0,25-0,5 mm), eli se ei juurikaan nosta alhaalta kapillaarisesti vettä ja sen kyky pidättää sadevettä on heikko. Rikastushiekka purkautuu putkesta veden mukana. Virtaus lajittelee hiekkaa raekoon mukaan siten, että purkuputken suun lähelle laskeutuu karkein aines ja hienommat ainekset kulkeutuvat etäämmäksi. Osa hyvin pienistä hiukkasista joutuu vesialtaaseen saakka.

Kasvien käytöstä rikastushiekka-alueiden maisemoinnissa on tehty selvitys (Maa ja Vesi Oy 1999). Sen mukaan rikastushiekka sisältää karbonaattia 9,4 %, magnesiumia 8,2 %, kaliumia 4,6 %, piitä 14,1 %, alumiinia 3,6 %, rautaa 4,9 %, natriumia 0,40 % ja typpeä 3,4 mg/l. Sen pH on 8-10. Kasvien yleisiin kasvuvaatimuksiin nähden hiekassa on niukasti käyttökelpoista fosforia ja typpeä, sen pH on korkea eikä siinä ole humusta. Kasveille haitallisia aineita se ei sisällä. Kasvualustana rikastushiekka muistuttaa luonnossa lähinnä karujen hiekkamaiden oloja. Kasvien menestymisestä vastaavissa oloissa ei liene saatavissa tutkimustietoa.

Purkuputken suun läheisen alueen hiekka on kasvillisuuden kannalta kuivaa ja siten heikko kasvualusta. Kuitenkin Raasion altaan purkuputken lähellekin on melko lyhyessä ajassa juurtunut muutamia heinälajeja. Voidaan olettaa, että silttiä tai hiekkaisista silttiä (hiesua – hienoa hietaa) läjittyy purkukohdan ja vesialtaan puolivälin tienoilla eli noin 500 m etäisyydellä purkukohdasta. Tältä vyöhykkeeltä länteen vesirajaan saakka kosteusolot lienevät otolliset heinille, saroille, pensaille ja puille.

Kasvillisuuden leviämisestä Mustin altaalla

Kasvillisuus levittäytyy rikastushiekka-altaalle ensimmäisenä reuna-alueille, jotka rajoittuvat nykyisiin metsiin. Toinen alue jossa sukkessio käynnistyy luonnostaan, ovat altaan alimmat ja samalla kosteimmat rikastushiekka-alueet. Kasvillisuus levittäytyy vähitellen näiltä alueilta laajemmalle ja lienee mahdollista, että se lopulta pitkän ajanjakson kuluttua leviää koko rikastushiekka-altaan alueelle. Kasvillisuuden levittäytymistä voidaan edistää luomalla sille nykyistä sopivammat olosuhteet kosteuden, ravinteiden osalta lisäämällä maa-ainesta. Alueen laajuus huomioiden kasvillisuuden levittäytymistä voidaan edistää myös rakentamalla vyöhykkeitä, joista kasvillisuus levittäytyy ympäristöönsä.

Alueen maisemoinnin kannalta tarvitaan lisää koetuloksia kasvillisuuden sopeutumisesta ja levittäytymisestä rikastushiekkapinnan päälle. Pölyämisen vähentämiseksi tuulelle alttiita alueita voidaan nurmettaa pölyn sitomiseksi.

Maisemoinnin kannalta rikastushiekka-altaan padot ovat keskeisempi maisemoitava kohde kuin suhteellisen tasainen rikastushiekka-altaan pinta. Rikastushiekka-altaan osalta tärkeää on reuna-alueiden maisemointi, mikäli niille avautuu avoimia näkymiä ympäristöstä.

11.6.6 Muiden rakenteiden maisemointi

Särkijärven louhos

Jos avolouhoksen reuna-alueilla ei ole riittävää maaperäkerrosta, luiskan rakentamisessa joudutaan louhimaan avolouhoksen yläreunaan tasanne. Tasannetta vasten voidaan rakentaa luiska tulevan rantavyöhykkeen kohdalle. Vastaava tilanne on kaivoksen nykyisessä Särkijärven avolouhoksessa. Jos tämä ei ole mahdollista, niin alueen turvallisuus taataan esim. aitaamalla tai kasaamalla kiviröykkiöitä jyrkkien luiskien eteen.

Särkijärven louhos täyttyy vähitellen vedellä ja siitä muodostuu järvimäinen vesiallas. Nykyisin louhokseen tulee vuosittain vettä noin 1 milj. m³. Louhoksen tilavuus on kaivostoiminnan loputtua noin 130 milj. m³, eli louhoksen täyttyminen kestää noin 130 vuotta, ellei sinne johdeta muualta vesiä. Jos sinne alettaisiin johtaa toiminnan jälkeen rikastushiekka-altailta (yhteispinta-ala nyt noin 970 ha, josta sadevettä kertyy vuosittain noin 3,4 milj. m³) tulevat vedet, louhos täyttyisi noin 30 vuodessa. Siinä vaiheessa, kun altailta tuleva vesi on riittävän puhdasta johdettavaksi vesistöön, sitä kannattaa johtaa luonnolliselle valuma-alueelleen eli kohti Kolmisoppea.

Rikastushiekka-altaiden patomuurit

Patomuurit rakennetaan vyöhyke- ja moreenipatoina tarvittavan patokorkeuden mukaisesti. Mikäli lopputilanteessa patoa vasten jää korkean rikastushiekkakerroksen myötä vesipaine, maisemointia rajoittavat patoturvallisuuteen liittyvät kysymykset. Mataliin moreenipatoihin metsä levittäytyy luontaisesti. Louhepintaisiin vyöhykepatoihin ei metsä levittäydy pitkänkään ajan kuluessa lukuun ottamatta yksittäisiä kasveja. Parhaiten vyöhykepadot ovat maisemoitavissa kasvillisuusvyöhykkeillä, jotka peittävät näkymät padoille.

Sivukiviläjitykset

Sivukiviläjityksen maisemoinnissa on tavoitteina muotoilla se muistuttamaan paremmin normaalien geologisten prosessien myötä syntyneitä maanmuotoja. Toinen tavoite on pinnan peittäminen kasvillisuudella maiseman kannalta kriittisiltä osin. Näillä toimenpiteillä pyritään vähentämään sivukiviläjitysten aiheuttamaa häiriötä maisemassa.

Sivukiviläjitysten muotoilussa poistetaan läjityksen suoraviivaiset linjaukset ja terävät kulmukset. Samalla rinteitä loivennetaan niiden metsittämisen mahdollistamiseksi. Maisemoinnin kannalta kriittisissä paikoissa metsitystä varten sivukiviläjityksen päälle levitetään maaperäkerros, jonka pinnalle laitetaan humusta.

Mikäli sivukiviläjitysten rinteitä ei voida luiskata riittävän loiviksi, voidaan rinteeseen rakentaa terasseja. Tällöin on huolehdittava, ettei tasanteiden väli kasva liian korkeaksi tai tasanne jää liian kapeaksi.

Itäisen ja lounaisen läjityksen osalta rakennusvaiheessa voidaan huomioida alueen maisemointi. Keskeisiin näkymäsuuntiin voidaan rinteet luiskata loivemmiksi kasvillisuuden takia.

Länsiläjitäys on louhepintainen, jyrkkärintainen ja teräväkulmainen noin 60 metriä ympäröivää maastoa korkeampi mäki. Rinnejyrkkyyden takia niiden rinteiden terrassoiminenkaan ei pysty takaamaan onnistunutta lopputulosta. Maisemoinnissa käytännön vaihtoehdot ovat loivarinteisen lisäläjitäyksen rakentaminen alarinteelle. Toinen vaihtoehto on rakentaa keskeiselle näkymäakselille pienempi sivukiviläjitäys, joka metsitetään keskeisten näkymäsuuntien osalta.

Länsiläjitäyksen korottamisen ja laajentamisen vaihtoehdossa rinnejyrkkyydet muodostuvat mahdollisesti liian suuriksi läjitäyksen muotoa pehmentävän ja kivialueesta peittävän kasvillisuuden kehittymisen kannalta. Jyrkkien rinteiden porrastus voi johtaa liian korkeaan porraskäytävään, jolloin ei synny metsäisen rinteiden vaikutelmaa.

11.6.7 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Luonnon kannalta rikastushiekan läjitäysalueille tulisi saada kehittymään mahdollisimman monipuolinen kasvillisuus, minkä myötä myös eläimiä levittäytyisi läjitäyksille. Mosaiikkimainen metsän, pensaikon, ruovikon ja avoimen tilan ratkaisu voisi olla hyvä.

Maapohjan ja kasvillisuuden ominaisuuksien vuoksi Mustin ja Raasion altaat jäänevät suhteellisen köyhiksi elinympäristöiksi eläimistön kannalta pitkäksi aikaa (ks. kasvialueen ominaisuuksien tarkastelua **kohdassa 11.6.4**). Kasvillisuus vallan Raasion altaan helpommin kuin Mustin altaan. Vuosien kuluessa ainakin Raasion altaalle kehittyy puoliavoimen pensaikkaisen elinympäristön linnusto ja maaeläimistö alueet tarjonnevat elinympäristön mm. jäniksille. Heinäkasvit sekä pensaat tarjoavat ravintoa ja suojaa jyrkille, joiden perässä tulevat pienpedot. Tähän viittaava kehitys on jo lähtenyt alulle Raasion altaan itäosissa.

Mustin altaalla kasvillisuuden leviäminen altaan itäosalle lienee hyvin hidasta epäedullisten olojen vuoksi, mutta altaan länsiosalle ja sen keskivaiheillekin voinee kasvillisuus juurtua helpommin. Sitä kannattanee edistää lisäämällä rikastushiekan joukkoon kosteutta sitovaa moreenia tai humusta sekä istutuksilla. Tämä vyöhyke kyllänsä ajan mittaan hillitsemään tuulen voimaa, sitomaan hiekkaa ja vähentämään pölyämistä.

Raasion altaalla edellä kuvattu tarkoittaisi altaan länsiosan pitämistä nykyisen kaltaisena avoimena lintualueena ja sen itäpuolen kehittymistä ruovikko/pensaikkovyöhykkeen kautta metsäksi, jos sen kehittyminen on mahdollista pitkällä aikavälillä. Avointen ja puoliavointen alueiden ylläpito vaatii ajan myötä aktiivista hoitoa. Mustin altaalle samantapainen ratkaisu voi myös onnistua Raasiota hitaammin. Siellä kasvillisuuden peittämisen alan tulisi olla nimenomaan altaan itäosalle päin mahdollisimman laaja pölyämisen estämiseksi.

Luonnon palautuessa ja maisemoinnin onnistuessa rikastushiekan läjitäyksille voinee kehittyä ympäristöään muistuttavia mutta niitä köyhempiä elinympäristöjä, mikä laajaa seudullista kokonaisuutta ajatellen voi lisätä luonnon monimuotoisuutta.

ta nykyisestä. Mustin ja Raasion rikastushiekka-altaiden nykyisiä lintuarvoja kannattaa vaalia ylläpitämällä olemassa olevia avoimia kahlaajille sopivia ”järviaalueita hiekkarantoineen”. Vähitellen alueen voi nähdä tuoneen omalaatuisen lisän Siilinjärven luontoon, jos vielä Raasion ja Mustin altaiden huomattavat lintuarvotkin onnistutaan säilyttämään.

Todennäköisesti sivukiviläjitykset ovat pitkän aikaa niukka- tai matalakasvustoisia rakkamäkiä, jotka hiljalleen vuosikymmenien kuluessa muuttuvat kuivien kivisten mäkien tapaisiksi alueiksi eläimistöineen. Rinteiden alle voi vähitellen kehittyä rehevää kasvillisuutta ja niille rikas eläimistö nykyisten lehtoalueiden tapaan. Nämä alueet saavat osittain ravinteensa rinteiden valumavesistä ja osittain maaperästä. Kokonaisuudessaan alue voi läjitysalueidensa puolesta kehittyä sangen omalaatuiseksi mutta myös monimuotoiseksi kohteeksi.

11.6.8 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Kaivostoiminnan loppuessa vesikierto rikastushiekka-altaiden osalta muuttuu siten, että louhoksen (louhosten) kuivatusvesiä ei enää pumpata altaille. Samoin sessivesikierto loppuu. Altaille kertyvä vesi on tällöin kokonaisuudessaan peräisin sadannasta. Patojen rakenteesta ja maaperäolosuhteista johtuen suotovesimäärät ovat tulevaisuudessakin suhteellisen vähäisiä. Vesipinta altaille tulee alenemaan kaivostoiminnan loputtua. Aleneman määrästä riippuu muodostuva suotovesimäärä, joka kuitenkin tulee vähenemään nykyisestä, eli vaikutukset ympäristöön vähenevät tältä osin nykyisestä. Osa sadevedestä joudutaan johtamaan altailta pois kuten nykyäänkin (ks. kohta 11.6.3 ja 11.6.5).

11.6.9 Vesistöt

Kaivostoiminnan päätyttyä kuivatusvesien johtaminen Sulkavanjärveen loppuu. Tällä on pieni ravinnekuormitusta vähentävä vaikutus, jolla ei ole välittömiä seurausvaikutuksia vesistössä. Muut tekijät määräävät Sulkavanjärven tilan kehityksen. Sulfaatin ja fluoridin kuormitus vähenee, mutta kokonaisuus huomioon ottaen kuormitus ei tältäkään osin olennaisesti muutu vuosiin. Suotovesien kautta tuleva kuormitus vähenee sivukiviläjitusten maisemoinnin myötä jatkossa.

Kolmisopen ja sen yläpuolisen Syrjänlammen tilaan ovat vaikuttaneet rikastushiekka-altaiden aiheuttamat valuma-alueuutokset, jotka kaivostoiminnan loputtua pysyvät entisellään. Rikastushiekka-altaiden suotovesien vaikutukset jatkuvat, mutta pitkällä aikavälillä ne vähenevät, kun altaita maisemoidaan.

11.7. Yhteenveto 0+-vaihtoehdon ympäristövaikutuksista

11.7.1 Sosiaaliset vaikutukset

0+ -vaihtoehtoon päätyminen merkitsisi Kemiran Siilinjärven kaivoksen toiminnan loppumista vuonna 2010 ja koko toimipaikan toiminnan loppumista tai voimakasta supistumista alasajovaiheen jälkeen. Tällä olisi suuria vaikutuksia alueen työllis-

syystilanteeseen ja elinkeinoelämään. Näiden vaikutusten heijastuminen Siilinjärven kunnan ja lähiseudun väestölliseen ja sosiaaliseen kehitykseen on riippuvainen alueen muusta kehityksestä sekä siitä, kuinka hyvin satojen työpaikkojen menettäminen kyettäisiin kompensoimaan. Elinkeinojen ja työllisyyden näkökulmasta kaivostoiminnan jatkuminen on kuitenkin suotuisampi vaihtoehto kuin sen päättyminen vuonna 2010.

Sivukiviläjityksen vaihtoehtoista millään ei ole suoria väestövaikutuksia tai erityisen voimakkaita vaikutuksia ihmisten jokapäiväisiin toimintoihin. Sekä Sulkanjärvelle että Ansanmäen alueelle suuntautuu asukkaiden virkistyskäyttöä. Ainakin Ansanmäen alueen virkistyskäytön edellytykset heikkenevät, mikäli alue otetaan läjityskäyttöön. Pääosin vaihtoehtojen sosiaaliset vaikutukset liittyvät kuitenkin niihin merkityksiin ja tulkintoihin, joita lähivaikutusalueen ihmiset antavat ympäristöön ja maisemaan kohdistuville muutoksille sekä odotettuihin muutoksiin liittyviin ennakkopelkoihin.

Osa lähialueen asukkaista pitää kielteisenä kaikkia nykytilaan kohdistuvia muutoksia yhtä lailla sekä Pirttilahden että Ansanmäen vaihtoehtoissa. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että Pirttilahden vaihtoehtoa vastustetaan useista eri syistä Ansanmäelle läjittämistä laajemmin.

Kriittisiä näkökantoja esittävistä asukkaistakaan kaikki eivät suhtaudu läjittämiseen ehdottoman kielteisesti, jos maisemasta pidetään huolta: *”Mäet kuuluvat maakunnan luontoon, joten ne eivät sinällään ole haitaksi, kunhan niiden muoto pidetään luontevana”* (lähialueen asukas, kohdennettu kysely). Maisemoinnin toivotaan olevan jatkuva prosessi, johon panostetaan jo alueiden käyttövaiheessa.

Asukkaat eivät tuo ilmi sellaisia terveysvaikutuksiin liittyviä pelkoja, jotka liittyisivät nimenomaisesti sivukiven läjitysvaihtoehtoihin.

Haittojen lieventäminen

Asukkaiden sopeutumista sivukiven läjittämiseen voidaan tukea huomioimalla mahdollisuuksien mukaan heidän toiveitaan vaihtoehdon valinnan, maisemoinnin ja alueiden jatkokäytön suhteen. Yksityiskohtainen jatkokäyttöön liittyvä suunnittelu ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista hankkeen pitkän ajallisen horisontin vuoksi.

11.7.2 Maisema

Vaihtoehdon maisemalliset vaikutukset ovat pääosin nykyisten vaikutusten kaltaiset. Suurin muutos muodostuu sivukivien uudesta läjitysalueista Särkijärven avolouhoksen läheisyydessä. Koska kaivoksen toiminta loppuu 2010 ja kaivoksen toiminta on tarkemmin arvioitavissa ko. vaihtoehdossa, on alueen lopullinen maisemointi mahdollista aloittaa luonnollisesti aikaisemmin kuin 1-vaihtoehdossa. Alueen jälkihoitoon liittyvät ongelmat ovat nykyisin käytössä olevien alueiden osalta pääosin vastaavat kuin toisessa YVA-vaihtoehdossa. Maisemalliset kysymykset 0+ -vaihtoehdossa keskittyvät enemmän jälkihoitoon liittyviin ratkaisuihin.

11.7.3 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Toiminnan vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen säilyvät nykyisellä tasollaan. Sivukiven läjitysalueiden vaikutus pohjaveteen on vähäistä. Rikastushiekka-altailta purkautuva suotovesikuormitus aiheuttaa joidenkin alkuaineiden osalta lisääntyntä kuormitusta ympäristön pinta- ja pohjavesiin. Kyseiset aineet lähinnä nostavat pinta/pohjaveden ravinnepitoisuutta, eikä niillä ole muita ympäristö- tai terveyshaittoja aiheuttavia vaikutuksia. Kaivostoiminnan päättyessä v. 2010 suotovesimäärät tulevat vähenemään nykyisestä altaiden vesipinnan laskiessa.

11.7.4 Vesistöt

Vuoteen 2010 mennessä, kun 0+-vaihtoehdon mukaisesti kaivostoiminta loppuu, ei vesistöjen kuormituksessa tapahdu merkittäviä muutoksia. Merkittävintä on mahdollinen Pirttilahden täyttäminen sivukivellä ja Sikalammen jääminen läjityksen alle. Sulkavanjärven tilaan sivukiven läjitys ei vaikuta, vaan sen määrävät edelleen muut laajemman vesistöalueen vaikutustekijät. Sivukivistä ei liukene haitallisia aineita vesistöihin pitkälläkään aikajänteellä.

11.7.5 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Vuoteen 2010 mennessä, kun 0+-vaihtoehdon mukaisesti kaivostoiminta loppuu, ei luonnon kehittymistä ajatellen ehdi tapahtua merkittävää muutosta jatkuvan toiminnan ulkopuolisillakaan alueilla. Raasion ja Mustin rikastushiekka-altaiden lintualue pysyy poikkeuksellisen luontoarvona.

Ansanmäellä suhteellisen laajan kasvuoloiltaan rehevän maa-alan sinänsä sekä siellä olevien lehtolaikkujen ja metsälakikohteiden jääminen läjityksen alle on huomattava menetys. Sivukiven läjitys Ansanmäelle ei karkoittane liito-oravia reiviireiltään. Ansanmäen alueeseen verrattava menetys on Pirttilahden vesi- ja ranta-alueiden sekä hyväkasvuisten maa-alueiden häviäminen. Edullisin vaihtoehto on läjittää sivukivet Länsiläjityksen päälle ja jatkeeksi, koska tämä alue on jo nyt kaivostoiminnan keskellä.

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

12.1. Kaivostoiminnan jatkumisen yhteiskunnalliset ja taloudelliset vaikutukset

1-vaihtoehtoon ei liity kaivoksen tai tehtaiden tuotannon lisääntymistä, vaan toiminta jatkuu pääpiirteissään nykyisessä laajuudessaan. Sama koskee Kemiran Siilinjärven toimipaikan työllistävää vaikutusta. Elinkeinojen ja työllisyyden suhteen tämä merkitsee jatkuvuutta, mutta myös muutoksia, jotka aiheutuvat esimerkiksi toimipaikan henkilöstön eläkkeelle siirtymisistä.

Vuonna 2002 Kemiran Siilinjärven toimipaikan henkilöstöstä 47 % oli yli 50-vuotiaita. Vuosien 2005 ja 2015 välillä eläkkeelle siirtyy keskimäärin 23 työntekijää vuosittain. (Kemira Siilinjärvi, henkilöstöraportti 2002.) Toiminnan jatkumisen edellyttää siten varsin laajamittaista uuden työvoiman palkkaamista eläkkeelle siirtyvien tilalle. Sekä eläkeläisten että koulutetun työvoiman määrän kasvu lisää osaltaan esimerkiksi erityyppisten palveluiden kysyntää Siilinjärven kunnassa (Siilinjärven kunnan yritysasiames, haastattelu).

Valtakunnallisella tasolla kaivoksen toiminnan jatkuminen turvaisi kotimaisen fosfaattilannoitetuotannon myös tulevaisuudessa. Siilinjärven apatiitin raskasmetallitomuus on kotimaisen maatalouden näkökulmasta selkeä etu (esim. MTK-Siilinjärvi, lausunto YVA-ohjelmasta).

Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkuminen edistää Pyhäsalmen kaivoksen kannattavuutta, koska Pyhäsalmeilta tuodaan Siilinjärvelle noin puolet sen tuottamasta rikkirikasteesta.

