



Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka

**KIPSIN LÄJITYSALUEEN LAAJENNUKSEN
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTISELOSTUS**



**YARA SUOMI OY, SIILINJÄRVEN TOIMIPAIKKA
KIPSIN LÄJITYSALUEEN LAAJENNUKSEN
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS**

Päivämäärä **5.10.2018**

Kannen kuva **Yara Suomi Oy**

SISÄLTÖ

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	7
1.1 Hankkeen lähtökohdat ja tausta	7
1.2 Ympäristövaikutusten arviointi	7
1.3 Hankkeesta vastaava	7
1.4 Arviointiselostuksen laatijat ja pätevyys	8
1.5 Yhteystiedot	9
KIPSILÄJITYKSEN JA HANKKEEN KUVAUS SEKÄ YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	10
2. KIPSIN MUODOSTUMINEN SIILINJÄRVEN TEHTAILLA	11
2.1 Fosforihappotehtaan toiminnan kuvaus	11
2.1.1 Sijainti	11
2.1.2 Historia	12
2.2 Kipsin muodostuminen ja käsittely	13
2.2.1 Fosforihappotehdas	13
2.2.2 Kipsin läjitys	15
2.2.3 Läjitysalue	16
2.2.4 Läjitysalueen maisemointi	18
2.2.5 Kipsin hyötykäyttömahdollisuudet	19
3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT	20
3.1 Yleiskuvaus, tavoitteet ja perustelut	20
3.2 Hankealueen sijainti	20
3.3 Tarkasteltavat vaihtoehdot	21
3.3.1 Vaihtoehto 0, VE0	22
3.3.2 Vaihtoehto 1, VE1	23
3.3.3 Vaihtoehto 2, VE2	24
3.3.4 Vaihtoehto 3, VE3	25
3.4 Elinkaaren aikaiset vaikutukset	26
3.5 Suunnittelutilanne ja aikataulu	27
3.6 Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin	28
4. SÄÄDÖKSET JA LUPATILANNE	28
4.1 Nykyiset luvat ja päätökset	28
4.2 Tarvittavat luvat ja päätökset	28
5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN	29
5.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat ja tarpeellisuus	29
5.2 Arviointimenettelyn osapuolet	30
5.2.1 Hankkeesta vastaava	30
5.2.2 Yhteysviranomainen	30
5.2.3 Viranomaiset, yritykset ja kansalaiset	30
5.3 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu	30
5.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus	32
5.5 Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa	32
5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	33
6. ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT	36
6.1 Arvioitavat vaikutukset	36
6.2 Vaikutusten ajoittuminen	37
6.3 Hankkeen vaikutusalue	38
6.4 Arviointimenetelmät	38
6.4.1 Vaikutuksen muodostuminen	38
6.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys	39
6.4.3 Muutoksen suuruus	39
6.4.4 Vaikutuksen merkittävyys	41
YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	42
7. MAA- JA KALLIOPERÄ	43
7.1 Vaikutuksen alkuperä	43
7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	43

7.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	45
7.4	Nykytila	46
7.5	Vaikutukset maa- ja kallioperään	48
7.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	49
7.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	49
7.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	50
8.	POHJAVEDET	50
8.1	Vaikutuksen alkuperä	50
8.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	50
8.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	51
8.4	Nykytila	52
8.5	Vaikutukset pohjaveteen	56
8.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	56
8.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	57
8.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	57
9.	PINTAVEDET	58
9.1	Vaikutuksen alkuperä	58
9.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	58
9.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	58
9.4	Nykytila	59
9.5	Vaikutukset pintaveteen	68
9.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	71
9.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	72
9.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	72
10.	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELU	73
10.1	Vaikutuksen alkuperä	73
10.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	73
10.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen muutosten suuruuden määrittäminen	74
10.4	Nykytila	75
10.5	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin	87
10.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	90
10.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	93
10.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	94
11.	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTEHUOLTO	95
11.1	Vaikutuksen alkuperä	95
11.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	95
11.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	95
11.4	Nykytila	97
11.5	Vaikutukset luonnonvaroihin ja jätehuoltoon	97
11.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	98
11.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	98
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	98
12.	YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	99
12.1	Vaikutuksen alkuperä	99
12.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	99
12.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	100
12.4	Nykytila	101
12.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen	109
12.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	113
12.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	114
12.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	114
13.	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	114
13.1	Vaikutuksen alkuperä	114
13.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	115
13.3	Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	116
13.4	Nykytila	117
13.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	122
13.6	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	129
13.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	129
13.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	129

14. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT	130
14.1 Vaikutuksen alkuperä	130
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	130
14.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	131
14.4 Nykytila	132
14.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin	132
14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	133
14.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	134
14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	134
15. LIIKENNE	134
15.1 Vaikutuksen alkuperä	134
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	134
15.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	135
15.4 Nykytila	136
15.5 Vaikutukset liikenteeseen	138
15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	139
15.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	139
15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	140
16. MELU JA TÄRINÄ	140
16.1 Vaikutuksen alkuperä	140
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	140
16.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	140
16.4 Nykytila	142
16.5 Vaikutukset meluun ja tärinään	143
16.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	144
16.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	144
16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	144
17. ILMANLAATU JA ILMASTO	144
17.1 Vaikutuksen alkuperä	145
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	146
17.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	151
17.4 Nykytila	152
17.5 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	154
17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	158
17.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	159
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	159
18. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ	159
18.1 Vaikutuksen alkuperä	159
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	160
18.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	164
18.4 Nykytila	166
18.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön	167
18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	170
18.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	171
18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	172
19. TERVEYS	172
19.1 Vaikutuksen alkuperä	172
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	172
19.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen	175
19.4 Nykytila	176
19.5 Vaikutukset terveyteen	177
19.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys	179
19.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	180
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät	180
20. YMPÄRISTÖRISKIT, ONNETTOMUUDET JA HÄIRIÖTILANTEET SEKÄ NIIHIN VARAUTUMINEN	181
20.1 Kuljettimen rikkoutuminen	181
20.2 Pohja- tai pintarakenteiden rikkoutuminen	181
20.3 Läjityksen sortumat	181
20.4 Häiriötilanteet vesien hallinnassa	181

20.5 Tulipalot	182
20.6 Polttoainevuodot	182
20.7 Toiminnan ympäristö-, laatu- ja turvallisuusjärjestelmät	182
21. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	183
VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JATKOTOIMENPITEET	187
22. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	188
23. VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	189
24. VAIKUTUSTEN SEURANTA	190
SANASTO JA LYHENTEET	191
LÄHTEET	193

LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta, 7.3.2018
Liite 2	Havainnekuvat
Liite 3	Asukaskyselyraportti, 27.8.2018

YHTEENVETO

Hankkeen kuvaus ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin hankkeena Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kipsin läjitysalueen laajennusta tai/ja korottamista. Työssä arvioitiin kolmen laajennusvaihtoehdon sekä uuden kiertovesialtaan mahdollisten sijoituspaikkojen ympäristövaikutukset. Tarkasteltavia hankevaihtoehtoja verrattiin nykyisen ympäristöluvan mukaiseen tilanteeseen.

Nykyisen ympäristöluvan mukainen läjitysalue tulee riittämään noin vuoteen 2025 asti. Kipsinläjitysalueen laajennushankkeen tavoitteena on taata läjityskapasiteettia vähintään vuoteen 2035 asti. Laajimmassa vaihtoehdossa fosforihappotehtaan toiminta voisi jatkua vuoteen 2050 asti, vaikka kaivostoiminta alueella loppuisikin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristö lupa.

Ympäristövaikutusten arviointi ja arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Hanke luetaan YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohtaan

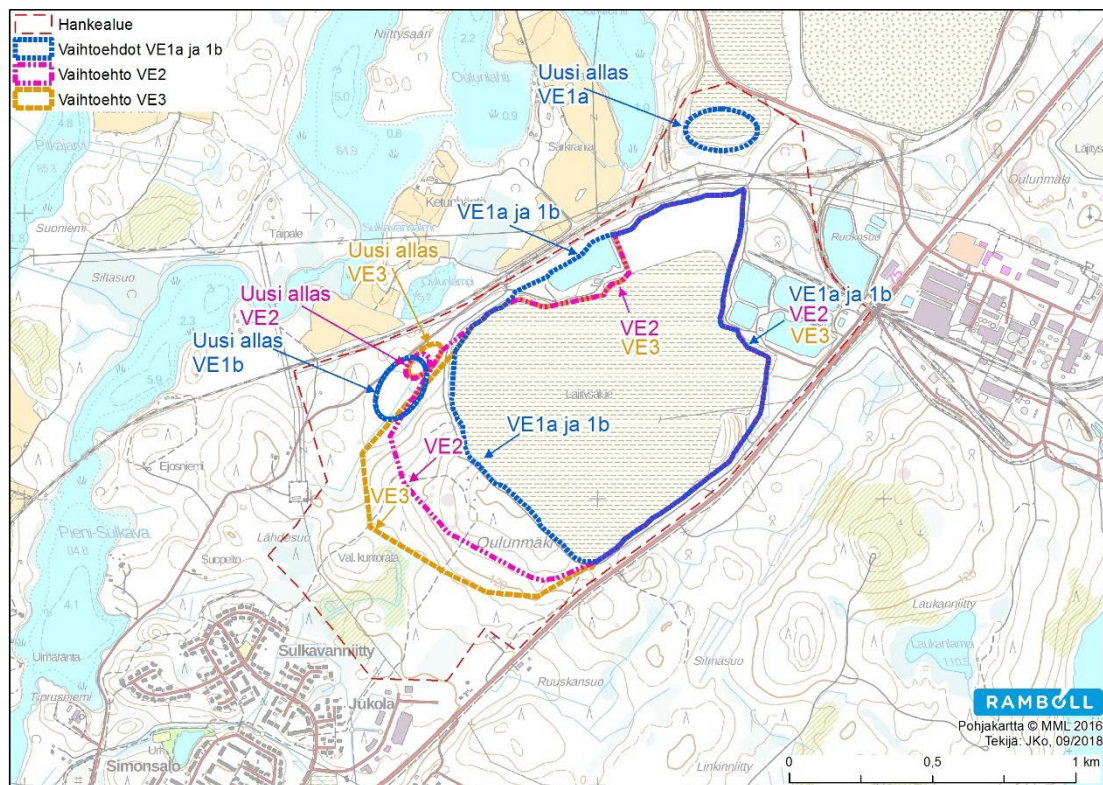
”11) jätehuolto:

d) muiden kuin a tai c alakohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle.”

Arviointiselostus pohjautuu vuonna 2017 laadittuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen siitä antamaan lausuntoon. YVA-menettelyn aikana on selvitetty hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset, joihin kuuluvat ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten lisäksi muun muassa hankkeen vaikutukset maisemaan, pinta- ja pohjavesiin sekä asuinviihtyvyyteen.

Kipsin läjitysalueen laajennushankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa käsiteltäviä vaihtoehtoja ovat VE0, VE1a, VE1b, VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VE0 tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia ja vaihtoehdot VE1a, VE1b, VE2 ja VE3 ovat hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja. Yhteenveto vaihtoehdoista on esitetty seuraavassa taulukossa ja kuvassa.

	VE0	VE1a	VE1b	VE2	VE3
Läjitys- korkeus	+190 m mpy	+230 m mpy		+190 m mpy	+230 m mpy
Läjitys- kapasiteettia jäljellä	9,6 milj.m ³	23,7 milj.m ³		19,8 milj.m ³	34,8 milj.m ³
Kapasiteetti riittää vuoteen	2025	2035-2040		2030-2035	2045-2050
Allas	Nykyinen	Uusi pohjoiseen	Uusi länteen	Nykyinen ja uusi luoteeseen	Nykyinen ja uusi luoteeseen



Kuva 1-1. Kipsin läjitysalueen laajennushankkeen toteuttamisvaihtoehdot.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset

YVA-menettelyn aikana on selvitetty hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset, joihin kuuluvat luonnonympäristöön, yhdyskuntarakenteeseen ja maisemaan sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten lisäksi muun muassa hankkeen vaikutukset kipsinlajitystoiminnan ympäristövahinkoriskeihin. Seuraavassa on esitetty yhteenveto arvioinnin tuloksista.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Kipsin läjitysalueen laajentamishankkeen suurimmat vaikutukset maaperään aiheutuvat maarakentamisesta. Kallioperän louhintatarve on arvioitu hyvin vähäiseksi, joten kallioperään ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1 laajennusalue on pinta-alaltaan pienin ja vaihtoehdossa VE3 suurin. Kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa maaperään kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi.

Vaikutukset pohjavesiin

Pohjavesivaikutuksia voi aiheutua pääasiassa kipsin läjitysalueelta tai kiertovesialtailta maaperään suodautuvien vesien välityksellä. Läjityksen laajennusalueelle ja uuteen kiertovesialtaaseen rakennetaan tiiviit pohjarakenteet, jotka estävät suotovesien leviämisen pohjavesiin. Hankkeen pohjavesivaikutusalueen pohjavedet eivät ole talousvesikäytössä, eikä hankkeen vaikutusalueella sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Hankevaihtoehdoissa pohjaveden laadun, päävirtaussuuntien tai pinnankorkeuksien ei arvioida muuttuvan nykytilasta kipsin läjitysalueen ympäristössä.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesivaikutuksia on näkynyt Sulkavanjärvessä, johon kuormitteisia vesiä on päätnyt todennäköisesti maaperän kautta. Sulkavanojan kunnostustoimenpiteillä ja suojapumpauksilla voidaan estää vaikutuksia Sulkavanjärveen. Sulkavanjärven tilan muutokset voivat jonkin verran vaikuttaa Pieni-Sulkavaan ja Siilinjärveen. Juurusveden tilaan kipsiläjitetyllä ei arvioida olevan vaikutusta, sillä kipsiä ei läjitetä Juurusveden lähivaluma-alueelle. Laajennuksen ei arvioida lisäävän Sulkavanjärveen päätyvien suotovesien määrää, sillä laajennusalueille rakennetaan tiiviit pohjarakenteet. Hankkeen vaikutukset Sulkavanjärveen,

Pieni-Sulkavaan ja Siilinjärveen on arvioitu kaikissa hankevaihtoehtoissa (VE0–VE3) kohtalaisiksi. Juurusveden osalta vaikutukset on arvioitu toteuttamisvaihtoehtoissa (VE1–VE3) vähäisiksi. Vaihtoehtossa VE0 vaikutusten Juurusveteen arvioidaan pysyvän ennallaan. Eri vaihtoehtojen vesistökohtaiset vaikutukset eroavat lähinnä kestoaltaan.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin

Vaikutusten merkittävyys kasvillisuuteen katsotaan vähäiseksi kaikissa vaihtoehtoissa. Suoria vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ei katsota syntyvän, sillä tällaisiksi kartoitetut kohteet sijoittuvat hankealueen ulkopuolelle ja näin ollen säilyvät. Myös vaikutukset linnustoon arvioidaan vähäisiksi. Suunnitellulla kipsin läjitysalueella ja kiertovesiallasalueella ei havaittu uhanalaisten lintulajien esiintymiä. Kipsin läjitysalueen laajentamisen ja kiertovesialtaan rakentamisen seurauksena lintujen elinympäristöt osittain katoaisivat, mutta muutokset kohdistuisivat lintujen kannalta seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Kaikki liito-oravan elinympäristöt ja ekologiset yhteydet säilyvät toteutusvaihtoehtoissa VE1a tai VE1b, jolloin vaikutukset ovat kohtalaisia. Vaihtoehtot VE2 ja VE3 vaikuttavat suoraan liito-oravan elinoloihin, kun Oulunmäen pohjoisosan aktiivinen elinympäristö häviää, joten vaikutukset liito-oravaan ovat suuria. Lepakoiden osalta muutokset kohdistuvat seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Keskeisellä vaikutusalueella eli suunnitellulla kipsin läjitysalueella lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen olemassaolo on epätodennäköistä, sillä alueet ovat enimmäkseen nuoria metsiä. Särkilahden ranta-alueella lepakoiden elinympäristöt säilyvät. Luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeja ei havaittu kartoituksissa. Saukon tiedetään liikkuvan ja ruokailevan kaivosalueen ympäristössä ja Särkilahdella, mutta laji ei todennäköisesti kuitenkaan pesi hankealueen välittömässä läheisyydessä, eivätkä lähistön vesialueet ole sille erityisen tärkeitä. Luonnonsuojelualueisiin ei synny vaikutuksia johtuen pitkästä välimatkasta.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon

Hankkeen toteuttaminen estää luonnonvarojen hyödyntämisen (esim. marjastuksen ja sienestyksen) kipsin läjitysalueen laajennuksen ja uuden altaan alueella. Alueen luonnonvaroja hyödynnetään kuitenkin nykytilassa vähän, joten vaikutukset on arvioitu kaikissa toteuttamisvaihtoehtoissa (VE1–VE3) vähäisiksi. Vaihtoehtossa VE0 vaikutukset pysyvät samanlaisina kuin nykytilassa.

Hankkeessa laajennetaan olemassa olevaa läjitysalueita. Läjitysalueen laajentamisen vaikutukset jätehuoltoon arvioidaan pieniksi, sillä hankkeen toteuttaminen ei esim. vaadi kipsin käsittely- tai läjitystavan muuttamista. Laajennusalueen tai uuden altaan rakentaminen, käytöstä poistaminen ja maisemointi eivät myöskään merkittävästi lisää jätehuoltotoimenpiteitä. Läjitysalueen laajennuksen vaikutukset jätehuoltoon ovat paikallisia, vaikkakin pitkäkestoisia. Kipsin hyödyntäminen on vähäistä, vaikka hyötykäyttömahdollisuuksia on olemassa. Hyötykäytön vähäisyyden ja asutuksen läheisyyden takia vaikutukset jätehuoltoon on arvioitu kaikissa toteuttamisvaihtoehtoissa (VE1–VE3) kohtalaisiksi. Vaihtoehtossa VE0 vaikutukset pysyvät samanlaisina kuin nykytilassa.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

Vaihtoehtossa VE0 kipsin läjitysalue ei laajene nykyisen toiminta-alueen ulkopuolelle. Eri toteutusvaihtoehtoista vaihtoehdolla VE1 on vähiten vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön kannalta. Nykyinen toiminta-alue ei juuri tule laajenemaan ja alue on olemassa olevassa maakuntakaavassa huomioitu. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 toiminta tulee laajenemaan ja mm. vaikuttamaan läheisen kuntoradan käyttöön. Lisäksi laajentuvalta läjitysalueelta voi kohdistua läheiselle Sulkavanniityn asuntoalueelle välillisiä vaikutuksia, kuten pöly- ja maisemavaikutuksia. Vaihtoehtoon VE2 mukainen raja-alue sisältyy olemassa olevaan maakuntakaavaan ja vaihtoehtoon VE3 mukainen laajan raja-alue on huomioitu maakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä. Hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja erityisesti antenni-TV-vastaanottoon ovat vähäisiä ja kohdistuvat aivan kipsin läjitysalueen pohjoispuolelle.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Rakentaminen aiheuttaa suoria maisemavaikutuksia laajennusalueen muuttuessa metsäisestä alueesta läjitysalueeksi. Toiminnan aikana läjitysalue tulee laajenemaan ja/tai kohoamaan, minkä seurauksena hankealueen maisema muuttuu. Läjitysalueen korkeus ja laajuus

vaihtelee vaihtoehtoittain, mikä vaikuttaa läjitysalueen näkymiseen ympäröivässä maisemassa. Vaihtoehdossa VE0 läjitysalue tulee kohoamaan nykytilanteeseen verrattuna vielä noin 20 metriä. Muutos on erotettavissa myös kauempaa. Vaihtoehtoon VE1 mukainen läjitys näkyy lähiympäristössä kauemmas ja erottuu maisemoimattomana selvästi muusta ympäristöstä. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset painottuvat lähialueelle, eivät kuitenkaan yhtä voimakkaana läjitysalueen jäädessä 40 metriä matalammaksi kuin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3. Laajimmat maisemavaikutukset muodostuvat vaihtoehdossa VE3, jossa läjitysalue korotuksen lisäksi laajenee Sulkavanniin suuntaan tuoden läjitysalueen lähemmäksi asuinalueita. Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE3 läjitys on paremmin havaittavissa myös Sulkavanniin alueella, sillä läjitys nousee osittain puiden latvojen yläpuolelle. Kun huomioidaan alueen maisemointi, muutos maisemassa ei ole niin selvästi havaittavissa. Toiminnan päätyttyä läjitysalueen maisemoinnin vaikutukset ovat myönteisiä verrattuna rakentamis- ja toimintavaiheisiin.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hankkeella on rakentamisen aikana välittömiä työllistäviä vaikutuksia, sillä se työllistää mm. ulkopuolisia urakoitsijoita. Rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin lyhytaikainen suhteessa läjitysalueen laajennuksen mahdollistamaan Yaran Siilinjärven toimipaikan tuotannon jatkumiseen ja sen välillisiin elinkeinoelämävaikutuksiin. Vaihtoehdosta riippuen läjitysalueen kapasiteetti riittää ja toiminta on turvattu vuoteen 2030–2050 asti. Mitä pidempään läjityskapasiteettia riittää, sitä myönteisempiä ja pidempikestoisia vaikutukset ovat. Läjitysalueen sulkemistoimenpiteet työllistävät yhtiön omien työntekijöiden lisäksi mm. ulkopuolisia urakoitsijoita. Mikäli kipsille löydetään lisääntyvää hyötykäyttöä, läjitysalue riittää ja tehtaan toiminta tältä osin varmistuu vastaavasti pitempään.

Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikana. Laajennusalueen pinta-ala vaihtelee vaihtoehtoittain, joten myös työmaaliikenteen määrä sekä ajallinen kesto vaihtelevat, joskin erot ovat vähäisiä. Toiminnan aikainen liikenne läjitysalueelle on varsin vähäistä, sillä läjitettävä kipsi siirretään läjitysalueelle hihnakuljettimilla. Toiminnan päätyttyä raskasta liikennettä aiheutuu läjityksen peittämiseen ja maisemointiin tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Erot liikennevaikutusten osalta ovat hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen välillä pieniä. Hankkeen eri vaihtoehtojen liikennejärjestelyillä ei arvioida olevan vaikutuksia liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin, tai vaikutukset ovat korkeintaan pieniä. Vaikutuksia rautatiehen kohdistuu vaihtoehtoon VE1a vesienhallintajärjestelmän rakentamisen aikana, mutta haitat rataliikenteelle voidaan suunnittelulla ja toteutuksella estää. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 vaativat lentoesteluvan hakemista Trafilta. Liikennevaikutukset ovat vähäisiä tai niillä ei arvioida olevan muutosta nykytilaan.

Vaikutukset meluun ja tärinään

Hankkeen melu- ja tärinävaikutukset aiheutuvat pääasiassa läjitysalueen laajennustöistä, joissa käytettävät työkonet aiheuttavat tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua rakentamisen aikana. Laajennustyöt ja toiminnan edetessä kipsin läjitys tulevat sijaitsemaan vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 lähempänä asutusta verrattuna nykytilanteeseen ja vaihtoehtoon VE1, mikä voi aiheuttaa hieman korkeampia melutasoja tai vaikuttaa melulähteiden kuulumiseen lähiasutuksessa silloin, kun toiminta sijoittuu läjitysalueen lounaisreunalle. Melutasojen nousun arvioidaan kuitenkin olevan kaikissa vaihtoehtoisissa vähäistä eivätkä keskiäänitasot lähiasutuksessa ylitä raja-arvoja, koska laajennusrakentamiseen ja kipsiläjitykseen liittyvät melulähteet ovat melupäästönsä suhteellisen alhaisia. Tärinävaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle eikä tärinävaikutuksissa ole muutosta nykytilaan.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Vaihtoehtoisilla VE0–VE3 ei ole keskenään merkittävää eroa ilmanlaatuvaikutusten suhteen. Mallinnuksen perusteella saadut fluorivedyn pitoisuudet eivät aiheuta terveyshaittaa lähitöillä asuville ihmisille. Pölymallinnustulosten mukaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvopitoisuudet eivät ylitä kipsin läjitystä lähimpänä olevilla asuin- ja lomakiinteistöillä. Hetkelliset ilmanlaatuvaikutukset ovat toiminnan ympäristössä mahdollisia, mutta eivät säännöllisiä. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja. Hetkittäinen kipsikasasta aiheutuva pölyäminen saattaa aiheutua esimerkiksi erittäin voimakkaan

tuulen vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa. Pölyämisen kannalta kaivostoiminnan ja erityisesti sen liikenteen merkitys on selvästi suurempi kuin kipsin läjityksen. Kipsin läjityksen vaikutukset ilmanlaatuun ja lähiasukkaiden viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja satunnaisiksi.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön

Kipsin läjitysalueen korottamisen ja/tai laajentamisen vaikutukset painottuvat lähialueelle, sillä vaikutukset heikkenevät kauemmaksi mentäessä ja esimerkiksi Siilinjärven keskustaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat pääosin maiseman muutoksesta. Hankkeen eri vaihtoehtojen (VE1–VE3) vaikutusten on todettu jäävän vähäisiksi mm. melu-, pöly- ja liikennevaikutusten osalta. Tärinävaikutuksia ei ole arvioitu hankkeesta aiheutuvan. Maiseman muutos aiheuttaa merkittävimmät vaikutukset lähialueen asuinvihtyvyyteen. Vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 läjitys laajenisi lähemmäs asutusalueetta, joten kokonaisuutena elinoloihin ja asuinvihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 suurempia kuin vaihtoehdossa VE1.

Yksi merkittävimmistä sosiaalisista vaikutuksista on lähialueen asukkaiden huoli hankkeen ympäristövaikutuksista ja siitä, miten hanke tulee vaikuttamaan heidän elinoloihinsa tai asumisviihtyvyyteensä. Tyypillisiä huolia lähiasutuksen näkökulmasta ovat asuinvihtyvyyden heikentyminen melu-, pöly- ja tärinävaikutusten seurauksena sekä pelko ympäristön pilaantumisesta. Huolien lisäksi stressiä monille ihmisille voi aiheuttaa epätietoisuus hankkeen toteutumisesta, aikataulusta ja lopullisesta laajuudesta. Hankkeen vaihtoehtoja VE2 ja VE3 vastustetaan enemmän kuin vaihtoehtoa VE1, koska niissä läjitys laajenee Sulkavanniin asutusalueen suuntaan, ja niiden vaikutus hankkeen aiheuttamiin huoliin, pelkoihin ja toiveisiin arvioitiin suuremmaksi kuin vaihtoehdon VE1.

Yksi merkittävistä lähiasutuksen huolista liittyy mahdollisiin taloudellisiin menetyksiin kiinteistöjen arvon laskun vuoksi. YVA-menettelyssä ei määritetä kiinteistöjen arvoja, vaan arvioidaan sitä, vaikuttaako hanke kiinteistöjen käyttöön. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset Sulkavanniin alueelle ovat melu-, pöly-, liikenne- sekä terveysvaikutusten osalta vähäiset, eikä tärinävaikutusten osalta nykytilaan aiheudu muutosta. Näin ollen hankkeen ei arvioida vaikuttavan Sulkavanniin kiinteistöjen käyttöön.

Hankkeen toteutuminen ei estä lähialueen virkistyskäyttöä Oulunmäen kuntoradan käyttöä lukuun ottamatta, mutta maiseman muutoksella voi olla vaikutusta alueen kokemiseen ja sitä kautta virkistyskäyttöön. Kun huomioidaan haitallisten vaikutusten lieventämistoimet ja kuntoradan poistuvan osuuden korvaaminen vaihtoehtoisella reitillä hankevaihtoehtoissa VE2 ja VE3, jäävät vaikutukset myös kuntoradan osalta pieniksi.

Vaikutukset terveyteen

Pölyn ja fluorivedyn leviämismallinnusten perusteella läjitysalueella lähimmillä asuinrakennuksilla pitoisuudet ilmassa jäävät alhaisiksi, eivätkä aiheuta terveyshaittaa. Erot eri vaihtoehtojen välillä ovat verrattain pieniä, vaihtoehdon VE3 aiheuttaessa laskelmien perusteella suurimman muutoksen nykyiseen tilanteeseen. Melutasojen nousun arvioidaan olevan kaikissa vaihtoehtoissa vähäistä, eivätkä keskiäänitasot lähiasutuksessa ylitä raja-arvoja. Tärinävaikutukset rajautuvat kaikissa vaihtoehtoissa hankealueelle, eivätkä siksi aiheuta muutoksia terveysvaikutuksiin. Hankkeella ei arvioitu olevan sellaisia vaikutuksia pohja- ja pintavesien tilaan, joista aiheutuisi terveysvaikutuksia. Vaihtoehtoissa VE0 ja VE1 ei arvioida aiheutuvan muutoksia nykytilaan. Myös laajimmissa vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 vaikutukset terveyteen jäävät vähäisiksi.

Ympäristöriskit

Kipsin läjitysalueen laajennushanke ei tuo mukanaan uusia onnettomuusvaaraa aiheuttavia tilanteita verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Toiminnan merkittävimmiä riskejä on arvioitu pohja- tai pintarakenteiden rikkoutuminen, häiriötilanteet vesien hallinnassa ja polttoainevuodot. Toimintaan liittyvien vakavien ympäristöriskien todennäköisyys on arvioitu pieneksi ja todennäköisten ympäristöriskien vakavuus vähäiseksi, joten ympäristöriskien merkittävyyden on arvioitu olevan vähäinen.

Ympäristövaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa esitettyjen hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnot sijoittuvat pääasiassa olemassa olevalle kipsin läjitysalueelle tai sen läheisyyteen, missä toimintojen vaikutusten tarkkailu on nykyisellään laajaa ja kattaa hyvin myös hankevaihtoehtojen mukaiset uudet tai laajentuvat toiminnot. Vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 läjitysalue laajenee alueelle, jossa pohjavesiä ei nykyisin tarkkailla, joten tarkkailua esitetään laajennettavaksi lisäämällä tarkkailuputki Oulunmäen lounaispuolelle. Vesistö-, pohjavesi-, melu-, värinä- ja ilmanlaatu-tarkkailua ja -mittauksia toteutetaan ja kehitetään jatkuvasti. Mittauksia keskitetään alueille, missä on tunnistettu riski raja-arvojen ylittymisestä. Ympäristölupavaiheessa tarkennetaan kipsin ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästön tarkkailun toteutustapaa.

Vaihtoehtojen vertailu

Kipsin läjitysalueen vaikutuksia kohdistuu pintavesiin (Sulkavanjärveen, Pieni-Sulkavaan ja Siilinjärveen), liito-oraviin ja maisemaan sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, erityisesti huoliin, pelkoihin ja toiveisiin liittyvien vaikutusten kautta. Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle. Suurin osa vaikutuksista arvioitiin joko vähäisiksi tai kohtalaisiksi. Eri toteuttamistavojen välillä on eroja kohtalaisen vähän. Vaihtoehtoisissa VE3 kipsin läjitysalue on sekä pinta-alaltaan että korkeudeltaan suurin, mikä aiheuttaa myös merkittävimmät vaikutukset. Saatujen mielipiteiden ja palautteen perusteella hankkeen vaihtoehtoja VE2 ja VE3 vastustetaan, sillä läjitys laajenee Sulkavanniityn asutusalueen suuntaan. Toisaalta vaihtoehdon VE3 mukainen kipsin läjitysalue mahdollistaisi Yaran Siilinjärven toimipaikan toiminnan alueella ajallisesti kaikkein pisimpään, millä on myönteinen vaikutus alueen elinkeinoelämään.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Arvioidun ympäristövaikutusten perusteella hankevaihtoehdot ovat teknisesti, yhteiskunnallisesti ja ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Yaran toiminta on Siilinjärvellä hyvin vakiintunutta ja sen ympäristövaikutukset tunnetaan hyvin. Tekniikat, prosessit ja haittojen lieventämiskeinot ovat hyvin tunnettuja. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta tulee huomioida luontodirektiivin liitteen IV (a) liito-oravan esiintymisalueet. Vaihtoehdot ovat myös sosiaalisesti toteuttamiskelpoisia, mikäli arviointityössä tunnistetut keskeisimmät ympäristövaikutukset ja niiden ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi tehtävissä olevat toimet huomioidaan.

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen lähtökohdat ja tausta

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaiden toiminta on alkanut vuonna 1969 ja apatiittikaivoksen toiminta toimipaikalla käynnistyi kymmenen vuotta myöhemmin, vuonna 1979. Fosforihappotehtaalla tehdään eri fosforihappolaatuja muun muassa lannoitteiden valmistukseen, rehu- ja teollisuusfosfaattien valmistukseen sekä teolliseen vesienkäsittelyyn. Fosforihappo tehdään kaivokselta louhitun apatiittimalmin rikasteesta. Prosessin sivutuotteena syntyy *kipsiä*, jota käytetään maanparannusaineena ja lannoitteiden valmistuksessa. Suurin osa kipsistä läjitetään kipsin läjitysalueelle.

Yara Suomi Oy suunnittelee *kipsin läjitysalueen laajentamista ja/tai korottamista* +230 m mpy (metriä merenpinnan yläpuolella) korkeuteen. Samalla tarkastellaan uuden valuma- ja suotovesien kiertovesialtaan mahdollisia sijoituspaikkoja. Kipsin läjitysalueen laajennuksella ja/tai korottamisella turvataan fosforihappotehtaan tuotanto tulevaisuudessa.

1.2 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohtaan

”11) jätehuolto:

d) muiden kuin a tai c alakohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonninn vuotuiselle jätemäärälle.”

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty tiedot hankekokonaisuudesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Arviointiselostus pohjautuu vuonna 2017 laadittuun arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen siitä antamaan lausuntoon.

YVA-menettelyn aikana on selvitetty hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset, joihin kuuluvat ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten lisäksi muun muassa hankkeen vaikutukset maisemaan, pinta- ja pohjavesiin sekä asuinviihtyvyyteen.

1.3 Hankkeesta vastaava

Yara Suomi Oy on käynnistänyt kipsiläjityksen laajennuksen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) ja toimii hankkeesta vastaavana. Yara on maailmanlaajuisen kivennäislannoitteiden, teollisuuskemikaalien ja ympäristönsuojelutuotteiden toimittaja. Yaralla on 13 000 työntekijää yli 50 maassa. Yaralla on Suomessa Siilinjärven, Uudenkaupungin ja Kokkolan tuotantolaitokset. Siilinjärven tehtaat ja kaivos on merkittävä alueellinen työllistäjä. Toimipaikalla on omaa henkilöstöä keskimäärin 400 ja verkostokumppaneita keskimäärin 350 henkilöä. Länsi-Euroopan ainoana fosfaattikaivoksena Siilinjärven merkitys raaka-ainehuollossa on erittäin merkittävä ja puhtaana raakafosfaattilähteenä vaikeasti korvattava.

1.4 Arviointiselostuksen laatijat ja pätevyys

Hankkeesta vastaavana toimii Yara Suomi Oy ja YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa.

Henkilö	Pätevyys
Yara Suomi Oy	
Leena Huttunen	Ympäristö ja -laatupäällikkö
Tuomas Girsén	Tuotantopäällikkö
Ramboll Finland Oy	
Antti Lepola, projektipäällikkö	MMM, johtava asiantuntija. Kokemusta ympäristövaikutusten arvioinneista yli 20 vuoden ajalta; YVA-projektipäällikkönä noin 30 hankkeessa ja YVA-asiantuntijana noin 70 hankkeessa.
Virve Suoaro, projektikoordinaattori	Ympäristötekniikan DI. Laaja-alainen työkokemus ympäristökonsultoinnista yli 10 vuoden ajalta; Ollut mukana yli 20 YVA-hankkeessa projektikoordinaattorina, asiantuntijana tai suunnittelijana.
Emmy Hämäläinen, maa- ja kallioperä, pohjavedet, luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätehuolto, ympäristöriskit	Ins. (AMK), ympäristötekniikka. Toiminut suunnittelijana ja projektikoordinaattorina YVA-hankkeissa sekä ympäristölupaprosesseissa ja laatinut useita selvityksiä erityisesti kaivosteollisuuden ympäristövaikutuksista. Työkokemusta ympäristöalan työtehtävistä noin 4 vuoden ajalta.
Elina Heikkala, pintavedet	Ympäristötekniikan DI. Toiminut suunnittelijana vuoden. Kokemusta pintavesien tilan ja vaikutusten arvioinnista erilaisissa ympäristölupa- ja YVA-hankkeissa.
Matias Viitasalo, pintavedet	FM, ympäristötieteet. Toiminut pinta- ja pohjavesien arvioinnissa asiantuntijana 9 vuoden ajan.
Petri Hertteli, kasvillisuus, eläimistö ja suojelualueet	Ympäristösuunnittelija (AMK), luontokartoittajan EAT. Erityisosaamisalueena luontokartoitukset ja lajistonselvitykset maankäyttö- ja YVA-hankkeissa. Työkokemusta alalta noin 15 vuoden ajalta.
Antje Neumann, luontokartoitukset	FM, biologi. Työkokemusta luontoselvityksistä, ympäristövaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinnista maankäytön projekteissa yli 10 vuoden ajan.
Johanna Korkiakoski, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne, maisema, elinkeinot ja palvelut, sosiaaliset vaikutukset ja paikkatieto	FM, maantiede. Työkokemusta ympäristösuunnittelijan tehtävistä noin 8 vuoden ajalta. Ollut mukana noin 20 YVA-hankkeessa, joissa toiminut suunnittelijana, vaikutusten arvioijana ja projektikoordinaattorina.
Eeva-Riitta Jänönen, varaprojektikoordinaattori, luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätehuolto, liikenne	FM, maantiede. Toiminut suunnittelijana YVA-menettelyyn, ympäristölupahakemusten laadintaan sekä raportointiin liittyvissä tehtävissä vuoden ajan.
Sakari Ruokolainen, melu ja värinä	Ins. (AMK), ympäristöteknologia. Kokemusta meluselvitysten tekemisestä seitsemän vuoden ajalta. Tehnyt yli 10 YVA-hankkeen meluarvioinnit.
Anne Kiljunen, ilmanlaatu ja ilmasto	FM, epäorgaaninen ja analyttinen kemia. Kokemusta erilaisista ympäristöasiantuntijan tehtävistä ilmanlaatuun liittyen kuuden vuoden ajalta. Kokemusta on erilaisista kenttätöistä, mittauksien ja mallinnusten raportoinnista, ympäristölupahakemuksen laadinnosta ja ympäristövaikutusten arvioinneista.
Toni Keskitalo, ilmanlaatumallinnukset	FM, orgaaninen kemia. Kokemusta leviämismalliselvityksistä 10 vuoden ajalta sekä YVA-selostusten ilmanlaadun tarkasteluista.
Mikko Hoppo, terveys	FT, dosentti, johtava asiantuntija, ilmasto ja ilmanlaatu. Toiminut kaupunki-ilman ja polttoperäisten päästöjen terveyshaittojen tutkimuksessa 15 vuoden ajan, sekä suunnittelu- ja konsulttialalla ilmanlaadun ja terveyden asiantuntijana vuoden.
Mikko Peltonen, Sampo Ahonen, Hannu-Pekka Kämäräinen	Havainnemateriaalin tuottaminen, dronekuvaukset

1.5 Yhteystiedot



Hankkeesta vastaava

Yara Suomi Oy
Nilsiantie 501 (PL 20)
71800 Siilinjärvi

Yhteyshenkilöt
Leena Huttunen
puh. 050 354 6274
leena.huttunen@yara.com

Tuomas Girsén
puh. 050 441 2068
tuomas.girsén@yara.com



YVA-yhteysviranomainen

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(ELY)
Kallanranta 11 (PL 2000)
70101 Kuopio

Yhteyshenkilö
Juha Perho
puh. 0295 026 836
juha.perho@ely-keskus.fi



YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Kirjastokatu 4
70100 Kuopio

Yhteyshenkilöt
Antti Lepola
puh. 040 588 7557
antti.lepola@ramboll.fi

Eeva-Riitta Jänönen
puh. 040 657 4670
eeva-riitta.janonen@ramboll.fi

KIPSILÄJITYKSEN JA HANK- KEEN KUVAUS SEKÄ YMPÄ- RISTÖVAIKUTUSTEN ARVI- OINTIMENETTELY



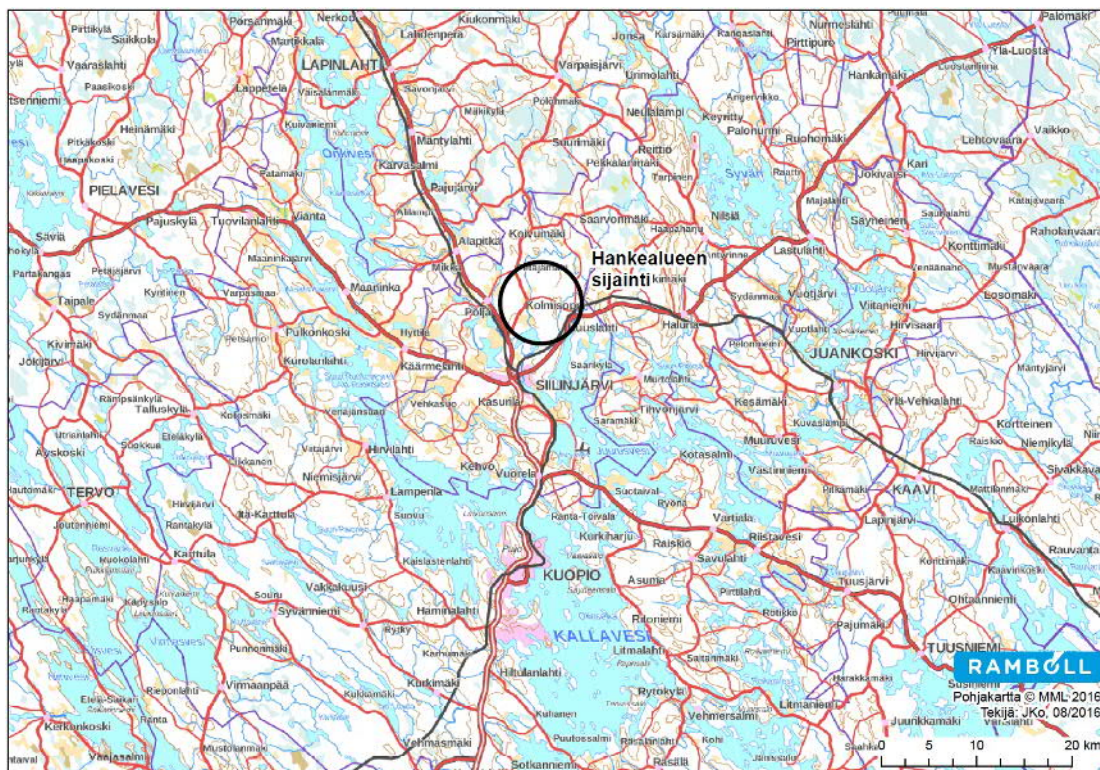
2. KIPSIN MUODOSTUMINEN SIILINJÄRVEN TEHTAILLA

2.1 Fosforihappotehtaan toiminnan kuvaus

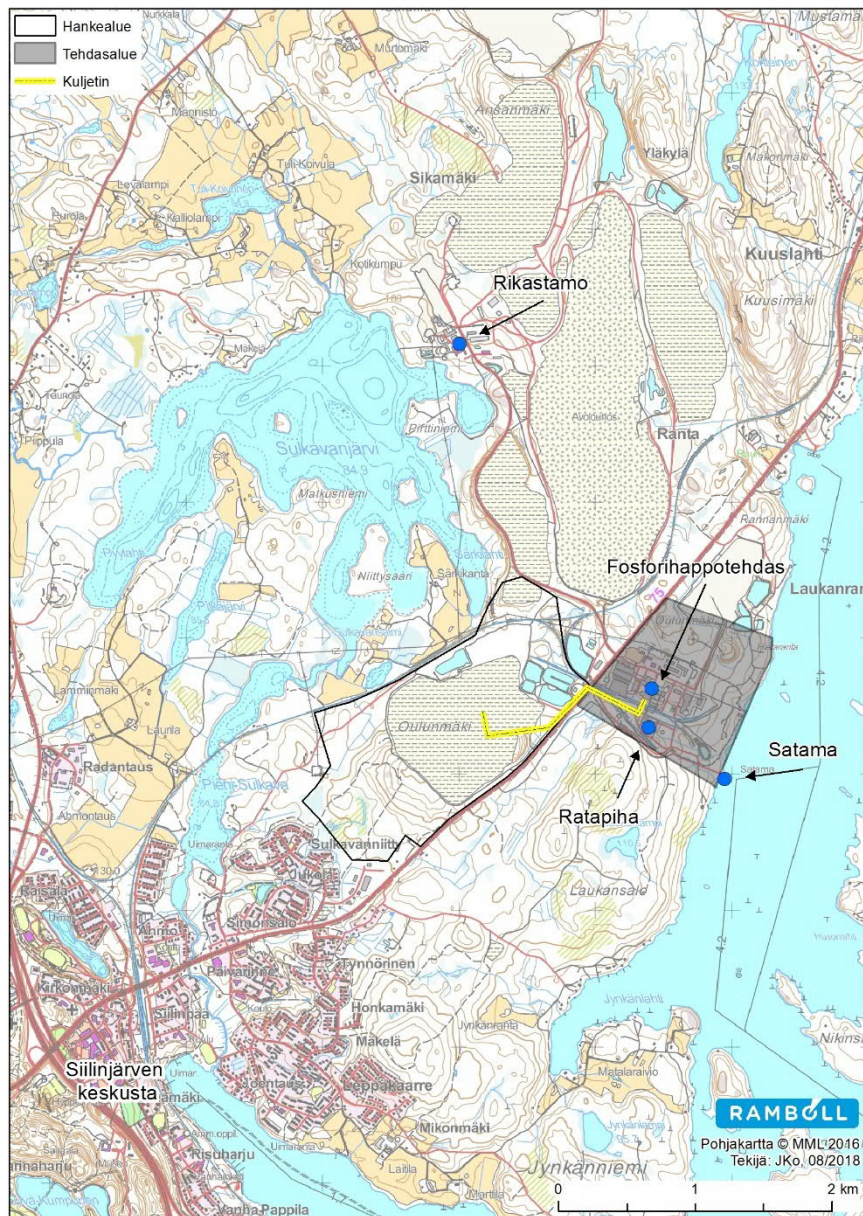
Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtaiden toiminta on alkanut vuonna 1969 ja apatiittikaivoksen toiminta toimipaikalla käynnistyi kymmenen vuotta myöhemmin, vuonna 1979. Siilinjärven kaivoksella louhitaan apatiittimalmia, joka rikastetaan toimipaikan rikastamolla apatiittirikasteeksi. Rikasteesta valmistetaan fosforihappoa ja edelleen lannoitteita. Fosforihappotehtaan tuotantokapasiteetti on noin 300 000 tonnia vuodessa. Tuotannon sivutuotteena syntyy vuodessa noin 1,5 miljoonaa tonnia kipsiä, josta osa käytetään maanparannusaineena tai lannoitteiden valmistukseen. Fosforihappotehtaan tuotannossa ja kunnossapidossa on yhteensä 35 työntekijää.

2.1.1 Sijainti

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikka sijaitsee Kuuslahden kylässä kantatien 75 varrella, noin kolme kilometriä Siilinjärven kirkonkylältä koilliseen. Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1) on esitetty toimipaikan sijainti. Kipsin läjitysalue sijoittuu kantatien (75) ja rautatien (rataosuus Siilinjärvi-Viinijärvi) väliselle alueelle, tehtaiden länsipuolelle. Siilinjärven toimipaikan kokonaisuuteen kuuluvat kantatien pohjoispuolella sijaitsevat kipsin läjitysalue, prosessivaltiaat, kaivos ja rikastamo sekä eteläpuolella sijaitseva tehdasalue. Tehdasalueella on rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoitetehtaiden lisäksi muun muassa toimipaikan tukitoiminnot, voimalaitos, ratapiha ja satama (Kuva 2-2). Fosforihappotehtaalla syntyvä kipsi siirretään kuljettimilla kantatien ali ja läjitetään kipsin läjitysalueelle.



Kuva 2-1. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan sijainti.



Kuva 2-2. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikka sekä hankealueen rajaus.

2.1.2 Historia

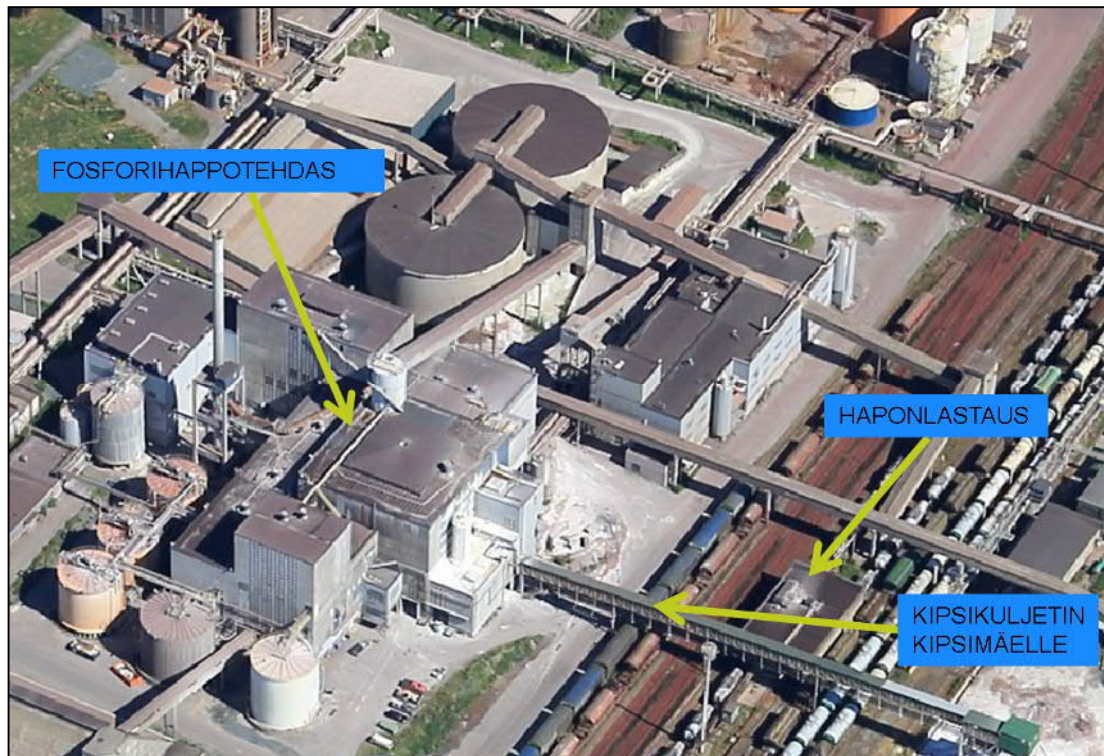
Siilinjärven toimipaikalla tehdastoiminta alkoi vuonna 1969. Tuolloin toiminta käynnistyi pa-sutolla, rikkihappo-, fosforihappo-, ammoniumfosfaattitehtailla ja voimalaitoksella. Toiminta laajentui vuosina 1972–1973, jolloin rakennettiin lannoite- ja typpihappotehtaat sekä pak-kaamo. Kalsiumsulfaattitehdas toimi toimipaikalla vuosina 1985–2011.

Siilinjärven apatiittiesiintymästä saatiin ensimmäinen viite 1950-luvulla rautatietyömaalta. Vuonna 1966 tehtiin ensimmäinen rikastuskoe malminetsintävaiheen jälkeen. Koerikastusta jatkettiin vuosina 1975–1979 ja kaivos otettiin käyttöön vuonna 1979. Rikastamon ensim-mäinen tuotantovuosi oli 1980. Tuolloin louhintamäärä oli jo yli 2 miljoonaa tonnia kiveä. Siilinjärven apatiittikaivoksen myötä Suomi on käytännössä fosforiraaka-aineen osalta oma-varainen. (GTK 2013a)

Kuva 2-4. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan fosforiketju.

Fosforihappotehtaalla tehdään eri fosforilaatuja eri käyttötarkoituksiin; FERTI:ä lannoitteiden valmistukseen, PREFO:a rehu- ja teollisuusfosfaattien valmistukseen sekä BIO:a teolliseen vesienkäsittelyyn sekä muihin pienasiakastoimituksiin. Sivutuotteena syntyy kipsiä ja fluoripiihappoa. Kipsiä käytetään osittain maanparannusaineena ja lannoitteiden valmistuksessa, fluoripiihappo toimitetaan alumiinifluoridin valmistukseen.

Valmis fosforihappo lastataan tehtaan viereisellä ratapihalla säiliövaunuihin. Kipsi siirretään tehtaalta kuljettimella kipsin läjitysalueelle (Kuva 2-5).



Kuva 2-5. Eri toiminnot fosforihappotehtaalla.

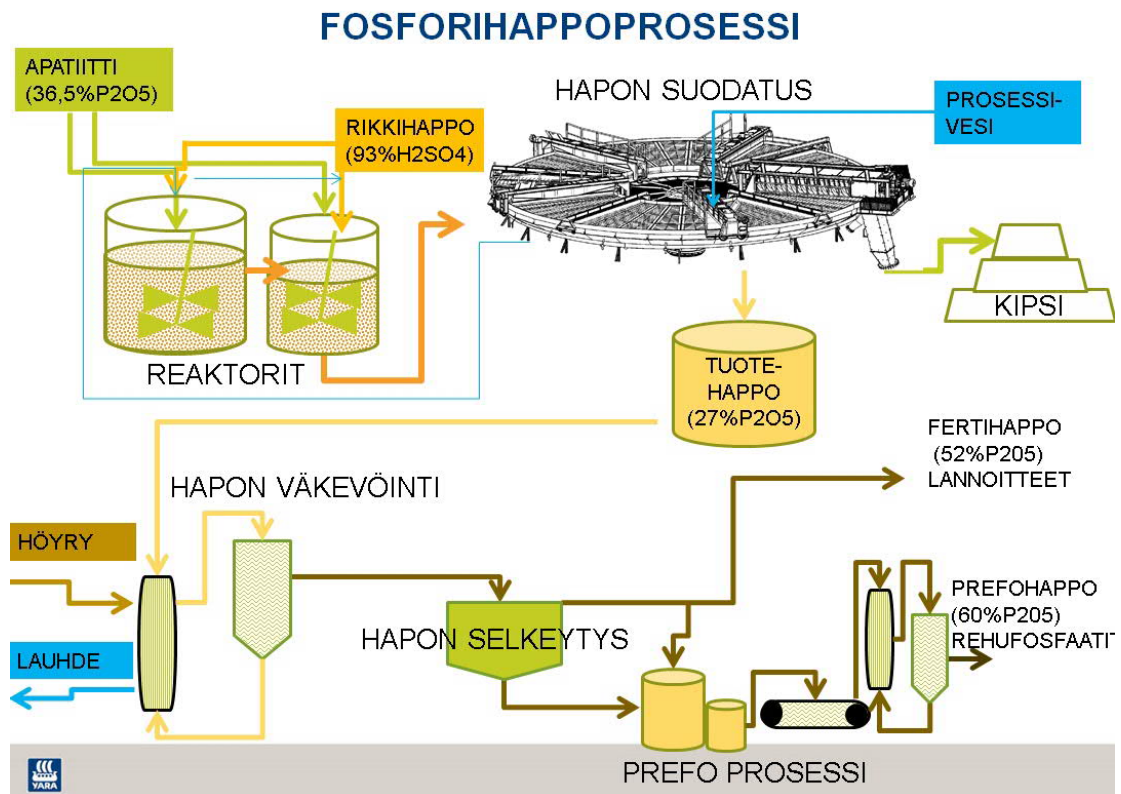
Fosforihappoprosessi voidaan jakaa reaktio-, suodatus-, väkevöinti-, selkeytys- ja PREFO-prosessivaiheisiin (Kuva 2-6). Menetelmä on ns. märkämenetelmä, jolloin saadaan ensin tuotehappoa, jonka P_2O_5 -pitoisuus on noin 27 % ja josta edelleen jatkojalostetaan eriväkevyisiä lopputuotteita.

Prosessissa apatiitti, 93 % rikkihappo ja prosessista saatava palautushappo johdetaan reaktoriin. Rikkihappo laimennetaan palautushapolla juuri ennen reaktoriin syöttöä. Nopean ja mahdollisimman täydellisen reaktiotuloksen turvaamiseksi reaktorissa on tehokas sekoitus ja palautushapon syöttö tapahtuu suoraan sekoittajan juureen.

Palautushappo on laimeaa fosforihappoa, jota syntyy, kun kipsiä pestään suotimella. Pesuveden ja palautettavan hapon määrillä säädellään reaktorihapon väkevyyttä ja lietteen kiintoainepitoisuutta. Kipsin muodostumiseen vaikuttavat käytetty reaktiolämpötila, reaktioaika, fosforihapon väkevyys reaktioseoksessa sekä rikkihapon ylimäärä. Prosessin eri vaiheissa syntyy erilaisia kipsilaatuja.

Fosforihapon ja kipsin erottamiseen toisistaan käytetään tasosuodatinta. Suodattaminen on jaettu kolmeen jaksoon, joista ensimmäisen jakson suodos on tuotehappoa. Toisen vaiheen suodos on palautushappoa ja kolmannen pesuhappoa. Tasosuotimelle suotautuva kipsi pestään vastavirtaperiaatteella lämpimällä vedellä kolmannesta sektorista alkaen. Pesty kipsi poistetaan suotimelta kierukalla. Kierukan ja suotimen väliin jäävä noin 1/2 cm:n vahvuinen kipsikakku pestään suotimelta voimakkaiden suuttimien avulla. Pestyn kipsin kosteus on noin 25–30 %. Kosteaa kipsiä johdetaan hihnakuljettimia pitkin kipsinläjitysalueelle.

Noin 27 % P_2O_5 :a sisältävä tuotehappo käytetään väkevöitynä lannoitteiden valmistukseen. Väkevöity happo selkeytetään ja johdetaan joko FERTI-hapon tai PREFO-hapon valmistukseen. Fosforihapon väkevöinnissä fosforihaposta vapautuvat fluoripitoiset kaasut pestään kaasunpesurilla ja syntyvä fluoripiihappo otetaan talteen.



Kuva 2-6. Siilinjärven tehtaiden fosforihappoprosessi.

2.2.2 Kipsin läjitys

Kipsiä syntyy keskimäärin noin 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa (kipsin kosteuden ollessa noin 15 %). Kipsi, joka välittömästi tai kohtuullisen lyhyen varastointiajan jälkeen toimitetaan rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi, ei ole jätettä, edellyttäen, ettei se sisällä ympäristön kannalta merkittävässä määrin haitallisia aineita ja se soveltuu ominaisuuksiensa puolesta hyödynnettäväksi materiaalina. Kipsiä hyödynnetään muun muassa maanparannusaineena ja lannoitteiden valmistuksessa. Sille myös etsitään koko ajan uusia hyödyntämiskohteita.

Kipsi on luokiteltu ympäristölupapäätöksessä (ISAVI/1194/2015, annettu 25.8.2016) tavanomaiseksi jätteeksi kipsin kaatopaikkakelpoisuustutkimustulosten ja kipsin läjitysalueen riskinarvioinnin perusteella. Kipsi on pääosin kalsiumsulfaattia (noin 80 %), jonka lisäksi se sisältää muita alkali- sekä maa-alkalimetalleja kuten natriumia, magnesiumia ja kaliumia. Lisäksi kipsi sisältää pieniä määriä muita metalleja mm. rautaa, alumiinia, strontiumia ja sinkkiä. Tuore kipsi sisältää myös fluoridia sekä fosforipentoksidia alle 1 %. Aineiden osuudet ja liukoisuudet vähenevät edelleen kipsin vanhentumisen myötä.

Fosforihappotehtaalla sivutuotteena erotettu ja pesty prosessikipsi siirretään hihnakuji-jettimillä kipsin läjitysalueelle. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään rinne- tai kaivinkoneella. Kipsi läjitetään porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu vaakapenkereitä eri täyttötasoille. Lopullinen luiskankaltevuus on noin 1:1,7. Läjityksessä kipsi asettuu noin 15 % kosteuteen.



Kuva 2-7. Kipsin jätealueen nykytila.

2.2.3 Jätealue

Vuosittain syntyvästä kipsimäärästä suurin osa on läjitetty kipsin jätealueelle, joka on luokiteltu (ISAVI/1194/2015, 25.8.2016) tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi. Jätealue koostuu vanhasta jätealueesta sekä laajennusosista. Alueelle on läjitetty kipsiä vuodesta 1969 lähtien, yhteensä noin 40–48 miljoonaa tonnia. Nykytilanteessa kipsin jätealueen kokonaispinta-ala on noin 85 hehtaaria. Ympäristöluvan mukainen enimmäistäytökorkeus on +190 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy). Jätealueen jäljellä oleva jäteytilavuus on tällä hetkellä (11/2017) noin 9,6 miljoonaa m³, mikä riittää arviolta vuoteen 2025–2026 asti.

Kipsin jätealueen eri osien pohjan rakenteet ovat erilaiset. Rakenteet on tehty kulloinkin sen hetkisten määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Jätealueen laajennusalueiden pohjille on rakennettu tiiviit pohjarakenteet sekä salaojitukset, joilla alennetaan täytöstä tiivisterakenteeseen kohdistuvaa vesipainetta. Viimeisimmät laajennusalueet sijoittuvat jätealueen pohjois-/luoteisosaan. Viimeisin jätealueen laajennus on pohjoislaajennus, joka on tällä hetkellä noin tasolla +130 m mpy. Koko jäteyksen korkein kohta on nykyisin (2018) noin +170 m mpy. Vanhalla jätealueella oleva kipsiläjitys on kovettunut rakenteellisesti ja liukoiset yhdisteet ovat ajan myötä suurelta osin huuhtoutuneet kipsistä.

Prosessikipsin lisäksi kipsin jätealueelle on ympäristöluvan mukaisesti aikoinaan sijoitettu kipsipigmenttitehtaan hylkykipsilietettä. Kipsin jätealueen pohjoisosaan läjitetään ympäristöluvan mukaisesti kipsin ja happamien suolojen likaamaa metalli-, muovi- ja puujätettä sekä lietettä.

Kipsin jätealueen vesienhallinta

Kipsin jätealueen kuormitteiset vedet ja puhtaat ympärysvedet pidetään erillään jätealuetta kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella (Kuva 2-8). Jätealueen ulkopuoliset puhtaat vedet johdetaan Sulkavanjärven Särkilahteen. Jätealueen valuma- ja suotovedet kerätään jätealueen ja puhdasvesiojien välissä oleviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtaisiin, joista vedet pumpataan edelleen tehtaiden prosessivesikiertoon.

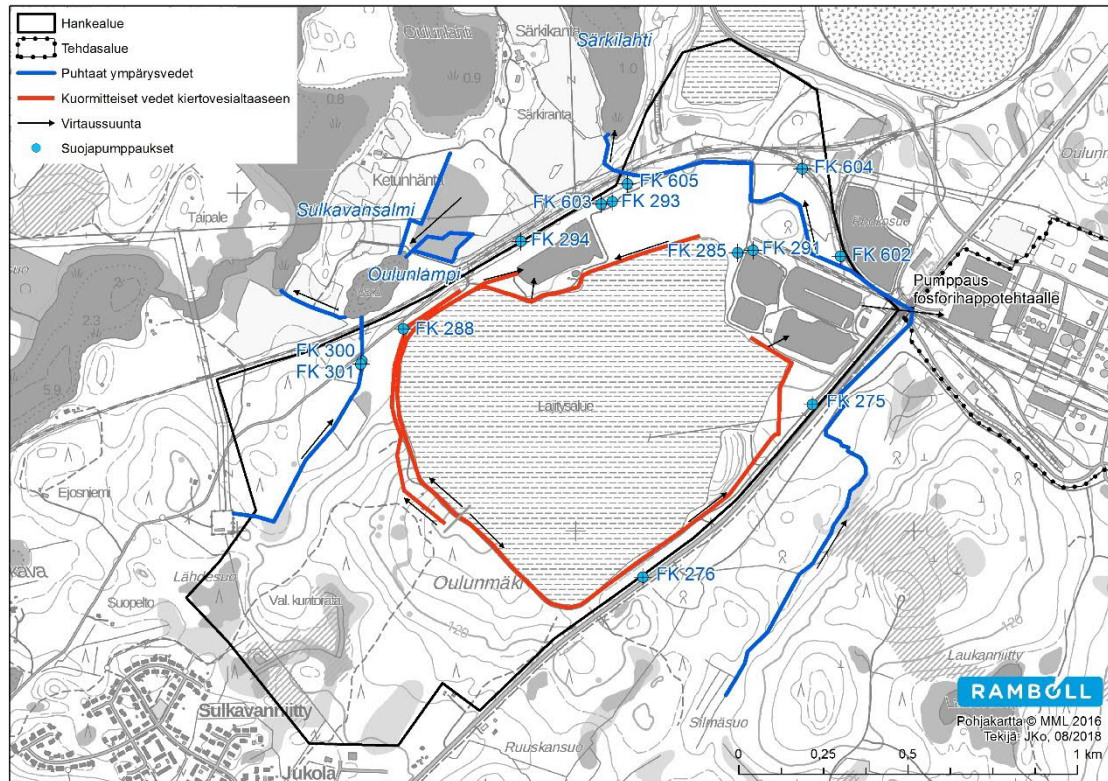
Uusimpien kiertovesialtaiden (altaat 10 ja 11) pohjat on tiivistetty hienoainesmoreenilla ja bentoniittikerroksella. Vanhojen kiertovesialtaiden (altaat 1, 2, 3 ja 8) allaspenkereet oli tiivistetty siltillä, laihalla savella ja moreenilla.

Suotovedet ja suojaumpppaukset

Kipsin läjitysalueen suoto- ja valumavedet kerätään suoto-ojilla kiertovesialtaisiin ja niistä edelleen tehtaalla prosessiin. Alueen ympäristön maaperän veteen kohdistuu jossakin määrin suotovesien vaikutusta. Tämä näkyy maaperän veden kohonneina fosfaatti-, sulfaatti- ja fluoridipitoisuuksina sekä eri kationeina (Taulukko 2-1). Suotovesien leviämistä alueen pinta- ja pohjavesiin ehkäistään maaperän veden suojaumpppauksilla. Suojaumpppausvedet johdetaan kiertovesialtaille ja edelleen tehtaalle prosessivedeksi. Suojaumpppauspisteiden sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-8).

Taulukko 2-1. Suojaumpppauskaivoista vuosina 2015 ja 2018 otettujen vesinäytteiden tulokset.

	pvm	pH	sjk	PO ₄ -P	F	Cl	As	NH ₄ -N	NO ₃ -N	K	Na	Al	Ca	Fe	Mg	Si	SO ₄
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ppm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
FK275	7.10.2015	6,9	160	57													
	27.11.2015	6,4	116	32	4,3	34	<0,1	1,4	0,5	30	40		130	2,0	30	10	400
	29.5.2018	6,2	146	31	3,5	117	<0,1	2,0	0,4	31	69	0,2	160	1,3	42	17	460
	Keskiarvo	6,5	141	40	3,9	76	<0,1	1,7	0,4	31	55		145	1,7	36	14	430
FK276	7.10.2015	6,0	194	103													
	27.11.2015	6,3	138	62	2,6	40	<0,1	3,1	0,7	40	70		120	3,0	50	20	500
	29.5.2018	6,1	86	40	4,4	60	<0,1	0,4	1,3	29	47	0,3	73	1,1	28	14	210
	Keskiarvo	6,1	139	68	3,5	50	<0,1	1,8	1,0	35	59		97	2,1	39	17	355
FK301 (sis. FK300)	11.3.2014	6,2	132	41													
	25.9.2012	6,0	282	244													
	9.11.2011	5,8	314	190													
	7.10.2015	6,0	322	220													
	27.11.2015	6,2	162	71	0,2	8,0	<0,1	0,2	0,04	10	120		100	3,0	90	20	700
	29.5.2018	6,0	302	220	0,5	13	<0,1	0,7	0,5	16	320	<0,1	140	2,1	240	36	1500
	Keskiarvo	6,0	252	164	0,4	11	<0,1	0,4	0,3	13	220		120	2,6	165	28	1100
FK288	9.11.2011	6,1	250	113													
	11.3.2014	6,2	162	46													
	27.11.2015	6,5	119	67	2,2	6,0	<0,1	0,1	0,3	20	90		60	<1	70	20	400
	29.5.2018	5,9	203	140	2,0	7,0	<0,1	<0,1	0,1	21	190	0,1	100	<0,1	140	20	950
	Keskiarvo	6,2	184	92	2,1	6,5	<0,1	<0,1	0,2	21	140		80	<1,0	105	20	675
FK294	7.10.2015	6,1	260	70													
	27.11.2015	6,4	163	34	3,7	8,0	<0,1	0,5	0,4	40	90		130	7,0	80	20	700
	29.5.2018	6,0	231	91	7,5	11	<0,1	1,5	0,1	40	190	0,2	160	14	150	32	1200
	Keskiarvo	6,2	218	65	5,6	10	<0,1	1,0	0,3	40	140		145	11	115	26	950
FK602	29.5.2018	6,2	106	15	9,7	14	<0,1	1,5	6,2	39	33	1,3	97	4,5	46	12	390
FK604	29.5.2018	6,9	52	0,4	0,5	8,0	<0,1	<0,1	7,6	35	8,4	0,7	71	0,8	8,5	6,9	77
FK605	29.5.2018	6,7	115	4,3	0,8	9,0	<0,1	1,5	0,8	20	52	0,3	120	1,0	46	7,9	450



Kuva 2-8. Vesien johtaminen kipsin läjitysalueelta.

2.2.4 Läjitysalueen maisemointi

Kipsi läjitetään porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu noin 10 metriä leveät vaakahyllyt. Luiskien ja hyllyjen saavutettua lopullisen korkeutensa niitä maisemoidaan maa-aineksella ympäristöluvan mukaisesti. Myös maisemoitujen alueiden suoto- ja valumavedet kerätään kiertovesialtaisiin. Läjitysalueen päällysosan saavutettua lopullisen korkeutensa tullaan siihen rakentamaan pintakerros valtioneuvoston asetuksen (331/2013) tavanomaisen jätteen kaatopaikan vaatimusten mukaisesti. Läjitysalueen reunoja on maisemoitu Yaran Siilinjärven toimipaikan lähialueiden pintamaa-aineksilla. Pintamaa-ainesten kerrospaksuus on noin metri, jonka päälle pioneerikasvillisuus leviää nopeasti (Kuva 2-9).



Kuva 2-9. Läjitysalueen maisemoitua reunaa Oulunmäen–Sulkavanniityn suuntaan (kuva: A. Lepola 1.9.2017).

2.2.5 Kipsin hyötykäyttömahdollisuudet

Tällä hetkellä kipsiä hyödynnetään muun muassa maanparannusaineena ja lannoitteiden valmistuksessa. Vuonna 2017 kipsiä käytettiin lannoitteiden valmistukseen noin 10 000 tonnia ja maanparannusaineisiin noin 1500 tonnia. Kipsille etsitään jatkuvasti uusia hyödyntämiskohteita, ja Yara onkin osallistunut useisiin kipsin hyötykäyttötutkimuksiin.

Vuosina 2007–2010 toteutetussa Tekesin TraP-tutkimusprojektissa tutkittiin kipsipohjaisten tuotteiden käyttöä maatilojen fosforikuormituksen vähentämiseen. Projektissa kipsiä levitettiin Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) pelloille sekä viljelijöiden pelloille Nummenpään valuma-alueella. Seuranta jatkui vuoteen 2013 asti. Tutkimusprojektissa kipsin todettiin vähentävän tehokkaasti peltojen aiheuttamaa fosforikuormitusta.

TraP-hankkeen hyvien tulosten pohjalta tutkimuksia jatkettiin SAVE-hankkeessa (Saaristomeren vedenlaadun parantaminen peltojen kipsikäsitteilyllä), jonka tavoitteena on selvittää kipsin soveltuvuutta Saaristomeren ja koko Itämeren tilan parantamiseen. Vuonna 2016 Yara toimitti SAVE-hankkeeseen 6500 tonnia kipsiä, joka levitetään Varsinais-Suomeen Savijoen valuma-alueelle 1550 hehtaarille. Tavoitteena on tutkia kipsin vaikutusta fosforihuuhtoumiin ja vesieliöstöön. SAVE-hanke on hallituksen kärkihanke ja se saa rahoitusta ympäristöministeriöltä (2016–2018), ja lisäksi se on mukana NutriTrade-hankkeessa, joka saa rahoitusta EU Interreg Central Baltic -ohjelmasta (2015–2018). Hankkeen tulosten perusteella laaditaan suunnitelma kipsin laajamittaiselle käytölle soveltuvilla alueilla Etelä-Suomessa. Lisäksi tutkitaan menetelmän soveltuvuutta muihin Itämeren maihin. Pilotin pohjalta laaditaan ehdotus kipsikäsitteilyn liittämiseksi suositeltavien ja kansallisesti tuettavien suojelualueiden joukkoon.

Yara on mukana myös Oulun yliopiston koordinoimassa CECIRE-tutkimushankkeessa (Cement From and For Circular Economy), jossa kehitetään teollisuuden epäorgaanisista jätteistä ja sivuvirroista valmistettavaa ekosementtiä (nk. kalsiumalumiinisulfaattibeliittiseimenttiä). Hanke toteutetaan vuosina 2016–2018. Lisäksi Yara on mukana Savo-Karjalan UUMA-hankkeessa, jossa pyritään tehostamaan uusiomateriaalien hyötykäyttöä Savo-Karjalan alueella, sekä ”Teolliset Symbioosit materiaalikehitys ja Malli – Y analyysi Pohjois-Savo” -kehittämishankkeessa, jossa tavoitteena on etsiä teollisuuden sivuvirtoja ja löytää niille hyödyntäjiä.

3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

3.1 Yleiskuvaus, tavoitteet ja perustelut

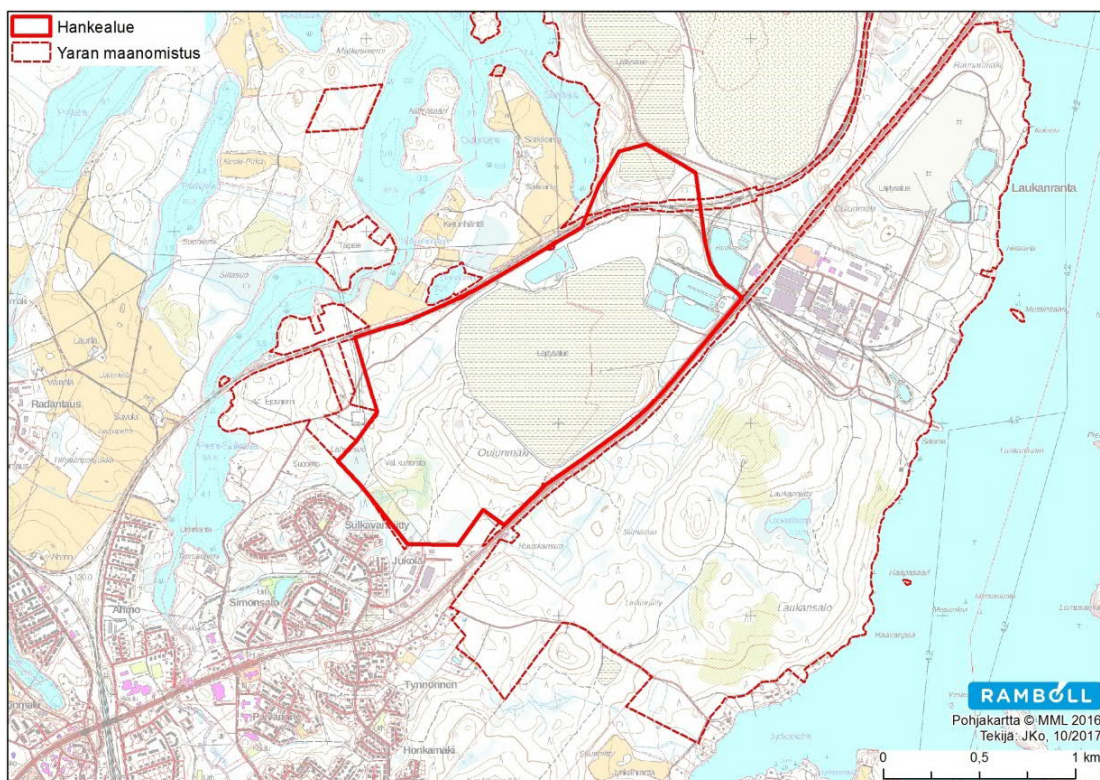
Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavana hankkeena on Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kipsin läjitysalueen laajennus ja/tai korottaminen. Hankkeessa on arvioitu kolmen eri laajennusvaihtoehdon sekä uuden valuma- ja suotovesien kiertovesialtaan mahdollisten sijoituspaikkojen ympäristövaikutukset. Tarkasteltavia hankevaihtoehtoja verrataan nykyisen ympäristöluvan mukaiseen tilanteeseen.

Nykyisen ympäristöluvan mukainen läjitysalue tulee riittämään noin vuoteen 2025 asti. Nyt käynnistyvän kipsiläjitäsalueen laajennushankkeen tavoitteena on taata kipsinläjityskapasiteettia vähintään vuoteen 2035 asti. Laajimmassa vaihtoehdossa fosforihappotehtaan toiminta voisi jatkua vuoteen 2050 asti, vaikka kaivostoiminta alueella loppuisikin.

Kaivoksen louhosjatkumon vaihtoehto VE2 vaihtoehdon VE4 mukaisella Ansanmäen laajennuksella on otettu huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa.

3.2 Hankealueen sijainti

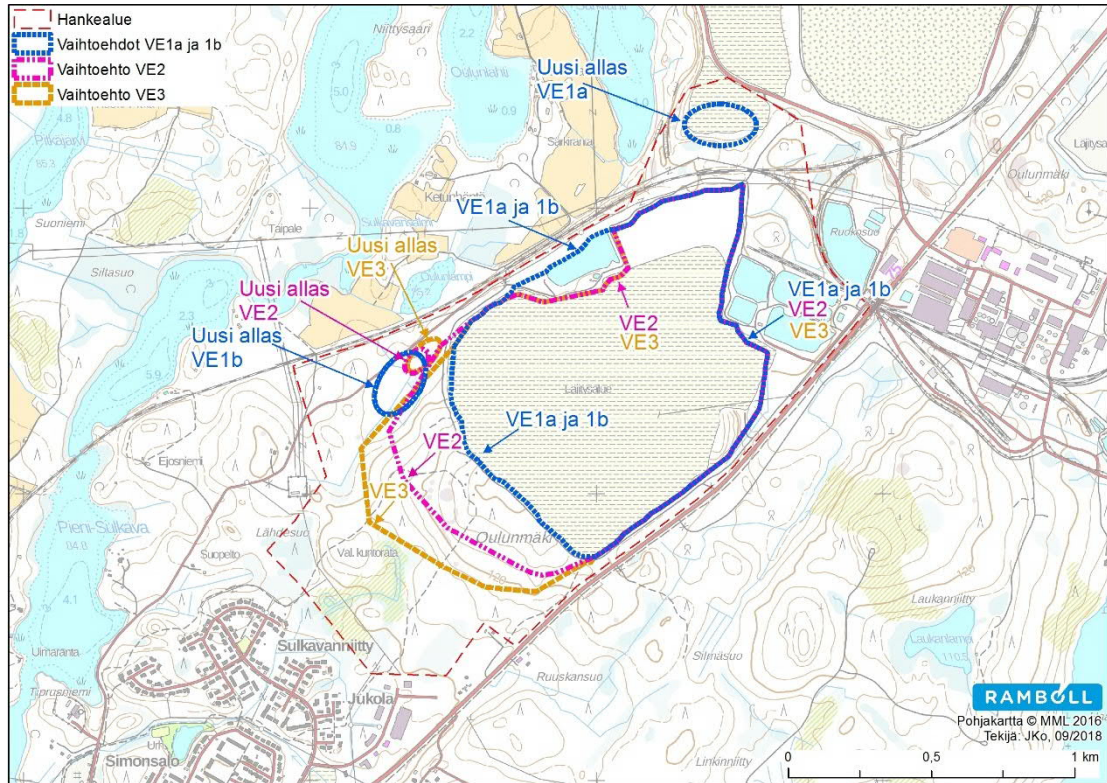
Yaran Siilinjärven toimipaikka sijaitsee Kuuslahden kylässä kantatien 75 varrella, noin kolme kilometriä Siilinjärven kirkonkylältä koilliseen. Siilinjärven fosforihappotehdas sijoittuu kantatien etelä- ja kipsiläjitäsalue pohjoispuolelle. Yara omistaa hankealueen kiinteistöt. Hankealueen raja- ja sijoituspaikka on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-1). Hankealue on esitetty myös jäljempänä YVA-selostuksessa esitetyillä kartoilla.



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti.

3.3 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Siilinjärven kipsin läjitysalueen laajennuksen suunnitellut toteutusvaihtoehdot ovat vaihtoehdot VE1a, VE1b, VE2 ja VE3 (Kuva 3-2, Taulukko 3-1). Lisäksi vaihtoehdoissa tarkastellaan vesienjohtamisen osalta kiertovesialtaan mahdollisia sijoituspaikkoja. Vaihtoehdot on kuvattu seuraavassa tarkemmin.



Kuva 3-2. Tarkasteltavat vaihtoehdot.

Taulukko 3-1. Tarkasteltavat vaihtoehdot.

	VE0	VE1a	VE1b	VE2	VE3
Läjituskorkeus	+190 m mpy	+230 m mpy		+190 m mpy	+230 m mpy
Läjituskapasiteettia jäljellä	9,6 milj.m ³	23,7 milj.m ³		19,8 milj.m ³	34,8 milj.m ³
Kapasiteetti riittää vuoteen	2025	2035-2040		2030-2035	2045-2050
Allas	Nykyinen	Uusi pohjoiseen	Uusi länteen	Nykyinen ja uusi luoteeseen	Nykyinen ja uusi luoteeseen

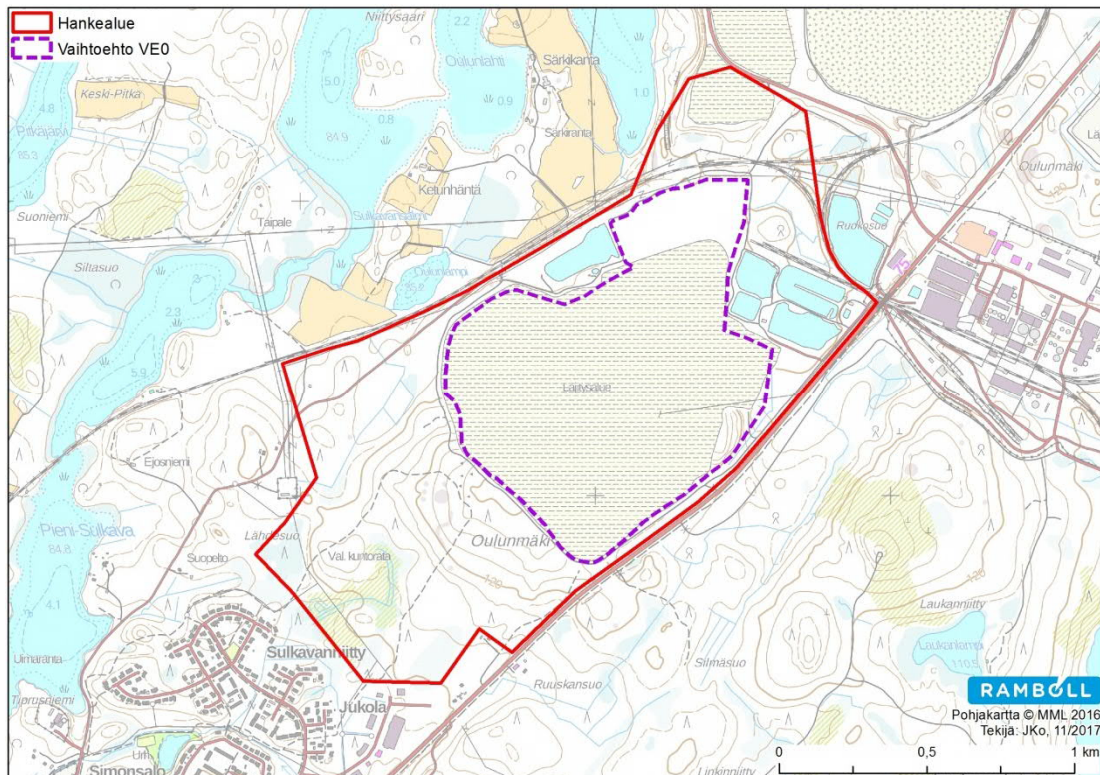
Arvioitavia hankevaihtoehtoja valittaessa on tarkasteltu mahdollisuutta läjittää syntyvä kipsi täysin uudelle läjityspaikalle. Ympäristövaikutusten arvioinnissa mukana olevilla vaihtoehdoilla tulee kattaa vähintään 10 vuoden aikana syntyvän kipsin läjitys. Tämä tarkoittaa noin 11 milj. m³ läjitystilavuutta. Yaran tehdasalueen ympäristössä maanpinta on noin tasolla +110 m mpy. Huomioiden puolustusvoimien ja Finavian lausunnoissaan määrittelemät rajoitukset läjityksen korkeudelle, 10 vuoden läjitys kiertovesialtaiseen vaatisi pohjapinta-alaltaan noin 30 ha suuruisen alueen.

Edellä mainitun kokoista aluetta on karttatarkasteluna sijoitettu Yaran omistamille maille. Mahdolliset tulevaisuuden suunnitelmat huomioon ottaen Yaran omistamilla alueilla ei tällä netkellä ole paikkaa, johon voitaisiin rakentaa uusi kipsin läjitysalue vuosina 2025–2035 syntyvän kipsin sijoittamiseksi. Myös sade- ja suotovesien keräyksen ja käsittelyn kannalta on tehokkainta hyödyntää olemassa olevaa kipsin läjitysalueetta, jolloin käsiteltävää vettä syntyy vähemmän. Täysin uudelle läjitysalueelle tulisi rakentaa läjitysalueen lisäksi uusi kiertovesiallas, läjitysalueelle johtava kipsikuljetin sekä putkilinjat kiertovedelle altaalta fosforihappotehtaalle. Tämän vuoksi arvioitavissa hankevaihtoehdoissa on päädytty nykyisen läjitysalueen laajentamiseen vaihtoehtoisen läjityspaikan perustamisen sijaan.

3.3.1 Vaihtoehto 0, VE0

Kipsiläjityksen laajennushanketta ei toteuteta. Kipsiläjitys täytetään nykyisen ympäristöluvan mukaisesti +190 m mpy tasoon (Kuva 3-3). Läjityskapasiteetti loppuu arviolta vuonna 2025.

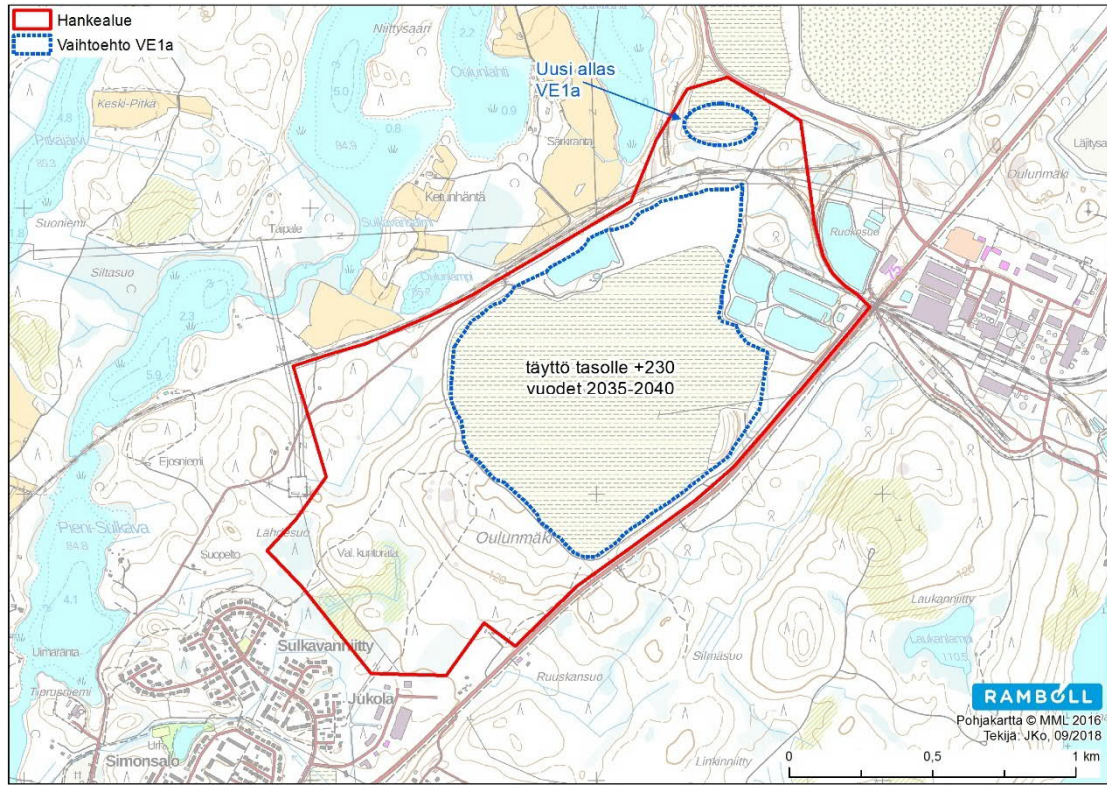
Ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdon VE0 vaikutukset on arvioitu samalla tarkkuudella kuin varsinaisten toteuttamisvaihtoehtojen, jotta tuotettu tieto ympäristövaikutuksista on tasapuolista ja vertailukelpoista.



Kuva 3-3. Vaihtoehdon 0 (VE0) mukainen lopputilanne.

3.3.2 Vaihtoehto 1, VE1

Kipsiläjitystä korotetaan +230 m mpy tasolle sekä laajennetaan nykyisen kiertovesialtaan (10-altaan) kohdalle. Valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi kiertovesiallas joko läjitysalueen pohjoispuolelle (VE1a, Kuva 3-4) tai länsipuolelle (VE1b, Kuva 3-5). Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2035–2040 asti.

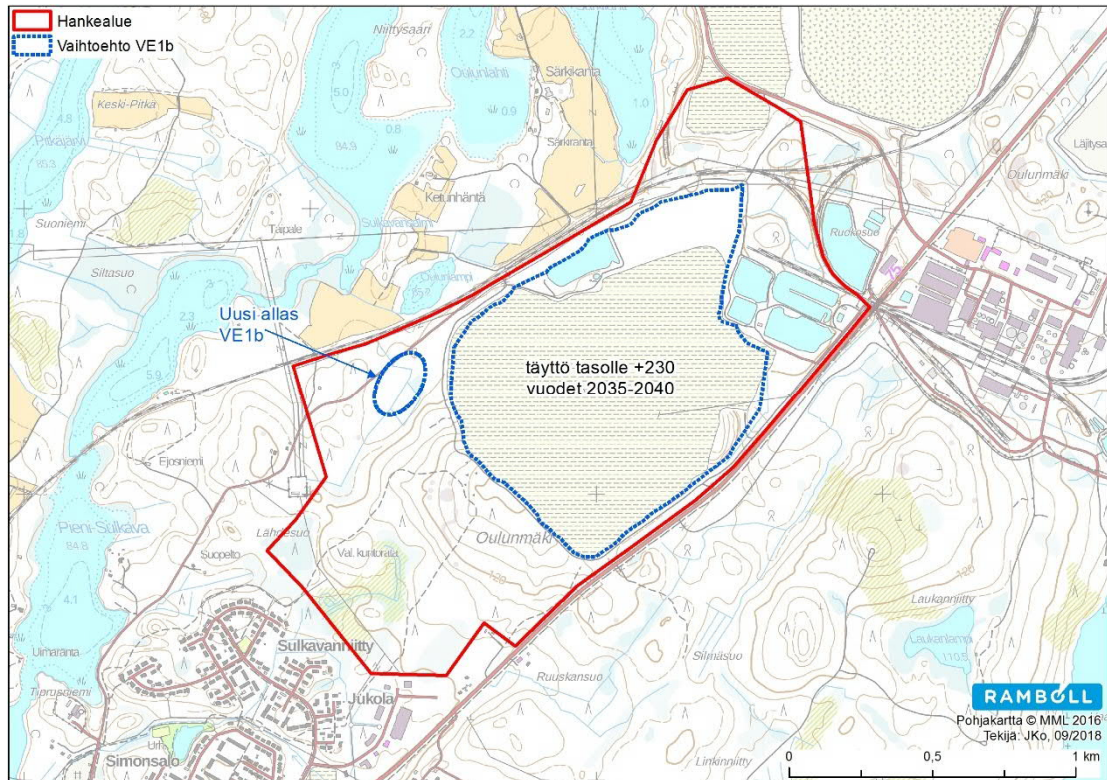


Kuva 3-4. Vaihtoehtoon 1a (VE1a) mukainen lopputilanne.

Vaihtoehtossa VE1a nykyinen 10-allas poistetaan käytöstä, ja altaan läheisyydessä sijaitseva pumpaamo puretaan. Uuden kiertovesialtaan yhteyteen rakennetaan uusi pumpaamo, jonka avulla uuden altaan vedet johdetaan kiertovesialtaille. Tarvittaessa vesienjohtamista uudelle tasausaltaalle voidaan tehostaa esimerkiksi rakentamalla pumpaamo.

Läjityksen pohjoisreunalle kaivetaan uusi suoto-oja, jolla vedet jatkossa ohjataan radan varteen, josta ne johdetaan umpiputkessa uudelle kiertovesialtaalle. Putki rakennetaan radan ali suuntaporauksella. Puhtaat ympärysvetä voidaan johtaa Särkilahteen nykyisen Sulkavanojan kautta, tai oja voidaan rakentaa putkeksi.

Läjitysalueen pohjoispuolella nykytilassa sijaitseva puhdasvesioja jatkaa toiminnassa, mutta jatkossa sen vedet johdetaan suunnilleen kipsin läjitysalueen pohjoisreunan puolella välissä radanalitusrummun kautta rautatien pohjoispuolelle. Läjityksen luoteiskulmassa ja eteläpuolella nykytilassa sijaitsevat suoto-ojat pysyvät ennallaan.



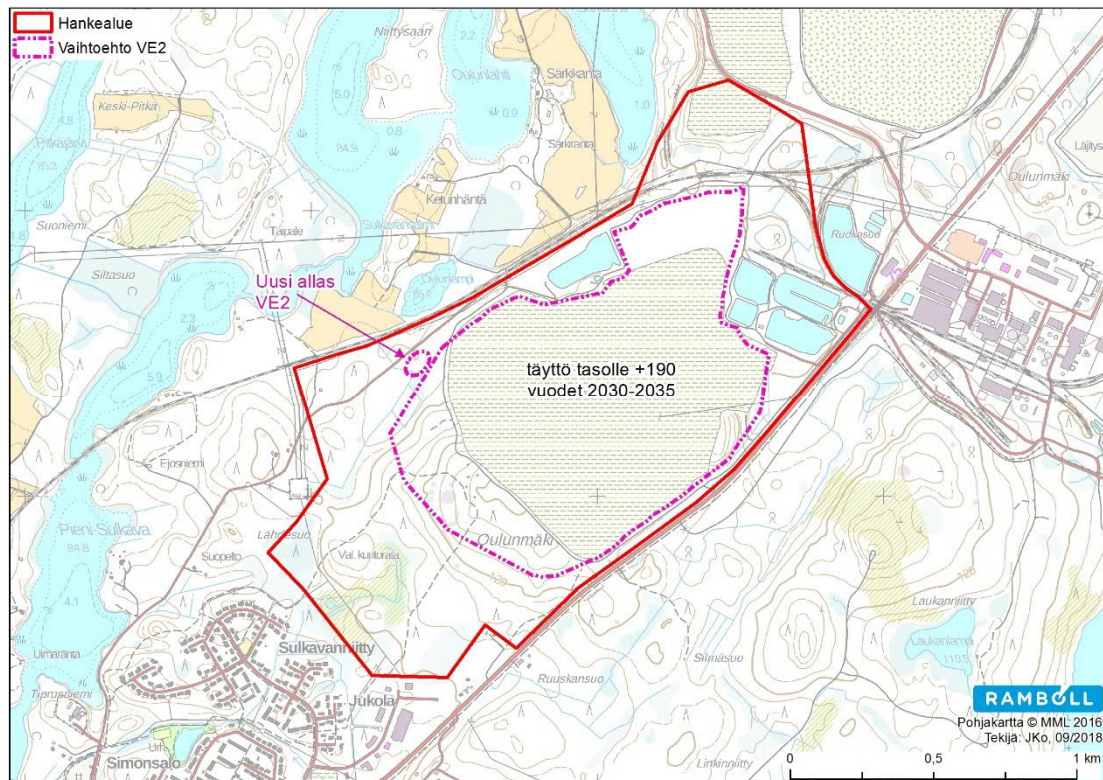
Kuva 3-5. Vaihtoehtoon 1b (VE1b) mukainen lopputilanne.

Myös vaihtoehtossa VE1b nykyinen 10-allas ja sen läheisyydessä sijaitseva pumppaamo puretaan. Uuden kiertovesialtaan yhteyteen rakennetaan uusi pumppaamo. Uudelta pumppaamolta rakennetaan painelinja, joka kulkee läjitysalueen pohjoispuolitse nykyisille kierto-vesialtaille.

Uuden kiertovesialtaan pohjoispuolelle kaivetaan uusi puhdasvesioja ja rakennetaan uusi tie. Uusi puhdasvesioja kulkee rautatien eteläpuolella läjitysalueen pohjoisreunaa pitkin hie-
man Oulunlammen koillispuolelle ja lopulta vedet johdetaan nykyiseen radanalitusrumpuun. Läjityksen pohjoisreunalle kaivetaan myös uusi suoto-oja (nykyisen suoto-ojan paikalle), joka laskee jatkossa uudelle kiertovesialtaalle. Puhtaat ympärysvedet voidaan johtaa Särki-
lahteen nykyisen Sulkavanojan kautta, tai oja voidaan rakentaa putkeksi.

3.3.3 Vaihtoehto 2, VE2

Kipsiläjitystä laajennetaan lounaaseen (Kuva 3-6). Kipsiläjityksen luoteispuolelle valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi pieni tasausallas, jonka kautta laajennusalueen vedet saa-
daan ohjattua olemassa oleviin kiertovesialtaisiin. Uusi allas ei korvaa nykyisiä altaita ja ns. 10-allas jätetään nykyiseen käyttöön. Läjityskorkeus on nykyisen ympäristöluvan mukainen +190 m mpy. Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2030–2035 asti.



Kuva 3-6. Vaihtoehtoon 2 (VE2) mukainen lopputilanne.

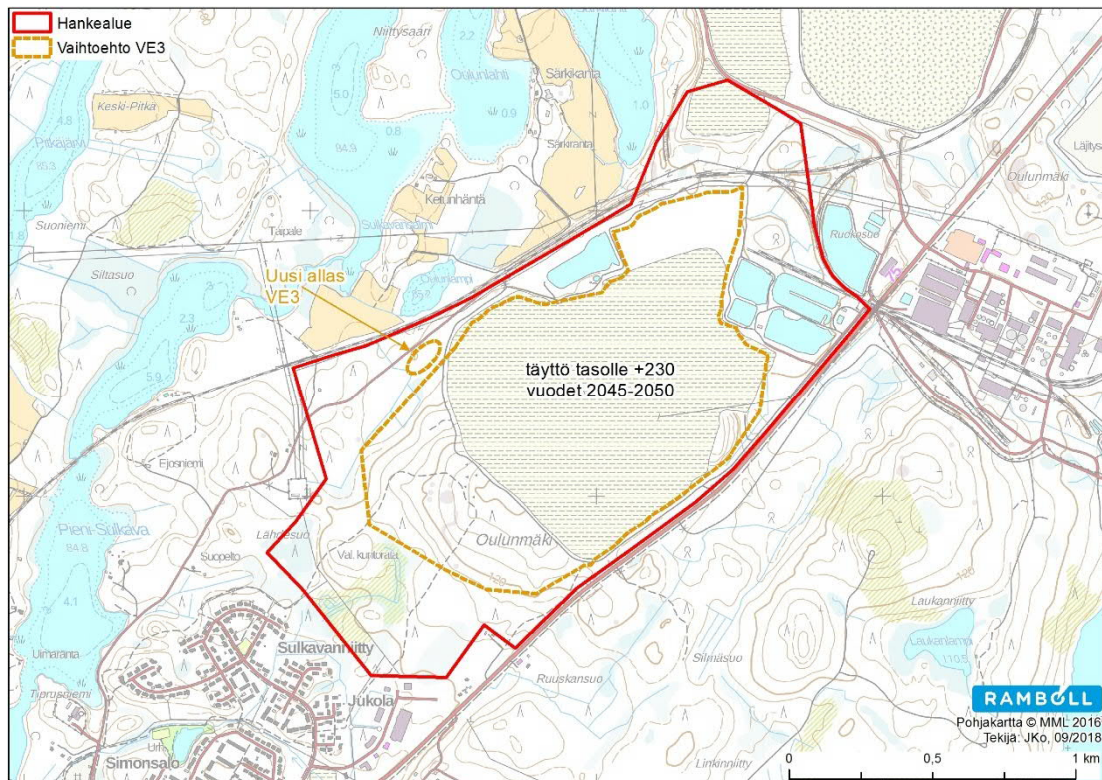
Vaihtoehtossa VE2 nykyinen 10-altaan läheisyydessä sijaitseva pumpaamo jatkaa toimintaansa, eikä uutta pumpaamoa rakenneta. Suotovedet ohjataan uusia suoto-ojia pitkin ensin uudelle tasausaltaalle, josta ne virtaavat edelleen suoto-ojia pitkin 10-altaaseen. Uusi tasausallas rakennetaan siten, että altaan pohjaosasta lähtee purkuputki, jonka halkaisija mitoitetaan siten, että allas padottaa vesiä rankkasateiden ja runsaiden sulamisvesien aikana ja hidastaa näin vesien virtaamista 10-altaalle. Uuteen tasausaltaaseen rakennetaan myös ylävesipinnan säätelyä varten purkuputki, joka estää vesien tulvimisen altaan reunojen yli. (Pöyry, 2017a.)

Uudet suoto-ojat ja puhdasvesiojat kaivetaan lounaaseen sijoittuvan laajennuksen ympärille niin, että jatkossakin koko kipsin läjitysalue kiertää ojat. Samalla läjitysalueen lounaispuolelle rakennetaan myös uusi tie, joka yhdistetään olemassa oleviin teihin läjitysalueen pohjois- ja eteläpuolella eli jatkossa läjitysalue kiertää ympäristie. Puhdasvesiojat tullaan johtamaan läjitysalueen pohjoispuolella radan ali nykyisen radanalitusrummun kautta. Puhkaat ympärysvedet voidaan johtaa Särkilahteen nykyisen Sulkavanojan kautta, tai oja voidaan rakentaa putkeksi.

3.3.4 Vaihtoehto 3, VE3

Kipsiläjitystä korotetaan +230 m mpy tasolle ja laajennetaan lounaaseen vaihtoehtoa VE2 enemmän (Kuva 3-7). Valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi pieni tasausallas kipsiläjityksen luoteispuolelle kuten vaihtoehtossa VE2. Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2045–2050 asti.

Vaihtoehto VE3 on otettu mukaan tarkasteluun, jotta voidaan selvittää, millaiset ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset olisivat nykyisen läjitysalueen maksimaalisella laajentamisella. Olemassa oleva kaivossuunnitelma on kuitenkin vain vuoteen 2035 asti, eikä kaivoksella ja tehtailla ole tietoa tai varmuutta toiminnan jatkumisesta vuoden 2035 jälkeen.



Kuva 3-7. Vaihtoehdon 3 (VE3) mukainen lopputilanne.

Vaihtoehdossa VE3 nykyinen 10-altaan läheisyydessä sijaitseva pumppaamo jatkaa toimintaansa, eikä uutta pumppaamoa rakenneta. Suotovedet ohjataan uusia suoto-ojia pitkin ensin uudelle tasausaltaalle, josta ne virtaavat edelleen suoto-ojia pitkin 10-altaaseen. Uusi tasausallas rakennetaan siten, että altaan pohjaosasta lähtee purkuputki, jonka halkaisija mitoitetaan siten, että allas padottaa vesiä rankkasateiden ja runsaiden sulamisvesien aikana ja hidastaa näin vesien virtaamista 10-altaalle. Uuteen tasausaltaaseen rakennetaan myös ylävesipinnan säätelyä varten purkuputki, joka estää vesien tulvimisen altaan reunojen yli. (Pöyry, 2017a.)

Uudet suoto-ojat ja puhdasvesiojat kaivetaan lounaaseen sijoittuvan laajennuksen ympärille niin, että jatkossakin koko kipsin läjitysalueetta kiertää ojat. Samalla läjitysalueen lounaispuolelle rakennetaan myös uusi tie, joka yhdistetään olemassa oleviin teihin läjitysalueen pohjois- ja eteläpuolella eli jatkossa läjitysalueetta kiertää ympäristie. Puhdasvesiojat tullaan johtamaan läjitysalueen pohjoispuolella radan ali nykyisen radanalitusrummun kautta. Puh-
taat ympärysvedet voidaan johtaa Särkilahteen nykyisen Sulkavanojan kautta, tai oja voi-
daan rakentaa putkeksi.

3.4 Elinkaaren aikaiset vaikutukset

Vaihtoehtojen vaikutukset arvioitiin rakentamisen aikana, käytön eli kipsin läjityksen aikana sekä käytön jälkeen, eli koko elinkaaren aikana. Toiminnan lopettamisen jälkeisistä toiminista huomioidaan jälkihoitotoimenpiteet ja maisemointi, joka toteutetaan kuten nykyisin (ks. luku 2.2.4).

Kipsiläjitäytysalueen laajennuksen rakentaminen

Kipsiläjitysalueen laajennuksen rakentaminen aloitetaan puuston ja pintamaiden poistamisella. Aluetta ei ole suunniteltu louhittavan pohjarakentamista varten. Maakerroksia poistetaan sen verran, että maaperä on kantava. Poistettavia maamassoja hyödynnetään kipsiläjityksen maisemoinnissa sekä muissa tarvittavissa kohteissa Yaran Siilinjärven toimipaikalla. Uudet pohjarakenteet rakennetaan niin, että ne täyttävät valtioneuvoston asetuksen (VNn kaatopaikoista 331/2013) tavanomaisen jätteen kaatopaikalle annetut vaatimukset. Tiivisterakenne tehdään HDPE-kalvosta ja joko hienoainesmoreenista, savesta tai muusta vastaavasta. Läjitysalueen pohjan kuivattamiseksi tehdään tasarakeisesta louheesta salaojat, jotka ympäröidään suodatinkankaalla. Niiltä osin, kun uusi rakenne liitetään vanhaan

rakenteeseen, kaivetaan vanha rakenne esiin ja rakenteet limitetään. Alueelle voidaan joutua tekemään pieniä louhintoja esimerkiksi vesienjohtamisen takia. Vaihtoehdossa VE0 vesien johtaminen tullaan tekemään vastaavasti kuin nykyisin (ks. luku 2.2.3). Vaihtoehdoissa VE1–VE3 toteutettava vesien johtaminen on kuvattu luvussa 3.3.

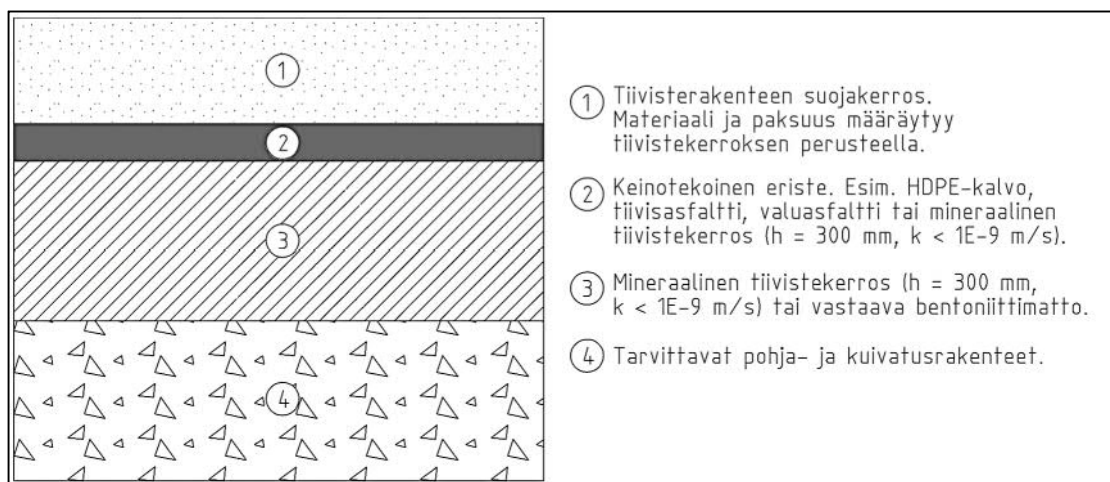
Kiertovesialtaiden rakentaminen

Kipsiläjäytysalueen suoto- ja valumavesialtaiden tiivisterakenne toteutetaan kaksikerrosrakenteena, jossa tiivisterakenteen alaosa on mineraalinen tiivistyskerros ja yläosana keinotekoinen eriste. Allasrakenteen mineraalinen tiivistyskerros voidaan rakentaa ohuempana kuin tavanomaisen jätteen läjitysalueen pohjan tiivisterakenteet, koska allasrakenne on korjattavissa ja sen toimintaa on helpompi tarkkailla kuin jätetäytön alla olevan pohjarakenteen tiivistyskerrosta (Infra 15-710106 (2014), Kaatopaikkarakenteet).

Tiivisterakenteen alaosa eli mineraalinen tiivistyskerros voidaan tehdä esimerkiksi bentoniittimatosta, maabentoniitista tai mineraalisista maa-aineksista, kuten savesta tai moreenista.

Tiivisterakenteen yläosa eli keinotekoinen eriste toteutetaan esimerkiksi HDPE-kalvosta, tiivisasfaltista tai valuasfaltista tai näiden yhdistelmästä. Keinotekoinen eriste voidaan kipsivesiallasrakenteessa korvata myös toisella mineraalimaa-aineskerroksella, jonka paksuus on vähintään 300 mm ja materiaalin vedenläpäisevyyden k -arvo pienempi kuin $1E-09$ m/s. Keinotekoinen eriste voidaan korvata mineraalimaa-aineskerroksella, koska kipsiveden on laboratoriokokeissa todettu pienentävän moreenin vedenläpäisevyyttä. Vedenläpäisevyys pienenee, kun kipsin läjitysalueen vedessä oleva rauta ja fosfori kiteytyvät moreenin pintaan (Matilainen 2002).

Tiivisterakenteen alapuolelle rakennetaan tarvittaessa salaojakerros ja salaojaputkitus pohjaveden nostetta vastaan. Altaan tiivistyskerroksen alapuolissa rakenteissa pohjaveden yläpuolella, penkereissä ja suojakerroksissa voidaan hyödyntää kohteeseen soveltuvia jätemateriaaleja. Rakenteissa hyödynnettäviksi soveltuvia materiaaleja voivat olla mm. tuhkat ja kuonat, betoni- ja tiilimurske, asfalttimurske ja stabiloidut maa-ainekset. Jätteet käytetään hyödyksi sellaisenaan tai esikäsiteltynä soveltuvaan muotoon. Ennen jättemateriaalien käyttöä rakentamisessa, selvitetään materiaalien tekninen ja ympäristöllinen soveltuvuus kyseiseen rakenteeseen.



Kuva 3-8. Kiertovesialtaiden rakennekerrokset.

3.5 Suunnittelutilanne ja aikataulu

Siilinjärven kipsin läjitysalueen laajennussuunnitelmat YVA-hankkeeseen liittyen on tehty vuoden 2017 aikana. Nykyisen tuotantokapasiteetin mukaisesti alueen läjityskapasiteetti loppuu arviolta vuonna 2025. Nyt esillä oleva suunnittelu- ja arviointityö tähtää siihen, että kipsin läjitystä voidaan jatkaa keskeytyksettä vuoden 2025 jälkeen vaihtoehdosta riippuen noin vuoteen 2030–2050 saakka.

3.6 Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin

Laajennushankkeessa esitettyjen vaihtoehtojen toteutuminen mahdollistaa Siilinjärven fosforihappotehtaan toiminnan vähintään vuoteen 2035 asti nykyisellä tuotantokapasiteetilla.

Siilinjärven apatiittikaivoksen tuotannon myötä Suomi on fosforiraaka-aineen osalta käytännössä katsoen omavarainen, joten kaivostoiminnan ja fosforihappotuotannon jatkumisen voidaan arvioida olevan kansantaloudellisesti valtakunnallisesti merkittävä. (GTK 2013a)

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikalla työskentelee nykyisin yli 400 omaa ja 350 urakoitsijoiden työntekijää. Yara on kolmanneksi suurin työnantaja Siilinjärvellä ja suurin teollinen työnantaja. Siilinjärven kaivos on louhintamääriltään Suomen suurimpia kaivoksia ja vaikuttaa välillisesti moneen työpaikkaan sekä Pohjois-Savossa että Suomessa. Yaran Siilinjärven toimipaikalla kaivos mukaan lukien on suuri merkitys Kuopion ja Pohjois-Savon alueen elinkeinoelämäään. Kaivostoiminnan jatkumisella on suuri merkitys muun muassa Siilinjärven ja lähialueiden yrityksiin investointeihin tulevaisuudessa. KPMG:n tekemän selvityksen mukaan Yaran Siilinjärven toimipaikan työllisyysvaikutus vuonna 2015 oli 2 370 henkilötyövuotta (KPMG 2016).

4. SÄÄDÖKSET JA LUPATILANNE

Fosforihappotehtaan toimintaan ja kipsiläjäyttykseen sekä niiden luvanvaraisuuteen vaikuttavia säädöksiä ovat:

- YVA-lainsäädäntö
- ympäristönsuojelulaki ja -asetus
- vesilaki
- jätelainsäädäntö ja sen nojalla annetut asetukset ja säädökset sekä jätehuoltomääräykset
- maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntö
- kemikaalilainsäädäntö
- räjähdysainelainsäädäntö
- luonnonsuojelulaki ja -asetus.

4.1 Nykyiset luvat ja päätökset

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven tehtailla ja kaivoksella on useita toimintaan liittyviä lupia. Koko toimipaikkaa koskeva ympäristölupa on vuodelta 2016. Itä-Suomen aluehallintovirasto antoi 25.8.2016 Yara Suomi Oy:lle Siilinjärven toimipaikan ympäristöluvan muutosta ja toiminnanaloittamislupaa koskevan päätöksen (Nro 32/2016/1, Dnro ISAVI/1194/2015). Päätös koskee kaikkia tehdas- ja kaivosalueen toimintoja. Tässä luvassa uusina toimintoina olivat: kaivoksen pastalaitoksen toiminta, tehdasalueen kemiallisen jätevedenpuhdistamon uusiminen, kaivoksen polttoaineen jakeluasema ja liikuteltavien sivukivimurskaamojen toiminta. Lupa on haettiin muutosta Vaasan hallinto-oikeudesta. Vaasan hallinto-oikeus antoi luvasta päätöksen 27.4.2018 (18/0097/2) osin hyläten valitukset, osin muuttaen aluehallintoviraston päätöksen. Lupa on lainvoimainen.

4.2 Tarvittavat luvat ja päätökset

Hanke edellyttää toiminnan olennaisen muutoksen hakemista voimassa olevaan ympäristölupaan. Tarvittava hakemus toimitetaan toimivaltaisille lupaviranomaisille YVA-menettelyn päätyttyä. Lupahakemus pyritään toimittamaan aluehallintovirastolle vuoden 2018 loppuun mennessä. Seuraavassa on esitetty keskeisimmät luvat tämän hankkeen osalta:

Ympäristö- ja vesitalouslupa

Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) esitetään ympäristön pilaantumisen torjunnan yleissäädökset. Ympäristönsuojelulain mukaisesti ympäristölupa tarvitaan ympäristön pilaantumiseen vaaraa aiheuttavaan toimintaan. Kipsiläjäyttyksen laajennushanke edellyttää muutosta ympäristölupaan. Lupaa voidaan hakea, kun YVA-menettely on päättynyt. YVA-selostus sekä siitä yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään ympäristölupahakemukseen. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on muun muassa, ettei hankkeesta aiheudu

yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Mahdolliset muutokset vesien johtamisessa voivat edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa. Vesilupa on tarpeen, mikäli hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua. Vesilupaa haetaan yleensä samassa yhteydessä kuin ympäristölupaa.

Ympäristönsuojelu- ja vesilain mukaisten lupahakemusten käsittelystä ja myöntämisestä vastaa Pohjois-Savon alueella Itä-Suomen aluehallintovirasto.

Poikkeuslupa luonnonsuojelulaissa suojeltujen lajien esiintymän heikentämiseksi

Hankkeen toteutuksessa saattaa tulla tarve hakea poikkeusta suojellun lajin esiintymän heikentämiseksi (liito-orava). Luonnonsuojelulain (1096/1996) 48 ja 49 §:n mukaan ELY-keskus voi myöntää poikkeuslupan säädettyistä rauhoitussäännöksistä, jos esiintyvän lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Lentoestelupa

Ilmailulain (864/2014) mukaisesti rakennelma tai laite ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Lentoestelupaa tarvitaan, jos rakennelma tai laite voi aiheuttaa sekaannusta, häiriötä tai vaaraa ilmailua palveleville laitteille, lentoliikenteelle tai lentoturvallisuudelle. Lentoestelupahakemukset käsittelee Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi). Tarvittavat lentoestelausunnat ja -luvat haetaan YVA-menettelyn jälkeen.

5. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

5.1 Arviointimenettelyn lähtökohdat ja tarpeellisuus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa. YVA-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomaisen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä liitetään myöhemmin toiminnalle laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohtaa:

”11) jätehuolto:

d) muiden kuin a tai c alakohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle.”

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan Siilinjärven kipsiläjityksen laajennushankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä muun muassa:

- rajataan tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot
- kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut
- kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet
- arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- selvitetään hankkeen toteuttamiskelpoisuus
- vertaillaan vaihtoehtoja
- esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi
- järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

5.2 Arviointimenettelyn osapuolet

5.2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman, selvittää hankkeen ympäristövaikutukset sekä laatii arviointiselostuksen. Hankkeesta vastaavana on Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka. YVA:n laadinnassa hankkeesta vastaava käyttää konsulttia, Ramboll Finland Oy:tä.

5.2.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA-laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluvat muun muassa YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville laittaminen, julkiset kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden vastaanottaminen sekä lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Savon ELY-keskus.

5.2.3 Viranomaiset, yritykset ja kansalaiset

Hanke voi vaikuttaa myös yksittäisiin ihmisiin, järjestöihin, yrityksiin sekä yhteisöihin ja säätiöihin. Näiden tahojen osallistumismahdollisuudet ympäristövaikutusten arviointiin on kuvattu jäljempänä luvussa 18.

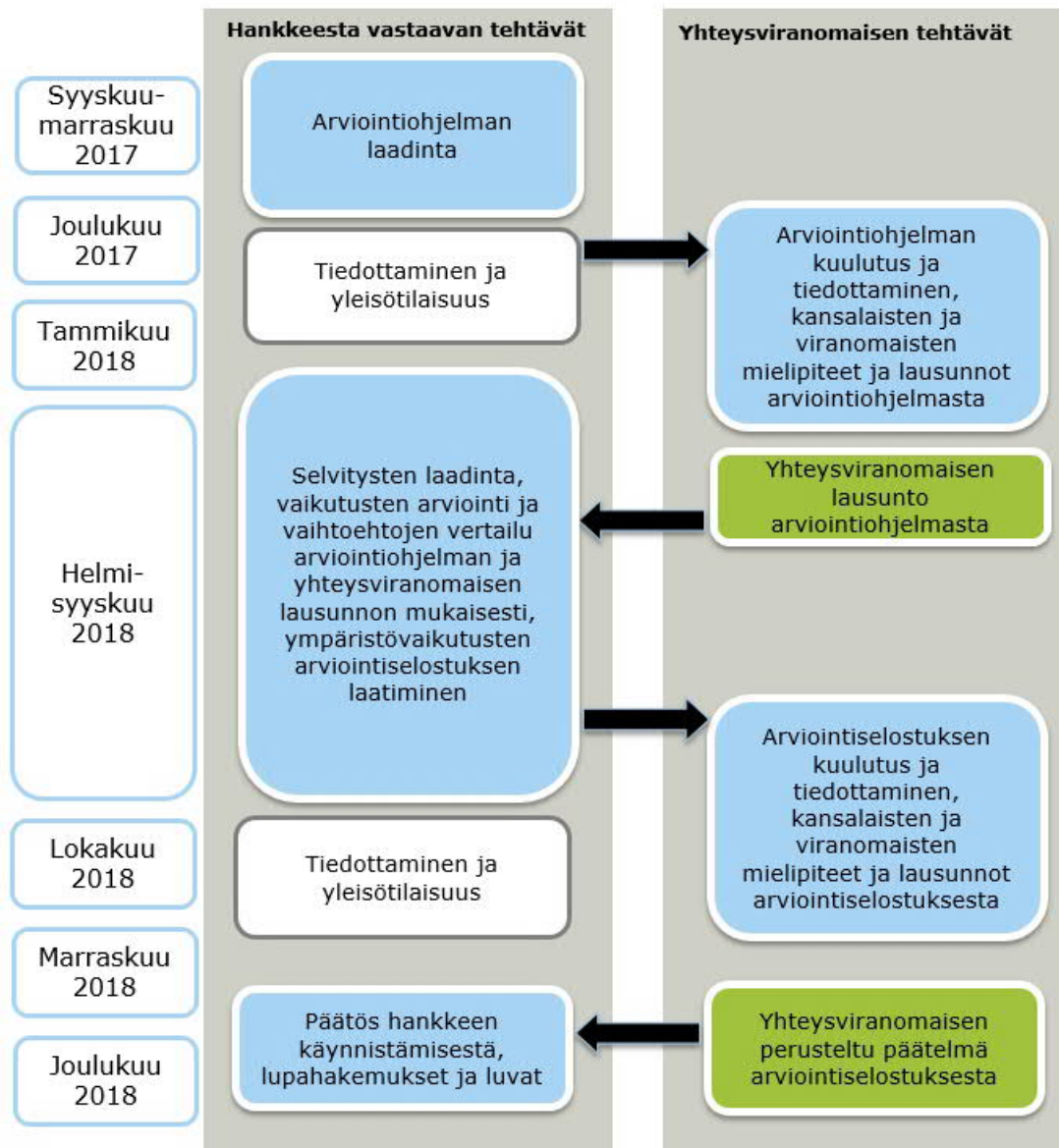
5.3 Arviointimenettelyn eteneminen ja aikataulu

Hankkeen YVA-menettelyn valmistelu on käynnistynyt arviointiohjelman laatimisella vuonna 2017. Arviointiohjelman laatimisen aikana laadittiin suunnitelma arvioinnin sisällöstä ja tavoitteellisesta aikataulusta. YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava toimitti arviointiohjelman Pohjois-Savon ELY-keskukselle YVA-lain mukaista kuulutusta sekä lausuntojen ja mielipiteiden pyytämistä varten 13.12.2017. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten hankkeesta vastaava on aikonut toteuttaa varsinaisen ympäristövaikutusten arvioinnin.

YVA-ohjelman saatuaan Pohjois-Savon ELY-keskus kuulutti arviointiohjelmasta Siilinjärven kunnan ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen virallisilla ilmoitustauluilla 11.1.–12.2.2018 välisen ajan. Kuulutus julkaistiin Uutis-Jousi -lehdessä 11.1.2018. Lisäksi ELY-keskus on tiedottanut YVA-menettelyn alkamisesta 10.1.2018 mediatiedotteella ja omilla verkkosivuillaan (www.ely-keskus.fi/pohjois-savo). Arviointiohjelma oli nähtävänä 11.1.2018 alkaen Siilinjärven kunnanvirastossa ja Pohjois-Savon ELY-keskuksessa. Ohjelma on lisäksi ollut nähtävillä 9.1.2018 alkaen ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yarankipsilajitysYVA. Kaikille avoin yleisötilaisuus hankkeesta ja YVA-menettelystä järjestettiin Siilinjärven Ahmon koulun auditoriossa 18.1.2018. Pohjois-Savon ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausuntoja ja mielipiteitä 12.2.2018 mennessä.

Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 7.3.2018. Vaikutusselvitykset ja -arviointi on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun lausunnon pohjalta tähän arviointiselostukseen. Arviointiselostuksessa on tarkennettu myös nykytilaa koskevia tietoja ja hankkeen suunnitelmia. Tämä arviointiselostus toimitetaan yhteysviranomaiselle, joka kuuluttaa siitä ja pyytää lausunnot eri tahoilta arviointiohjelmavaiheen tapaan. Yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta ja sen riittävyydestä perustellun päätelmän kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen annetun määräajan päättymisestä. Arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmänsä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Perustellun päätelmän ajantasaisuus varmistetaan lupamenettelyn yhteydessä.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) on esitetty vaiheittain tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu.



Kuva 5-1. Siilinjärven kipsiläjätyksen laajennushankkeen YVA-aikataulu.

5.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävydestä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten suunnittelussa nostaa esille.

Yleisötilaisuudet

YVA-ohjelman valmistumisen jälkeen hanketta ja YVA-menettelyä koskeva yleisötilaisuus järjestettiin Siilinjärven Ahmon koulun auditoriossa 18.1.2018. YVA-selostuksen valmistuttua ja sen kuuluttamisen jälkeen järjestetään vastaava yleisötilaisuus kuin ohjelmavaiheessa. Tiedot yleisötilaisuudesta esitetään YVA-selostuksen kuulutuksessa.

Työpaja

Keskeisenä osallistumisen keinona arvioinnissa hyödynnettiin työpajaa. Työpaja järjestettiin Yaran Siilinjärven tehtaiden luentuhuoneessa 14.6.2018. Työpajassa alueen asukkaat ja muut tahot kertoivat näkemyksistään alueen ympäristön nykytilasta sekä keskustelivat hankkeen vaikutuksista. Työpajan toteuttamisesta ja tuloksista on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 18.

Asukaskysely

YVA-ohjelman mukainen asukaskysely toteutettiin postikyselynä. Kysely postitettiin 16.1.2018 satunnaisotannalla 500 talouteen, jotka sijaittivat noin 2 kilometrin säteellä hankkealueesta. Paperiversio kyselystä oli saatavilla lisäksi Siilinjärven kirjastossa. Asukaskyselystä tiedotettiin YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa. Kyselyyn pyydettiin vastaukset 31.1.2018 mennessä. Kyselystä ja siihen saaduista vastauksista on kerrottu tarkemmin jäljempänä luvussa 18.

Mielipiteet ja lausunnot

Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-selostuksen valmistumisesta kuulutuksella noudattaen samaa periaatetta kuin YVA-ohjelmassa. Arviointiselostukseen voi tutustua verkkosivuilla sekä nähtävilläolopaikoissa samoin kuten arviointiohjelmavaiheessa. Arviointiselostus on nähtävillä Siilinjärven kunnanvirastossa (osoite Kasurilantie 1, Siilinjärvi) sekä Pohjois-Savon ELY-keskuksessa (osoite Kallanranta 11, Kuopio), sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yarankipsilajitysYVA. Myös yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta julkaistaan myöhemmin ympäristöhallinnon verkkosivuilla.

Palautteet

Myös muut eri tavoin saadut palautteet, kuten lehtikirjoitukset, on analysoitu ja otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

5.5 Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa

Hankkeen suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä, ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Ympäristövaikutusten lieventäminen ja ehkäiseminen pyritään mahdollisimman tehokkaasti ottamaan huomioon suunnittelun, lupamenettelyn ja toteutuksen eri vaiheissa.

5.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Savon ELY-keskus antoi lausuntonsa (PO-SELY/2240/2017) hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta 7.3.2018. Yhteysviranomaisen lausunto on esitetty arviointiselostuksen liitteenä 1. Lausunnossa on myös esitetty tiivistelmä arviointiohjelmasta eri tahoilta saaduista lausunnoista ja mielipiteistä. YVA-ohjelmasta annettiin yhteensä 53 lausuntoa ja mielipidettä.

Yhteysviranomaisen lausunnon mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelma täytti YVA-laissa ja -asetuksessa arviointiohjelmalle asetetut sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on selkeä ja siitä saa hyvän kuvan hankkeesta ja tulevasta ympäristövaikutusten arvioinnista. Keskeiset arvioitavat vaikutukset on ohjelmassa tunnistettu ja kuvattu ohjelmavaiheen edellyttämällä tarkkuudella. Hankkeesta vastaavalla on ollut käytössään riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimiseen.

Lausunnossa on esitetty täsmennyksiä ja lisäyksiä arviointiohjelmaan, sekä tuotu esille seikkoja, joita ELY-keskuksen näkemyksen mukaan on arvioinnissa erityisesti painotettava. Lausunnossa on lisäksi todettu, että hankkeesta vastaavan tulee tutustua myös muihin annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä otettava niissä esille tulevia asioita tarpeellisilta osin huomioon ympäristövaikutusten arviointi ja hankesuunnittelua tehdessään.

Lausunnossa esille tuodut pääasiat sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1). Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu arviointiohjelman ja -ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

Taulukko 5-1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen arviointiselostuksessa.

Lausunnossa esitetty asia	Asian huomioiminen ja YVA-selostuksen luku, jossa asiaa käsitelty
Kipsin läjityksen ja hankkeen kuvaus	
Ympäristöraportin (28.2.2018) mukaan kipsiä muodostui vuonna 2017 2,2 milj. tonnia, arviointiohjelman mukaan noin 1,5 milj. tonnia vuodessa. Selvitettävä, onko kyse yksittäistä vuotta koskevasta tapahtumasta vai sellaisesta pysyväisluonteisesta toiminnan muutoksesta, jolla voisi olla vaikutusta hankkeelle asetettuihin tavoitevuosiin (2025 – 2050).	Yhteysviranomaiselle toimitetussa raportissa oli virhe. Todellinen kipsimäärä vuonna 2017 oli 1,59 milj. tonnia.
Esitettävä tarkemmat tiedot hyötykäyttöön toimitettavan kipsin määrästä, arvio hyötykäytön lisäämisestä ja hyötykäytön vaikutus nykyisen läjitysalueen riittävyyteen pidemmälle tulevaisuuteen.	Kipsin hyötykäyttöä on kuvattu kohdassa 2.2.5.
Esitettävä suotoivesissä esiintyvät pitoisuudet tai ympäristövaikutusten kannalta keskeiset kipsistä liukenevat aineet ja yhdisteet.	Läjitysalueelta suotautuvien vesien laatua on arvioitu suojapumppausvesien tarkkailutulosten perusteella, tulokset on esitetty kohdassa 2.2.3.
Vaihtoehdot ja niiden käsittely	
Tarkasteltava mahdollisuus vaihtoehtoihin läjityspaikkoihin. Esitettävä perustelut hanke- ja vaihtoehtorajaukselle.	Perustelut hanke- ja vaihtoehtorajaukselle on esitetty kohdassa 3.3.
Arvioinnin painopiste oltava toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Esimerkiksi maisemointia tulee tarkastella toimintana, jotta tehdään jo toiminnan aikana – ei pelkästään jälkihoitotoimenpiteenä.	Huomioitu selostuksessa arviointien yhteydessä.
Rakentamisen aikaisten vaikutusten osalta painopiste tulee olla sen selvittämisessä, kuinka ja millaisin ratkaisuin läjitysalueesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia voitaisiin vähentää.	Huomioitu selostuksessa arviointien yhteydessä.
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Esitettävä alustava aikataulu lupahakemuksen jättämiselle.	Esitetty kohdassa 4.2. Lupahakemus pyritään toimittamaan aluehallintovirastolle vuoden 2018 loppuun mennessä.

Lausunnossa esitetty asia	Asian huomioiminen ja YVA-selostuksen luku, jossa asiaa käsitelty
Ottettava tarkemmin kantaa mahdolliseen poikkeusluvan hakemiseen liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskevasta heikentämiskielosta.	Vaihtoehdon VE2 tai VE3 toteutuessa yksi elinympäristö todennäköisesti häviää. Tarve mainittu luvussa 4.2.
Vaikutusalueen raja	
Varmistettava, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia jää arvioimatta keinotekoisien (pelkkään maantieteelliseen etäisyyteen pohjautuvien) rajojen vuoksi.	Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Vaikutusalueet on kuvattu kokonaisuudessaan jokaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä YVA-selostuksen luvuissa 7-19.
Pintavesivaikutuksia tarkasteltava vesimuodostumittain. Ottettava mukaan vähintään Sulkavanjärvi ja Pieni-Sulkava. Tarkasteltava Siilinjärveä ainekuormien määrästä riippuen potentiaalisena vaikutusalueena.	Vaikutusarvioinnissa on huomioitu Sulkavanjärvi, Pieni-Sulkava, Siilinjärvi ja Juurusvesi.
Tarkasteltava vaikutukset Kuopion Veden Jänneniemien vedenottamolle saakka.	Vaikutukset vedenottamolle on arvioitu kohdassa 9.5.
Ilmanlaatuvaikutusten arviointi perustettava mallinnusten tuottamiin tuloksiin kaasui- ja hiukkasmaisten päästöjen leviämisestä.	Mallinnusmenetelmät ja -tulokset on esitetty kohdassa 17.2.
Maisemavaikutusten rajauksessa otettava mukaan Sänkimäki-Pohjois-Sänkimäen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue.	Huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa.
Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön	
Esitettävä, onko kartoitettu viitasammakon esiintymistä alueella, tai perustettava, miksi kartoitusta ei ole tehty.	Viitasammakkokartoitus on tehty toukokuussa 2017, kuvattu tarkemmin kohdassa 10.4.
Ottettava huomioon Oulunmäen länsipuolisen alueen merkitys lähiasukkaiden lähiluonto- ja virkistyskäyttökohteena.	Otetu huomioon kohdassa 18.5.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	
Tarkasteltava merkitys Siilinjärven kunnan voimassa olevien yleis- ja asemakaavojen toteuttamisen kannalta.	Huomioitu kohdassa 12.5.
Ottettava kantaa, millaisia vaikutuksia vaihtoehdoilla on Siilinjärven kunnan maankäyttöön tulevaisuudessa.	Huomioitu kohdassa 12.5.
Päivitettävä maakuntakaavatilanteesta esitetyt kartat. Esitettävä ajantasainen yhdistelmäkartta maakuntakaavoitustilanteesta.	Kartat päivitetty ja esitetty kohdassa 12.4.
Hankkeesta vastaavan on osaltaan oltava yhteistyössä maakuntakaavoittajan kanssa tämän hankkeen ja meneillään olevan Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 selvitysten yhteensovittamiseksi.	Yhteistyötä tehty.
Vaikutukset maisemaan	
Tehtävä vertailukelpoiset kuvasovitteet kaikista toteutusvaihtoehdoista.	Kuvasovitteet on esitetty liitteessä 2.
Tarkasteltava erityisesti näkymiä Sulkavanniityn ja Simonsalon asuinalueilta sekä Siilinjärven keskustaajamasta hankealueelle päin.	Huomioitu kuvasovitteissa.
Kaukomaisemassa on erityisesti huomioitava valtakunnallisesti merkittävä maisemakohde (Sänkimäki-Pohjois-Sänkimäki).	Huomioitu maisemavaikutusten arvioinnissa kohdassa 13.5.
Pinta- ja pohjavesivaikutukset	
Esitettävä, millaisia vesiä (esimerkiksi hule- ja suotovedet) hankealueella muodostuu ja minne näiden aiheuttama kuormitus kohdistuu.	Läjitäsalueelta suotautuvien vesien laatua on arvioitu suojaumpausvesien tarkkailutulosten perusteella, tulokset on esitetty kohdassa 2.2.3.
Nykyisin syntyvien suotovesien koostumus otettava pinta- ja pohjavesivaikutusten arvioinnin pohjaksi.	Pohjavesivaikutusten arvioinnissa lähtötietona on käytetty suojaumpausvesien tarkkailutuloksia.
Suotovesien vaikutukset pohjavesiin ja sitä kautta edelleen pintavesiin on huomioitava arvioinnissa.	Suotovesien vaikutukset pohjavesiin on esitetty luvussa 8.5.

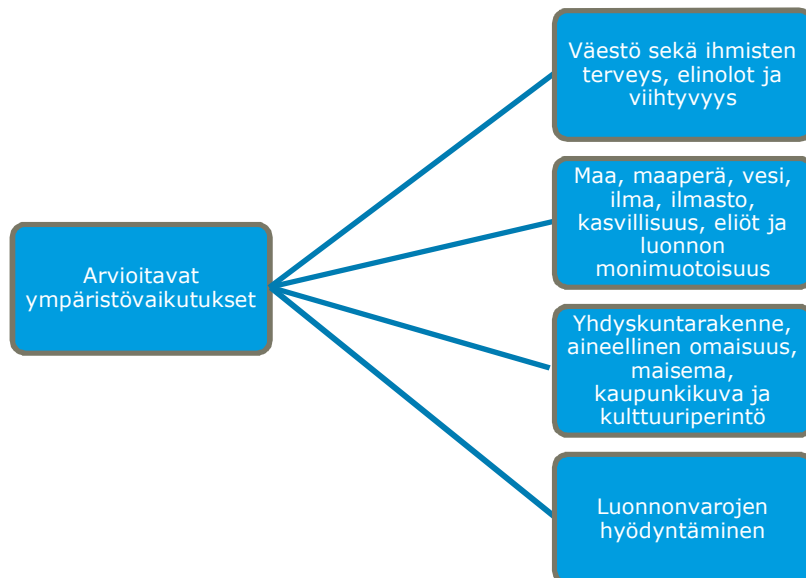
Lausunnossa esitetty asia	Asian huomioiminen ja YVA-selostuksen luku, jossa asiaa käsitelty
Arvioinnissa tulee pyrkiä kokonais kuvan saamiseen kipsinläjitystoiminnan vaikutuksista pinta- ja pohjavesiin eri toteutusvaihtoehdoilla.	Huomioitu arvioinnissa.
Tarkasteltava sitä, kuinka läjityksestä jo nykyiselläkin syntyviä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin voitaisiin teknisillä ja muilla keinoin vähentää.	Uusien pohjarakenteiden avulla vähennetään laajennuksen vaikutuksia.
Kiinnitettävä huomiota pitkän ajan pinta- ja pohjavesivaikutusten seurantatietojen kehitystrendeihin.	Huomioitu arvioinnissa kohdissa 8.4 ja 9.4.
Vaikutukset ilmanlaatuun	
Mallinnettava kipsin läjitysalueelta ja tasausaltaista leviävien ilmapäästöjen leviäminen sekä hiukkasten että kaasumaisten päästöjen osalta.	Huomioitu mallinnuksessa, kohta 17.2.
Hiukkasmaisten päästöjen osalta mallinnuksen tulee kattaa kipsikasalta tapahtuva pölyäminen eri toteutusvaihtoehdoilla myös vaihtoehto VE0 mukaan lukien.	Huomioitu ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa kohdassa 17.5.
Läjitetyn kipsin ominaisuudet (hiukkaskoko ja hiukkasten sisältämät haitta-aineet) määritettävä siten, että mallinnus voidaan suorittaa ja tuloksia arvioida riittäviin tietoihin pohjautuen.	Huomioitu mallinnuksessa, kohta 17.2.
Kaasumaisten päästöjen osalta (fluorivetyypäästöt) mallinnus on tehtävä siten, että sen pohjalta voidaan arvioida eri toteutusvaihtoehtojen tuottama lisäys Yaran Siilinjärven tehtaiden fluorivedyn kokonaispäästöihin eri toteutusvaihtoehdoilla. Kaasumaiset päästölaskelmat varmistettava kokeellisesti ennen mallinnusten tekemistä.	Tehty selvitys, joka antoi uutta tietoa Yaran Siilinjärven tehtaiden fluorivedyn kokonaispäästöjen muodostumisesta.
Mallinnuksen tuottamien tietojen pohjalta päästöjen vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitava asiantuntijan toimesta terveys- ja viihtyisyyshaittojen näkökulmasta.	Vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu kohdassa 17.5, asuinviihtyvyyteen kohdassa 18.5 ja terveyteen kohdassa 19.5.
Pölyämisen osalta arvioitava vaikutuksia Kuopion lentoaseman toimintaan.	Arvioitu kohdassa 17.5.
Sosiaaliset vaikutukset ml. vaikutukset ihmisten terveyteen	
Arvioinnin painopiste oltava lähialuevaikutusten arvioinnissa. Tunnistettava alueet, joille vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina tai joille kohdistuu useita eri vaikutuksia.	Huomioitu arvioinnissa.
Kiinnitettävä erityistä huomiota hankealuetta lähimpänä sijaitseviin asuinalueisiin.	Huomioitu kohdassa 18.5.
Kiinnitettävä erityistä huomiota sosiaalisten vaikutusten arviointiin vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta.	Huomioitu kohdassa 18.5.
Otettava kantaa kiinteistöihin ja niiden käyttömahdollisuuksiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyteen mm. asumisviihtyvyyden näkökulmasta.	Vaikutuksia kiinteistöihin ja niiden käyttömahdollisuuksiin kohdistuviin vaikutuksiin on arvioitu kohdassa 18.5.
Arvioinnit on tehtävä sillä tarkkuudella, että YVA-selostuksen pohjalta voidaan ottaa kantaa hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen sekä vertailla eri toteuttamisvaihtojen (VE0-VE3) keskinäistä paremmuutta myös sosiaalisten vaikutusten näkökulmasta.	Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on arvioitu kohdassa 23. Vaihtoehtoja on vertailtu sosiaalisten vaikutusten arvioinnin näkökulmasta kohdassa 18.6.
Etsittävä keinoja mahdollisten haittojen lieventämiseen.	Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja on esitetty kohdassa 18.7.
Varmistettava riittävä asiantuntemus mahdollisten terveysriskien arvioinnissa.	Arviointiselostuksen laatijoiden pätevyys on esitetty kohdassa 1.4.
Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitava kaikkien muiden osatekijöiden arviointitulokset.	Muiden osatekijöiden arviointitulokset huomioitu terveysvaikutusten arvioinnissa.