Kaivostoiminnan jatkuminen merkitsee toisaalta myös toiminnasta aiheutuvien haittakokemusten jatkumista Siilinjärven kunnassa ja kaivoksen lähialueilla. Tähän saakka koettujen haittojen ohella kaivosalueen laajennuksiin liittyy muitakin sosiaalisia vaikutuksia. Näitä tarkastellaan jäljempänä.

12.2. Särkijärven louhoksen laajennus

Särkijärven kaivoksen laajennusalueet ovat jo kaivospiirissä, eikä niiden käyttöön otto edellytä erillistä luvitusta.

Avolouhoksen suunnitelluilla laajennuksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia maisemaan. Tilanne ei mainittavasti muutu maiseman kannalta verrattuna 0+-vaihtoehdon tilanteeseen (ks. kohta 11.1.3).

Räjätykset jatkuvat, kuten myös niistä johtuvat ilmiöt, nykyiseen tapaan 1-2 kertaa/viikko. Tältä osin vaikutukset pysyvät ennallaan (ks. kohta 11.1.2).

Nykytiedon perusteella Särkijärven louhoksen syventäminen ja suunnitellun kokoinen laajennus eivät vaikuta alueen pohjavesioloihin tai vesistöihin (ks. kohta 11.1.4).

12.3. Sivukivien läjitys

Sivukiviläjitystä vanhoille ja uusille alueille on tarkasteltu kohdassa 11, koska sivukiven läjitysvaihtoehto on sama 0+-vaihtoehdossa tämän kohdan kanssa.

12.4. Rikastushiekan läjitys. Mustin vesialtaan alueellinen laajennus länteen tai reunapatojen korotus. Luonnonympäristö

12.4.1 Ilman laatu

Reunapatojen korotus

Mustin länsiosien reunapatojen korotusvaihtoehdossa (korotus 10 m) rikastushiekan pintaa ei juuri ole mahdollista läjittää altaan koillisosassa nykyistä korkeammalle (korotus noin kaksi metriä korkoon +180 m; ks. kuva 8.2 s. XX). Altaan korottaminen tällä tavalla ei tuo oleellista muutosta pölyämisen toistuvuuteen, alueelliseen leviämiseen tai haittakokemuksiin verrattuna Mustin nykyisen rakenteen sallimaan tilanteeseen (ks. kohta 11.1.2 ja kuva 12.5 s. XX).

Vesiallas

Avoin vesiallas lisää ympäröivien alueiden tuulisuutta. Tuulisuuden muutoksen vaikutus on verrattavissa järvien tai peltoaukeiden aiheuttamaan tuulisuuteen reuna-alueille. Altaan korkeilla patovalleilla on vaikutusta lähialueiden pienilmastoon luomalla tuulensuojaisia katvealueita. Mikäli Mustin allasta korotetaan, edellä kuvattu suojavaikutus voimistuu Kolmisopen alueella.

Jos Mustin altaan länsipuolelle tehdään vedelle oma altaansa, Mustin nykyiselle rikastushiekka-altaalle voidaan läjittää enemmän hiekkaa, eikä reunapatoja tarvitse korottaa. Kuitenkin hiekan maksimikorkeus säilyy nykyisellään tasolla + 178 m, mutta tämän korkuinen loiva harjanne pitenee pohjois-etelä-suunnassa. Muutoksella ei ole oleellista vaikutusta pölyämiseen nykyiseen verrattuna, mutta pölyalue laajenee jonkin verran Mustin nykyisen pohjoispään täytön vuoksi (0+-vaihtoehto; ks. kohta 11.1.2).

12.4.2 Luonnonmaisema

Reunapatojen korotus

Mustin rikastushiekka-altaan länsireunan patoa korotetaan nykyisestä harjakorkeudesta +142 m kymmenellä metrillä tasoon +152 m. Rikastushiekka-altaan rikastushiekan harjakorkeutta nostetaan samalla nykyisestä kaksi metriä. Vaihtoehdossa rikastushiekka-altaan korkein kohta siirtyy myös länteen päin. Patorakennetta nostetaan vyöhykepatona, jolloin moreenintarve on pienempi ja rakenteeseen käytetään enemmän louhetta.

Vaihtoehdon maisemalliset vaikutukset syntyvät länsireunan patorakenteen korottamisesta. Rikastushiekan pinnan nousulla ei ole vastaavaa vaikutusta ympäröivässä maisemassa.

Maanpinta vaihtelee nykyisin länsireunan padon alla tasolta +105 metriä tasolle +135 metriä. Länsireunan pato on nykyisin pääosin metsänreunan alapuolella maanpinnan ollessa tason +122 metrin yläpuolella. Mikäli patoa korotetaan kymmenellä metrillä, se nousee länsipuolella lähes koko pituudellaan metsänrajan yläpuolelle. Korkeimmillaan patovallit ovat jo selvästi metsää korkeammat, jolloin

korotus ei muuta patovallien osalta merkittävästi nykyistä tilannetta. Merkittävin muutos on osuuksilla, jotka ovat vielä metsänrajan alapuolella, mutta korotuksen johdosta nousevat sen yläpuolelle. Myöhemmin alueen metsittyessä korotus tulee kasvattamaan nykytilanteeseen verrattuna ympäröivän metsän ja rikastushiekka-altaan päälle mahdollisesti myöhemmin kasvavan metsän välistä korkeuseroa.

Patoaltaan korotuksen lähiympäristöön synnyttämät vaikutukset kohdistuvat pääosin Kolmisopen alueelle, jossa asutus sijaitsee padon läheisyydessä ja patoon on näköyhteys. Muuten padonkorotuksen vaikutukset on havaittavissa selkeimmin padon lähellä kulkevalta huoltotieltä.

Vesiallas

Mustin altaan länsipuolelle rakennetaan erillinen vesiallas. Tällöin rikastushiekka-altaan länsiosia voidaan täyttää rikastushiekalla nykyistä tehokkaammin. Vaihtoehdossa rikastushiekka-altaan harjakorkeus ei nouse vaan se levenee ja siirtyy lanteen päin. Vesialtaan pato rakennetaan tasolle +135 m ja veden pinta altaassa nousee +133 m:iin.

Mustin altaan osalta maisemalliset vaikutukset nykytilanteeseen verrattuna ovat vähäiset. Reunapadot eivät nouse eikä rikastushiekka-altaan korkeus muutu. Rikastushiekka-altaan tilanne ei muutu maisemoinnin kannalta nykyisestä.

Mustin vesialtaan laajeneminen länteen (**kuvat 3.1 ja 9.16 s. XX ja XX**) moreenipatojen reunustamana vesialtaana muuttaa alle jäävän ympäristön täysin. Vaikutukset ympäröivään maisemaan jäävät vähäisemmiksi patorakenteen suhteellisen mataluuden (noin 10 metriä) johdosta. Padon harjakorkeus jää selvästi metsän harjakorkeuden alapuolelle, jolloin pato on havaittavissa vain aukeiden suoalueiden tai peltojen yli.

12.4.3 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Vesiallas peittää alleen noin 1,1 km² maata. Vesialtaasta poistetaan puusto ja patolinjan maamassat poistetaan tiiviiseen kerrokseen saakka, jotta padosta saadaan tiivis ja sen vakavuus turvattua. Kallioperään tai maaperään ei kajota enempää.

Sekä reunapatojen korottamiseen että vesialtaan rakentamiseen tarvittava moreenimäärä on samaa luokkaa (n. 1 milj. m³) ja se saadaan hankealueilta, eikä niiden ulkopuolisilla alueilla tarvitse sen vuoksi kajota maaperään.

Käytettävissä olevien maaperägeologisten tietojen perusteella vesialtaan alueen maaperän veden johtavuuskyky on suhteellisen pieni. Altaan pohjan läpi ympäristön pohjaveteen suotautuva vesimäärä on siten melko vähäinen. Allasvesi sisältää runsaasti mm. kaliumia, magnesiumia, natriumia, fosforia, kalsiumia ja sulfaattia (SO₄). Fosforia lukuun ottamatta näiden alkuaineiden sitoutuminen maahan on melko vähäistä vallitsevissa olosuhteissa, joten maaperään jää lähinnä fosforia. Vesialtaalta suotautuvan pohjaveden koostumus vastaa pohjavesiputkilta KA5 ja KA11 havaittua vedenlaatua. Pohjaveteen purkautuvan suotoveden kationeista (positiivisesti varautunut ioni) kasvillisuus hyödyntää osan ennen pohjaveden purkautumista pintavesistöihin. Tämä havaitaan esim. pohjavesiputkien KA11 ja Ka5

vedenlaadusta, joissa veden sulfaattipitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat pienempiä kuin padon läpi purkautuvassa suotovedessä. Siten sen suhteellinen ainekuormitus verrattuna pintaan purkautuviin (padon läpi) suotovesiin on pienempi.

Länsipadon korotuksen seurauksena suotovesimäärän arvioidaan nousevan likimain 1,8-kertaiseksi nykyisestä, eli noin 700 000 m³:iin vuodessa. Pääosa suotove-destä purkautuisi edelleen pintavesiin valunnan jakautuessa Kolmisopen ja Syrjän- lammen suhteen samoin kuin nykyään. Lisääntyvä aineskuormitus nostaisi valu- mavesistöjen pH:ta, kovuutta ja sähkönjohtavuutta nykyistä korkeammalle.

Vesialtaan rakentaminen muuttaa suotovesitilannetta siten, että nykyisen länsipa- don patolinjaa jäisi vesialtaan taakse noin 1 200 m. Uutta moreenipatoa rakennet- taisiin n. 2 600 m. Alueen hydrogeologisista olosuhteista ja patorakenteesta johtu- en vesialtaasta purkautuvat suotovesimäärät ovat arvioiden mukaan melko vähäisiä (< 100 000 m³/a). Suotovesi jakautuu pinta- ja pohjavesiin likimain kahtia. Koko- naissuotovesivalunta (länsipato + vesiallas) on samaa suuruusluokkaa kuin nyky- äänkin. Suotovesivalunnan jakautuma Kolmisopen ja Syrjänlammen suhteen säilyy likimain nykyisellään.

Vesialtaan alueella esiintynee luonnostaan lähteitä, jotka peittyvät veden alle. Mo- reenimailla oleville lähteille on tyypillistä, että niiden keskivirtaama vaihtelee run- saasti vuoden aikana. Kuivana aikana moreenialueiden lähteet tyypillisesti kuivu- vat pohjavesivarastojen pienuuden vuoksi. Vesialtaan seurauksena pohjavesipin- nan taso allasalueella ja sen ympäristössä nousee ja vuodenaikaisvaihtelu heikke- nee. Tästä johtuen altaan läheisissä lähteissä niiden virtaama nousee ja muuttuu mahdollisesti ympärivuotiseksi. Lähdeveden ravinnepitoisuudet tulevat todennä- köisesti nousemaan. Pohjavesipinta altaan läheisillä alueilla tulee muutoinkin nou- semaan ja soistuminen alavilla alueilla lisääntymään tämän seurauksena.

12.4.4 Vesistöt

Mustin vesialtaan laajennuksen merkittävimmät vesistövaikutukset kohdistuvat va- luma-alueen pienentymisen seurauksena Kolmisoppeen sekä osaltaan Syrjänlam- peen sekä altaalta päin niihin laskeviin puroihin ja ojiin. Syrjänlampi ja Kolmisop- pi ovat Sulkavanjärveen laskevalla valuma-alueella, joten muutokset niissä heijas- tuvat jossain määrin Sulkavanjärveen.

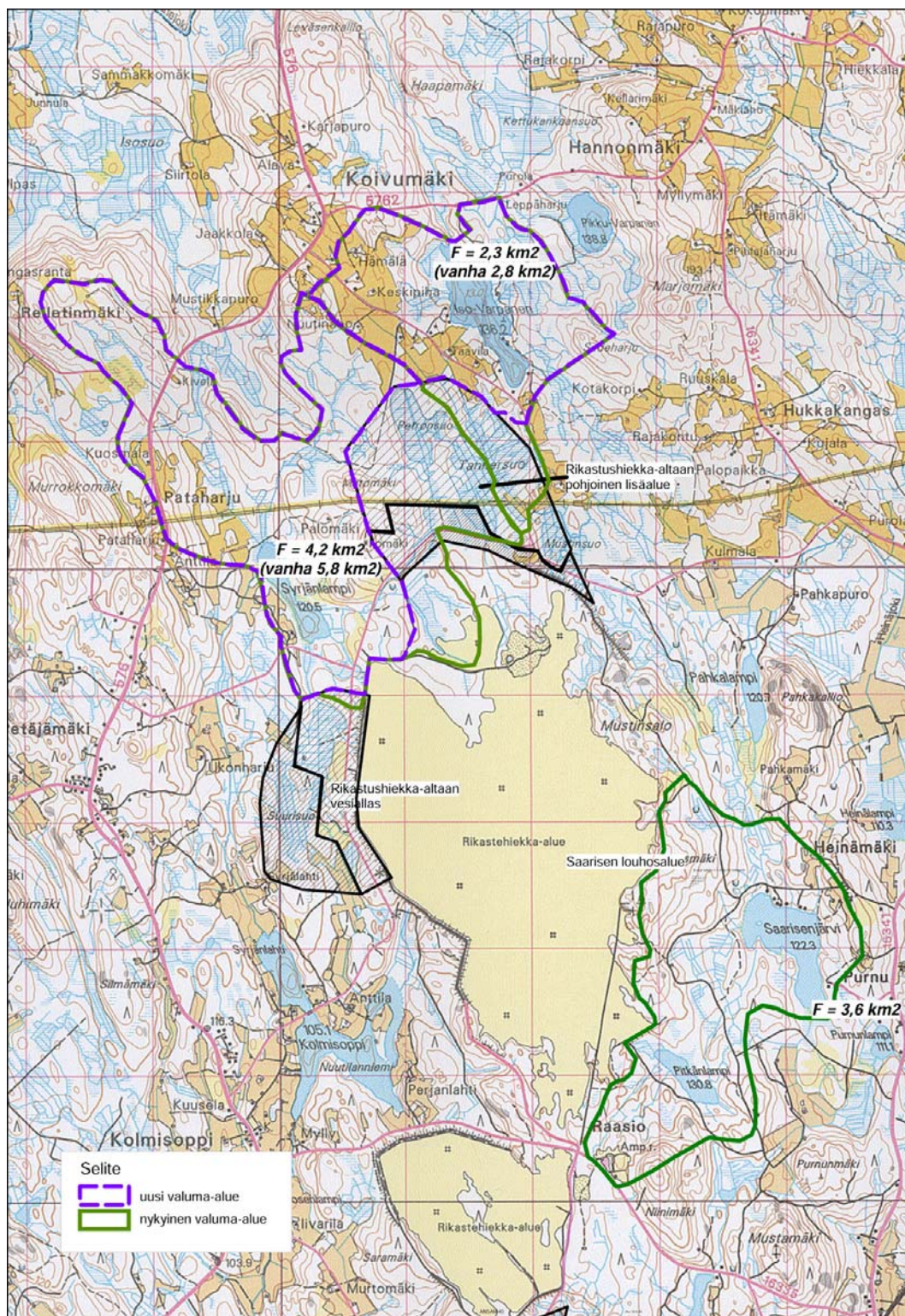
Mustin altaan reunapatojen korotus ei muuta vesistöön menevää kuormitusta ny- kyisestä.

Syrjänlampi

Syrjänlammen valuma-aluetta vesiallas pienentäisi vain vähän valuma-alueen ete- läkärjestä (kuva 12.1). Valuma-alueen pienentyminen heikentää ennen kaikkea ve- den vaihtuvuutta, mikä vähentää vesistön sietokykyä. Tällöin järven happitilanne yleensä heikentyy ja rehevöityminen lisääntyy, joka puolestaan lisää mahdollisuut- ta happivajeeseen. Syrjänlampi on osaltaan jo jonkin verran kaivostoiminnan seu- rauksena kuormittunut, mikä näkyy lammen sulfaattipitoisuuden ja sähkönjohta- vuusarvon kohonaisuutena. Vesialtaan laajennuksen seurauksena Syrjänlammen valuma-alueelle tulee patolinjaa nykyiseen tilanteeseen verrattuna noin neljännes lisää (nyt n. 1,8 km, lisää n. 0,5 km), missä suhteessa voidaan arvioida myös suo-

tovesien määrän kasvavan Syrjänlammissa. Suoraan vesistön tilaan vaikuttavia kuormitteita, kuten fosforia, suotovesissä on kuitenkin vähän, jopa vähemmän kuin luontaisissa pintavalumavesissä.

Vaikutusketjun summa tiivistyy kysymykseen, riittääkö Syrjänlammissa talvella happi. Jos happi loppuu pohjan läheltä vedestä, se käynnistää mm. ravinteiden irttoamisen sedimentistä, joka puolestaan kiihdyttää kesäaikaista rehevöitymistä. Tämä heikentää happitilannetta talvella. Syrjänlammen veden laadun ongelmat siirtyvät edelleen Kolmisoppeen. Syrjänlammen tilaa on syytä seurata ja tarvittaessa järjestää hapetushoitoa.



Kuva 12.1. Syrjänlampen ja Iso-Varpasen luontaiset valuma-alueet ja niiden muutokset hankkeen vuoksi.

Kolmisoppi

Kolmisopen valuma-alue (luonnollinen valuma-alue 23 km²) on aikanaan Mustin ja Raasion altaiden rakentamisen seurauksena pienentynyt alkuperäisestä 44 % ja nyt suunnitteilla oleva vesiallas pienentäisi valuma-aluetta edelleen 1,2 km² eli noin 9 % nykyisestä. Alkuperäisestä vähenemä on kaikkiaan 11,3 km² eli 49 %.

Nykyisen Mustin rikastushiekka-altaan suotovesien vaikutus on nähtävissä Kolmisopessa sähkönjohtavuuden kasvuna 20 vuoden ajanjaksona. Tason muutos 5 mS/m → 25 mS/m ei todennäköisesti ole itsessään luonnontalouden kannalta merkittävä, sillä se on esim. laimeaankin murtoveteen verrattuna alhainen. Sähkönjohtavuus mittaa kokonaisionipitoisuutta, ja tässä tapauksessa merkittävät tekijät ovat sulfaatti, kalium, natrium ja kloridi, jotka kaikki ovat 'joka paikan ioneita' ilman suoria haittavaikutuksia.

Ravinteiden (typpi ja fosfori) määrien enintään melko vähäinen muutos voi johtua myös muista valuma-alueella tapahtuneista muutoksista kuin kaivosalueen vaikutuksista. Suotovesissä mainittuja ravinteita on vain pieninä pitoisuuksina. Vesiallas tulee Kolmisopen välittömään läheisyyteen pohjoispuolelle, jolloin järvi jää entistä enemmän patoaltaiden ympäröimäksi. Suotavaa patolinjaa tulee nykyisen noin 4,5 km sijaan noin 5,9 km (lisäys noin 30 %), missä suhteessa voidaan olettaa myös vesistöön suotautuvien vesien lisääntyvän.

Mustin altaalta lähtevän pölyn määrästä ei ole mittaustietoa. Koska pölyäminen on ajoittaista, sen suuntautuminen ympäristöön vaihtelee tuulen mukaan ja todennäköisesti siitä sitoutuu maastoon suurin osa, sen vaikutus ainemäärän kautta Syrjänlammen ja Kolmisopen veden laatuun (mahdollista tiiviin pölypilven aiheuttamaa ohimenevää samentumista lukuun ottamatta) ja biologiaan voinee olla vain vähäinen. Ilmalaskeumalla ei ole todettu olevan merkittäviä rehevöittäviä vaikutuksia alueen vesistöissä (Kuuslahti, Sulkavanjärvi).

12.4.5 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Vesiallaslaajennuksen alueen kasvillisuus on lähinnä tuoretta, paikoin lehtomaista kangasta ja puustoista metsäojitusaluetta. Alueella ei tiedetä olevan kasvillisuuden kannalta erityisen arvokkaita kohteita tai avainbiotooppeja.

Mustin länsilaidan vesialtaan keskellä on yksi liito-oravan elinpiiri, joka jäisi altaan alle. Tämän Sikamäkeä pienemmän liito-orava-alueen tuhoutuminen on merkitykseltään ainakin alueellinen menetys ja hankkeen toteuttamiseen tarvittaneen tältä osin paikallisen ympäristökeskuksen lupa.

Alueen kasvillisuuden tuhoutuminen täysin ja eläimistön häviäminen allasalueelta vähentää luonnon monimuotoisuutta Syrjänlammen ja Kolmisopen välisellä alueella. Toisaalta allas itsessään on alueelle uudentyyppinen "järvi", joka luo mahdollisuuden esim. vesilinnuston monipuolistumiseen.

12.5. Rikastushiekan läjitys. Mustin vesialtaan laajennus länteen tai reunapatojen korotus. Ihminen

12.5.1 Maisema ja kulttuurikohteet

Siilinjärven kunta on inventoinut paikallisia rakennushistoriallisia kohteita kaivosalueen läheisyydestä (Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 2, maaseutualue; Siilinjärven kunta). Petäjämäen kolme inventoitua kohdetta (kuva 9.2, kohta D s. XX) sijaitsevat läntisen vesialtaan läheisyydessä. Niillä ei ole suoraa visuaalista yhteyttä kaivosalueelle pääosin puuston peittävyys takia. Toisaalta kyseisiltä alueilta ei ole riittävän laajoja avoimia pintoja, jotka avaisivat riittävästi horisonttia. Alueelta on etäisyyttä altaan reunaan noin kilometri, joten kaivosalueen läheisyydellä ei ole edes epäsuoraa vaikutusta rakennuksia ympäröivään maisemaan.