Lausunnossa esitetty asia	Asian huomioiminen ja YVA-selostuksen luku, jossa asiaa käsitelty
Riskit ja häiriötilanteet sekä arviointiin liittyvät epävarmuustekijät	
Kuvattava uusien läjitysalueiden pohjarakenteet ja suunnitellut vesienhallintajärjestelyt, kiertoviesialtaiden rakentamistavan periaatteet sekä pohjarakenteiden liittäminen nykyiseen läjitykseen.	Suunnitellut vesienhallintajärjestelyt on kuvattu luvussa 3.3.
Arvioitava toiminnan kannalta keskeiset riskit ja todennäköisimmät häiriötilanteet sekä esitettävä alustava suunnitelma riskien vähentämiseksi.	Ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet on kuvattu luvussa 20.
Tuotava selkeäsi esiin arviointiin liittyvät epävarmuudet.	Epävarmuustekijät kuvattu jokaisen arvioinnin osalta luvuissa 7-19.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa	
Arvioitava, millaisia yhteisvaikutuksia tällä hankkeella ja meneillään olevalla louhosjatkumohankkeella mahdollisesti on lähialueen ja koko Siilinjärven asukkaiden kannalta.	Yhteisvaikutukset arvioitu luvussa 21.
Osallistuminen	
Omassa tiedottamisessa hankkeesta vastaavan tavoitettava erityisesti lähialueen asukkaat.	Osallistumisesta on kerrottu luvussa 5.4 ja sitä on järjestetty mm. asukaskyselyn, työpajan ja yleisötilaisuuden muodossa.
Raportointi	
Kiinnitettävä huomioita selostuksen ymmärrettävyyteen ja selkeyteen.	Huomioitu selostuksessa.
Karttojen ja kuvien lisäksi on käytettävä myös muita havainnollistavia esitystapoja siten, että arvioinnin keskeiset tulokset ja kunkin vaikutuksen merkittävyys käyvät selostuksesta ilmi myös muille kuin kyseisen alan asiantuntijoille.	Huomioitu selostuksessa mm. esittämällä vaikutuksen merkittävyys vaihtoehtojen vertailutaulukossa kohdassa 22.
Selostukseen liitettävä sanasto keskeisistä termeistä.	Esitetty selostuksen lopussa.
Liitettävä mukaan tiivistelmä osana arviointiselostusta tai sen liitteenä.	Esitetty selostuksen alussa.
Kiinnitettävä huomiota sähköisen version laatuun.	Huomioitu selostuksessa.

6. ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtävänä on arvioida Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipisteen kipsiläjityksen laajennuksen ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Ympäristövaikutusten arviointia koskevassa lainsäädännössä ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välillisiä tai välittömiä vaikutuksia, jotka voivat kohdistua kuvan (Kuva 6-1) mukaisiin vaikutuksiin sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Kipsiläjitystoiminnan välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi luonto- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi alueen viihtyvyyteen melun tai pölyn kautta.



Kuva 6-1. Arvioidut ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä mm:

- kuvataan suunniteltu hanke,
- rajataan tarkasteltavan hankkeen vaihtoehdot,
- kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila,
- arvioidaan odotettavissa olevat vaikutukset,
- vertaillaan toteuttamisvaihtoehtoja ja sitä, että hanketta ei toteuteta,
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet,
- esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi ja
- kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja.

Vaikutusarviot tehdään toiminnoista kipsin läjitysalueella sekä tarvittavassa määrin sen ulkopuolelle ulottuvista vaikutuksista, kuten vesistö- ja maisemavaikutuksista.

Välittömät vaikutukset, kuten pölyäminen, kohdistuvat läjitysalueen lähiympäristöön, niin sanotulle lähivaikutusalueelle. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua, jos hankkeen lähialueella on samankaltaisia vaikutuksia aiheuttavia toimintoja. Yhteisvaikutusten vaikutusalueet voivat olla hieman laajemmat kuin hankkeen yksinään aiheuttamat vaikutukset. Yhteisvaikutuksia tarkastellaan välittömien vaikutusten tarkastelualueella laajemmalla alueella.

6.2 Vaikutusten ajoittuminen

Hankkeen vaikutukset on arvioitu koko elinkaaren ajalta. Vaikutusten arviointi on jaettu rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poistamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Rakentamisen aikaisia toimenpiteitä ovat muun muassa pintamaiden poistaminen rakennettavilta alueilta, vesien johtamiseen liittyvien rakenteiden rakentaminen sekä muun tarvittavan infrastruktuurin rakentaminen.

Toiminnan aikana fosforihappotehtaalla sivutuotteena erotettu ja pesty prosessikipsi siirretään hihnakuuljettimilla kipsin läjitysalueelle. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään rinne- tai kaivinkoneella. Kipsi läjitetään porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu vaakapenkereitä eri täyttötasoille. Kipsin läjitysalueen kuormitteiset vedet ja puhtaat ympärysvedet pidetään erillään läjitysalueelta kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella. Läjitysalueen valuma- ja suotovedet kerätään läjitysalueen ja puhdasvesiojien välissä oleviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtaisiin, joista vedet pumpataan edelleen tehtaiden prosessive-

sikiertoon. Lisäksi läjitysalueen suojapumppauksilla estetään läjitysalueen suotovesien leviäminen alueen pinta- ja pohjavesiin. Pumpattavat vedet johdetaan samoin kiertovesialueille ja sieltä edelleen tehtaille prosessivedeksi.

Toiminnan päätyttyä tehtävien sulkemistoimenpiteiden tavoitteena on saattaa läjitysalue yleisen turvallisuuden edellyttämään tilaan sekä kunnostaa, siistiä ja maisemoida alueet. Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on päästöjen muodostumisen estäminen ja toissijaisena tavoitteena mahdollisista päästöistä aiheutuvien vaikutusten vähentäminen. Toiminnan päätyttyä läjitysalueelta poistetaan rakenteet tarvittavilta osin. Läjitysalueen vesiä käsitellään riittävällä tavalla niiden johtamiseksi ympäristöön. Myöhemmin veden laadun salliessa vesien käsittelyä vähennetään tai se voidaan lopettaa, mikäli poisjohdettavien vesien ei todeta aiheuttavan haittaa ympäristölle.

6.3 Hankkeen vaikutusalue

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kipsiläjityksen laajennushankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia sekä niiden merkittävyyttä niin luontoympäristöön kuin ihmiseenkin. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutuksia. Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Ympäristövaikutukset, kuten melu-, pöly- ja värinävaikutukset ovat selvimmän havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään hankealueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenvät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Siilinjärven kunnassa ja lähialueilla. Tarkastelualue pyrittiin määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusarvioinneissa on erityisesti huomioitu ihmisiin ja eliöstöön kohdistuvat vaikutukset läjitysalueen lähivaikutusalueella. Lähivaikutusalueella tarkoitetaan sitä aluetta hankealueen läheisyydessä, jolle voi kohdistua tehtyjen arviointien mukaan esimerkiksi selvästi havaittavia pölyvaikutuksia. Vaikutusalueet on kuvattu kokonaisuudessaan jokaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä YVA-selostuksen luvuissa 7-19.

6.4 Arviointimenetelmät

6.4.1 Vaikutuksen muodostuminen

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on järjestelmällisesti etenevä prosessi. Siinä tunnustetaan ja arvioidaan suunnitellun hankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin tai sosioekonomisiin kohteisiin. Lisäksi arviointimenettelyn aikana esitetään lievennystoimia, jotka voidaan sisällyttää hankkeeseen haitallisten vaikutusten ehkäisemistä tai vähentämistä varten. Luvussa kerrotaan, miten vaikutuskohteen herkkyys, eri muutosten suuruusluokka ja sitä kautta vaikutusten merkittävyys on arvioitu tässä työssä. Vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta on pyritty kuvaamaan siten, että ne mahdollisimman läpinäkyvästi mahdollistavat vaikutusten merkittävyyden arvioinnin.

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan. Vaikutukset voivat olla joko välittömiä (suoria) tai välillisiä (epäsuoria).

Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteena olevan ympäristön suorasta vuorovaikutuksesta. Esimerkkinä on mm. luontotyyppien menetys maansiirron johdosta. **Välilliset vaikutukset** johtuvat hankkeen suorista vaikutuksista. Esimerkkinä mm. pölyämisen tai pohjaveden pinnan alenemisesta mahdollisesti seuraavat kasvillisuusmuutokset hankealueen ympäristössä.

6.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuksen tunnistamisen jälkeen arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä muutokselle. Muutosherkkyyden arvioinnissa käytetään useita kriteereitä, kuten esimerkiksi sitä, sijaitseeko suunnitellun hankkeen vaikutusalueella suojelustatuksen omaavia kohteita, tai onko hankkeen vaikutuspiirissä runsaasti herkkiä kohteita, kuten asutusta. Lisäksi huomioidaan mm. vaikutusalueen ja sen kohteiden sietokyky muutoksille, kohteiden sopeutuvuus, alueen monimuotoisuus, arvo muille vaikutuskohteille, haavoittuvuus. Arvioitaessa hankkeen vaikutusalueen herkkyyttä muutokselle otetaan huomioon myös standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, sekä mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin. Vaikutusalueen herkkyydellä itsessään ei ole kielteistä tai myönteistä suuntaa, vaan toivottavuuden tai ei-toivottavuuden määrää vaikutuksen suunta.

Vaikutuskohteen herkkyys kuvataan seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1) näkyvän periaatteen mukaisesti kunkin vaikutuskohteelle neliasteisella asteikolla.

Taulukko 6-1. Vaikutuskohteen herkkyydessä käytetty esitystapa ja määrittäminen.

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on tärkeä tai herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.
Erittäin suuri	Kohde/alue on erittäin tärkeä tai erittäin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.

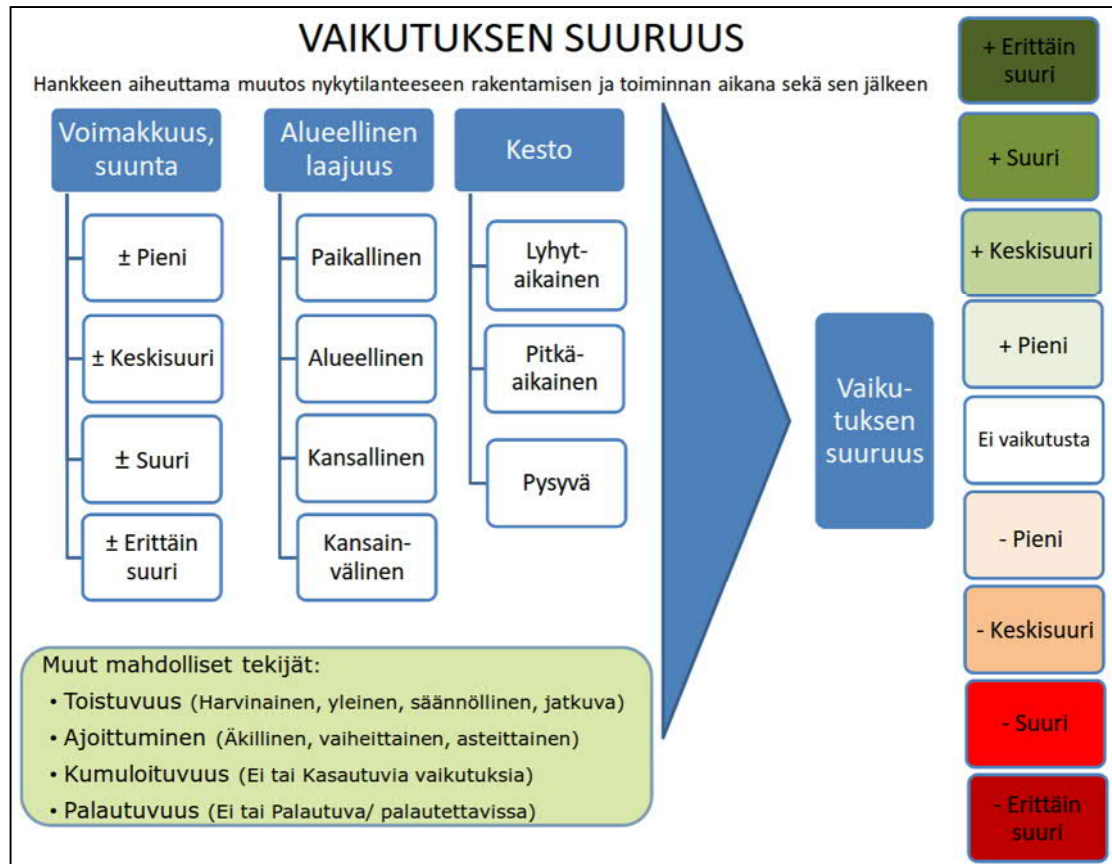
6.4.3 Muutoksen suuruus

Vaikutuksen ja vaikutuskohteen herkkyyden tunnistamisen jälkeen arvioidaan muutoksen suuruutta. Kuinka suurta vaikutus kokonaisuutena on, määrittyy vaikutuksen maantieteellisen laajuuden, kestoajan ja voimakkuuden perusteella. *Maantieteelliseltä laajuudeltaan* vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. *Ajalliselta kestoaltaan* vaikutus voi olla väli- tai lyhytaikainen, pitkäaikainen ja pysyvä. *Muutoksen voimakkuus* voi olla pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri.

Arvojen määrittäminen on usein subjektiivista. Silti muuttujan arvon, kuten voimakkuuden arvioiminen edellyttää asiantuntemusta ja kyseisen vaikutuskohteen ja arviointimenetelmien tuntemista. Vaikutusten suuruusluokan arvioimisessa on käytetty useita menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuksen kohteena olevan ympäristön vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esimerkiksi melun ja päästöjen leviämismallinnukset, näkymäaluemallinnukset.
- Vaikutuskohteiden ja alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastollinen arviointi, esimerkiksi liikennemäärien ja niiden muutosten arviointi.
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen.
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (yleisötilaisuudet, työpajat) käyttö.
- YVA-ryhmän aiempi kokemus ja asiantuntemus.

Muutoksen suuruus on tässä hankkeessa luokiteltu yhdeksään luokkaan, joita jäljempänä esitettävissä taulukoissa havainnollistetaan myös värein. Myönteistä vaikutusta kuvataan vihrein värisävyin ja kielteistä punaisin. Huomattakoon, että muutoksen suuruutta arvioidaan useasta näkökulmasta (ks. Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Vaikutuksen suuruuden määrytyminen.

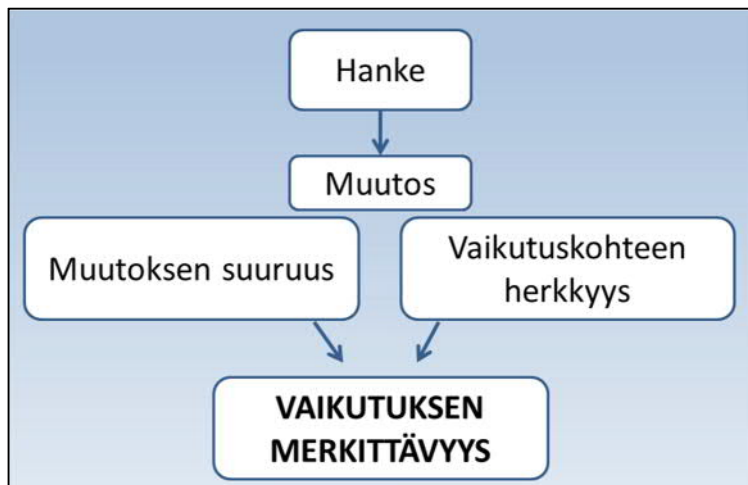
Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu kullekin vaikutukselle tapauskohtaisesti erikseen seuraavan tyyppisen taulukon (Taulukko 6-2) avulla.

Taulukko 6-2. Muutoksen suuruuden määrittelyssä käytettävä esitystapa ja määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Muutos on erittäin suuri ja myönteinen, ja sen tuottama hyöty on erittäin merkittävä ihmisten päivittäisen elämän tai ympäröivän luonnon kannalta.
Suuri + + +	Muutos on suuri ja myönteinen, ja sen tuottama hyöty on selkeä ihmisten päivittäisen elämän tai ympäröivän luonnon kannalta. Myös kohtalaisen voimakas myönteinen muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus jatkuu kauan tai vaikuttaa laajalla alueella.
Keskisuuri + +	Muutos on kohtalainen ja myönteinen, ja sen tuottaman hyödyn voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä elämässä tai ympäröivässä luonnossa.
Pieni +	Muutos on havaittavissa ja se on myönteinen. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen muutoksen suuruus voi olla vähäinen, mikäli muutos on voimakkuudeltaan hyvin vähäinen.
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta häiriötä tai siitä ei käytännössä ole mitään hyötyä.
Pieni -	Muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta haittaa ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen muutoksen suuruus voi jäädä vähäiseksi, mikäli muutos on voimakkuudeltaan hyvin vähäinen.
Keskisuuri - -	Muutos on kohtalaisen haitallinen ja aiheuttaa selvästi havaittavan vaikutuksen ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri - - -	Muutos on voimakkuudeltaan suuri ja aiheuttaa selvästi haittaa ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Myös kohtalaisen voimakas muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus jatkuu kauan tai vaikuttaa laajalla alueella.
Erittäin suuri - - - -	Muutos on voimakkuudeltaan erittäin suuri ja aiheuttaa laaja-alaista ja pitkäaikaista haittaa ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

6.4.4 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi perustuu kohteen herkkyyteen ja muutoksen suuruuteen. Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin periaate on seuraavassa (Kuva 6-3 ja Taulukko 6-3).



Kuva 6-3. Vaikutusten merkittävyyden peruskehikko.

Esimerkissä (Taulukko 6-3) hankkeen tarkasteltavan vaikutuksen suunta vaihtoehdossa VE1 on kielteinen ja suuruus on arvioitu keskiuureksi. Kohteen herkkyys on kohtalainen, jolloin vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen. Ristiintaulukoimisen jälkeen kunkin tarkasteltavan suunnitteluvaihtoehdon osalta kuvataan vaikutuksen merkittävyyttä sanallisesti.

Taulukko 6-3. Vaikutuksen merkittävyys kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perustella ristiintaulukoituna.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



7. MAA- JA KALLIOPERÄ

7.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisaikana maaperään kohdistuu vaikutuksia maarakentamisesta, kun kipsiläjitysaluetta laajennetaan ja uusia altaita rakennetaan. Vaikutukset ovat pääosin määrällisiä eli alueella esiintyvien maalajien määrasuhteet muuttuvat, kun pohjarakenteiksi sopimattomia maalajeja vaihdetaan tarkoitukseen sopiviksi.

Toiminta-aikana maaperään voi kohdistua vaikutuksia lähinnä poikkeustilanteissa kipsiläjitysalueen suotovesien välityksellä (esim. läjitysalueen tai kiertovesialtaan pohjarakenteen rikkoutuessa tai läjitysalueen sortuessa). Tällöin vaikutukset ovat pääosin laadullisia. Normaali-toiminnassa laajennusalueelta tai uudelta kiertovesialtaalta ei tiiviiden pohjarakenteiden takia pääse suotautumaan vesiä maaperään.

Toiminnan päätyttyä läjitysalue ja altaat suljetaan ja maisemoidaan. Sulkemistoimenpiteiden ja maisemoinnin aikana maaperään aiheutuu hetkellisesti määrällisiä vaikutuksia. Sulkemisen ja maisemoinnin valmistuttua kipsiläjitysalueen läpi suotautuvien vesien määrä vähenee ja altaiden käyttö loppuu kokonaan, mikä vähentää suotovesien välityksellä maaperään kohdistuvia laadullisia vaikutuksia.

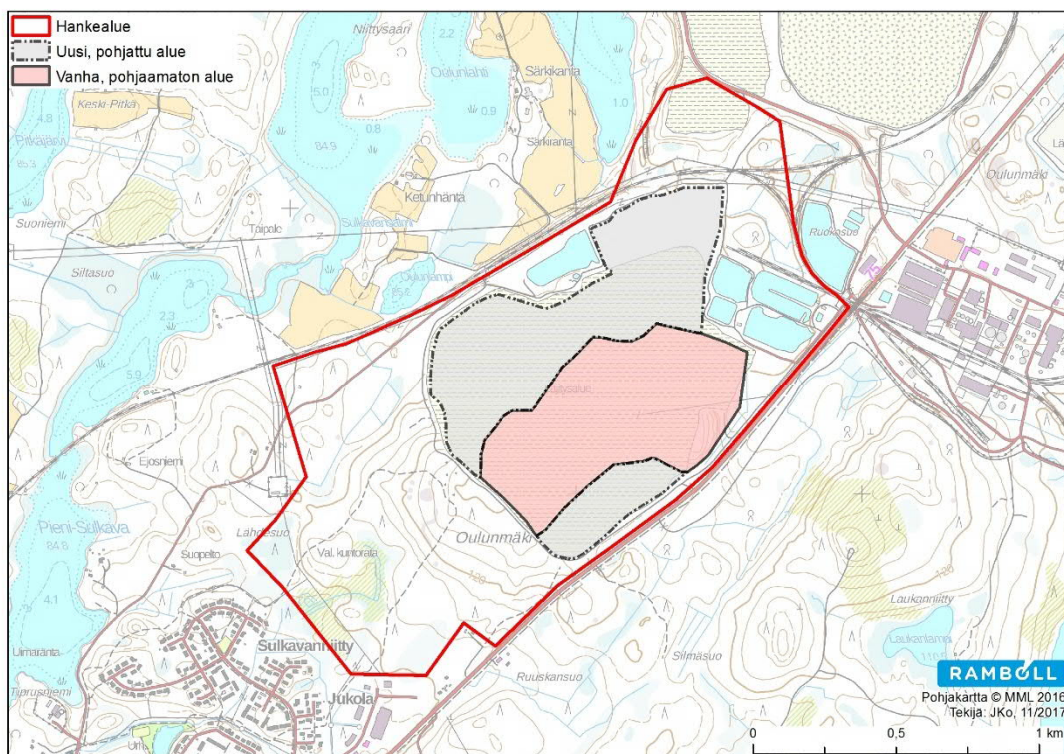
Edellä esitettyjen lisäksi laadullisia maaperävaikutuksia voi aiheutua onnettomuustilanteissa (esim. työkoneen polttoaine- tai öljyvuoato). Onnettomuustilanteet ovat mahdollisia koko toiminnan elinkaaren ajan, mutta rakentamisen, sulkemisen ja maisemoinnin aikana onnettomuusriski on arvioitu normaalitoimintaa suuremmaksi, sillä silloin alueella liikkuu työko-neita normaalia enemmän. Toiminta-aikana kipsi tuodaan läjitysalueelle kuljettimella, eikä sen kuljettamiseen käytetä ajoneuvoja.

Kipsin läjitysalueen laajentaminen tai uusien altaiden rakentaminen ei sisällä kallioperän louhintaa tai räjäytyksiä, lukuun ottamatta mahdollisesti tarvittavia pieniä louhintoja esimerkiksi vesienjohtamisen takia. Näin ollen toiminnasta ei arvioida kohdistuvan kallioperään merkittäviä vaikutuksia.

7.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperävaikutusten arvioinnissa käytettiin lähtötietoina GTK:n maa- ja kallioperäkartoja, Yaran alueella teettämiä tutkimuksia sekä tietoja kipsinläjitysalueen ja altaiden rakenteista, kipsin ja kipsinläjityksen suojapumppausvesien laadusta ja kipsinläjittämisen historiasta.

Kipsinläjitysalue on luokiteltu tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi (ISAVI/1194/2015, annettu 25.8.2016). Alueelle on läjitetty kipsiä vuodesta 1969 lähtien, yhteensä noin 40–48 miljoonaa tonnia. Nykytilanteessa kipsinläjitysalueen kokonaispinta-ala on noin 85 hehtaaria. Läjitysalue koostuu vanhasta läjitysalueesta sekä laajennusosista. Läjitysalueen nykyisestä kokonaisalasta vanhan alueen osuus on noin 38 hehtaaria. Läjitysalueen eri osien pohjarakenteet ovat erilaiset. Rakenteet on tehty kulloinkin sen hetkisten määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Vanhan läjitysalueen rajat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1).



Kuva 7-1. Kipsin läjitysalueen vanhan, pohjaamattoman osan sijainti.

Valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen 331/2013 6 §:n mukaisesti kaatopaikan maaperän on oltava kantava ja sen on täytettävä asetuksen mukaiset tiiveysvaatimukset. Jos kaatopaikan maaperän tiiveys ei luonnostaan vastaa säädettyjä vaatimuksia, sitä on parannettava rakennetulla tiivistyskerroksella vastaavan suojatason saavuttamiseksi. Rakennetun tiivistyskerroksen paksuuden on oltava tavanomaisen jätteen kaatopaikalla vähintään 0,5 metriä. Kaatopaikkaveden keräämiseksi on tavanomaisen jätteen kaatopaikan maaperän tai tiivistyskerroksen päälle lisäksi asennettava kaatopaikan tiivistämiseen tarkoitettu keinotekoinen eriste ja tämän päälle kuivatuskerros, jonka paksuuden on oltava vähintään 0,5 metriä. (VNa 331/2013)

Läjäytysalueen laajennusalueiden pohjille on rakennettu tiiviit kaatopaikka-asetuksen mukaiset pohjarakenteet sekä salaojitukset, joilla alennetaan täytöstä tiivisterakenteeseen kohdistuvaa vesipainetta. Myös tulevien laajennusalueiden pohjarakenteet toteutetaan edellä esitettyjen tavanomaisen jätteen kaatopaikkoja koskevien vaatimusten mukaisesti.

Läjäytysalueen vanhalla osalla ei ole erillisiä pohjarakenteita. Kipsiä on läjitetty kyseiselle alueelle noin 50 vuoden ajan, joten vanhan läjäytysalueen alimpien kipsikerrosten on arvioitu rakenteellisesti kovettuneen vuosien saatossa heikosti vettäläpäiseviksi. Vuonna 2002 tehdyissä laboratoriokokeissa kipsiveden sisältämä rauta ja fosfori kiteytyivät moreeniin aiheuttaen moreenin lujittumisen siten, että moreenin vedenläpäisevyys pieneni oleellisesti lähtötilanteesta (Matilainen, 2002). Kokeissa moreenina käytettiin Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivosalueen hiekkamoreenia ja kipsivetenä kipsiläjäityksen suotovettä. Lisäksi vanhalla alueella kipsin sisältämien liukoisten yhdisteiden on arvioitu vuosien kuluessa liuenneen materiaalista.

Kipsiläjäityksestä suotautuvat vedet kerätään läjäytysaluetta kiertäviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtaisiin, joista vedet pumpataan edelleen tehtaiden prosessivesikiertoon. Lisäksi kipsiläjäytysalueen ympäristössä suoritetaan pohja- ja pintavesien suojapumppauksia. Suojapumppauksilla estetään läjäytysalueen suotovesien leviäminen alueen pinta- ja pohjavesiin. Pumpattavat vedet johdetaan kiertovesialtaille ja sieltä edelleen tehtaille prosessivedeksi. Uusimpien kiertovesialtaiden (altaat 10 ja 11) pohjat on tiivistetty hienoainesmoreenilla ja bentoniittikerroksella. Vanhojen kiertovesialtaiden (altaat 1, 2, 3 ja 8) allaspenkereet oli tiivistetty sillillä, laihalla savella ja moreenilla.

Kipsi levitetään ja tiivistetään läjitysalueelle porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu vaakapenkereitä eri täyttötasoille. Lopullinen luiskankaltevuus on noin 1:1,7. Sortumien varalta läjitysalueen ympärille on rakennettu suojapenkereitä.

Läjitysalueen ja altaiden pohjarakenteiden sekä läjitystekniikan lisäksi maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia läjitysalueen pinta-alasta, korosta, uusien altaiden rakentamisesta sekä kipsin tai kipsiläjityksen suotoveden ominaisuuksista. Kipsiläjityksen maaperän suojapumppausvesien ominaisuudet on esitetty luvussa 2.2.3. Seuraavassa (Taulukko 7-1) on esitetty yhteenveto kipsiläjityksen laajennuksen eri vaihtoehtoista erityisesti maaperään vaikuttavien asioiden osalta.

Taulukko 7-1. Kipsiläjityksen laajennuksen eri vaihtoehdot.

Vaihtoehto	Läjitysalueen pinta-ala	Läjitysalueen pinta-alan muutos	Läjitysalueen lopullinen korko	Läjitysalueen koron muutos	Uudet altaat
VE0	85 ha	Ei muutosta	+190 m mpy	Ei muutosta	Ei uusia altaita
VE1	91 ha	+6 ha	+230 m mpy	+40 m	Uusi allas joko pohjoiseen tai länteen, korvaa nykyisen ns. 10-altaan
VE2	105 ha	+20 ha	+190 m mpy	Ei muutosta	Uusi pieni allas länteen, ei korvaa nykyistä 10-allasta
VE3	116 ha	+31 ha	+230 m mpy	+40 m	Uusi pieni allas länteen, ei korvaa nykyistä 10-allasta

Onnettomuustilanteissa (esim. työkoneneen öljyvuoto) maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat riippuvaisia onnettomuuden laadusta ja laajuudesta. Yleensä onnettomuudet ovat helposti havaittavia ja niihin pystytään reagoimaan nopeasti, mikä pienentää vaikutusten suuruutta. Lisäksi onnettomuuksien jälkeen maaperä pyritään kunnostamaan, eivätkä vaikutukset näin ollen ole pysyviä.

Maaperävaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona, joka perustuu edellä esitettyihin lähtötietoihin sekä kokemuksiin.

7.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Maa- ja kallioperän herkkyyttä on arvioitu geologisten ominaisuuksien, luonnontilaisuuden ja maisemallisen arvon perusteella (Taulukko 7-2). Herkkyyteen vaikuttavat maa- ja kallioperän geologiset muodostumat, esimerkiksi hiidenkirnut tai harjumuodostumat. Kriteerit ovat suuntaa-antavia ja lopullinen herkkyys määritellään niiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 7-2. Maa- ja kallioperän herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kohde on pääosin kallio- tai moreenialuetta. Kohteen rakentaminen ei edellytä suuria muualta tuotavien kiviainesten määriä. Massat on mahdollista saada kohteen omia maa-aineksia hyödyntämällä. Vaikutusalueella ei ole erityisiä tai arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia tai kalliopaljastumia. Alueen maa- ja/tai kallioperää on muokattu.
Kohtalainen	Kohde on pääosin moreenialuetta. Kohteen rakentaminen edellyttää jonkin verran muualta tuotavia kiviaineksia. Vaikutusalueella on muita kuin suojeluohjelmiin tai kaavoihin sisällytettyjä arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia.
Suuri	Kohde on moreeni- ja savikkoaluetta. Kohteen rakentaminen edellyttää runsaasti muualta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Massoja ei saada hankealueelta. Vaikutusalueella on arvokkaaksi luokiteltuja kallioperä- tai maaperämuodostumia. Alueen maa- ja/tai kallioperä on luonnontilainen.
Erittäin suuri	Kohde on suurelta osalta savikkoa, eikä kohteen rakentamista voida tehdä ilman muualta tuotavia kiviaineksia. Vaikutusalueella on erittäin arvokkaaksi luokiteltuja kallioperä- tai maaperämuodostumia.

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruutta on arvioitu seuraavan taulukon (Taulukko 7-3) mukaisella luokittelulla. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen elinkaaren (rakentaminen, toiminta ja toiminnan päätyminen) aikaisten maa- ja kallioperämuutosten laajuus.

Taulukko 7-3. Maa- ja kallioperään kohdistuvien muutosten suuruuden määrittäminen.

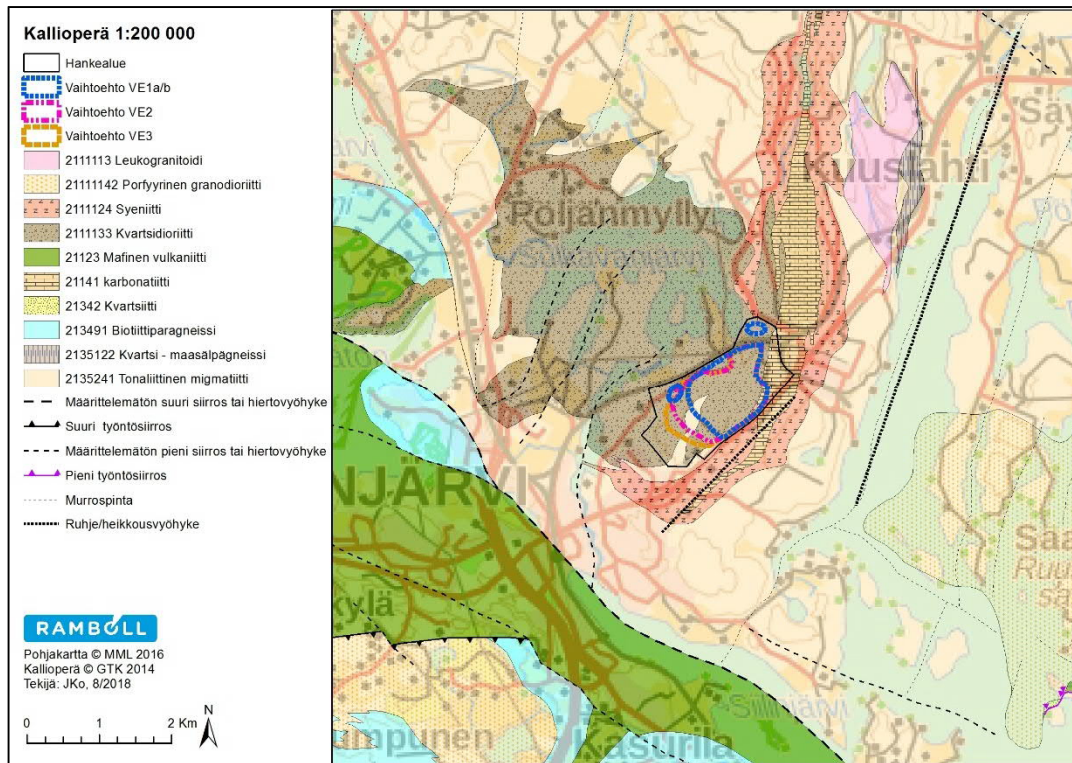
Erittäin suuri + + + +	Hanke on massatasapainossa tai ylijäämäinen. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamaan alueellista maa-/kiviainespulaa. Tarvittavan neitseellisen kiviaineksen määrä on erittäin vähäinen. Kaikki hankkeen massanvaihtomaa-ainekset jalostetaan hankealueella hyödynnettäväksi. Hanke parantaa erittäin merkittävästi vaikutusalueen maaperän laatua.
Suuri + + +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, balanssissa tai ylijäämäinen. Tarvittavat kiviainekset jalostetaan lähialueella syntyvistä tai olemassa olevista ylijäämämaista. Neitseellisen kiviaineksen tarve on erittäin vähäinen ja se saadaan hankealueelta. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa. Hanke parantaa merkittävästi vaikutusalueen maaperän laatua.
Keskisuuri + +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, balanssissa tai ylijäämäinen. Tarvittavat neitseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueen sisällä tai niiden tarve on erittäin vähäinen. Massanvaihtojen määrä on vähäinen, massat on hyödynnettävissä hankealueella. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa. Hanke parantaa kohtalaisesti vaikutusalueen maaperän laatua.
Pieni +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, lähes balanssissa tai ylijäämäinen. Tarvittavat neitseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueen sisällä tai niiden tarve on vähäinen. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa. Hanke parantaa hieman vaikutusalueen maaperän laatua.
Ei muutosta	Ei vaikutusta neitseellisen kiviaineksen ottoon. Ei vaikutusta massanvaihtomääriin. Ei vaikutusta maaperän laatuun.
Pieni -	Hanke on jonkin verran alijäämäinen tai ylijäämäinen ja ylijäämä voidaan käyttää osittain hankkeen sisällä. Tarvittavat kiviainekset tuodaan lähietäisyydeltä tai niitä tarvitaan vähän. Hanke heikentää hieman vaikutusalueen maaperän laatua.
Keskisuuri - -	Hanke on kohtalaisesti alijäämäinen. Neitseellisiä kiviaineksia tarvitaan paljon tai ne tuodaan kohtalaisen etäisyyden päästä. Hanke heikentää kohtalaisesti vaikutusalueen maaperän laatua.
Suuri - - -	Hanke on suuresti alijäämäinen. Tarvittavat kiviainekset tuodaan kaukaa tai niiden määrä on suuri. Hanke heikentää merkittävästi vaikutusalueen maaperän laatua.
Erittäin suuri - - - -	Hanke on erittäin alijäämäinen. Hankealueen ulkopuolelta tuotavien kiviainesten määrä on erittäin suuri tai ne joudutaan tuomaan kiviainespuolan vuoksi kaukaa. Hanke heikentää erittäin merkittävästi vaikutusalueen maaperän laatua.

7.4 Nykytila

Siilinjärven alue on topografialtaan vaihtelevaa. Kipsin läjitysalueen ympäristössä maanpinnan korkeus on korkeimmillaan Oulunmäellä ollen tasolla +140 m, ja alimmillaan Sulkavanjärven sekä Sulkavansalmen ranta-alueilla ollen tasolla +85 m.

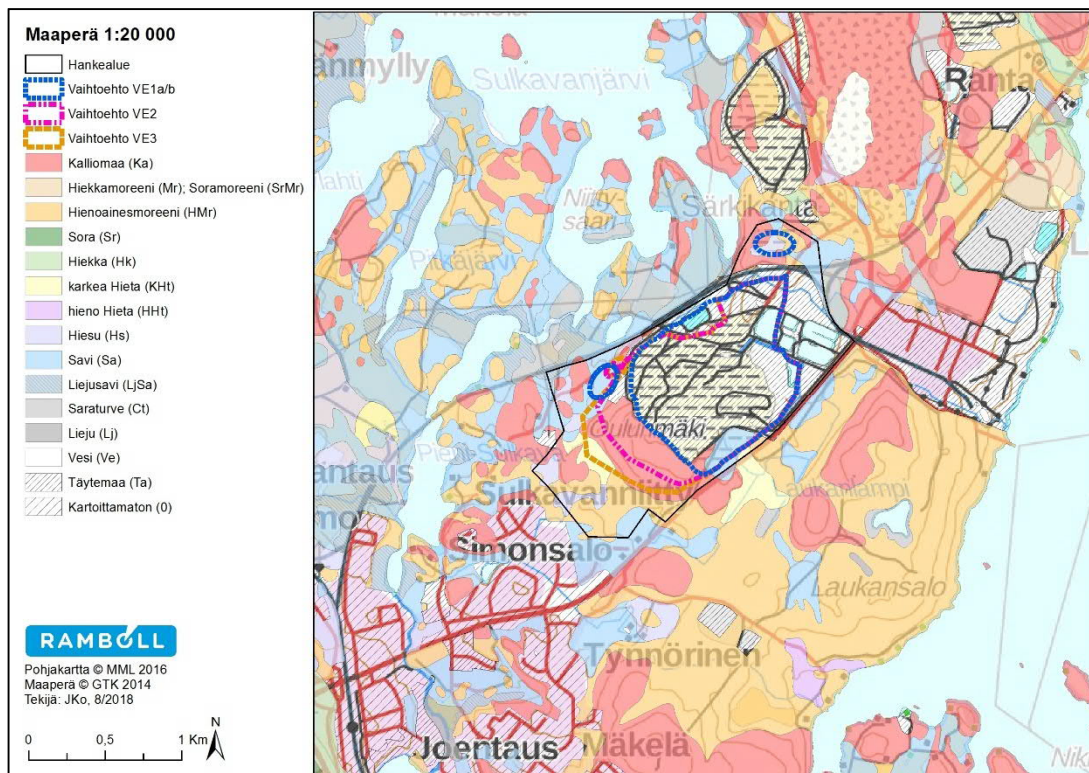
Hankealueen ja sen ympäristön kallioperä koostuu kvartsidioriitista, karbonatiitista, tonaliittisesta migmatiitista ja syeniitistä. Hankealueen kallioperä on pääosin kvartsidioriittia. Kvartsidioriittiesiintymä jatkuu hankealueelta pohjoiseen ja luoteeseen. Itäisen hankealueen kallioperä on osa apatiittia sisältävää karbonatiitti-glimmeriittikiviesiintymää, jota ympäröi feniitti-syeniittiesiintymä. Hankealueen lounaisosan tonaliittinen migmatiitti kuuluu alueen arkeeseen pohjagneissiin.

Hankealueen kaakkoispuolella on havaittavissa ruhje karbonatiittiesiintymän eteläosan suuntaisesti (Kuva 7-2). Suurempi heikkousvyöhyke hankealueen itäpuolella kulkee lahden suuntaisesti.



Kuva 7-2. Kallioperäkartta.

Alueen maaperä muodostuu pääasiassa hienoainespitoisesta moreenista sekä muista hienorakeisista kerrostumista (Kuva 7-3). Hienoainespitoisuuden takia moreeni alueella on yleisesti huonosti vettä läpäisevää. Myös kalliopaljastumia on alueella runsaasti. Kipsin läjitysalueen itä-/kaakkoisosassa, Nilsiantien länsipuolella, läjitysalueen pohjarakenteiden alapuolella oleva maaperä on silttiä ja sen alapuolella silttistä hiekkamoreenia. Kallio sijaitsee 0,8–15,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kipsin läjitysalueen pohjois-/luoteisosassa maaperän pintaosa on savea ja silttiä sekä tämän kerroksen alapuolella keskitiivistä ja tiivistä moreenia. Kallio sijaitsee 2,6–12,2 metrin syvyydellä maanpinnasta. Läjitysalueen laajennusalueilla, läjitysalueen pohjarakenteiden alapuolella olevan maaperä on tiivistä hiekkamoreenia, silttistä hiekkamoreenia, savista silttiä ja silttimoreenia (Pöyry 2015).



Kuva 7-3. Maaperäkartta.

Hankealueen maa- ja kallioperän herkkyyks muutoksille on arvioitu kokonaisuutena *vähäiseksi*. Alue on pääosin kallio- tai moreenialuetta. Kohteen rakentaminen ei edellytä suuria muualta tuotavien kiviainesten määriä ja rakentamisessa käytettävät massat saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta. Alueella ei sijaitse erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia. Alueen maaperä on osittain luonnontilasta ja osittain merkittävästi muokattua.

7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Maaperävaikutuksia voi aiheutua kipsin läjitysalueen suotovesien välityksellä, maanrakentamisesta, kipsiläjityksen sortumistapauksessa tai muussa poikkeus- tai onnettomuustilanteessa (esim. työkonen polttoaine- tai öljyvuoto).

Suotovesien välityksellä tapahtuvat maaperävaikutukset ovat riippuvaisia alueelle läjitettävän kipsin laadusta sekä kipsiläjitysalueen ja kiertovesialtaiden rakenteista, jotka eristävät kipsin ja suotovedet ympäristöstä. Pohjarakenteet tehdään voimassa olevan kaatopaikkalainsäädännön mukaisesti viranomaisen hyväksymällä tavalla. Kipsi ja rakenteet ovat eri vaihtoehtoissa samanlaisia, joten suotovesien välityksellä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu eri vaihtoehtoissa pääosin samanlaisiksi. Huomioitavaa kuitenkin on, että mitä suurempi läjitysalue on pinta-alaltaan, sitä suuremmalla alueella vesien suotautumista kipsiläjityksen läpi voi tapahtua ja näin ollen vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 vaikutukset on arvioitu hieman suuremmiksi kuin vaihtoehtoissa VE0 ja VE1. Lisäksi kiertovesialtaan paikka vaihtelee vaihtoehtojen välillä, joten altaasta aiheutuvien vaikutusten sijaintikohde vaihtelee hieman eri vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehtoissa VE0 ja VE1a uusi allas sijaitsisi läjitysalueen pohjoispuolella ja vaihtoehtoissa VE1b, VE2 ja VE3 läjitysalueen länsipuolella. Läjitysalueen laajennusosiin ja uuteen altaaseen rakennetaan tiiviit pohjarakenteet, joten suotovesien pääsyä maaperään pidetään normaalitoiminnassa epätodennäköisenä. Mikäli läjitysalueen tai altaan pohjarakenne rikkoutuu, vesiä voi suotautuva maaperään. Analyysien perusteella suojapumppausvedet sisältävät merkittävässä määrin fosfaattia, fluoria sekä sulfaattia ja ovat happamia (pH noin 6–6,5). Kyseisten yhdisteiden sitoutuminen maaperään arvioidaan heikoksi, eikä yhdisteitä näin ollen pidetä maaperävaikutusten kannalta merkittävinä. Suojapumppausvedet eivät sisällä merkittäviä metallipitoisuuksia. Läjitysalueen ja altaiden läheisyydessä jo nykytilassa toteutettavat suojapumppaukset ehkäisevät suotovesien kulkeutumista kovin laajalle alueelle. Rakenteiden rikkoutuessa mahdollisia vaikutuksia ei siis maaperän kannalta pidetä erityisen merkittävinä.

Maarakentaminen muuttaa rakentamiskohteen maaperän määrää ja mahdollisesti myös maalajia. Lisäksi rakentamiseen liittyy usein maaperän tiivistämistä sekä maaperässä mahdollisesti olevien vanhojen rakenteiden poistamista. Maarakentamisen vaikutukset riippuvat rakennettavan alueen pinta-alasta sekä rakentamisessa siirreltävien massojen määrästä, ja ne vaihtelevat hankkeen eri vaihtoehtoissa (ks. Taulukko 7-1). Vaihtoehdossa VE0 maanrakentamista ei tehdä lainkaan. Vaihtoehdossa VE1 rakentaminen kohdistuu noin 6 hehtaarin kokoiselle alueelle, jonka maaperää on jo nykytilassa merkittävästi muokattu luonnontilaisesta. Laajennuksen toteuttamiseksi nykyinen 10-allas tyhjennetään sekä täytetään ja altaan käyttöön liittyvät rakenteet (esim. putket) poistetaan. Uusi vesiallas rakennetaan joko alueelle, jonka maaperää on jo nykytilassa merkittävästi muokattu luonnontilaisesta (VE1a) tai maaperältään kohtalaisen luonnontilaiselle alueelle (VE1b). Vaihtoehdossa VE2 rakentaminen kohdistuu noin 20 hehtaarin kokoiselle alueelle, jonka maaperä on nykytilassa osittain merkittävästi muokattua ja osittain kohtalaisen luonnontilaista. Uusi vesiallas rakennetaan alueelle, joka on maaperältään kohtalaisen luonnontilaista. Vaihtoehdossa VE3 rakentaminen kohdistuu noin 31 hehtaarin kokoiselle alueelle, jonka maaperä on nykytilassa osittain merkittävästi muokattua ja osittain kohtalaisen luonnontilaista. Uusi vesiallas rakennetaan alueelle, joka on maaperältään kohtalaisen luonnontilaista. Rakennettavan alueen pinta-alaan perustuen, maarakentamista voidaan pitää vaihtoehdossa VE1 pienenä ja vaihtoehtoissa VE2 ja VE3 kohtalaisena. Kaikissa vaihtoehdossa kallioperän louhintatarve on arvioitu vähäiseksi (pieniä louhintoja ojien ja/tai altaiden kohdalla) ja kaikissa vaihtoehtoissa rakentamisessa tarvittavat massat saadaan pääosin Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta.

Kipsin läjittämiseen liittyy läjityksen sortumisriski, jonka seurauksena kipsiä voi päästä leviämään läjitysalueen ulkopuoliseen maaperään. Kipsin läjitystekniikan (porrasrakenne) takia läjityksen sortumista pidetään hyvin epätodennäköisenä, mutta siihen on silti varauduttu

rakentamalla läjitysalueen ympärille suojapenkereitä. Sortumistapauksessa suojapenkereet rajoittavat kipsin leviämistä ympäristöön. Sortumisriski kasvaa läjitysalueen korkeuden kasvassa, joten vaihtoehtoissa VE1 ja VE3 sortumisriski arvioidaan hieman suuremmaksi kuin vaihtoehtoissa VE0 ja VE2 (ks. Taulukko 7-1). Käytännössä sortumisriski on kuitenkin arvioitu kaikissa vaihtoehtoissa pieneksi.

Työkoneiden polttoaine- ja öljyvuotojen arvioidaan olevan toiminnan todennäköisimpiä maaperään vaikuttavia onnettomuustilanteita. Koneiden vuodot havaitaan yleensä nopeasti ja niihin reagoiminen on nopeaa. Alueella on saatavilla imeytysmateriaaleja, joilla mahdollisten onnettomuuksien maaperävaikutuksia saadaan rajattua tehokkaasti. Onnettomuuksista aiheutuvat maaperävaikutukset pystytään yleensä korjaamaan maaperän kunnostamisella, eivätkä ne näin ollen ole pysyviä. Kipsiä ei kuljeteta alueelle ajoneuvoilla, vaan kuljettimella; kyseinen käytäntö vähentää onnettomuusriskiä.

Kokonaisuudessaan maaperävaikutusten suuruus on arvioitu vaihtoehtoissa VE1–VE3 pieniksi kielteisiksi. Vaihtoehdon VE0 kohdalla vaikutusten suuruuden ei arvioida poikkeavan nykytilasta.

7.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan laajennettavan alueen pinta-alan ja sijainnin, uusien vesialtain sijainnin ja kipsiläjityksen koron osalta. Käytännössä mitä suurempi kipsiläjityksen pinta-ala on, sitä suuremmalla alueella maaperään voi aiheutua vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE0 (ei laajennuksia, uusia vesialtaita tai läjityksen korottamista) vaikutusten ei arvioida poikkeavan nykytilasta. Vaihtoehtojen VE1–VE3 keskinäisessä vertailussa maaperävaikutusten arvioidaan olevan pienimpiä vaihtoehdossa VE1b (pinta-alaltaan vähäisin laajennus) ja suurimpia vaihtoehdossa VE3 (pinta-alaltaan merkittävin laajennus). Kokonaisuutena maaperävaikutukset on kuitenkin arvioitu vaihtoehtojen VE1-VE3 kohdalla pieniksi kielteisiksi ja niiden merkittävyys on siis vähäinen.

		Muutoksen suuruus									
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen	
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1 VE2 VE3	VE0	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

7.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kipsinläjitysalueen suotovesien välityksellä tapahtuvia maaperän laadullisia muutoksia vähentää jo nykytilassa merkittävästi läjitysalueen laajennusosissa toteutetut tiiviit pohjarakenteet. Lisäksi suotovesien aiheuttamia vaikutuksia vähennetään vesienhallinnalla, mm. läjitysalueen kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella ja alueella suoritettavilla pinta- ja pohjavesien suojapumpauksilla. Myös uusien laajennusalueiden pohjarakenteissa tullaan noudattamaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteista annettuja vaatimuksia ja niiltä osin kun uusi rakenne liitetään vanhaan rakenteeseen, kaivetaan vanha rakenne esiin ja rakenteet limitetään.

Asiantuntevalla ja huolellisella rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen suunnittelulla ehkäistään turhaa maaperän muokkaamista (esim. massojen kaivua ja kuljetuksia).

Onnettomuustilanteissa vaikutusten rajoittamiseen ryhdytään viipymättä ja tarvittaessa maaperä kunnostetaan esim. massanvaihdoilla.

7.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueelle läjitettävän kipsin kemiallinen laatu on tiedossa ja laatua tarkkaillaan kaatopaikkakelpoisuustesteillä. Kipsin laadussa ei arvioida tapahtuvan merkittävää vaihtelua. Kipsin kemialliseen laatuun ei arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Läjitysalueen pohjarakenteet toteutetaan kaatopaikkarakentamisessa yleisesti käytössä olevien ja hyväksi koettujen rakentamistapojen mukaisesti. Materiaaleina käytetään tunnettuja ja kaatopaikkarakentamisessa hyväksyttyjä sekä yleisesti käytettyjä materiaaleja, joiden tiedetään soveltuvan kyseiseen kohteeseen. Vanhan ja uuden läjitysalueen rajalla, vanhat pohjarakenteet kaivetaan näkyviin ja limitetään uusiin pohjarakenteisiin. Laajennusalueen ja uuden allasalueen maaperän laatu ja kantavuus tutkitaan ennen rakentamisen aloittamista. Suunniteltuihin rakenneratkaisuihin ei siis arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Kipsin läjitys toteutetaan porrarakenteena ja kipsi kuljetetaan alueelle kuljettimella, kuten tähänkin asti, eikä läjitystapaan arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuuksia.

Lievä epävarmuus liittyy kipsin läjitysalueelta suotautuvien vesien laatuun ja määrään. Maaperän veden laatu on kohtalaisen hyvin tiedossa ja laatua pystytään seuraamaan suojapumppauskaivoista otettavilla näytteillä. Lisäksi kiertovesialtaiden vedenlaatua seurataan altailta otettavilla näytteillä. Sen sijaan läjitys- ja allasalueelta maaperään suotautuvien vesien määrää ei ole pystytty luotettavasti selvittämään. Myöskään paikkaa, missä vesi pääsee suotautumaan maaperään, ei ole pystytty luotettavasti osoittamaan. Suotovesiin liittyviä epävarmuuksia ei kuitenkaan pidetä maaperävaikutusten kannalta erityisen merkittävänä, sillä suotovesien välityksellä maaperään mahdollisesti leviävät aineet (sulfaatti, fluoridi ja fosfaatti) eivät ole maaperälle erityisen haitallisia. Lievää epävarmuutta aiheuttaa maaperään mahdollisesti suotautuvien vesien happamuus. Maaperän vesi, johon läjitysalueen vesillä on ollut vaikutusta, voi happamoittaa maaperää, millä voi olla vaikutuksia mm. maaperässä esiintyvien metallien liukoisuuteen. Suotovesien pH:n arvioidaan olevan noin 6–6,5, joten maaperän happamoitumisen ei arvioida olevan erityisen merkittävää.

8. POHJAVEDET

8.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisaikana pohjavesiin voi kohdistua määrällisiä vaikutuksia tai virtausolosuhde-muutoksia maanrakentamisesta, kun kipsin läjitysaluetta laajennetaan ja uusia altaita rakennetaan. *Toiminta-aikana* pohjavesiin voi kohdistua sekä määrällisiä että laadullisia vaikutuksia kipsiläjitetyksen suotovesien välityksellä. *Toiminnan päätyttyä* läjitysalue suljetaan asianmukaisin pintarakentein ja maisemoidaan. Menettely vähentää läjitysalueen läpi suotautuvien vesien määrää ja näin ollen myös suotovesien kautta pohjavesiin potentiaalisesti kohdistuvia määrällisiä ja laadullisia vaikutuksia.

8.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käytettiin lähtötietoina Yaran alueella suorittaman pohjavesitarkkailun tuloksia vuosilta 2004–2017, suojapumppausten tarkkailutuloksia vuosilta 2011, 2014, 2015 ja 2018, Pöyry Finland Oy:n vuonna 2015 laatimaa kipsin läjitysalueen riskinarviointia sekä Geosto Oy:n kesäkuussa 2018 tekemää kipsin läjitysalueen suotovesien kulkeutumisselvitystä.

Läjitysalueen valuma- ja suotovedet kerätään läjitysaluetta kiertäviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtasiin, joista vedet pumpataan edelleen tehtaiden prosessivesikiertoon. Uusimpien kiertovesialtaiden (altaat 10 ja 11) pohjat on tiivistetty hienoaainesmoreenilla ja bentoniittikerroksella. Vanhojen kiertovesialtaiden (altaat 1, 2, 3 ja 8) allasperäkerroksia oli tiivistetty siltillä, laihalla savella ja moreenilla.

Lisäksi kipsin läjitysalueen ympäristössä suoritetaan pohja- ja pintavesien suojapumppauksia. Suojapumppauksilla estetään läjitysalueen suotovesien leviäminen alueen pinta- ja pohjavesiin. Pumpattavat vedet johdetaan kiertovesialueille ja sieltä edelleen tehtaille prosessivedeksi. Suojapumppausvedet ovat happamia ja sisältävät kohonneita pitoisuuksia fosfaattia, sulfaattia ja fluoridia sekä eri kationeita. Tarkemmin suojapumppausvesien laatu on esitetty kohdassa 2.2.3.

Ympäristön topografian, pohjavesitarkkailujen ja Geosto Oy:n tekemän suotovesien kulkutumis selvityksen perusteella pohjavedet ja kipsiläjityksen suotovedet virtaavat hankealueella etelästä pohjoiseen eli läjitysalueelta kohti Sulkavanjärveä. Pohja- tai suotovesien virtaamamäärää ei ole tarkemmin tutkittu.

8.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Pohjaveden herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen geologisten ominaisuuksien ja pohjaveden laadun perusteella (Taulukko 8-1). Tähän vaikuttavat pohjaveden muodostuminen, maaperän vedenjohtavuus, pohjaveden virtaussuunnat ja pohjaveden käyttö.

Taulukko 8-1. Pohjaveden herkkyyksikriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella sijaitsee III-luokan pohjavesialue tai ei luokiteltua pohjavesialuetta lainkaan. Alueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi. Alueella ei ole painumaherkkiä rakenteita. Pohjaveden laatu on heikko aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella sijaitsee II-luokan pohjavesialue, joka soveltuu yhteiskunnan vedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Pohjaveden laatu on selvästi heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille vain hieman herkkiä kohteita.
Suuri	Vaikutusalueella sijaitsee I-luokan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Pohjaveden laatu on hyvä. Pohjavettä käytetään talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä kohteita.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella sijaitsee I-luokan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään kunnallisen tason vesilaitoksessa tai erinomaista raakavettä vaativalla teollisuusalueella. Pohjaveden laatu on erinomainen. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille hyvin herkkiä kohteita.

Pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin seuraavan taulukon (Taulukko 8-2) mukaisella luokittelulla, jossa otettiin huomioon vaikutusten kesto ja laajuus sekä seuraukset pohjavesien tilalle ja käytölle. Kriteerit ovat suuntaa antavia ja lopullinen herkkyys määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

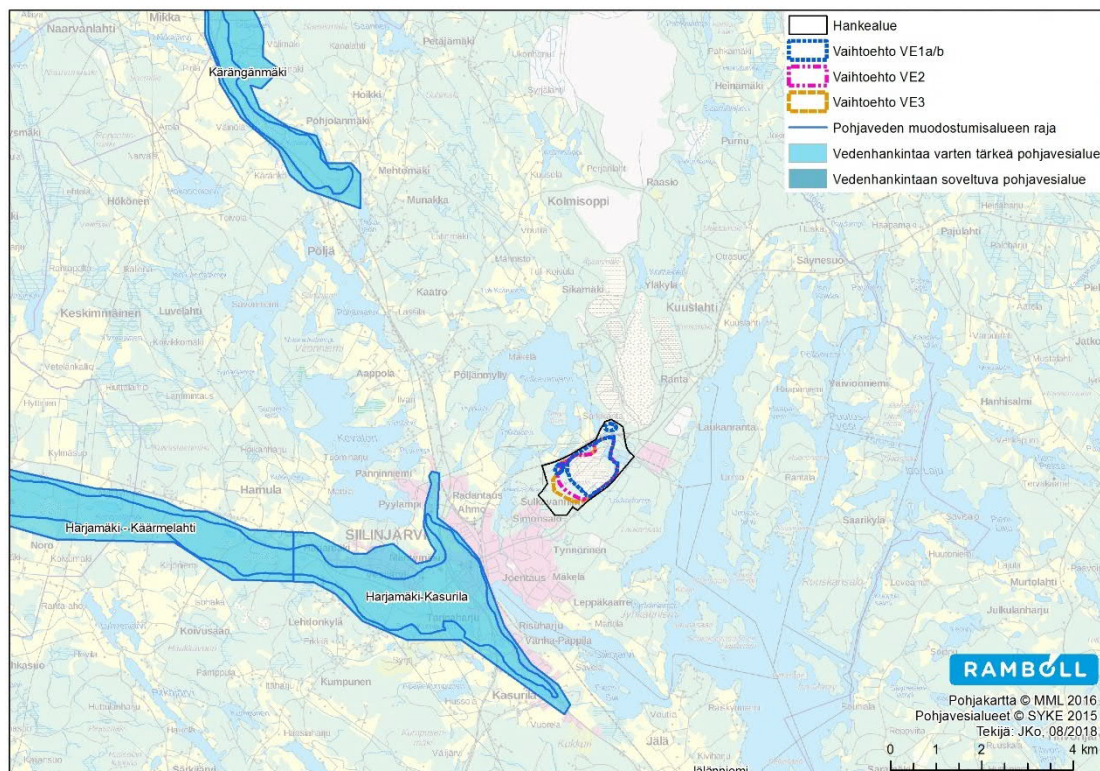
Taulukko 8-2. Pohjaveteen kohdistuvien muutosten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri myönteinen muutos pohjaveden määrässä (yli 80%), laadussa (raja-arvot alittuvat selvästi) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Suuri + + +	Suuri muutos pohjaveden määrässä (40–80%), laadussa (raja-arvot alittuvat) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Keskisuuri + +	Kohtalainen muutos pohjaveden määrässä (10–40%), laadussa (raja-arvojen sisällä) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Pieni +	Vähäinen muutos pohjaveden määrässä (alle 10%), laadussa (raja-arvojen sisällä) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Vähäinen muutos pohjaveden määrässä (alle 10%), laadussa (raja-arvojen sisällä) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Keskisuuri - -	Kohtalainen muutos pohjaveden määrässä (10–40%), laadussa (raja-arvojen sisällä) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Suuri - - -	Suuri muutos pohjaveden määrässä (40–80%), laadussa (raja-arvot ylittyvät) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Erittäin suuri - - - -	Erittäin suuri kielteinen muutos, vaikutus pohjaveden määrässä (yli 80%), laadussa (raja-arvot ylittyvät selvästi) tai pohjaveden virtausolosuhteissa.

8.4 Nykytila

Kipsiläjäytysalueella tai sen ympäristössä ei sijaitse tärkeitä ja muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuvia pohjavesialueita eikä laajoja yhtenäisiä pohjavesiesiintymiä. Lähimmät vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet ovat noin kolmen kilometrin etäisyydellä lounaassa sijaitseva Harjamäki-Kasurila (0874901) ja yli seitsemän kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitseva Kärängänmäki (0874951). Pohjavesialueet on esitetty seuraavassa (Kuva 8-1).

Harjamäki-Kasurila -pohjavesialueella on meneillään rajauksen tarkistus. Tämän hetkisten tietojen mukaan Harjamäki-Kasurila -pohjavesialue tulisi laajenemaan pääosin kaakkoon kohti Jälänniemeä. Pieni rajaismuutos kohdistuisi myös pohjavesialueen koillisreunalle eli Yaran kipsin läjäytysalueen suuntaan (Pohjois-Savon ELY-keskus 2018). Koillisreunan rajaismuutos on kuitenkin arvioitu niin pieneksi ja pohjavesialue sijaitsee niin kaukana hankealueesta, ettei kipsin läjäytysalueella arvioida olevan vaikutuksia kyseisen pohjavesialueen vesien tilaan mahdollisen rajaismuutoksen jälkeenkään.



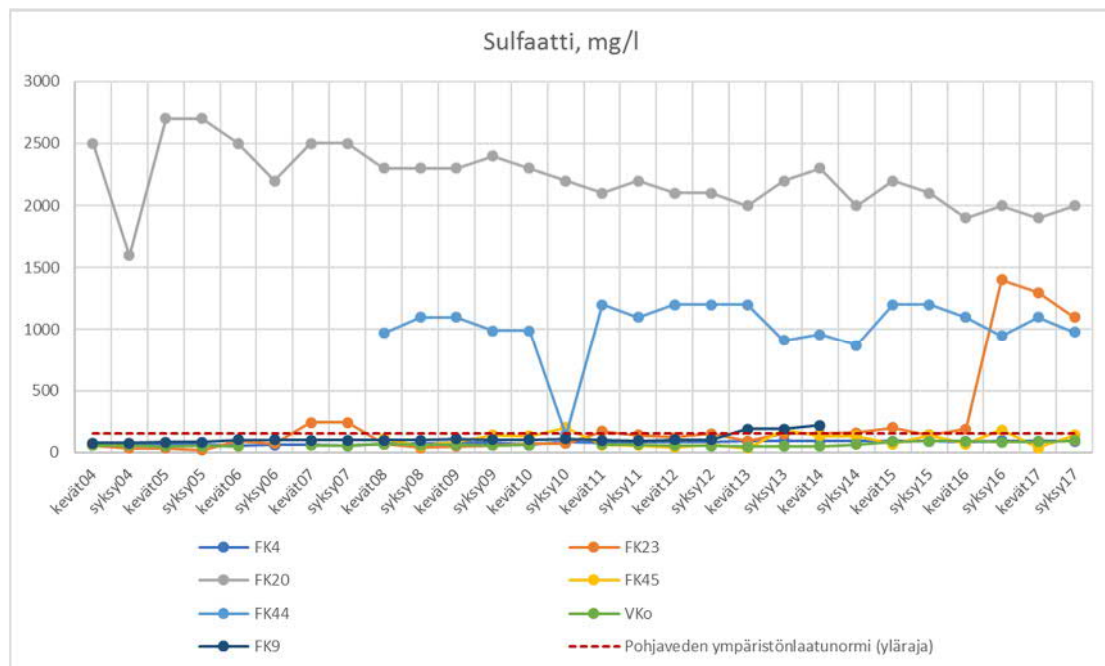
Kuva 8-1. Pohjavesialueet.

Maaperä on läjäytysalueella vettä huonosti johtavaa hienoainespitoista moreenia, joten pohjaveden muodostuminen alueella on vähäistä. Pohjaveden virtaussuunta on kohti Oulunlampea, Sulkavanjärveä ja Sulkavansalmea. Kuormitteisten vesien kulkeutumista estetään suojapumppauksin, jotka on kuvattu luvussa 2.2.3.

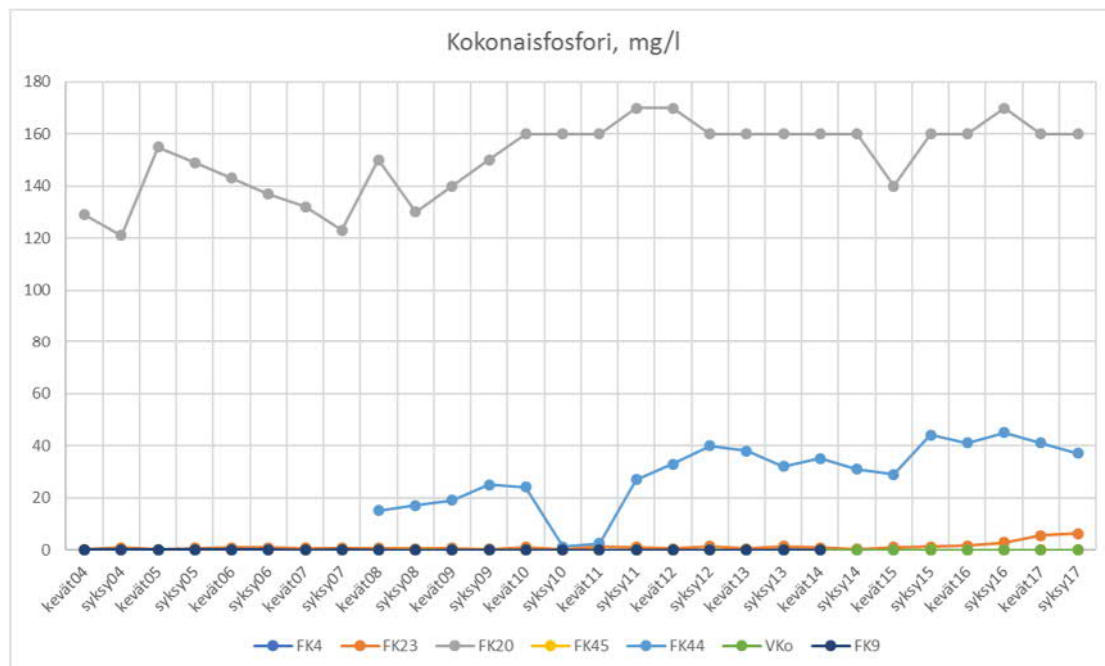
Läjäytysalueen ympäristössä pohjaveden pinnankorkeudet vaihtelevat läjäytysalueen itä-/kaakkoispuolen tasolta +115 m läjäytysalueen länsi-/luoteispuolen ja Sulkavanjärven ranta-alueen tasoon +85 m. Vedenkorkeus kipsiläjäytyksessä on vaihdellut noin tasolla +107...+118 m. Läjäytysaluetta lähin yksityiskaivo sijaitsee noin 400 metriä läjäytysalueelta etelään päin (Kuva 8-6). Lisäksi läjäytysalueen pohjoispuolella on yksi talousvesikäytössä oleva yksityiskaivo, jonka vedenlaatu täyttää tutkittujen ominaisuuksien suhteen talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 401/2001). Analyysitulosten perusteella kipsinläjäytys ei vaikuta vedenlaatuun, joten kaivon arvioidaan sijaitsevan pohjavesivaikutusalueen ulkopuolella.