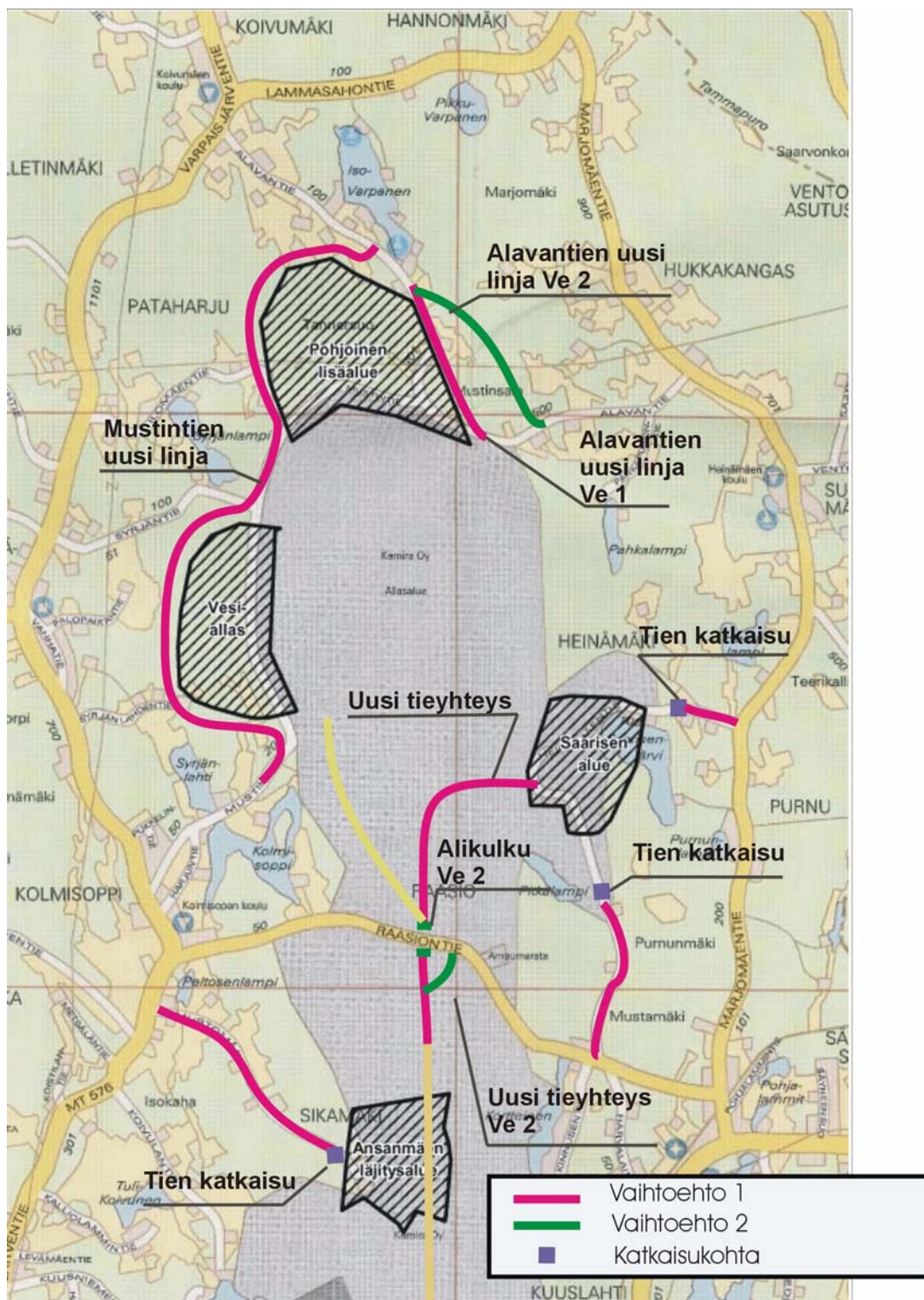
Kolmisopen neljä kohdetta (kuva 9.2, kohta F) sijaitsevat Raasion rikastushiekka-altaan ja Mustin rikastushiekka-altaan välissä niiden itäpuolella. Kumpikin allas näkyy osittain Kolmisopen maisemassa, vaikka ympäröivä puusto peittää ne pääosin. YVA:n vesialtaan laajennuksella ei ole vaikutusta alueen maisemaan. YVA-vaihtoehdossa, jossa pohjoista rikastushiekka-allasta korotetaan on visuaalinen vaikutus alueen maisemaan. Altaan reunamuuri saattaa nousta joidenkin avoimien alueiden reunapuuston muodostaman metsän yläreunan yli. Muutos vaikuttaa Kolmisopen alueella paikoissa, joissa reunapato on nykyisinkin näkyvillä.

12.5.2 Infrastrukturi, tiet

Mustintie ja moottorikelkkareitti jäävät suunnitellun vesiallaslaajennuksen alle, joten ne on linjattava uudelleen. Ilman Mustintien uutta linjausta Kolmisopen ja Syrjänlammen alueen välinen matka tietä pitkin pitenee nykyiseen verrattuna n. 1 km, koska kulkureitti tulisi Varpaisjärventien kautta. Mustintien luontevin ja edullisin paikka on rakentaa se noudattelemaan vesiallaslaajennuksen länsireunaa, jossa se palvelee myös padon huoltotienä (kuva 12.2). Uutta tietä pitää rakentaa noin 3 km, minkä hinta on luokkaa 600 000 € (Tiehallinto / tienpidon kustannuksia 2001). Moottorikelkkareitti voidaan rakentaa Mustintien yhteyteen. Uuden tien kuormitus ja liikenneturvallisuus pysyvät nykyisellään.

Uusi tie pidentää hieman lyhintä reittiä Kolmisopen ja Pataharjun välillä. Suunnittelussa tulee etsiä haitattomin linjausvaihtoehto Syrjänlahdentien päässä sijaitsevien tilojen kannalta. Muuten tie kulkee metsäisellä seudulla kuten nykyinenkin Mustintie. Syrjänlahdentien ja uuden tien yhdistämistäkin voidaan harkita.

Patoaltaiden korottamisella ei ole vaikutusta infrastruktuuriin.



Kuva 12.2. Kaivosalueen ja sen lähistön tiestön toimenpide-ehdotukset.

12.5.3 Sosiaaliset ja terveydelliset vaikutukset

Sosiaaliset vaikutukset

Mustin altaan läntisen vesiallaslaajennuksen tai reunapatojen korotuksen sosiaaliset vaikutukset liittyvät valtaosin altaan alueellisen laajenemisen aiheuttamiin muutoksiin ja vaihtoehtoista seuraaviin maisemamuutoksiin. Lähialueiden asukkailla on lisäksi ennakkopelkoja muun muassa päästöhaittoja, vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia ja terveysvaikutuksia kohtaan. Pelot rajautuvat alueellisesti Kolmisopen ja Petäjämäen vakituisiin ja loma-asukkaisiin.

Altaan laajenemisen vaikutuksia tarkastellaan vaihtoehdon 1 (uuden vesialtaan rakentaminen) mukaan, koska siinä alueellinen laajentuminen olisi suurimmillaan. Laajentaminen edellyttää maanhankkimistoimia, jotka Kemira on saanut yhtä kiinteistöä lukuun ottamatta päätökseen. Yksi hankituista tiloista lunastettiin asumukseen, mutta muilta osin altaan laajentamisella ei ole ainakaan välittömiä vaikutuksia kiinteistöjen tai loma-asuntojen asumismahdollisuuksiin. Laajennuksen alle jäävät maat ovat pääosin maa- ja metsätalouskäytössä. Osa maanomistajista epäilee, että maanhankinnalla voi olla merkitystä pienimpien tilojen jatkamahdollisuuksille korvaavan viljelykelpoisen maan puutteen vuoksi (asukashaastattelut ja kysely). Altaan alle jäisi peltoja kartan perusteella arvioituna kolmelta palstalta yhteensä vajaat 5 ha.

Suunniteltu laajennusalue on asukkaiden säännöllisessä virkistyskäytössä. Alueella harrastetaan muun muassa liikuntaa, metsästystä sekä jossain määrin marjastusta ja sienestystä (asukashaastattelut ja kysely). Metsästysseura Sopen Erälle alue on yhtenäisyytensä takia arvokas, koska seuran metsästysalueet ovat muilta osin pirstoutuneet. Laajennus vaikuttaa todennäköisesti seuralle myönnettävien hirvenkaatolupien määrään. Vuonna 2003 seuralle myönnettiin lupa kahdelle täysikasvuiselle hirvella ja kahdelle vasalle sekä yksi lisälupa. Laajennuksen myötä ainakin mahdollisuus lisälupaan menetetään (Sopen Erän sihteeri, haastattelu.).

Sekä laajennus- että korotusvaihtoehdon aiheuttamilla maisemamuutoksilla on vaikutusta viihtyvyyteen Kolmisopen alueella. Reunapadon rakennus- tai korotusaikana viihtyvyyteen vaikuttavat lisäksi maansiirtotöistä aiheutuvat melu- ja pölyhaitat. Laajennusvaihtoehdossa läjityskäytössä olevien alueiden työntyminen lähemmäs asutusta ja asukkaiden käytössä olevien alueiden supistuminen vastaavasti muuttaa alueen luonnetta maa- ja metsätalousvaltaisesta kyläympäristöstä rakennetun teollisuusalueen suuntaan.

Myös asukkaat puhuvat maaseutumaisuuden ja viihtyvyyden vähenemisestä laajennuksen toteutumisen myötä. Muutosten pelätään heijastuvan kiinteistöjen arvoon. Laajennukseen ajatellaan liittyvän hajuun, pölyyn ja meluun liittyvien ongelmien jatkuminen tulevaisuudessa (asukashaastattelut ja -kysely). Todettakoon tässä, että kaivosalueella ei ole tunnettua hajulähdettä.

Kolmisopen vakituiset ja loma-asukkaat ovat hyvin huolestuneita valuma-alueen pienenemisen vaikutuksista Kolmisopen järven kuntoon. Järveä pidetään kylän viihtyvyyden kannalta keskeisenä, ja se on aktiivisessa virkistyskäytössä. (asukashaastattelut ja -kysely.) Järvestä Peltosenlampeen laskevan puron varrella on toiminut vanha mylly sekä sähkögeneraattori, joiden toimintakapasiteetti on kärsinyt Mustin altaan perustamiseen liittyneestä Kolmisopen valuma-alueen pienene-

misestä. Kemira on korvannut käyttöarvon menetykset myllyn omistajalle ja sopinut siitä, että tilanne tarkistetaan olosuhteiden muuttuessa.

Terveydelliset vaikutukset

Noin joka viides kyselyyn Kolmisopelta ja Petäjämäeltä vastanneista epäilee taloudessaan kärsityn terveydellisiä oireita, jotka voivat johtua Kemiran toiminnasta. Yleisimmin mainittuja oireita ovat astma sekä iho- ja hengityselinoireina ilmenevä allergia. Noin kolmasosa Mustin altaan länsipuolen asukkaista pelkää hankkeen vaikuttavan terveyteensä kielteisesti ja neljä vastaajaa kymmenestä kokee epävarmuutta asian suhteen. Asukkaat toivovat runsasta tiedottamista mahdollisiin terveysriskeihin liittyen.

Lääketieteen nykyisen tiedon valossa rikastushiekkapölylle altistumisesta sinänsä tai sen sisältämien kemikaalien altistumiselle ei aiheudu sellaista haittaa, jolla olisi terveydellistä merkitystä, vaikutusta hyvinvointiin tai elämän laatuun. Sen ei voi olettaa vaikuttavan väestön sairastuvuuteen tai sairastavuuteen. Pölyämisen terveyshaittoja on esitetty tarkemmin **kohdassa 11.1.2.** ja pölyn leviämisarvio on esitetty **kuvassa 12.5 s. XX.**

Haittojen lieventäminen

Niitä Mustin altaan lisätilan hankinnan kielteisiä sosiaalisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta altaan laajenemisesta, voidaan lieventää pyrkimällä toteuttamaan altaan vesitilan kasvattamiseen tavalla, jossa alueellisen laajentumisen pinta-ala pysyy mahdollisimman pienenä. Merkittävä osuus kielteisten vaikutusten lieventämisessä on myös Kemiran ja asukkaiden välisellä kanssakäymisellä. Kolmisopen alueen asukkaiden ja kylätoimikunnan oma aktiivisuus on edesauttanut tätä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana ja jo ennen sitä. Hankkeen lähivaikutusalueen asukkaista Mustin altaan länsipuolella asuvat ovatkin kaikkein tyytyväisimpiä hanketta koskevaan tiedotukseen.

12.5.4 Riskien hallinta

Nykyisen tilanteen vahingonvaaraselvitystä ja siihen liittyvää riskinhallintaa on selostettu **kohdassa 11.1.8 s. XX**, missä on myös vahingonvaaraselvityksen teoreettiset lähtökohdat.

Patokorotus 10 m (+152 m, länsipato)

Skenaariot purkautumisteineen ja vaikutuksineen odotetaan säilyvän samoina nykytilanteen kanssa. Purkautuvan suurimman vesimassan määrän määrittää lopulta se, läjittykö rikastushiekka padon märkäluiskaa vasten siten, että vesipainekorkeus säilyy jotakuinkin muuttumattomana. Vahingonvaaran arviointi voidaan päivittää tarkemmin, kun toteutustapa tiedetään.

Patoturvallisuuskonsultti (dipl.ins. Varho Laine-Juva SCC Viatek Oy) painottaa lausunnossaan patokorotuksen vaatiman, padon ulkoluisikan läheisten, maamassojen vaihdon työnaikaisen vakavuuden mahdollista laskua (poistetun maan tukeva vaikutus poistuu työaikana) sekä käytönaikaisen tilanteen vaakasuntaisen liikkeen (padon liukuminen ulospäin) mahdollisuuden kasvua johtuen uuden ja van-

han massanvaihdon rajan erilaisesta tiiveydestä. Tämä on eri hankevaihtoehtojen suurin patoturvallisuusriski.

Lisäksi vaihtoehto vaikeuttaa mahdollista tulevaa Mustin pohjoisen rikastushiekka-altaan laajennuksen toteuttamista edellyttämällä mm. laajennusalueen vedenpoistoa pumpaamalla.

Vesialtaan laajennus

Mustin vesiallaslaajennuksen suunniteltu säännöstelytilavuus (n. 6 milj.m³) on selvästi nykyisten Mustin länsipuolta koskevien vahinkomallien vesimäärää pienempi. Altaan rakentaminen pienentäisi Mustin altaasta purkautuvia vesimääriä ja oletettavasti pienentäisi siten vahinkomalleja. Vesialtaan purkautumisreitit noudattaisivat pääosin Syrjätien notkon reittejä (ks. kohta 11.1.8) ollen padotuskorkeudeltaan ja -määrältään selvästi kyseistä mallia pienempi. Vahingonvaaran selvitys ja padon luokitus tulevat tarkasteltaviksi kun rakennussuunnitelmat on laadittu.

Patoturvallisuuskonsultti on pitänyt vesiallasvaihtoehtoa patoturvallisuuden kannalta Mustin altaan reunapatojen korotusvaihtoehtoa parempana vaihtoehtona.

Jos Mustin rikastushiekka-altaan pohjoinen laajennus tulevaisuudessa rakennetaan, vesiallaslaajennus mahdollistaa silloin pohjoisen allaslaajennuksen osalta mm. vesien johtamisessa ja läjitysjärjestyksessä yksinkertaisemman järjestelyn kuin reunapatojen korotusvaihtoehdon tilanteessa.

12.5.5 Rakentamisen kustannuksista ja toteutuksesta

Mustin altaan korotus olisi kustannuksiltaan varovaisen arvion mukaan kaksinkertainen verrattuna vesialtaaseen. Moreenia tarvitaan sekä vesialtaan rakentamiseen että Mustin patojen korotukseen suuruusluokaltaan saman verran eli noin 1 milj. m³ kokonaismassamäärien ollessa vastaavasti 2,2 ja 5,5 milj. m^{3-rt}. Patojen korotamisen vaihtoehto on hankevastaavan kannalta huonompi, koska rakennusaika olisi jatkuva ja aikataulullisesti riskialtis. Tämä tarkoittaa, että patojen moreenitiivisteen rakentamista ja tiivistämistä tehdään jatkuvasti. Jos alkuvaiheessa esim. saateet viivästyttävät tiivistystyötä (tiivistystä ei voida tehdä), tämä viivästyttää seuraavia työvaiheita. Koska rikastushiekkan täyttö altaaseen on jatkuvaa, patojen rakentamisen viivästyminen voi luoda epävarmuutta rikastushiekkan sijoittamiselle. Vesialtaan avulla koko tarvittu hiekkan sijoitustilavuus saadaan kerralla, eikä edellä kuvattua riskimahdollisuutta synny.

12.5.6 Rikastushiekka-altaan käytön tehostaminen läjitysteknisillä keinoilla

Nykyiset rikastushiekka-altaiden käytön tehostamista on tutkittu tavoitteena rikastushiekkan vaatiman pohjapinta-alan pienentäminen. Käytännössä tämä tarkoittaa hiekkan kuivaläjitystä, jolloin hiekkaa voitaisiin läjittää nykyistä korkeampiin ja jyrkempiin läjiin rikastushiekka-altaiden sisällä. Tutkittuja menetelmiä ovat olleet:

- 1) Hiekkan luokittaminen, jossa karkea hiekka otettaisiin erilleen ja se läjitetäisiin hienoa hiekkaa jyrkempään kulmaan eli korkeampiin läjiin.

- 2) Hiekan mekaaninen aumaaminen/rakentaminen, jossa hiekkaa läjitettäisiin koneiden avulla.

Molemmissa menetelmissä mutta erityisesti jälkimmäisessä voitaisiin käyttää kaivosalueelle läjitettyä kipsiä stabilointiaineena.

Rikastushiekan läjittäminen jyrkempään kulmaan nykyisillä altailla ei riitä ratkaisemaan tilatarvetta siinä määrin, että läjitystekniset keinot voisivat olla itsenäisiä vaihtoehtoja hiekan läjityksessä. Nykyisen hiekan päälle korkean/painavan rakenteen toteuttaminen edellyttäisi hiekkapohjan vakauden varmistamista esim. erillisin tukivallelein. Laajamittaisesti käytettynä rakenteiden pitkäaikainen eroosion kesto on osittain epävarma. Niin ikään stabilointiaineen käytön altaan vesille mahdollisesti aiheuttamien laadullisten muutosten vaikutuksia rikastusprosessiin ei yksiselitteisesti voida ennakoida ilman ns. pilot-mittakaavan testausta. Puheena olevien menetelmät nostaisivat käyttökustannuksia erittäin paljon. Laajemmalti lähinnä rikastushiekan luokitus eri hiukkaskokoryhmiin ja karkean jakeen läjittäminen omalla jakeenaan voisi allastukseen yhdistettynä olla taloudellisesti käyttökelpoinen menetelmä. On kuitenkin huomattava, että siihenkin sisältyy hiekan minerologiasta johtuva eroosioon liittyvä epävarmuus. Luokituksellakaan ei saavuteta tilavuuden suhteen sellaista hyötyä, että sitä pidettäisiin nykytilanteessa kiinnostavana vaihtoehtona.

Yhteenvedon voidaan todeta, että menetelmien etuna saavutettaisiin jonkin verran tilan säästöä, mutta se ei ratkaisisi rikastushiekan sijoittamisen tilakysymystä. Parhaimmillaankin se vain lykkäisi jonkin aikaa Mustin altaan reunapatojen korottamista tai vesiallaslaajennuksen rakentamista ja Mustin pohjoisen lisäalueen rakentamista.

12.6. Saarisen louhosalueen käyttöönotto. Luonnonympäristö

12.6.1 Kuvaus Saarisen alueen rakentamisesta

Tarkkaa suunnitelmaa louhoksen avaamisesta ei vielä ole tehty. Tiedetään kuitenkin, että sivukivien läjitys on tehtävä louhoksen ja Mustin altaan väliselle alueelle, koska kustannusten vuoksi läjitys on tehtävä mahdollisimman lähelle louhosta. Uusi sähkölinja vedetään myötäillen Mustin altaan itäreunaa, missä kulkee myös louhoksen ja rikastamon välinen autotie. Näiden linjauksille ei ole muuta mielekästä vaihtoehtoa. Heinämäentie täytyy katkaista ennen louhosaluetta (kuva 12.2).

Louhoksen maa- ja kallioperän ominaisuuksista ei ole vielä yksityiskohtaisen tarkkaa tietoa. Niinpä ei toistaiseksi ole myöskään tarkkaa käsitystä, millainen vaikutus louhoksella olisi Saarisenjärvelle. Muutosten kuvaamiseksi tässä esitetään kaksi ääripäätä vaihtoehtoa, jotka kummatkin ovat nykytiedon valossa mahdollisia:

Vaihtoehto I: Saarisen pinta voidaan pitää luonnollisen keskialiveden tasolla (nykyisestä lasku luokkaa 0,5 m), eikä louhokseen tule vettä hallitsemattomia määriä. Pato järven ja louhoksen välillä saadaan riittävän tiiviiksi ja vakaaksi turvallisuuden kannalta.

Vaihtoehto II: Saarisen pintaa on pakko alentaa useita metrejä niin, että järven vetä ei tule louhokseen hallitsemattomia määriä. Patoa järven ja louhoksen välillä ei maa- ja kallioperän ominaisuuksien vuoksi saada riittävän vakaaksi ja tiiviiksi.

Molemmissa vaihtoehtoissa pato tehdään kuivatyönä (so. Saarisen pintaa alennetaan väliaikaisesti) yhden talven aikana. Molemmissa vaihtoehtoissa louhoksen pohjois- ja eteläpuolelta tulevat pintavedet täytyy ohjata kaivettavia ojia pitkin louhoksen ohi Saarisen itäosaan. Pitkänlammelta tulevat vedet voidaan myös kääntää kulkemaan Saarisen alapuolelle sen nykyiseen Purnunlampeen johtavaan purku-uomaan.

Seuraavassa arvioidaan ympäristövaikutuksia edellä kuvatun pohjalta.

12.6.2 Ilman laatu

Räjäytyspölyn tai muun pölyn leviämistä ei ole tutkimuksissa eritelty, vaan pölytutkimukset ovat kattaneet kaiken kaivosalueelta ilmaan joutuneen pölyn.

Asukkaiden kokemusten mukaan kaivosalueelta tulee toisinaan paljonkin pölyä, joka heikentää ilman laatua etenkin tuulisilla kesäilmoilla. Nämä kokemukset liittynevät rikastushiekka-altaalta irtoavaan ja ajoneuvojen nostattamaan pölyyn. Räjäytyspölyn ilmaan pääsy on ajoittaista. Pahimmillaan räjäytyspölyn voi aistia selkeinä, tuuleltaan hiljaisina kuivina aikoina, jolloin pölypilvi voi pysyä hajoamatta niin kauan, että se ehtii kulkeutua kaivosalueen ulkopuolelle. Särkijärven louhoksen ympäristöstä saatujen kyselytietojen perusteella louhoksen räjäytyspölyn leviämisaluetta ei voitu määrittää. Niinpä kyselytuloksista ei ole apua Saarisen louhoksen räjäytyspölyn mahdollisen haitta- tai havaitsemisalueen määrittämisessä. Pöly ei nykytiedon valossa ole terveydellinen riski (ks. kohta 11.1.2).