Nykytilassa kipsin läjäytysalueen merkittävimmät pohjavesivaikutukset rajoittuvat läjäytys- ja kiertovesiallasalueelle. Kipsiläjäytysalueen pohjavesivaikutuksia seurataan seitsemästä pohjaveden havaintopisteestä (Kuva 8-6). Läjäytysalueen länsipuolella kipsin suotovesien vaikutus näkyy selkeimmin pohjaveden havaintoputkien FK20 ja FK44 vedenlaadussa kohonneina

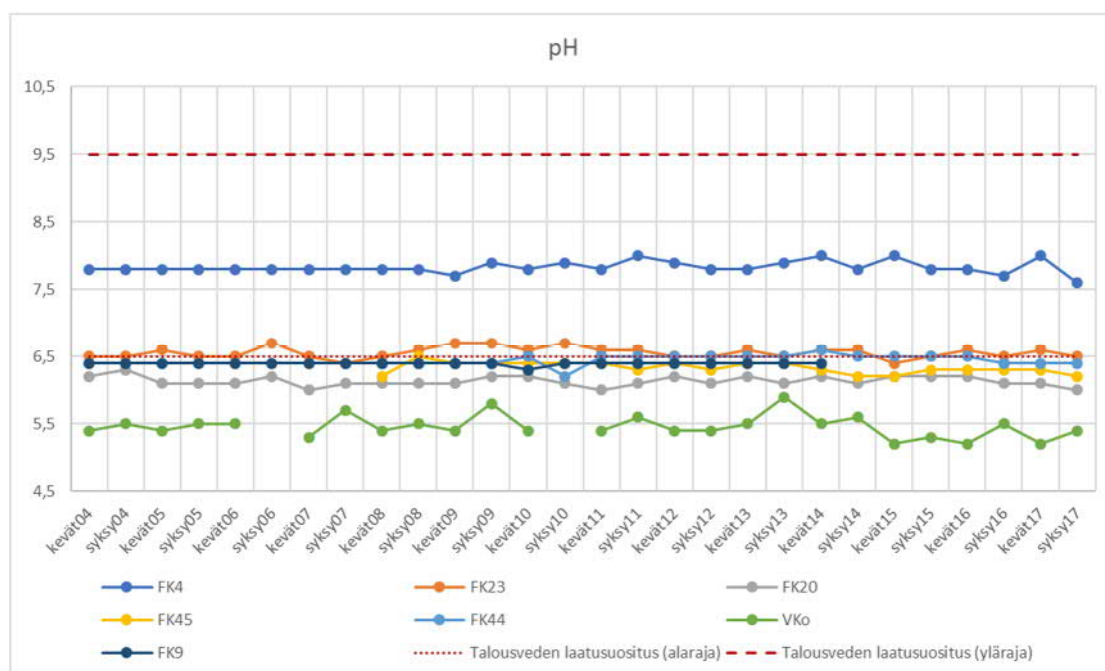
sulfaatti- ja fosforipitoisuuksina (kts. Kuva 8-2 ja Kuva 8-3). Joidenkin pohjaveden tarkkailupisteiden sulfaattipitoisuuden on havaittu olevan korkeampi kuin suojapumppausvesistä analysoitu pitoisuus (Taulukko 2-1). Pitoisuustasojen ero on todennäköisimmin seurausta eroista pohjaveden viipymässä. Suojapumppauskaivoista vettä pumpataan jatkuvasti, jolloin veden virtaus on nopeampaa ja vaihtuvuus maaperässä suurempaa. Tämä vaikuttaa havaittuun pitoisuuteen laskevasti pidemmän viipymän pohjavesiin (pohjavesiputket) verrattuna, mikä nähdään pitoisuustasojen erona. Läjitysalueen eteläpuolella sulfaatin pitoisuudet ovat selvästi alhaisemmat, mutta luonnontilaisesta koholla. Nykytilassa pohjaveden sulfaattipitoisuus ylittää valtioneuvoston asetuksessa (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009) sulfaatille asetetun pohjaveden ympäristölaatunormin 150 mg/l havaintoputkissa FK20, FK44 ja FK23 (Kuva 8-2), mutta asetus koskee vain luokiteltuja pohjavesiä, joista lähin sijaitsee hankealueesta noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Lisäksi osassa tarkkailupisteistä pH alittaa talousvesiasetuksen (STM 1352/2015) laatusuosituksen alarajan (6,5) (Kuva 8-4). Fluoridipitoisuudet ovat olleet alhaisia, vaikkakin luonnontilaisesta hieman koholla, ja ne täyttävät talousvesiasetuksen (STM 1352/2015) laatuvaatimukset (Kuva 8-5).



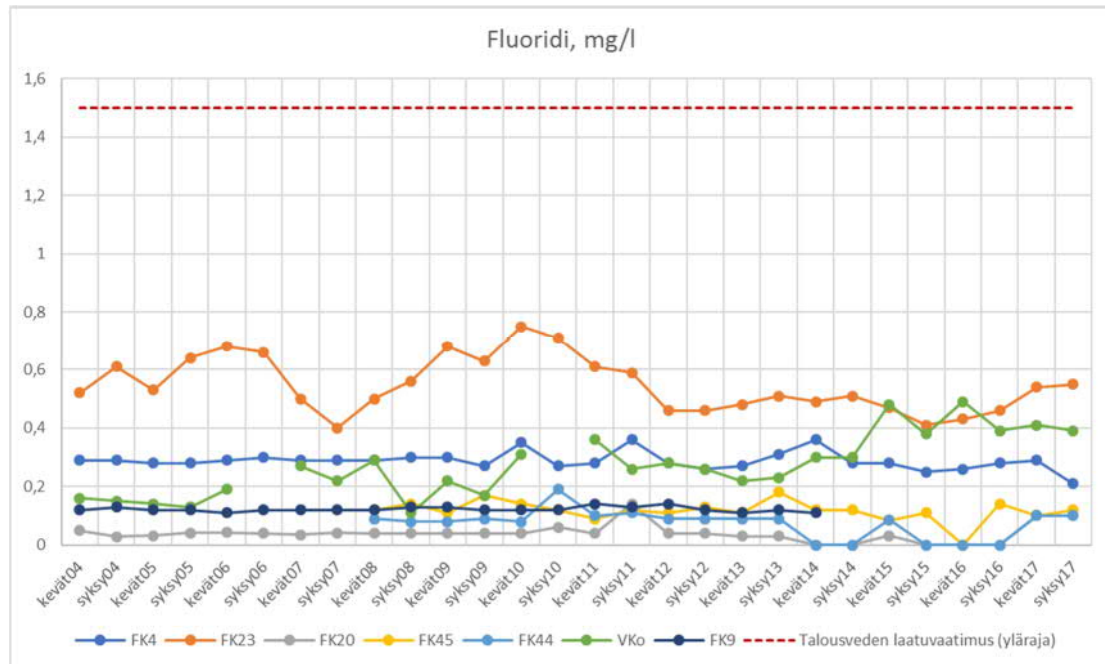
Kuva 8-2. Sulfaattipitoisuus pohjaveden tarkkailuputkissa kipsin läjitysalueen läheisyydessä.



Kuva 8-3. Kokonaisfosforipitoisuus pohjaveden tarkkailuputkissa kipsin läjitysalueen läheisyydessä.

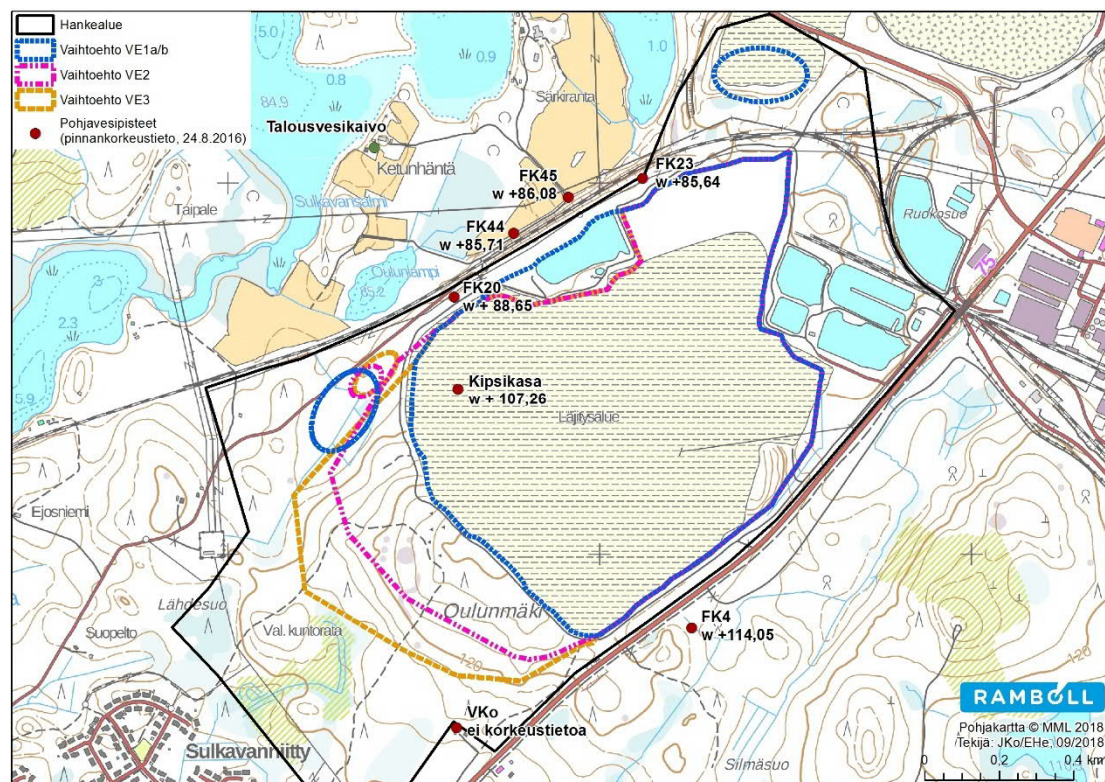


Kuva 8-4. pH pohjaveden tarkkailuputkissa kipsin läjitysalueen läheisyydessä.



Kuva 8-5. Fluoridipitoisuus tarkkailuputkissa kipsin läjitysalueen läheisyydessä.

Kesäkuussa 2018 kipsin läjitysalueen ympäristössä suoritettiin Geosto Oy:n toimesta kipsin läjitysalueen ympäristön maaperän vesien kulkeutumisselvitys. Selvitys perustui sähkönjohtavuuden mittauksiin; toisin sanoen korkeamman ionipitoisuuden omaavat vedet voitiin havaita ympäristöstään ja erottaa geologisista vaihteluista kohonneen sähkönjohtavuuden perusteella. Selvityksen tulokset tukivat pohjavesitarkkailun tulosten perusteella tehtyä olettaamaa, että kipsin läjitysalueen ympäristön maaperän vedet virtaavat pääasiassa pohjoiseen kohti Sulkavanjärveä. Geosto Oy:n tekemässä selvityksessä ei pystytty luotettavasti osoittamaan kuormitteisten vesien lähdettä. Käytännössä kuormitteisia vesiä voi purkautua pohjavesiin joko läjitysalueelta tai altailta. Alueelle toteutettujen pohjarakenteiden takia todennäköisimpinä päästölähteinä pidetään kuitenkin läjitysalueen vanhinta osaa, jolla ei ole tiiviitä pohjarakenteita sekä vanhoja kiertovesialtaita 1, 2, 3 ja 8, joissa allaspenkereet oli tiivistetty siltillä, laihalla savella ja moreenilla.



Kuva 8-6. Pohjaveden tarkkailupisteet.

Hankealueen pohjaveden herkkyys muutoksille on arvioitu kokonaisuutena *vähäiseksi*. Vaikutusalueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita tai alueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatisi lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumis- tai muuttumisuhan selvittämiseksi. Alueella ei ole painumaherkkiä rakenteita. Pohjaveden laatu on heikentynyt luonnontilaisesta aikaisemman toiminnan vuoksi. Sulkavanjärven etelärannalla sijaitsevan talousvesikäytössä olevan kaivon vedenlaatuun kipsin läjitys ei ole vaikuttanut.

8.5 Vaikutukset pohjaveteen

Pohjavesivaikutukset on arvioitu kaikissa hankkeen vaihtoehtoisissa (VE0 – VE3) samanlaisiksi. Kipsin läjitysalueelle rakennettavat pohjarakenteet, uusien kiertovesialtaiden rakenteet sekä kipsin läjitystapa ovat eri vaihtoehtoisissa samanlaiset. Toteutusvaihtoehdot eroavat toisistaan vain laajennusalueen tai uuden altaan sijainnin osalta. Toteutusvaihtoehdossa VE1 läjitysalue laajenisi pohjoiseen ja vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 länteen. Vaihtoehdossa VE1a uusi allas sijoittuisi läjitysalueen koillispuolelle ja vaihtoehtoisissa VE1b, VE2 ja VE3 läjitysalueen länsipuolelle. Koska eri vaihtoehdot eivät eroa pohjavesivaikutusten kannalta toisistaan, eri vaihtoehtoja on käsitelty alla yhtä aikaa.

Vaihtoehdossa VE0 kipsiläjityksen laajennushanketta ei toteuteta, vaan kipsiläjitys täytetään nykyisen ympäristöluvan mukaisesti tasoon +190 m mpy, minkä jälkeen kipsin läjittäminen alueelle päättyy. Vaihtoehdossa VE0 pohjavesivaikutusten arvioidaan pysyvän samanlaisina kuin ne ovat tällä hetkellä. Myös pohjaveden korkeuden arvioidaan pysyvän samalla tasolla kuin nykyisin, eikä läjityksen nykyisen ympäristöluvan mukaiseen korkotasoon täyttämisen arvioida vaikuttavan pohjavedenkorkeuteen alueella.

Vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 läjitysalueen laajennusosalle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet, jotka estävät suotovesien pääsyn pohjavesiin. Läjitysalueen ympärille kaivetaan ojat, jotka keräävät kipsin läjitysalueelta valuvat vedet kiertovesialtaisiin ja edelleen vesienkäsittelyyn. Läjitysalueen laajentamisen tai uusien altain rakentamisen ei arvioida muuttavan pohjavesien päävirtaussuuntia tai pinnankorkeuksia merkittävästi. Käytännössä laajennusalueille rakennettavat tiiviit pohjarakenteet pienentävät hieman pinta-alaa, jolta sadevesiä pääsee imeytymään maaperään ja muodostamaan pohjavesiä, mutta vaikutus arvioidaan maaperäolosuhteiden takia pieneksi. Vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 pohjaveden laadun ei arvioida muuttuvan nykytilasta kipsin läjitysalueen laajennuksen ympäristössä. Myöskään lähialueen ainoaan talousvesikäytössä olevaan kaivon veden laatuun tai määrään ei arvioida laajennushankkeesta aiheutuvan muutoksia.

Hankkeen rakentamisaikana ja toiminnan päätyttyä aluetta maisemoitaessa, alueella liikkuu normaalia enemmän työkoneita ja mahdollisten öljy- tai polttoainevuotojen riski kasvaa. Alueella on kuitenkin saatavilla imeytysmateriaaleja vahinkojen torjuntaa varten ja onnettomuuden sattuessa tarvittaviin toimenpiteisiin ryhdytään välittömästi. Näin ollen, onnettomuuksien tai vahinkojen seurauksena tapahtuvaa pohjavesien merkittävää pilaantumista pidetään erittäin epätodennäköisenä.

8.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Vaihtoehdot poikkeavat toisistaan laajennettavan alueen pinta-alan ja sijainnin, uusien vesialtain sijainnin ja kipsiläjityksen koron osalta. Vaihtoehtoisissa VE1, VE2 ja VE3 kipsin läjitysalueen laajennusosalle ja uudelle kiertovesialtaalle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet, jotka estävät pohjavesivaikutusten syntymisen uusilta alueilta. Näin ollen pohjavesivaikutukset on arvioitu kaikissa hankevaihtoehtoisissa (VE0–VE3) samanlaisiksi kuin nykytilassa.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2 VE3	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

8.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kipsinläjitysalueen suotovesien välityksellä tapahtuvia pohjavesien laadullisia muutoksia vähentää jo nykytilassa merkittävästi läjitysalueen laajennusosissa toteutetut tiiviit pohjarakenteet. Lisäksi suotovesien aiheuttamia vaikutuksia vähennetään vesienhallinnalla, mm. läjitysalueetta kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella ja alueella suoritettavilla pinta- ja pohjavesien suojapumpkauksilla (ks. tarkemmin luku 2.2.3).

Myös uusien laajennusalueiden pohjarakenteissa tullaan noudattamaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan pohjarakenteista annettuja vaatimuksia ja niiltä osin kun uusi rakenne liitetään vanhaan rakenteeseen, kaivetaan vanha rakenne esiin ja rakenteet limitetään.

Onnettomuustilanteissa vaikutusten rajoittamiseen ryhdytään viipymättä ja tarvittaessa pilaantunut maaperä voidaan kunnostaa esim. massanvaihdolla, mikä ehkäisee myös pohjavesivaikutusten syntyä.

8.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueelle läjitettävän kipsin kemiallinen laatu on tiedossa ja laatua tarkkaillaan kaatopaikkakelpoisuustesteillä. Kipsin laadussa ei arvioida tapahtuvan merkittävää vaihtelua. Kipsin kemialliseen laatuun ei arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Läjitysalueen pohjarakenteet toteutetaan kaatopaikkarakentamisessa yleisesti käytössä olevien ja hyväksi koettujen rakentamistapojen mukaisesti. Materiaaleina käytetään tunnettuja ja kaatopaikkarakentamisessa hyväksytyjä sekä yleisesti käytettyjä materiaaleja, joiden tiedetään soveltuvan kyseiseen kohteeseen. Vanhan ja uuden läjitysalueen rajalla, vanhat pohjarakenteet kaivetaan näkyviin ja liitetään uusiin pohjarakenteisiin. Suunnitteluihin rakennerratkaisuihin ei siis arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Lievä epävarmuus liittyy kipsin läjitysalueelta suotautuvien vesien määrään, jota ei ole pystytty luotettavasti selvittämään. Myöskään paikkaa, missä vesiä pääsee suotautumaan maaperään ja sekoittumaan edelleen maaperä- ja pohjavesiin, ei ole pystytty luotettavasti osoittamaan. Suotovesiin liittyviä epävarmuuksia ei kuitenkaan pidetä pohjavesivaikutusten kannalta erityisen merkittävinä, sillä mahdollisten pohjavesivaikutusten alueella sijaitseva pohjavesi ei ole talousvesikäytössä.

Lievää epävarmuutta arviointiin aiheuttaa myös se, ettei alueella (erityisesti kipsin läjitysalueen länsipuolella) sijaitsevien pohjavesien määrä tai kulkeutumisreitit ole kovin tarkasti tiedossa. Epävarmuutta saadaan vähennettyä asentamalla uusi pohjavesien tarkkailuputki kipsin suunnitellun laajennusalueen länsipuolelle, kuten tarkkailusuunnitelmaehdotuksessa luvussa 24 on esitetty.

9. PINTAVEDET

9.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisvaiheessa pintavesivaikutuksia voi muodostua maarakennustoista. Läjitysalueen laajentaminen aiheuttaa myös muutoksia valuma-alueisiin ja muodostuviin pintavesien määriin. Läjityksen laajennusalueella tiiviiden pohjarakenteiden avulla estetään päästöt maastoon. Läjitysalueen hule- ja suotovedet johdetaan kiertovesialtaalle ja takaisin tehtaalle prosessiin, joten läjityksen laajennusalueelta ei toiminnan aikana lähialueen pintavesiin päästöjä muodostu.

9.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutukset pintavesiin on arvioitu olemassa olevaan tietoon, karttatarkasteluihin ja paikkatietoon perustuen. Arvioinnissa on hyödynnetty alueelta tehtyjä selvityksiä ja tarkkailuja sekä ympäristöhallinnon tietokantoja. Tarkastelussa on otettu huomioon hulevesien hallintakeinojen vaikutukset päästöjen vähentämiseksi. Hankkeesta mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset vesistöön on arvioitu asiantuntija-arviona.

9.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vastaanottavan vesistön muutosherkkyys on arvioitu hankealueen vesistöjen nykyisen ekologisen ja kemiallisen tilan, suojeluarvojen sekä veden viipymän perusteella vesistöreittikohtaisesti. Lisäksi on huomioitu alueen pintavesien laadulliset ja määrälliset käyttötarpeet. Herkkyys määritetään aina kokonaisuutena, jonka osatekijöinä toimivat ominaispiirteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-1).

Taulukko 9-1. Pintavesimuodostumien herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai lajeja. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on erinomainen tai hyvä, eikä se ole nykytilassa vaarassa heikentyä. Pintaveden puskurikyky on hyvä. Pintaveteen liittyy paikallinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on suuri. Vesimuodostuman tilavuus on suuri. Herkkyys määritellään vähäiseksi myös vaikutusalueella, missä varsinaisia pintavesimuodostumia ei esiinny.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja eliölajeja. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on hyvä tai se on nykytilassa vain hieman ihmistoiminnan muuttama. Pintaveden puskurikyky on tyydyttävä. Pintaveteen liittyy alueellinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on kohtalainen. Vesimuodostuman tilavuus on kohtalainen. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu sellaista jatkuvaa tai tärkeää vedenottoa, joka on herkkää vedenlaadun muutoksille.
Suuri	Vaikutusalueella on pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000-alueita, vesiläillä suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita joissa esiintyy tärkeitä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on melko herkkä muutoksille ja ekosysteemi on melko hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on nykytilassa herkkä muutoksille. Pintaveden puskurikyky on huono, mutta vakaa. Pintaveteen liittyy kansallinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on vähäinen. Vesimuodostuman tilavuus on pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu tärkeä hyvää vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on yksi iso tai useita pienempiä pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000-alueita, vesiläillä suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita joissa esiintyy erittäin tärkeitä ja herkkiä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on herkkä muutoksille ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on muutostilassa. Pintaveden puskurikyky on erittäin huono. Pintaveteen liittyy kansainvälinen tai suuri kansallinen virkistyskäyttöarvo. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on hyvin pieni. Vesimuodostuman tilavuus on hyvin pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu jatkua tai tärkeä erinomaista vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve.

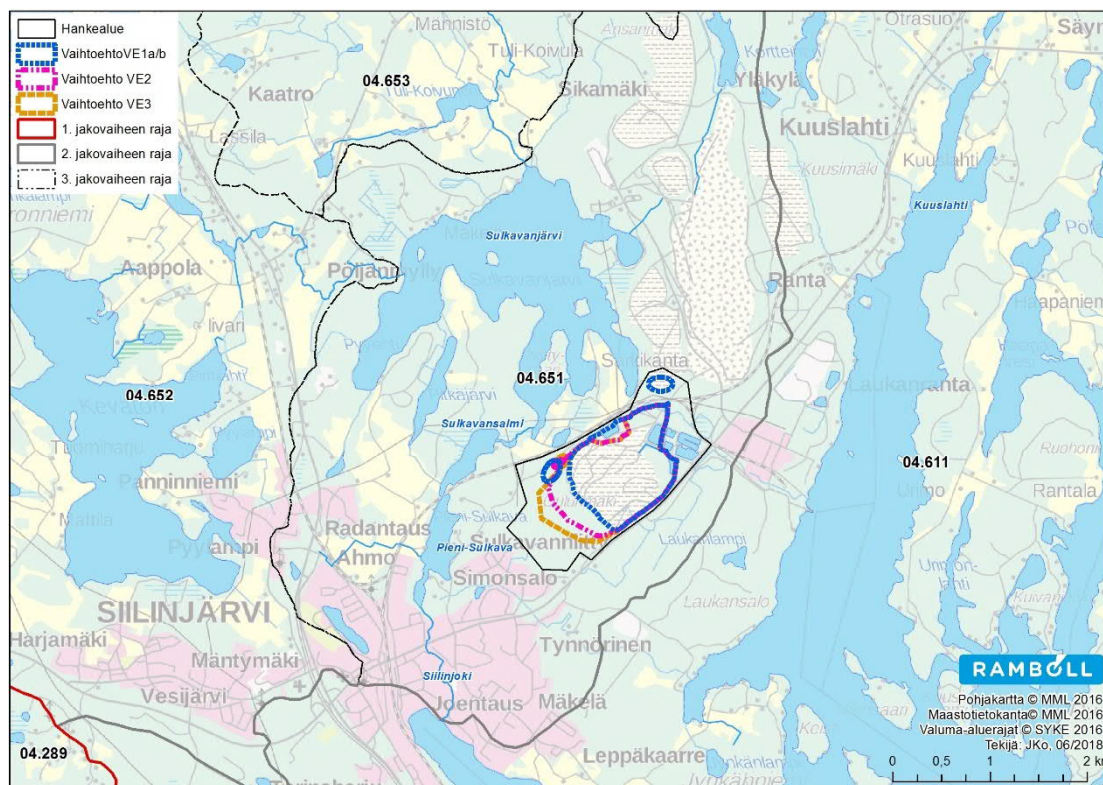
Pintavedeen kohdistuvia muutoksia arvioitiin taulukon (Taulukko 9-2) mukaisella luokittelulla, jossa otettiin huomioon vaikutusten kesto ja laajuus sekä seuraukset vesimuodostuman ekologiselle tilalle ja veden käytölle. Kriteerit ovat suuntaa antavia ja lopullinen muutoksen suuruus määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 9-2. Pintavedeen kohdistuvien muutosten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat alittuvat selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan toipuminen ennalleen suoraan hankkeen johdosta.
Suuri + + +	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen toipuminen suoraan hankkeen johdosta.
Keskisuuri + +	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai huomattavan pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuusmuutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan toipuminen suoraan hankkeen johdosta.
Pieni +	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden pieneneminen alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Ei suoria vaikutuksia vesiekosysteemeihin.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pintavesiin tai sedimentteihin.
Pieni -	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden kasvu alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Ei suoria vaikutuksia vesiekosysteemeihin.
Keskisuuri - -	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai huomattavan pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden kasvu alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus heikentää pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan tuhoutuminen suoraan hankkeen johdosta.
Suuri - - -	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus heikentää selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen tuhoutuminen suoraan hankkeen johdosta.
Erittäin suuri - - - -	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat ylittyvät selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus estää kokonaan pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan tuhoutuminen kokonaan suoraan hankkeen johdosta.

9.4 Nykytila

Kipsiläjäytysalue sijoittuu Siilinjoen–Sulkavanjärven valuma-alueelle (04.651). Sulkavanjärveen tulee vesiä pohjoisesta Koivusenjoen valuma-alueelta (04.653) sekä lännestä Pöljänjoen valuma-alueelta (04.652). Sulkavanjärven vedet laskevat etelästä Sulkavansalmen kautta Pieni-Sulkavaan ja edelleen Siilinjoen kautta Juurusveden Siilinlahteen. Yaran apatiittirikastamolla on lupa ottaa Sulkavanjärvestä prosessivettä 12 000 m³ vuorokaudessa. Seuraavassa (Kuva 9-1) on esitetty hankealueen vesistöalueet ja eri hankevaihtoehdot.



Kuva 9-1. Hankealueen vesistöalueet ja hankevaihtoehdot.

Vaikutusalueen vesistöihin kohdistuva kuormitus

Kipsin läjitysalueelta ei aiheudu suoria päästöjä pintavesiin. Läjitysalueelta voi aiheutua vesistökuormitusta Oulunlampeen sekä Sulkavanjärveen ja Sulkavansalmeen pinta- ja pohjavesien välityksellä, mikäli puhtaat vedet ovat päässeet kosketuksiin esim. kipsin tai kierto-vesien kanssa. Suojapumppauksilla pyritään estämään maaperän kuormitteisten vesien kulkeutumista Sulkavanjärveen. Pumpattavat vedet johdetaan kiertovesialueille ja sieltä edelleen tehtaille prosessivedeksi. Suojapumppausvedet ovat happamia ja sisältävät kohonneita pitoisuuksia fosfaattia, sulfaattia ja fluoridia sekä eri kationeja. Tarkemmin suojapumppauskaivojen vesien laatua on esitetty kohdassa 2.2.3.

Sulkavanjärveen kohdistuu Yaran toiminnasta vesistökuormitusta Pirttilahteen (rikastamon alueen piha-alueiden valumavedet), Särkilahteen (fosforihappotehtaan allasalueen ja kipsin läjitysalueen läpi virtaava Sulkavanoja) ja Sulkavansalmeen Oulunlammen kautta. Lisäksi Sulkavanjärveen tulee Ansanmäenpuron kautta Ansanmäen sivukivialueen suotovesiä ja Koivusenjoen kautta Mustin rikastushiekka-altaan suotovesiä. Kaivostoiminnan vaikutus Siilinjärveen on vähäistä, ja siihen kohdistuu kaivosalueelta peräisin olevaa kuormitusta vain Sulkavanjärven kautta.

Yaran Siilinjärven tehdasalueen jätevedet johdetaan kemiallisen puhdistamon kautta avo-ojassa Kuuslahteen. Myös Kuuslahdesta jäähdytyskäyttöön otetut vedet palautetaan Kuuslahteen. Yaran kaivos laskee prosessivesikierron olivat ylimääräiset vedet Sikopuron puhdistamon kautta Sikopuroon ja sitä kautta edelleen Kuuslahteen. Kun louhosvedet alittavat luvassa määritellyt kiintoainepitoisuuden raja-arvot, johdetaan ne suoraan Sikopuroon. Muulloin louhosvedet otetaan rikastamon vesikiertoon.

Fosforikuormitus Sulkavanjärveen (noin 1 kg/d) ja Kuuslahteen (noin 1,5 kg/d) ovat pysyneet melko samansuuruisena vuodesta 2005 lähtien. Yaran fosforin luparajat (Kuuslahti 3 kg/d ja Sulkavanjärvi 2 kg/d, puolivuosisikeskiarvona; 27.4.2018 alkaen Kuuslahti 2,5 kg/d ja Sulkavanjärvi 1,5 kg/d) ovat muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta alittaneet molemmilla purkureiteillä selvästi. Sulkavanojan fosforikuormitus on selvästi noussut vuonna 2012 ja on muodostanut yli puolet Yaran päästävästä fosforikuormituksesta Sulkavanjärveen. Fosforihappotehtaan allasalueella on kuluvana vuonna tehty toimenpiteitä (uusia suoja-

pumppauksia, oja- ja putkijärjestelyjä) fosforikuormituksen alentamiseksi. Rikastamon hu-
levesien mukana Sulkavanjärven Pirttilahteen päätyvä fosforimäärä on puolestaan hieman
pienentynyt viime vuosina. Kipsiläjitäysalueen vaikutuspiirissä sijaitsevasta Oulunlammesta
Sulkavansalmeen lähtevä fosforikuormitus on vaihdellut, mutta selvää muutosta ei tarkas-
telujaksolla ole havaittavissa. Oulunlammen vettä on käsitelty Yaran toimesta fosforia sa-
ostavilla kemikaaleilla aina tarvittaessa, mikäli kuormitus on lähtenyt nousuun. Viimeisen
käsittely tehtiin kesällä 2018. Noin puolet fosforikuormituksesta Kuuslahteen tulee Sikopu-
ron puhdistamolta ja puolet tehtaalta kemiallisen puhdistamon ja jäähdytysvesien kautta.

Sivukivialueilta kulkeutuu Sulkavanjärveen räjähdeainejäämistä peräisin olevaa typpikuor-
mitusta. Muita sivukivialueen haitallisia vaikutuksia ei suotovesistä ole todettu (Ramboll
2016). Suotovesissä typpi on valtaosin nitraattimuodossa. Ammoniumtyppi on vallitseva
lumipeitteiseen aikaan, jolloin luonnolliset nitrifikaatioprosessit ovat läjityksessä erityisen
hitaita ja happea on vähän. Käytössä olevien sivukivialueiden nykyistä typpikuormitusta
pintavesiin arvioitiin suotovesitutkimuksessa (Ramboll 2016). Seurantajakson aikana typpi-
kuormitus oli noin 21,5 kg/d.

Kuuslahteen päätyvä kokonaistyyppikuormitus on ollut vuodesta 2012 alkaen suuremmista
vesimääristä johtuen aikaisempaa korkeammalla tasolla 100–150 tonnia vuodessa. Noin 35
% kokonaistyyppikuormituksesta tulee Sikopuron puhdistamolta, noin 25 % suoraan Sikopu-
roon johdettavista kaivoksen kuivatusvesistä ja loput tehtaan kemialliselta puhdistamolta.
Voimassa olevan ympäristölupapäätöksen mukainen tavoitearvo on 30 kg vuorokaudessa
ammoniumtyypeä Kuuslahteen puolivuosisikeskiarvona. Ammoniumtyppikuormituksen tavoit-
tearvoon ei ole aina päästy. Ammoniumtyppikuormituksen pienentämiseksi lannoitetehtaan
vesikierrossa on tehty muutoksia vuoden 2015 jälkeen, mikä mahdollisti typpipitoisten ve-
sien pumppaamisen maaperästä lannoitetehtaan kiertovesialtaalle.

Sulkavanojan kautta Sulkavanjärveen kulkeutuva sulfaatti- ja fluoridikuormitus on vuodesta
2011 kohonnut, vaikka määrät sen jälkeenkin ovat olleet pieniä Kuuslahden kuormitukseen
verrattuna (SO_4 : 50–100 t/v ja F: 0,3–0,6 t/v). Sulfaatti- ja fluoridikuormitus Sikopuron
kautta ja tehtaan kemialliselta puhdistamolta Kuuslahteen on ollut vuodesta 2012 alkaen
aikaisempaa korkeammalla tasolla (yhteensä SO_4 : 1 800–2 300 t/v ja F: 30–40 t/v).

Kiintoainekuormitus rikastamolta Sulkavanjärveen on viime vuosikymmeneltä puolittunut
tasolle 10–20 t/v. Kiintoainekuormitus Sikopurosta Kuuslahteen on viimeisen kymmenen
vuoden aikana hieman noussut, ollen nyt tasolla 50 t/v.

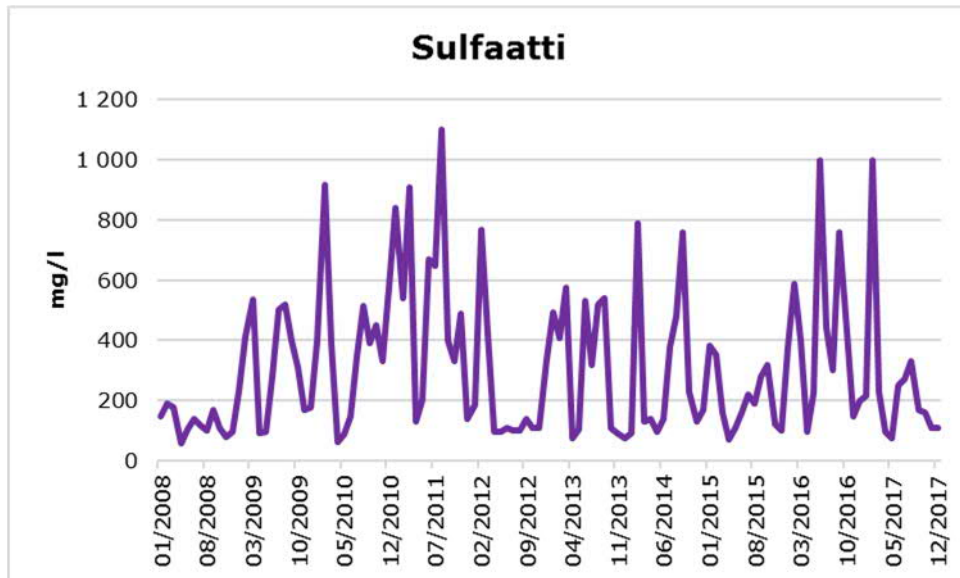
Sikopuron veden kokoomanäytteistä tehdyissä vesikirpputesteissä ($\text{EC}_{50/24\text{h}}$ ja $\text{EC}_{50/48\text{h}}$) ei
vedellä ole kertaakaan kuitenkaan todettu olleen toksisia vaikutuksia vesikirpuille.

Vaikutusalueen vesistöjen nykytila

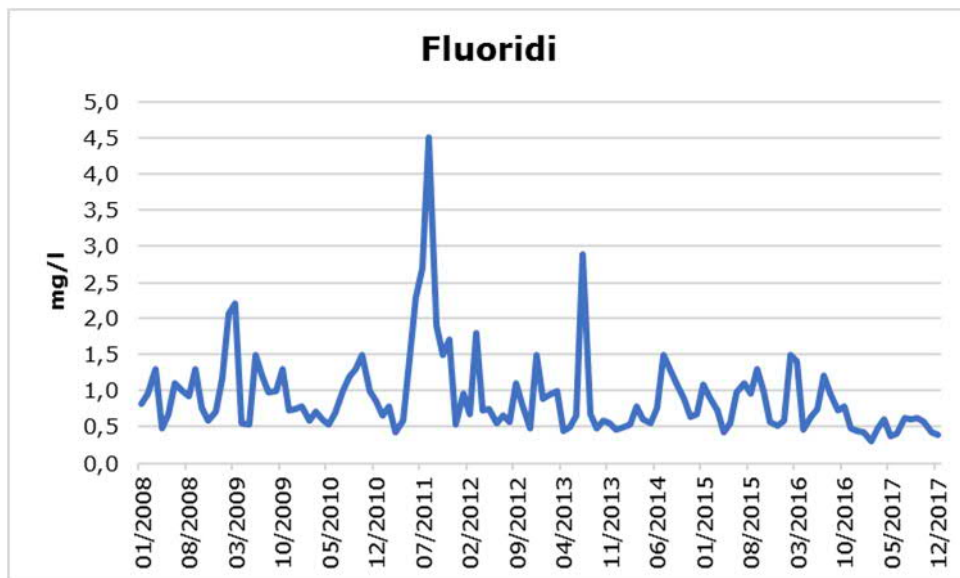
Sulkavanjärvi

Sulkavanjärvi on tyypiltään pieni humusjärvi, jonka pinta-ala on 320 hehtaaria. Järven kes-
kisyvyys on 3,8 metriä ja suurin syvyys on 17 metriä. Vesimuodostuman ekologinen tila on
välttävä ja kemiallinen tila hyvä (suppeaan aineistoon perustuva, vuoden 2013 luokitus,
Ympäristöhallinto 2016). Hydrologis-morfologinen luokittelu on tyydyttävä. Järven lasku-
uomassa (Siilinjoki) oleva pato estää vaelluskalojen nousun järveen, joka kuitenkin vaikut-
taa järven kalastoon vain vähän (Hertta-tietokanta 2017).

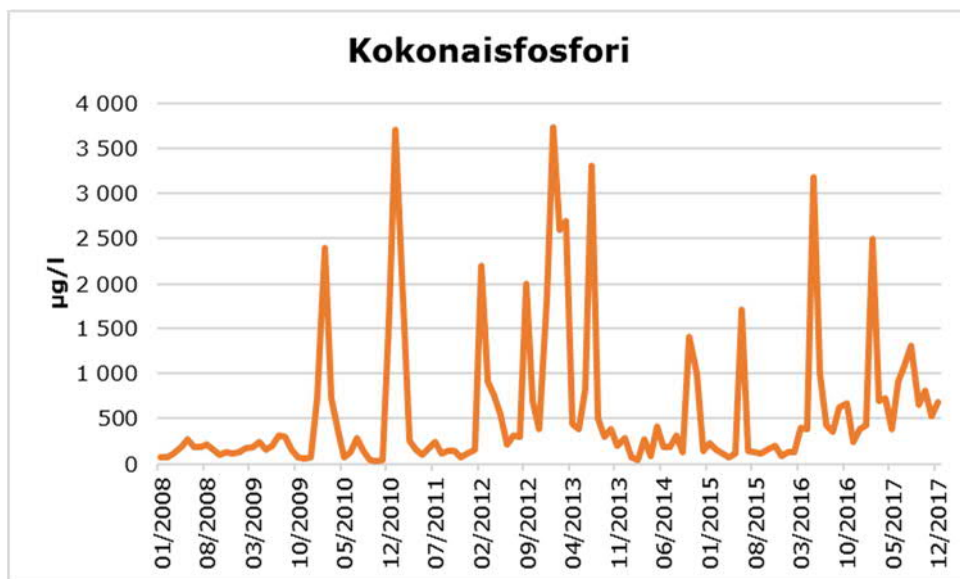
Sulkavanjärven Särkilahteen laskee Sulkavanoja, joka virtaa fosforihappo- ja lannoitetehtaan
kiertovesialtaiden sekä kipsin läjitäysalueen vieritse. Ojaan ei johdeta ko. alueen vesiä,
mutta vedenlaadun perusteella ojaan kohdistuu kuormitusta maaperän tms. kautta. (Savo-
Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Vesi-Eko Oy 2018b) Sulkavanojan vedenlaatua on tark-
kailtu ojan loppupäässä, tehdasalueen sisäpuolella sijaitsevasta tarkkailupisteestä. Tarkkai-
lun aikasarjat on esitetty seuraavissa kuvissa. Sulfaattipitoisuus pisteessä on vaihdellut pal-
jon. Fluoridin osalta suuret pitoisuuspiikit ovat olleet viime vuosina harvinaisempia. Koko-
naisfosforin pitoisuus on ollut melko matalalla tasolla. Myös kokonaistypen pitoisuus on
viime vuosina pysynyt matalalla tasolla. Vesi on ollut viime vuosina lievästi emäksistä ja pH
on noussut hieman vuosien mittaan.



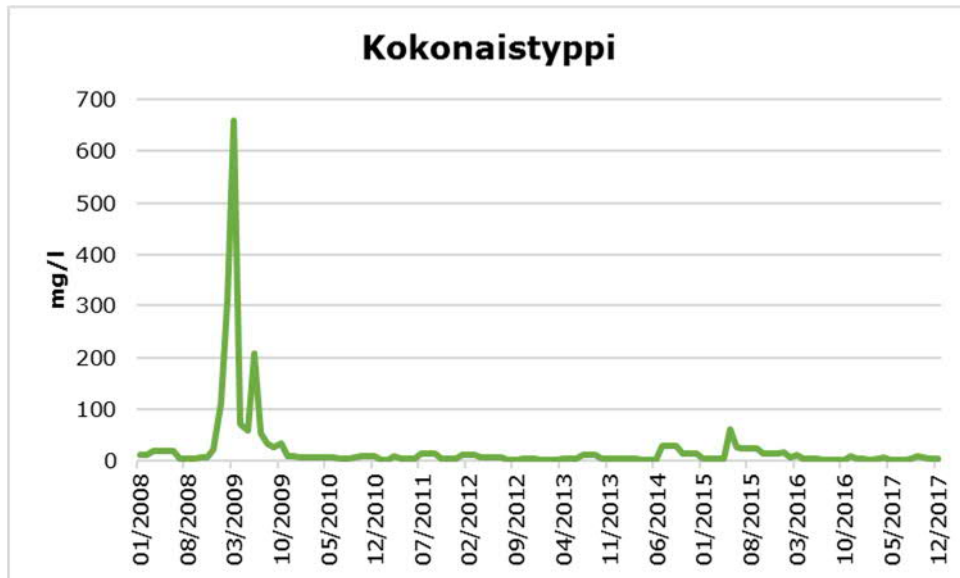
Kuva 9-2. Sulfaattipitoisuus (mg/l) tarkkailupisteessä Sulkavanoja.



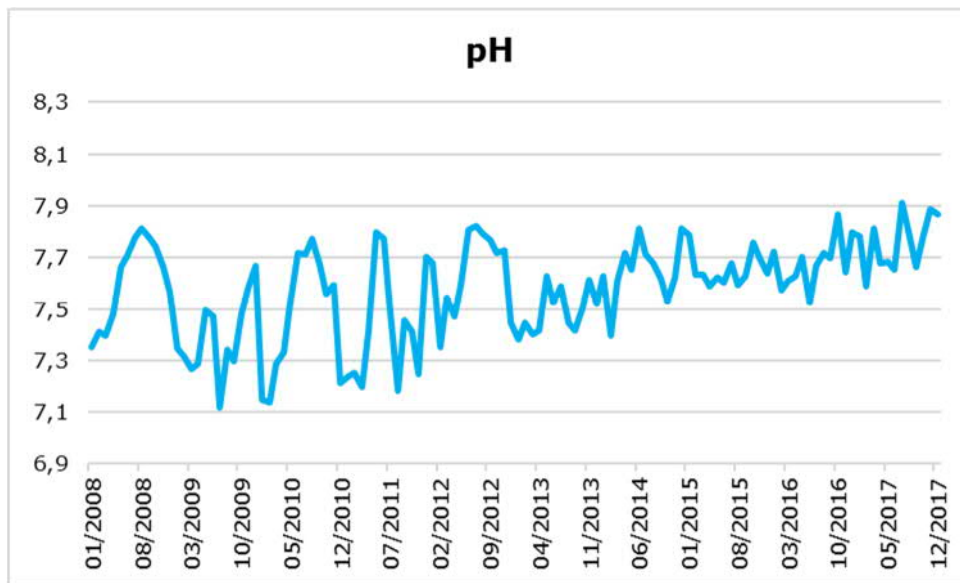
Kuva 9-3. Fluoridipitoisuus (mg/l) tarkkailupisteessä Sulkavanoja.



Kuva 9-4. Kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) tarkkailupisteessä Sulkavanoja.

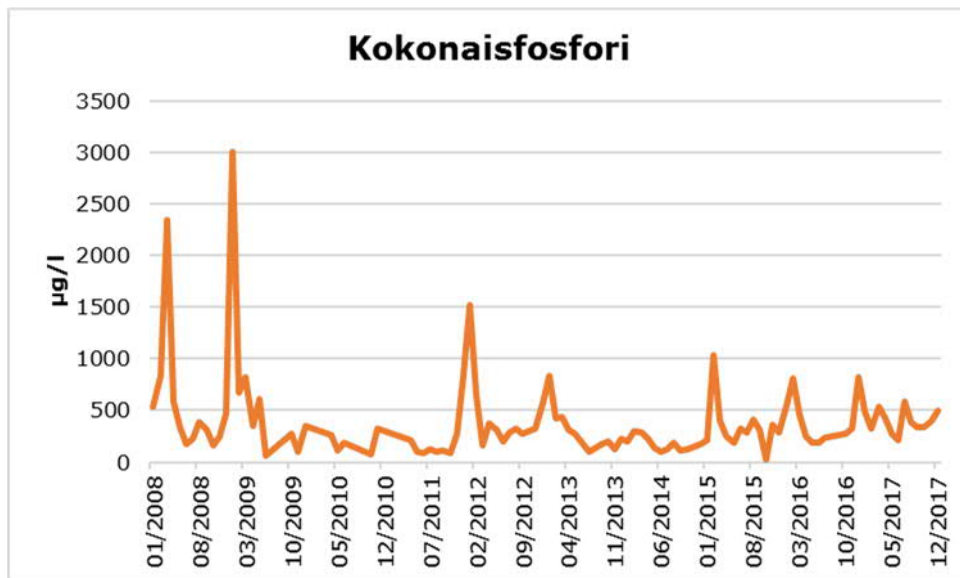


Kuva 9-5. Kokonaistyyppipitoisuus (mg/l) tarkkailupisteessä Sulkavanoja.

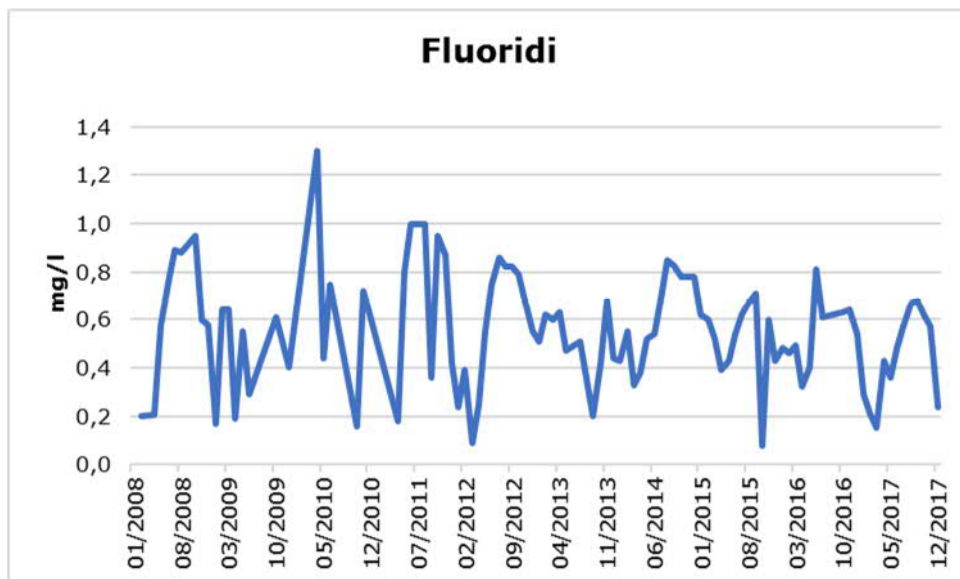


Kuva 9-6. Happamuus (pH) tarkkailupisteessä Sulkavanoja.

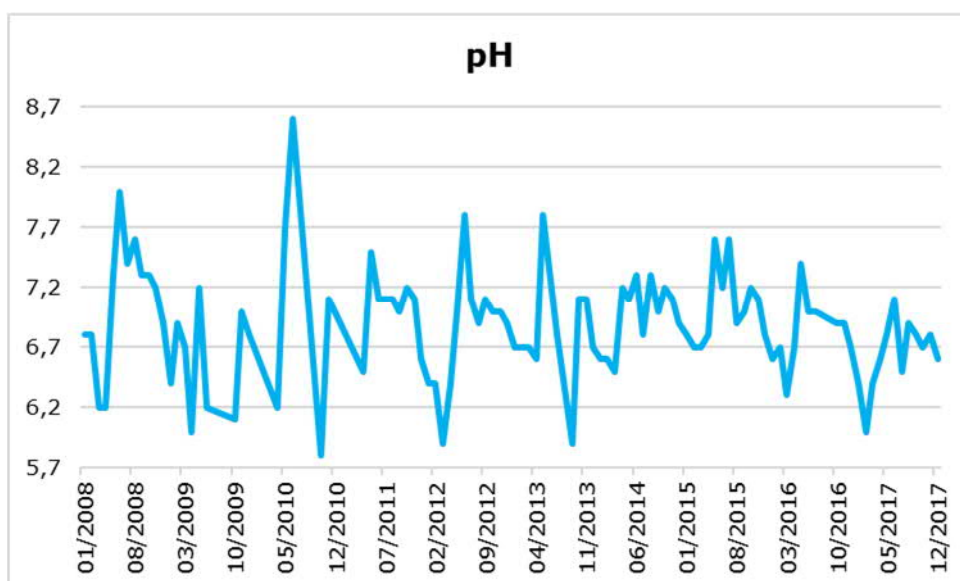
Myös Oulunlammesta Sulkavansalmeen laskevan ojan vedenlaatua on tarkkailtu. Tarkkailun aikasarjat on esitetty alla olevissa kuvissa. Kokonaisfosforin ja fluoridin pitoisuuksissa on ollut suurta vaihtelua, mutta suunta on ollut laskeva. Tarkkailupisteen pH on vaihdellut lievästi happaman ja emäksisen välillä. Viime vuosina pH:n vaihtelu on hieman tasaantunut ja happamuus on asettunut keskimäärin neutraalille tasolle.



Kuva 9-7. Kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) Oulunlammesta Sulkavansalmeen laskevan ojan tarkkailupisteessä.



Kuva 9-8. Fluoridipitoisuus (mg/l) Oulunlammesta Sulkavansalmeen laskevan ojan tarkkailupisteessä.



Kuva 9-9. Happamuus (pH) Oulunlammesta Sulkavansalmeen laskevan ojan tarkkailupisteessä.

Sulkavanjärvessä on nähtävissä Koivusenjoen kautta tuleva rikastushiekka-altaiden suoto-vesien sulfaatti- ja fluorikuormitus. Sulkavanjärven pääaltaan syvänteessä (Sulkavanjärvi 14) happitilanne on ollut useita vuosia heikko. Myös sulfaatti- ja fluoridipitoista vettä on rikastunut syvänteeseen. Pitoisuudet ovat pysyneet melko tasaisina. Sulfaatin tiedetään heikentävän sedimentin kykyä pidättää ravinteita, eli kiihdyttävän sisäistä kuormitusta. Heikon happitilanteen seurauksena Sulkavanjärvellä on havaittu fosforin vapautumista sedimentistä, aiemmin vain talvisin, mutta vuodesta 2001 alkaen lievänä myös kesäisin. (Vesi-Eko Oy, 2017) Viime vuosina syvänteessä on esiintynyt myös hyvin korkeita kokonaistyyppipitoisuuksia, joka voi olla lisääntyneen typpikuormituksen ja voimakkaan kerrostuneisuuden seurausta. Sulkavanjärveen kohdistuva typpikuormitus on valtaosin räjähdäainejäämistä peräisin olevaa nitraattityppeä. Suuri nitraattipitoisuus järven alusvedessä lisää hajotustoiminnan käytössä olevia happivarantoja, ja ehkäisee hapettomuudesta aiheutuvaa sisäistä kuormitusta. Nitraatti toimii hapen korvikkeena. Matalammassa Särkilahden syvänteessä (Sulkavanjärvi 15) happitilanne on ollut selvästi parempi, eivätkä ainepitoisuudet ole rikastuneet alusvesikerrokseen.

Sulkavanjärven kasviplanktonyhteisö edustaa järvityypin vertailuoloihin nähden keskimäärin tyydyttävää tilaa (Ecomonitor Oy 2017). Järvessä sinilevien osuus todettiin kesän 2016 tutkimuksissa hyvin pieneksi. Sulkavanjärven pohjaeläintutkimuksissa v. 1980–2016 laske-
tun Chironomidi-indeksin perusteella syvänealue on rehevä (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2017). Ekologisen luokittelun perusteella pohjaeläimistön tila on järvityypin vertailuoloihin nähden ollut vuosina 2013 ja 2016 välttävä.

Sulkavanjärven kalasto koostuu valtaosin särkikaloista ja pienistä ahvenista. Petokaloja on vähän ja madekanta on heikko. Sulkavanjärven kalasto ja ravintoverkon rakenne ilmentävät järven rehevyyttä. Kaloista tutkitut raskasmetallipitoisuudet olivat hyvin pieniä. Sulkavanjärven kalastossa ei ole tapahtunut vajaa kymmenen vuotta kestäneen tarkkailun aikana havaittavia muutoksia (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2014a).

Vuonna 2018 Sulkavanjärven koekalastuksissa kokonaissaalis oli 3200 kg, joista aistinvaraisesti mitattuna 35 % oli särkeä ja 40 % lahnaa. Särjet olivat pääosin vanhoja ja jopa kookkaita. Tasakokoista lahnaa oli runsaasti. Siikakanta oli pääosin pienikokoista. (Vesi-Eko Oy 2018)

Pieni-Sulkava

Pieni-Sulkava on pieni (42 hehtaaria) Sulkavansalmen Sulkavanjärvestä erottama järviol-
las. Pieni-Sulkava laskee Siilinjokea pitkin Siilinjärven Siilinlahteen. Vesialueen suurin sy-
vyys on 5 metriä. Vesimuodostumalle ei ole tehty erillistä ympäristöhallinnon ekologista
luokittelua.

Pieni-Sulkavan tilaa on tarkkailtu 1980-luvun alusta asti asemalta Pieni-Sulkava 20. Kai-
vostoiminnan kuormitusvaikutus näkyy samanlaisena kuin Sulkavanjärven päällysvä-
dessä. Pieni-Sulkava on mineraaliravinnesuhteiden perusteella Sulkavanjärveen nähden ajoittain
typpirajoitteinen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017). Tämä tarkoittaa, että fosfo-
rin sijasta lisääntynyt typpikuormitus voi lisätä Pieni-Sulkavan rehevyyttä. Typpirajoittei-
suus herkistää järveä sinileväkukinnoille. Järvessä sinilevien osuus todettiin kesän 2016
tutkimuksissa hyvin pieneksi (Ecomonitor Oy 2017). Järven kasviplanktonyhteisö edusti
keskimäärin tyydyttävää tilaa. Pieni-Sulkavan pohjaeläintutkimuksissa v. 1980–2016 las-
ketun Chironomidi-indeksin perusteella järven matala syvänealue (4,8–6 m) on rehevä
(Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2017).

Siilinjärvi

Siilinjärvi on 288 hehtaarin pieni humusjärvi, joka on pohjoispäästään Siilinjärven kunta-keskuksen ja eteläpäästään peltojen ympäröimä. Järven keskisyvyys on 6,93 m, suurin syvyys 36,16 metriä ja tilavuus noin 19,6 miljoonaa kuutiometriä. Siilinjärvi saa käytännössä kaiken vetensä pohjoispäässä olevaan Siilinlahteen Pieni-Sulkavan järvestä lähtevän Siilinjoen kautta. Siilinjärvi laskee vetensä toisesta päästään Juurusveteen. Vaikka järven pinnantas on samassa tasossa Juurusveden kanssa, ei Juurusvedeltä käytännössä kulkeudu vettä Siilinjärveen.

Siilinjärven ekologinen tila luokiteltiin toisella vesienhoidon suunnittelukaudella sekä fysiikaalis-kemiallisten että biologisten tekijöiden perusteella tyydyttäväksi. Veden ravinnepitoisuudet ovat ajoittain olleet hyvällä tasolla. Kemiallinen tila luokiteltiin hyvää huonommaksi, johtuen elohopean osalta puutteellisista tiedoista ja maantieteellisestä kaukokulkeumariskistä.

Siilinjärvi on tulosten mukaan sekä typpi- että fosforirajoitteinen. Siilinjärven pääsyvänteessä (21) esiintyy talvisin hapettomuutta ja sen seurauksena fosforin sisäistä kuormitusta. Myös typpipitoisuudet alusvedessä kohoavat ja typpi esiintyy hapettomille oloille tyypillisesti ammoniummuodossa (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017). Siilinjärvestä sulfaattilla ei ole kuitenkaan osuutta sisäisen kuormituksen kiihdyttäjänä. Kaivosalueen sulfaatti- ja fluoridikuormitus näkyy Siilinjärven päällyksivedessä Sulkavanjärven tavoin lievänä pitoisuuksien kohoamisena, mutta alusveteen sulfaattia ja fluoridia ei Siilinjärvestä tarkkailutulosten mukaan kerrostu.

Siilinjärven kasviplanktonyhteisö edustaa järvityypin vertailuoloihin nähden keskimäärin tyydyttävää tilaa (Ecomonitor Oy 2017). Siilinjärven pohjaeläintutkimuksissa vuosina 1980–2016 Ekologisen PICM-luokittelun perusteella pohjaeläimistön tila on järvityypin vertailuoloihin nähden ollut vuosina 2013 ja 2016 huono. Pohjaeläinlajisto ja -biomassa olivat edellisvuosien tavoin Siilinjärven syvännelillä hyvin niukat. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2017)

Juurusvesi

Juurusvesi sijaitsee Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan itäpuolella ja laskee vetensä Jännevirran ja Kotkatveden kautta Kallaveteen. Järven pinta-ala on 138 km², keskisyvyys noin 8,3 metriä ja syvin kohta 62 metriä. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikka laskee käsitellyt jätevetensä järven luoteisosan Kuuslahteen, jonka pinta-ala on 587 hehtaaria. Kuuslahden alueella on useita yli 20 metrin syvänteitä, enimmillään syvyys on yli 40 metriä. Vesistön tilaa seurataan jatkuvasti useilta eri tarkkailuasemilta. Vesistötarkkailua on tehty yli 30 vuoden ajan. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2018a)

Kuuslahti on järvityypiltään keskikokoinen humusjärvi ja se on luokiteltu toisella vesienhoitokaudella hyvään ekologiseen tilaan ja hyvää huonompaan kemialliseen tilaan. Kemiallinen tila on heikentynyt vuoden 2014 havaituissa tuloksissa ahvenen elohopeapitoisuuden laatuun ylittymisen vuoksi. Kyse ei ole paikallisesta ilmiöstä, sillä ilmalaskeumasta peräisin olevan elohopean laatuun ylittyminen heikentää vesien kemiallista tilaa Vuoksen vesienhoitoalueella yleisesti. (Suomen Ympäristökeskus 2017)

Juurusveden selkäalue on tyypitelty yhdessä Karhonveden alueen kanssa suureksi humusjärveksi. Se on luokiteltu toisella vesienhoitokaudella kaikkien osatekijöiden (veden laatu, kasviplankton, vesikasvit ja pohjaeläimet) perusteella hyvään ekologiseen tilaan. Kemiallinen tilaluokka on niin ikään hyvä. (Suomen Ympäristökeskus 2017) Siilinjärven kunnan Jälenniemen ja Kuopion kaupungin Jänneniemen vedenottamoiden tarkkailutuloksissa ei ole ollut havaittavissa ihmistoiminnasta johtuvia raakaveden laatuun haitallisesti vaikuttavia muutoksia.

Juurusveden Kuuslahdessa Yaran Siilinjärven toimipisteen läheisillä havaintopaikoilla toimintojen vaikutus on näkynyt selkeästi kohonneina fluoridi-, sulfaatti- ja typpipitoisuuksina. Nousu näkyy ensisijaisesti Kuuslahden asemilla 2, 2A ja 3 sekä lievemmin Juurusveden alapuolisilla asemilla. Päällyksveden sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet ovat hitaasti nousseet viime vuosina. Talven pitoisuudet ovat keskimäärin vielä hieman Sulkavanjärveä ja Siilinjärven

asemia alhaisempia. Kesän sulfaatin pitoisuudet, varsinkin Kuuslahdella ovat puolestaan kohonneet ja korkeammat kuin Sulkavanjärvellä ja Siilinjärvellä. (Savo-Karjalan ympäristötutkimus 2018a)

Kasvukauden aikaiset päällysveden fosforipitoisuuskeskiarvot Kuuslahdessa ilmentävät lievää rehevyyttä ja ovat järvityypin vertailuarvoon nähden hyvällä tasolla. Vastaavat typpipitoisuudet ovat viime vuosina olleet tyydyttävällä tasolla. Minimiravinteena fosfori on Kuuslahdessa rehevyyttä aiheuttava ravinne, jolloin typen vaikutus jää vähäiseksi.

Juurusveden selkäalueella ravinnepitoisuudet ovat säilyneet verrattain vakaana, eikä kaivoksen typpikuormitus ole havaittavissa Puutosveden ja Siilinjärven vesien sekoittuessa Kuuslahden vesiin. Jälänniemen kunnallisen jätevedenpuhdistamon kuormitus näkyy aseman Juurusvesi 13A ravinnepitoisuuksissa.

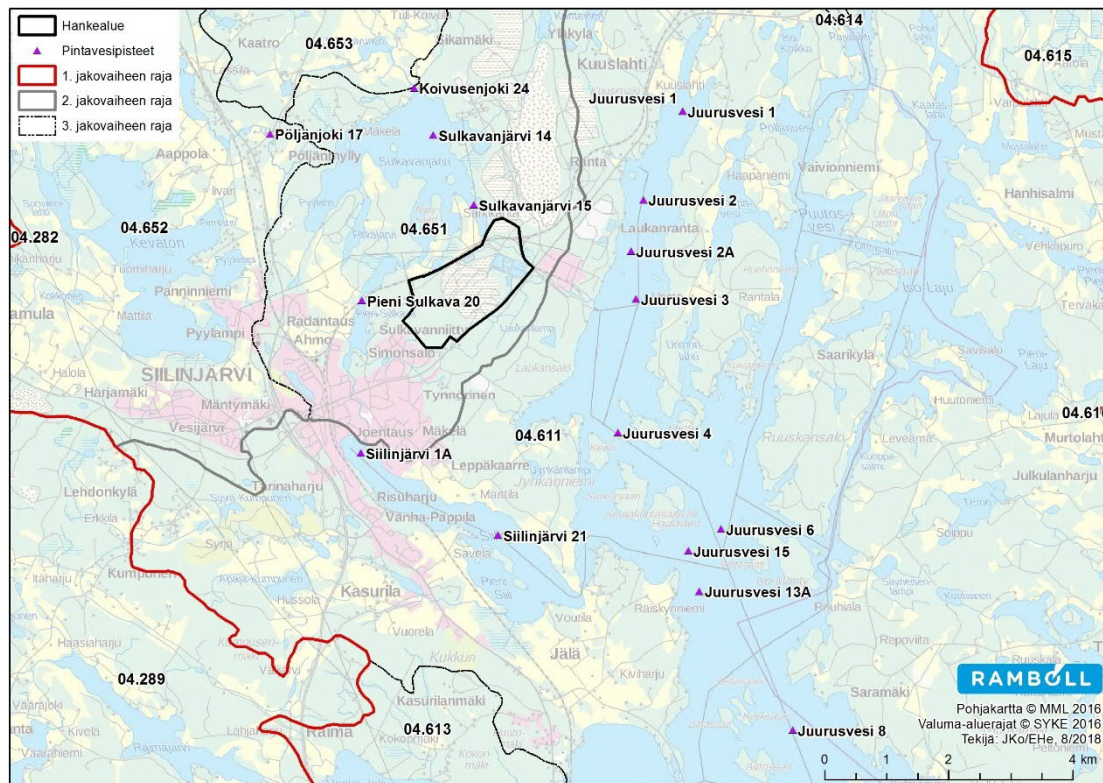
Juurusveden syvänteissä esiintyy hapettomuutta ja lievää sisäistä kuormitusta talvisin asemalla Juurusvesi 4 ja kesäisin asemalla Juurusvesi 1. Tarkkailuun kuuluvien syvänteiden happitilanteessa ei ole tapahtunut viime vuosina 2008–2016 merkittäviä muutoksia. Pasutevarastoalueelta peräisin oleva sinkki rikastuu Kuuslahdessa helposti aseman Juurusvesi 2 alusveteen ja pitoisuudet vaihtelevat kuormituksen mukaan. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2017)

Kesällä 2016 toteutetun kasviplanktonitutkimuksen tulokset osoittivat Kuuslahden kasviplanktoniyhteisön edustavan keskimäärin hyvää ekologista tilaa. Ulompana Juurusveden selkäalueella kasviplanktoniyhteisö edusti keskimäärin tyydyttävää ekologista tilaa. (Ecomonitor 2017)

Juurusveden pohjaeläintutkimuksissa vuosina 1980–2016 lasketun Chironomidi-indeksin perusteella Juurusveden syvänteet ovat olleet koko tarkkailujakson ajan reheviä tai lievästi reheviä. Rehevyys on pienentynyt Kuuslahdesta kohti Juurusveden selkäalueita. Ekologisen PICM-luokittelun perusteella pohjaeläimistön tila on järvityypin vertailuoloihin nähden ollut vuonna 2016 Kuuslahdessa tyydyttävä ja Juurusveden selkäalueilla hyvä tai erinomainen. Ekologinen tila on hieman parantunut vuoteen 2013 verrattuna. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2017)

Juurusvedellä vajaa kymmenen vuotta toteutetun kalataloudellisen tarkkailun tulosten perusteella alueen kalastossa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Jätevesien johtaminen ei tulosten mukaan karkota kaloja Kuuslahdesta. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2014b)

Itä-Suomen järvisedimenttien haitta-ainekartoituksessa (FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2013) asemilta Juurusvesi 2 ja Juurusvesi 2A otetuissa pintasedimenttinäytteissä todettiin suuria sinkkipitoisuuksia (1 800 mg/kg ja 1 400 mg/kg), myös kobolttipitoisuudet (220 mg/kg ja 230 mg/kg) olivat koholla. Pitoisuudet ovat tasolla, joka järvisedimentissä saattaa aiheuttaa eliöstölle toksisia vaikutuksia. Haitallisista vaikutuksista ei kuitenkaan ole selvää viitettä kartoituksen yhteydessä tehdyssä pohjaeläintutkimuksessa. Yaran nykyisistä toiminnoista ei arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä sedimentin haitta-ainepitoisuuksien lisääntymisestä.



Kuva 9-10. Tarkkailuissa mukana olevat pintaveden tarkkailupisteet.

Kokonaistarkastelun perusteella Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven herkkyyks määritettiin *suureksi*. Sulkavanjärven ekologinen tila on välttävä ja Siilinjärven tyydyttävä. Ihmistoiminnan vesistövaikutukset Sulkavanjärvestä ovat olleet selvästi havaittavissa. Siilinjärven–Sulkavanjärven valuma-alue (04.651) on pieni ja ihmistoiminnan muuttama. Sulkavanjärvestä otetaan vettä rikastusprosessiin, mutta vedenkäytön laatuvaatimukset eivät ole uhattuina. Vesialueiden ympäristössä ei ole pintavesistä riippuvaisia arvokkaita kohteita. Vesialueiden tilavuus on melko pieni.