12.6.3 Luonnonmaisema

Avolouhos ja valumavesien hallinta

Saarisen avolouhos sijaitsee kaivosalueen reunassa, jolloin se voi olla havaittavissa lähietäisyydeltä joko metsäalueen kautta tai Saarisenjärveltä käsin. Suorat maisemalliset vaikutukset muodostuvat Saarisenjärven länsiosan kuivattamisesta sekä järven yli pohjois-etelä-suunnassa tehtävästä padosta, mikä näkyy järven pintaa pitkin ranta-alueille sekä muusta avolouhokseen liittyvästä kaivostoiminnasta (kuva 12.3). Muista kuin itse louhoksesta syntyvät vaikutukset maisemaan ovat paljon merkittävämpiä kuten Saarisenjärven pinnan lasku ja uusien ojien kuivatuskanavan rakentaminen. Jos epätodennäköiseltä tuntuva pohjaveden pinnan lasku ja sen virtausmuutokset toteutuisivat, niistä johtuva soiden kuivuminen ja metsien vesitaidouden muutos synnyttäisivät myös merkittäviä maisemamuutoksia.

Saarisenjärveen pohjois- ja eteläsuunnasta laskevat ojat joudutaan ohjaamaan avolouhoksen ohi järven itäosaan. Ojista voi ympäröivien maastonmuotojen takia tulla paikoin syviä leikkauksia. Toiminnan jälkeen ojat voidaan täyttää ja maisemoida niistä otetulla maa-aineksella.

Kuva 12.3. Näkymä Saarisenjärveltä idästä louhokselle päin.

Saarisenjärvi

Mikäli järven pinta tarvitsee laskea vain keskialiveden tasolle (vaihtoehto I), järven itäosalle tulevat muutokset ovat vähäisiä. Merkittävin muutos syntyy patorakennelman ja kaivostoiminnan näkymisestä järvimaisemassa. Pato ja sen tausta voidaan maisemoida pioneeripuustolla väliaikaisesti patoturvallisuus huomioiden. Pioneeripuusto peittää samalla kaivostoiminnan näkyvyyttä järvelle.

Järven pinnan laskeminen useilla metreillä (vaihtoehto II) muuttaa rantavyöhykkeen sijaintia kymmenillä metreillä. Välialue pusikoituu voimakkaasti eri pioneerilajeista ja virkistysarvot heikkenevät ratkaisevasti kaivostoiminnan ajaksi. Mökki- en eteen kasvaa tiheä kasvillisuus ja yhteys rantaan katkeaa.

Voimakkaan laskun vaihtoehdossa Saarisen laskupuro joudutaan ruoppaamaan satojen metrien pituudelta nykyistä huomattavasti syvemmäksi ohjaksi. Toinen vaihtoehto on kaivaa uusi kanava suoraan Saarisenjärvestä Purnunlammelle, mikä on maiseman ja luonnon kannalta edellistä parempi vaihtoehto. Kaivostoiminnan loputtua kanavan voi täyttää, jolloin sen vaikutukset ympäristöön jäävät väliaikaisiksi.

Toiminnan loputtua järven pinta voidaan nostaa entiselle tasolleen, mutta viereisen avolouhoksen täyttyminen kestää kymmeniä vuosia. Tämän vuoksi järven ja louhoksen välille täytyy jättää siihen aiemmin rakennettu pato, jotta Saarinen ei tyhjenisi louhosmonttuun. Valumavesien ohjattaneen pääosin vesistöön sen luonnon-tilan ylläpitämiseksi ja osin avolouhokseen. Jos Saarisen pintaa lasketaan ruoppaamalla nykyinen laskupuro, se voidaan ennallistaa ja ekosysteemi palautuu vähitellen. Järvenpinnan alle jää noston yhteydessä hajoavaa orgaanista ainesta kasvillisuudesta, mikä pitkittää järven ekologisen tilan palautumista.

Sivukivien läjitys

Saarisen avolouhoksen yhteyteen rakennettavalla sivukiven läjitykselle on kaksi vaihtoehtoa: *Ylempi läjitys*, jossa läjitys sijoitetaan kauemmaksi avolouhoksesta läheistä rikastushiekka-allasta vasten. *Alempi läjitys*, jossa sivukivi läjitetään avolouhoksen läheltä viereisen rinteeseen muodostamaan painanteeseen.

Ylempi läjitys

Sivukiven läjitysalueen sijoittaminen ylemmäksi rikastushiekka-allasta vasten nostaa läjityksen lakikorkeuden rikastushiekka-altaan profiilin yläpuolelle noin 210 m korkeudelle, kun rikastushiekka-altaan korkeus on alle 180 m laajennusvaihtoehdossa ja korotuksessa 190 m. Läjitys tulee näkymään maisemassa mutta pienissä näkymäsektoreissa läheltä katsottaessa. Näkymäsektoreita rajaa läheiset mäet. Läjitys näkyy myös avoimen rikastushiekka-altaan yli, kunnes kasvillisuus toiminnan jälkeen ajan mittaan levittäytyy rikastushiekan päälle ja peittää näkymäsektorin. Ylempi läjitys paljastuu kaukaa katsottaessa läheisiä mäkiä korkeampana. Läheis-

ten mäkien korkeus on pääsääntöisesti alle 180 m ja kasvillisuuden kanssa profiili jää alle 200 m:n.

Sivukiviläjitäys näkyy parhaiten erityisesti Saarisenjärven vesipinnan yli vastakkaiselta rannalta, mikäli välissä ei ole metsää. Lopputilanteessa Saarisenjärven kannalta läjitys sijaitsee kauempana kuin alempi läjitys, jolloin keskeisimmän tilarakenteen muodostaa moreeninottoalueelle levittäytyvä metsä.

Alempi läjitys

Mikäli sivukiven läjitys aloitetaan avolouhoksen läheisyydestä, käytettävissä oleva pinta-ala on isompi ja alueen keskimääräinen maanpinnan korkeus aikaisempaa vaihtoehtoa alempana. Tämän johdosta myös läjitys on mahdollista tehdä matalammaksi. Toinen etu on käytetyn moreeninottoaikan hyödyntäminen läjityksen yhteydessä, jolloin ympäröivää luontoa säästyy.

Läjityksen laki on lähes samalla korkeudella kuin rikastushiekka-altaan profiili, jolloin sen havaittavuus kauempaa katsoen jää vähäisemmäksi. Matalampana läjityksen maisemoinnilla on myös paremmat mahdollisuudet onnistua muotoilun ja kasvillisuuden osalta.

Rakentamisaikana sivukiviläjitäys näkyy kyseisessä vaihtoehdossa Saarisen vesipintaa vasten voimakkaammin läheisemmän sijaintinsa takia. Lopputilanteessa Saarisenjärven kannalta länsirantaan muodostuu loiva metsäinen rinne, joka rajaa järven tilarakennetta. Rinteen voi muotoilla avolouhoksesta muodostuvan lahden jatkoksi.

12.6.4 Maa- ja kallioperä

Saarisen avolouhoksen mitat ovat louhinnan loppuvaiheessa suunnitelmien mukaan: pituus 1 300 m, leveys 130-180 m, syvyys 110-130 m maanpinnasta ja pinta-ala 40 ha. Louhosalueelta poistetaan maata n. 1,4 Mm³ ktr (moreenia).

Sivukiven läjitysalueen suunnitellut mitat ovat: pinta-ala 38 ha, tilavuus 15,3 Mm³ sekä korkeus merenpinnasta 210 m.

GTK:n (1998) alueella tekemien seismisten luotausten avulla tutkittiin Saarisenjärven ja Pitkänlammen välistä ruhjetta. Saarisenjärven etelärannalla maapeitteiden paksuudeksi havaittiin 8 m ja Pitkänlammen pohjoisrannalla 5 m. Järvien puolivälissä maakerrosten paksuudeksi havaittiin enimmillään 32,5 m. Ruhje jatkuu pohjoiseen Pakkalammen suuntaan.

Malmivyyöhyke on geologisesti hyvin vanhaa. Esiintymä edustaa ns. arkeeista karbonaattiä, jotka ovat maailmanmittakaavassakin hyvin harvinaisia. Esiintymän ikä on noin 2,6 miljardia vuotta zirkonin uraani-lyijyillä arvioituna (Patchett et al. 1981). On mahdollista, että kallioperän ruhje- ja heikkousvyyöhykkeet ovat täyttyneet pitkällisen rapautumisen seurauksena hienoineksella, jolloin ruhjeiden vedenjohtavuus olisi alhainen. Varsinaista paikalleen rapautunutta savea ruhjeissa ei kuitenkaan ole havaittu.

Nykyiseltä louhokselta saatujen kokemusten perusteella täyhteisiä ruhjeita voidaan pitää todennäköisempänä vaihtoehtona. Tällöin avolouhoksella ei juurikaan olisi vaikutusta alueen kalliopohjavesiolosuhteisiin.

12.6.5 Pohjavesi

Tällä hetkellä Saarisenjärven valuma-alue on n. 3,6 km², mitä voidaan pitää myös likimääräisenä pohjaveden muodostumisalueena. Vuosittaisella 610 mm sadannalla alueella muodostuu pohjavettä tällä hetkellä 10-20 % sadannasta (n. 200 000-400 000 m³/a eli keskimäärin n. 550-1 100 m³/d). Avolouhos tulee muuttamaan tilannetta siten, että louhokseen satava vesi (ja lumi) joudutaan lähes kokonaisuudessaan pumppaamaan louhoksesta pois. Louhoksen pinta-alan ollessa 40 ha louhosvesimäärä on n. 250 000 m³. Lisäksi sivukiven läjitysalueella muodostuvan pohjaveden määrä ja pinnankorkeus nousevat sivukivikasan vaikutuksen johdosta. Muodostuva pohjavesimäärä on noin 170 000 m³/a. Muilla alueilla (2,8 km²) pohjaveden muodostuminen säilyy nykyisellään, eli n. tasolla 170 000-340 000 m³/a. Tulevaisuudessa alueella muodostuva pohjavesimäärä on suuruusluokaltaan 590 000-760 000 m³/a.

Moreenipeite on alueella keskimäärin melko ohut, luokkaa 2-3 m. Koska moreenin vedenjohtavuus on alhainen ja pohjaveden gradientti suuri, ei pohjaveden alenema avolouhoksen ympäristössä tule olemaan merkittävää. Tätä käsitystä tukevat myös pohjavesihavainnot nykyisen louhoksen ympäristössä. Irtomaaperän pohjaveden virtaaminen louhokseen voidaan teknisin järjestelyin estää.

Kalliopohjaveden purkautuminen louhokseen on nykyisestä avolouhoksesta saatujen kokemusten perusteella vähäistä. Kallion ruhjevyöhykkeiden alueella pohjavettä voisi hyvinkin tulla louhokseen huomattavia määriä. Todennäköisesti alueen ruhjeet ovat kuitenkin ns. täyhteisiä (tiivis pohjamoreeni, hienoaines), jolloin ruhjevyöhykkeiden vedenjohtavuus on niin alhainen, että purkautuvat vesimäärät ovat vähäisiä.

12.6.6 Vesistöt, kalasto ja vesistön käyttö

Saarisen louhosalueen käyttöönotto pienentää järven valuma-aluetta 31 % (1,1 km²).

Arviossa lähdetään oletuksesta, että Saarisen louhoksella ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden pinnan tasoon eikä sitä kautta järvien ja lampien veden määrään. Tätä on tarkasteltu kohdassa 12.6.5. Louhos vaikuttaisi siis merkittävästi vain Saarisen veden pinnan tasoon. Edellä kuvatulla tavalla arvioon sisältyy epävarmuutta eli että kallioperän heikkousvyöhykkeitä pitkin pohjaveden pinta voisikin alentua ja virtaussuunnat muuttua, millä voisi olla merkittävää vaikutusta pintavesiin. Toimen arvon epävarmuus johtuu teknisten suunnitelmien keskeneräisyydestä.

Vaihtoehto I: Saarisen veden pintaa lasketaan vähän

Vesistöt

Louhoksen ja Saarisen itäosan välisen padon valmistuttua järven lappo tai pumpaus lopetetaan (epätodennäköisenä menetelmänä kaivetun tyhjennyskanava täyt-

tö) ja keväisten sulamisvesien annetaan kertyä järveen. Järveen kertyvien sulamisvesien määrä riippuu mm. lumen määrästä, maaperän routaisuudesta ja sulamisen nopeudesta. Todennäköisesti valuma-alueen (jäljellä vähintään 290 ha) sulamisvedet riittävät kohtalaisesti täyttämään luokkaa 2 m:n pinnanalennuksen (järven vesivaje enintään 0,4 milj. m³). Tavallisesti alueella lumen vesiarvo on noin 140 mm, josta voidaan olettaa pintavalunnan osuuden olevan 100 mm. Tällöin sulamisvesiä tulisi järveen 0,3 milj. m³. Kevättulva ja ylivuoto Saarisesta jää pois ensimmäisenä keväänä tyhjennyksen jälkeen. Järvi täyttyy viimeistään kesän ja syksyn aikana.

Kalasto

Vesitilavuuden huomattava väheneminen talvella tarkoittaa ennen muuta riskiä, että veden happi vähenee kaloja ja muuta järven eliöstöä haittaavalle tasolle. Saarisen kalasto koostuu heikkoja happioloja verrattain hyvin kestävästä kevätkutuisista kaloista (hauki, ahven, särki), mutta istutuksista peräisin olevat siika ja kuha kestävät huomattavasti alhaista happipitoisuutta vedessä. Jos kiintoainetta laskeutuu paljon pohjalle, voi odottaa talvikutuisen mateen mädin hautoutumisen kärsivän siitä.

Muiden kalalajien kuin mateen kannalta toinen ratkaiseva vaatimus on, että keväällä kutukauden alkaessa veden pinta on niin korkealla, että sopivia kutualueita on riittävästi. Kaikki Saarisen yleisimmät kalalajit kutevat rantavesiin ruovikkoon ym. kasvillisuuden joukkoon, missä kuoriutuvat pienet poikasetkin aluksi elävät. Mahdollisesti rakentamisen jälkeisenä keväänä sulamisvedet eivät riitä täyttämään järveä kuturuovikkoon saakka, jolloin kutu voisi jäädä vajaaksi. Matala, laaja ja siten kalojen lisääntymisalueena tärkeä järven länsiosa menetetään kokonaan. Lisäksi padon rakentamistalven jälkeisenä ja seuraavinkin vuosina keväinen veden pinta pidetään kuivahkon keskikesän veden pinnan tasolla (keskialivesi), joka merkinnee useita vuosia kestävästä kuturuovikoiden vähenemistä ja siten poikastuotannon vähenemistä nykyiseen verrattuna.

Edellä kuvatun perusteella on todennäköistä, että Saarisenjärven kaikki kalalajit taantuvat rakentamistalvena. Kalasto voi kärsiä jonkin verran vuosia sen jälkeenkin kutualueiden vähenemisen vuoksi. Jos suuria häiriöitä ei uudelleen tule, kalojen lisääntyminen onnistunee vähitellen lähes normaalisti olojen vakiinnuttua ja kasvillisuuden kehittyessä kaloille paremmin saavutettavaksi. Jos myös istutuksia jatketaan, Saarisella on louhoksesta huolimatta nykyiseen verrattavaa arvoa kalastus- ja virkistysalueena. Kalaston kannalta on tärkeää, että alapuolisesta Ventojoen vesistöstä on keväisin ylävirtaan pyrkivillä kaloilla esteetön pääsy Saariin.

Louhoksen rakentamisella tällä tavalla on lyhytaikaisia ja vähäisiä vaikutuksia Saarisen alapuolisen ojaston, Purnunlammen ja sen alapuolisten vesistöjen biologiaan.

Vaihtoehto II: Saarisen veden pintaa lasketaan useita metrejä

Tässä vaihtoehdossa padon rakentamistalven aikainen tilanne jää pysyväksi eli vain Saarisen syvimpiin osiin jää vettä. Vesipinnan saamiseksi pysyvästi alas järven eteläpäästä täytyy kaivaa vedelle juoksutuskanava joko suoraan maakannaksen

halki Purnunlampeen tai kaivamalla nykyisen laskupuron/ojan paikalle kanava vajaan 1 km:n matkalle. Jälkimmäisessä vaihtoehdossa kanavan loppupää tulee olla samalla tasolla kuin kuivatetun Saarisen tavoitellun veden pinnan taso on, jotta järvi pysyisi kuivana. Lyhyen kanavan kaivaminen suoraan Purnunlampeen on ympäristön ja kustannusten kannalta parempi vaihtoehto. Lyhyen kanavan vaihtoehdossa Pitkänlammen suunnalta voidaan vedet ohjata nykyiseen laskupuroon, jolloin sen luonnontilan muutos lientyisi. Muualta Saarisen valuma-alueelta tulevat vedet ohjataan kaivettavia ojia myöten louhoksen ohi järveen.

Saarisenjärvi muuttuu täysin ja siitä tulee luonnontilaiseen verrattuna pieni lampi. Järven nykyiset rannat ja laajasti kuiville jäävää pohjaa muuttuu nopeasti pajujen ja koivun valtaamaksi maaksi. Saarisen nykyinen käyttöarvo häviää.

Saarisen luonnontilan muutoksia ei ole mielekästä eritellä, sillä järvestä tulee pieni lampi, jota aluksi ympäröi risukko ja ajan myötä kasvava puusto. Se siis muuttuu limnologialtaan, biologialtaan ja käyttömahdollisuuksiltaan kokonaan toisenlaiseksi vesistöksi nykytilanteeseen verrattuna.

Veden laskuun käytettävän kanavan käyttöönoton yhteydessä tapahtuu väistämättä veden samentumista alapuolisessa vesistössä. Virtaus pysähtyy Purnunlammessa ja vähemmän sameutta joutuu tämän alapuoliseen vesistöön. Samentumisvaikutukset voivat kuitenkin ulottua jossain määrin Jouhteisenlampeen. Samentumista voidaan osaltaan minimoida kaivujärjestelyillä. Mikäli Saarisen kuivatuskanava on altis eroosiolle, siihen toteutetaan eroosiosuojaus kriittisimmille alueille. Myös virtausnopeutta säätämällä pitämällä juoksutus tasaisena voidaan vaikuttaa eroosioon.

Koska Purnunlammen ja sen alapuolisen vesistön samentuminen ajoittuu syksyyn ja talveen sekä ehkä seuraavan kevään tulva-aikaan, eivät sen vaikutukset kalastoon ja vesistöluonnon tilaan voine olla suuret. Etenkin Purnunlammen kohdalla tämän edellytys on, että lampeen joutuva kiintoaineen määrä ei ole kovin suuri eikä lampi siis mataloidu. Samentumisen aiheuttama veden ja vesistön käyttöhaitta on selvä mutta kuitenkin lyhytaikainen. Kuormitus ei tässä tapauksessa lisänne kalanpyydysten limoittumista eikä alenna kalojen käyttökelpoisuutta. Ajelehtivat roskat haittaavat pyyntiä.

12.6.7 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Saarisenjärven länsiosa sekä järven länsi- ja lounaispuoliset rehevät metsäalueet häviävät louhoksen tieltä. Tuoreen ja lehtomaisen kankaan lisäksi alueella esiintyy tuoreen lehdon laikkuja ja lehtokorpia, näistä biotoopeista osaa voitaneen pitää metsälain tarkoittamina metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä elinympäristöinä. Alueella sijaitsee myös rauhoitetun soikkokaksikon esiintymä. Metsälakikohteena voitaneen pitää myös Saarisenjärven länsi- ja etelärannan rantaluhtaa.

Vaikutukset Saarisenjärven itäosan kasvillisuudessa riippuvat lähinnä järven vedenpinnan tasosta. Mikäli vesipinta laskee paljon (vaihtoehto II), tulee Saarisenjärven eteläpään laaja ruovikkoinen luhta-alue (metsälakikohde) sekä muut ranta-alueet muuttumaan kosteikkomaisiksi. Kuivumisen seurauksena pensaikko valtaa rannoilla alaa muulta kasvillisuudelta ja alue yksipuolistuu. Samalla alueen eläi-

mistö muuttuu. Lisääntyvä häiriö voi myös karkottaa arimpia lintu- ja nisäkäslajeja (metsäkanalinnut, isot nisäkkäät) kaivoksen välittömästä läheisyydestä.

Vaihtoehdossa, jossa järven veden pinta säilytetään lähes nykyisellään (vaihtoehto I), elinympäristöjen menetykset rajoittuvat louhos- ja läjitysalueille sekä muiden rakenteiden (tiet, sähkölinjat ym.) alle jääville alueille.

Alueellisesti kasvillisuudessa ja eläimistössä tapahtuvat muutokset rajoittuvat Saarisen alueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

12.7. Saarisen louhosalueen käyttöönotto. Ihminen

12.7.1 Maisema

Saarisenjärven länsipuolen muuttaminen avolouhokseksi vaikuttaa koko Saarisenjärven virkistysarvoihin. Syntyy maiseman muutoksia, rakentamisaikaista häiriötä ja kaivostoiminnan synnyttämää häiriötä. Saarisen järven pinnan korkeustasoon tehtävät muutokset vaikuttavat suoraan alueen virkistysarvoihin heikentävästi. Rakentamisaikaisten korkeusvaihteluiden aiheuttamat muutokset ovat pääosin väliaikaisia, mutta pitempikestoisten vaihteluiden vaikutukset alueen luonnonolosuhteisiin muuttavat alueen maisemaa hyvin voimakkaasti alueen virkistysarvojen osalta. Toiminnan loputtua virkistysarvoja on mahdollista palauttaa osalle järveä, mutta Saarisenjärven länsipuolen palautuminen kestää silti vuosikymmeniä.