Kokonaistarkastelun perusteella Juurusveden herkkyyks määritettiin *kohtalaiseksi*. Reitillä ei ole pintavesistä riippuvaisia arvokkaita kohteita. Juurusveden ekologinen tila on luokiteltu hyväksi. Ihmistoiminnan vesistövaikutukset ovat havaittavissa, mutta painottuvat Kuuslahteen ja Juurusveden pohjoisosiin. Valuma-alue ja vesistöalue ovat suuria. Juurusveden rannalla on kaksi pintavedestä imeyttämällä talousvettä valmistavaa tekopohjavedenottoa. Siilinjärven kunnan Jälänniemen vedenotto (reitillä noin 11 kilometriä hankealueesta) ja Kuopion veden Jänenniemen vedenotto (reitillä noin 20 kilometriä hankealueesta).

9.5 Vaikutukset pintaveteen

Vaihtoehto VE0

Muutoksen suuruuden ei kokonaisuutena arvioida eroavan nykytilasta vaihtoehdossa VE0.

Sulkavanjärven ja Pieni-Sulkavan tilan arvioidaan ilman kunnostustoimia vaihtoehdossa VE0 heikkenevän nykytilasta. Sulkavanjärven suuri sulfaattipitoisuus pohjanläheisessä vedessä kiihdyttää ravinteiden, erityisesti fosforin vapautumista sedimentistä. Alusveden heikosta happitilanteesta kärsivän järven tilan arvioidaan pysyneen olosuhteisiin nähden hyvänä korkeahkoista nitraattipitoisuuksista johtuen. Mikäli etenkin alusveden nitraatin määrä äkillisesti vähentyisi merkittävästi, saattaisi tilanteesta seurata voimakasta sisäisen fosforikuormituksen kasvua. Suurin riskitekijä järven tilalle olisi sulfaattikuorman kasvu yhdistettynä nitraattikuorman poistamiseen. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Vesi-Eko Oy, 2018b)

Sulkavanojan kuormituksen vähentämiseksi on tehty toimenpiteitä vuonna 2018. Onnistuneilla Sulkavanojan kuormituksen vähentämistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös Sulkavanjärven tilaan. Sulkavanjärven mahdollisten pienten tilamuutosten ei vaihtoehdossa VE0 arvioida aiheuttavan muutoksia Siilinjärven tai Juurusveden tilaan. Kipsiä ei läjitetä Juurusveden lähivaluma-alueelle, eikä sillä arvioida olevan vaikutusta Juurusveden tilaan. Yaran

muilla toiminnoilla on pintavesivaikutuksia Juurusveteen. Nämä vaikutukset rajoittuvat pääasiassa Kuuslahteen, eikä näiden toimintojen vaikutuksiin arvioida tulevan muutoksia.

Vaihtoehdossa VE0 nykyisiin valuma-alueisiin ei tule muutoksia, sillä kipsin läjitysalueetta ei laajenneta. Kipsin läjitysalueen suoto- ja valumavesien keräämistä jatketaan nykyisellä tavalla suoto-ojilla kiertovesialtaisiin ja niistä edelleen tehtaan prosessiin. Suojapumppauksilla estetään läjitysalueen ympäristön kuormitteisten vesien leviäminen alueen pinta- ja pohjavesiin. Pumpattavat vedet johdetaan kiertovesialtaille ja sieltä edelleen tehtaille prosessivedeksi. Läjitysalueen valuma- ja suotovedet kerätään läjitysalueen ja puhdasvesiojien välissä oleviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtaisiin, joista vedet pumpataan edelleen tehtaiden prosessivesikiertoon.

Sulkavanojan kautta Sulkavanjärveen kohdistuvan kuormituksen ei arvioida vaihtoehdossa VE0 muuttuvan, sillä ojaan kohdistuva kuormitus on todennäköisesti peräisin maaperästä. Kuormitteisia vesiä arvioidaan pääsevän Oulunlampeen vähäisiä määriä edelleen, mutta lammen veden käsittelyä tarvittaessa jatketaan.

Juurusveden rannalla oleviin tekopohjavedenottamoihin kipsiläjityksellä ei ole vaikutusta. Siilinjärven kunnan Jälänniemen vedenottamo sijaitsee noin 11 kilometriä hankealueesta ja Kuopion veden Jänneniemen vedenottamo noin 20 kilometriä hankealueesta, eikä vedenottamoiden tarkkailutuloksissa ole havaittavissa ihmistoiminnasta johtuvia raakaveden laatuun haitallisesti vaikuttavia muutoksia. Siilinjärven toimipaikalla tehdastoiminta alkoi vuonna 1969. Vedenlaatua Jälänniemen lähistöllä on tarkkailtu yhtäjaksoisesti jo 70-luvulta ja Jänneniemen lähistöllä 60-luvulta lähtien. Todennäköisesti jatkossakaan tarkkailussa ei havaita haitallisia vaikutuksia raakaveteen.

Ilmastonmuutos ja poikkeukselliset sääolosuhteet

Ilmastonmuutoksen arvioidaan äärevöittävän sääoloja. Kipsiläjityksen pintavesivaikutusten osalta tällä voi olla merkitystä poikkeuksellisen voimakkaiden sade- ja kuivuusjaksojen kautta. Kaivoksen suunnitelmallisella ja ennakoivalla vesitaseen hallinnalla voidaan tehokkaasti vähentää ja ehkäistä poikkeuksellisista hydrologisista tapahtumista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia vesistössä.

Poikkeuksellisten voimakkaiden sadejaksojen arvioidaan lisäävän kuormitusta, mutta myös ympäristön laimentavien vesien määrä suurenee ja viipymä järvissä lyhenee, mikä vähentää kuormituksen vaikutuksia. Kipsiläjityksen aiheuttamaan kuormitukseen ei kovilla sateilla ole suurta vaikutusta, sillä pumppauskaluston saatavuudessa on varauduttu suojapumppausten riittävyyteen myös ääriolosuhteissa. Sadejaksojen jälkeen voi esiintyä leväkukintoja esimerkiksi Sulkavanjärvessä, mutta leväkukintojen pääasiallinen aiheuttaja on kaivosalueen ulkopuolelta tuleva maa- ja metsätalouden fosforikuormitus.

Poikkeuksellisten kuivuusjaksojen arvioidaan pienentävän kipsiläjityksestä mahdollisesti aiheutuvaa kuormitusta. Kuivuusjakson aikana Sulkavanjärven ja Pieni Sulkavan veden vaihtuvuus pienenee merkittävästi, Veden vaihtuvuuden pienentyminen voi aiheuttaa rehevyyshaittoja. Poikkeuksellinen kuivuusjakso voi tilapäisesti lisätä vesistön rehevyyttä myös Kuuslahdessa ja lievästi myös Kuuslahden ulkopuolella läheisellä selkäalueella.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä kipsiläjitysalue peitetään ja maisemoidaan, jolloin suotovesien muodostuminen vähenee haihdunnan ja pintavalunnan lisääntyessä. Kipsiläjitysalueen valuma- ja suotovesien keräämistä ja puhdistamista joudutaan kuitenkin jatkamaan useita vuosia, kunnes vesien laatu on saatu vakiintumaan tasolle, jossa aktiivinen vesienkäsittely ei ole enää tarpeen. Alueen käytön loppuessa arvioidaan tarpeelliset toimenpiteet sulkemissuunnitelman yhteydessä.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3

Vaikutukset rakentamisaikana

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyy maarakentamista, mikä voi aiheuttaa kiintoaineen irtoamista ja valumavesien samentumista. Maarakentamisessa käytettävistä työkoneista voi onnettomuustilanteessa valua polttoaineita ja öljyä ympäristöön ja valumavesiin. Rakennuksen aikaisten valumavesien laatua tarkkaillaan rakentamisen aikana ja ne johdetaan kipsialueen sisäiseen vesikiertoon.

Maarakentamisesta vesistöön asti kulkeutuva kuormitus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehtoisissa hyvin pieneksi. Vaikutukset vesistöön ovat vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 vain hieman suurempia kuin vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Pintavesiin kohdistuvien rakentamisen aikaisien vaikutusten kesto arvioidaan kaikissa vaihtoehtoisissa lyhytaikaiseksi. Lisäksi vaikutuksia on helppo ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja varautumisella.

Vaikutukset toiminnan aikana

Kaikissa hankevaihtoehtoisissa (VE1a, VE1b, VE2 ja VE3) toiminnan aikaiset kipsiläjityksestä johtuvat pintavesivaikutukset eroavat vaihtoehdosta VE0 lähinnä vaikutusajan osalta. Vaihtoehtoisissa VE1 uuden kipsin läjityksen arvioidaan jatkuvan 10–15 vuotta, vaihtoehtoisissa VE2 5–10 vuotta ja vaihtoehtoisissa VE3 20–25 vuotta pitempään kuin vaihtoehtoisissa VE0. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan huomattavan pitkäkestoisia. Vaikutusten Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan, Siilinjärven ja Juurusveden tilaan arvioidaan olevan vaihtoehdon VE0 kaltaiset vaikutusten kesto lukuun ottamatta.

Läjitysalueen laajentamisen ei arvioida missään vaihtoehdossa lisäävän maaperään pääsevien suotovesien määrää, sillä laajennetuille alueille rakennetaan asianmukaiset pohjarakenteet, joiden läpi vesi ei suotaudu.

Vaihtoehtoisissa VE1a, VE1b ja VE3 läjitysalueen korotuksen arvioidaan hieman vähentävän vanhan läjitystäytön läpi suotautuvien vesien määrää alempien läjityskerrosten tiivistymisestä johtuvan vedenjohtavuuden pienenemisen vuoksi. Suotautuva vesimäärä pienenee, mutta tiivistymisestä johtuvan pidemmän viipymän vuoksi pitoisuudet vanhan läjitystäytön läpi suotautuvissa vesissä voivat hieman kasvaa. Toisaalta mitä vanhempaa kipsi on, sitä enemmän haitta-aineita on jo ehtinyt huuhtoutua. Pitoisuudet eivät kuitenkaan kasva suorassa suhteessa massaansa nähden. Vanhan täytön tiivistyminen voi lisätä suotovesien kulkeutumista uuden täytön läpi laajennusalueille, joilta vedet pohjarakenteiden kautta kerätään puhdistukseen.

Toiminnan aikana lähes kaikki valuma- ja suotovedet kerätään suoto-ojilla kiertovesialtasiin ja sitä kautta käsittelyyn samaan tapaan kuin vaihtoehdossa VE0, eikä suotovesiä juurikaan kulkeudu vesistöön. Missään vaihtoehdossa ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia vesien virtaussuuntiin. Toiminnan aikana Oulunlampeen kulkeutuu jonkin verran vesiä. Oulunlammen veden käsittelyä tarvittaessa kuitenkin jatketaan, eikä kuormituksen arvioida nykytilaan nähden muuttuvan.

Kaikissa hankevaihtoehtoisissa Siilintoen–Sulkavanjärven valuma-alue (04.651) pienenee hieman. Valuma-alueen pienentyminen vaihtoehdossa VE1 johtuu vain uuden kiertovesialtaan sijoittamisesta. Itse laajennusosan alle jääviltä alueilta vedet kerätään jo kiertovesialtasiin. Vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 kipsiläjitysaluetta laajennetaan lounaaseen. Laajennuksen jälkeen vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 pohjarakenteiden alle jääneiden alueiden sadevedet eivät enää valu maastoon, vaan ne suotautuvat kipsiläjityksen läpi ja kerätään ympärysojen kautta vedenpuhdistukseen. Vaihtoehtoisissa VE2 läjitysalue kasvaa 0,2 km² ja vaihtoehtoisissa VE3 0,31 km², ja valuma-alue pienenee saman verran. Siilintoen–Sulkavanjärven valuma-alueen koko on 149,83 km², josta suuri osa kuuluu Yaran kaivosalueeseen. Muutokset valuma-alueen pinta-alassa ovat marginaalisia, mutta voivat kuivina jaksoina osaltaan huonontaa Sulkavanjärven vedenlaatua.

Samoin perustein kuin vaihtoehdolla VE0, myöskään muilla hankevaihtoehtoisilla ei ole vaikutusta Juurusveden vedenottamoihin.

Ilmastomuutos ja poikkeukselliset sääolosuhteet

Hankevaihtoehtojen vaikutukset ilmastomuutoksen tai poikkeuksellisten sääolojen johdosta ovat vaikutusmekanismeiltaan vaihtoehdon VE0 vaikutusten kaltaisia. Hankevaihtoehtojen mukainen toiminta ei merkittävästi muuta näitä vaikutuksia. Pumpppauskapasiteetti riittää suojapumppausten toteuttamiseksi myös poikkeuksellisen runsaiden sateiden aikana. Myös kuivuusjaksojen vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE0 esitetyn mukaiset, koska tehtaan tuotanto ja sitä kautta vuosittain läjitettävän kipsin määrä säilyy ennallaan.

Vaikutukset toiminnan päätyttyä

Hankevaihtoehtojen vaikutukset toiminnan päätyttyä ovat vaikutusmekanismeiltaan samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE0. Pidemmän toiminta-ajan johdosta kipsiläjäytysalueelle on kertynyt hieman vaihtoehdon VE0 tilannetta suurempi kuormituspotentialiaali, minkä johdosta vaikutusten pienenemisen ja loppumisen arvioidaan olevan hankevaihtoehtojen toteutuessa joitakin vuosia hitaampaa ja vaativan näin ollen myös pidempikestoisen aktiivisen vesienkäsittelyn jälkihoitovaiheen. Laajennusalueille rakennettavat pohjarakenteet kuitenkin estävät kuormitteisten vesien pääsemisen maaperään ja sitä kautta pintavesiin myös toiminnan päättymisen jälkeen.

9.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusten suuruus arvioitiin erikseen Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven osalta ja Juurusvedelle erityisesti Kuuslahden osalta. Vesistöjen herkkyyks ja niihin kohdistuva kuormitus eroaa suuresti toisistaan. Lopuksi on esitetty pintavesivaikutusten merkittävyyden kokonaisarvio.

Pintavesivaikutusten suuruuden Sulkavanjärveen, Pieni-Sulkavaan ja Siilinjärveen kaikissa vaihtoehdoissa ilman kunnostustoimia arvioidaan olevan *pieni kielteinen*. Sulkavanjärven tila on ollut hieman heikkenemään päin, ja ilman kunnostustoimia tämän kehityksen arvioidaan jatkuvan. Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven tilassa ei arvioida tapahtuvan muutoksia nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vaikutukset poikkeavat vaihtoehdosta VE0 5–25 vuotta pidemmän vaikutusten keston osalta. Vaikutuksen kestoa missään hankevaihtoehdossa ei arvioida huomattavan pitkäkestoiseksi järven mittapuulla. Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven herkkyyks määritettiin *suureksi* (9.4), joten vaikutusten merkittävyys on arvioinnin lopputuloksena näissä vesistöissä kaikissa vaihtoehdoissa *kohtalainen*.

Juurusveden osalta pintavesivaikutusten ei arvioida eroavan nykytilasta vaihtoehdossa 0. Juurusvedessä kaikissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*. Vaikutusten kesto vaihtoehdoissa on 5–25 vuotta vaihtoehtoa VE0 pidempi. Vaikutusten arvioidaan rajautuvat Kuuslahden alueelle. Juurusveden herkkyyks määritettiin *kohtalaiseksi* (9.4), joten vaikutusten merkittävyys on arvioinnin lopputuloksena tällä reitillä vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 *vähäinen*.

		Muutoksen suuruus									
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen	
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1** VE2** VE3**	VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	VE0* VE1* VE2* VE3*	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	

* Sulkavanjärvi, Pieni-Sulkava ja Siilinjärvi

** Juurusvesi

9.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Edellä esitettyjen reuna- ja keruuojen rakentamisen lisäksi kipsin läjitysalueen laajennuksen pohjatöiden tekemisellä vähävetiseen aikaan tai maan ollessa jäässä, voidaan vähentää pintamaan eroosiosta aiheutuvaa rakentamisen aikaista kiintoainekuormitusta.

Sulkavanjärven kunnostuksella ja Sulkavanojan kuormitusta pienentämällä voidaan hidastaa Sulkavanjärven ja Pieni-Sulkavan tilan heikkenemistä. Sulkavanjärven kunnostustoimet on aloitettu kesällä 2018 koemuotoisella hoitokalastuksella ja hapettimien asennuksella. Suojapumppauksia lisäämällä voidaan tarvittaessa vähentää mahdollista pohjaveden purkautumista Sulkavanjärveen ja saada lisää vesiä tehtaan prosessivesikiertoon. Sulkavanjärven kuormituksen pienentämiseksi Sulkavanojan ympäristössä fosforihappotehtaan allasalueella on vuonna 2018 tehty kunnostustoimenpiteitä.

Fosforihappotehtaan kiertovesiallasalueella on tehty toimenpiteitä Sulkavanojan kuormituksen vähentämiseksi. Sulkavanojan ympäristön kunnostus vähentää ojaa pitkin tulevaa, maaperäpohjaista fosfori- ja sulfaattikuormitusta.

Sulkavanjärveen asennetut hapettimien tavoitteena on pitää syvänteiden alusvesi hapellisena. Alusveden pitäminen hapellisena ehkäisee tehokkaasti pelkistymisreaktioita, mutta ei välttämättä yksinään riitä parantamaan tai edes pitämään Sulkavanjärven tilaa nykyisellään, mikäli kuormituksen ravinnesuhteet heilahtelevat huomattavasti.

9.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Koko toiminnan elinkaaren aikana aiheutuvien vaikutusten suuruuden arviointiin liittyy epävarmuuksia. Vesiympäristö pystyy vastaanottamaan pitkäänkin tietyllä tasolla pysyvää kuormitusta ilman merkittäviä vaikutuksia, kunhan kuormituksen sietokyvyn kynnsarvo ei ylitä. Kynnsarvon ylittyessä voi käynnistyä itseään ruokkiva kierre, jolloin vaikutukset voivat kasvaa nopeasti ja kuormituksen kasvua selvästi voimakkaammin. Kynnsarvon määrittäminen ei ole etukäteen mahdollista. Kynnsarvo riippuu monien kohdekohtaisten tekijöiden keskinäisistä ja monimuotoisista vuorovaikutussuhteista, joiden tunnistaminen etukäteen on haastavaa. Tarkkailutulosten mukaan etenkin Sulkavanjärven riski kynnyksen ylittymiseen on olemassa.

Kipsikasasta maaperään suotautuvien vesien määrää ja siten myös vaikutusta pintavesiin on vaikeaa arvioida. Myös vaikutusten keston arviointiin liittyy suuria epävarmuuksia. Kuormitus on suurilta osin peräisin kipsin liukenevista haitta-aineista (esim. fluoridi ja sulfaatti). Vuosikymmenien tai vuosisatojen aikajänteellä tapahtuva liukenemisen väheneminen ja kuormituksen pienentyminen pohjoisen havumetsävyöhykkeen vuodenaikojen vaihtelulle ja sääoloille altistuvissa ympäristöolosuhteissa on käytännössä mahdotonta testata tai tutkia tarkasti etukäteen.

10. KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELU

10.1 Vaikutuksen alkuperä

Kipsin läjitysalueen laajentamisen elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvista vaikutuksista suurin osa kohdistuu alueille, joille laajennetaan läjitysalueita. Näillä alueilla elinympäristöt lajistoineen tuhoutuvat kokonaan. Läjitysalueilla voidaan vaikutusten katsoa olevan pitkällä aikavälillä pysyviä, eivätkä nykyiset luontoarvot palaudu ennalleen läjitystoiminnan päätyttyäkään.

Muutokset paikallisissa hydrologisissa olosuhteissa voivat aiheuttaa vähäisiä muutoksia lähialueen kasvillisuuslajiston koostumukseen ja sitä kautta vaikuttaa luontotyyppeihin ja eläinten elinympäristöihin, mutta läjityksen ei katsota merkittävästi muuttavan hankealueen ulkopuolista nykytilannetta.

Läjitystoiminnan ilmapäästöt koostuvat suurimmaksi osaksi pölystä. Suurilla pölymäärillä voi olla suoria haittavaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön. Kasvien kasvuolosuhteet (esim. kasvupaikka, fotosynteesi) voivat häiriintyä, jos pöly peittää lehtien pinnat ja kerrostuu kasvupaikalle. Toisaalta pölyäminen voi rehevöittää ympäristöä. Laajennuksen toteutuksessa suunniteltujen vaihtoehtojen mukaisesti pölyämisvaikutukset eivät merkittävästi muutu nykytilasta (ks. 10.4).

Läjitystoiminnan välillisiin vaikutuksiin lukeutuu lähinnä rakennusvaiheessa melu, joka aiheutuu työkoneista. Melu häiritsee sille herkkiä eläimiä. Melu voi aiheuttaa pakenemis- ja välttämisreaktioita ja voi vaikuttaa siten eläinten esiintymisalueiden laatuun ja laajuuteen. Melulähteen läheisyydessä melu voi vaikuttaa eläinten väliseen ääniviestintään ja sitä kautta esimerkiksi lisääntymisen onnistumiseen (esim. pariutumiskumppaneiden löytämiseen).

10.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelta ja sen läheisyydestä tunnistettiin luonnonolojen kannalta keskeiset kohteet ja lajisto erillisselvityksenä tehdyn luontokartoitusten avulla. Arvioinnin apuna käytettiin myös aiempia selvityksiä suunnittelualan ympäristöoloista. Lisäksi tietoa mahdollisista uhanalaisista ja muutoin huomionarvoisista lajeista sekä muuta luontotietoa kerättiin viranomaisrekistereistä. Läjitystoiminnan vaikutuksia arvioitaessa tarkasteltiin herkkien eli suojellisesti merkittävien luontotyyppien ja kasvilajiesiintymien sijoittumista suhteessa suunniteltuihin toimintoihin. Vaikutusten arviointi keskitettiin pääosin hankealueelle sekä sen lähiympäristöön. Vaikutusarvioinnissa ja selostuksessa esitetään sekä huomioidaan myös mahdolliset lievennystoimet, joilla voidaan pienentää vaikutusta.

Hankealueen kasvillisuuden ja nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Siilinjärven kaivoksen kipsin läjitysalueen laajennuksen YVA:n luontoselvitykset (Ramboll 2017)
- Siilinjärven tehtaan läjitysalueen laajennuksen liito-oravaselvitys (Pöyry 2017b)
- Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA (Ramboll 2018)
- Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA:n luontoselvitykset 2016 (Ramboll 2017)
- Tiedot uhanalaisista lajeista (Herttatietokanta (2017) sekä Pohjois-Savon ELY-keskukselta (2016) saadut tiedot)
- HATIKKA-tietokanta (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2016-2017)
- Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakuvamateriaali (Karttaikkuna 2018).
- Tiedot kaivospiirin ympäristön tilasta (Yara 2016-2017)

Lajistokohtaisista menetelmistä on kerrottu tarkemmin nykytilakuvausten yhteydessä.

10.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen muutosten suuruuden määrittäminen

Luontotyyppien ja lajien herkkyyden määrittäminen perustuu muun muassa kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin, EU:n direktiiveihin ja Natura-alueiden suojeluperusteisiin. Lisäksi on otettu huomioon lajien ja luontotyyppien esiintymisalueiden laajuus sekä yleisyys alueellisella ja kansallisella tasolla sekä lajin tai luontotyyppin palautumiskyky tai kyky sijoittua uudelleen. Herkkyyden määrittämisessä käytetyt ominaispiirteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1).

Taulukko 10-1. Luonnonolojen herkkyys.

Vähäinen	Alueella esiintyvät lajit ja luontotyypit ovat Suomen, EU:n ja kansainvälisellä (IUCN:n) tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia tai elinvoimaiseksi määritettyjä (LC). Eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Alue ei ole juurikaan luonnon tilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alue on mahdollisesti tai potentiaalisesti liito-oravien tai lepakoiden elinaluetta.
Kohtalainen	Alueella on silmälläpidettäviä luontotyyppejä tai eläin- tai kasvilajeja (NT), metsälain suojeltuja kohteita tai vesilain perusteella suojeltuja uhanalaisia lähteitä. Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarviointin eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä (RT). Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on osin luonnontilaista, eikä korvaavaa vastaavaa aluetta ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa. Alue on liito-oravien tai lepakoiden elinalue ja melko herkkä muutoksille.
Suuri	Alueella on erityisesti suojeltavia eläin- tai kasvilajeja tai seuraavia luontotyyppejä (EN, CR, VU). Alue on FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä tai Natura-arvoja. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläin- tai kasvilajeja. Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa. Alue on tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue ja herkkä muutoksille.
Erittäin suuri	Alueella on useita erityisesti suojeltavia eläin- tai kasvilajeja tai useita seuraavista luontotyypeistä (EN, CR, VU). Alue on erityisen tärkeä FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppejä. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläin- tai kasvilajeja. Alue on täysin luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa. Alue on erittäin tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue, ja on erittäin herkkä muutoksille.

Luonnon monimuotoisuuden vaikutusten suuruuden arvioinnissa tärkeitä kriteereitä ovat muutoksen alueellinen laajuus ja kesto. Vaikutuksia tarkasteltiin seuraavan taulukon (Taulukko 10-2) mukaisella luokittelulla.

Taulukko 10-2. Luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Keskisuuri + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko kasvaa jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu myönteisiä vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Pieni +	Hankkeen myönteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Ei muutosta	Luonnonolot eivät muutu nykyisestä.
Pieni -	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko muuttuu jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa kielteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin suuresti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen kielteiset vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.

10.4 Nykytila

Kasvillisuus

Siilinjärven alue kuuluu Pohjois-Savon eliömaakuntaan ja sijaitsee kasvimaantieteellisesti eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen osa-alueella. Siilinjärvi kuuluu myös Pohjois-Savon lehtokeskukseen Kuopion keskustan, Maaningan, Nilsin ja Juankosken ohessa. Lehtokeskuksen alueella on hyvin runsaasti lehtoja ja sen rehevyys on lähes Etelä-Hämeeseen rinnastettavissa. Pohjois-Savon lehtokeskuksessa kasvaa monia vaateli-aita kasvilajeja, mikä on seurausta ravinteikkaasta maaperästä ja sopivasta ilmastosta. Monipuolista luontoa lisää myös idästä työntyvä harjujakso, joka haarautuu Siilinjärvellä Maaninkaa ja Iisalmea kohti kulkeviksi erillisiksi harjuiksi. Näiden harjualueiden luonto on selvästi lehtotyyppiä karumpaa. Siilinjärven alue on mäkistä ja metsät ovat kuusi- ja sekapuuvaltaisia. Suoalueita Siilinjärvellä on varsin vähän. (PSV – Maa ja Vesi 2004, Ramboll Finland Oy 2013)

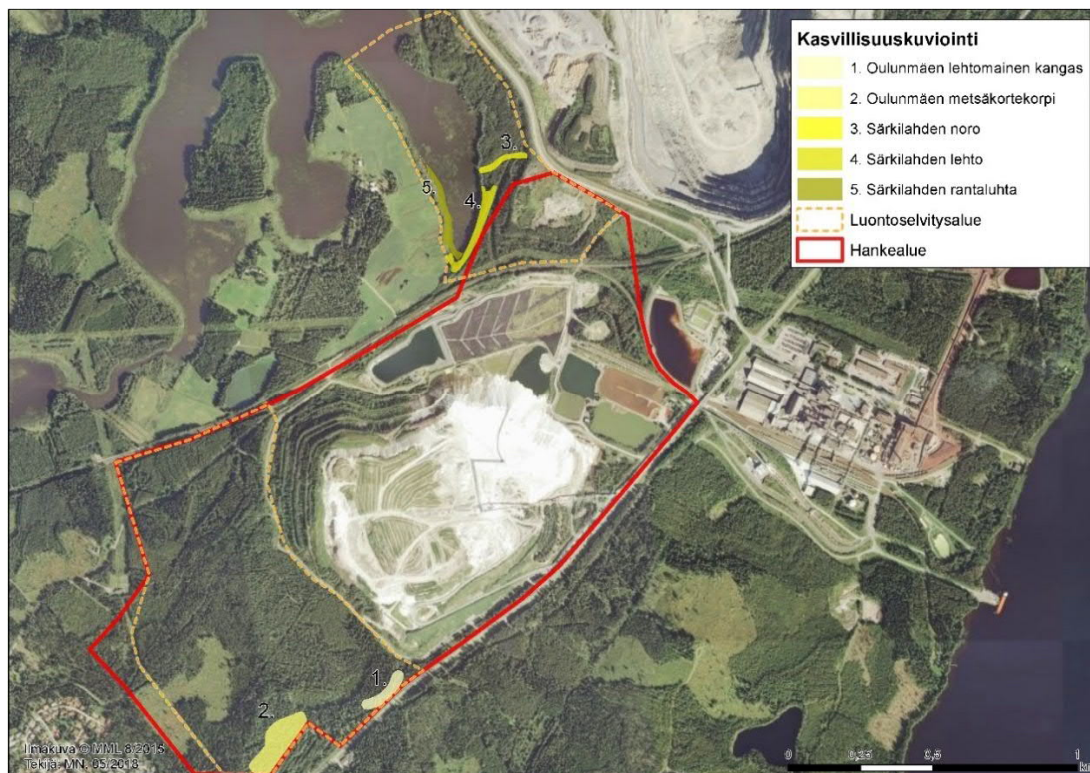
Luontokartoitukset on tehty maastokauden 2017 aikana 7.–8.6., 3.7., 8.7., 1.–2.8. sekä 16.9. Kasvillisuutta on havainnoitu myös muiden selvitysten yhteydessä. Selvityksillä on paikannettu mahdollisia metsälaita (1093/1996), vesilaita (587/2011) tai luonnonsuojelulaita (1096/1996) suojeltuja sekä uhanalaisia luontotyyppisiä. Lisäksi on selvitetty mahdol-

lisesti alueilla esiintyvien suojelullisista syistä huomioon otettavien kasvilajien esiintymispaikat (mm. tikankontti, soikkokaksikko, myyränporras, hajuheinä). Uhanalaisen, harvalukuisen ja luontodirektiivilajiston osalta kasvillisuuskartoitus suoritettiin metsäkortekorvessa ja mahdollisilla pienvesikohteilla 3.7. ja 16.9.2017. Kasvillisuuskartoitus kohdistettiin koko selvitysalueelle, mutta erityisesti luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiksi arvioituille osa-alueille. Koska eri luontoselvitysten yhteydessä maastossa on muutoinkin liikuttu paljon, on kasvillisuusinventoinnin kattavuus ja luotettavuus hyvä.

Hankealue on kesällä 2017 tehtyjen kasvillisuusselvitysten (Ramboll Finland Oy) perusteella pääosin kaivostoimintojen aluetta ja osin metsätalousaluetta. Metsätyypit vaihtelevat nuorista varttuneisiin harvennusmetsiin. Monin paikoin esiintyy tuoretta sekä lehtomaista kuusivaltaista kangasmetsää tai kuusisekametsää. Etenkin rinteiden alaosissa esiintyy lehtomaaisuutta, lehtokasvillisuutta ja soistumia. Rehevimmillään nuorilla vasta harvennetuilla koivikoilla puusto on 20–30 vuoden ikäistä, ja lehtomaisessa pohjakasvillisuudessa esiintyvät sudenmarja, vadelma, metsäimarre, peltokorte, tesma, oravanmarja, hiirenporras, karhunputki, metsätähti, käenkaali, suo-orvokki, nokkonen ja pihlaja. Järeämmät havusekametsät ovat tyypillisesti joko puolukkatyyppin 50 vuoden ikäisiä pienehköjä kuvioita, joissa latvuserrosta hallitsee mänty ja koivu sekä alikasvosta kuusi. Pohjakasvillisuus on mustikan, puolukan, oravamarjan ja metsätähden ilmentämää. Paikoin rinteillä esiintyy myös kieloa. Kuusivaltaisempien mustikkatyyppin metsäkuvioiden pohjakasvillisuudessa vallitsevat mustikka, oravanmarja ja käenkaali. Oulunmäen alueella vastikään harvennetut metsät ovat noin 35–50 vuoden ikäisiä kasvatusmetsiä. Jonkin verran esiintyy myös vanhempia 70–100 vuoden ikäisiä kuusikkoja hankealueen luoteis- ja kaakkoisosassa (Kuva 10-1). Laajahkot harvennushakkuut olivat Oulunmäellä käsillä myös luontokartoitusta tehdessä. Särkilahden alueen kasvillisuus on rehevää sekä rantaluhdalla että lehdossa.

Hankealueella esiintyy runsaasti myös kaivostoiminnan ruderaattialueita, jotka muuttuvat alati. Ihmistoiminnan vuoksi kohteet poikkeavat merkittävästi luonnontilaisesta tai ne on muutettu kokonaan maantäyttöalueiksi, tai mm. allas- ja tiealueiksi, kuten keskeisillä osilla hankealuetta. Kipsikasan länsi- ja lounaisrinteellä kasvaa sekaisin lehto- ja ruderaattilajistoa, kuten myös kipsikasaa kiertävän tien varressa ja sen lounaispuolella. Hankealueen pohjoisosassa sijaitsee laaja läjitysalue, jota reunustaa umpeen kasvava louhosvyöhyke. Näillä alueilla kasvillisuus on kirjavaa ja vallitseva lajisto on usein kulttuurivaikutteista, mm. koiranputken, maitohorsman ja nokkosen ilmentämää.

Arvokkaimmat luontokohteet hankealueella ja sen läheisyydessä on esitelty seuraavassa.



Kuva 10-1. Luontoselvitysalueen arvokkaat kasvillisuuskuviot.

Hankealueella esiintyvät arvokkaat luontotyypit

Oulunmäen lehtomainen kangas

Pieni, reilun puolen hehtaarin, metsäkuvio järeäpuustoista kuusikkoa hankealueen kakkoiskulmassa. Lehtomainen maalajite ja kasvillisuus sijoittuu rinteelle, tuoreen kankaan maanoksen sijoittuessa rinteän laelle. Lehtomainen kangasmetsä edustaa silmälläpidettävää (NT) Keski-ikäistä kuusivaltaista lehtomaista kangasta, joka on iältään noin 70–80 vuotta. Lehtomaisen kankaan lajistossa esiintyy rinteellä metsäkastikkaa, käenkaalta, oravanmarjaa, kieloa, metsätähteä, karhunputkea, mustikkaa, metsäimarretta sekä pihlajan taimia ja alikasvoskuusia. Etelämpänä kasvillisuus vaihtuu korkeakasvuisemmaksi. Lajistossa vallitsee metsäkurjenpolvi, kielo, lillukka, hiirenporras, mesiangervo, poimulehti, tesma, metsäälvejuuri, kangasmaitikka, kultapiisku, huopahdake, korpi-imarre, röyhyhelmikkä, metsäimarre ja velholehti. Sammalista esiintyy metsäkerrossammalta ja metsäliekosammalta. Em. Lisäksi ajotien varrella esiintyy myös niitty- ja kulttuurilajistoa, kuten tädykkeitä ja koiranputkea. Metsänkäytön seurauksena metsätalouden jälkiä esiintyy kohteella eikä sitä voida pitää luonnontilaisena. Pitkää harventamatonta kuvio on kuitenkin jokseenkin luonnontilaisen kaltaista, joka nostaa sen arvoa läheisiin hoidettuihin talousmetsiin verrattuna.



Kuva 10-2. Lehtomaista kangasmetsää Oulunmäen selvitysalueen kaakkoisosassa.

Oulunmäen metsäkortekorpi

Korpivaikutteinen kuvio on vajaan kahden hehtaarin kokoinen, jossa osalla kuviota kasvillisuus ilmentää erittäin uhanalaista (EN) metsäkortekorpea. Lisäksi esiintyy kangaskorven kaltaisia pienialaisia soistumia, joilla korpisuuden ilmentäjälajisto on niukkaa ja korpisuus ilmenee vain kausikuivien painaumien ja pohjamaannoksen perusteella. Ruoho- ja heinäkorven lajistossa esiintyy mm. metsäkortetta, mustikkaa, puolukkaa, korpikastikkaa, virpajua ja sammalista kiiltolehväsamalta ja okarahkasammalta. Puusto on varttuvaa tai varttunutta kuusivaltaista havusekametsää, puuston iän ollessa 60 ja 80 vuoden välillä. Mätäs-pinnoilla ja korkeammilla paikoilla kasvillisuus ilmentää tuoreen kangasmetsän kasvillisuutta, kuten mustikkaa, puolukkaa, oravanmarjaa ja paikoitellen käenkaalta ja metsäimarretta.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevat arvokkaat luontotyypit

Särkilahden noro

Puro tai noro saa alkuunsa lounaisläjityksen juurella olevassa kosteikossa. Kosteikossa on useita kaatuneita puita, kuten harmaaleppää, jotka lisäävät paikan monimuotoisuutta. Puron alkuosa on purolähdemäinen, mutta lähdeä ei alueelta havaittu. Puron vesi on samea, todennäköisesti sivukivikasan kiintoaineen vaikutuksesta. Puroympäristön sammalisto kasvaa keuhkosammalta, korpilehväsamalta, purosuikerosammalta ja kiiltolehväsamalta. Ranta-alueella kasvaa etenkin alarinteellä suurruoholehdon ja kulttuurialueiden kasvillisuutta, kuten vadelma, punaherukka, nokkonen, maitohorsma, korpikastikka, mesiangervo, rönsyleinikki, tesma, lehtovirmajuuri, korpi-imarre, suohorsma, suo-orvokki, isoalvejuuri, rentukka, hiirenporras, suo-ohdake, metsäkorte ja terttuselja. Puro ei ole luonnontilainen, mutta sen kasvillisuus poikkeaa ympäröivästä ja erottuu siten selkeästi. Sen alkupää on katkaistu tierakennuksen yhteydessä ja se kulkee käsiteltyjen metsien lävitse, joihin ovat vaikuttaneet sekä hakkuut että ojitus. Puroympäristö täyttää metsälain 10 §:n erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit. Puron välittömässä läheisyydessä esiintyvät kosteat keskiravinteiset lehdot on silmälläpidettävä luontotyyppi (NT).



Kuva 10-3. Särkilahden puroympäristöä.

Särkilahden lehto ja rantaluhta

Särkilahden alueen kasvillisuus on rehevää sekä rantaluhdalla että lehdossa. Särkilahti edustaa matalaa pinnanmyötäisesti umpeen kasvavaa järvenlahtea, jossa esiintyy runsaasti, paikoin yhtenäisenä mattona ulpukkakasvustoa. Länsipuoliset avoluhtarannat kasvavat mm. vehkaa, saraikkoa, myrkkyykeisoa osmankäämiä ja kurjenmiekkää. Avoluhtan takana on kapea pajuluhtavyö ennen pellon reunaa, harvoine koivuineen. Itäpuolella ranta on metsäinen ja rantakasvillisuusvyöhykkeet kapeammat. Läntinen ranta-alue on puustoltaan pajuvaltaista. Rantavyöhykkeessä esiintyy itäisellä rannalla järeätä haavikkoa ja runsaasti lahopuustoa. Kapean luonnontilaisen kaltaisen rantavyöhykkeen jälkeen jyrkän rinteiden kasvillisuus on syntynyt pengerryksen ja läjityksen seurauksena. Haavikko on järeää ja seassa kasvaa myös muuta järeää lehtipuustoa, kuten rauduskoivua, harmaaleppää ja raitaa. Haavikossa kasvillisuus on monimuotoisinta ja rinteellä kasvaakin haapaa, kuusta, harmaaleppää, pihlajaa, punaherukkaa, lillukkaa, mesiangervoa, metsäkortetta ja suo-orvokkia. Alempana, järven ranta-alueella, lisäksi rentukkaa, korpilehväsamalta ja luhtakui-risammalta. Lehtoalueella havaittiin lisäksi yksi valkolehdokki. Ranta-alueen läheisyydessä lehtoa voidaan pitää silmälläpidettävänä (NT) kosteana keskiravinteisena lehtona, mutta laajemmalti kyseessä on pengerrykselle syntyneestä kasvillisuudesta.



Kuva 10-4. Särkilahden rantaluhtaa.

Linnusto

Lintukartoituksilla selvitetiin erityisesti uhanalaisten ja muiden suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien reviirit selvitysalueella. Lisäksi vallitsevan linnustorakenteen selvittämiseksi tehtiin pistelaskentoja luonnontieteellinen keskusmuseon (2014) ja Koskimiehen (1994) ohjeita mukaillen. Erilaisiin elinympäristöihin sijoittuneita pistelaskentakohteita oli yhdeksän. Särkilahti ja Oululampi laskettiin kiertolaskentana vesi- ja rantalintulaskennasta annettuja ohjeita noudattaen. Linnustoa kartoitettiin erityisesti 20.5. ja 8.6.2017. Lisäksi linnustoon kiinnitettiin huomioita muiden luontoselvitysten yhteydessä.

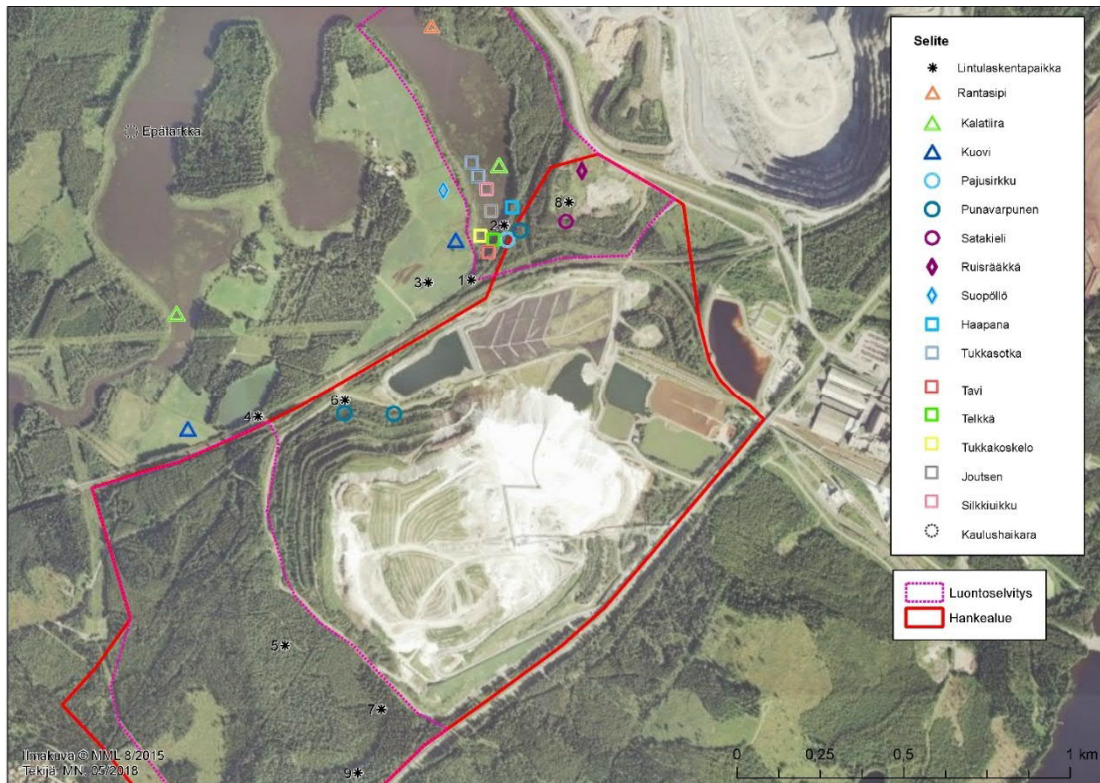
Selvitysalueen lintulajeista pistelaskentojen perusteella runsaslukuisimmat lajit olivat järjestyksessä räkättirastas, peippo, punarinta, pajulintu ja hippiäinen. Maalinnuston tiheysdeksi pistelaskennoilla muodostui 178 paria/neliökilometri. Siilinjärvi sijoittuu vyöhykkeelle, jossa vallitseva maalinnuston tiheys on yleensä 150–200 paria/km² (Väisänen 1998 ym.). Luontoselvitysalueen maalinnuston tiheys on siten laskennan valossa seudulle tavanomainen. Lajisto vaihteli selvitysalueen eri osissa huomattavasti, johtuen vaihtelevista elinympäristöistä. Valtakunnallisesti erittäin uhanalaisista (EN) lajeista Särkilahdella havaittiin tukkasotka ja tukkakoskelo. Vaarantuneiksi luokitelluista (VU) lajeista havaittiin haapana niin ikään Särkilahdella ja pajusirkku Särkilahden rannalla. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista selvitysalueella havaittiin silkkuiukku, kuovi ja punavarpunen. Alueellisesti uhanalaiseksi (RT) katsottuja lajeja ei havaittu. EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja havaittiin laulujoutsen, kaulushaikara, ruiskäärä, kalatiira ja suopöllö. Näistä kaulushaikaran reviiri ei ollut selvitysalueella tai edes sen läheisyydessä, vaan kuului kauempaa lounaasta. Suomelle määriteltyjä kansainvälisiä vastuulajeja havaittiin kymmenen. Muita mielenkiintoisia havaittuja lajeja olivat ruiskäärä ja satakieli.



Kuva 10-5. Särkilahti kuvattuna etelään. Taustalla kipsin läjitysalue.

Taulukko 10-3. Luontoselvitysalueella havaitut huomionarvoiset lintulajit. Selitykset: EN= Erittäin uhanalainen, VU = Vaarantunut, NT = Silmälläpidettävä.

Laji	Tieteellinen nimi	Uhanalaisuus 2015	Lintudirektiivin liitteen I laji	Vastuulaji
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>		x	x
Haapana	<i>Anas penelope</i>	VU		x
Tavi	<i>Anas crecca</i>			x
Tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	EN		x
Telkkä	<i>Bucephala clangula</i>			x
Tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	EN		x
Silkkiuikku	<i>Podiceps cristatus</i>	NT		
Kaulushaikara	<i>Botaurus stellaris</i>		x	
Ruisräikkä	<i>Crex crex</i>		x	x
Kuovi	<i>Numenius arquata</i>	NT		x
Rantasipi	<i>Actitis hypoleucos</i>			x
Kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>		x	x
Suopöllö	<i>Asio flammeus</i>		x	
Punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	NT		
Pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	VU		



Kuva 10-6. Huomionarvoiset lintuhavainnot ja pistelaskentapaikkojen sijainnit.

Muu eläimistö

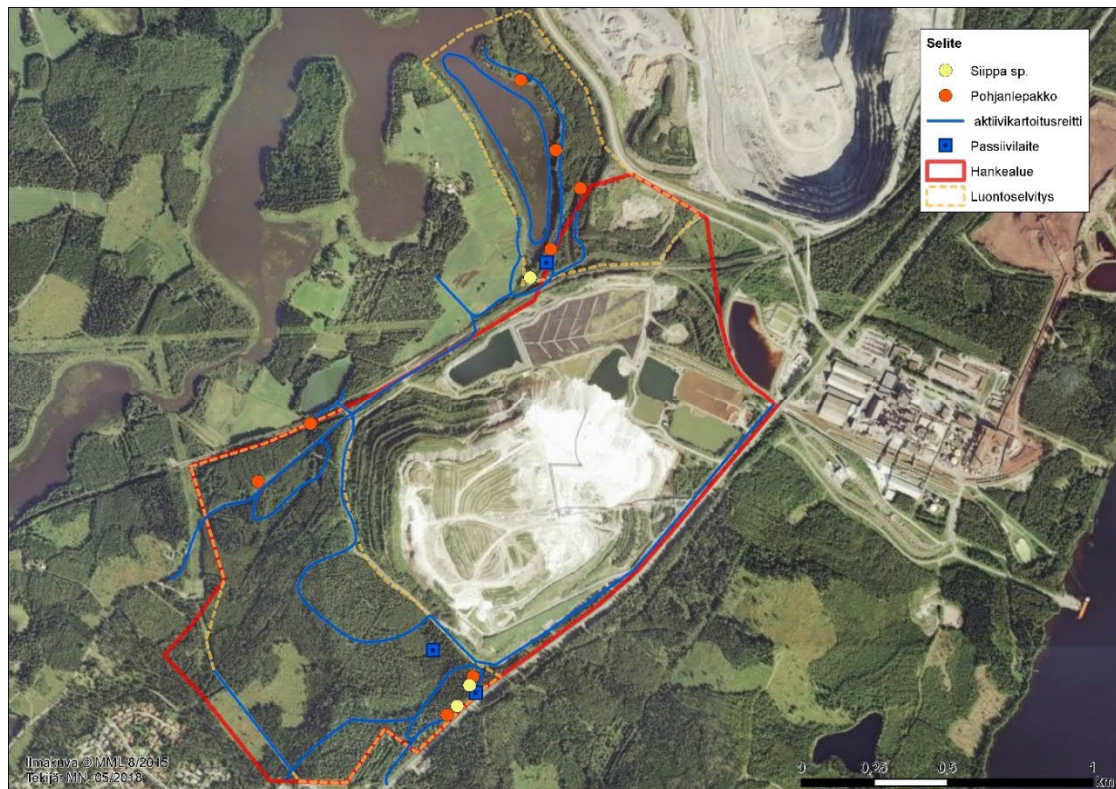
Eläinmaantieteellisesti Siilinjärven alue ja hankealue sijaitsevat Etelä-Suomen vyöhykkeen ja Kainuun rajalla. Lajistollisesti se tarkoittaa niin eteläisten kuin havumetsienkin eläinlajiston esiintymistä alueella. Siperialaisen havumetsävyöhykkeen eläimistöä edustaa muun muassa hankealueella esiintyvä liito-orava. Lepakko- ja saukkokartoituksen lisäksi muuta eläimistöä havainnoitiin lähinnä muiden selvitysten yhteydessä. Mainittavaa eläinlajistoa ei selvitysten yhteydessä havaittu, eikä erityistä lajistoa tullut tietoon myöskään Yaran tai viranomaisen kanssa käydyssä keskustelussa.

Lepakot

Lepakkoselvityksen maastotyöt tehtiin touko-elokuun 2017 välisenä aikana. Menetelmänä käytettiin sekä ns. aktiivi- että passiivikartoitusta. Aktiivikartoituksessa liikutaan maastossa ja havainnoidaan ääniä kannettavalla detektorilla, passiivikartoituksessa puolestaan jätetään maastoon ääniä tallentava detektor. Kulkureitit ja tallennuspaikat suunniteltiin etukäteen ilmakuvien ja polkujen sijaintien mukaan. Aktiivikartoituksia tehtiin neljänä yönä, jotka olivat 19.–20.5., 7.–8.6., 8.7. sekä 1.8.–2.8.2017. Selvitykset kohdistettiin lepakoille tyypillisille saalistuspaikoille (Kuva 10-7). Tutkimusten mukaan Euroopassa metsä- ja kosteikkoalueet muodostavat merkittävän lisääntymis- ja ruokailualueen suurimmalle osalle lepakkolajeista (Dietz ym. 2009), minkä vuoksi myös lepakoiden lentoaktiivisuus painottuu yleensä näiden luontotyyppien läheisyyteen (Frey-Ehrenbold ym. 2013). Passiivikartoituksessa tallennuslaite (Anabat tai SMBAT) oli havainnoimassa kaikkiaan kolmessa paikassa (Kuva 10-7). Särkilahden rannalla laite oli tallentamassa 9.7.–17.7. välisen ajan, muissa paikoissa laite äänitti yhtenä yönä.

Lepakkohavaintoja saatiin kartoituksissa sekä pohjanlepakoista että siippalajista. Siippalajien tunnistaminen äänistä on vaikeaa ja mahdollisia lajeja ovat vesi-, viiksi- ja isoviikisiippa. Osa havainnoista koski samoja liikkuvia yksilöitä. Varmuudella arvioitiin havaitun vähintään kolme pohjanlepakkoyksilöä ja kaksi siippayksilöä. Passiivilaitteista Särkilahden rannassa kertyi runsaasti pohjanlepakkohavaintoja, yhteensä 1 439 tallentunutta äänihavaintoa ja ääniä tallentui kaikkina havainnoituina öinä. Tämä ei kerro kuitenkaan yksilömäärästä, sillä yksi yksilökin saattaa tuottaa runsaasti havaintoja.

Selvityksessä ei varmistettu luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. On kuitenkin mahdollista, että niitä on selvitysalueella. Niitä voi sijaita esim. kolopuissa ja louhosten onkaloissa. Ne saattavat olla lepakoille soveltuvia päiväpiiloja ja lisääntymispaikkoja ja varsinkin onkalot ovat myös potentiaalisia talvehtimisalueita.



Kuva 10-7. Luontoselvityksen lepakkokartoituksessa tehtyt lepakkohavainnot.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu EU:n luontodirektiivin IV(a)-liitteen lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Lajin esiintyminen voidaan selvittää varmimmin sen soidinäänen perusteella. Viitasammakon soidinaika sijoittuu Siilinjärven korkeudella toukokuulle. Soidin on aktiivisimmillaan hämäränaikaan.

Suomalaisessa uhanalaisuusluokituksessa (Rassi ym. 2010), Euroopan unionin uhanalaisuusluokituksessa ja kansainvälisen luonnonsuojeluliiton IUCN:n uhanalaisuusluokituksessa (IUCN 2011), viitasammakko kuuluu luokkaan elinvoimainen (LC). Viitasammakko lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaan ns. tiukasti suojeltuihin lajeihin. Lisäksi viitasammakko kuuluu luonnonsuojeluasetuksella (LSA 714/2009) rauhoitettuihin eläinlajeihin. Suomen EU:n komissiolle toimittaman arviointiraportin (tilanne 2001–2006) mukaan viitasammakon suojelutason kokonaisarvio boreaalisella alueella on suotuisa. Myös lajin levinneisyysalueen, kokonaispopulaatiotilanteen, elinympäristökehityksen sekä lajin tulevaisuuden näkymien arvioitiin olevan suotuisia.

Viitasammakon on todettu suosivan etupäässä reheviä, voimakkaasti luhtaisia suoalueita ja erityisesti luhtaisia lammen- tai järvenrantoja. Hankealueella tällaisia alueita esiintyy Särkilahden rannoilla, etenkin sen länsirannalla ja pohjukassa. Viitasammakot on selvitetty toukokuussa 19.–20.5.2017 ilta-yöaikaan hankealueen lajille mahdollisista vesielinympäristöistä (Särkilähti ja Oulunlampi) osittain lepakkokartoituksen yhteydessä.



Kuva 10-8. Särkilahden pohjukan rantaluhtaa.

Särkilahti edustaa matalaa pinnanmyötäisesti umpeen kasvavaa järvenlahtea, jossa esiintyy runsaasti, paikoin yhtenäisenä mattona ulpukkakasvustoa. Länsipuoliset avoluhtarannat kasvavat mm. vehkaa, saraikkoa, myrkykeisoo, osmankäämiä ja kurjenmiekkää. Avoluhtadan takana on kapea pajuluhtavyö ennen pellon reunaa, harvoine koivuineen. Kohde on maatalousvaikutteinen avoluhta, ruovikko ja pajuluhta. Itäpuolella ranta on metsäinen ja rantakasvillisuusvyöhykkeet kapeammat, lehtovyöhyke laaja. Havaintoja viitasammakosta tehtiin sekä lahden itä- että länsipuolelta. Itäpuoliset havainnot tulivat lajille soveltuvista, kuitenkin pienialaisista luhtaisista biotoopeista, yksittäisistä soidintavista yksilöistä. Länsirannalla havaittiin samanaikaisesti arviolta 10–30 viitasammakkoa äänessä ja se tulkittiin luontodirektiivin IV (a)-liitteen mukaiseksi elinympäristöksi.



Kuva 10-9. Viitasammakon kartoitusalue ja viitasammakkohavainnot.

Kaivospiirin alueella suoritetuissa aikaisemmissa kartoituksissa on havaittu viitasammakon soidin Kortteisen pohjoisosassa (2016). Vuotta 2016 edeltäneissä kartoituksissa viitasammakoista ei tehty havaintoja lajista. Luonnontieteellisen keskusmuseon havaintotietokannassa on yksi viitasammakkohavainto vuodelta 2013 Raasiontien varresta.

Sudenkorennot

Sudenkorentokartoituksessa keskityttiin erityisesti Siilinjärven korkeudella esiintyvien luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajien inventoimiseen, painottaen tutkimusalueella esiintyviä elinympäristöjä. Tällaisia ovat mm. sirolampikorento (*Leucorrhinia albifrons*), lummelampikorento (*L. caudalis*) ja täplälampikorento (*L. pectoralis*). Liitteen lajit ovat tiukasti suojeltuja myös luonnonsuojelualueiden ulkopuolella, siten lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Sirolampikorennolle, lummelampikorennolle ja täplälampikorennolle soveliaat lisääntymispaikat kartoitettiin lajien lentoaikaan. Kartoitettavien lajien elinympäristöt ovat usein suoreunaisia pikkulampia tai soistuvia järven lahtia, joissa on ainakin kohtalaisesti ilmaversoista kasvillisuutta. Kartoitus kattoi Särkilahden ja Oulunlammen. Kartoituspäivinä 7.–8.6., 8.7. sekä 1.–2.8.2017 sää oli aurinkoinen sekä tyyni tai heikkotuulinen, millaisissa olosuhteissa lajit ovat yleensä aktiivisia. Luontodirektiivin IV-liitteen lajeja ei havaittu. Muita sudenkorentolajeja ei varsinaisesti kartoitettu, mutta havaittuja lajeja kirjattiin ylös. Kaikkiaan sudenkorentokartoituksissa kirjattiin havaintoja kuudesta sudenkorentolajista.

Saukko

Saukko (*Lutra lutra*) kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja lajia tavataan koko maassa. Saukko on uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa (Liukko ym. 2016) arvioitu koko maassa elinvoimaiseksi (LC) lajiksi. Saukko on Suomessa rauhoitettu metsästyslain 37 §:n nojalla koko maassa ympäri vuoden.

Saukkoarviointia varten käytössä olevan tiedon (ilmakuva-karttatarkastelu, kirjallisuus ja maastoinventointi) perusteella on todennäköistä, että hankealueen läheisyydessä esiintyy lajin kannalta soveltuvia elinympäristöjä. Aikaisemmissa selvityksissä on arvioitu, että saukkoja viihtyy alueen purojen, jokien ja lampien läheisyydessä useita. Alueen vedenlaatu on pääasiassa välttävä tai tyydyttävä. Vesistöjen luonnontila on perkausten, ojitusten, pengerrysten ja vedenlaadun vuoksi kohtalainen tai välttävä. Talviaikaisen ravinnonhankinnan kannalta olennaisia riittävän suuria sulana pysyviä virtavesikohteita ei esiinny tai niitä esiintyy niukasti.

Saukko käyttää todennäköisesti laajasti hankealueen ympäröiviä vesialueita liikkumiseen ja ravinnon hakuun, josta hankealueen läheisyydessä sijaitsevat vesistöt ovat vain pieni osa. Laji ei todennäköisesti pesi hankealueella. Kaivos- ja teollisuusalueen sekä haja-asutuksen aiheuttama hajakuormitus heikentää lajin elinympäristöjen laatua jonkin verran.

Saukkokantaa on selvitetty hankkeeseen liittyen vuonna 2017 sulanmaan ajan inventointina alueella laadittujen muiden luontoselvitysten yhteydessä. Käytännössä havainnointi kohdistettiin jätöksiin, jälkiin ja syönnöksiin rantavyöhykkeessä ja virtavesien varrella toukokuun ja elokuun välisillä maastokäynneillä. Saukon syönnöksiä havaittiin Särkilahden rannalla toukokuussa 2017. Saukko on aikaisemmin havaittu kaivospiirin alueelta Pirttilahteen laskevalta kaivetulta uomalta kesällä 2016.

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on erityisesti suojeltu laji niin Suomessa kuin koko EU:n alueella. Liito-orava on Suomen kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Liukko ym. 2016) valtakunnallisesti silmälläpidettävä laji (NT). Suomen liito-oravakannat ovat pienentyneet huomattavasti vuosikymmenten takaisista ja jatkaneet taantumistaan viime vuosina. Merkittävin syy liito-oravan uhanalaisuuteen on metsätalous. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen vähenemisestä. Liito-oravakannan on arvioitu kokonaisuutena vähentyneen viimeisen kymmenen vuoden aikana 23 % (Ympäristöministeriö 2017). Aikuisen naaraan elinpiiri on kooltaan yleensä 4–10 ha, keskimäärin 8,3 ha, kun taas koiraan elinpiiri on useita kymmeniä hehtaareja, keskimäärin noin 60 ha (Hanski 2006). Naaraan

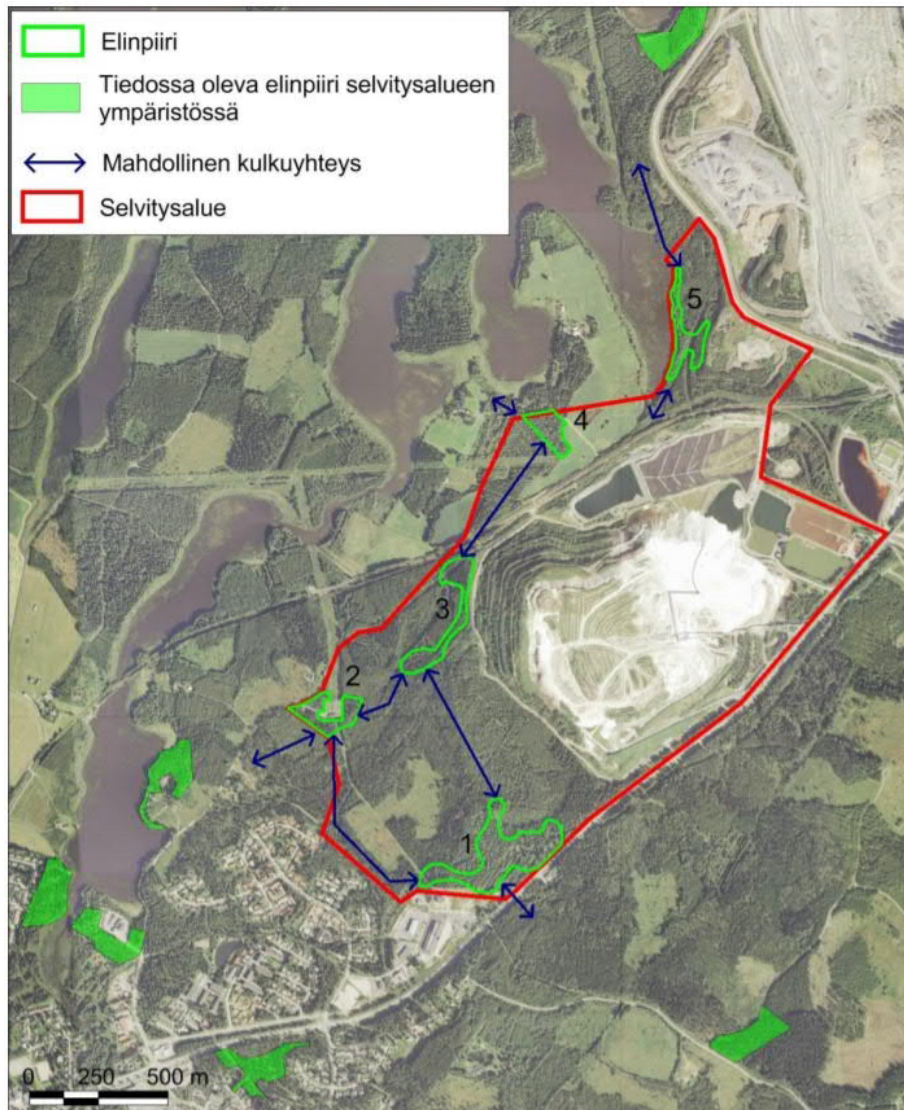
elinpiirillä on tavallisesti useita pesäpaikkoja eli elinpiirin ydinosia, joissa naaras viettää suurimman osan aikaa ja saa poikasia. Niiden pinta-alaksi on mitattu yhdessä tutkimuksessa keskimäärin 0,9 ha (vaihteluväli 0,04–2,5 ha) (Nieminen & Ahola 2017).

Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää alueellinen ELY-keskus. Vuoden 2013 kartoituksissa kaivosalueella liito-oravan elinympäristöjä löydettiin Pirttilahden, Sikamäen ja Kuusimäen alueilta (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy 2013). Kummaltakin alueelta on tiedossa liito-oravien elinpiirejä. Yara on hakenut ja saanut luvan poiketa liito-oravan esiintymisalueen hävittämiskiellosta Mustin vesialtaan läntisen laajennuksen alueella sekä Kuusimäen ja Sikomäen alueilla. Poikkeusluvat on myöntänyt Pohjois-Savon ELY-keskus (ent. Pohjois-Savon ympäristökeskus). Sivukivialueiden laajennusta varten liito-oravakartoitukset laadittiin vuonna 2016 (Ramboll, 2017). Kartoituksessa havaittiin kaksi reviiriä, joista toinen sijaitsee Jaakonmäen alueella ja toinen Sikamäen länsiosassa. Selvitysalueeseen lounaassa rajoittuvan Siilinjärven kirkonkylän liito-oravat on selvitetty yleiskaavoitusta varten keväällä 2014 (Pöyry Finland Oy 2015a). Selvitysalueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa muita liito-oravahavaintoja (Pohjois-Savon ELY-keskus 2017a). Selvitysalueelle ei ole tehty aikaisemmin liito-oravaselvityksiä, eikä alueelta ollut aikaisempia havaintoja liito-oravasta.

Liito-oravaselvityksen maastokartoitukset tehtiin 24.4. ja 25.4.2017 (Pöyry 2017b). Maastokartoituksissa etsittiin liito-oravan papanoita selvitysalueen metsäisistä osista puiden juurelta liito-oravaselvitysohjeiden mukaisesti (Nieminen ja Ahola 2017). Havaittujen papanapuiden sijaintitiedot talletettiin GPS-laitteeseen, ja niistä kirjattiin ylös puulaji ja papanoiden määrä suurin piirtein. Myös havaitut pesäkolot, risupesät ja liito-oravalle sopivat pöntöt kirjattiin ylös. Pesäpuiden osalta tarkastelu ei kuitenkaan ole kattava, vaan selvitystä tulee niiden osalta tarvittaessa täydentää. Lisäksi maastossa tarkasteltiin liito-oravien kulkuyhteyksiä.

Kevään 2017 liito-oravaselvityksessä nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristöstä löytyi useita liito-oravan elinpiirejä. Ne sijoittuivat Oulunmäen etelä- ja pohjoisosien alueille sekä Oulunlahden ja Särkilahden rantametsiin. Niistä Oulunmäen eteläosan, Oulunlahden ja Särkilahden elinpiirit ovat selvästi toisistaan erilliset. Oulunlahden pellonreunan elinpiiri saattaa jatkaa selvitysalueen ulkopuolella Oulunlahden rantametsissä. Oulunmäen pohjoisosassa ja sähköaseman alueella on joko kaksi toisistaan erillistä elinpiiriä tai ne saattavat liittyä toisiinsa.

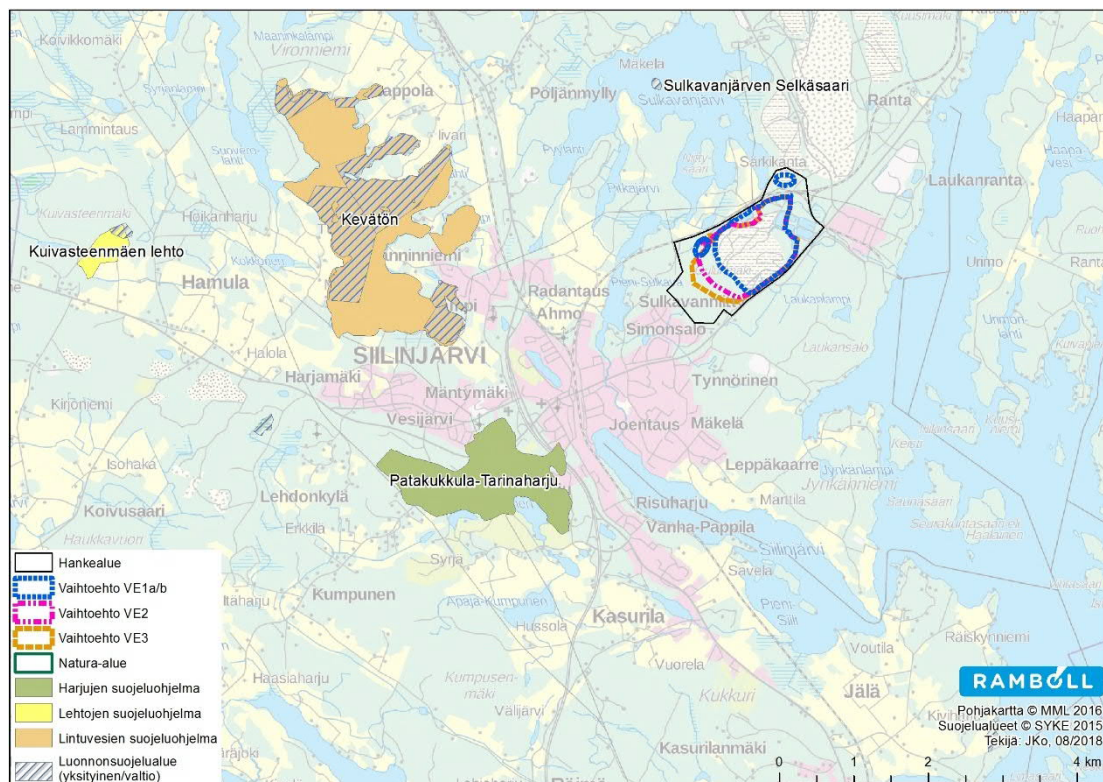
Tarkastelun perusteella selvitysalueella saattaa olla laajempaa merkitystä liito-oravien etelä-pohjoissuuntaisena yhteytenä, mutta Särkilahden pohjukassa elinpiirien 4 ja 5 välissä yhteys on heikko. Parempi yhteys saattaa olla Sulkavanjärven länsipuolelta. Lisäksi Oulunmäen kautta saattaa olla itä-länsisuuntainen yhteys. (Pöyry 2017b)



Kuva 10-10. Liito-oravakartoitusalue ja liito-oravan elinpiirien havainnot (Pöyry 2017b).

Luonnonsuojelualueet

Yaran kipsiläjitäytysalueen lähiympäristössä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähimmät suojelualueet ovat Sulkavanjärven Selkäsaari noin kaksi kilometriä hankealueelta pohjoiseen sekä lintujensuojeluohjelmaan kuuluva Kevätön-järvi noin kolme kilometriä hankealueelta länteen. Lähin Natura-alue sijaitsee etäällä, runsaan kuuden kilometrin etäisyydellä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 10-11) on esitetty hankealueen lähimmät suojelualueet.



Kuva 10-11. Luonnonsuojelu-, suojeluohjelma- ja Natura-alueet.

10.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, vaikutuksia alueen kasvillisuudelle, luontotyypeille tai eläimistölle ei aiheudu. Alueen kasvillisuuden ja eläimistön ennallaan säilyminen riippuu luonnollisten kannan vaihteluiden lisäksi muista tekijöistä, kuten metsätaloustoimenpiteistä ja kaivostoiminnasta.

Vaihtoehtot VE1, VE2 ja VE3

Kasvillisuus

Vaikutusten syntymisen kannalta keskeisimpinä tekijöinä ovat suorat vaikutukset muutoksen alla olevaan pinta-alaan kasvillisuustyypeineen ja lajistoineen, ja toisaalta muutostyön luontoarvojen menettämisen aiheuttama vaikutus kohteella eliölajistoon. Välilliset vaikutukset saattavat johtaa vaikutuskohteen taantumiseen pidemmällä aikavälillä.

Suunnittelualueen metsät ovat suurimmaksi osaksi talousmetsiä tai muutoin käsiteltyjä. Luontotyyppiin häiriöttömyydelle tai luonnontilaisuudelle ei ole esitetty yksiselitteisiä kriteerejä, mutta yleisesti luonnontilaisenkaltaiseen luontotyyppiin luettaneen häiriytyneet (mm. ojitus ja hakkuut), mutta palautumiskykyiset luontotyyppiin osat. Lisäksi mikäli puustorakenne on hyvin yksipuolistunut metsäkäytössä, puusto nuorta taimikkoa tai lahoppuustoa ei esiinny, ovat luontoarvot todennäköisesti vähäiset.

Hankealueen luontotyytit ja kasvilajisto ei ole yhtä monimuotoinen kuin louhosalueella (Ramboll, 2017), jonka lehtoalueiden rehevyyttä ilmentävät useat harvalukuisena esiintyvät kasvilajit, kuten lehtokuusama, soikkokaksikko, valkolehdokki, kotkansiipi, näsiä, mustakonnanmarja, kivikkoalvejuuri, pitkäpääsara, velholehti ja tuppisara, mutta myös lehdoissa yleisesti runsaampana esiintyvät lajit, kuten metsäruusu, lehtomatara, nuokkuhelimikkä, korpikaisla, ojakellukka ja tesma. Ko. lajistosta hankealueelta havaittiin nuokkuhelimikkä ja tesma.

Suoria vaikutuksia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin ei katsota syntyvän. Uhanalaista ja harvalukuista kasvilajistoa ei luontoselvityksessä havaittu yhtä val-

kolehdokkihavaintoa lukuun ottamatta. Rauhoitettuun valkolehdokkiin ei kohdistu vaikutusta. Mm. rauhoitettua ja alueellisesti uhanalaista (RT) soikkokaksikkoa ei havaittu; lajia on havaittu louhosalueen luontoselvitysten yhteydessä. Selvitysalueella ei esiinny luonnon-suojelulain 29 §:n mukaisia suojeltuja luontotyypppejä. Lähteitä tai muita vesilain 2. luvun 11 §:n mukaisia säilytettäviä kohteita ei tutkimusalueella esiinny. Särkilahteen laskeva puroympäristö täyttää metsälain 10 §:n mukaisen erityisen tärkeän elinympäristön kriteerit. Puron välittömässä läheisyydessä esiintyvät kosteat keskiravinteiset lehdot on silmälläpidettävä luontotyyppi (NT). Puroympäristö sijoittuu kuitenkin hankealueen ulkopuolelle ja säilyy.

Särkilahti ei sijoitu hankealueelle, eikä läjitystoiminnasta seuraa vesien johtamista lahdekkeeseen. Hankkeesta ei siten synny vaikutuksia Särkilahden vedenlaadulle ja välillisesti kasvillisuudelle. Särkilahdessa ei havaittu arvokasta kasvilajistoa.

Oulunmäen silmälläpidettävä (NT) lehtomainen kangas sijoittuu läjitysaluevaihtoehtojen ulkopuolelle ja säilyy. Oulunmäen metsäkortekorpi edustaa metsälain 10 §:n mukaisista erityisen tärkeistä elinympäristöistä metsäkortekorpea. Metsäkortekorpi edustaa päätevaiheen metsää, jotka ojitamattomina ovat harvinaisia. Metsäkortekorvessa havaittiin luontoselvityksessä tuoreita metsäkoneen jälkiä, mutta vaikutukset vesitalouteen tulkittiin palautuviksi lyhyellä aikavälillä. Pohjois- ja länsipuolilla kuviota hakkuut olivat käynnissä. Myös rajatulla alueella metsätalouden jälkiä esiintyy, eikä kohdetta voida pitää luonnontilaisena. Metsäkortekorpi sijoittuu läjitysalueiden ulkopuolelle ja säilyy laajimmassakin läjitysvaihtoehdossa.

Läjitysalueen rinteille syntyy metsäisiä alueita ajan kuluessa, jotka osittain korvaavat metsäisten alueiden poistumaa. Syntyvien kasvillisuusyhdyksuntien lajisto ei vastaa läjitysalueiden alkuperäistä kasvillisuustyyppiä, mutta on lajistoltaan todennäköisesti havumetsiä monimuotoisempaa.

Linnusto

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin eri vaihtoehtojen vaikutus alueen pesimälinnustoon, niiden elinympäristöihin ja mahdollisesti myös muutoksiin lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Kipsin läjitysalueen laajentamisen ja kiertovesialtaan rakentamisen seurauksena lintujen elinympäristöt osittain katoaisivat. Näillä suunnitelluilla alueilla ei havaittu uhanalaisia lintulajeja. Muutokset kohdistuisivat lintujen kannalta seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Suunniteltujen läheisten vesistöjen linnustoille, mm. Särkilahdelle ei kohdistu olennaista haittaa. Vesialueet säilyisivät lintujen käytössä. Mahdollinen kuormitus ja sen vaikutus vedenlaatuun on lintujen kannalta todennäköisesti vähäinen. Edelleen erilaisiin häiriöihin (melu, koneiden ja ihmisten liike) reuna-alueiden metsien ja vesistöjen linnut todennäköisesti sopeutuvat hyvin, sillä muutos verrattuna nykyiseen tilanteeseen, jossa alue on jo lähellä kaivostoimintaa, on suhteellisen pieni.

Liito-orava

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu hankealueella sijaitsevat viisi luonnonsuojelulain 49 §:n mukaista elinympäristöä. Lisäksi on huomioitu muun muassa ekologisten yhteyksien muodossa ikärakenteeltaan lajille soveliaat muut monimuotoiset metsät. Suurin osa hankealueesta on melko tehokkaassa metsätaloustyössä ja siten puustorakenteeltaan liito-oravalle soveltumatonta elinympäristöä, koska metsätyypit eivät vastaa lajin elinympäristövaatimuksia. Puustorakenteeltaan ja metsätyypiltään ne ovat kuitenkin lajin liikkumisen kannalta soveltuvia. Laji elää varttuneissa, kuusivaltaisissa metsissä, joissa kasvaa sekapuustona lehtipuita, haapaa, koivua ja leppää. Haapa on tärkeä puu pesä- ja ravintopuuna (Hanski 2006).

Läjitysvaihtoehdot VE2 ja VE3 vaikuttavat suoraan liito-oravan elinoloihin, kun Oulunmäen pohjoisosan aktiivinen elinympäristö häviää. Myös lähiympäristön muuttuminen saattaa vaikuttaa lajin käyttäytymiseen muun muassa pirstoutumisen myötä. Suuret häiriövaikutukset saattavat autioittaa aktiivisia elinympäristöjä ja estevaikutukset tai pirstoutuminen eristää elinympäristöjä toisistaan. Nykyinen läjitystoiminta ei kuitenkaan ole häätänyt lajia soveltuvista elinympäristöistä kipsin läjitysalueen läheisyydestä.

Hankealueella saattaa olla laajempaa merkitystä liito-oravien etelä-pohjoissuuntaisena yhteytenä, mutta Särkilahden pohjukassa elinpiirien 4 ja 5 välissä yhteys on jo nykyisellään heikko. Läjitysalueen laajeneminen laajimmilleen heikentää Oulunmäen kautta kulkevaa itä-länsisuuntaista lajin liikkuvuutta, mutta ei todennäköisesti estä sitä.

Kaikki liito-oravan elinympäristöt ja ekologiset yhteydet säilyvät, mikäli läjitysalueen laajentaminen toteutettaisiin VE1a tai VE1b mukaisesti. Tällöin uusia vaikutuksia liito-oravaan ei syntyisi lainkaan. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on hieman lievempi vähäisemmän metsä-alueen poistumisen myötä, mutta vaihtoehto pirstoo Oulunmäen elinympäristön VE3 tavoin. Mikäli Oulunmäen pohjoisempi elinympäristö häviää, se vaikuttaa osaltaan heikentävästi myös alueelliseen liito-oravapopulaatioon.

Lepakot

Lepakoihin kohdistuvia vaikutusmekanismeja ovat elinympäristömuutokset ja häiriövaikutukset. Haitalliset vaikutukset lepakoihin voivat muodostua pääosin niiden elinympäristön menetyksestä. Häiriövaikutuksista lepakoiden kohdalla on huomioitava etenkin valaistuksen lisääntyminen.

Alueella havaittu lepakkolajit kuuluvat Suomessa yleisiin ja elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin. Pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja, valaistuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Sen sijaan siippalajeja pidetään ihmisen toiminnan vaikutuksille alttiimpina. Ne välttelevät aukeita ja valaistuja alueita viihtyen varjoisissa kuusikoissa ja vanhoissa metsissä. Vaikutuksia lieventää, että hankealue on kaivostoiminnan lähialuetta jo nykyisellään. Särkilahden ranta-alueella lepakoiden elinympäristöt säilyvät hankkeen toteutuessa, eikä sillä alueella hankkeesta lepakoihin arvioida kohdistuvan oleellisia vaikutuksia. Suunnitellulla kipsiläjitysalueella ja kiertovesialueella lepakkohavaintoja saatiin vähän, mutta alueilla saattaa kuitenkin satunnaisesti liikkua lepakkoita. Näillä alueilla lisääntymis- ja levähdyspaikkojen olemassaolo on kuitenkin epätodennäköistä, sillä alueet ovat enimmäkseen nuoria metsiä. Muualla luontoselvitysalueella, kuten Oulunmäen vanhimmissa kuusikoissa, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintyminen on todennäköisempää, mutta näihin ei kuitenkaan hankkeesta kohdistuisi uhkaa.

Sudenkorennot

Luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeja ei havaittu kartoituksissa. Vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeihin ei katsota syntyvän.

Saukko

Saukon tiedetään liikkuvan ja ruokailevan kaivosalueen ympäristössä ja Särkilahdella. Saukko ei todennäköisesti kuitenkaan pesi hankealueen välittömässä läheisyydessä, eivätkä lähistön vesialueet ole sille erityisen tärkeitä. Hankkeesta ei synny saukon kannalta olennaisia vaikutuksia vesi- tai ranta-alueelle.

Muu eläimistö

Vaikutusarvio pohjautuu kasvillisuustyyppien ja metsäalueiden vähenemiseen hankkeen myötä eri vaihtoehdoissa.

Luonnonsuojelu

Vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, luonnonsuojeluohjelmien kohteita tai Natura 2000 -verkoston kohteita. Hankkeesta ei aiheudu luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

10.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Kasvillisuus

Kasvillisuuden kohdalla herkkyys tulkittiin *kohtalaiseksi*. Hankealueen arvokkaimmat kasvilisäuskohteet sijoittuvat hankealueen etelä- ja kaakkoisosiin vaihtoehtoisten läjitysalueiden ulkopuolelle ja ovat säilytettävissä kaikissa hankevaihtoehtoissa. Hankealueen ulkopuolella sijaitsevan Särkilahden ympäristön luontoarvot säilyvät kaikissa hankevaihtoehtoissa. Muutokset kohdistuisivat seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Vaikutuksen suuruus tulkittiin *pieneksi kielteiseksi*. Näin ollen vaikutusten merkittävyys katsotaan *vähäiseksi*. Kaikki vaihtoehdot saavat tarkastelussa saman edellä mainitun merkittävyyden. Tarkemmin vaihtoehtoja verrattaessa menetetyn elinympäristön perusteella kasvillisuusvaikutukset arvioidaan järjestykseen (suurimmasta pienimpään) vaihtoehto VE3, vaihtoehto VE2 ja vaihtoehto VE1.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Linnusto

Linnuston kohdalla herkkyys tulkittiin *kohtalaiseksi*. Keskeisellä vaikutusalueella eli suunnitellulla kipsin läjitysalueella ja kiertovesiallasalueella ei havaittu uhanalaisten lintulajien esiintymiä. Mahdollisesti kaikkia alueella esiintyviä lintulajeja ei havaittu, mutta muutokset kohdistuisivat lintujen kannalta seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Vaikutuksen suuruus tulkittiin *pieneksi kielteiseksi*. Näin ollen vaikutusten merkittävyys katsotaan *vähäiseksi*. Kaikki vaihtoehdot saavat tarkastelussa saman edellä mainitun merkittävyyden. Tarkemmin vaihtoehtoja verrattaessa menetetyn elinympäristön perusteella linnustovaikutukset arvioidaan järjestykseen (suurimmasta pienimpään) vaihtoehto VE3, vaihtoehto VE2 ja vaihtoehto VE1.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Liito-orava

Liito-oravan kohdalla herkkyys tulkittiin *suureksi*. Keskeisellä vaikutusalueella on useita liito-oravan elinympäristön ydinaluetta. Muutokset kohdistuisivat liito-oravan kannalta suureksi osaksi tavanomaisiin elinympäristöihin, mutta myös yhteen ydinalueeseen hävittäen tai pirstoen sen. Hankkeen arvioidaan vaikuttavan *suuresti* EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) liito-oravan elinoloihin vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3, sillä yksi elinympäristö todennäköisesti häviää. Tästä syystä vaikutuksen suuruus tulkittiin *suureksi kielteiseksi*. Näin ollen vaikutusten merkittävyys katsotaan vaihtoehtojen VE2 ja VE3 kohdalla *suureksi*. Vaihtoehtodossa VE1 kaikki elinympäristöt säilyvät, joten vaikutuksen suuruus tulkitaan pieneksi kielteiseksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys katsotaan vaihtoehdon VE1 kohdalla *kohtalaiseksi*. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta vaikutuksia liito-oraville.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen Suuri kielteinen Keskisuuri kielteinen Pieni kielteinen				Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen Keskisuuri myönteinen Suuri myönteinen Erittäin suuri myönteinen				
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	VE2 VE3	Suuri	VE1	VE0	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Lepakot

Lepakoiden kohdalla herkkyys tulkittiin *kohtalaiseksi*. Keskeisellä vaikutusalueella eli suunnitellulla kipsin läjitysalueella lisääntymis- ja levähdyspaikkojen olemassaolo on epätodennäköistä, sillä alueet ovat enimmäkseen nuoria metsiä. Muutokset kohdistuisivat lepakoiden kannalta laajemmin seudulla tavanomaisiin elinympäristöihin. Hankkeen arvioidaan vaikuttavan korkeintaan kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lepakoiden elinoloihin. Tästä syystä vaikutuksen suuruus tulkittiin *keskisuureksi kielteiseksi*. Näin ollen vaikutusten merkittävyys katsotaan *kohtalaiseksi*. Kaikki vaihtoehdot saavat tarkastelussa saman edellä mainitun merkittävyyden. Tarkemmin vaihtoehtoja verrattaessa menetetyn elinympäristön perusteella lepakko-vaikutukset arvioidaan järjestykseen (suurimmasta pienimpään) vaihtoehto VE3, vaihtoehto VE2 ja vaihtoehto VE1.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen Suuri kielteinen Keskisuuri kielteinen Pieni kielteinen				Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen Keskisuuri myönteinen Suuri myönteinen Erittäin suuri myönteinen				
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	VE0	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Muu eläimistö

Koska muun eläinlajiston osalta vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen lajistoon, joiden herkkyys on *vähäinen*, eikä tarkasteltujen vaihtoehtojen välillä ole merkittäviä eroavaisuuksia vaikutusalueella esiintyvien eläinpopulaatioiden paikalliseen esiintymiseen, arvioidaan ettei merkittävää muutosta nykytilaan aiheudu. Vaikka vaikutukset eläimistöön olisivat pitkäaikaisia, vaikutusten suuruus on pieni. Kokonaisuutena vaikutusten merkittävyys arvioidaan *vähäiseksi*.

Vaikutuskohteen herkkyyks		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0 M VE1 M VE2 M VE3 M	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0 S VE1 S VE2 S VE3 S	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

S=saukko, M=muu eläimistö

Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueisiin ei synny vaikutuksia johtuen pitkästä välimatkasta.

Vaikutuskohteen herkkyys		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0 VE1 VE2 VE3 Ei muutosta nykytilaan Ei muutosta nykytilaan Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

10.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Lieventäminen tarkoittaa sellaisten toimenpiteiden toteuttamista, joilla turvataan luontoarvojen ekologisuus ja toiminnallisuus, pinta-ala ja laatu siten, ettei tarkasteltava hanke hävittä luontoarvoa tai aiheuta luontoarvojen heikentymistä. Vaikutusten lieventämismahdollisuuksien puuttuessa ja lievennystoimien rinnalla voidaan tehdä myös kompensatiotoimia, joita Siilinjärven toimipaikalla on jo tehty ja tehdään tarvittaessa edelleen.

Kasvillisuus

Kipsin läjitysalueen ympäristössä sijaitsevilla metsäalueilla voidaan edistää luonnon monimuotoisuuden lisääntymistä metsätaloustoimissa ja luonnonhoitotoimin, siellä missä läjitys-toiminta ei edellytä luontoarvojen heikentämistä. Hoitotoimia voidaan suunnata ensisijaisesti taantuvien tai häviävien uhanalaisten lajien elinympäristövaatimusten mukaisesti. Niissä vaihtoehdoissa, joissa arvokkaita luontokohteita tulisi häviämään, tarpeetonta ja ennen aikaista luontotyyppien raivaamista välttämällä luontotyytit säilyvät pitempään ja lajiston olisi myös mahdollista siirtyä häiriön lisääntyessä kohteelta. Vaikutuksia voidaan lieventää riittävän puustoisien suojavyöhykkeen (ekologinen yhteys) jättämisellä Särkilahden rantaan.

Linnusto

Linnuston osalta lievennystoimet eivät ole tarpeen.

Liito-orava

Luontodirektiivissä ei mainita lieventäviä tai kompensoivia toimia lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskien. Ne voivat kuitenkin olla osana mahdollisen poikkeamistarpeen harkinnassa. Tutkimusalueella esiintyy runsaasti kuusikoita, jotka ovat soveltuvia liito-oravan elinympäristöksi ja ydinalueiksi. Metsäalueiden metsikkörakenteen muuttaminen sekametsäisemmäksi suosimalla lehtipuita ja etenkin haapaa saattaa tehdä niistä liito-oravan kannalta soveliaamman elinympäristön siellä, missä kipsin läjitystoiminta ei edellytä luontoarvojen heikentämistä. Myös pönttöjen sijoittaminen alueelle saattaa houkuttaa esim. pesänsä jättäviä poikasia jäämään syntymäreviirinsä läheisyyteen. Siten lajin reviirien määrä ei laskisi paikallisesti.

Lepakot

Luontodirektiivissä ei mainita lieventäviä tai kompensoivia toimia lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskien. Ne voivat kuitenkin olla osana mahdollisen poikkeamistarpeen harkinnassa. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei kipsiläjityksen alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ole havaintoja. Lepakoiden kannalta olisi edullista, että metsäalueilla edistettäisiin luonnon monimuotoisuuden lisääntymistä säästämällä kosteikkoja ja vanhempia metsiä, siellä missä toiminta ei edellytä luontoarvojen heikentämistä.

Saukko

Luontodirektiivissä ei mainita lieventäviä tai kompensoivia toimia lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskien. Ne voivat kuitenkin olla osana mahdollisen poikkeamistarpeen harkinnassa. Saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei kipsikasan alueella tai sen välittömässä läheisyydessä todennäköisesti esiinny. Vaikutusten vähentämisen kannalta on keskeistä, että vesistön varret huomioidaan ekologisenä vyöhykkeenä mahdollisuuksien mukaan.

Viitasammakko

Luontodirektiivissä ei mainita lieventäviä tai kompensoivia toimia lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja koskien. Ne voivat kuitenkin olla osana mahdollisen poikkeamistarpeen harkinnassa. Viitasammakolle aiheuttamien vaikutusten kannalta keskeisessä asemassa on kosteikkojen säilyttäminen. Lievennystoimet eivät kuitenkaan ole tarpeellisia, koska Särkilahden vedenlaatu ei arviointien perusteella merkittävästi muutu.

Muu eläimistö

Ne metsäiset alueet kipsikasan ympärillä, joita ei kipsikasan mahdollisen laajennuksen myötä ole välttämätöntä kaataa, toimivat puskurivyöhykkeenä asutusalueille ja lähialueiden

virkestyskäytölle. Mikäli ympäröiviä metsäalueita käsitellään kevyemmin tai hoitotoimissa suositaan luonnon monimuotoisuutta, paranevat jäljelle jäävän metsäalueen ja sen läheisyydessä esiintyvän lajiston elinolosuhteet.

Luonnonsuojelualueet

Koska luonnonsuojelualueet sijaitseva etäällä kipsin läjitysalueesta, ei niihin kohdistuvia lievennystoimia ole arvioitu.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuus

Kasvillisuusselvityksen tuloksiin vaikuttavat muun muassa tutkimusalueen laajuus, maastotyön menetelmät, käytetty aika ja kartoittajien kokemus. Kaikkia kasvilajeja ei laajoillakaan selvityksillä saada havaittua. Mainituista epävarmuuksista huolimatta, yksittäisten arvokaiden kasvienkin löytäminen on todennäköisempää, kun kartoitukset on kohdistettu kasvillisuuden kannalta oleellisimpiin kohteisiin. Tämän hankkeen luontokartoitusten yhteydessä metsä- ja ranta-alueilla on käyty useilla käyntikerroilla maastokauden eri vaiheessa, joten tuloksia voidaan pitää varsin luotettavina. Tiettyyn lajiin kohdistettu kartoitus tuottaa kuitenkin yleensä tarkemman tuloksen kuin yleiskartoitus. Vaikutusarviointi on pyritty toteuttamaan varovaisuusperiaatteiden mukaisesti. Koska tutkimusalueen luontotyytit ovat pääsääntöisesti tavanomaisia ja edustavat talousmetsiä, arvioinnin epävarmuustekijät ovat pieniä, eikä niillä katsota olevan olennaista merkitystä johtopäätösten kanalta.

Liito-orava

Oikea-aikaisen kartoitusajankohdan ja riittävän ajankäytön vuoksi maastotöistä johtuvien epävarmuustekijöiden osuus jää vähäiseksi papanakartoituksella suoritettujen elinympäristökartoituksen osalta. Laajoissa ja tiheissä kuusikoissa risupesä on saattanut jäädä löytymättä ja siten osa lajin käyttämisestä pesäpaikoista on mahdollisesti jäänyt löytymättä. Kartoituksen ja arvioinnin lopputulosta voidaan kuitenkin pitää luotettavana.

Lepakot

Hankkeen vaikutukset lepakoihin on arvioitu maastokäyntien havaintojen perusteella. Lepakkokartoitusten maastokäynnit on kohdennettu arvokkaiksi arvioiduille lepakoiden elinalueille ja selvitykset on laadittu usealla eri kerralla. Lisääntymispaikkoja ei havaittu ja levähdyspaikkoja voi olla useassakin paikassa. Päiväpiiloina pohjanlepakko on mieltynyt erityisesti rakennuksiin, joita hankealueella ei esiinny. Yhdyskunnat löytyvät usein rakennuksista, mutta myös kolopuista, joita tutkimusalueella esiintyy. Talvea pohjanlepakko viettää usein yksin tai muutaman lajitoverin seurassa. Talvehtimispaikkana käy muun muassa kellarit. Soveltuvia kallioita ja kalliohalkeamia ei havaittu.

Lepakoiden elintavat vaihtelevat eri vuodenaikoina, samalla vaihtelevat niiden esiintymisalueet. Tästä syystä aktiivikartoituksia tehtiin eri kesäkuukausina. Lepakoiden kannalta olennaisia asioita tutkimusalueella ovat niiden ekologian kannalta keskeiset seikat, kuten ruokailupaikkojen ja lepopaikkojen säilyminen ja kulkuyhteydet em. kohteiden välillä. Västön läheisyys nostaa Särkilahden merkitystä lepakoiden kannalta ja kolopuut tarjoavat levähdys- ja piilopaikkoja. Epävarmuustekijät ovat vähäisiä havaitun lajiston ja lepakoiden suosimien alueiden osalta. Laadittujen selvitysten perusteella arvioidaan saadun riittävä kuva alueen lepakosta vaikutusten arvioinnin pohjaksi.

Saukko

Saukon kartoittamista ei katsota vaikutusarvioinnin kannalta tarpeelliseksi, vaikka sauikko syönnösjälkien perusteella liikkuu Särkilahden alueella. Epävarmuustekijöiden osuus on pieni.

Viitasammakko

Epävarmuustekijät arvioidaan pieneksi, koska lajin mahdolliset elinympäristöt on selvitetty erilliselvelyksellä. Lisäksi muuta saatavilla olevaa aineistoa (mm. louhosjatkumon YVA) viitasammakon esiintyvyyteen liittyen on hyödynnetty kattavasti. Yhden kerran kartoituksessa on kuitenkin mahdollista, ettei kaikkia soivia yksilöitä havaita.

Linnusto

Kaikkia selvitysalueella pesiviä lintulajeja ei havaittu. Lisäksi linnusto ei ole pysyvässä tilassa, vaan vaihtelee vuosien välillä. On mahdollista, että myös uhanalaisia lajeja esiintyy suunnitellulla kipsin läjitysalueella tai kiertovesialtaalla joinakin vuosina. Yleisesti ottaen minkä tahansa alueen linnustollinen arvo on tunnistettavissa yhden vuoden oikein tehdyillä kartoituksilla. Epävarmuudet eivät ole niin suuria, että niillä olisi olennaista merkitystä johdopäätöksiin.

Sudenkorennot

Sudenkorentokartoituksessa keskityttiin luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeihin. Kartoitus suoritettiin useana eri kesäkuukautena sekä eri vuorokauden aikoina ja kartoituksessa käytettiin apuna myös venettä. Epävarmuustekijöiden osuus katsotaan vähäiseksi.

Muu eläimistö

Luontoselvityksessä keskityttiin vaikutusarvioinnin kannalta olennaiseen herkkään, harvalukuiseen, uhanalaiseen tai indikaattorilajistoon. Muun eläimistön osalta tiedot pohjautuvat hankevastaavan tai riistanhoitoyhdistyksen ilmoittamiin havaintoihin tai luontokartoitusten yhteydessä tehtyihin eläinhavaintoihin. Talousmetsien elinvoimaisesta lajistosta on tietoa vähemmän. Tästä ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan vaikutusarviointiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueisiin liittyen ei esiinny arviointiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

11. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTEHUOLTO

11.1 Vaikutuksen alkuperä

Alueen *luonnonvarojen hyödyntämiseen* kohdistuu vaikutuksia kipsin läjitysalueen laajentamisesta, uuden kiertovesialtaan rakentamisesta sekä kipsiläjityksen pölyämisestä. Toiminnan myötä suunnittelualue muutetaan kaatopaikaksi sekä allasalueiksi, eikä sillä synny enää hyödynnettäviä luonnonvaroja, kuten puustoa, marjoja tai sieniä.

Hyödyntämätön kipsi luokitellaan jätteeksi, joten kipsin läjitysalueen laajennus tarkoittaa *jätehuollon* lisääntymistä. Laajennuksen toteuttaminen ei kuitenkaan käytännössä muuta alueella suoritettavia jätehuoltotoimenpiteitä, vaan kasvattaa ainoastaan pinta-alaa, jolle jätettä sijoitetaan.

11.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten lähtötietoina on käytetty Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja (esim. maankäyttöaineistoja). Lisäksi jätehuoltovaikutuksien arvioinnissa on käytetty kipsin hyötykäytöstä laadittujen selvitysten tuloksia sekä tietoja nykyisestä hyödyntämisasteesta ja mahdollisista hyödyntämiskohteista.

Lähtötietojen perusteella on selvitetty alueen luonnonvarojen ja kipsin jätehuollon nykytila. Hankkeen mahdolliset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon on arvioitu asiantuntija-arviona.

11.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Luonnonvarojen hyödyntämisen ja jätehuollon herkkyytasoon vaikuttavia tekijöitä on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Luonnonvarojen hyödyntämisen ja jätehuollon herkkyyskriteerit.

Vähäinen	Luonnonvarojen hyödyntäminen: Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on epäsäännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa. Jätehuolto: Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä (alle 1 km säteellä) ei sijaitse kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita, kuten esim. asutusta, kouluja, päiväkotia, hoitolaitoksia tai muita julkisia palveluja.
Kohtalainen	Luonnonvarojen hyödyntäminen: Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on kohtalaista. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on säännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa, minkä lisäksi alueella metsästetään säännöllisesti. Jätehuolto: Alueella tai sen läheisyydessä (alle 1 km säteellä) sijaitsee kaatopaikkatoiminnalle vain kohtalaisen herkkiä kohteita, kuten esim. päivittäistavarakauppoja.
Suuri	Luonnonvarojen hyödyntäminen: Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on suurta. Säännöllisen marjastuksen, sienestyksen sekä metsästyksen lisäksi alueella on yksittäisiä viljelyksiä tai soranottoaikoja. Jätehuolto: Alueella tai sen läheisyydessä (alle 1 km säteellä) sijaitsee kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita, kuten esim. asutusta, kouluja, päiväkotia, hoitolaitoksia tai muita julkisia palveluja.
Erittäin suuri	Luonnonvarojen hyödyntäminen: Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on erittäin suurta. Alueella on laajoja viljelyksiä, soranottoaikoja, muuta kiviainesten louhintaa tai aluetta käytetään tuotantoeläinten laidunmaana. Jätehuolto: Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä (alle 0,5 km säteellä) sijaitsee useita kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita, kuten esim. asutusta, kouluja, päiväkotia tai hoitolaitoksia.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä jätehuoltoon kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin seuraavan (Taulukko 11-2) taulukon mukaisella luokittelulla.

Taulukko 11-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Toiminnalla voidaan korvata erittäin suuri määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminta vaikuttaa erittäin positiivisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella sekä alueen ulkopuolella. Vaikutukset jätehuoltoon ovat positiivisia, kansainvälisiä ja erittäin pitkäaikaisia.
Suuri + + +	Toiminnalla voidaan korvata suuri määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminta vaikuttaa positiivisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutukset jätehuoltoon ovat positiivisia, valtakunnallisia ja jatkuvia.
Keskisuuri + +	Toiminnalla voidaan korvata kohtalainen määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminnalla on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutukset jätehuoltoon ovat positiivisia ja alueellisia tai pitkäkestoisia.
Pieni +	Toiminnalla voidaan korvata vähäinen määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminnalla on pieni myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutukset jätehuoltoon ovat positiivisia, paikallisia (kunta/kaupunki) ja lyhytkestoisia.
Ei muutosta	Toiminta ei vaikuta luonnonvaroihin tai niiden hyödyntämiseen eikä jätehuoltoon.
Pieni -	Toiminta käyttää vähäisen määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai vaikeuttaa vähän luonnonvarojen käyttöä alueella. Vaikutukset jätehuoltoon ovat negatiivisia, paikallisia (kunta/kaupunki) ja lyhytkestoisia.
Keskisuuri - -	Toiminta käyttää kohtalaisen määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai vaikeuttaa luonnonvarojen hyödyntämistä alueella. Vaikutukset jätehuoltoon ovat negatiivisia ja alueellisia tai pitkäkestoisia.
Suuri - - -	Toiminta käyttää suuren määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella. Vaikutukset jätehuoltoon ovat negatiivisia, valtakunnallisia ja jatkuvia.
Erittäin suuri - - - -	Toiminta käyttää erittäin suuren määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella ja vaikuttaa kielteisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen laajasti myös alueen ulkopuolella. Vaikutukset jätehuoltoon ovat negatiivisia, kansainvälisiä ja erittäin pitkäkestoisia.

11.4 Nykytila

Nykytilassa hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Lähinnä alueella marjastetaan ja sienestetään jokamiehenoikeuksilla vähäisissä määrin. Alueella ei tiettävästi metsästetä, minkä johtuu mm. kohtalaisen lähellä sijaitsevasta asutuksesta. Alueen luonnonvaroja ei hyödynnetä kaupallisessa tarkoituksessa. *Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta alueen herkkyys arvioidaan vähäiseksi.*

Hyödyntämätön kipsi on jätettä ja kipsin läjitysalue on luokiteltu (ISAVI/1194/2015, annettu 25.8.2016) tavanomaisen jätteen kaatopaikaksi. Kipsi kuljetetaan läjitysalueelle kuljettimella, eikä kipsijätteen käsittely nykytilassa vaadi kovinkaan suuria jätehuoltoresursseja. Hankkeessa laajennetaan olemassa olevaa kipsin läjitysalueutta. Nykytilassa kipsin hyödyntäminen on vähäistä. Hyödyntämistä on käsitelty tarkemmin kohdassa 2.2.5.

Kipsiläjityksen laajennusalueella tai alueilla, joille uusia altaita on suunniteltu, ei nykytilassa sijaitse kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita, mutta lähimmillään noin 0,8 kilometriä nykyisen läjitysalueen reunasta lounaaseen sijaitsee Sulkavanniityn asuinalue. Nykytilassa kipsiläjityksen ja asuinalueen välissä on metsää. Asutuksen läheisyyden takia alueen herkkyys on *jätehuollon osalta arvioitu suureksi.*

11.5 Vaikutukset luonnonvaroihin ja jätehuoltoon

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon eroavat vaihtoehtoissa sekä laajennuksen pinta-alan että läjitysalueen kapasiteetin riittävyyden osalta. Vaihtoehdossa VE0 alueelle sijoitettavan kipsin läjityskapasiteettia on noin 9,6 milj. m³ ja kapasiteetti riittää noin vuoteen 2025 asti. Vaihtoehto VE0 ei sisällä kipsin läjitysalueen laajentamista, eikä uuden kiertovesialtaan rakentamista. Vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa kapasiteettia on 23,7 milj. m³ ja se riittää vuoteen 2035–2040 asti. Vaihtoehdossa VE1 kipsin läjitysalueutta laajennetaan noin 6 ha, minkä lisäksi alueelle rakennetaan uusi kiertovesiallas. Vaihtoehdossa VE2 kapasiteettia on jäljellä hieman vaihtoehtoja VE1 ja VE3 vähemmän, noin 19,9 milj. m³, mikä riittää noin vuoteen 2030–2035 asti. Vaihtoehdossa VE2 läjitysalueutta laajennetaan noin 20 ha ja alueelle rakennetaan uusi pieni tasausallas. Vaihtoehdon VE3 mukainen läjityskapasiteetti 34,8 milj. m³ riittää arviolta vuoteen 2045–2050 asti. Vaihtoehdossa VE3 läjitysalueutta laajennetaan noin 31 ha ja alueelle rakennetaan uusi pieni tasausallas.

Hankkeen rakentamis- ja maisemointivaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vaihtoehtoissa VE1–VE3 vähäisiksi, sillä toiminta käyttää vain vähäisen määrän maa-aineksia ja kaikissa vaihtoehtoissa rakentamisessa tarvittavat massat saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta. Lisäksi rakentamisessa poistettavat pintamaat voidaan hyödyntää maa-ainesten laadusta riippuen maisemoinnissa tai muissa Yaran toimipaikan maarakentamiskohteissa.

Kun nykytilassa kohtalaisen luonnontilainen alue muutetaan kaatopaikaksi, laajennuksen toteuttaminen estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella. Kipsin mahdollinen pölyäminen voi haitata marjastusta ja sienestystä myös varsinaisen laajennusalueen ulkopuolella, mutta pölyämisen ollessa pääosin vähäistä, vaikutuksen merkittävyys on arvioitu pieneksi. Todellisuudessa alueen *luonnonvaroja* arvioidaan hyödynnettävän nykytilassa vain vähän, joten vaikutuksen todellisen merkittävyyden arvioidaan olevan *keskisuuri kielteinen* vaikka hanke osittain estäisikin alueella sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämisen.

Hyötykäyttöön toimitettavan kipsin määrä on ollut viimeisen kolmen vuoden aikana noin 10 000–15 000 tonnia. Tämänhetkisellä hyötykäytön tasolla ei voida pidentää nykyisen läjitysalueen riittävyyttä. Tavoitteena kuitenkin on, että lisääntyvä hyötykäyttö vähentää läjitystarvetta ja pidentää nykyisen läjitysalueen käyttöikää. Lisäksi Yaran maanparannuskipsi on tuote, joka korvaa kaupallisia maanparannustuotteita, joiden valmistamiseen käytetään maaperästä saatavia raaka-aineita ja energiaa.

Hankkeessa laajennetaan olemassa olevaa läjitysalueutta. Läjitysalueen laajentamisen vaikutukset jätehuoltoon arvioidaan vähäisiksi, sillä hankkeen toteuttaminen ei esim. vaadi kipsin käsittely- tai läjitystavan muuttamista. Laajennusalueen tai uuden kiertovesialtaan

rakentaminen, käytöstä poistaminen ja maisemointi eivät myöskään merkittävästi lisää jätehuoltotoimenpiteitä. Läjitysalueen laajennuksen vaikutukset jätehuoltoon ovat paikallisia, vaikkakin pitkäkestoisia. Kokonaisuutena kipsin läjitysalueen laajentamisen vaikutukset jätehuoltoon on arvioitu *pieniksi kielteisiksi*.

11.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Hankkeen eri toteutusvaihtoehdot VE1–VE3 eivät merkittävästi eroa toisistaan luonnonvarojen hyödyntämisen tai jätehuollon osalta. Käytännössä toteutusvaihtoehdot eroavat toisistaan vain laajennuksen pinta-alan, uuden kiertovesialtaan sijainnin ja toiminnan keston osalta. Luonnonvarojen hyödyntämisen tai jätehuollon kannalta läjityksen korkeuden vaihtelulla ei katsota olevan merkitystä. Vaihtoehdossa VE1 laajennus on pinta-alaltaan pienin ja toiminnan kesto lyhin. Vaihtoehdossa VE3 laajennus on pinta-alaltaan suurin ja toiminnan kesto pisin. Näin ollen vaihtoehtojen keskinäisessä vertailussa vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioidaan pienimmiksi ja vaihtoehdon VE3 suurimmiksi; erot ovat kuitenkin niin vähäisiä, että kaikkien toteuttamismahdollisten vaikutuksen suuruus on arvioitu luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta keskisuureksi kielteiseksi ja jätehuollon osalta pieneksi kielteiseksi. *Luonnonvarojen hyödyntämisen* kannalta vaikutusten merkittävyys on siis vaihtoehdoissa VE1–VE3 *vähäinen* ja *jätehuollon* kannalta *kohtalainen*. Vaihtoehdossa VE0 vaikutusten arvioidaan olevan vastaavia kuin nykytilassa.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	VE1 L VE2 L VE3 L	Vähäinen	VE0 L	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	VE1 J VE2 J VE3 J	VE0 J	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

L=luonnonvarat, J=jätehuolto

11.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Läjitysalueen ulkopuolella tapahtuvaan luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten marjastukseen, kohdistuvien vaikutusten ehkäiseminen koostuu pääasiassa samoista menetelmistä, joilla ehkäistään ja lievennetään toiminnan suoria ympäristövaikutuksia. Luonnonvarojen, kuten marjojen ja sienten hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi pölynhallinnalla, jota on kuvattu tarkemmin kohdassa 17.7.

Rakentamisen sekä maisemoinnin aikana tarvittavien materiaalien (mm. kivi- tai maa-ainesten) tarvetta voidaan rajoittaa teknisellä suunnittelulla ja materiaaleina voidaan hyödyntää muualla Yaran toimipaikalla rakentamisessa syntyviä maa-aineksia. Esimerkiksi poistettavia pintamaita voidaan hyödyntää soveltuvin osin maisemoinnissa.

Kipsin hyödyntäminen vähentää läjitystarvetta ja näin ollen vaikuttaa sekä alueen luonnonvarojen käyttöön että jätehuoltoon positiivisesti. Kipsille etsitään jatkuvasti hyötykäyttökohteita muun muassa maanparannusaineena.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen tai jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten osalta epävarmuustekijöitä ei ole juurikaan tunnistettu. Alueen luonnonvarojen nykyisestä hyödyntämi-

sestä ei ole tutkittua tietoa, mutta alueen sijainti ja nykyinen maankäyttö huomioiden luonnonvarojen hyödyntäminen on arvioitu vähäiseksi, eikä arvioon liity merkittävää epävarmuutta.

12. YHDYSKUNTARAKENNE, MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

12.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisen aikana tehdään valmistelevia toimenpiteitä, joihin kuuluvat mm. alueen puuston ja pintamaiden poistaminen ennen pohjarakenteiden rakentamista. Rakentamistoimenpiteet liittyvät läjitysalueen laajentamiseen ja uusien kiertovesialtaiden rakentamiseen. Hankkeen rakentamisen vaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja ovat verrattavissa maa-rakentamiseen. Rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia alueen maankäyttöön, kun nykyinen metsäalue muuttuu rakennetuksi alueeksi, eikä alueen nykymuotoinen käyttö ole enää mahdollista.

Toimintavaiheessa kipsiä läjitetään läjitysalueen laajennusalueelle ja/tai läjitysaluetta korotetaan voimassa olevan luvan mukaisen rajan (+190 m mpy) yläpuolelle. Kipsiä syntyy fosforihappotehtaalla Nilsiäntien eteläpuolella, josta kipsi siirretään kuljettimella suoraan läjitysalueelle. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään rinne- tai kaivinkoneella. Viimeistään toimintavaiheessa alueelle pääsyä rajataan turvallisuussyistä. Suorat vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, mutta välillisiä vaikutuksia voi kohdistua hankealueen läheisyyteen mm. pölyämisen myötä.

Toiminnan loputtua kipsin läjitysalue on saavuttanut lopullisen korkeutensa ja alueella tehdään tarvittavat jälkihoitotoimenpiteet. Läjitysalueelle rakennetaan tavanomaisen jätteen kaatopaikan vaatimusten mukainen pintakerros, jonka jälkeen alue maisemoidaan maa-aineksilla. Jälkihoito- ja maisemointitoimet ovat verrattavissa maarakentamiseen. Pioneerikasvillisuus leviää nopeasti puhtaalle kasvualustalle ja alue kasvittuu. Läjitysalueen maisemoinnin jälkeen alueelle voidaan suunnitella myös muuta jälkikäyttöä, mutta tilanne ei tule vastaamaan lähtötilannetta.

12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilan kuvaus perustuu olemassa olevaan tilanteeseen, josta tietoa on saatu Maanmittauslaitoksen (2017) ilmake- ja peruskartta-aineistoista sekä muista paikkatietoaineistoista, kuten CORINE-maankäyttöaineistosta (SYKE 2016), yhdyskuntarakennetta kuvaavasta YKR-aineistosta (SYKE 2016) sekä Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta (MML 2017), jonka kautta on saatu tietoa muun muassa asutuksen sijoittumisesta. Nykytilan kuvauksessa on lisäksi hyödynnetty alueelta otettuja valokuvia sekä sidosryhmäyhteistyön kautta saatuja tietoja. Kaavoituksen osalta nykytilan kuvaukseen tietoa on kerätty alueen kuntien ja Pohjois-Savon liiton internet-sivustoilta, voimassa ja vireillä olevista kaavoista sekä niiden tausta-aineistoista (Pohjois-Savon liitto 2017, 2018, Siilinjärven kunta 2018, 2017). Lisäksi lähtöaineistona on käytetty uusia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita (VAT) (Ympäristöministeriö 2018).

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona, jossa kipsin läjitysalueen suunnitelmia on verrattu nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, kuinka paljon hanke muuttaisi alueen nykyistä luonnetta ja maankäyttöä sekä sijaitseeko läjitysalueen laajennuksen läheisyydessä häiriintyviä kohteita, kuten vakituista tai loma-asutusta, palvelualueita, suojelu- tai virkistysalueita ja -reittejä. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten yhteydessä on huomioitu Digitan antaman louhosjatkumon YVA-hankkeen lausunnon pohjalta kipsiläjätyksen mahdollinen varjostava vaikutus Digitan lähetyssignaaleihin. Hankkeen soveltuvuutta sekä vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu hankealuetta laajempaan kokonaisuutena. Lisäksi on tarkasteltu hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta. Arvioinnissa on huomioitu kohdassa 12.7 esitetyt haitallisten vaikutusten lieventämistoimet.

Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu, onko hankkeen mukaista rakentamista tai vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä tai edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista. Arvioinnissa on huomioitu kohdassa 12.7 esitetyt haitallisten vaikutusten lieventämistoimet.

12.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Tyypillisesti muutosherkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä. Herkkyyden määrittämiseen käytetyt ominaispiirteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12-1).

Taulukko 12-1. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyy.

Vähäinen	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän, esim. alue on teollisuus- tai metsätalouskäytössä. Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. Hankealueen kaavoitus on suunnitellun hankkeen mukaista. Vaikutusalueella ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun ja vaikutusalueen kaavoitus ei rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa.
Kohtalainen	Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti ja/tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai paikallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hankealuetta ei ole kaavoitettu tai kaavoitus ei ole täysin suunnitellun hankkeen mukaista.
Suuri	Alue, jolla sijaitsee häiriintyviä toimintoja suhteessa uusiin toimintoihin, kuten runsaasti asutusta ja/tai paljon käytettyjä virkistys- tai matkailukohteita. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu vaikutuksille herkkään maankäyttöön, kuten asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun.
Erittäin suuri	Hanke- tai vaikutusalueella on tiheää asutusta (asuinalueita, kerrostaloalueita) ja runsaasti herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkotia ja hoitolaitoksia. Hanke- tai vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita, esim. kansallispuistoja ja suojelualueita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu edellä mainitulle vaikutuksille erittäin herkkään maankäyttöön.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu seuraavasti (Taulukko 12-2).

Taulukko 12-2. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruus.

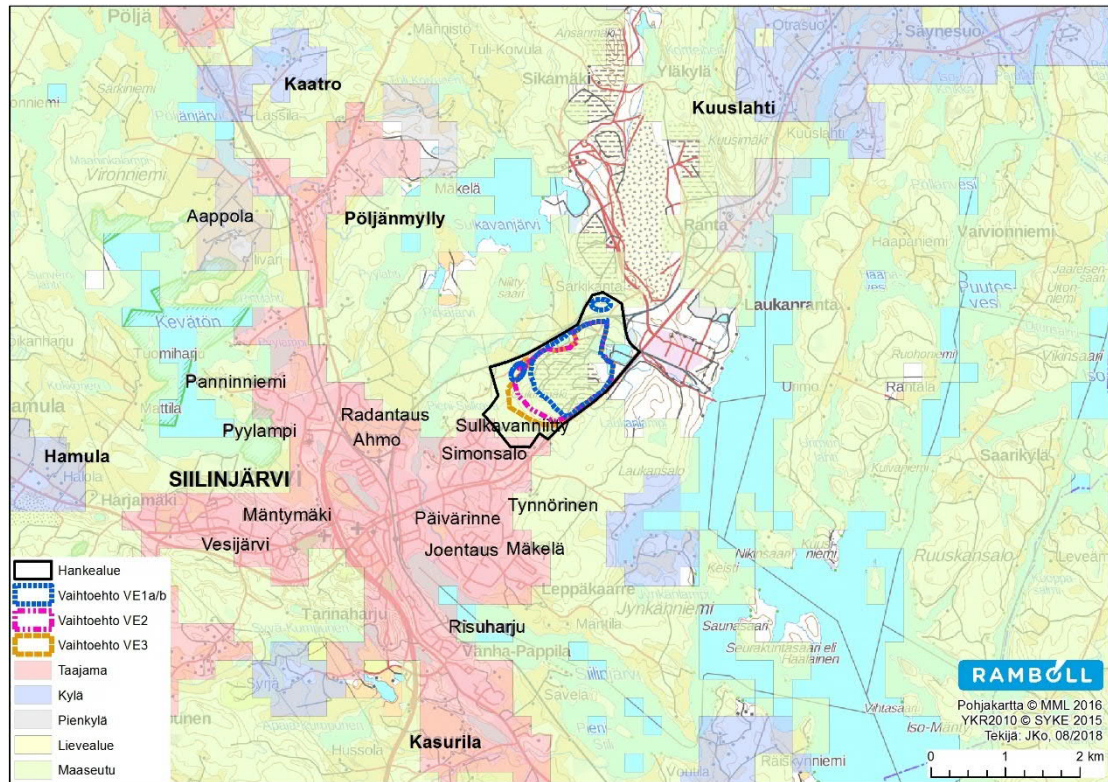
Erittäin suuri + + + +	Erittäin suuri myönteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.
Suuri + + +	Suuri myönteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa merkittävän myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvää. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on maakunnallinen.
Keskisuuri + +	Kohtalainen myönteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pitkäkestoista. Hanke tukeutuu pääosin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa pääosin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Muutos mahdollistaa ympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Pieni +	Vähäinen myönteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä, mutta vaikutus väliaikaista. Hanke tukeutuu jossain määrin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa vähäisessä määrin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Suunnitelma tukee voimassa olevissa kaavoissa osoitetun maankäyttöratkaisun toteuttamista tai ei ole kaavojen kanssa ristiriidassa. Muutos mahdollistaa lähiympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Ei muutosta	Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei muodostu.
Pieni -	Vähäinen kielteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa vähäisessä määrin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja lyhytkestoista. Vaikutus on paikallinen. Muutos estää vähäisessä määrin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Toiminta on linjassa tai poikkeaa jonkin verran lainvoimaisista ja/tai vireillä olevista kaavoista. Muutos aiheuttaa pieniä kaavamuutoksia. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Keskisuuri - -	Kohtalainen kielteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja melko pitkäkestoista. Vaikutus on kunnallinen. Muutos estää osin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos aiheuttaa yleiskaavan tai yleiskaavamuutoksen laatimista. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Suuri - - -	Suuri kielteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa merkittävän haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja pysyvää. Vaikutus on maakunnallinen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista maakuntakaavatasolla. Vaikutus on maakunnallinen.
Erittäin suuri - - - -	Erittäin suuri kielteinen vaikutus: Hanke vaikuttaa erittäin haitallisesti yhdyskuntarakenteeseen. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista yleiskaava- ja maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja pysyvää. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.

12.4 Nykytila

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

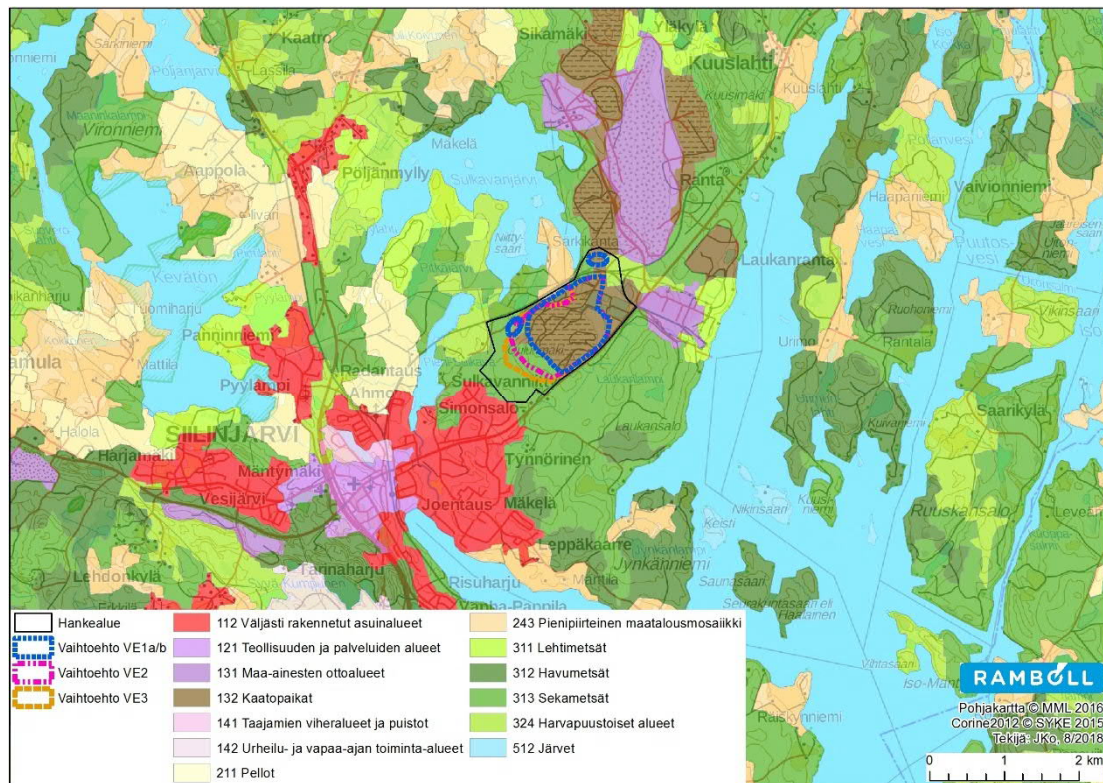
Hankealue sijaitsee Siilinjärven keskustan koillispuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Siilinjärven asutus on levittäytynyt keskustaa leikkaavien valtatie 5 ja Nilsiantien varsille ja keskustaa ympäröiville alueille. Yhdyskuntarakennetta (YKR) kuvaavan aineiston mukaan hankealue ympäristöineen lukuun ottamatta Siilinjärven keskustan puoleista aluetta on luokiteltu maaseuduksi. Lounaisosaltaan hankealue rajautuu Siilinjärven keskustan taajamaan (Kuva 12-1). Hankealuetta lähimpiä taajaman asuinalueita ovat Sulkavanniitty ja Simonsalo sekä Nilsiantien eteläpuolella Tynnörinen, Honkamäki ja Päivärinne. Hankealueen ympäristön asutus on pääosin taajama-asutusta ja lähimpiä kyliä ovat Jälä etelässä,

Kuuslahti koillisessa Kolmisoppi pohjoisessa ja Pöljä luoteessa. Lähimpiä asuinalueita ja kyliä on merkitty myös kartalle (Kuva 12-1). Siilinjärven kaivos- ja teollisuusalue muodostavat yhdessä laajan nauhamaisen suuraluevyöhykkeen keskustasta koilliseen päin, jonka lisäksi keskustassa on pienteollisuusalueita.



Kuva 12-1. YKR-aineiston mukainen taajaman ja maaseudun välinen jako kyliseen ja pienkyliseen. Lähimpiä kyliä ja taajaman asuinalueita on nimetty kartalle.

Maankäyttöä kuvaavassa CORINE 2012 -aineistossa hankealue on merkitty pääosin kaato-paikaksi (nykyinen kipsiläjitys) ja osa sekametsäksi (kipsiläjityksen ja Sulkavanniin välisen alue) (Kuva 12-2). Siilinjärven keskusta erottuu aineistossa teollisuuden ja palveluiden alueena sekä väljästi rakennettuina asuinalueina hankealueen lounaispuolella. Muu lähiympäristö on metsätalousvaltaista aluetta (lehti-/sekametsiä) sekä järviä (muun muassa Sulkavanjärvi). Maatalousympäristöt ovat pääosin pienipiirteistä maatalousmosaiikkia ja laajempia peltoalueita on hankealueen länsi- ja luoteispuolella muun muassa Aapolassa valtatien 5 länsipuolella.



Kuva 12-2. Kipsiläjäytsäalueen ja lähiympäristön maankäyttö CORINE 2012 -aineiston mukaan.

Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000 ja niiden tarkistamisesta vuonna 2008. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden uudistaminen aloitettiin helmikuussa 2016 ja ehdotus tavoitteista valmistui 20.10.2017. Valtioneuvosto antoi päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, millä korvataan aiemmat päätökset vuosilta 2000 ja 2008. Valtioneuvoston päätös tulee voimaan 1.4.2018. Kipsin läjitysalueen laajennushanketta koskevat alueidenkäyttötavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

- Edistetään koko maan monikeskuksesta, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

Terveellinen ja turvallinen ympäristö

- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

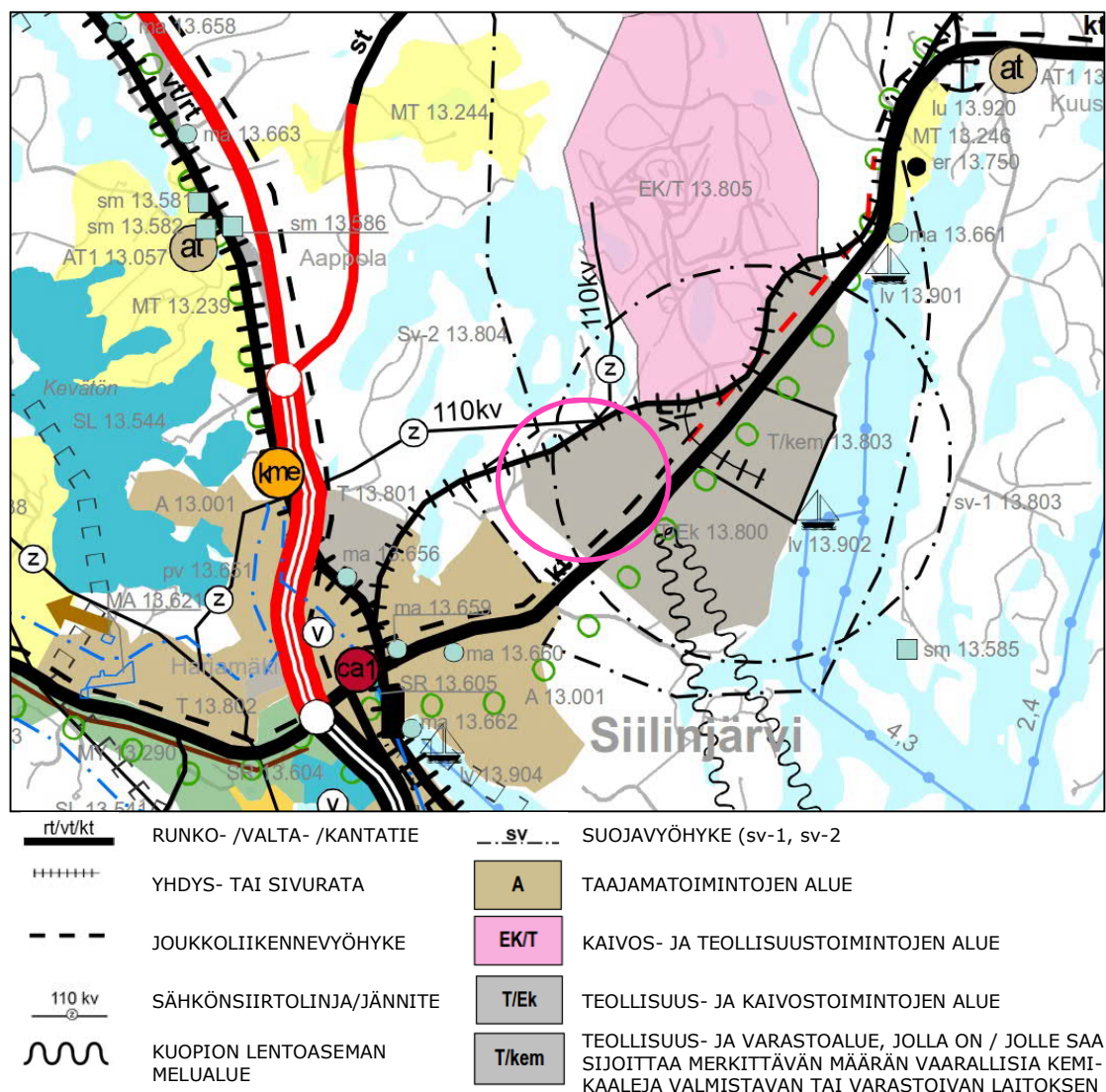
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat:

- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

Maakuntakaavoitus

Yaran Siilinjärven toimipaikka on Kuopion seudun maakuntakaavassa (vahvistettu 3.7.2008) merkitty kaivostoimintojen alueeseen EK 13.804 sekä kaivos- ja teollisuustoimintojen alueeseen EK/T 13.805. Kipsiläjäytys sijoittuu teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek 13.800). Merkinnoilla on osoitettu maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kaivos- ja teollisuusalueet. Alueen käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset. Kaivosalueen ympärille on merkitty suojavyöhyke (sv-2), jonka alueen käyttöä suunniteltaessa on huomioitava kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristölliset haittatekijät sekä alueella oleva onnettomuusvaara. Suojavyöhykkeiden tavoitteena on lisäksi kaivostoiminnan toimintaedellytysten turvaaminen, mikäli kaivostoiminnan aluetarpeet lisääntyvät.

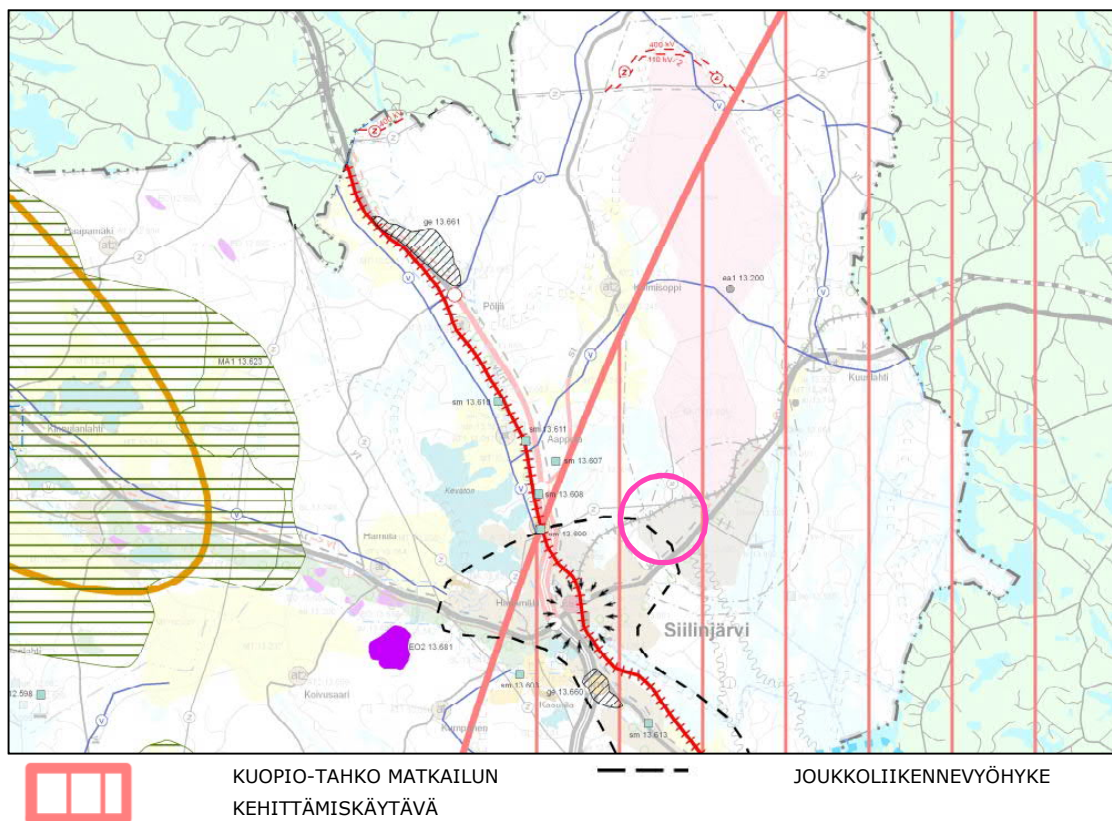
Hankealue rajautuu pohjoisessa rautatiehen ja etelässä kantatiehen. Hankealueen lounaispuolelle sijoittuu Siilinjärven taajama ja koillispuolelle kaivosalue. Siilinjärven tehtaiden alue on merkitty sekä teollisuus- ja kaivostoimintojen alueeksi (T/Ek 13.800), johon hankealuekin sisältyy, että teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on tai jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem 13.803). Tehtaan ympärillä on lisäksi merkintä suojavyöhykkeestä (sv-1 12.803), jolla osoitetaan Seveso II -direktiivissä tarkoitettujen laitosten suojavyöhykkeitä. Ote Kuopion seudun maakuntakaavasta on esitetty kuvassa (Kuva 12-3).



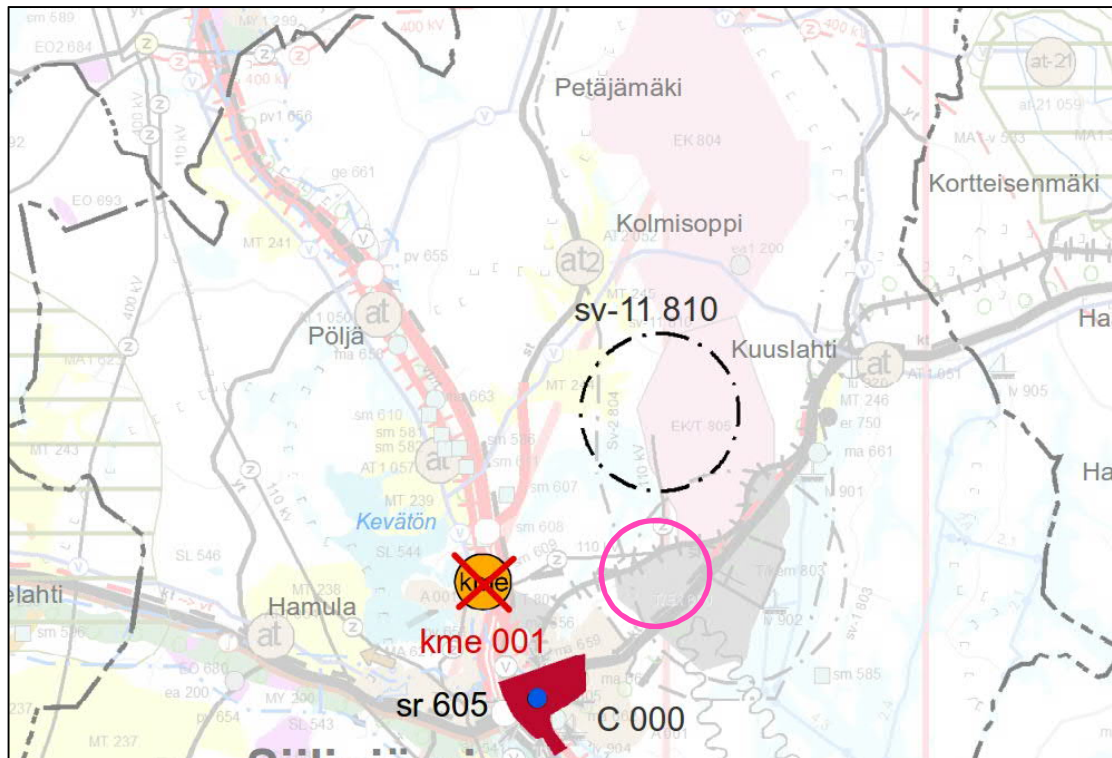
Kuva 12-3. Kuopion maakuntakaavakartta, vahvistettu 3.7.2008. Hankealueen sijainti on merkitty kuvaan vaaleanpunaisella ympyrällä.

Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 vahvistettiin ympäristöministeriössä 7.12.2011. Maakuntakaavassa tehtiin joitakin muutoksia Kuopion seudun maakuntakaavaan (Kuva 12-4). Siilinjärven kaivoksen alueelle ei tullut maankäytön muutoksia. Kaavakarttaan merkittiin Raasion ampumarata (ea1 13.200) ja kaivosalueen halki menevä päävesijohto (v), jolla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL, 132/1999) 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Alueen pohjoisosassa muutettiin hieman 110 kV ja 400 kV voimajohtojen reittejä kulkemaan kaivosalueen pohjoispuolelta. Kipsiläjäytyksen osalta Kuopion seudun maakuntakaavaan ei ole tullut muita muutoksia kuin, että alue sisältyy Kuopio–Tahko matkailun kehittämiskäytävään (punainen pystyraidoitus) ja sivuaa joukkoliikennevyöhykettä (musta katkoviiva).

Vuoden 2011 muutosten jälkeen maakuntakaavaan on vahvistettu muutoksia kahteen otteeseen. 15.1.2014 on vahvistettu Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava, jossa on osoitettu seudun tuulivoima-alueet. 1.6.2016 puolestaan on vahvistettu Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030, joka täydentää voimassa olevia maakuntakaavoja. Kaavassa on esitetty Yara Suomi Oy:n kemiittiasemaa koskeva Seveso II -direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke (sv-11) (Kuva 12-5).