12.7.2 Inventoidut kulttuurikohteet

Pahkalammen rakennukselle (kuva 9.2, kohta B s. XX) kaivoshankkeella ei ole visuaalista yhteyttä kyseiselle alueelle. Saarisen alueen uusi sivukiviläjitys on lähin voimakas muutos. Se ei näy kiinteistöstä koska alueen lähipuusto peittää pääosin horisontin läjityksen suuntaan. Se on osittain havaittavissa Pahkakallion länsireunalta Pahkalammen yli. Mikäli läjityksen läheisyydessä Saarismäellä onnistutaan säilyttämään nykyistä puustoa, voidaan sen visuaalista vaikutusta merkittävästi pienentää kyseiseen suuntaan. Pitkän etäisyyden johdosta YVA:n kaivoshankkeella ei ole epäsuoria vaikutuksia alueelle.

Kallio (kuva 9.2, kohta C S. xx) sijaitsee Saarisen alueen välittömässä läheisyydessä. Alueella on riittävän laajoja avoimia peltoaukeita, jotka avaavat horisonttia Saarisen suuntaan, jolloin sivukiviläjitys saattaa paljastua puuston yli. Saarisen kaivos vaikuttaa Kallion peltomaisemaan vain metsän reunan yli näkyvänä kauempana olevana kohteena, mikä ei merkittävästi vähennä ko. kohteen arvoa.

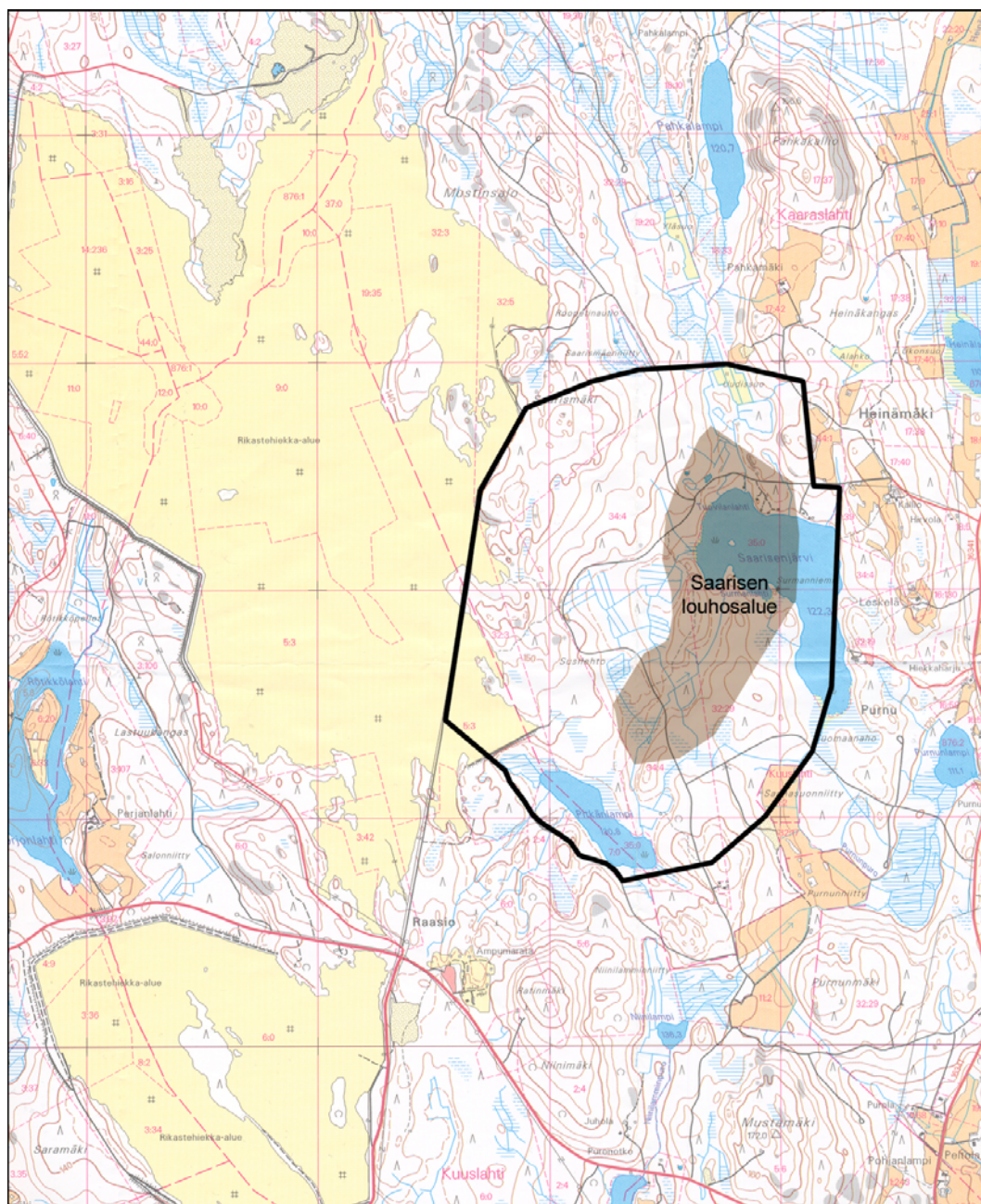
12.7.3 Infrastrukturi

Saarisen louhoksen avaamisen vuoksi alueen läpi menevä Heinämäentien täytyy katkaista kahdesta kohti louhoksen turva-alueen rajalla (kuva 12.4). Raasiontielle on tällöin kuljettava Marjomäentien kautta, mikä ei lisää mainittavasti Marjomäentien liikennettä nykyisestä. Samoin se edellyttää tieyhteyden rakentamista Mustin

allasalueen eteläpäästä louhosalueelle. Tämä tie risteää etelämpänä Raasiontietä ja sillä liikkuu raskaita maansiirtoautoja enimmillään noin 250 ajoneuvoa/vrk. Tämä heikentää risteyksen liikenneturvallisuutta. Nykyiset ajoneuvotunnistimella toimivat liikennevalot ovat riittävät liikennemäärien mukaan. Raskaan liikenteen lisääntymisen vuoksi olisi syytä harkita rakentaa kaivosalueen sisäiselle liikenteelle tie Raasiontien ali.

12.7.4 Sosiaaliset vaikutukset

Saarisen louhosalueen käyttöönoton sosiaaliset vaikutukset liittyvät 1) Saarisenjärven alueen muuttumiseen louhosalueeksi sekä tästä seuraaviin muutoksiin alueen luonteessa ja käyttömahdollisuuksissa sekä 2) louhostoiminnan aiheuttamiin haittavaikutuksiin. Varsinaista louhosta ympäröi räjäytyksiin liittyvän sinkoiluväärän takia turva-alue, jonka sisäpuolella liikkuminen ei ole mahdollista. Suunnitelmien mukaan turva-alue olisi **kuvan 12.4** mukainen. Turva-alueen sisälle ei jää asuttuja taloja. Saarisenjärven pohjoisrannan mökit ovat Kemphos Oy:n omistuksessa ja muita mökkejä alueella ei ole.



Kuva 12.4. Saarisen louhoksen turva-alue.

Heinämäentien katkaiseminen heikentää tien eteläpäädyn asukkaiden kulkuyhteyksiä pohjoiseen päin. Korvaavaksi yhteydeksi ehdotetaan metsäautotien rakentamista tien eteläisestä katkaisukohdasta koilliseen Marjomäentielle.

Louhoksen alueella tai turva-alueella ei ole vakituisesti asuttuja kiinteistöjä tai mökkejä, eikä louhoksen avaaminen täten ainakaan suoraan vaikuta kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin.

Louhoksen alueella tai turva-alueella ei ole asuttuja kiinteistöjä, eikä louhoksen avaaminen täten ainakaan suoraan vaikuta kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin.

Kemira joutunee vielä hankkimaan maata Saarisenjärven eteläpuolelta Tornados Oy:ltä ja järven pohjoispuolelta.

Lähialueen maatalousyrittäjiä on huolestuttanut avattavan louhoksen vaikutus läheisten peltujen käyttömahdollisuuksiin sekä se, aiheuttaako veden laskeminen Saarisesta tulvavaaran peltoalueilla. Korvaavaa viljelykelpoista maata on tarjolla niukasti myös Heinämäen alueella, mikä lisää viljelijöiden huolestumista (asukashaastattelut ja kysely). Louhosräjäytysten turva-alue ulottuu osittain peltujen päälle, mutta niiden käytöstä voidaan sopia erikseen maanomistajien kanssa.

Saarisenjärven itärannalla on Pohjois-Savon Ajokoirayhdistyksen omistama toimintakeskus Punttisilimä. 1990-luvun alussa rakennettu keskus palvelee yhdistyksen 800-henkistä jäsenkuntaa kokous-, koulutus- ja ajokoepaikkana. Punttisilimän ylläpidon vaatima rahoitus on saatu vuokraamalla keskusta pito- ja majoituspaikaksi. Keskus sinänsä sijaitsee louhoksen turva-alueen ulkopuolella, mutta ympäristössä tapahtuvat muutokset voivat ratkaisevasti heikentää sen toimintaedellytyksiä. Viihtyisyyden väheneminen, haitat ja häiriöt sekä järveen kohdistuvat vaikutukset uhkaavat ajokoirayhdistyksen oman toiminnan ohella myös Punttisilimän ylläpidon kannalta tärkeitä vuokratuottoja (Pohjois-Savon Ajokoirayhdistys, lausunto YVA-ohjelmasta; puheenjohtajan ja sihteerin haastattelut).

Saarisenjärvi on myös Heinämäen asukkaiden suosima virkistyspaikka, jonka ympäristössä harrastetaan muun muassa liikuntaa, marjastusta ja kalastusta. Louhoksen rakentamisen ja käytön aikana asukkaiden liikkumista ja virkistystoimintaa turva-alueen sisäpuolella ei voida yleisesti sallia.

Louhostoiminnasta aiheutuu pölyämistä, melua ja tärinää, joihin tulee liittymään asukkaiden haittakokemuksia. Lähistöllä on jo aiemmin harjoitettu muun muassa patorakentamista ja moreenin ottoa, joten maansiirtotöiden suhteen muutos nykytilanteeseen liittyy intensiteetin kasvuun sekä töiden painopisteen siirtymiseen lähemmäs Marjomäentietä. Uutena tekijänä alueelle tulevat räjäytykset sekä niihin liittyvät pöly- ja ilmanpaineeseen liittyvät haitat. Louhoksen rakentamiseen ja malminkuljetukseen liittyvä liikenne sen sijaan tapahtuu kaivosalueen sisällä, eikä raskas liikennöinti Heinämäen teillä lisäänty. Nykytiedon perusteella pölyäminen ei ole terveysriski. Pölyämiseen liittyvistä terveysvaikutuksista on enemmän kohdassa 11.1.2.

Suunnittelun nykyvaiheessa on mahdotonta määritellä täsmällisesti, missä saakka tai miten häiritsevinä louhostoiminnan haittavaikutuksia koetaan. Toiminta suunnitellulla louhoksella tulee olemaan samantapaista kuin nykyisellä Särkijärven louhoksella, joskin louhosräjäytyksissä suunnitellaan käytettävän pienempää panoskokoa. Särkijärven louhintaan liittyvät haittakokemukset ovat voimakkaimmillaan louhoksen välittömässä läheisyydessä ja heikkenivät etäisyyden kasvaessa. Räjäytyksien aiheuttama ilmanpaineen vaihtelu koetaan tärinänä, jota osa asukkaista pitää kyselyn mukaan häiritsevinä vielä useiden kilometrien säteellä louhokselta.

Saarista lähimmät vakituisesti asutut kiinteistöt sijaitsevat Heinämäessä ja Purnussa Saarisenjärven koillis- ja itäpuolella sekä Purnunlammella. Etäisyys lähimmistä vakituisesti asutuista kiinteistöistä turva-alueen reunalle on pienimmillään Heinämäellä n. 250 m, Purnussa n. 350 m. Punttisilimän toimintakeskuksen rakennuksiin rajalta on joitakin kymmeniä metrejä. Vertailukohdaksi voidaan ottaa Rannan alue Kuuslahdessa, jossa on asutusta noin 900 m etäisyydellä Särkijärven louhoksen rä-

jäytyskohdasta. Rannan kiinteistöt ovat asumiskelpoisia, mutta asukkaat mainitsevat kyselyssä jatkuvan taustamelun sekä räjäytyksiin liittyvän voimakkaan tärinän (todellisuudessa ilmanpaineen vaihtelua) ja ajoittaisen pölyämisen kaivostoiminnan haittavaikutuksina. Jotkut asukkaista väittävät tärinän aiheuttaneen vaurioita rakennuksiin (kysely). Tutkimuksissa räjäytysten ja vaurioiden syy-yhteyttä ei kuitenkaan ole kyetty osoittamaan. Ennen Saarisen louhoksen käynnistämistä kannattaa ympäristön rakennusten kunto tarkistaa, jotta mahdolliset kaivostoiminnasta johtuvat haitat voidaan tulevaisuudessa todentaa ja kohdentaa oikein.

Heinämaan asukkaat ovat huolestuneita virkistysalueidensa menettämisestä sekä louhinnan aiheuttamista päästö- ja haittavaikutuksista. Voimakkainta huolestuminen on suunnitellun louhoksen lähimmillä kiinteistöillä, missä useat asukkaat pelkäävät kotinsa muuttuvan asumiskelvottomaksi haittavaikutusten vuoksi. Muun muassa louhosräjäytysten mahdollisesti aiheuttamat vauriot rakennuksissa huolestuttavat asukkaita. Haittojen voimakkuuteen ja haittavyöhykkeen laajuuteen liittyvän epävarmuuden sanotaan vaikuttavan jo nyt heikentäen mahdollisuuksia suunnitella tulevaisuutta tai tehdä esimerkiksi asunnon remontointiin tai maatalousinvestointeihin kohdistuvia päätöksiä. Lisäksi pelätään louhostoiminnan luontovaiikutuksia ja läheisten lampien, kuten Purnunlammen tilan heikkenemistä. (asukashaastattelut ja kysely.)

Asukkaat toivovat ennen kaikkea aluetta koskevien suunnitelmien täsmentymistä mahdollisimman nopeasti. Louhoksen avaamiseen sinänsä suhtaudutaan varsin yleisesti realiteettina, jonka suhteen asukkaiden toiveilla ei nähdä olevan suurta merkitystä: ”*Kemiran, Siilinjärven kunnan, Pohjois-Savon ja valtakunnan etu menee reilusti yksilön edun edelle*” (asukas, kohdennettu kysely). Kuten muillakin alueilla asukkaat myös korostavat hankkeen keskeistä merkitystä työllisyydelle.

Noin viidennes Saarisen alueen vastaajista ilmoittaa kärsineensä terveydellisistä oireista, joiden koetaan olevan peräisin Kemiran toiminnasta. Mainituimpia oireita ovat lasten ja aikuisten astma, allergia, hengityselinten oireet ja ihottumat. Ilman laadun alueella kerrotaan olevan vaihteleva ja heikentyvän etenkin tuulisilla ke-säilmoilla, jolloin pölyäminen on pahimmillaan erittäin voimakasta. Noin kolman-nes alueen asukkaista pelkää hankkeen vaikuttavan terveyteensä kielteisesti. (kyse-ly.). Lääketieteen nykytiedon valossa pölyäminen ei kuitenkaan ole terveysriski (ks. kohta 11.1.2).

Haittojen lieventäminen

Alueen luonteen ja virkistyskäytön vuoksi pyrkimys säilyttää Saarisenjärven itäosa mahdollisimman luonnontilaisena on sosiaalisten vaikutusten kannalta edullisempi ratkaisu kuin järven kokonaan kuivattaminen. Ajokoirayhdistyksessä järven itä-osan säilymistä pidetään yhtenä kynnyskysymyksenä toiminnan jatkamiselle Punt-tisilimässä (Pohjois-Savon Ajokoirayhdistyksen puheenjohtaja, haastattelu). Asuk-kaiden taholta on tullut ilmi toiveita, että Kemira osallistuisi esimerkiksi Suolam-men kunnostamiseen Saarisenjärveä korvaavaksi vapaa-ajanviettopaikaksi (asu-kashaastattelut). Tällaisten kompensatiomahdollisuuksien selvittämiseksi ja alu-een tulevaisuutta koskevan epätietoisuuden vähentämiseksi vuorovaikutusta asuk-kaiden kanssa olisi hyvä ylläpitää myös ympäristövaikutusten arviointiprosessin jälkeen.

12.7.5 Riskien hallinta

Naapureille aiheutuvat riskit liittyvät mahdolliseen sinkoiluvaaraan räjäytyksien yhteydessä. Turvallisuuden varmistamiseksi on määritetty **kuvan 12.4 (kohta 12.7.4)** mukainen turva-alue. Kiven kuljetus tapahtuu suljetulla kaivosalueella, mahdollinen risteäminen muun liikenteen kanssa keskittyy Raasiontien risteykseen.

Louhoksen ja järven patoamiseen liittyvät riskit kohdistuvat työturvallisuuteen, mikä lopulta määrittää pitkälti toteutettavaksi suunniteltavan vaihtoehdon.

12.8. Mustin rikastushiekka-altaan laajennus pohjoiseen. Luonnonympäristö

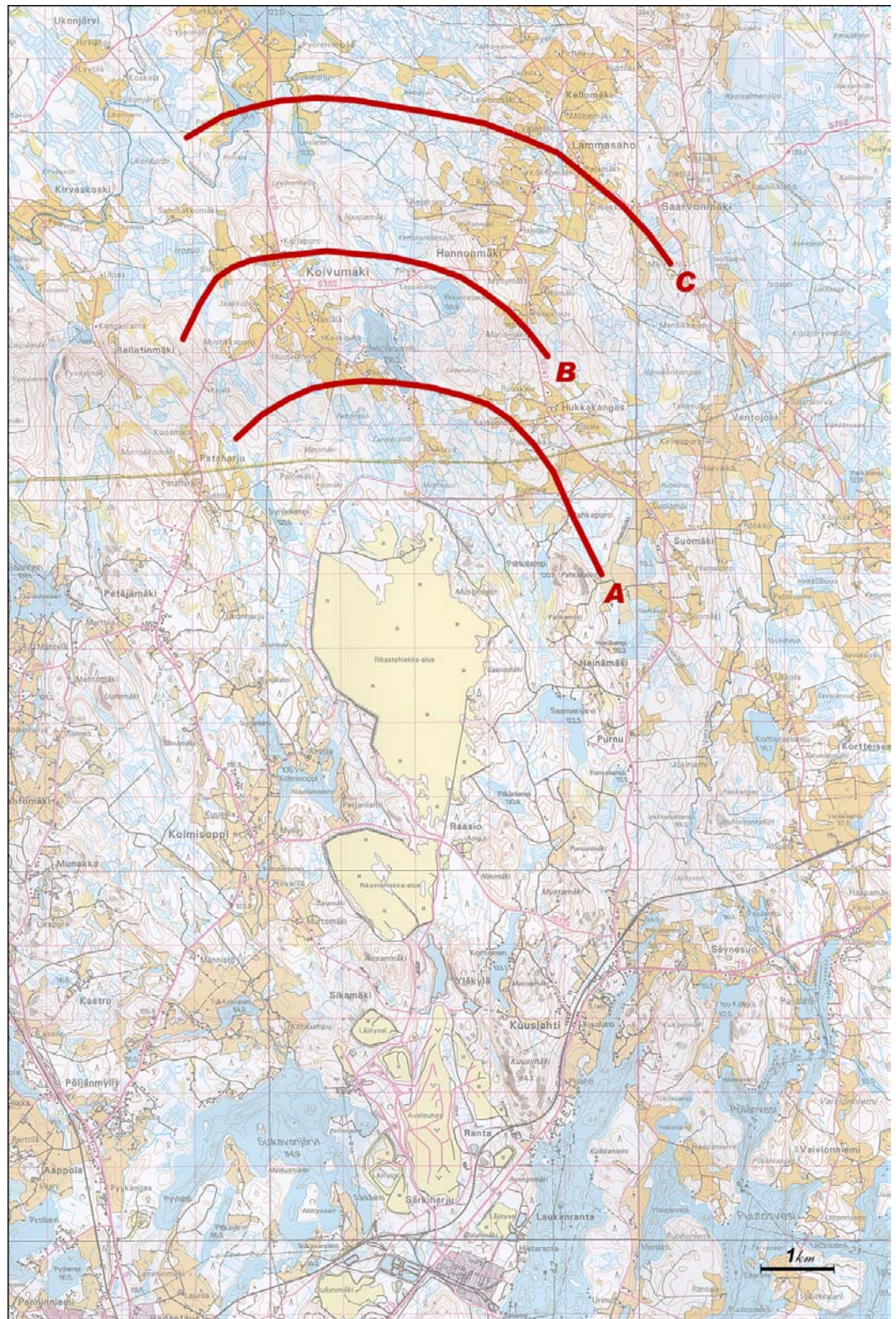
12.8.1 Ilman laatu

Mustin allas-alueen tuulisuutta on tarkasteltu **kohdassa 11.1.2**.

Mustin altaan pohjoisen rikastushiekka-alueen laajennuksen rakentaminen ja täyttö tuo altaan n. 1,5 km nykyistä pohjoisemmas Koivumäen kylän eteläosien tuntumaan. Koska nykyisen Mustin altaan pohjoislaidassa ei tällä hetkellä ole rikastushiekkaa, muutos on tämän hetken tilanteeseen verrattuna lopulta n. 2 km.

Pölyämisen toistuvuudessa ei tapahtune muutoksia nykyiseen verrattuna. Altaan tuleminen lähelle kaivosalueen pohjoispuolista asutusta altistaa Koivumäen ja sen pohjoispuolen, Hannonmäen, Hukkakankaan alueen kokonaisuudessaan sekä Nilsiän kunnan Lammasahon kylän eteläosat hankalaksi koetulle pölyämiselle. Lievemmäksi koettavan pölyämien alue ulottunee Polvijärven – Lammasahon pohjoisosan – Saarvonmäen tasalle (**kuva 12.5**).

Pölyämistä voidaan vähentää täyttämällä pohjoisen rikastushiekka-altaan lounaisosat ensiksi harjakorkeuteensa, mikä lisää väliaikaisesti pölyämisriskiä. Edistämällä kasvillisuuden (heinät, sarat ja pensaat) leviämistä tuulelle alttiilla alueilla ja rakentamalla tuulta hidastavia aitalinjoja pölyäminen kyseiseltä alueelta voi vähentyä ratkaisevasti (tosin aitalinjojen tehokkuudesta ei ole selviä kokemuksia). Tärkeää tässä on suunnitella kohteet niin, että siinä huomioidaan kokemusten perusteella kriittisin tuulen suunta (lounas) ja pölyämiselle alttiit alueet.



Kuva 12.5. Mustin altaalta irtoavan pölyn leviämisen vuoksi asukkaiden mielestä ongelmalliseksi koettu alue a) nykytilanteessa sekä sen perusteella tehty arvio b) nykyisen Mustin altaan täyttyttyä ja altaan korotusvaihtoehdon loppuvaiheessa, c) Mustin pohjoisen lisäalueen täytön loppuvaiheessa.

12.8.2 Luonnonmaisema

Pohjoiseen laajennusaltaaseen rakennetaan ensin reunoja kiertävä patorakennelma ja täyttö aloitetaan alueen länsipuolelta. Alueen täytetään rikastushiekalla noin vuosina 2017-2025. Täyden altaan rikastushiekan korkein kohta sijaitsee alueen länsiosalla ja hiekan pinta laskee loivasti itäreunaa kohti. Itäreunan patokorkeus vaihtelisi 0-10 m välillä (maksimi 14 m) riippuen lopullisesta padon linjauksesta. Tällöin pato jää pääosin vielä metsänkorkeuden alapuolelle. Patorakennelma ylittää metsänkorkeuden itäreunan kumpareiden väliin jäävien solien kohdalla.

Laajennuksen patorakennelma vaikuttaa voimakkaasti lähiympäristöönsä. Sitä pääsee tarkkailemaan lähietäisyydeltä, koska se työntyy kaivosalueen reunoille. Pohjoinen laajennus vaikuttaa myös Alavantien linjaukseen. Padolla on hyvin dominoiva vaikutus tieympäristöön, jos Alavantie linjataan padon reunan suuntaisesti. Tällöin Alavantie toimisi samalla padon huoltotienä, jolloin padon ja tien välille ei jäisi leveää suojavyöhykettä. Mikäli Alavantien linjaus oikaisisi ennen patoa itään (Ve 2), patorakennelmalla ei olisi vastaavaa vaikutusta tieympäristöön.

Maaston korkeus padon kohdalla on 140 m korkeudella. Koivumäen kylällä maanpinta on 25 m ylempänä. Patorakennelman korkeus peltoaukean kohdalla olisi noin 10 metriä. Jos peltoaukean ja patorakenteen väliin ei jää riittävää suojapuustoa, avautuisi Koivumäen kylän maisemaan etelän suuntaan avoin näkymä koko rikastushiekka-altaan yli. Padon vaikutukset ulottuisivat näin myös lähiympäristön ulkopuolelle.

Patoaltaan laajennus muuttaa maisemaa myös toisen kerran alueen metsittyessä altaan täyten tai kaivostoiminnan päättymisen jälkeen (metsän kehittyminen vaatinee aikaa kymmeniä vuosia). Täysikasvuisena metsä erottuu ympäristöstä patorakenteen aiheuttaman korkeuseron verran. Padon päälle ja eteen muodostuva suojapuusto peittää lopputilanteessa patorakennelmat. Rikastushiekka-altaan rakenne paljastuu vain metsän korkeuden vaihteluissa.

12.8.3 Maa- ja kallioperä

Altaan alueelta otetaan käyttökelpoinen moreeni patorakenteisiin. Kaikki tarvittava moreeni saadaan altaan pohjamaasta ja Saarisen alueelta. Altaan täyttyessä tulee tapahtumaan painumista suo- ja koheesiomaa-alueilla maa-aineksen tiivistyessä. Painuminen pienentää näillä alueilla muutoinkin melko alhaista pohjamaan vedenläpäisevyyttä. Maaperään rikastuu lähinnä fosforia.

12.8.4 Pohjavesi

Suotovesi tulee aiheuttamaan alueella lähteilyn lisääntymistä ja lähteiden virtaaman kasvua vastaavasti kuin läntisellä vesialtaalla. Suotovesiä kulkeutuu alueelta sekä Syrjänlammen, Iso-Varpasen, että Pakkalammen suuntaan, kun nykyisellään pohjavesivirtaus suuntautuu lähinnä Syrjänlammen suuntaan. Arvioiden mukaan suotovesimäärät tulevat jakautumaan melko tasaisesti näiden kolmen vesistön kesken. Padon rakenteesta ja alhaisesta painekorkeudesta johtuen pääosa suotovesistä purkautuu pohjavesiin. Suotovesimäärä on kuitenkin kokonaisuudessaan melko

vähäinen, suuruusluokaltaan n. 150 000 - 200 000 m³/a. Laskenta on tehty konservatiivisin lähtöarvoin jolloin muodostuva suotovesimäärä voi olla esitettyä pienempikin etenkin Iso-Varpasen ja Pahkalammen osalta. Laskennan lähtöarvot on esitetty kohdassa 10.1.4.

Patoaltaan laajennus pyritään täyttämään siten, että vesiallas muodostuu altaan eteläiselle osalle, josta vedet johdetaan länsipadon vesialtaalle. Tällöin vesipaine on suurimmillaan altaan eteläosalla. Vesipinnan asemaa altaan ns. kuivassa päässä (pohjoisosa) on vaikea arvioida. Iso-Varpasen ja Pahkalammen suuntaan tapahtuvan suotovirtauksen määrä riippuu vesipinnan asemasta padon pohjois- ja itäosilla.

Pohjaveden pitoisuudet tulevat vastaamaan nykyisten pohjavesiputkien KA5 ja KA11 vedenlaatua. Koska pääosa suotovesistä purkautuu pohjaveteen, niiden kuormittava vaikutus on vähäisempi kuin pintavesissä johtuen kasvillisuuden ravinteiden otosta (mm. Ca, Mg, K, SO₄). Tästä huolimatta etenkin Syrjänlammen ja Iso-Varpasen veden laatu todennäköisesti muuttuu pH:n, kovuuden ja sähkönjohtavuuden osalta nykyistä korkeammaksi. Pahkalammen osalta vaikutukset lienevät melko vähäisiä.

12.8.5 Vesistöt

Mustin pohjoislaajennuksen vesistövaikutukset (ensisijaisesti Syrjänlampi, Iso-Varpanen, Pahkalampi ja Kolmisoppi sekä niihin laskevat purot ja ojat, toissijaisesti Sulkavanjärvi) yhdistyvät aiemmin rakennettavaan vesialtaan ja Mustin nykyisen rikastushiekka-altaan pohjoisosien täytön vaikutuksiin. Vaikutukset kohdistuvat Iso-Varpaseen, Syrjänlampeen sekä mahdollisesti Pahkalammen suuntaan. Syrjänlampi on Kolmisopen valuma-alueella ja molemmat edelliset Sulkavanjärven valuma-alueella. Vesialtaan laajennuksen vaikutuksia Syrjänlammen ja Kolmisopen osalta on arvioitu kohdassa 12.4.4. Iso-Varpaseen vesialtaan laajennus ei vaikuta.

Syrjänlampi

Syrjänlammen valuma-alue on nykyisin 5,8 km², josta noin 0,5 km² on Mustin altaan sisällä tai sen välittömässä vaikutuspiirissä. Pohjoisen lisäaltaan rakentaminen lohkaisee Syrjänlammen valuma-alueesta 1,6 km² eli 28 %. Nykyisin Iso-Varpaseen laskevan Tannersuon vedet ovat ennen metsäojituksia virranneet Syrjänlampeen.

Valuma-aluemuutoksella on vaikutusta Syrjänlammen veden vaihtuvuuteen, mikä vähentää sen sietokykyä kuormitusta vastaan. Järven veden laatu ei nykyiselläkään ole hyvä. Suotovesien määrän lisääntyminen aiheuttaa jyrkemmän kerrostuneisuuden ja lisää happikadon syntymistä ennestään rehevässä verrattain syvässä järvesä. Suotovesissä sinänsä ei ole rehevöittäviä ravinteita. Mahdolliset muutokset Syrjänlammissa heijastuvat Kolmisoppeen.

Kolmisoppi

Vesialtaan rakentamisen jälkeen Kolmisopen valuma-alueesta on jäänyt kaivosrakteiden alle 11,3 km² eli 49 %. Osa tästä on Syrjänlammen valuma-aluetta. Poh-

joislaajennuksen rakentamisen (1,6 km²) jälkeen Kolmisopen valuma-alueen vähenemä luonnontilasta on 56 % ja nykyisestä tilanteesta 22 %.

Rikastushiekka-altaan pohjoinen laajennus vaikuttaa Kolmisoppeen Syrjänlammen kautta. Vaikutusmekanismi on sama kuin Syrjänlammessa eli veden vaihtuvuuden heikentyminen altistaa rehevöitymiselle. Kolmisoppea hoidetaan nykyisinkin hapeuksella, jolla happitilannetta turvataan.

Iso-Varpanen

Iso-Varpanen on ollut Mustin altaan vaikutusten ulkopuolella tähän mennessä muuten kuin pölyvaikutusten osalta. Mustin altaan pohjoislaajennus tuo altaan minimissään runsaan 200 m päähän järven eteläpäästä ja pienentää järven valuma-alueen 18 % eli 0,5 km². Tannersuon vedet ovat ennen metsäojituksia virranneet Syrjänlampeen. Vesien kääntäminen on voinut vaikuttaa haitallisesti Syrjänlammen tilaan, viipymää pienentämällä. Altaan vuoksi tuleva valuma-alueen vähenemä koskee siis suurelta osin järven ei-luontaista valuma-alueen. Tätä kautta altaan vaikutus järveen on vähäinen.

Järven valuma-alueen pienentyminen (18 %) ei ole merkittävä, koska luontainen valuma-alueen koko ei juurikaan muutu. Järven happitilanne saattaa heiketä ja rehevöityminen lisääntyä pitkällä aikavälillä. Järven pohjavesivaikutteisuus kuitenkin parantaa tilannetta ja auttaa järveä pysymään kunnossa. Rikastushiekka-altaan pölyä saattaa ajoittain levitä tuulten mukana järvelle ja lisätä veden sameutta, millä ei ole kuitenkaan rehevöittävää vaikutusta.

Pahkalammen suunta

Pahkalammenveden laadussa ei ole merkkejä rikastushiekka-altaan vaikutuksesta (esim. sähkönjohtavuus samalla tasolla kuin Iso-Varpasessa). Mustin altaan kaakoiskulma Mustinsuon alueella kuuluu Pahkalammen valuma-alueeseen, mistä suotovedet teoriassa voivat vaikuttaa Pahkalampeen. Todennäköistä kuitenkin on altaan etäisyyden vuoksi, että Mustin allaslaajennuksen vaikutus ei vaikuta Pahkalampeen. Nykyisen Mustin altaan täyttö yhdistettynä pohjoiseen allaslaajennukseen voi sen sijaan pitkän ajan kuluessa näkyä vesianalyyseissä lähinnä sähkönjohtavuudessa. Altaan lähellä olevien purojen ja ojien vedessä altaan vaikutus kyllä näkyy esim. sakkaumina Kolmisopen alueen tapaan. Veden laadun muutoksella ei ole odotettavissa havaittavia seurannaisvaikutuksia lammen tai sen laskuojan biologiaan.

12.8.6 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Alue on tyypillistä metsämaata, paikoin rehevääkin, mutta kuitenkin ilman avainbiotooppeja. Melko suuri osa allasalueen pinta-alasta on ojitettua suomaata, joka nykyisin kasvaa metsää. Erikseen mainittava eläimistöön liittyvä arvo on Tannersuolla oleva metson soidinpaikka.

Altaan alle jää keskeinen osa usean neliökilometrin laajuista metsäistä maata Hukakankaan – Pataharjun – Koivumäen välillä, mikä on laajin yhtenäinen asumaton alue kaivoksen ympäristössä. Todennäköisesti siksi juuri siellä on myös metsoja ja niiden soidinpaikka. Elinvoimainen metsokanta vaatii 3-6 km² yhtenäistä metsää

(Väisänen ym. 1998 mukaan). Allas toisaalta peittää alleen merkittävän alueen tästä metsästä ja toisaalta jättää Hukkakankaan puoleisen metsäalueen eristykseen Patoharjun puoleisesta suuremmasta metsäalueesta. Altaan rakentaminen siis uhkaa jakaa alueen metsokantaa, supistaa sen elinkierrolle tärkeitä alueita ja siis vaarantaa paikallisen metsokannan elinvoimaisuutta. Metsoa pidetään elinvoimaisen vanhan metsäbiotoopin indikaattorilajina (Väisänen ym. 1998 mukaan, Laaksonen ja Jännes 2001).

12.9. Mustin rikastushiekka-altaan laajennus pohjoiseen. Ihminen

12.9.1 Maisema

Mustin rikastushiekka-altaan laajeneminen pohjoiseen johtaa Alavantien katkaisun ja sen uudelleenlinjaukseen. Alavantien katkaisu vaikuttaa tieympäristöön, mutta katkaisukohta on tien pohjoisosan inventoidun (Siilinjärven rakennuskulttuuri, osa 2, maaseutualue; Siilinjärven kunta) maisemakokonaisuuden eteläpuolella (kuva 9.2, kohta A s.XX). Se vaikuttaa epäsuorasti tien muodostaman kokonaisuuden kautta siihen kokemukseen, joka tien kulkijalle muodostuu ympäröivästä maisemasta Alavantietä pitkin kulkiessa. Tien katkaisulla ei ole suoranaista visuaalista vaikutusta kyseiselle maisemakokonaisuudelle. Inventoidut rakennukset ovat maisemakokonaisuudessa, mikä ei muutu eikä tielinjauksen muutoksella ole näin ollen siellä sijaitseville inventoiduille rakennuskohteille vaikutusta.

Rikastushiekka-altaan laajennus pohjoisen suuntaan voi muuttaa Koivumäen peltomaisemaa hyvin voimakkaasti. Jos allas rakenteineen työntyy alueen peltoaukeille, alueen maisema muuttuu osaksi kaivosaluetta. Peltoalueelle työntyy moreenipato, jonka takaa metsä katoaa patoaltaan täyttävän rikastushiekan tieltä. Nykyisestä puustosta jäisi vain saarekkeita pellonreunaan patoa vasten rikastushiekka-altaan parturoidessa taustametsän. Kymmenmetrinen patorakennelma hallitsisi alueen peltoaukeaa valtaisan kokonsa takia. Alavantietä ympäröivä peltomaisema muuttuu kaivosteolliseksi maisemaksi, jota reunustaa alueelle tyypillinen peltomaisema asutuksineen. Alavantieltä ei olisi kuitenkaan näkymää patomuurin taakse rikastushiekkaan padon korkeuden johdosta.

Edellä kuvattu teollisuusmaiseman työntyminen peltoaukealle asti vähentää myös alueen huomionarvoisten rakennusten kulttuurihistoriallista ja maisemallista arvoa. Maisemallisia haittoja voidaan vähentää jättämällä padon ja peltoaukean väliin riittävän laaja suojavyöhyke. Toinen vaihtoehto on istuttaa etukäteen suojavyöhyke pellolle, jotta se ehtisi muodostaa visuaalisen esteen padon eteen.

12.9.2 Infrastrukturi, tiet ja voimalinja

Mustintie täytyy linjata uudelleen kiertämään pohjoinen allaslaajennus sen reunaan myötäillen. Moottorikelkkareitti seuraisi tietä myös täällä. Tie toimisi allaslaajennuksen huoltotienä. Mustintien ja Ilomäentien yhdistämistä voidaan harkita tarpeen mukaan. Mustintie yhdistyy Alavantiehen nykyistä selvästi pohjoisempaan Iso-Varpasen eteläpään tasalla. Mustintien linjaaminen uudelleen aiheuttaa Mustintien liikenteelle noin 2,5 km:n lisämatkan välillä Syrjäntie - Marjomäentie mutta lyhentää matkaa noin 0,5 km välillä Syrjäntie - Varpaisjärventie. Mustintien raken-

tamiskustannukset ovat n. 500 000 € (Tiehallinto / tienpidon kustannuksia 2001). Tien kuormitus ja liikenneturvallisuus pysyvät nykyisellään.

Allaslaajennuksen itäreunalla **Alavantie** täytyy linjata uudelleen joko padon viereen (VE 1) tai kulkemaan etäämpää metsämaiden halki (VE 2; kuva 12.2 s. XX. Vesiallaslaajennuksen osalta tiestön muutoksia käsitelty kohdassa 12.5.2). Tien kuormitus ja liikenneturvallisuus pysyvät nykyisellään. Tien linjaaminen erilleen lisäalueen reunasta lyhentää ajomatkaa 0,5 km välillä Varpaisjärventie – Marjomäentie sekä oikaisee sitä. Tässä vaihtoehdossa joudutaan rakentamaan huoltotietä noin 1 km padon reunalle. Alavantien rakentamiskustannukset VE 1:ssä ovat noin 200 000 € ja VE 2:ssa padon huoltotien kanssa noin 500 000 € (Tiehallinto / tienpidon kustannuksia 2001).

Alavantien molemmissa vaihtoehdoissa joudutaan siirtämään **sähkö- ja puhelinlinjaa sekä vesijohtoa** noin 2 km:n matkalla. **Moottorikelkkareitin** siirron edullisin vaihtoehto on rakentaa reitti Alavantien yhteyteen yhtäaikaaisesti Alavantien rakentamisen kanssa (vrt. nykyinen tilanne , kuva 9.3 s. XX).

Mustin pohjoisen laajennusalueen läpi kulkee **110 kW voimalinja**. Voimalinjan linjauksessa on kaksi vaihtoehtoa: korottaa nykyisellä paikallaan tai linjata se kiertämään patolinjausta pitkin.

Nykyisellä paikallaan korotettuna voimalinja sijaitsee keskellä kaivosaluetta, jolloin etäisyydet lähimpään asutukseen tai muuhun havaitsemiskohtiin ovat pitkät. Vaikka nosto kasvattaa linjauksen vaikutusta ympäröivässä maisemassa, etäisyys havainnoitsijaan kasvaa ratkaisevasti.

Mikäli voimalinja linjataan kiertämään rikastushiekka-altaan patoa pitkin, se tarvitsee oman suojavyöhykkeensä, joka pidetään puuttomana. Lisäksi linjaus työntyy Alavantien pohjoisosan peltoaukean reunaan muuttaen maisemaa ja vaikeuttaen padon eteen mahdollisesti jätettävän suojavyöhykkeen muodostumista.

Teiden ja moottorikelkkareitin sijoitus maastoon esim. padon viereen onnistunee ilman, että siitä aiheutuu ylimääräistä häiriötä paikallisille talouksille. Toinen mahdollisuus on hakea yhteistyössä reitin käyttäjien kanssa kokonaan uusi linjaus kauempaa kaivoksesta ja asutuksesta.

12.9.3 Sosiaaliset vaikutukset

Mustin altaan pohjoisen laajennuksen sosiaaliset vaikutukset liittyvät valtaosin laajennuksen aiheuttamiin olosuhdemuutoksiin sekä mahdolliseen haittakokemusten lisääntymiseen.

Altaan nykyisellä reuna-alueella on vain joitakin yksittäisiä kiinteistöjä. Suunnitelun laajennuksen myötä allas lähestyisi Iso-Varpasta, jonka ympärillä on tiheämpää vakituista ja loma-asutusta. YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa Koivumäen kylän asukkaat arvioivat, että yli kymmenelle vakituisesti asutulle kiinteistölle sekä noin kymmenelle loma-asunnolle saattaa laajennuksen myötä avautua näköyhteys reunapatoon. Tämän pelätään vaikuttavan kielteisesti koko Koivumäen kylän ilmeeseen: ”Pääsyä tänne muuttoomme, perinteinen savolainen maalaismai-

*sema tuhoutuu täysin, jos pato tulee 300 m päähän peltoaukealle etupihan puolel-
le” (asukas, kohdennettu kysely).*

Laajennuksen edellyttämä maanhankinta kohdistuu pelto- ja metsämaahan (peltoihin pienialaisesti). Osa lunastettavan alueen maanomistajista arvioi hankkeen vaikuttavan toimeentuloonsa kielteisesti. Syyksi mainitaan muun muassa tilojen pirstoutuminen. (kohdennettu kysely). Suunniteltu laajennus ei ulotu asuttujen kiinteistöjen päälle eikä laajennuksella siten ole välitöntä vaikutusta kiinteistöjen asumismahdollisuuksiin. Laajennusalueen länsi- ja itäpuolella on kuitenkin yksittäisiä kiinteistöjä, joiden etäisyys reunapatoon jää varsin pieneksi. Maanomistustilanne maaliskuussa 2004 on **kuvassa 9.8 s XX**. Siitä näkyy, että suunnitellun allasalueen maat ovat valtaosaltaan muiden kuin Kempfos Oy:n omistuksessa. Kempfos Oy pyrkii hankkimaan tarvitsemansa maat omistukseensa normaaleilla maakaupoilla, kun investointipäätös Saarisen louhoksesta on tehty yhtiössä ja jolloin samalla varmistuu Mustin pohjoisen lisäalueen tarpeellisuus.

Suunnitellun laajennuksen alue on asukkaiden virkistyskäytössä. Koivumäen asukkaat pitävät aluetta hyvänä ja lajistoltaan monipuolisena marja- ja riistamaana. Asukkaiden mukaan Koivumäen kylän ainoat lakkasuot ja metson soidinpaikat sijaitsevat Tannersuon ja Petronsuon ympäristössä. (asukashaastattelut ja kysely; Koivumäen asukkaiden lausunto YVA-ohjelmasta.) Rikastushiekka-altaan laajeneminen kaventaisi toteutuessaan virkistyskäyttöön soveltuvia alueita.

Asukkaat pelkäävät laajennuksen aiheuttavan viihtyisyyshaittoja, jotka muuttavat alueen maaseutumaiseksi ja rauhalliseksi koettua luonnetta etenkin Iso-Varpasen ja Syrjänlammen välittömässä ympäristössä. Lisääntyvän pölyämisen ja altaan rakennusaikaisten meluhaittojen pelätään olevan asumisviihtyisyyteen vaikuttavia tekijöitä.