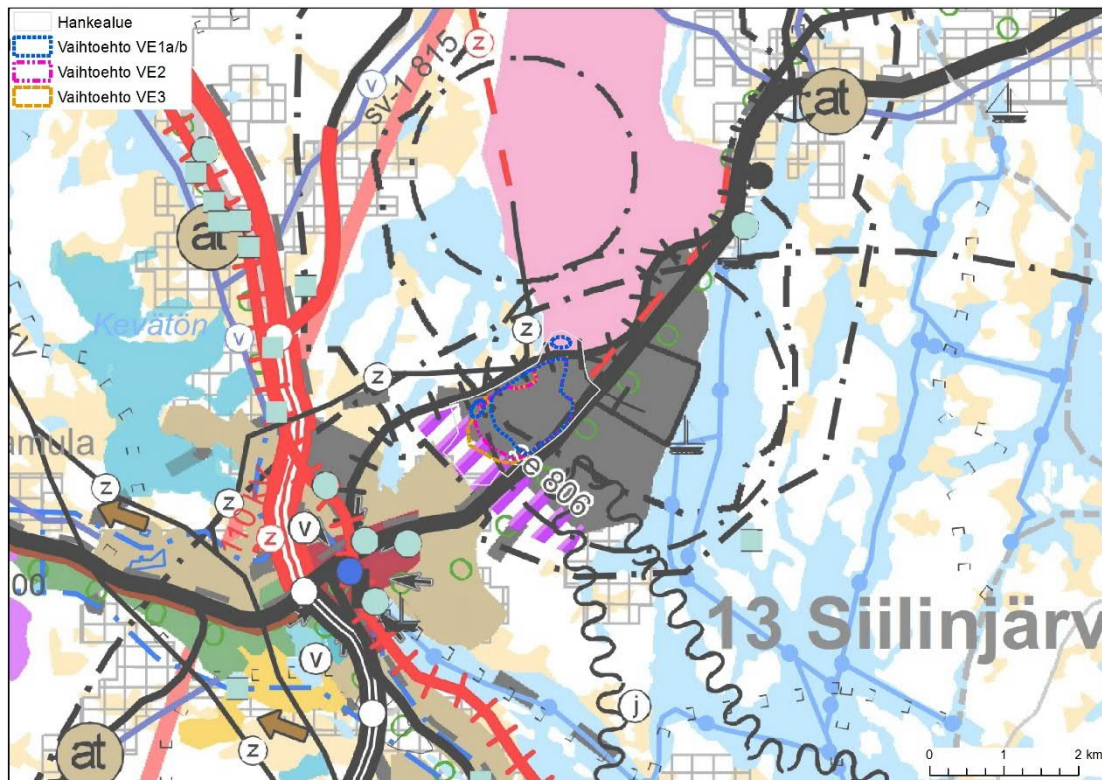
Kuva 12-4. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2030 mukaiset muutokset Kuopion seudun maakuntakaavaan. Hankealueen sijainti on merkitty kuvaan vaaleanpunaisella ympyrällä.



Kuva 12-5. Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavan 2030 muutokset Kuopion seudun maakuntakaavaan. Hankealueen sijainti on merkitty kuvaan vaaleanpunaisella ympyrällä.

Pohjois-Savon maakuntahallitus on käynnistänyt 23.1.2017 Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 laadinnan 1. vaiheen, jossa Siilinjärven Yaran kaivosalue on yhtenä tarkistamisen teemoista. Kaavan tarkistamisen 1. vaiheen luonnos on ollut nähtävillä 7.11.–15.12.2017. Kaavaehdotus on valmis ja maakuntahallitus on hyväksynyt 18.6.2018 tarkistuksen 1. vaiheen kaavaehdotukseen ja kaava-asiakirjoihin tehdyt muutokset ja asettanut kaavaehdotuksen kaava-asiakirjat nähtäville 27.6.–15.8.2018 väliseksi ajaksi. Kaavaehdotus asiakirjoineen on saatavilla Pohjois-Savon liiton (2018) verkkosivuilla ja ote kaavakartasta (Kuva 12-6) sekä Yaran toimintaan liittyvät muutokset on esitelty seuraavana.

Maakuntakaavan keskeinen tavoite on sovittaa yhteen asumisen ja elinkeinotoimintojen tarpeet pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä päivitetään Yaran kaivosaluetta koskevat maakuntakaavarajaukset jo toteutuneen ja suunnitteilla olevan toiminnan mukaiseksi. Lisäksi päivitetään Yaran ympärille osoitettujen suojavyöhykkeiden rajaukset ja suunnittelumääräykset sekä osoitetaan selvitysalue voimassa olevan maakuntakaavan taajamatoimintojen (A) ja teollisuus- ja kaivosalueen (T-Ek) väliselle alueelle. Edellä mainitut aluevaraukset sekä niihin liittyvät suunnittelumääräykset on esitetty seuraavassa (Kuva 12-6).



KAIVOSTOIMINTOJEN ALUE

EK

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kaivostoimintojen alueet.

Suunnittelumääräys:

Alueiden käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristö- ja meluvaikutukset. Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille ja Puolustusvoimille varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

KAIVOS- JA TEHDASALUEEN SUOJAVYÖHYKE sv-1 (SISEMPI VYÖHYKE)

sv

Merkinnällä osoitetaan kaivos- ja tehdasalueen suoja-alueita.

Suunnittelumääräys:

Alueelle ei tule yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa uutta asuinrakentamista tai muita melulle herkkiä toimintoja. Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille sekä toiminnanharjoittajalle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

SUOJAVYÖHYKE sv-12 (ULOMPI VYÖHYKE)

sv

Merkinnällä osoitetaan jätteenkäsittelyalueiden ja kaivostoimintojen alueiden sekä puolustusvoimien varikkoalueiden suojavyöhykkeet.

Suunnittelumääräys kaivostoimintojen alueiden suojavyöhykkeille:

Suunniteltaessa alueen käyttöä on otettava huomioon kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristölliset haitteikijät sekä alueella oleva onnettomuusvaara. Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille sekä toiminnanharjoittajalle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee yhteen sovittaa kaivosteollisuuden tarpeet asumisen ja muiden maankäytön tarpeiden kanssa.

Selvitysalue, se (Yara, Siilinjärvi):



Merkinnällä osoitetaan voimassa olevan maakuntakaavan Siilinjärven taajamatoimintojen (A 13.001) sekä teollisuus- ja kaivostoimintojen alueen (T/EK 13.800) välinen alue, jolla on maakuntatasoinen intressi sovittaa yhteen eri maankäyttömuotojen tarpeet, varmistaa riittävä suojavyöhyke asumisen ja elinkeinotoimintojen välissä sekä turvata elinkeinojen toimintaedellytykset ja elinympäristön terveellisyys ja viihtyisyys. Teollisuus- ja kaivostoimintojen suojavyöhyketarpeet edellyttävät jatkoselvityksiä.

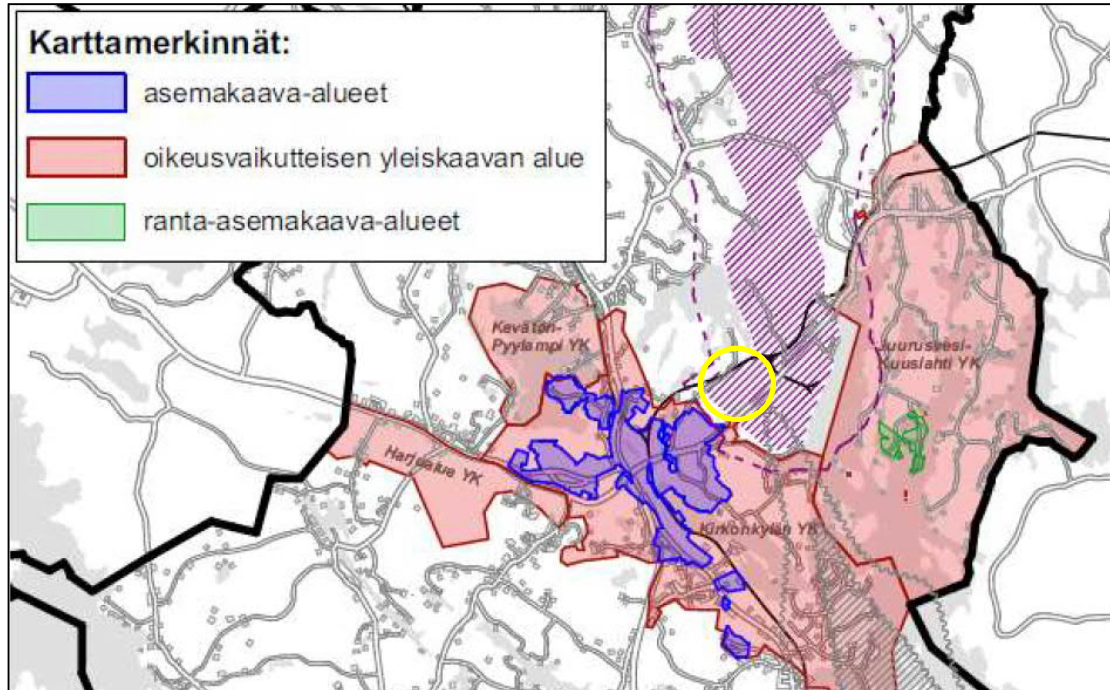
Suunnittelumääräys:

Ennen alueen käytön ratkaisemista on selvittävä teollisuus- ja kaivostoimintojen ja muiden intressien yhteensovittaminen. Alueidenkäytön suunnittelussa on varmistettava, että taajamatoimintojen ja elinkeinotoimintojen välille jää riittävä suojavyöhyke eikä alueelle sijoitu uusia mahdollisesti häiriintyviä kohteita.

Kuva 12-6. Ote yhdistelmäkartasta, jossa on huomioitu voimassa olevien kaavojen lisäksi Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 1. vaiheen ehdotus. Hankevaihtoehdot on merkitty kuvaan.

Yleis- ja asemakaavoitus

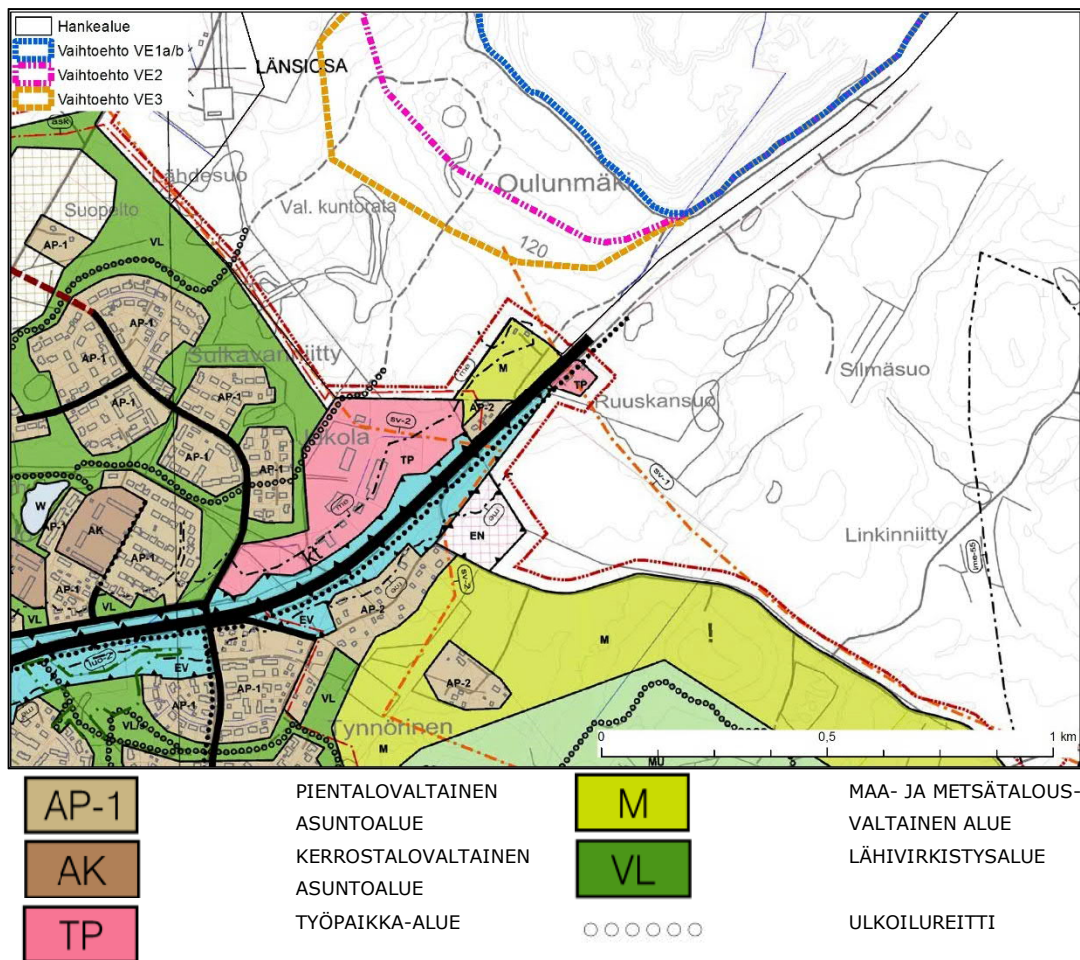
Yaran Siilinjärven toimipaikan alueella ei ole oikeusvaikutteisia asema- tai yleiskaavoja. Kuvassa (Kuva 12-7) on esitetty Siilinjärven kunnan vuoden 2017 kaavoitustilanne (Siilinjärven kunta 2017). Lähimpiä yleiskaava-alueita ovat Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava idässä sekä Kirkonkylän yleiskaava etelässä ja lounaassa. Kirkonkylän yleiskaava-alue kattaa hankealueen lounaispuoliset Simonsalon, Sulkavanniityn ja Jukolan asuinalueet (Kuva 12-1).



Kuva 12-7. Siilinjärven kunnan kaavoitustilanne vuonna 2017 (Siilinjärven kunta 2017). Hankealueen sijainti on merkitty kuvaan keltaisella ympyrällä.

Siilinjärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Kirkonkylän yleiskaavan 25.4.2016 (Kuva 12-8) ja yleiskaava on tullut voimaan osittain. Kirkonkylän yleiskaava-alueeseen kuuluvat kirkonkylän lisäksi myös Harjamäen, Kasurilan ja Leppäkaarten alueet. Yleiskaavassa osoitetaan tulevat asumisen ja työpaikkarakentamisen alueet, sekä erilaisia kehittämis- ja suojelutavoitteita. Hankealue sijoittuu Kirkonkylän yleiskaava-alueen koillispuolelle sen välittömään läheisyyteen. Nilsiantien varsi on työpaikka-alue (TP) mutta muutoin alue on hankealueen läheisyydessä kaavoitettu pientalovaltaiseksi (AP-1) tai kerrostalovaltaiseksi (AK) asuinalueeksi, joita ympäröi lähivirkistysalue (VL).

Siilinjärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaavan 25.4.2016. Yleiskaavaan kuuluvat Kuuslahden kyläalueet sekä Juurusveden ranta-alueet ja saaristot lukuun ottamatta Jynkäniemen, Jälän, lentoaseman ja Yaran alueita, jotka kuuluvat muihin yleiskaavoihin. Valtuusto on jättänyt hyväksymättä osan suunnittelualueeseen kuuluneesta Kortteisen-rautatien-Marjomäentien-Raasion tien rajaamasta alueesta, jonka kaavoitusta jatketaan myöhemmin kaivostoiminnan vaikutusten tarkentuessa. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä on jätetty Itä-Suomen hallinto-oikeuteen valitusajan kuluessa valitus.



Kuva 12-8. Ote Siilinjärven Kirkonkylän yleiskaavasta, hyväksytty 25.4.2016. Hankevaihtoehdot on merkitty kuvaan.

Yaran Siilinjärven toimipisteen nykyinen toiminta on huomioitu maakuntakaavoituksessa ja maakuntakaavan 2040 tarkistuksen yhtenä tavoitteena on sovittaa yhteen asumisen ja kaivostoiminnan tarpeet. Maakuntakaavan 2040 vaiheen 1 ehdotuksessa on osoitettu kaivos-toimintojen alue sekä teollisuus- ja kaivostoimintojen alue, jolle myös kipsin läjitysalueen laajin vaihtoehto kokonaisuudessaan sijoittuu. Hankealue sijoittuu yleiskaava-alueen ulkopuolelle, alueella ei täten ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Hankealue on Yaran omistuksessa olevaa metsäaluetta. Lähivaikutusalueelle Sulkavanniittyyn on Kirkonkylän yleiskaavassa osoitettu pientalovaltainen asuntoalue lähivirkistysalueineen. Lähivaikutusalueella on jonkin verran asutusta. Sulkavanniityn kuntosu jää osittain suunnitellun läjitysalueen laajennuksen alle. Lähimmät maisema-, kulttuuri- ja luontokohteet ovat alueellisesti tai paikallisesti merkittäviä. Alueen herkkyys yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioidaan edellä esitetyn perusteella *kohtalaiseksi*.

12.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 eli vertailutilanne muille vaihtoehdoille, jossa hanketta ei toteuteta, on vuosi 2025. Nykyisen ympäristöluvan mukaisen läjityskapasiteetin on arvioitu riittävän kyseiseen vuoteen, jolloin läjitysalue saavuttaa tavoitekorkeutensa +190 m mpy. Vaihtoehdossa VE0 läjitysalue on jo suunnitellussa ja ympäristöluvan mukaisessa laajuudessa. Viimeisin läjitysalueen laajennus, pohjoislaajennus, on tasossa +130 m mpy, ja koko läjitysalueen korkein kohta on nykyisin tasossa +170 m mpy.

Kipsin läjitysalue tulee täten kohoamaan vaihtoehdossa VE0 vielä noin 20 metriä, mutta alue ei laajene nykyistä toiminta-aluetta laajemmalle. Vaihtoehdon VE0 toteuttamisen myötä lähialueen maankäyttö ei muutu. Läjitysalueen korottaminen lopulliseen korkeuteen

aiheuttaa lähiympäristöön välillisiä vaikutuksia mm. toiminnan aikaisen vähäisen pölyämisen ja maiseman muutoksen myötä, mutta vaikutukset eivät estä tai haittaa merkittävästi ympäröivää maankäyttöä.

Vaihtoehdon VE0 tuomat muutokset arvioidaan suuruudeltaan *kielteisiksi*, mutta *pieniksi*. Muutos on nykyisen, läjitysalueen ympäröivän maankäytön kannalta kielteistä ja pitkäkestoisista sekä vaikutus arvioidaan paikalliseksi. Läjitysalueen toiminta vuoteen 2025 ei estä lähialueen nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä tai kaavoituksessa osoitettuja toimintoja.

Vaihtoehto VE1

Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla linjataan koko maan kannalta merkittäviä alueidenkäyttöön liittyviä kysymyksiä. Niillä pyritään tukemaan eri alueiden elinvoimaa ja luomaan edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Esitettyjen vaihtoehtojen toteutuminen mahdollistaa kipsin läjittämisen alueelle vuoden 2025 jälkeen ja näin myös fosforihappotehtaan toiminnan vaihtoehdosta riippuen vuoteen 2035 (VE1, VE2) tai jopa vuoteen 2050 (VE3) asti.

Tämän hankkeen kannalta merkitykselliset tavoitteet painottuvat lisäksi terveellisen ja turvallisen ympäristön sekä elinvoimaisen luonto- ja kulttuuriympäristön sekä luonnonvarojen kokonaisuuksiin. Kipsiä syntyy fosforihappotehtaan prosessin sivutuotteena 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Suurin osa kipsistä läjitetään, sillä hyötykäyttöön menee toistaiseksi vain osa syntyvästä kipsistä. Kipsin hyötykäyttömahdollisuuksia tutkitaan jatkuvasti ja Yara on mukana erilaisissa tutkimushankkeissa, jotta kipsin hyötykäyttöä saataisiin kasvatettua. Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle teollisuus- ja kaivosalueelle ja toiminnan laajentamisessa huomioidaan vaikutuksille herkkä toiminnat ja haitallisia vaikutuksia pyritään ehkäisemään ja lieventämään. Hanke ei vaadi uusien liikenneverkkojen rakentamista, estä luonnon virkistyskäyttöä laajemmassa mittakaavassa tai vaaranna merkittävien luonnon- tai kulttuuriympäristöjen olemassa oloa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioidaan Pohjois-Savon maakuntakaavoituksessa ja sitä kautta myös kuntatason kaavoituksessa. Näin ollen voidaan katsoa, että tavoitteiden toteutumista edistetään vaihtoehdosta riippumatta.

Yaran Siilinjärven toimipisteellä tehdastoiminta, mukaan lukien kipsin läjitys, on alkanut vuonna 1969, mikä on vaikuttanut osaltaan alueen yhdyskuntarakenteeseen ja etenkin toimipisteen lähialueen maankäyttöön ja myös vaikutuksille herkkien kohteiden sijoittumiseen. Kipsin läjitysalueen laajentamisen ei arvioida aiheuttavan muutoksia yhdyskuntarakenteeseen missään vaihtoehdossa.

Kipsin läjitysalueen laajentaminen vaihtoehdon VE1 mukaisesti ei juurikaan muuta alueen maankäyttöä, sillä läjitysalueen korotetaan tasoon +230 m mpy ja ainoastaan uutta kiertovesiallasta varten otetaan käyttöön uutta aluetta nykyisen toiminnan ulkopuolelta. Kiertovesialtaan alueelta kaadetaan olemassa oleva puusto ja rakennetaan tarvittavat allasrakenteet. Uusi kiertovesiallas sijoittuu alavaihtoehdosta riippuen läjitysalueen koillisosalle Särkilahden läheisyyteen (VE1a) tai luoteisosalle Sulkaväntien varteen (VE1b). Kiertovesialtaan tilantarve on noin 2 hehtaaria. Alueen sijainnilla ei ole olennaista merkitystä maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kannalta. Vaihtoehtojen 1a ja 1b välillä ei arvioida olevan eroa vaikutuksen suuruudessa.

Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä läjitysalueen reunasta Sulkaväntiin asutukseen on noin 870 metriä ja lähimpään yksittäiseen asuinalueeseen noin 380 metriä. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuvat maankäyttövaikutukset ovat pääosin välillisiä ja kohdistuvat lähiympäristöön muun muassa vähäisten ilmanlaatu- sekä maisemavaikutusten kautta (ks. 13.5 Vaikutukset maisemaan sekä 0 Vaikutukset ilmanlaatuun).

Lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset eivät kuitenkaan estä ympäröivää maankäyttöä, eikä maakuntakaavassa alueelle osoitettuja toimintoja. Vaihtoehdon VE1 mukainen alue, joka on noin 91 hehtaaria, sisältyy voimassa olevan maakuntakaavan mukaiselle teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek). Vaihtoehdon VE1 mukaisen toiminnan on arvioitu kestävän vuoteen 2035–2040. Kyse on pitkäkestoisesta toiminnasta, jonka vaikutus on lähinnä paikallinen.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*.

Vaihtoehto VE2

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien muutosten kannalta vaihtoehdoissa ei ole eroa. Vaikutukset on kuvattu edellä vaihtoehdon VE1 kohdalla.

Vaihtoehdossa VE2 kipsin läjitysalueetta laajennetaan Sulkavanniityn suuntaan noin 19 hehtaaria ja lisäksi käyttöön otetaan uusi tasausallas läjitysalueen luoteiskulmaan. Etäisyyttä läjitysalueen reunasta Sulkavanniityn asutukseen on noin 630 metriä ja lähimpään yksittäiseen asuinkiinteistöön noin 235 metriä. Rakentamisen aikana vaikutukset lähiympäristöön ovat maanrakentamiseen verrattavia eli lähinnä lyhytkestoisia melu- ja pölyvaikutuksia, jotka jäävät pääosin hankealueelle. Toiminnan aikaiset vaikutukset Sulkavanniityn suuntaan ovat maankäytön kannalta lähinnä välillisiä ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia, jotka eivät estä lähiympäristön maankäyttöä.

Laajennus tulee katkaisemaan Oulunmäen rinteellä kulkevan nykyisen kuntoradan, sillä kuntoradan itäreuna jää laajennuksen alle. Kuntoradan käytöstä poistuvan osan tilalle on mahdollista tehdä korvaava lenkki Sulkavanniityn ja kipsin läjityksen väliin Yaran omistamille maille. Näin ollen kuntoradan käyttö voisi jatkua vaihtoehdon VE2 toteuttamisesta huolimatta.

Vaihtoehdon VE2 mukainen, noin 105 hehtaarin läjitysalue, sisältyy voimassa olevan maakuntakaavan teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek), eikä hankkeen toteuttaminen vaikuta muihin kaavassa esitettyihin toimintoihin. Vaihtoehdon VE2 mukaisen toiminnan on arvioitu kestävän vuoteen 2030–2035. Kyse on pitkäkestoisesta toiminnasta, jonka vaikutus on lähinnä paikallinen.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

Vaihtoehto VE3

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien muutosten kannalta vaihtoehdoissa ei ole eroa. Vaikutukset on kuvattu edellä vaihtoehdon VE1 kohdalla.

Vaihtoehdossa VE3 kipsin läjitysalueetta laajennetaan Sulkavanniityn suuntaan noin 30 hehtaaria ja lisäksi käyttöön otetaan uusi tasausallas läjitysalueen luoteiskulmaan. Tässä laajimmassa vaihtoehdossa etäisyyttä Sulkavanniityn asutukseen on 430 metriä ja lähimpään yksittäiseen asuinkiinteistöön noin 120 metriä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat maanrakentamiseen verrattavia lyhytkestoisia melu- ja pölyvaikutuksia, jotka kohdistuvat pääosin hankealueelle. Kuten vaihtoehdossa VE2, myös tässäkin vaihtoehdossa, toiminnan aikaiset vaikutukset lähiympäristöön ja etenkin Sulkavanniityn suuntaan ovat maankäytön kannalta lähinnä välillisiä ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksia, jotka eivät estä lähiympäristön maankäyttöä (ks. tarkemmin luvut 13.5 ja 17.5). Maisemavaikutuksien ja myös pölyn leviämisen kannalta Sulkavanniityn ja läjitysalueen välisen puuston säilyttäminen ja hoito, niiltä osin kuin sitä ei laajentamisen takia tarvitse kaataa, on tärkeää.

Suoria maankäyttövaikutuksia kohdistuu 30 hehtaarin alueelle, jolta puusto kaadetaan ja joka tulee muuttamaan metsäalueesta kipsin läjitysalueeksi. Laajennusalueen alle jää myös vaihtoehdossa VE3 osa nykyisestä kuntoradasta, johon kohdistuvia suoria maankäyttövaikutuksia voidaan lieventää rakentamalla korvaava lenkki käytöstä pois jäävän osuuden tilalle. Tällöin kuntoradan käyttö voisi jatkua vaihtoehdon VE3 toteuttamisesta huolimatta.

Vaihtoehdon VE3 mukainen läjitysalue on kokonaisuudessaan noin 115 hehtaaria ja ulottuu osittain voimassa olevan maakuntakaavan teollisuus- ja kaivostoimintojen alueen (T/Ek) ulkopuolelle ns. "valkoiselle alueelle", eikä hankkeen toteuttaminen täten suoraan estä muita kaavassa esitettyjä toimintoja. Vaihtoehdon VE3 mukaisen toiminnan on arvioitu kestävän vuoteen 2045–2050. Kyse on pitkäkestoisesta toiminnasta, jonka vaikutus on lähinnä paikallinen.

Kipsin läjitysalueen kaikki vaihtoehdot, mukaan lukien laajin vaihtoehto (VE3), sijaitsevat Yaran omistamilla mailla, joten hankkeella ei arvioida olevan laajempia vaikutukset Siilinjärven kunnan maankäyttöön tulevaisuudessa. Hankealueen ympäristöön ei ole suunnitteilla uutta, ympäristövaikutuksille herkkää toimintaa ja nykyinen maankäyttö huomioidaan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollisten ympäristövaikutusten osalta.

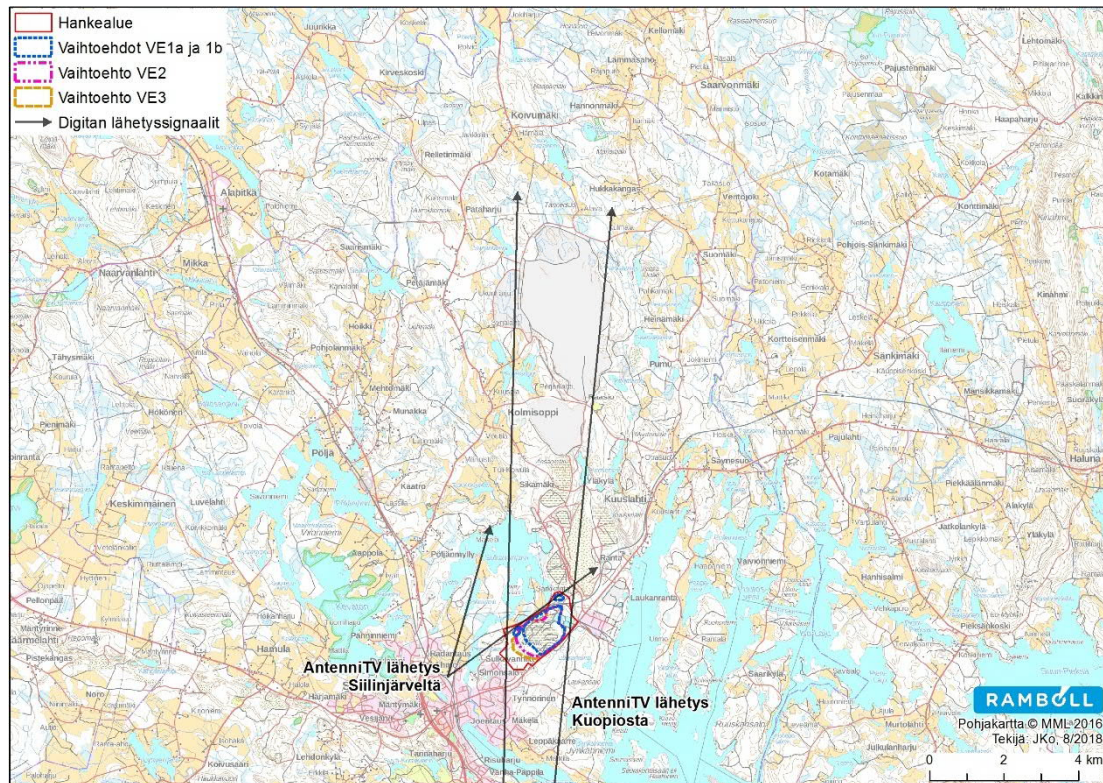
Pohjois-Savon maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaiheen kaavaehdotuksessa on huomioitu kipsin läjitysalueen laajennusvaihtojen yhdistelmärajaus, jolloin laajin vaihtoehto (VE3) tulee huomioiduksi maakuntakaavoituksessa. Uutena merkintänä kaavaehdotuksessa on osoitettu selvitysalue, jolla todetaan olevan maakuntakaavatasoinen intressi yhteensovittaa taajama-asutuksen, jokapäiväisen elinympäristön ja teollisen toiminnan ristiriitaisia tavoitteita ja alueidenkäyttöpaineita. Pohjois-Savon liitto käy Yaran kanssa neuvotteluja maakuntakaavan tarkistamiseen liittyen, miten Yaran laajentumistarpeet huomioidaan maakuntakaavassa toiminnan jatkumisen kannalta siten, että samalla voidaan turvata myös lähialueen asukkaille turvallinen, terveellinen ja viihtyisä elinympäristö. Lisäksi keskusteluja käydään Siilinjärven kunnan kanssa. Maakuntakaavan valmistumisen jälkeen kunnan on mahdollista päivittää alueen yleiskaavoitusta ja tarkastella uudelleen mm. kipsiläjäytysten sekä Sulka-vanniin välillä vyöhykettä maakuntakaavaa tarkemmalla tasolla.

Vaihtoehdon VE3 tuomat muutokset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Kipsin läjitysalueen laajennuksen ympäristössä antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Kuopion päälähetysasemalta noin 45 km päästä tai Siilinjärven täytelähetinasemalta 4 km päästä. Kun huomioidaan Digitan antama lausunto Yaran louhosjatkumohankkeeseen liittyen, voidaan todeta, että läjitysalueen laajennus ja/tai korotus voivat aiheuttaa häiriöitä Digitan lähetysaalloihin. Eniten ongelmia on ennustettavissa alueille, joilla antenni-TV-vastaanotto tapahtuu Kuopiosta ja suoraan suunnitellun kipsin läjitysalueen yli. Digitan signaalit Kuopiosta ja Siilinjärveltä on esitetty kuvassa (Kuva 12-9). Kipsin läjitysalueen noustessa täyteen korkeuteensa vaihtoehdosta riippuen (VE2 +190 m mpy / VE1, VE3 +230 m mpy) aiheuttaa se todennäköisesti signaalin vaimennuksia, jolloin läjitysalue voi häiritä antenni-TV-vastaanottoa läjitysalueen pohjoispuolella sijaitsevilla kiinteistöillä. Kipsin läjitysalueen korottamisen vaikutusalueelle jäävien kiinteistöjen määrä on alle kymmenen. Samalla linjalla pohjoisempana sijaitsevat Ansanmäen sivukiven läjitysalue ja Mustin rikastushiekka-alue todennäköisesti aiheuttavat myös signaalin vaimennuksia.

Mikäli kipsin läjitysalueen laajentamisesta ja/tai korottamisesta aiheutuu häiriöitä, ovat ne vältettävissä teknisillä ratkaisuilla. Ongelmat ovat ratkaistavissa esimerkiksi asentamalla tarvittaviin alueen taloihin omat vahvistimet tai alueelle pystytetään ylimääräinen masto lähettämiseen (jos häiriöille alttiita taloja on enemmän kuin kymmeniä). Haitallisten vaikutusten lieventämistoimet huomioiden hankevaihtoehtojen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*.



Kuva 12-9. Kipsin läjitysalueen laajennuksen vaikutus antenni-TV-lähetysalueeseen.

12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan suuruudeltaan pieniksi kielteisiksi. Alueen herkkyys muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään *vähäisiä kielteisiä*. Vaihtoehtojen VE0 kipsin läjitysalue ei laajene nykyisen toiminta-alueen ulkopuolelle, joten muutos on arvioitu maankäytön kannalta kielteiseksi ja pitkäkestoiseksi sekä vaikutus paikalliseksi.

Eri toteutusvaihtoehtoista vaihtoehdolla VE1 on vähiten vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön kannalta. Nykyinen toiminta-alue ei juuri tule laajenemaan ja alue on olemassa olevassa maakuntakaavassa huomioitu, joten maankäytön vaikutukset on arvioitu vaihtoehtojen VE1 suuruudeltaan pieniksi kielteisiksi. Kun vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, ovat vaikutukset merkittävyydeltään *vähäisiä kielteisiä*.

Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan keski suuriksi kielteisiksi. Kipsin läjitysalueen toiminta tulee näissä vaihtoehtoissa laajenemaan ja mm. vaikuttamaan läheisen kuntoradan käyttöön. Lisäksi laajentuvalta läjitysalueelta voi kohdistua läheiselle Sulkavanniin asuinalueelle välillisiä vaikutuksia, kuten pöly- ja maisemavaikutuksia. Vaihtoehtojen VE2 mukainen raja-alue sisältyy olemassa olevaan maakuntakaavaan ja vaihtoehtojen VE3 mukainen laajin raja-alue on huomioitu maakuntakaavan tarkistamisen yhteydessä. Kun herkkyys on kohtalainen, ovat vaikutukset merkittävyydeltään *kohtalaisia kielteisiä*.

Hankkeen eri toteutusvaihtoehtojen vaikutukset viestintäyhteyksiin ja erityisesti antenni-TV-vastaanottoon on arvioitu pieniksi kielteisiksi, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään *vähäisiä kielteisiä*.

Muutoksen suuruus														
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan					Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan					Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE2 VE3	VE0 VE1*	Ei muutosta nykytilaan					Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan					Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan					Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

* Kaikkien vaihtoehtojen (VE1–VE3) vaikutukset viestintäyhteyksiin ovat vähäisiä.

12.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Maankäyttöön kohdistuvien välillisten vaikutusten vähentäminen liittyy muun muassa ilmanlaatu- ja maisemavaikutuksiin, joiden lieventämistoimia on käsitelty erikseen luvuissa 17 (ilmanlaatu) ja 13 (maisema). Maisemoinnilla voidaan vähentää kipsin läjitysalueesta aiheutuvia maisemavaikutuksia. Lisäksi maisemoinnilla vaikutetaan myös ilmanlaatuvaikutuksiin, sillä maisemoitujen alueiden pölyäminen on selvästi vähäisempää ja loppuu kokonaan pinnan kasvittumisen jälkeen.

Kaavoitukseen aiheutuvia ristiriitoja voidaan ehkäistä yleiskaavoittamalla hankealue, jolloin voidaan ympäristövaikutusten huomioimisen lisäksi turvata Yaran toiminnan jatkuminen. Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaiheen ehdotuksessa on osoitettu selvitysalue voimassa olevan maakuntakaavan mukaisten taajamatoimintojen ja teollisuus- ja kaivosalueen väliin, millä pyritään turvaamaan riittävä suojavyöhyke Sulkavanniin asuinalueen suuntaan.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu ole-massa oleviin ja suunnitteilla oleviin kaavoihin sekä nykyiseen että suunniteltuun maan-käyttöön. Yaran Siilinjärven toimipisteen toiminta on vakiintunutta ja maakuntakaavoituk-sessa huomioitu. Lisäksi Pohjois-Savon liitto, Siilinjärven kunta ja Yara käyvät jatkuvasti keskusteluja siitä, miten toiminnan laajentaminen huomioidaan eri kaavatasoilla. Yleiskaa-van puuttuminen alueelta aiheuttaa kuitenkin jonkin verran epävarmuutta vaikutusten ar-viointiin.

13. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

13.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamisen aikana hankealueella tehdään valmistelevia toimenpiteitä, joihin kuuluvat mm. alueen puuston ja pintamaiden poistaminen. Rakentamistoimenpiteet sisältävät läji-tysalueen laajentamisen ja uusien altain rakentamisen. Rakentaminen aiheuttaa suoria maisemavaikutuksia laajennusalueen muuttuessa metsäisestä alueesta läjitysalueeksi. Vä-lillisiä vaikutuksia aiheutuu mm. maankäytölle läjitysalueen lähiympäristössä, missä maise-mamuutos on havaittavissa.

Toimintavaiheessa kipsiä läjitetään läjitysalueen laajennusalueelle tai läjitysalueella korote-taan voimassa olevan luvan mukaisen rajan (+190 m mpy) yläpuolelle. Läjitysalue tulee täten laajenemaan ja/tai kohoamaan, minkä seurauksena hankealueen maisema muuttuu. Toimintavaiheessa alue on muutostilassa ja maisema muuttuu sitä mukaan, kun läjittämi-nen ja toisaalta myös maisemointitoimet etenevät. Välilliset vaikutukset kohdistuvat raken-tamisvaiheen tapaan lähiympäristöön.

Toiminnan loputtua kipsin läjitysalue on saavuttanut lopullisen korkeutensa ja alueella tehdään tarvittavat jälkihoitotoimenpiteet. Läjitysalue maisemoidaan maa-aineksilla, jonka jälkeen pioneerikasvillisuus leviää nopeasti puhtaalle kasvualustalle ja alue kasvaa. Läjitysalueen maisemoinnin vaikutukset ovat myönteisiä verrattuna rakentamis- ja toimintavaiheisiin.

13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan kuvauksessa on käytetty lähtötietoina muun muassa Maanmittauslaitoksen (2017) kartta- ja ilmakuva-aineistoja, muita paikkatietoaineistoja ja tietokantoja (SYKE 2016, Museovirasto 2009, 2016, 2017) sekä alueelle aiemmin tehtyjä selvityksiä, kuten Siilinjärven kaivoksen laajennuksen YVA-selostuksia (mm. Ramboll 2013, 2017). Lisäksi on hyödynnetty valtakunnallisten maisema-alueinventointien tuloksia (Pohjois-Savon liitto 2010) sekä maakuntakaavoitukseen liittyvää tausta-aineistoa, kuten Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvityksiä osa 1 ja 2 (Pohjois-Savon liitto 2006, 2011), sekä muuta paikalliseen kulttuuriympäristöön liittyvää valmista aineistoa (mm. Haavikko & Koponen).

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona, joka perustuu karttatarkasteluun, maastokäynteihin ja otettuihin valokuviin, kuvasovitteisiin sekä näkymäalueanalyysiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa on keskitytty maisemakuvallisen muutoksen tarkasteluun: mihin hankealueella tapahtuvat muutokset näkyvät, kuinka voimakas muutos maisemassa tapahtuu ja millä paikoilla maiseman muutos on merkittävä. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota maisemakuvan muutokseen lähiasutuksen, virkistys- ja vapaa-ajan käytön sekä kulttuuriympäristön näkökulmasta.

Maisemavaikutusten arvioinnissa pääpaino on ollut lähialueelle (0–2 km) kohdistuvissa vaikutuksissa ja väli-/kaukoalueelle (>2 km) kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty pintapuolisemmin. Eri etäisyysvyöhykkeillä kipsin läjitysalueen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään erilaisia ja merkittävimmat vaikutukset painottuvat juuri lähivaikutusalueelle. Läjitysalueen näkyvyys ja ihmisten kyky erottaa hankealueen piirteet ja siinä tapahtuvat muutokset luontaisesta taustasta vähenevät merkittävästi välimatkan kasvaessa, jolloin hankealueen toiminnot alkavat sulautua osaksi luonnollista maisemaa.

Vaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu näkymäalueanalyysi, jonka perusteella on pyritty mallintamaan alueita, mistä käsin kipsin läjitysalueen laajin ja korkein vaihtoehto (VE3) on teoreettisesti havaittavissa. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS-ohjelmiston 3D Analyst -lisäosan Viewshed-työkalulla alueet, joille läjitysalue tulee näkymään sekä alueet, joille läjitysalue ei todennäköisesti näy. Apuna käytettiin maastomallia, johon sisältyy maaston korkeussuhteet (MML, maastomalli 10 m) sekä puusto (Metla, VMI2013). Analyysin lopputuloksesta on poistettu puustoiset alueet, sillä perusteella, että läjitysalue ei näy metsäisillä alueilla. Lopullisessa tuotoksessa on esitetty näkymäalueet (Kuva 13-7).

Näkymäalueanalyysin lisäksi maisemavaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu valokuvasovitteita, joiden avulla on havainnollistettu kipsin läjitysalueen eri vaihtoehtojen näkymistä tietyistä katselupisteistä avautuvilla näkymäakseleilla. Kuvasovite havainnollistaa hankkeen aiheuttamaa muutosta tietyistä katselupisteistä avautuvalla näkymäakselilla. Alueen maasto, kasvillisuus sekä kipsin läjitysalue on mallinnettu 3D-mallinnusohjelmalla. Luodun mallin avulla läjitysalue on sovitettu valokuviin. Kuvia on jatkotyöstetty kuvankäsittelyohjelmalla. Havainnekuvien laatimisessa on käytetty Autocad Civil3D, 3DsMax, Novapoint VirtualMap ja Photoshop -ohjelmistoja. Pisteet, joilta kuvasovitteet on laadittu, on esitetty näkymäanalyytikartalla (Kuva 13-7). Kuvasovitteet on esitetty liitteessä 2.

Kuvasovitteiden lisäksi kipsin läjityksen eri vaihtoehtojen näkyvyyttä Sulkavanniin alueella on tutkittu alueesta laaditun 3D-mallin avulla. Malli on laadittu yhdistämällä maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoa ja drone-kuvaamalla tuotettua aineistoa yhdeksi maastomalliksi, johon on generoitu rakennusten massat sekä puusto keskimääräisillä korkeuksilla. Käytössä ollut ohjelma on Autodesk InfraWorks. Maisemavaikutuksia alueella liikuttaessa on simuloitu 3D-mallissa animoiduilla kamera-ajoilla alueen teitä pitkin ja näistä kamera-ajoista on tuotettu videot havaintomateriaaliksi ja vaihtoehtojen vertailemiseksi.

13.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso maisemavaikutuksille ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiselle määräytyy alueen käyttötarkoituksen ja historian mukaan. Herkkyytasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä historiallisiin piirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Herkkyytason pääasialliset kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1. Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyys.

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja tai kohteet sijaitsevat yli 1 km:n päässä hankealueesta. Ajallisesti tai tyylillisesti sekä mittakaavaltaan tai rakenteeltaan epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet. Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on pieni. Ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisinä rakentuneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on maakunnallisesti tai paikalliseksi luokiteltavia arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0-1 km säteellä hankealueesta tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä 1-2 km säteellä hankealueelta. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Aiemmin haitallisille muutoksille altistuneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstoutuneet virkistysalueet, arvokohteet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on kohtalainen. Museoviraston luokittelun mukaan suojellut kohteet luokka 3. Luokka käsittää tuhoutuneet tai tutkitut kohteet, jotka eivät enää aiheuta suojelutoimia. Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet kulttuuri-perintökohteet tai -aluekokonaisuudet.
Suuri	Vaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0-1 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- tai kulttuurimatkaillalle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan melko alkuperäisinä tai muutoin melko eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, melko yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on melko pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä. Kohteet, jotka Museovirasto on rekisteröinyt valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetun ympäristön kohteiksi. Museoviraston luokittelun mukaan suojellut kohteet luokka 2. Luokka käsittää kohteet, joiden arvon selvittäminen edellyttää lisätutkimuksia, ja jotka voidaan siirtää tutkimusten jälkeen luokkaan I tai III. Luokka käsittää valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava kaikissa olosuhteissa. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan enimmäkseen alkuperäisinä säilyneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on valtakunnallisesti erittäin arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0-2 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuurimatkaillalle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, ja muutoin eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa hyvin pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä. Laaja-alaiset tai erityisen arvokkaat kohteet, jotka Museovirasto on rekisteröinyt valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteiksi. Laaja-alaiset tai erityisen arvokkaat kohteet tai useita kohteita, jotka ovat Museoviraston luokittelun mukaan suojeltuja kohteita luokka 1. Luokka käsittää valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava kaikissa olosuhteissa. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu puolestaan seuraavan taulukon (Taulukko 13-2) mukaisella luokittelulla.

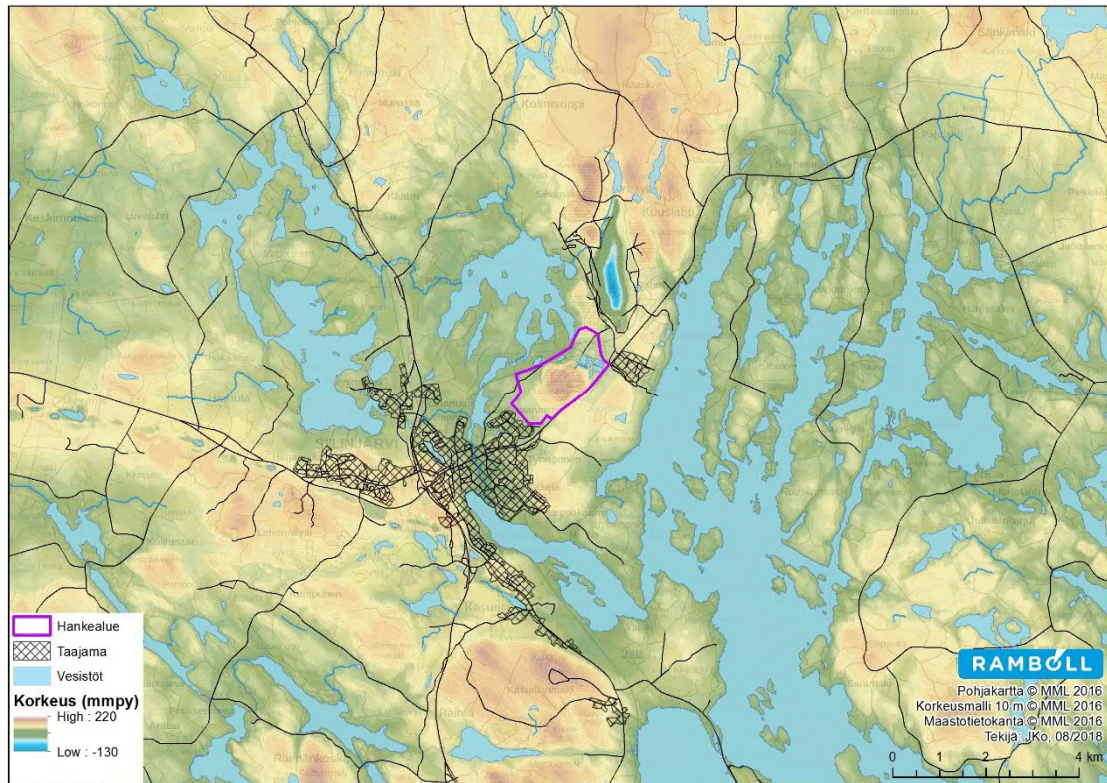
Taulukko 13-2. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien muutosten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin huomattavasti parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen koettu käyttö tai kokemus muuttuu erittäin selvästi myönteiseen suuntaan.
Suuri + + +	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen koettu käyttö muuttuu selvästi myönteiseen suuntaan.
Keskisuuri + +	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Pieni +	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa vähäisessä määrin maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Ei muutosta	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiseen.
Pieni -	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Keskisuuri - -	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan.
Suuri - - -	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri - - - -	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu erittäin selvästi kielteiseen suuntaan.

13.4 Nykytila

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaaossa hankealue sijoittuu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan ja tarkemmin Pohjois-Savon järvisuutuun. Itäinen Järvi-Suomi on laaja, melko yhtenäinen, sokkeloisten järvien ja vesireittien maisema, joka on yksityiskohdissaan vaihteleva. Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. (Ympäristöministeriö 1992)

Siilinjärvellä maisema on kumpuilevaa ja maisemaa hallitsevat monin paikoin vesistöt. Alueen maastonmuotoja on esitelty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-1), josta käy hyvin ilmi alueen luontainen mäkisyys. Kuuslahdella vedenpinta on keskimäärin +82 m mpy, kun taas Oulunmäki kohoaa +120 m mpy korkeuteen. Maanpinta kohoaa pohjoiseen päin mentäessä, vesistöjen ympäristöjen ollessa hieman alavampia alueita. Siilinjärven taajaman koillispuolella maisemarakennetta on muokannut kaivos louhoksineen sekä sivukivialueineen.



Kuva 13-1. Hankealueen ympäristön maisemarakenne.

Koilliseen kulkeva Nilsiantie erottaa Siilinjärven kaivos- ja tehdasalueen toisistaan. Kaivos ja tehdasalueen maisemaa halkovat lukuisat tiet sekä rautatie. Särkijärven avolouhos avautuu katsojalle ainoastaan louhoksen reunalta, eikä näkymä ulotu läheiselle Nilsiantielle. Varsinaiset kaivosalueen maamerkit muodostavat sivukiven läjitysalueet. Länsiläjitys, Itäläjitys ja Ansanmäki kohoavat louhepintaisena korkeuteen, jossa ne ovat maisemassa selvästi havaittavissa. Kaivosalue erottuu ympäröivästä maisemasta pitkälti puuttomana kokonaisuutena ja etenkin pohjoisosan Mustin rikastushiekka-allas muodostaa laajan, laakean kasvittoman kokonaisuuden, jonka pinta on tumman rikastushiekan peitossa. Vanhemmalla Raasion altaalla on tehty maisemointitoimia ja alue on osittain luontaisestikin maisemoitunut. Alueella on louheesta tehtyjä penkereitä ja ulkopuolelle rikastushiekka-altaista näkyvät pääosin vain reunapadot. Kaivosalueen länsireunalla omana kokonaisuutena erottuvat rikastamo ja urakoitsijoiden huoltorakennukset harmaansävyisten ja kohtuullisen suurten rakennusten kompleksina.

Tehdasalue hallitsee maisemaa Nilsiantien eteläpuolella punaisen pasutealueen erottuessa tielle. Tielle erottuu selvästi myös tien pohjoispuolella sijaitseva valkoinen kipsiläjitys, joka näkyy selvästi myös lähiympäristöä kauemmas. Valkoinen kipsiläjitys onkin muodostunut alueen maamerkiksi ja on värinsä puolesta erityisesti kesäaikaan poikkeuksellinen kohde maisemassa. Maisemointi on muuttanut kasaa vähemmän maisemasta poikkeavaksi. Läjitysalue nousee +190 m mpy tasoon ja erottuu kaukaa katsottuna puiden yläpuolella. Esi-merkkikuvia nykytilanteesta Siilinjärven keskustasta sekä valtatieltä 5 keskustan pohjoispuolelta (Kuva 13-2 ja Kuva 13-3).

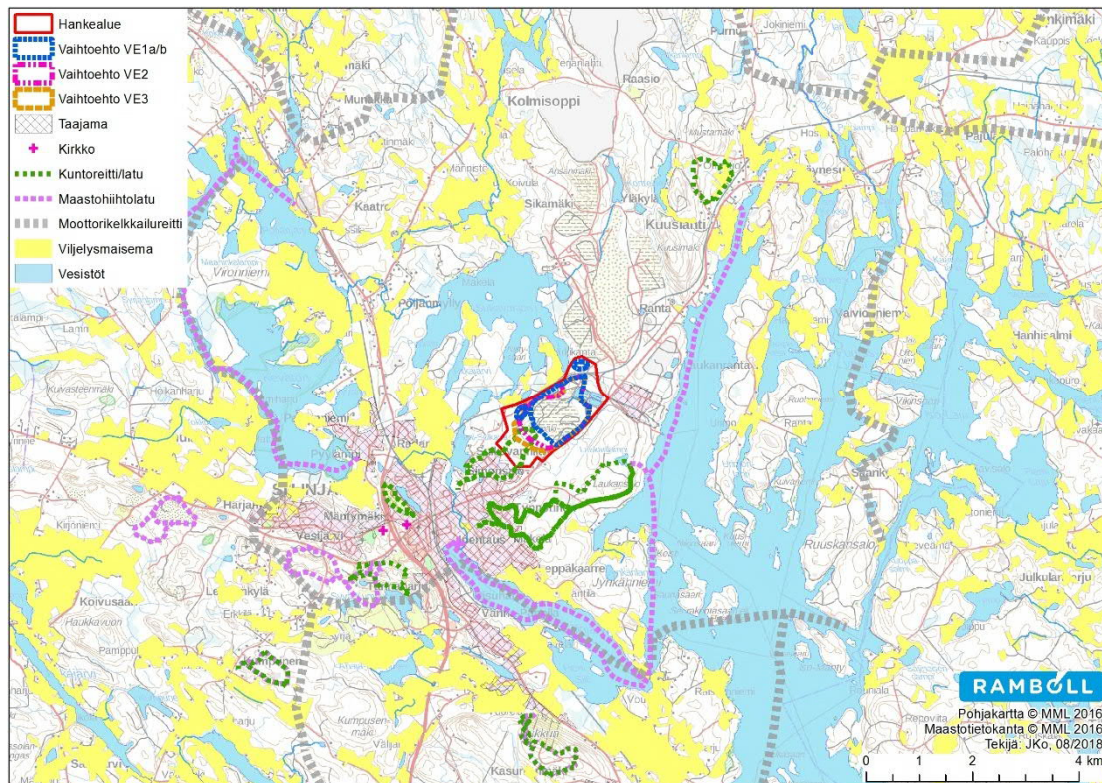


Kuva 13-2. Kipsiläjityksen näkyminen Siilinjärven keskustaan katsottuna kunnantalon takaa Nilsiäntieltä kohti koillista. Etäisyyttä läjitysalueeseen on noin 2,5 km.



Kuva 13-3. Kipsiläjityksen näkyminen valtatie 5 varren peltoaukealle katsottuna kohti kaakkoa. Etäisyyttä läjitysalueeseen on noin 3 km.

Hankealueen lähiympäristössä maisemaa hallitsee muun muassa Sulkavanjärvi ja sitä ympäröivät viljelysalueet (Kuva 13-4). Lounaispuolella maisema muuttuu rakennetuksi ympäristöksi alkaen Sulkavanniityn asuntoalueelta vaihettuen hiljalleen Siilinjärven keskustaksi. Keskustan ympäristössä on lukuisia virkistysreittejä, joista osa sijoittuu järvien rannoille tai muille avoimille alueille, mistä maisemaa voi esteettä havainnoida.

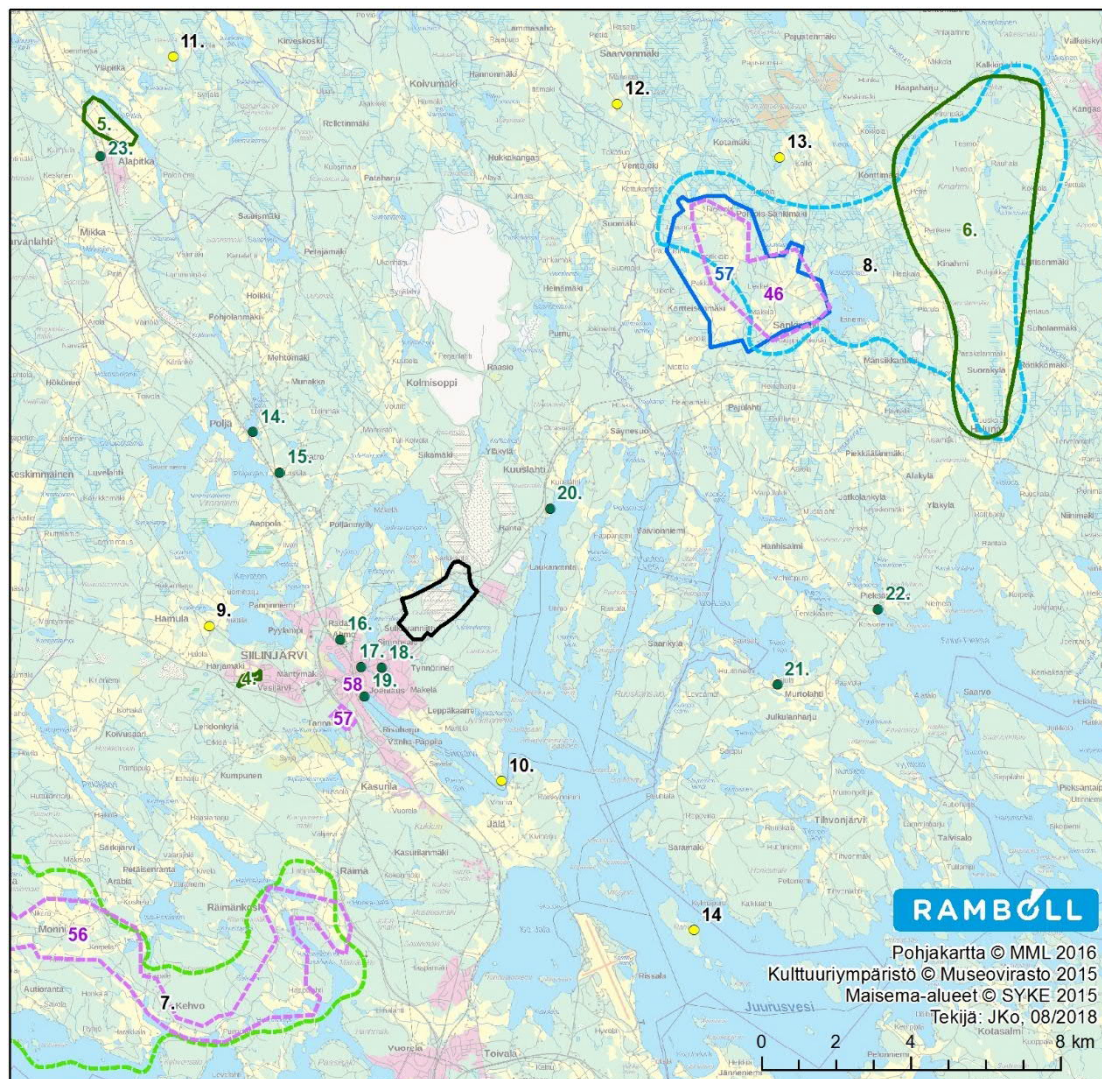


Kuva 13-4. Hankealueen ympäristön maisemakuvan kannalta tärkeät tekijät, kuten asutuskeskittymät, viljelys- ja virkistysmaisemat, joihin liittyen kuvassa on esitetty pellot sekä vesistöt ja tiedossa olevat virkistysreitit.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä (1 km etäisyydellä) ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema- tai rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Seuraavassa kuvassa (Kuva 13-5) on esitetty lähialueen valtakunnalliset ja maakunnallisesti maisema- ja RKY-kohteet.

Lähimmät kohteet ovat maakunnallisesti arvokkaita pistemäisiä kohteita Siilinjärven keskustassa ja sen ympäristössä. Lähin kohde on Siilinkosken mylly (Kuva 13-5, nro 18) 1,1 km päässä lounaassa ja noin 2,0 km säteellä sijaitsee myös kolme muuta kohdetta. Keskustan Tarinaharjun parantolan sekä Siilinjärven rautatieaseman RKY 1993 -kohteisiin on etäisyyttä 3,0 ja 1,8 km. Kyseenomaiset kohteet eivät ole mukana päivitetystä RKY 2009 -inventoinnissa, eikä niillä näin ollen ole valtakunnallista arvoa. Kohteita voidaan pitää kuitenkin paikallisesti arvokkaina. Siilinjärven keskustan länsiosassa 5,8 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsee maakunnallisesti arvokas Harjamäen sairaala-alue, jonne hankealueelta on etäisyyttä 4,0 km.

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Sänkimäki-Pohjois-Sänkimäki sijaitsee hankealueesta 8,8 km etäisyydellä koillisessa. Samalla suunnalla on myös RKY 1993 -kohde Sänkimäen kyläasutus sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue Kinahmi, jotka on sisällytetty maiseman täydennysinventointien myötä uuden valtakunnallisen maisema-alueen, Nilsin mäkikylät, rajaukseen. Muita laajempia kokonaisuuksia ovat hankealueelta katsottuna lounaassa 6,7 km etäisyydellä sijaitsevat Räimä-Haapalahti-Väänälänranta, jota on ehdotettu uudeksi maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi, sekä RKY 1993 -kohde Räimä-Haapalahti-Väänälänrannan kulttuurimaisema.



□ Hankealue

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

57. Sankimäki-Pohjois-Sankimäki

Ehdotus valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi

8. Nilsin mäkikylät

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue

4. Harjamäen sairaala-alue

5. Alapitkän kulttuurimaisema

6. Kinahmi

Ehdotus maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi

7. Raima-Haapalahti-Väänälänranta

RKY 1993

46. Sankimäen kyläasutus

56. Raima-Haapalahti-Väänälänranta kulttuurimaisema

57. Tarinaharjun parantola

58. Siilinjärven rautatieasema

RKY 2009

□ Ei kohteita kartalla

Perinnemaisemat

9. Varisharjun metsälaidun

10. Jysänkosken laitumet

11. Ylipitkän laitumet

12. Mansikka-ahon haka

13. Kallion laitumet

14. Rahvon laidunsaari

Maakunnallisesti arvokkaat kohteet

14. Pöljän seisake ympäristöineen

15. Lassila

16. Pyyllämmen rajavartijan mökki

17. Ahmon koulu

18. Siilinkosken mylly

19. Kirkkoherran pappila

20. Kuuslahden koulu

21. Lajula, maatilapiharakennus

22. Pieksänkylä, maatilapihapiiri

23. Alapitkän asema

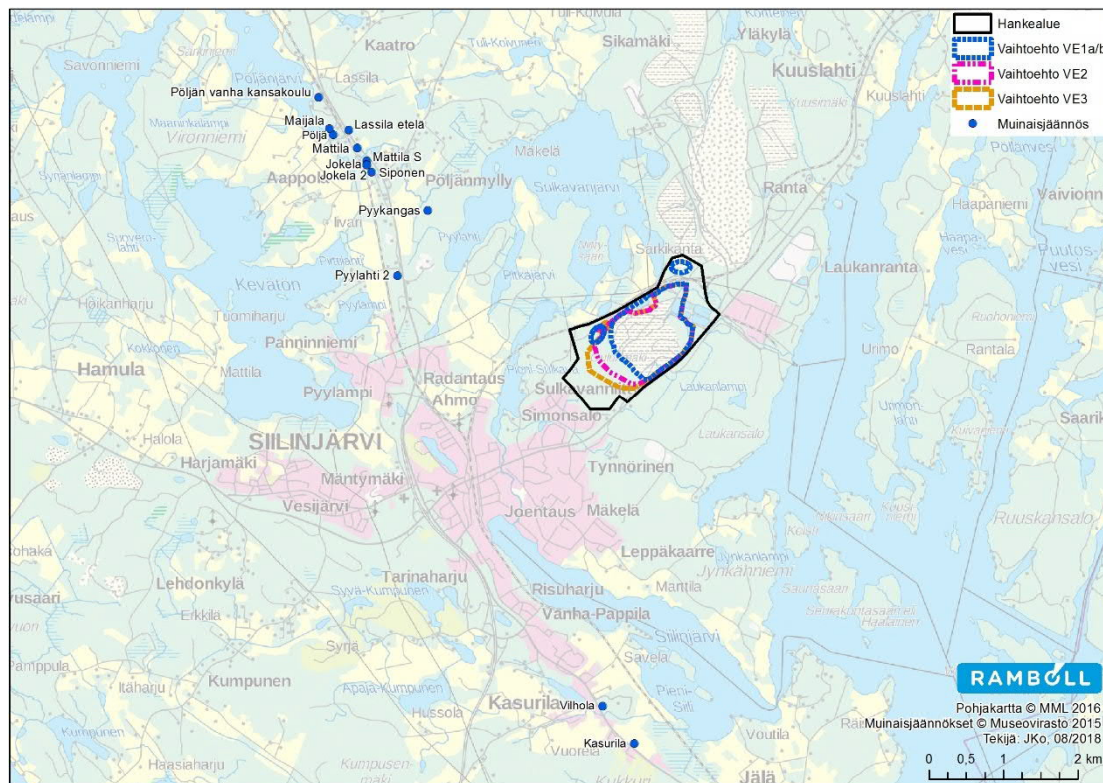
Kuva 13-5. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja rakennetun kulttuuriympäristön alueet.

Hankealueella ei ole inventoituja perinnemaisemia (Kuva 13-5). Lähimmät paikallisesti arvokkaat perinnemaisemat ovat Varisharjun metsälaidun hankealueen länsipuolella noin 5,1 km etäisyydellä ja Jysänkosken laitumet hankealueen eteläpuolella 4,2 km etäisyydellä.

Siilinjärven kunta on teettänyt Kirkonkylän yleiskaavan laatimisen yhteydessä rakennuskulttuuri-inventoinnin vuonna 2013 (FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2016). Inventoinnissa on tarkasteltu alueellisesti Siilinjärven kirkonkylän ympäristössä sijaitsevien rakennusperintökohteiden merkittävyyttä ja kuntoa sekä selvitetty alueella sijaitsevat mahdolliset uudet,

lähinnä paikallisesti merkittävät rakennusperintökohteet täydentäen näin aikaisemmin tehtyjä inventointeja. Lähimmät inventoinnissa esille nostetut kohteet sijaitsevat Siilinjärven keskusta-alueella noin 1,2 km päässä sekä hankealueen luoteispuolella noin kilometrin päässä hankealueesta.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäänköksiä (Kuva 13-6). Lähimmät muinaisjäänökset sijaitsevat valtatie 5 varrella Aapolassa hankealueen luoteispuolella lähimmillään 2,5 km etäisyydellä. Hankealueelta ei ole löydetty yksittäisiä muinaisesineitäkään.



Kuva 13-6. Muinaismuistolain mukaiset kiinteät muinaisjäänökset.

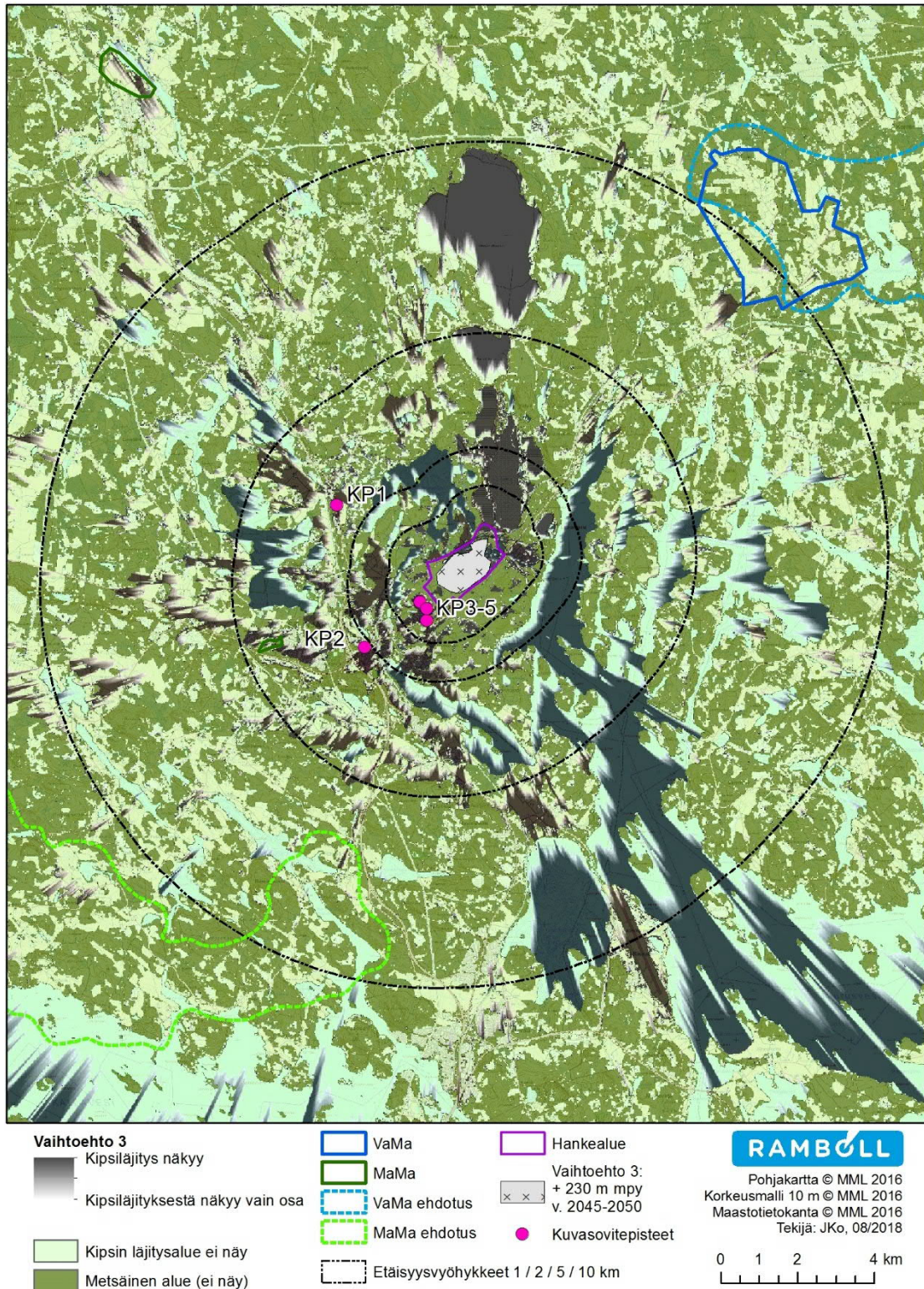
Hankealue sijoittuu Nilsiantien pohjoispuolelle Yaran Siilinjärven toimipaikan yhteyteen, joten alueella esiintyy ennestään maisemavaurioita. Tehdas- ja kaivosalueen toiminnot näkyvät paikoin myös kipsin läjitysalueen lähiympäristössä. Sulkavanjärven ympäristön viljelysmaisemassa avoimet peltoaukeat mahdollistavat pitkiä näkymiä. Sulkavanjärven seutu on alavampaa, mutta kauempana korkeuserot kasvavat ja näkymät kipsin läjitysalueelle saatavat rajoittua. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on kohtalaisen suuri, sillä lähiväikutusalueeseen kuuluu mm. Sulkavanniityn asuntoalue ja Siilinjärven keskustaan on matkaa noin 4 kilometriä. Lisäksi Siilinjärven keskustassa sekä myös hankealueen läheisyydessä kulkee virkistysreitit, joiden käyttäjät voivat havainnoida muutoksia maisemassa.