Vallitsevasta tuulensuunnasta johtuen alue, jolla pölyhaittoja koetaan, on nykytilanteessa laajimmillaan Mustin altaan pohjoispuolella. Etäisimmät maininnat pölyhavainnoista tulevat neljän kilometrin päästä Mustin altaalta, missä vastaaja kertoo pölyn olevan ”*mustana hangen päällä*” (Koivumäen asukas, kohdennettu kysely). Lähempänä allasta pölyäminen on jo tähän mennessä koettu hyvin ongelmalliseksi ja ainakin ajoittain arkielämää häiritsevänä: ”*Padon reunalla on suorastaan hiekkamyrsky kuivana ja tuulisena aikana*” (Koivumäen asukas, kohdennettu kysely); ”*Hiekkapöly oli haittana keväällä 2003. Keväthangon päällä oli runsaasti hiekkaa. Sopeuduimme tilanteeseen silti hyvin, olimme sisällä ja pyykki kuivasin sisätiloissa, ikkunoita pesin ahkerasti ulkoapäin. Astmaatikaille ja pikkulapsille pölystä paljon haittaa (lapsenlapset)*” (Hukkakankaan asukas, kohdennettu kysely). Yleisötilaisuuksissa on toisaalta tullut esille myös sellaisia asukkaiden näkemyksiä, joiden mukaan altaalta tuleva pöly on vähäisempää ja vähemmän häiritsevää kuin päällystämättömältä Alavantieltä peräisin oleva tiepöly. Eri asukkaiden kokemusten välillä on siis huomattavaa vaihtelua.

Pölyongelman pelätään vaikeutuvan laajennuksen myötä. Alue, jolle altaan laajennus tulisi, on asukkaiden mukaan toiminut Mustin altaan esteettisiä ja päästöhaittoja lieventävänä suojavyöhykkeenä pohjoisen suuntaan. (asukashaastattelut ja kysely.)

Kasurilan pohjoinen osakaskunta, Koivumäen osakaskunta ja Koivumäen asukkaat ovat huolestuneita laajennuksen vaikutuksista Iso-Varpasen ja Syrjänlammen kun-

toon. Varsinkin Iso-Varpanen on ympäristöineen suosittu ja tärkeäksi koettu virkistysalue. Järven rannoilla on noin kymmenen loma-asuntoa. (Koivumäen osakaskunta, haastattelu; Kasurilan pohjoinen osakaskunta, haastattelu; asukashaastattelu; Koivumäen asukkaiden lausunto YVA-ohjelmasta.) Laajennuksen vaikutus suoraan Iso-Varpasen luonnontilaan arvioidaan vähäiseksi, mutta vaikutukset Syrjänlampeen voivat olla voimakkaampia.

Asukashaastattelujen ja kyselyn perusteella hankkeeseen liittyvä vastustus on kaikkein voimakkainta Koivumäen kylän alueella. Useimpien kohdalla vastustus kohdistuu kuitenkin nimenomaan Mustin altaan laajentamiseen, ei Kemiran toimintaan tai hankkeeseen sinänsä: *"En protestoi Kemiraan työnantajana, vaan Kemiran jätepolitiikkaa vastaan, se on valinnut helpoimman tavan jätteidensä sijoittelemaan"* (asukas, kohdennettu kysely). Myös kaivoksen perustamishistoria vaikuttaa edelleen alueen sosiaalisessa ilmapiirissä heijastuen siihen, millaisena laajennus koetaan: *"Aikoinaan meni Mustin kylä altaan alle, onko nyt Koivumäen vuoro?"* (asukas, kohdennettu kysely).

Haittojen lieventäminen

Koska useimmat Mustin altaan pohjoisen laajennuksen sosiaaliset vaikutukset liittyvät altaan alueelliseen laajenemiseen sinänsä ja koska myös asukkaiden vastustus liittyy useimmiten nimenomaan näihin laajennuksiin, pyrkimys minimoida alueellisen laajenemisen tarve olisi hyvä keino sosiaalisten vaikutusten lieventämiseksi. Asukkaat korostavat myös vuorovaikutuksen tiivistämistä ja keskusteluyhteyden merkitystä suunnittelussa: *"Kemiralla on myönteinen vaikutus Siilinjärven työllisyyteen ja hyvinvointiin yleisellä tasolla, muttei kaikkien yksilöiden elämässä. Tästä johtuen täytyy pitää yhteyttä lähialueen ihmisiin ja kuunnella sekä toteuttaa toiveet ja korvausvaatimukset"* (asukas, kohdennettu kysely).

12.9.4 Riskien hallinta

Nykyisen tilanteen vahingonvaaraselvitystä ja siihen liittyvää riskinhallintaa on selostettu **kohdassa 11.1.8 s. XX**, missä on myös vahingonvaaraselvityksen teoreettiset lähtökohdat.

Purkautumismalli vastaa alustavan arvion mukaan Alavanpadon (pohjoispadon) mallia. Laajennusalue on pääosin vedenjakajien ympäröimä, jolloin uutena tarkasteltavana suuntana tulee arvioitavaksi lähinnä Iso-Varpasenjärven suunta. Rikastushiekan läjittyminen märkään patoluiskaan sekä aikaisemmin valittu vaihtoehto (Mustin altaan reunapatojen korotus vs. läntinen vesiallaslaajennus) vaikuttavat selvityksen lähtötietoihin. Myös patolinjaus on oltava selvillä tarkastelua tehtäessä. Todennäköistä on, että Iso-Varpasen vastainen pato täyttötavasta johtuen jää vesipaineettomaksi, eli purkautuvaa vesimassaa ei muodostuisi. Vahingonvaara-tarkastelu tulee tehtäväksi rakennussuunnitelmien laadinnan yhteydessä.

Laajennuksen suunnalle ei ole aitoja vaihtoehtoja. Jos Saarisen malmio hyödynnetään, se tarvitaan rikastushiekan vaatiman tilavuuden turvaamiseksi. Allaslaajennuksen sijoittuminen nykyisen altaan yhteyteen ja vedenjakajien rajoittamalle alueelle tekevät pohjoisen laajennuksen itsessään patoturvallisuuden kannalta luonnolliseksi vaihtoehdoksi.

12.10. Kaivostoiminnan jälkeinen vaihe

12.10.1 Sosiaalisista ja terveydellisistä vaikutuksista

Kaivostoiminnan jälkeistä aikaa tarkasteltaessa ajallinen perspektiivi ulottuu varsin kauas. On esimerkiksi mahdollista, että Kemiran Siilinjärven kaivoksen toiminta jatkuu myös vuoden 2025 jälkeen. Tämän takia asiaa käsitellään tässä vain yleisellä tasolla.

Tieto kaivostoiminnan loppumisajankohdasta saadaan jo vuosia etukäteen, jolloin mahdollistuu myös toiminnan hallittuun alasajoon, työllisyyteen ja kaivosalueen jälkihoitoon liittyvien strategioiden luominen.

Kaivosalueen ja läheisten asuinalueiden osalta tärkeää on turvallisuuden takaaminen sekä kaivostoiminnasta aiheutuneiden haittojen, kuten pölyämisen, saaminen hallintaan mahdollisimman nopeasti. Turvallisuusseikat ovat määräävässä asemassa myös kaivosalueen jatkokäytön kannalta. On selvää, että käsitykset jatkokäytön ja lähialueiden kehittämisen suhteen muuttuvat nykyisistä ajan kuluessa. Tärkeää on suunnittelun eteneminen siten, ettei eri käyttömahdollisuuksia suljeta pois varhaisessa vaiheessa.

Asukkaiden osalta nykyistä kaivosalueen tulevaisuutta koskevaa mielipideilmastoa kuvaavat vastaukset, joita kyselyssä annettiin alueen kehittämistä koskevaan kysymykseen (ks. erillinen raporttikansio, sosiaaliraportin kysymyslomake kysymys 37). Vastauksista nousevat esille maisemointi sekä mahdollisten virkistyskäyttö- ja rakennusmahdollisuuksien selvittäminen kaivosalueiden osalta. Läheisten asuinalueiden suhteen asukkaat korostavat ympäristöhaittojen ja -ongelmien (pöly, valumavedet) estämisen sekä alueiden asuinkelpoisuuden säilyttämisen merkitystä. Useimmat vastaajista esittävät pyrkimyksen luonnontilan palauttamiseen kaivosalueen maisemoinnin ja jälkihoidon tavoiteltavana tilana. Asukkaat painottavat lisäksi pitkän aikavälin suunnitelmallisuutta ja Kemiran vastuuta kaivosalueiden jälkihoidossa (kysely.)

Asukkaiden ja Kemiran välisen luottamuksen rakentamisen kannalta olisi tärkeää, että kaivosympäristön hoitotoimenpiteitä toteutetaan mahdollisuuksien mukaan jo ennen kaivostoiminnan loppumista. Luottamusta vahvistava vaikutus on myös sillä, että asukkaat voivat osallistua kaivosalueiden jatkokäytön mahdollisuuksista käytävään keskusteluun. Etenkin alkuvaiheessa keskustelun tavoitteena voi olla pikemminkin erilaisten näkökulmien ja arvojen kartoittaminen kuin ”parhaiden” toimintamallien löytäminen. Kunnan, kaivosyhtiön ja asukkaiden välisestä yhteistyöstä kaivoksen lopettamisprosessin yhteydessä on olemassa myönteisiä kokemuksia muilta kaivospaikkakunnilta.

12.10.2 Rikastushiekka-altaiden veden puhdistus, kierrätys ja hallinta

Edellä kohdassa 11.6.3 s. XX on tarkasteltu rikastushiekka-altaiden veden kierrätystä ja puhdistusta, jos kaivoksen toiminta loppuisi ilman kaivoksen laajentamista. Vettä täytyisi kierrättää ja puhdistaa samalla tavalla myös kaivoksen laajennusvaihtoehdon tilanteessa toiminnan loppumisen jälkeen.

Jos Mustin rikastushiekka-altaan reunapatoja korotetaan läntisen vesiallaslaajennuksen sijaan, Mustin pohjoislaajennuksen täytön aikana sinne muodostuu oma vesialueensa toisen vesialueen pysyessä nykyisellä paikallaan (ks. esim. [kuva 2.1 s. 4](#)). Uusi vesialue muodostuu pohjoislaajennuksen eteläreunaan, koska siihen jätettävän alavamman kohdan avulla vesiä kerätään pohjoislaajennuksesta ja pumpataan pääaltaan vesialueelle. Altaan täytön lopussa notkelma täytetään hiekalla niin, että vedet eivät enää kerry siihen.

Toiminnan loputtua ja Mustin altaan veden puhdistuttua riittävästi se voidaan johdattaa vesistöön, eli todennäköisesti itään Mustinsuolle ja edelleen Heinäjokea kohti, minne päin on muodostunut luonnollinen valumasuunta. Näin pohjoisempi vesialue kuivuu.

Jos Mustin länsipuolelle rakennetaan vesiallaslaajennus, veden voidaan antaa virrata vapaasti myös pohjoislaajennuksen alueelta vesialtaaseen. Tämä jatkuu todennäköisesti vuosien ajan toiminnan loppumisen jälkeenkin. Vesialtaan vaihtoehdossa nykyisin Mustin länsilaidalla oleva vesialue pienenee selvästi nykyisestä heti altaan käyttöönoton jälkeen ja tilanne pysyy samana myös toiminnan loputtua.

12.10.3 Rikastushiekka-altaan pohjoislaajennuksen hiekkapöly

[Kohdassa 11.6.4](#) on käsitelty Raasion ja Mustin altaiden rikastushiekan ominaisuuksia mm. kasvillisuuden kasvualustana hiekkapölyhaitan ehkäisyä.

Mustin altaan pohjoislaajennus ulottaa mahdollisen hiekkapölyhaitan nykyistä kauemmas pohjoiseen. Laajennusalueelta hiekka lähtee vaikeammin tuulen mukaan kuin Mustin pääaltaalta, hiekkapinta siellä on korkeimmillaan altaan länsilaidalla, jolloin voimakkaat lounaistuulet eivät saa hiekkaa liikkeelle yhtä helposti kuin Mustin pääaltaalla. Toisaalta pääallas ja pohjoislaajennus muodostavat yhdessä pohjois-etelä-suunnassa noin 5 km pitkän avoimen kentän nykyisen noin 2 km pitkän kentän sijaan.

Kun Mustin pääaltaaseen ei hiekkaa enää läjitetä, sen maisemointi ja hiekan sitominen otollisimmilla alueilla kannattaa aloittaa heti. Tämä saavutettaneen vuoden 2017 tienoilla. Pohjoislaajennuksella paras alue kasvillisuuden juurtumiselle lienee altaan etelälaidalla, jonne voisi harkita jätettävän notkelmaa niin, että kosteusolot kasvillisuuden menestymiselle olisivat riittävät. Tälle alueelle kehittyvä kasvillisuus katkaisisi yhtenäisen hiekkakentän sen pituussuunnassa.

12.10.4 Maisemointi

Särkijärven louhoksen, rikastushiekka-altaiden ja sivukiviläjitusten maisemointia on käsitelty laajemmin [kohdassa 11.6.5](#). Tässä kuvataan kaivoksen laajennuksen vuoksi syntyviä maisemointikohteita.

Avolouhokset

Maisemointia ja louhosten täyttymistä vedellä on selvitetty [kohdassa 11.6.5](#).

Vedellä täyttyvien avolouhosten maisemointi keskittyy syntyvän vesialtaan tai järven reuna ja ranta-alueiden rakentamiseen. Mikäli avolouhoksen reuna-alueilla on

riittävän paksusti maaperää, rakennetaan rantavyöhyke luiskaamalla maaperä. Luiskaus ulotetaan tulevan vedenpinnan alapuolelle noin 1,5 metrin syvyyteen. Rantavyöhyke syntyy luonnollisesti riittävän loivaan rantarakenteeseen. Tämänkaltaisen tilanne voidaan rakentaa Saarisen avolouhokseen. Louhoksen täyttyminen vedellä kestää kymmeniä vuosia, joten sinä aikana on taattava alueen turvallisuus.

Rikastushiekka-altaat

Raasion altaalle kasvillisuus on jo lähtenyt levittäytymään ja alue maisemoituu hiljalleen (ks. kohta 11.6.4). Mustin rikastushiekka-altaalle kasvillisuudella on mahdollisuus levittäytyä merkittävästi vasta läjittämisen päätyttyä. Rikastushiekan ominaisuuksia ja kasvillisuuden juurtumisen mahdollisuuksia ja leviämisalueita aktiivisine edistämistoimineen on tarkasteltu kohdassa 11.6.4. Avoin hiekkapinta muuttuu maisemaltaan ensin heinien ja sarojen laikuttamaksi hiekkarantamaiseksi maisemaksi. Vähitellen näkymää alkavat muuttaa altaan reunoilta leviävät heinät ja pajupensaat sekä mahdollinen maisemointivyöhykkeen kasvillisuus. Tämänkin vaiheen saavuttaminen vie vuosia. Jos alueelle kehittyy tulevaisuudessa metsää, sen kehittyminen vie vuosikymmeniä.

Kuva 12.6. MARKO: JOKU MAISEMOINTIKUVA??

12.10.5 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Kaivosalueen luonnon kehittymisen kannalta tilanne on samantapainen rikastushiekka-altaiden ja sivukivien läjitysalueiden osalta noin vuonna 2025 kuin vuonna 2010. Tätä on tarkasteltu kohdissa 11.6.3 ja 11.6.4. Mustin allas ulottuu laajemmalle pohjoiseen kuin 0+-vaihtoehdossa, mutta samat näkökohdat luonnon kehittymisessä siellä pätevät kuin muuallakin Mustin altaalla. Tärkeimpinä eroina 0+-vaihtoehdon tilanteeseen ovat rakennetut Mustin läntinen vesiallas ja Saarisen louhosalue.

Mustin läntinen vesiallas tyhjennetään toiminnan loputtua. Sen pohjalle ei odoteta sedimentoituvan ainesta tilavuutta kuluttavasti, eli sedimentin paksuus lienee enintään kymmeniä senttimetrejä. Aines on kalkkipitoista, ravinteikasta ja hienojakoista. Tämä on erillisenä kerroksena emäksinen kasvualusta. Jos se muokataan muun pintamaan kanssa, saadaan viljava kasvualusta, johon kasvillisuus juurtuu ja alue metsittyy nopeasti. Kasvillisuus levittäytyy alueelle ilman muokkausta, jos sedimenttikerros on ohut. Kasvillisuutta seuraavat eläimet ja melko lyhyessä ajassa allasalueella normaali metsäluonnon sukkessio lähtee etenemään.

Saarisen louhoksen täyttyminen louhokseen tulevilla pohjavesillä vie kymmeniä vuosia. Alueen pintavesiä tarvitaan ennen kaikkea Saarisenjärven ja sen alapuolisten vesistöjen luonnontilan ylläpitoon. Louhoksen ja Saarisenjärven välinen pato on pidettävä kunnossa niin kauan, kunnes louhos on täynnä vettä.

Jos Saarinen on voitu pitää vesitettynä koko louhostoiminnan ajan, sen tilan ja ympäristön ”normalisoituminen” tapahtuu nopeasti ja ojien ym. arvet maastossa häviävät kohtalaisen nopeasti. Jos taas Saarinen joudutaan kuivaamaan pieneksi lammeksi, ennen sen vesittämistä järven pohja tulee raivata kasvillisuudesta, juurakoista ja muusta kaasuuntuvasta ja happea hajotessaan kuluttavasta aineksestä. Pohjan kunnostuksen jälkeen vesittäminen onnistuu nopeasti ja emokalasto saadaan myös palautumaan lähivuosisen kuluessa, mitä voidaan edistää kalaistutuksin. Kalastuskelpoisen kalakannan kehittyminen kestää noin viisi vuotta. Järviekosysteemi kokonaisuudessaan kehittyy omaa rytmiään vähitellen.

Oma erikoinen järvisysteeminsä syntyy, kun Saarisen ja täyttyneen louhoksen välinen pato poistetaan ja vedet yhdistyvät. Louhosjärven veden laadusta riippuen tämä avanee mahdollisuuksia kokeilla esim. alueelle uusien kalalajien istutusta.

12.11. Yhteenveto 1-vaihtoehtoon ympäristövaikutuksista

12.11.1 Kaavoitus

Koska YVA – prosessin aikana ei tehdä ratkaisuja eri vaihtoehtojen kesken, joudutaan meneillään olevassa maakuntakaavoitusprosessin luonnosvaiheessa varautumaan kaikkiin YVA:ssa esitettyjen vaihtoehtoihin. Tämä joudutaan huomioimaan aluevarausten rajojen määrittelyssä. Samalla syntyy myös tarve selvittää vaikutusarvioinnin tulosten huomioiminen maakuntakaavoituksessa esimerkiksi erityisillä suojavyöhykkeillä tai vastaavilla merkinnöillä. Kaivostoiminnan jälkeisen tilanteen huomioiminen maakuntakaavoituksessa on käsitelty **kohdassa 11.6.3.** Maakuntakaavoituksessa on myös huomioitava, että ei tarpeettomasti vaikeuteta kaivosalueen ulkopuolella olevien mineraalivarojen hyödyntämismahdollisuuksia tulevaisuudessa.

12.11.2 Kulttuurikohteet ja infrastruktuuri

Mustin rikastushiekka-altaan pohjoislaajennus heikentää inventoitujen kohteiden maisemallista, historiallista tai rakennustaiteellista arvoa Alaväntien pohjoisosassa, mikäli padon reuna työntyy peltoaukealle. Kolmisopen alueella rikastushiekka-aldien korotus muuttaa maisemaa nykyisestä teollisemmaksi. Vaikutus ei ole kuitenkaan niin jyrkkä, että inventointikohteiden arvo muuttuisi. Muissa tapauksissa muutos on pääosin rajatun peltomaiseman ulkopuolella, mutta kuitenkin osittain havaittavissa. Näissä tapauksissa muutos ympäristössä on kuitenkin edellä mainittujen arvojen kannalta vähäisempi kuin teiden rakentamisella ja päällystämällä tai rakennuskannan uusiutumisella.

Alueen infrastruktuuriin tulee muutoksia lähinnä Mustin vesialtaan ja pohjoislaajennuksen vuoksi, sillä niiden alle jää teitä, moottorikelkkareitti, sekä sähkö-, puhelin- ja vesijohtolinjoja. Teiden uusista linjauksista aiheutuu jonkin verran matkojen ja matka-aikojen pitenemisiä Kolmisopen, Pataharjun ja Hukkakankaan alueilla. Teiden ja moottorikelkkareitin sijoitus maastoon esim. padon viereen onnistune ilman, että siitä aiheutuu ylimääräistä häiriötä paikallisille talouksille.

Saarisen louhosalueella Heinämäentie täytyy katkaista, jolloin sen liikenne siirtyy Raasiontielle ja Marjomäentielle. Raasiontien ja kaivosalueen pääkuljetusreitit ris-

teyksen liikenneturvallisuus heikkenee kaivosliikenteen lisääntyessä. Risteyksen turvallisuuden parantamiskeinoja tulee harkita.

Länsiläjitykselle läjitettävien sivukivien tieltä täytyisi muuttaa kaivoksen sisäisesä infrastruktuurissa ainakin putki- ja tielinjaa.

12.11.3 Maisema

Vaihtoehdon 1 vaikutukset maisemaan ovat suuremmat kuin 0+ -vaihtoehdon. Erot ovat merkittävimmät Saarisen alueella, Mustin pohjoislaajennuksen ja läntisen vesialtaan osalta. Särkijärven avolouhoksen yhteyteen rakennettavien sivukiviläjitysten osalta vaihtoehtojen 1 ja 0+ välillä ei ole merkittäviä eroja.

Vaikutukset maiseman ovat Saarisen alueella merkittävät. Avolouhos, sivukiven läjitys ja toimenpiteet järven osalta muuttavat alueen maiseman virkistysarvoja, viihtyisyyttä ja esteettistä tasoa negatiiviseen suuntaan. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan toiminnan aikana ja toiminnan loputtua ympäristö alkaa toipua. Valituilla ratkaisulla ja jälkihoidon toimenpiteillä voidaan vaikutuksia kuitenkin merkittävästi rajata.

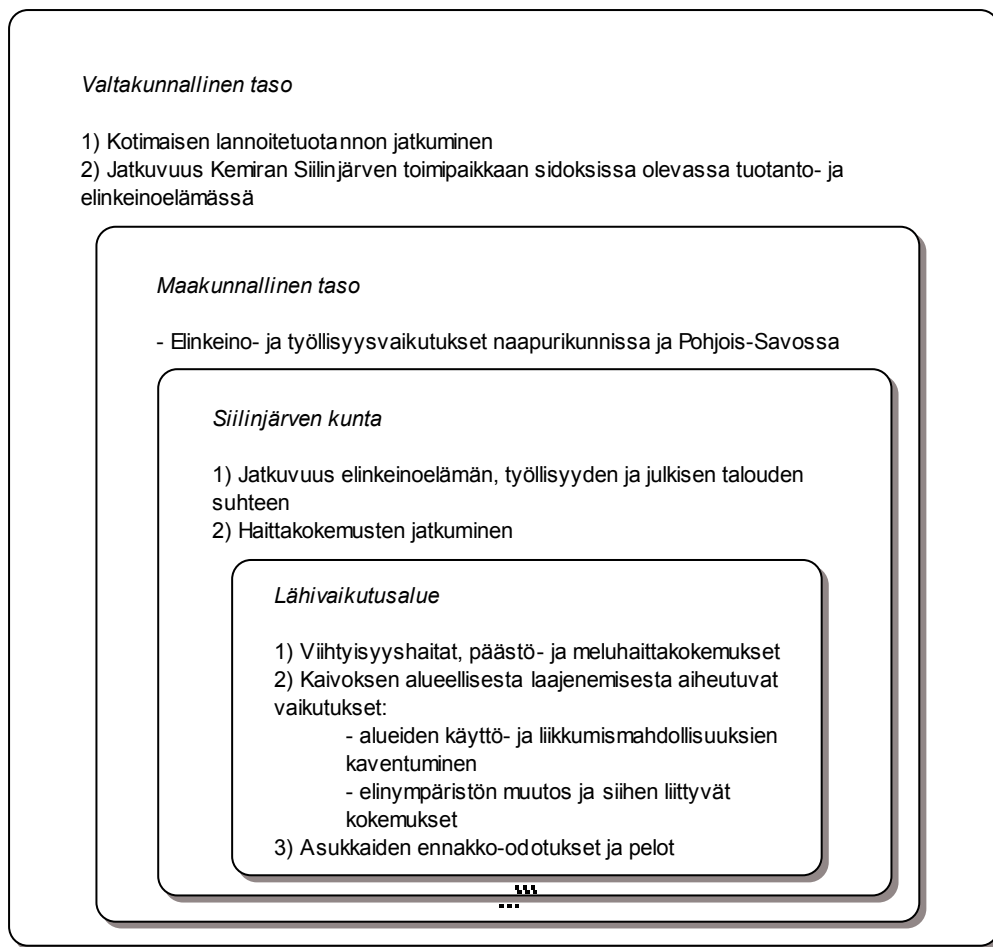
Saarisen järven luonnon, maiseman ja virkistysarvojen kannalta mahdollisimman vähäinen muutos nykytilanteeseen on vaikutuksiltaan paras. Tämän perusteella järven vedenpinnan pitäminen lähellä nykyistä pintaa on paras ratkaisu. Sivukiven läjityksen osalta vaikutukset maisemassa rajautuvat pienemmälle alueelle matalassa vaihtoehdossa ja maisemoinnilla on paremmat mahdollisuudet onnistua.

Mustin rikastushiekka-altaan laajentamisessa pohjoiseen voidaan vaikutuksia rajata Alavantien osalta linjaamalla se kauemmaksi padon läheisyydestä. Samoin alavantien peltoaukeiden muodostama maisema on mahdollista suojata patorakenteen vaikutukselta. Rikastushiekka-altaan pölyämisen vähentämiseksi voidaan joutua aloittamaan maisemoinnin kaltaisia toimenpiteitä hiekan pintakerroksen sitomiseksi kasvillisuudella.

Vesialtaan vaihtoehtoehtoja länsipadon korotusta voidaan pitää maisemallisilta vaikutukseltaan vähäisempänä, koska vesialtaan aiheuttama muutos kohdallaan on paljon voimakkaampi kuin padon korotuksen aiheuttama muutos laajemmassa maisemassa. Pitkän ajanjakson kuluttua padon korotuksen vaikutukset maisemassa ovat kuitenkin isommat verrattuna maisemoituun vesialtaaseen, joka on uudelleen metsittynyt.

12.11.4 Sosiaaliset vaikutukset

1-vaihtoehdosta aiheutuu monentyyppisiä sosiaalisia vaikutuksia, jotka painottuvat eri tavalla eri alueellisille tasoille. Keskeisimmät vaikutukset on esitetty **kuvassa 12.7.**



Kuva 12.7. Kaivoksen laajennushankkeen vaikutukset eri alueellisilla tasoilla.

Kaivoksen lähivaikutusalueella keskeisimmät hankkeen toteutumisesta aiheutuvat sosiaaliset vaikutukset liittyvät 1) erilaisten haittakokemusten aiheuttamiin muutoksiin viihtyisyydessä, 2) kaivosalueen laajenemisesta aiheutuviin muutoksiin sekä 3) asukkaiden ja maanomistajien odotuksiin ja pelkoihin.

Koska kaivos on toiminut alueella jo aiemmin, hanke ei sinänsä synnytä uusia tai aiemmin kokemattomia päästö- ja häiriövaikutuksia kaivoksen lähialueille. Sen sijaan hanke aiheuttaa muutoksia haittojen syntyalueisiin ja niiden vaikutusalueiden sijaintiin ja rajoihin. Saariselle syntyy louhosalue, josta aiheutuvat haitat (melu, pöly, maiseman muuttuminen) ovat vastaavia kuin Särkijärven louhoksella. Rikastushiekka-alueen laajentaminen taas merkitsee pölyn lähtöalueiden kasvamista ja siirtymistä lähemmäs asutusta etenkin pohjoisessa.

Asukkaiden kokemusten perusteella merkittävimpiä viihtyisyyteen vaikuttavia haittoja kaivoksen lähivaikutusalueella ovat pölyäminen sekä louhinnasta, maansiirtotöistä ja kuljetuksista aiheutuva melu ja tärinä. Lisäksi useat asukkaat ovat huolestuneita muun muassa kaivosalueelta peräisin olevista valumavesistä, joiden ajatellaan vaikuttavan vesistöjen kuntoon. Tällaiset haitat ovat useiden asukkaiden kokemusten mukaan jokapäiväisiä ja alueella asumisen ja toiminnan kannalta häi-

ritseviä. Lähivaikutusalueella on kuitenkin myös asukkaita, jotka eivät koe kaivostoiminnan haittoja häiritsevinä. Hankkeen toteuttaminen merkitsee joka tapauksessa, että kaivos jatkaa toimintaansa myös mahdollisten haittojen lähteenä.

Kaivosalueen laajentuminen merkitsee muutoksia maanomistussuhteissa ja asukkaiden toimintaan kohdistuvia rajoituksia. Suurimmat tästä aiheutuvat ongelmat liittyvät alueisiin, joilla hankittava maa on maatalouskäytössä, koska korvaavaa maata on vain rajallisesti saatavilla kaivoksen lähialueilla. Myös alueiden virkistyskäytön mahdollisuudet heikkenevät tai loppuvat kokonaan, koska turvallisuusseikat rajoittavat kaivoksella ja apualueilla liikkumista. Lisäksi luonnonympäristö muuttuu voimakkaasti kaivosalueisiin liitettävien maiden osalta.

Vaihtoehtoon 1 kuuluvat laajennukset ovat mittavia, mutta joka tapauksessa vähäisempiä verrattuna kaivoksen ja rikastushiekka-alueiden perustamiseen 1980-luvun taitteessa. Alueen luonteen ja asukkaiden kokemusten kannalta muutokset voivat kuitenkin olla merkittäviä, etenkin kun ne usein mielletään jatkoksi jo aiemmin tapahtuneille muutoksille. Myös kiintymys maahan ja tuttuun ympäristöön vaikuttaa siihen, miten muutokset koetaan.

Yleisellä tasolla alueen luonteen koetaan muuttuvan maaseutumaisesta teollisuusympäristön suuntaan kaivoksen alueellisten laajennusten seurauksena. Asukkaiden kokemuksiin elinympäristön muuttumisesta vaikuttavat maisemamuutokset, laajennuksen myötä menetettäviin alueisiin liittyvät arvot ja tunnesiteet sekä kokemukset viihtyisyyden heikkenemisestä. Lievimmillään ympäristön muutokset jäävät suhteellisen vähäisiksi verrattuna aiemmin tapahtuneisiin muutoksiin. Rajuimmillaan niiden aikaansaamilla mielikuvien muutoksilla voi olla vaikutuksensa alueen maineeseen ja haluttavuuteen sekä tätä kautta jopa kiinteistöjen arvoihin ja alueen tulevaan kehitykseen. Vaikutusten voimakkuus on riippuvainen muun muassa siitä, kuinka suuressa määrin asukkaat kokevat muutosten olevan hallittavissa, kuinka paljon he kokevat voivansa itse vaikuttaa haittojen lieventämiseen ja missä määrin alueelle koetaan jäävän kaivoksesta riippumattomia toimintoja ja merkityksiä.

Hankkeeseen kohdistuvat odotukset ja pelot ovat sosiaalisia vaikutuksia, jotka osittain realisoituvat jo ennen hankkeen toteuttamista. Epätietoisuus asuinalueiden elinkelpoisuudesta ja hankkeen aiheuttamista muutoksista vaikuttaa asukkaiden korjaus- ja viljelijöiden investointisuunnitelmiin muun muassa Saarisella ja Koi-vumäessä. Ympäristössä tapahtuviin muutoksiin, haittoihin ja myös terveysvaikutuksiin liittyvät pelot ilmenevät huolestumisena, joka vaikuttaa asukkaiden hyvinvointiin riippumatta siitä, miten todennäköisiä pelkojen taustalla olevat uhkat lopulta ovat.

Siilinjärven kunnan tasolla 1-vaihtoehdon toteutuminen merkitsee nykyisen kaltaisen tilanteen jatkumista Kemiran osalta työllisyyden ja talouden sekä kunnan kehityksen suhteen. Kemiran henkilöstön eläkkeelle siirtyminen ja uusien työntekijöiden palkkaaminen vaikuttavat tulevana vuosina muun muassa palveluiden kysyntään Siilinjärven kunnassa.

1-vaihtoehto merkitsee samalla kaivostoiminnasta aiheutuvien haittakokemusten jatkumista jossain määrin myös kaivoksen lähivaikutusalueella laajemmalla alueella.

Maakunnallisella tasolla 1-vaihtoehdon vaikutukset merkitsevät Kemiran Siilinjärven toimipaikasta johtuvien suorien ja välillisten elinkeino- aluetalous- ja työllisyysvaikutusten jatkumista. Toimipaikka on Kuopion seudun suurimpia yksittäisiä julkisen talouden ulkopuolella toimivia työllistäjiä, jonka vaikutus on suuri Siilinjärven kunnan lisäksi Nilsiällä ja Kuopiossa. Toimipaikan toiminnan jatkuminen turvaa tätä kautta varsin laajan alueen hyvinvointia ja työllisyyttä.

Valtakunnallisella tasolla 1-vaihtoehto merkitsee kotimaisen, haitallisia raskasmetalleja sisältämättömän fosforilannoitteen tuotannon jatkumista vuoden 2010 jälkeen.

Kemiran Siilinjärven toimipaikan toiminnan täysimääräisellä jatkumisella on positiivinen merkitys myös sellaisille yrityksille ja tuotantolaitoksille, joiden tuotteiden tai palveluiden merkittävä käyttäjä Kemira on. Tällaisia yksiköitä ovat muun muassa Pyhäsalmen kaivos sekä monet kunnossapito- ja kuljetusalan yritykset.

On huomattava, että eri alueellisten tasojen välillä on tiiviitä, monensuuntaisia sidoksia. Niinpä korkeammalle alueelliselle tasolle kohdistuvat vaikutukset heijastuvat aina myös alemmille tasoille. Esimerkiksi Kemiran merkitys työllisyydelle sekä kuntaan ja lähiseuduille ulottuvat taloudelliset vaikutukset tiedostetaan ja niitä tuodaan esille myös lähivaikutusalueella.

12.11.5 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

Sivukiven läjitysvaihtoehtojen vaikutuksilla ei maa- ja kallioperän tai pohjaveden suhteen ole merkittäviä eroja. Läjityksen aiheuttamat kemialliset muutokset pohjaveden koostumuksessa ovat niin vähäisiä, että niillä ei voida katsoa olevan ympäristövaikutuksia.

Mustin altaan länsipadon korotus ja vesialtaan rakentaminen ovat vaihtoehtoisia ratkaisuja. Altaiden osalta aiheutuu lähinnä suotovesistä johtuvia ympäristövaikutuksia pohja- ja pintavesiin. Mikäli länsiallas rakennetaan suotovesimäärät pysyvät likimain nykyisellä tasolla. Länsipadon korotus taas aiheuttaisi suotovesimäärien kasvun lähes kaksinkertaiseksi nykyisestä johtuen kasvavasta vesipaineesta patoa vasten. Suotovesi ei sisällä haitallisia komponentteja (esim. raskasmetalleja) merkittävässä määrin, joten suotovesien ympäristövaikutuksia voidaan pitää molemmissa tapauksissa suhteellisen vähäisinä.

Pohjoisaltaan käyttöönoton seurauksena pohjaveden virtaus allasalueella muuttuu nykyisestä. Suotovesiä purkautuu alueelta kolmeen suuntaan: Syrjänlampeen, Iso-Varpaseen ja Pahkalampeen. Nykyisellään pohjavesivirtaus suuntautuu lähinnä Syrjänlampeen. Suotovesimäärää voidaan pitää kohtuullisen vähäisenä. Laskenta on suoritettu konservatiivisin lähtöarvoin, jolloin todellinen suotovesivirtaama voi olla alhaisempikin kuin laskettu.

Saarisen louhosaluetta käyttöönotettaessa ei merkittäviä muutoksia aiheudu irtomaaperän pohjaveden osalta. Avolouhokseen purkautuvan pohjaveden määrä on nykyiseltä avolouhokselta saatujen kokemusten perusteella vähäinen. Louhosalu- een kallioperä on ruhjeinen mutta todennäköisesti ruhjeet ovat täyttyneet vettä heikosti johtavilla aineksilla. Mikäli louhokseen vastoin odotuksia purkautuisi runsaasti vettä, voidaan purkautuvaa vesimäärää vähentää esim. injektoinneilla.

12.11.6 Vesistöt

Kolmisopen ja Syrjänlammen kuormituksen sieto vähenee valuma-alue muutoksen vuoksi. Suotovesien vaikutus järvissä lisääntyy. Järvet altistuvat rehevöitymiselle, vaikkakaan suotovesissä ei sinällään ole merkittävästi rehevöittäviä ravinteita kuten fosforia. Syrjänlammen ja Kolmisopen tilaa on syytä seurata. Muutokset niiden veden laadussa heijastuvat myös Sulkavanjärveen, minkä tilaan tosin vaikuttavat muut tekijät enemmän.

Iso- Varpaseen kohdistuvat vaikutukset eivät ole merkittäviä. Järven valuma-alue pienenee, mutta vesitase pysyy likimain entisellään. Järvi on pohjavesivaikutteinen ja hyvässä kunnossa. Suotovesien vaikutukset pitkällä aikavälillä voivat muuttaa tilannetta heikompaan suuntaan. Rehevöittäviä ravinteita suotovesissä ei kuitenkaan ole.

Saarisjärven kohtaamat muutokset kaivoksen rakentamisen johdosta ovat huomattavia. Järven vesialasta poistuu lähes puolet ja kuivatus muuttaa jäljelle jäävän vesistön olosuhteita. Rakentamisen aikana esiintyy ohimeneviä samentumisvaikutuksia alapuolisessa vesistössä, lähinnä Purnunlammessa ja mahdollisesti sen alapuolella.

12.11.7 Kasvillisuus, eläimistö ja luonnon monimuotoisuus

Luonnon kannalta suurimmat vaikutukset syntyvät laajojen alueiden, Mustin rikastushiekka-altaan vesiallas- ja pohjoislaajennuksen sekä Saarisjärven alueen ottamisesta kaivosteollisuuskäyttöön ja sen myötä niiden nykyisten luonnonolojen joko täydellisestä häviämisestä tai suuresta muuttumisesta. Se merkitsee näiden alueiden kasvillisuuden, eläimistön ja elinympäristöjen häviämistä ja muuttumista toisenlaisiksi ja yhteissummasta selvää monimuotoisuuden köyhtymistä paikallisesti ja alueellisesti. Alueiden uusi käyttö tuo näiden alueiden ympäristöt uusina alueina kaivostoimintojen naapureiksi eli siirtää kaivosteollisuuden vaikutuksia alueellisesti nykyistä laajemmalle.

Saarisjärven luonnontilan joko totaalista tai osittaista muuttumista saatetaan pitää ihmisen näkökulmasta huomattavimpana muutoksena luonnossa, koska järvi mielletään visuaalisen havainnon kautta yhdeksi ”yksiköksi” ja sillä on ihmisen kannalta selkeä ja helposti mielletty käyttöarvonsa. Lisäksi ohimenevät vesistövaikutukset leviävät veden samentumisena Saarisjärven alapuolelle Purnunlampeen ja Jouhteisenlampeen. Todellisuudessa järvi koostuu erilaisista osa-alueista, joista osan muuttuminen vaikuttaa toisiin.

Laajojen maa-alueiden merkityksen hahmottaminen luonnontaloudessa on vaikeampaa. Ihmisen kannalta ”tavallisten maa-alueiden” käyttöarvon (mielletään helposti samaa tarkoittavaksi kuin luontoarvo) voidaan sanoa olevan alempi kuin ”tavallisten” vesistöjen käyttöarvon (luontoarvo). Kun maa-alueen luontoarvoja ei tunneta eikä maa-alueella ole ihmisen kannalta aivan erityisiä käyttöarvoja, sen arvo itsessään ja ympäristönsä osana helposti aliarvioidaan. Tässäkin arvioinnissa on ongelmana kuvata ja arvottaa käyttöön otettaviksi suunniteltujen maa-alueiden luonto- ja käyttöarvoja, koska tietoa sen tekoon ei ole tarpeeksi tai tieto on yksipuolista. Periaatteessa ja luonnon systeemeissä (ja lainsäädännöllisestikin) kasvi ja eläinlajeilla on jokaisella oma merkityksensä ja siihen liittyvä arvonsa.

Sama koskee maa-alueiden lukuisia ”tavallisia” elinympäristöjä. Niiden arvot luonnon kannalta ovat riippumattomia ihmisten arvostuksista ja niitä on osin mahdollista arvottaa.

Luontoarvoja tarkastellaan eliöiden avulla indikaattori- ja todennäköisyysperiaatteella: Laissa määritellyt kohteet (esim. arviointialueella olevat metsälakikohteet) ovat todennäköisesti ympäristöään monipuolisempia elinympäristöjä ja niillä on rikas eliölajisto. Liito-orava on luonnonsuojelullisesti noteerattu laji ja sen elinympäristössä on usein varttunutta sekametsää omine arvoineen. Elinvoimainen metsokanta kertoo, että alueella on laajoja metsäisiä ja myös vanhaa metsää sisältäviä alueita. Tällaisilla metsäalueilla viihtyvät monet muutkin eläinlajit, mm. ilveket. Kyseiset kohteet voidaan noteerata yksittäisinä seikkoina maa-alueiden luontoarvoista.

13. 0+- JA 1-VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

0+- ja 1-vaihtoehdot ovat yhtenevät vuoteen 2010 saakka sisältäen samat sivukiven läjitysvaihtoehdot. Tämän ajan tilanne tavallaan säilyy osin nykyisellään (alueen käyttö ei muutu, vaikutukset säilyvät nykyisellä tasollaan jne.) ja osin muuttuu (Mustin allas täyttyy pohjoisosiltaan, sivukiviläjityksistä osa laajenee ja uusi sivukiviläjitys otetaan käyttöön). 0+- ja 1-vaihtoehtojen vertailu on mielekästä rinnakkain vuoden 2010 jälkeistä aikaa ajatellen, eli 0+-vaihtoehdossa kaivostoiminta loppuu ja 1-vaihtoehdon toteutumisen välillä, eli että kaivostoiminta jatkuu ainakin vuoteen 2025 saakka. Siinä painottuvat sosiaaliset, yhteiskunnalliset ja taloudelliset seikat sekä maisemointi. Eri toimien toteutusvaihtoehtojen vertailu tehdään 1-vaihtoehdon sisällä.

Taulukko 13.1. 0+- ja 1-vaihtoehtojen vertailu vuoden 2010 tilanteen jälkeen (ks. ed. kappale).

	0+-vaihtoehto	1-vaihtoehto
Alueen luonne ja käyttö	Kaivostoiminta loppuu, alue osittain muuhun käyttöön. Alueen suunnittelu-tarve. Turvallisuuden varmistus.	Kaivostoiminta jatkuu, alueen käyttö kaivosyhtiöllä.
Maisemointi, luonnon palautuminen	Viedään loppuun n. 10 vuoden kuluessa. Luonnon palautuminen alkaa kaikilta osin.	Maisemointia kohteittain. Toiminta estää luonnon palautumisen. Alueelliset laajennukset.
Asuminen, elinolot, viihtyisyys, terveys/haitat	Kaivostoiminnasta johtuvat haitat pääosin loppuvat. Viihtyisyys paranee. Jäljellä pölyämistä, vesistökuormitusta.	Vaikutukset voimakkuudeltaan ennallaan, laajenevat alueellisesti. Pelkoja.
Maanomistus	Säilyy nykyisellään.	Kemiran omistus laajenee. Pelkoja.
Elinkeinotoiminta	Noin 600 työpaikkaa häviää välittömästi. Alueellinen ja seudullinen negatiivinen	Jatkuu nykyisellä tasollaan. Yhteiskunnallinen jatkuvuus.