Hankealueella tai sen lähialueella ei sijaitse muinaisjäänköksiä. Lähimmät arvotetut kohteet ovat maakunnallisia ja sijoittuvat Siilinjärven taajamaan. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde sijaitsee Sankimäellä yli 8 km päässä. Alueen herkkyys maiseman ja kulttuuriympäristön osalta arvioidaan edellä esitetyin perustein korkeintaan *kohtalaiseksi*.

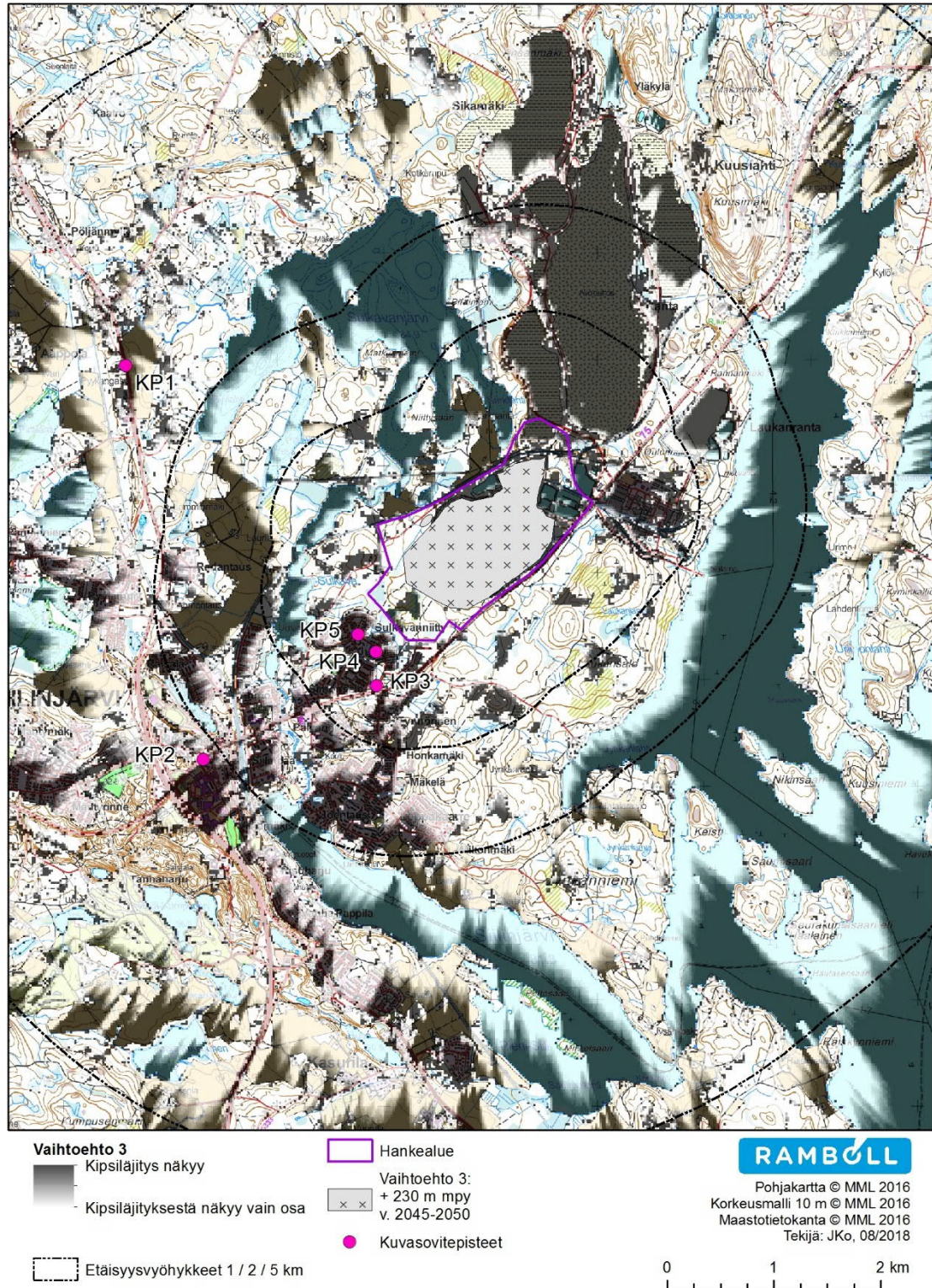
13.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueet, joilla vaikutukset ovat näkyviä ja voidaan kokea. Maisemavaikutusten vaikutusalue käsittää laajimmillaan noin 10 km laajuisen vyöhykkeen hankealueelta, joskin lähialueen merkitys korostuu vaikutuksia arvioitaessa. Maisemavaikutusten arvioinnissa on käytetty kahta erilaista etäisyysvyöhykettä: lähialue (0–2 km) sekä väli- ja kaukoalue (2–10 km). Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle, missä kipsin läjitysalue nousee maisemassa paikoin selvästi havaittavaksi elementiksi.

Seuraavissa kuvissa (Kuva 13-7 ja Kuva 13-8) on esitetty näkymäalueanalyysin tulokset laajimman ja korkeimman vaihtoehdon (VE3) mukaisesti. Ensimmäisessä kuvassa (Kuva 13-7) on esitetty hankealueen ympäristö 10 km säteellä ja toisessa (Kuva 13-8) 5 km säteellä, mihin kipsin läjitysalueen maisemavaikutukset painottuvat.



Kuva 13-7. Kipsin läjitysalueen VE3 näkymäalueanalyysikartta, johon on lisäksi merkitty kuvasovitteiden valokuvasuhteet (KP1-5). Mallinnus osoittaa suuntaa antavasti tummanharmaalla värisävyllä, miten vaihtoehdon VE3 mukainen läjitys näkyisi ympäristöön. Mitä tummempi sävy on kyseessä, sitä paremmin läjitys näkyy.



Kuva 13-8. Kipsin läjitysalueen VE3 tarkempi näkymäalueanalyysikartta, alle 5 km etäisyydeltä.

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, täytetään kipsin läjitysalue nykyisen ympäristöluvan mukaisesti +190 m mpy tasoon. Läjitysalue on nykyisin tasossa +170 m mpy, mikä tarkoittaa sitä, että kipsin läjitysalue tulee nousemaan vuoteen 2025 mennessä vielä 20 metriä. Nykytilanteessa läjitys näkyy jossain määrin Siilinjärven keskusta ja avoimille paikoille, kuten teille, pelloille tai järvien selille. Vaihtoehdon VE0 toteutuessa läjitys tulee näkymään maisemassa nykyistä paremmin noustessaan lopulliseen korkeuteensa. Vaihtoehdon VE0 mukainen tilanne on esitetty kuvassa (Kuva 13-9), jossa valkoinen kipsin läjitysalue erottuu horisonnissa.

Kipsin läjitysalue on nykyisellään jo maisemoitu ja läjitysalue tullaan toiminnan aikana sekä toiminnan loputtua maisemoimaan, jolloin läjitysalue suljetaan, siistitään ja annetaan kasvittua lopullisesti. Maisemoimaton läjitysalue erottuu muusta maisemasta poikkeavana maamerkinä, etenkin kesällä, kun taas talvella se sulautuu paremmin ympäröivään valkoiseen maisemaan. Maisemoituna läjitysalue muuttuu osaksi ympäröivää luonnonmaisemaa ja etäisyyden kasvaessa ihmissilmän on vaikeampi erottaa läjitysalue sen luontaisesti taustasta. Maisemoinnilla on täten tärkeä merkitys haitallisten vaikutusten lieventäjä. Läjitysalueen maisemoinnista on kerrottu tarkemmin hankekuvauksen yhteydessä (kohta 2.2.4).

Vaihtoehdon VE0 aiheuttama muutos tulee näkymään maisemassa lähialuetta kauemmas ja etenkin lähialueella muutos tulee näkymään ja muuttamaan maisemaa. Maiseman luonne muuttuu osittain ja kokemus maisemasta voi olla kielteinen. Kun huomioidaan alueen maisemointi, muutos maisemassa ei ole niin selvästi havaittavissa. Vaihtoehdon VE0 toteuttamisen ei arvioida juurikaan vaikuttavan maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteiksi*.



Kuva 13-9. Vaihtoehdon VE0 mukainen kuvasovite Siilinjärven keskustasta läheltä Niilsäntien ja Kasurilantien risteystä. Kuvassa läjityksen nykyinen taso on esitetty vihreällä ja vaihtoehdon VE0 mukainen läjityksen korkeus punaisella.

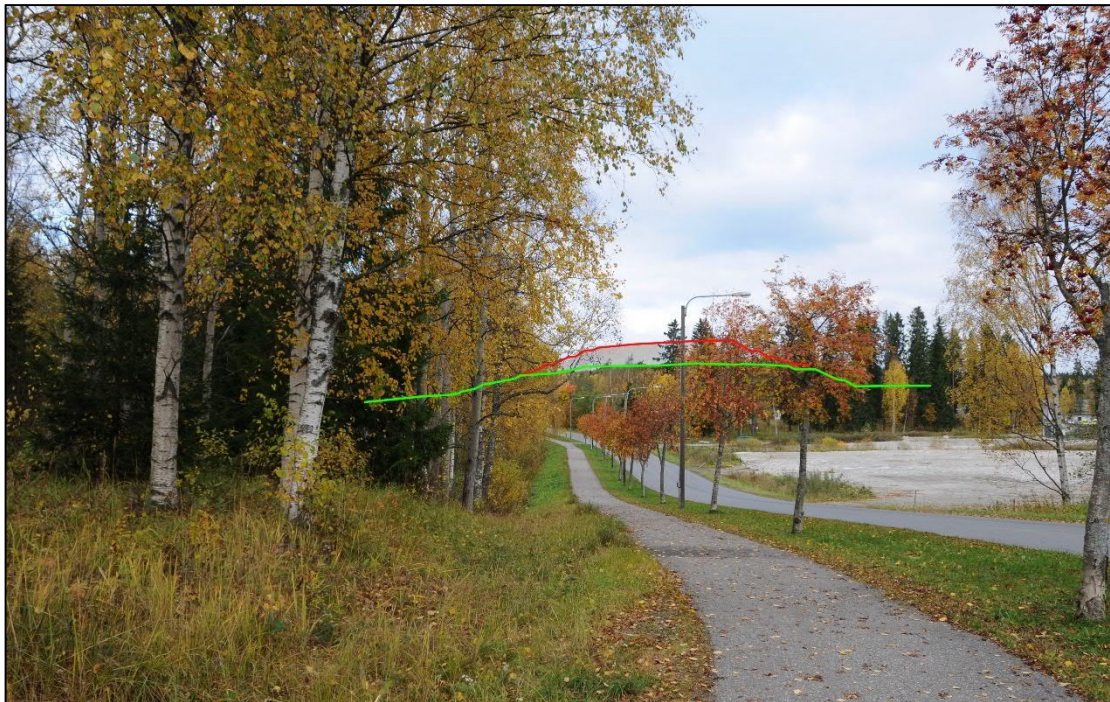
Vaihtoehto VE1

Lähialueen vaikutukset kohdistuvat mm. Sulkavanniityn alueelle, Simonsaloon sekä Siilinjärven keskustaan mutta myös Sulkavanjärvelle ja järven ympäristön peltoalueille. Vaihtoehdossa VE1 läjitysalue tulee nousemaan tasoon +230 m mpy, mikä tarkoittaa 60 m korotusta nykyiseen tilanteeseen. Kuvassa (Kuva 13-10) on esitetty vaihtoehdon VE1 mukainen tilanne Sulkavanniityn alueelta Niittytien päästä.

Kipsin läjitysalue tulee vaihtoehdossa VE1 näkymään avoimille alueille, kuten pelloille, laajemmille vesialueille sekä asuntoalueilla ja keskustassa teille tai muille aukeille. Avoimilla alueilla näkymäalueita muodostuu etenkin avoimen alueen takalaitaan (ks. Kuva 13-8), mistä voi avautua selkeitä näkymiä läjityksen suuntaan. Esimerkiksi valtatie 5 varrella näkymiä muodostuu peltojen länsilaitaan, kun vastaavasti peltoaukean itälaidalta läjitysalue ei ole havaittavissa. Lähialueella kipsin läjitys voi nousta selvästi puiden latvojen yläpuolelle muodostaen uuden ja etäisyydestä riippuen massiivisen elementin maisemassa.

Metsäisillä alueilla puut estävät läjitysalueen näkymästä. Sen sijaan Siilinjärven keskustassa tai esimerkiksi Sulkavanniityn asuntoalueella rakennukset, viheralueiden istutukset ja

puusto luovat monin paikoin näkymäesteitä. Läjitysalueen voi siten kokonaisuudessaan havaita vain rajatuilta alueilta. Kuvassa (Kuva 13-11) on havainnollistettu läjitysalueen näkymistä (VE1) Siilinjärven keskustaani Nilsiantien varteen.



Kuva 13-10. Vaihtoehdon VE1 mukainen kuvasovite Sulkavanniityn alueelta Niittytien eteläpäästä. Kuvassa läjityksen nykyinen taso on esitetty vihreällä ja vaihtoehdon VE1 mukainen läjityksen korkeus punaisella.



Kuva 13-11. Vaihtoehdon VE1 mukainen kuvasovite Siilinjärven keskustasta läheltä Nilsiantien ja Kasurilantien risteystä. Kuvassa läjityksen nykyinen taso on esitetty vihreällä ja vaihtoehdon VE1 mukainen läjityksen korkeus punaisella.

Idässä ja koillisessa kaivos- ja tehdasalue hallitsee lähimaisemaa ja vaikutukset arvioidaan siltä osin olemattomiksi. Koillisessa sijaitsee myös lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Sänkimäki–Pohjois-Sänkimäki, vajaan 9 km etäisyydellä. Maiseman muutos näkyy paikoin myös kaukomaisemassa, mutta Sänkimäen suunnalle näkymiä ei juuri muodostu, kuten tehdystä näkymäalueanalyysistä voidaan todeta (Kuva 13-7). Riittävän etäällä muutos

maisemassa jää niin pieneksi, ettei sillä ole vaikutusta maisema-alueen ominaispiirteiden säilymisen kannalta. Näkymien muodostumiseen maisema-alueelle voi olla vaikutusta myös kaivoksen sivukivialueilla, joista osa sijoittuu samalle linjalle kipsin läjityksen kanssa Sänkimäen suunnalta katsottuna. Kaukomaisemassa vaikutuksia voi syntyä kaakon suunnalle, missä esiintyy laajoja vesialueita ja mistä käsin läjitysalue voi hyvinkin olla havaittavissa, kuten Juurusveden avoimille selille.

Vaihtoehdon VE1 mukainen läjitys näkyy +230 m mpy tasossa lähiympäristöä kauemmas ja erottuu maisemoimattomana selvästi muusta ympäristöstä. Maisemoituna läjitysalue sulautuu paremmin ennestään kumpuilevaan metsämaisemaan. Maisemoituna on täten suuri merkitys vaikutusten lieventäjänä. Muutos maisemassa ei vaikuta rakennetun kulttuuriympäristön tai arvotettujen maisema-alueiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin tai vaikutus on korkeintaan vähäinen. Lähimmät kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat pääosin rakennetulla alueella, missä näkymiä ei juuri muodostu. Muiden kohteiden voidaan todeta sijaitsevan riittävän etäällä, ettei niihin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

Kipsin läjitysalueen korottamisen myötä ympäröivän maiseman luonne muuttuu, paikoin enemmän ja paikoin vähemmän, mikä voi vaikuttaa siihen, miten ihmiset alueen kokevat muutoksen jälkeen. Muutoksen vaikutus kohdistuu etenkin virkistyskäytössä oleviin ympäristöihin, joissa maisema koetaan voimakkaammin kuin muualla ja näin ollen myös vaikutukset koetaan kielteisempinä. Esimerkiksi Sulkavanjärvellä tai järven rannoilla liikkuva, voi monin paikoin havaita ympäröiviä metsiä korkeammalle kohoavan läjitysalueen. Lähialueelle, missä vaikutukset ovat suurempia, ei kuitenkaan sijoitu merkittäviä virkistyskohteita, joiden käyttöön vaihtoehdon 1 toteuttamisella olisi merkittävää vaikutusta.

Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 läjitysalue tulee nousemaan tasoon +190 m mpy, mikä tarkoittaa 20 m korotusta nykyiseen tilanteeseen. Korkeus +190 m sisältyy tällä hetkellä voimassa olevaan ympäristölupaan. Vaikutukset kohdistuvat lähialueelle, eivät kuitenkaan yhtä voimakkaana läjitysalueen korkeuden jäädessä 40 m matalammaksi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3. Näkymiä muodostuu edelleen avoimille alueille, myös Sulkavanniityn alueelle teiden risteyskiin tai pienemmille aukeille. Siilinjärven keskustaan maisemavaikutukset kohdistuvat lievimpinä, vaikka läjitysalue laajeneekin jonkin verran keskustan suuntaan, mikä on havaittavissa laadituista kuvasovitteista (liite 2).

Kauempaa tarkasteltuna läjitysalue nousee puiden latvojen yläpuolelle, muttei muodosta merkittävästi muuta ympäristöä korkeampaa elementtiä. Kuvasovitteiden ja laaditun näkymäalueanalyysin perusteella voidaan todeta, että myös vaikutukset vajaan 9 km etäisyydellä sijaitsevaan Sänkimäki-Pohjois-Sänkimäki -maisema-alueeseen jäävät vaihtoehtoa VE1 vähäisemmiksi.

Vaihtoehdon VE2 mukainen läjitys näkyy +190 m mpy tasossa välitöntä lähiympäristöä laajemmalle. Läjitysalue erottuu maisemoimattomana muusta ympäristöstä ja maisemoituna sulautuu ympäristöön paremmin korkeampiin vaihtoehtoihin (VE1, VE3) verrattuna. Muutos ei vaikuta rakennetun kulttuuriympäristön tai arvotettujen maisema-alueiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi.

Maiseman luonne voi muuttua myös vaihtoehdossa VE2 niin, että muutoksen jälkeen ihmiset kokevat alueen eri tavalla. Lähimmät virkistyskäyttökohteet sijoittuvat pääosin sulkeutuneen maiseman alueille, missä näkymät ovat rajallisia. Kauempana vaihtoehdon VE2 mukaisen läjityksen vaikutukset jäävät puolestaan vähäisemmäksi.

Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan suuruudeltaan *pieniksi kielteisiksi*.

Vaihtoehto VE3

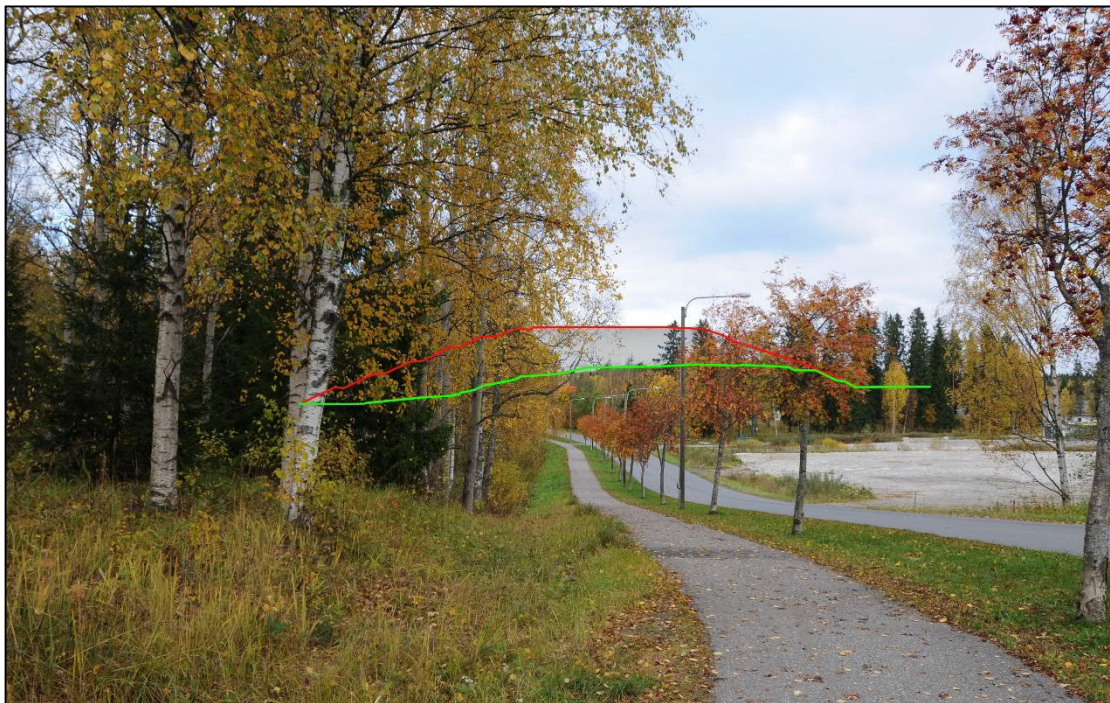
Vaihtoehdossa VE3 läjitysalue tulee nousemaan samalle tasolle kuin vaihtoehdossa VE1 eli +230 m mpy, mikä tarkoittaa 60 m korotusta nykyiseen tasoon nähden. Vaihtoehdossa VE3

läjitysalue korotuksen lisäksi laajenee Sulkavanniin suuntaan tuoden läjitysalueen lähemmäksi asuntoaluetta ja pihapiirejä. Läjitys tulee nousemaan selvästi puiden latvojen yläpuolelle ja läjitys on nähtävissä Sulkavanniin alueella mm. Niittytien ja Impivaaran varsilta (Kuva 13-12). Edelleen rakennukset, puut ja muut istutukset luovat monin paikoin näkymäesteitä, eikä läjitysalue välttämättä ole kokonaisuudessaan nähtävissä kuin harvoista paikoista.

Vaihtoehdossa VE3 lähialueen lisäksi läjitys tulee näkymään selvästi myös Siilinjärven keskustan aukeille paikoille sekä esimerkiksi valtatie 5 varteen. Vaihtoehdon VE1 tapaan 40 metrin korotus nykyisen luvan mukaiseen tasoon (VE0) nostaa läjitysalueen selvästi metsän rajan yläpuolelle, jolloin läjitysalue erottuu horisontissa selvänä muutoksena. Läjitysalue erottuu luontaisesta taustasta etenkin toimintavaiheessa, jolloin läjitysalueen pinta on kipsin myötä valkoinen. Maisemoinnilla on täten suuri merkitys maisemavaikutusten lieventäjä, sillä maisemoinnin jälkeen läjitysalue ei ole yhtä silmiin pistävä ja erotu taustastaan, vaan sulautuu paremmin ympäröivään metsämaisemaan. Vaihtoehdon VE3 mukaisen läjityksen eri arvioida juuri näkyvän Sänkimäki–Pohjois-Sänkimäki -maisema-alueelle. Vaikutukset kaukomaisemassa ovat samansuuntaiset vaihtoehdon VE1 kanssa lukuun ottamatta läjitysalueen näkymistä Siilinjärven keskustaan, missä läjitys näkyy vaihtoehdossa VE3 isompana läjitysalueen laajentuessa nimenomaan keskustan suuntaan.

Vaihtoehdon VE3 aiheuttama muutos maisemassa ei vaikuta rakennetun kulttuuriympäristön tai arvotettujen maisema-alueiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin tai vaikutus on korkeintaan vähäinen. Maiseman luonne kuitenkin muuttuu, Sulkavanniin ja keskustan suunnalla hieman enemmän läjityksen laajentumisen takia. Keskustan suunnalla maiseman havainnoitsijoita on enemmän ja juuri sieltä käsin läjitysalue näkyy horisontissa laajentumisen johdosta lähempänä, kuten kuvasovitteessa on esitetty (liite 2). Myös Sulkavannjärven suunnalle, missä lähimmät avoimet virkistysmaisemat sijaitsevat, läjitysalue näkyy laajempaan vaihtoehtoon VE1 verrattuna ja muuttaa täten alueen virkistysmaisemaa.

Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan *suuriksi kielteisiksi*.



Kuva 13-12. Vaihtoehdon VE3 mukainen kuvasovite Sulkavanniin alueelta Niittytien eteläpäästä. Kuvassa läjityksen nykyinen taso on esitetty vihreällä ja vaihtoehdon VE3 mukainen läjityksen korotus punaisella.

13.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Maisema ja kulttuuriympäristön osalta hankealueen ja sen ympäristön herkkyys muutoksille on arvioitu *kohtalaiseksi* nykytilan yhteydessä esitetyin perustein.

Vaihtoehtojen välille muodostuu jonkin verran eroa vaikutusten merkittävydessä, sillä läjitysalueen korkeus ja laajuus vaihtelee vaihtoehdoittain, mikä vaikuttaa läjitysalueen näkymiseen ympäröivässä maisemassa. Vaihtoehdossa VE1 läjitysalue nousee +230 m mpy tasoon ja muutokset on arvioitu *keskisuuriksi kielteisiksi*, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään *kohtalaisia*. Vastaavasti vaihtoehdossa VE2 läjitysalue ei koroteta nykyistä luparajaa korkeammalle (+190 m mpy), mutta alue laajenee jonkin verran. Vaihtoehdon VE2 muutokset maisemassa on arvioitu *pieniksi kielteisiksi*, vaikutusten merkittävyyden ollessa tällöin *vähäinen*. Laajimmat maisemavaikutukset muodostuvat vaihtoehdossa VE3, missä läjitysalue korotetaan samalle tasolle vaihtoehdon VE1 kanssa (+230 m mpy), minkä lisäksi läjitysalue laajenee selvästi. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset on arvioitu *suuriksi kielteisiksi*, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi muodostuu *suuri*.

Muutoksen suuruus									
Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	VE3	VE1	VE0 VE2	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

13.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Puuston säilyttäminen ja hoito etenkin maaston korkeimmilla kohdilla ja teiden varsilla estää näkymäsektoreiden syntyä tehokkaasti. Sulkavanniityn asuntoalueen kannalta lähipuuston säilyttämisellä on suuri merkitys. Toiminnan aikaisilla istutuksilla voidaan ehkäistä tai lieventää syntyviä maisemavaikutuksia jo avonaisille näkymäsektoreille. Lisäksi läjitysalueen vaiheittainen maisemointi, jota nykyisellään jo tehdään, vähentää maisemavaikutuksia, sillä maisemointuna läjitysalue ei muodosta niin suurta poikkeamaa metsämaisemaan. Pohjois-Savon maasto on lisäksi kumpuilevaa, mikä mahdollistaa maisemoidun läjitysalueen paremman sulautumisen maisemaan.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemassa ajan mittaan tapahtuvat muutokset sekä esimerkiksi vuodenaikojen aiheuttamat moninaiset vaihtelut luonnonmaisessa tekevät maisemavaikutusten arvioinnista haasteellista. On myös mahdollista, että maiseman luonne ja näkymät muuttuvat esimerkiksi hakkuiden takia, mitä ei voida arvioinnissa ennakoita.

Maisemavaikutukset eivät ole aina kokonaan mitattavissa tai selvästi tulkittavissa. On haastavaa arvioida esimerkiksi vaikutusten merkittävyyttä ja vaikutuskohteen herkkyyttä, koska kipsin läjityksen aiheuttamien visuaalisten muutosten kokeminen on subjektiivista. Kokeemukseen vaikuttavat myös vaikutuskohteen suhde alueeseen, aihetta koskevan tiedon määrä ja mielenkiinto sekä henkilökohtaiset syyt arvostaa aluetta tai Yaran Siilinjärven tehtaan toimintaa siellä.

Näkymäalueanalyysiin epävarmuutta aiheuttaa puustotietojen paikkaansa pitävyys. Puuston keskipituuden lähteenä on käytetty valtion metsien inventoinnin vuoden 2011 tuloksia. Puusto muuttuu, jolloin yhden vuoden tietojen perusteella tehty mallinnus ei välttämättä

enää vastaa tilannetta toisena vuotena. Näkymäalueanalyysin tulosta ei pidä tulkita kirjaimellisesti, sillä analyysissä näkymäalueeksi luetaan sellaiset alueet, joille näkyy mallinnuksen mukaan pienikin osa läjitysalueesta. Todellisuudessa näkymää ei välttämättä muodostu tai se ei ole ihmissilmin havaittavissa. Mallinnuksessa ei myöskään ole huomioitu rakennusten tai yksittäisten puiden merkitystä näkymäesteenä. Lähimaisemassa niillä voi olla suurikin merkitys. Tämä merkitys korostuu esim. Siilinjärven keskustassa, missä rakennukset peittävät todellisuudessa merkittävän osan näkymistä.

Laadittujen kuvasovitteiden osalta epävarmuutta on pyritty vähentämään, etenkin Sulka-vanniityltä kesällä 2018 tehtyjen drone-kuvausten ja niistä muodostettujen 3D-mallien avulla. Kuvausten avulla on saatu ajantasainen kuva alueen puustosta ja samalla on voitu vähentää kuvasovitteiden teossa käytetyn avoimen aineiston, MML:n laserkeilausaineiston, aiheuttamaa virhettä. Tarkemman 3D-mallin avulla kipsin läjitysalueen laajennussuunnitelmat on voitu paremmin sovittaa valokuviiin vastaamaan todellista tilannetta.

14. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

14.1 Vaikutuksen alkuperä

Rakentamistoimet kohdistuvat nykyiselle läjitysalueelle tai sen läheisyyteen, ja niillä on välitön työllistävä vaikutus, sillä rakentaminen työllistää mm. ulkopuolisia urakoitsijoita. Rakentamisvaiheen kesto on kuitenkin lyhytaikainen suhteessa läjitysalueen laajennuksen mahdollistamaan Yaran Siilinjärven toimipaikan tuotannon jatkumiseen ja sen välillisiin elinkeinoelämävaikutuksiin.

Kipsin läjitysalueen korottaminen ja/tai laajentaminen liittyy kiinteästi fosforitehtaan toimintaan, missä kipsiä syntyy sivutuotteena. *Toimintavaiheessa* on suuri työllistävä vaikutus, kun huomioidaan, että läjitys mahdollistaa välillisesti Yaran Siilinjärven toimipaikan toiminnan jatkumisen. Vaihtoehdosta riippuen läjitysalueen kapasiteetti riittää ja tehtaan toiminta on turvattu vuosiin 2035–2040 asti. Mitä pidempään läjityskapasiteettia riittää, sitä myönteisempiä ja pidempikestoisia vaikutukset ovat. Toimintavaiheessa voi aiheutua vaikutuksia lähialueen elinkeinoille syntyvien pölyvaikutusten myötä.

Toiminnan päätyttyä työllisyysvaikutukset vähenevät hiljalleen. Läjitysalueen sulkemistoi-
menpiteet työllistävät tehtaan omien työntekijöiden lisäksi mm. ulkopuolisia urakoitsijoita. Mikäli kipsille löydetään lisääntyvää hyötykäyttöä, läjitysalue riittää ja tehtaan toiminta tältä osin varmistuu vastaavasti pitempään.

14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinoelämän nykytilan kuvauksessa on lähtötietoina käytetty Siilinjärven kunnan tilastoja ja verkkosivuja (2015). Nykytilan kuvauksessa on lisäksi hyödynnetty Yaran louhosjatkumun ympäristövaikutusten arviointia (Ramboll Finland Oy 2018d).

Vaikutukset elinkeinoelämään on arvioitu asiantuntija-arvioina läjitysalueen suunnitelmien, olemassa olevan toiminnan sekä louhosjatkumohankkeen YVA:sta saadun tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Siilinjärven kunnan ja lähialueen tämän hetkinen työllisyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoelämään on otettu arvioinnissa huomioon.

14.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Seuraavassa (Taulukko 14-1) on esitetty elinkeinoelämän herkkyyden kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu. Alueen herkkyyttä arvioidaan kunnan nykyisen talousrakenteen, väestönkasvun, työttömyyden ja työpaikkojen määrän perusteella.

Taulukko 14-1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit.

Vähäinen	Kunnan talousrakenne on monipuolinen ja tulot ovat kasvussa. Väestö on kasvussa, palvelut ovat monipuoliset ja liikenneverkko on kehittynyt. Työttömyysaste on alhainen ja uusien yritysten määrä kasvaa. Alueen elinkeinot eivät ole herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne).
Kohtalainen	Kunnan talousrakenne on melko monipuolinen ja tulot ovat lievässä kasvussa. Väestö on lievässä kasvussa, palvelut ovat kohtalaisen monipuoliset ja liikenneverkko suhteellisen kehittynyt. Työttömyysaste on melko alhainen ja uusia yrityksiä perustetaan jonkin verran. Alueen elinkeinot ovat jossain määrin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne).
Suuri	Kunnan talous on vakaa. Väestörakenne on tasapainossa, palveluiden tarjonta on riittävää ja liikenneverkko kunnossa. Työllisyystilanne on vakaa ja yritysten määrä säilyy samana. Alueen elinkeinot ovat herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne).
Erittäin suuri	Kunnan talousrakenne ei ole kovin monipuolinen ja kunnan tulot ovat laskussa. Väestö vähenee, palvelutarjonta on rajallinen ja liikenneverkon tila heikko. Työttömyysaste on korkea ja toimintansa lopettaneiden yritysten määrä kasvaa. Alueen elinkeinot ovat erittäin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne).

Muutosten suuruus määräytyy toiminta-ajan, vaikutusten pysyvyyden ja vaikutusten laajuuden mukaan. Elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten suuruuden arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa (Taulukko 14-2).

Taulukko 14-2. Elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Hanke tuo alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistää huomattavasti yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa huomattavia esteitä. Muutokset vastaavat erittäin hyvin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin.
Suuri + + +	Hanke tuo alueelle paljon uutta toimintaa, edistää jonkin verran yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa jonkin verran esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset vastaavat hyvin tarpeisiin elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin.
Keskisuuri + +	Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, edistää vähän yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa vähän esteitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset vastaavat jossain määrin elinkeinoelämän esille tuomiin tarpeisiin.
Pieni +	Hanke tukee alueen nykyistä toimintaa. Muutokset ovat suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset vastaavat vähäisesti elinkeinoelämän esiin tuomiin tarpeisiin.
Ei muutosta	Yritysten toimintaedellytykset pysyvät ennallaan.
Pieni -	Muutokset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä, suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset herättävät elinkeinoelämässä vähäisesti ristiriitoja tai huolia.
Keskisuuri - -	Hanke voi muuttaa nykyistä toimintaa, mutta ei estä sitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella tai melko pitkäkestoisia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä jonkin verran ristiriitoja tai huolia.
Suuri - - -	Hanke häiritsee nykyistä toimintaa tai aiheuttaa sille esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä paljon ristiriitoja tai huolia.
Erittäin suuri - - - -	Hanke häiritsee huomattavasti nykyistä toimintaa tai estää sen. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä erittäin paljon ristiriitoja tai huolia.

14.4 Nykytila

Siilinjärvi on 21 800 asukkaan kasvukunta, joka sijaitsee valtatie 5 varrella Itä-Suomen suurimman kaupungin, Kuopion pohjoispuolella. Siilinjärvi kuuluu Kuopion kaupunkiseutuun, jonka asukasmäärä on hieman alle 130 000. Valtatie 5 suuntainen yhteys Kuopioon on vahva ja jonka kehittämistä tuodaan voimakkaasti esiin mm. maakuntakaavoituksessa. (Pohjois-Savon liitto 2008, Siilinjärven kunta 2015)

Elinkeinorakenne on Siilinjärvellä palveluvaltainen. Palvelujen työpaikkojen osuus vuonna 2014 oli 67 %. Toiseksi suurin työllistäjä vuonna 2014 on ollut teollisuus ja rakentaminen (28 %) ja pienin työllistäjä alkutuotanto (5 %). Työttömyysaste vuonna 2014 oli 8,8 % ollen koko Pohjois-Savon pienin (Siilinjärven kunta 2015). Työpaikkaomavaraisuusaste oli 71,6 % vuonna 2011, 73,6 % vuonna 2012 ja 72,9 % vuonna 2013. Työpaikkaomavaraisuuden odotetaan kasvavan lähivuosina. Suurin syy työpaikkaomavaraisuuden kasvuun on uusien työpaikkojen lisääntyminen. Pääasiassa ulkopuolinen työssäkäyntiliikenne suuntautuu Kuopioon, mutta Kuopiosta ja muista naapurikunnista käydään toisaalta runsaasti töissä Siilinjärvellä. Lähialueen palvelut ovat keskittyneet Siilinjärven keskustan alueelle.

Siilinjärvellä on reilu tuhat eri alojen yritystä. Valtaosa näistä on 1–2 henkilön yrityksiä. Suuria, yli 100 henkilöä työllistäviä työnantajia on yhdeksän. Niistä kaksi toimii julkisella sektorilla. Suurimmat yritykset Siilinjärvellä ovat Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikka, Hydroline Oy, E. Hartikainen Oy, Lujabetoni Oy, Savon Voima Oyj ja voimakkaasti kasvanut Sakupe Oy (Siilinjärven kunta 2015). Siilinjärven työllistävä vaikutus vuonna 2015 oli 2370 htv (henkilötyövuotta). Suora työllisyysvaikutus on 390 henkilötyövuotta, välillinen 1580 htv, joista joka päivä toimipaikalla työskentelevien osuus on 400 henkilötyövuotta (KPMG 2016). Kaivostoiminta työllistää lisäksi maanrakennusalaan, metalli- ja koneteollisuusaloja, konsulttiyrityksiä, suunnittelutoimistoja, majoitus- ja ravintola-alaa sekä lisäksi joitakin pieniä yrityksiä kuten siivousyrityksiä ja työpaikkaravintoloita. Yleisen käsityksen mukaan Siilinjärven kaivoksella ja tehtailloilla on ollut merkittävä rooli kunnan kasvuedellytysten luomisessa 1960-luvulta lähtien. (Ramboll Finland Oy 2013)

Siilinjärvi sijaitsee lähellä maakuntakeskusta, Kuopiota, sekä valtatie 5 varrella, joten tieyhteydet kuntaan on hyvät etenkin Kuopion suunnalta. Kuopion seudulla talousrakenne ja palvelujen tarjonta on monipuolista. Siilinjärven työllisyystilanne on keskimäärin parempi kuin muualla Pohjois-Savossa. Yara on merkittävä alueellinen työllistäjä. Alueen elinkeinoista matkailu on ympäristöhaiiriölle herkkää. Siilinjärven herkkyyden elinkeinoelämän muutoksille määritellään *kohtalaiseksi*.

14.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Vaihtoehto VE0

Siilinjärven toimipiste on kokonaisuudessaan merkittävä työllistäjä. Tehdas- ja kaivostoiminta työllistää 400 henkilöä ja 350 urakoitsijaa päivittäin; kerrannaisvaikutuksineen noin 2 400 henkilötyövuotta (KPMG 2016). Kipsin läjittäminen on edellytys tehtaan ja koko toimipaikan toiminnalle niin kauan kuin kipsille ei ole olemassa soveltuvaa hyötykäyttökohdetta, jossa voitaisiin hyödyntää 1,5 miljoonaa tonnia kipsiä vuodessa. Vaihtoehdossa VE0 läjitysalueen kapasiteetin on arvioitu riittävän vuoteen 2025, jonka jälkeen läjitysalue suljetaan, jolloin myös fosforihappotehtaan toiminta loppuu. Kokonaisuudessaan Siilinjärven kaivoksen on arvioitu vaikuttavan myös naapurikuntien työllisyyteen, joten on mahdollista, että myös fosforihappotehtaan toiminta ulottuu Siilinjärven kunnan ulkopuolelle. Toiminnan loppuminen aiheuttaisi ristiriitoja ja huolia elinkeinoelämässä Vaihtoehdon VE0 vaikutukset elinkeinoelämään arvioidaan suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 korottamisen seurauksena läjitysalueen kapasiteetti olisi 23,7 milj.m³, jonka arvioidaan riittävän vähintään vuoteen 2035 ja jopa vuoteen 2040. Tällöin fosforihappotehtaan toiminta olisi turvattu vähintään 17 vuodeksi eteenpäin tai parhaimmassa tapauksessa 22 vuodeksi. Fosforihappotehtaan toiminnan jatkumisella on suora myönteinen vaikutus Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan ja sitä kautta erityisesti Siilinjärven työl-

lisyyteen. Toiminnan jatkuminen takaa olemassa olevien työpaikkojen säilymisen ja vaikuttaa sitä kautta Siilinjärven elinkeinoelämän elinvoimaisuuteen sekä palveluiden tarjontaan myönteisesti.

Kipsin läjitysalueen lähiympäristössä Sulkavanniityn vieressä on Jukolan teollisuusalue. Kipsin läjittämisen jatkuminen ei vaikuta teollisuusalueen toimintaan tai estä alueen yrityksiä harjoittamasta toimintaansa. Muita elinkeinoja lähialueella ovat maa- ja metsätalous. Kipsin lähialueen metsät sijoittuvat pääosin Yaran tai kunnan omistamille alueille tai metsäalueet ovat pinta-alaltaan kohtalaisen pieniä, joten kipsin läjitysalueen korottamisella ja toiminnan jatkumisella ei ole olennaista merkitystä metsätalouden harjoittamiseen. Maataloutta harjoitetaan läjitysalueen pohjoispuolella Sulkavanjärven rannalla. Maataloudella on alueella pitkät perinteet ja maatalouden harjoittamista voidaan jatkaa hankkeen toteutumista huolimatta. Kipsin läjitysalueen pölyämisellä ei ole todettu olevan terveysvaikutuksia, mikä estäisi viljelyn kipsin läjitysalueen läheisyydessä.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen ei estä muuta elinkeinotoimintaa. Koska läjitysalueen korottamisella on merkitystä fosforihappotehtaan ja koko Siilinjärven toimipaikan toiminnan kannalta, voidaan vaikutukset elinkeinoelämään arvioida suuruudeltaan *keskisuuriksi myönteisiksi*.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 laajentamisen seurauksena läjitysalueen kapasiteetti olisi 19,8 milj.m³. Kapasiteetin arvioidaan riittävän vuoteen 2030 tai vuoteen 2035, jolloin fosforihappotehtaan toiminta olisi turvattu korkeintaan 17 vuodeksi eteenpäin ja tehtaan työllistävä vaikutus säilyisi. Kuten edellä on todettu, hankkeella on tehtaan ja koko toimipaikan toiminnan jatkumisen kautta myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja edelleen Siilinjärven elinkeinoelämään ja palveluiden tarjontaan.

Samaan tapaan kuin vaihtoehdossa VE1 lähialueen muuhun elinkeinotoimintaan ei kohdistu kielteisiä vaikutuksia niin, että hankkeen toteuttaminen estäisi tai häiritäisi merkittävästi muuta elinkeinotoimintaa. Läjitysalueen laajentamisella on kuitenkin merkitystä fosforihappotehtaan ja koko toimipaikan toiminnan jatkumisen kannalta, joten vaikutukset elinkeinoelämään arvioidaan suuruudeltaan *keskisuuriksi myönteisiksi*.

Vaihtoehto VE3

Vaihtoehdossa VE3 laajentamisen ja korottamisen seurauksena läjitysalueen kapasiteetti olisi 34,8 milj.m³, jonka arvioidaan riittävän vähintään vuoteen 2045 tai jopa vuoteen 2050. Tällöin fosforihappotehtaan toiminta olisi turvattu 27 vuodeksi eteenpäin tai jopa 32 vuodeksi ja tehtaan ja koko toimipaikan työllistävä vaikutus säilyisi. Kuten edellä on todettu, hankkeella on tehtaan ja koko toimipaikan toiminnan jatkumisen kautta myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja edelleen Siilinjärven elinkeinoelämään ja palveluiden tarjontaan.

Kuten vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 lähialueen muuhun elinkeinotoimintaan ei kohdistu vaihtoehdossa 3 kielteisiä vaikutuksia niin, että hankkeen toteuttaminen estäisi tai häiritäisi merkittävästi muuta elinkeinotoimintaa. Läjitysalueen laajentamisella ja korottamisella on sen sijaan erittäin suuri merkitys fosforihappotehtaan ja koko toimipaikan toiminnan jatkumisen kannalta, sillä läjitysalueen kapasiteetin on mahdollista riittää jopa vuoteen 2050. Vaihtoehdon 3 vaikutukset elinkeinoelämään arvioidaan suuruudeltaan *suuriksi myönteisiksi*.

14.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Siilinjärven kunnan elinkeinoelämän ja palveluiden herkkyyks muutoksille on arvioitu nykytilassa esitetyin perustein *kohtalaiseksi*. Kipsin läjitysalueen toiminnalla ei suoraan ole vaikutuksia elinkeinoihin, mutta koska läjitysalue liittyy kiinteästi fosforihappotehtaan ja koko Yaran Siilinjärven toimipaikan toimintaan, on sillä sitä kautta elinkeinovaikutuksia. Läjitysalueen kapasiteetti vaihtelee vaihtoehtojen, mikä vaikuttaa suoraan läjitysalueen käyttö-aikaan ja sitä kautta fosforihappotehtaan ja koko toimipaikan toimintaan.

Vaihtoehdossa VE1 kapasiteetti riittää korkeintaan vuoteen 2040 ja vaihtoehdossa VE2 vuoteen 2035. Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutukset on arvioitu *keskisuuriksi myönteisiksi*, jolloin vaikutukset ovat merkittävydeltään *kohtalaisia*. Sen sijaan laajimmassa vaihtoehdossa VE3

läjitysalueen kapasiteetti riittää jopa vuoteen 2050. Vaihtoehdon VE3 muutokset on arvioitu *suuriksi myönteisiksi*, jolloin vaikutukset ovat merkittävydeltään *suuria*.

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa nykyisen luvan mukainen läjityskapasiteetti täyttyy arvioidusti vuonna 2025, jonka jälkeen fosforihappotehtaan ja sitä kautta koko toimipaikan toimintaa joudutaan tarkastelemaan uudelleen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset on arvioitu suuruudeltaan *keskisuuriksi kielteisiksi*, joten vaikutukset ovat merkittävydeltään *kohtalaisia*.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	VE0	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	VE1 VE2	VE3	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

14.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kipsin sijoitusongelmat voivat johtaa fosforihappotehtaan toiminnan loppumiseen, ja sitä kautta koko Yaran Siilinjärven toimipaikan toiminnan loppumiseen. Tällä olisi dramaattiset vaikutukset sekä Siilinjärven että osaltaan Pohjois-Savon elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Vaikutuksia on erittäin vaikea lieventää. Mahdollisten lieventämistoimien tulisi olla ponnustukseltaan maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla toteutettavia.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeeseen liittyviä työllisyysvaikutuksia on arvioitu Yaran omien arvioiden sekä aikaisemmista arvioinneista saatujen tietojen pohjalta. Elinkeinoinhin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

15. LIIKENNE

15.1 Vaikutuksen alkuperä

Liikennevaikutuksia muodostuu hankkeen tuottamasta liikenteestä läjitysalueen rakentamis-, tuotanto- ja sulkemisvaiheen aikana. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen ajoneuvoliikenne liittyy lähinnä *rakentamisen* aikaan, jolloin alueella tarvitaan raskasta kalustoa. *Toiminnan aikana* liikennettä aiheutuu lähinnä läjitysalueen maisemointitöistä, sillä kipsin läjitys tapahtuu hihnakuiljetimella. *Toiminnan päätyttyä* läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle kohdistuu vain valvontaan ja tarkkailuun liittyvää vähäistä liikennettä.

Kipsin läjitysalueen vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie, johon voi kohdistua vaikutuksia. Lisäksi läjitysalue sijaitsee keskeisesti lentoliikenteen ja etenkin Risalan lentoaseman lähestymislinjaan nähden, mikä on huomioitava lentoliikennevaikutusten arvioinnissa.

15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tästä hankkeesta aiheutuvat liikennevaikutukset (muutokset liikennemäärissä tai liikenteen sujuvuudessa) on YVA-ohjelmavaiheessa arvioitu olevan merkityksettömiä, eikä nähty tarvetta niiden tarkempaan selvittämiseen arviointiselostusvaiheessa. Arviointiselostuksessa

on kuvattu alueen nykyiset liikennemäärät ja Yaran toimintojen vaikutus liikennemääriin. Lentoliikenteen osalta on huomioitu hankealueen sijainti Rissalan lentoaseman lähestymislinjalla. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona.

Liikennevirasto on antanut lausunnon YVA-ohjelmasta. Liikenneviraston näkemyksen mukaan liikenteeseen kohdistuvia vaikutuksia ei ole syytä arvioida kuljetusten osalta, mutta painottaa rautatiehen kohdistuvien vaikutusten arviointia. Rautatiehen kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä rakentamisesta johtuvia vaikutuksia, jotka on kuvattu arvioinnissa. Rakentamista on kuvattu kohdassa 3.3.2.

Yara Suomi Oy on pyytänyt liikenne- ja viestintäministeriön ohjaamalta, lennonvarmistukseen liittyvistä erityistehtävistä vastaavalta Air Navigation Services Finland Oy:lta (ANS Finland) lentoestelausuntoa 9.6.2017 sen hetkisten suunnitelmien mukaan, jossa läjityksen korkeus on +230 m mpy (N2000) ja kuljetin noin 10 m korkea, eli yhteensä +240 m mpy. ANS Finland on tutkinut kipsin läjitysalueen vaikutukset lentoliikenteelle. Lausunnossaan ANS Finland toteaa, että läjitysalueella ei ole vaikutusta Finavian lentoasemien ilmailumääräyksen mukaisiin korkeusrajoituksiin. Läjitysalue kuitenkin vaikuttaa lentoliikenteen sujuvuuteen, sillä se aiheuttaa muutoksia Ilmailutiedotusjärjestelmässä julkaistaviin tietoihin. Lausunto on voimassa 2.5.2019 saakka. Näin ollen lausunnossa on todettu, että ANS Finlandille on ilmoitettava esteen pystytyksestä etukäteen. Lausuntoon viitaten Finavia Oyj on huomauttanut omassa lausunnossaan, että hanke edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaisen lentoesteluvan, jonka myöntää Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Lisäksi Finavia Oyj huomautti, että karttatarkastelun perusteella läjitysalue sijaitsee esterajoituspinnan +240 alueella.

Puolustusvoimien YVA-ohjelmasta saadussa lausunnossa todetaan, että kaikissa esitetyissä vaihtoehtoissa läjitysalueiden korotukset jäävät sellaisiksi (+230 m mpy), ettei niiden katsota aiheuttavan haittaa puolustusvoimien toimintaan.

15.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyytaso määräytyy liikenneverkon ja -ympäristön ominaisuuksien sekä ympäröivän maankäytön mukaan. Herkkyytastoon vaikuttavat esimerkiksi teollisuuden, liikenteen ja asutuksen määrä tarkastelualueella. Herkkyytarkastelussa on huomioitu Rissalan lentoaseman läheisyys. Myös alueen ja asutuksen luonne, kuten loma-asutus tai koulujen läheisyys, vaikuttavat herkkyytastoon. Herkkyytason pääkriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-1).

Taulukko 15-1. Vaikutuskohteen liikenteellinen herkkyyt.

Vähäinen	Paljon raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, suuret liikennemäärät. Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle. Hankealueen vaikutusalueella ei ole kohteita, jotka voisivat haitata rautatie- tai lentoliikennettä.
Kohtalainen	Vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, kohtalaiset liikennemäärät. Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Alueen tieverkko on toimiva, mutta ajoittain ruuhkainen. Hankealueen vaikutusalueella on kohteita, jotka voivat vaikuttaa rautatie- tai lentoliikenteeseen.
Suuri	Melko vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, nykyiset liikennemäärät melko vähäisiä. Melko paljon herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Alueen tieverkkoa ruuhkautuu usein. Hankealueen vaikutusalueella on rautatie- tai lentoliikenteessä huomioitavia kohteita.
Erittäin suuri	Ei raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, nykyiset liikennemäärät vähäisiä. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Alueen tieverkkoa ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai on ruuhkainen. Hankealueen vaikutusalueella on mm. turvallisuuden näkökulmasta rautatie- tai lentoliikenteessä huomioitavia kohteita.

Hankkeen liikennevaikutusten suuruusluokka määräytyy liikenneväylään tai sen liikennemääriin kohdistuvan muutoksen perusteella. Hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu suhteessa tieverkon nykyisiin ja ennustettuihin liikennemääriin. Vaikutusten suuruusluokan määrittämisessä on huomioitu myös vaikutukset lento-, rautatie- ja vesiliikenteeseen. Liikennevaikutusten suuruusluokan arvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2. Liikennevaikutusten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on hyvin suurta, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt parantavat erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.
Suuri + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta, ja vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt parantavat laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Keskisuuri + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja vaikutus on pitkäaikainen, mutta palautuva. Liikennejärjestelyt parantavat paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Pieni +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on vähäistä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt parantavat lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vain vähän.
Ei muutosta	Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin.
Pieni -	Liikennemäärien tai -olojen muutos on vähäistä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän. Hankkeella ei ole käytännössä vaikutusta lentoliikenteen järjestämiseen. Hanke edellyttää lentoestelupaa.
Keskisuuri - -	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja vaikutus pitkäaikainen, mutta palautuva. Liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran. Hanke voi vaikuttaa lentoliikenteen järjestämiseen.
Suuri - - -	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta, ja vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon. Hanke vaikuttaa lentoliikenteen järjestämiseen.
Erittäin suuri - - - -	Liikennemäärien tai -olojen muutos on hyvin suurta, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt heikentävät erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon. Hanke vaikuttaa lentoliikenteen järjestämiseen oleellisesti tai estää sen.

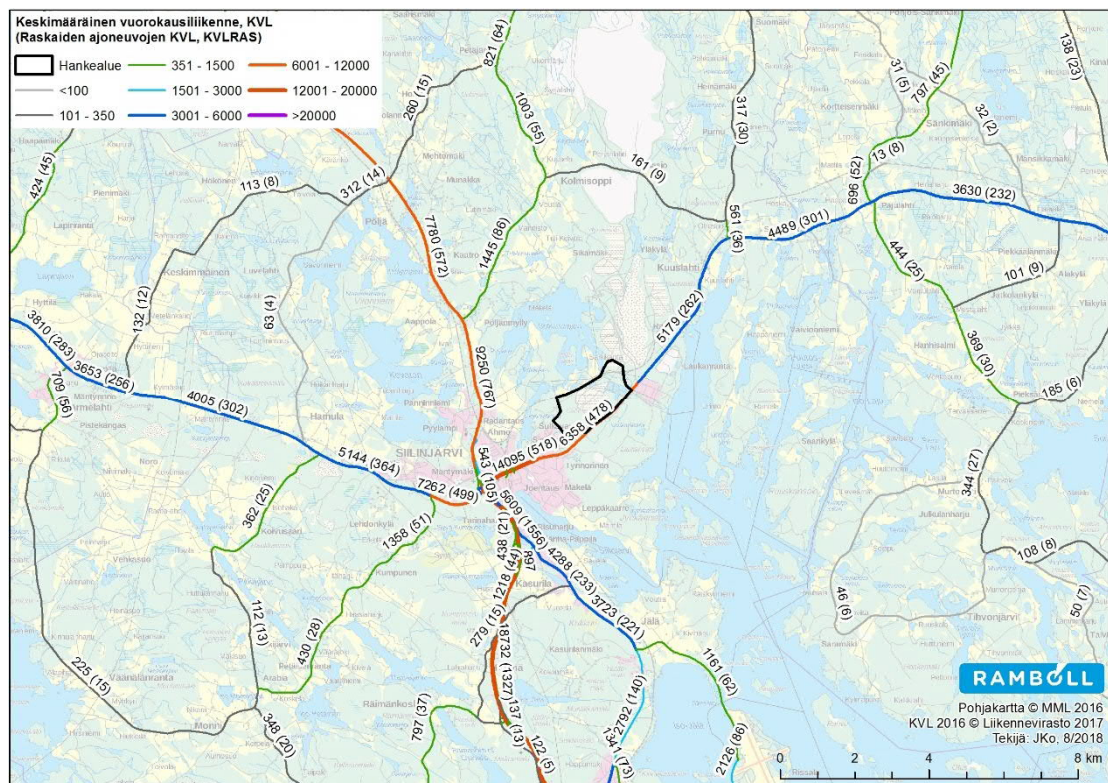
15.4 Nykytila

Hankealue sijoittuu kantatien 75 (Nilsiantien) pohjoispuolelle. Tehdasalueen liikenne suuntautuu pääasiassa etelään kohti Siilinjärveä, mutta työmatkaliikennettä tulee myös Nilsian suunnasta. Yaran toiminnasta aiheutuva ulkoinen raskas liikenne tehdasalueelle on 70–100 ja henkilöliikenne 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Lisäksi tehdasalueella on vilkas ratapiha (noin 50 000 vaunua vuodessa, Kuva 15-1) ja satama (noin 60 laivaa vuodessa). Maantieliikennemäärät on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 15-2). Nilsiantien keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä Yaran osuus on noin 18 % Siilinjärven suuntaan ja noin 5 % Nilsian suuntaan (Ramboll Finland Oy 2013).

Liikennöinti tehdasalueelle tapahtuu kantatieltä 75 vuonna 2017 perusparannetun liittymän kautta. Liittymän kohdalle rakennettiin eritasoliittymä, jossa Kaivostie ohjattiin kulkemaan risteyssillan alitse. Vasemmalle kääntymiset jäivät pois ja liittymään rakennettiin kiihdytys- ja kääntymiskaistat sekä Siilinjärven että Nilsian suunnilta. Kantatien keskikaistan ylitys estettiin kaiteella. Kantatietä parannettiin noin kilometrin matkalta ja tasoa nostettiin noin 1,5 metriä alikulkukorkeuden saavuttamiseksi. Toimenpiteillä saavutetaan nopeuden nosto kantatiellä tavoitetasoon 80-100 km/h. Liittymän kohdalla parannettiin myös kevyen liikenteen yhteyksiä sekä tehtaan sisäisiä liikenne- ja pysäköintijärjestelyjä. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2017b)

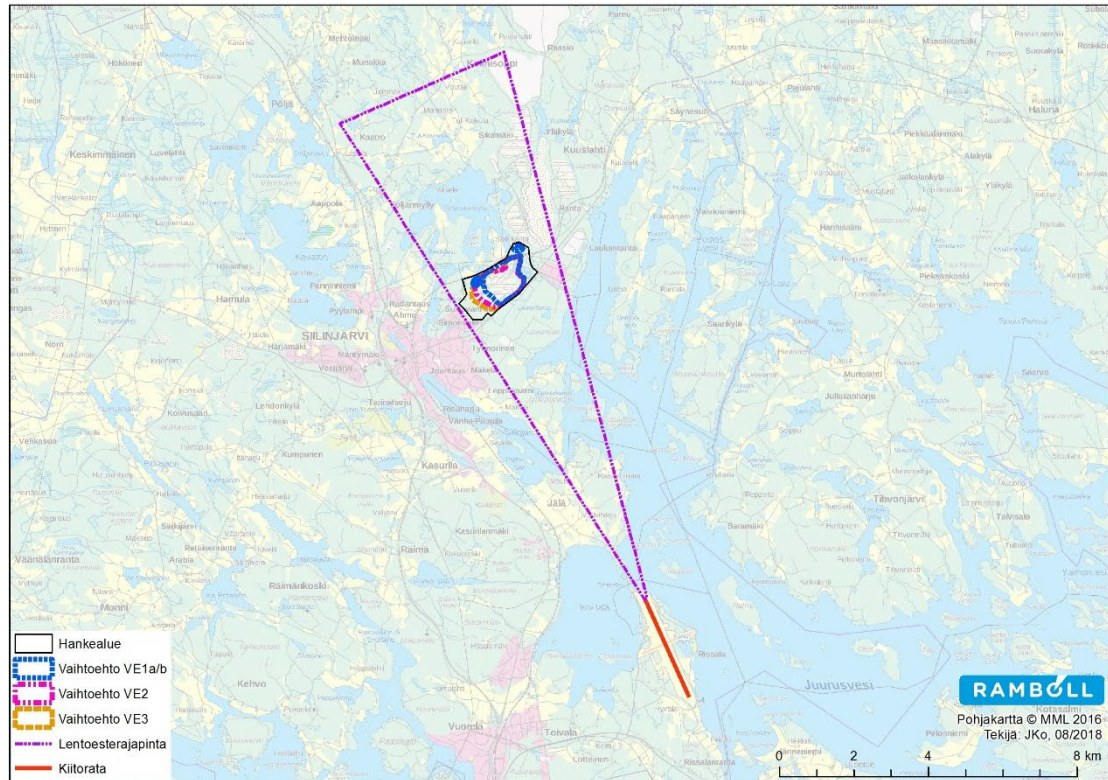


Kuva 15-1. Kipsin läjitysalueen pohjoispuolella kulkevalla Siilinjärvi-Viinijärvi-radalla on ainoastaan tavaraliikennettä (kuva: P. Hertteli 4.5.2016).



Kuva 15-2. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) sekä raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikenteet (KAVL). Raskaan liikenteen määrät on esitetty suluissa.

Kuopion lentoasema (Rissala) sijaitsee Siilinjärven kunnan eteläosissa. Etäisyyttä kipsin läjitysalueeseen on lähimmillään noin yhdeksän kilometriä. Myös Karjalan lennoston on vilkasta toimintaa Kuopion lentoasemalla. Kipsin läjitysalue sijaitsee lentoaseman lähestymislinjalla. Hankesuunnittelussa on huomioitava sijainnista johtuvat esterajoituspinnat, joiden korkeustasojen yläpuolelle ei saa sijoittaa rakennelmia, rakennuksia, puustoa tai muusta estettä. Esterajoituspinnat (Kuva 15-3) ulottuvat kiitotien suunnassa 15 kilometrin etäisyydelle ja kiitotien sivulla kuuden kilometrin etäisyydelle.



Kuva 15-3. Rissalan lentoaseman esterajoituspinta.

Hankealue herkkyys arvioidaan liikenteen osalta kokonaisuudessaan *kohtalaiseksi*. Kantatiellä kulkee kohtalaisen paljon raskasta liikennettä. Hankealue sijaitsee lähellä Siilinjärven taajaman palveluja ja herkempiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja. Tieverkko on toimiva, mutta ajoittain ruuhkainen. Kantatietä ja Yaran liittymäjärjestelyitä on perusparannettu. Vaikutusalueella on erityisiä lentoliikenteen osalta huomioitavia kohteita, jotka voidaan kuitenkin huomioida hankesuunnittelussa. Vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie.

15.5 Vaikutukset liikenteeseen

Hankkeen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikana, jolloin rakennetaan laajennuksen pohjarakenteet, uusi allas ja vesienjohtamisjärjestelyt sekä sisäisiä teitä. Laajennusalueen pinta-ala vaihtelee vaihtoehtojen mukaan, joten myös työmaaliikenteen määrä sekä ajallinen kesto vaihtelevat, joskin erot ovat vähäisiä. Rakentamisen aikainen liikennemäärien muutos on hyvin pieni ja vaikutuksen kesto on kohtalaisen lyhyt. Kuljetusten ei arvioida heikentävän liikenteen sujuvuutta, sillä kaikissa vaihtoehtoissa rakentamisessa tarvittavat massat saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta. Vaihtoehdossa VE0 maarakentamista ei tehdä lainkaan. Vaihtoehdossa VE1a rakennetaan uusi kiertovessiallas rautatien pohjoispuolelle, jolloin tarvittavat vesienhallintajärjestelmät, kuten putket, rakennetaan rautatien alitse. Rakennustöistä sovitaan Liikenneviraston kanssa ja työt tehdään viraston ohjeistuksen mukaisesti, jolloin vaikutukset rautatiehen ja -liikenteeseen on vähäistä.

Toiminnan aikainen liikenne läjitysalueelle on varsin vähäistä, sillä läjitettävä kipsi siirretään läjitysalueelle hihnakuuljettimilla. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään rinne- tai kairinkoneella. Tämän lisäksi tehdasalueen sisäisiä liikennevaikutuksia muodostuu toiminnan aikana tapahtuvasta läjitysalueen maisemoinnista. Eri hankevaihtoehtojen välillä ei kuiten-

kaan arvioida muodostuvan merkittäviä eroja läjitysalueella tapahtuvassa liikenteessä suhteessa nykytilaan. Ajallisesti hankkeen toteutuminen mahdollistaa fosforihappotehtaan toiminnan jatkumisen laajimmassa vaihtoehdossa vuoteen 2050 asti, mikä vaikuttaa liikennevaikutusten ajalliseen kestoan.

Kipsin läjitysalueen laajennus sijoittuu lentoaseman esterajoituspinnan +240 alueelle. Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 mukaisesti läjitysalue korotetaan tasolle +230 m mpy, jolloin suunnittelussa huomioidaan myös läjitystyön aikaisten laitteiden ja rakenteiden vaatimat työskentelykorkeudet. Hankkeella ei ole vaikutusta lentoturvallisuuteen, mutta lentoliikenteen sujuvuuden kannalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE3 mukainen läjitysalueen korotus tasolle +230 m mpy vaatii lentoesteluvan. Myös Karjalan lennostolla on vilkasta toimintaa Kuopion lentoasemalla, mutta läjitysalueiden laajennus ja/tai korotukset eivät puolustusvoimien lausunnon mukaan aiheuta vaikutuksia sotilasilmailuun.

Toiminnan päätyttyä raskasta liikennettä aiheutuu läjityksen peittämiseen ja maisemointiin tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Liikennevaikutukset ovat rakentamisvaiheen kaltaisia, mutta sitä vähäisempiä. Toiminnan päätyttyä alue suljetaan ja maisemoidaan asianmukaisesti, minkä jälkeen sinne kohdistuu vain tarkkailuun ja valvontaan liittyvää liikennettä. Sulkemisen aikainen liikennemäärien muutos on kuitenkin pieni, eikä kuljetusten arvioida heikentävän liikenteen sujuvuutta.

15.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Erot liikennevaikutusten osalta ovat hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen välillä pieniä. Hankkeen eri vaihtoehtojen liikennejärjestelyillä ei arvioida olevan vaikutuksia liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin, tai vaikutukset ovat korkeintaan pieniä kielteisiä. Vaikutuksia rautatiehen kohdistuu vaihtoehdon VE1a vesienhallintajärjestelmän rakentamisen aikana. Vaihtoehdot VE1 ja VE3 vaativat lentoesteluvan hakemista Trafilta. Hankkeesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia vesiliikenteelle. Kokonaisuutena liikennevaikutusten suuruus arvioidaan olevan vaihtoehdoissa VE1–VE3 *korkeintaan pieni kielteinen* ja vaihtoehdossa VE0 *ei muutosta nykytilaan*. Vaikutusalueen herkkyyden arvioitu *kohtalaiseksi*, joten vaikutusten merkittävyys on *vähäinen* tai vaikutuksilla *ei arvioida olevan muutosta nykytilaan*.

Muutoksen suuruus									
Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE1 VE2 VE3	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisten ja maisemointiin liittyvien raskaan liikenteen kuljetusten määriä voidaan vähentää hyödyntämällä Yaran omista rakennuskohteista saatavia maa-aineksia. Lentoliikenteen osalta haitalliset vaikutukset estetään lentoesteluvan määräyksillä sekä muilla ennakoivilla selvityksillä. Rautatiehen kohdistuvat vaikutukset estetään tekemällä rakennustyöt Liikenneviraston kanssa tiiviissä yhteistyössä sekä viraston ohjeistuksen mukaisesti.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnitelmien mukaisissa eri hankevaihtoehdoissa ei ole eri liikennemuotoihin kohdistuvien vaikutusten osalta merkittäviä epävarmuustekijöitä.

16. MELU JA TÄRINÄ

16.1 Vaikutuksen alkuperä

Kipsin läjityksessä melua aiheutuu läjitysalueella käytettävistä työkoneista (kaivinkoneet, puskutraktori, pyöräkuormaaja, dumperit) ja kipsiä läjitysalueelle kuljettavasta hihnakuljettimesta. Työkoneiden melu vastaa tavanomaisesta maarakentamisesta aiheutuvaa melua. Kuljetin on katettu ja sen aiheuttamat melutasot ovat alhaisia.

Kipsin läjitysalueen laajennusvaihtoehdoissa, joissa joudutaan rakentamaan uusia pohjarakenteita ja altaita, aiheutuu rakentamisvaiheessa työkoneista maarakentamisen melua. Rakentamisvaiheessa voidaan myös joutua tekemään pieniä kallion räjäytyksiä esim. ojalinjosten tekemiseksi.

Tärinää aiheuttavat läjitys- tai rakentamisalueella työkoneet ja rakentamisen yhteydessä mahdolliset räjäytykset, mutta muodostuva tärinä vaimenee tehokkaasti maa- ja kalliopöydässä etäisyyden kasvaessa.

16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tässä arviointiselostuksessa on kuvattu alueen nykyinen melutilanne sekä esitetty asiantuntija-arvio melutilanteen muuttumisesta hankkeen elinkaaren aikana, huomioiden yhteisvaikutuksina Yara Suomi Oy:n kaivoksen louhosjatkumohankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin (2018) tulokset.

Kipsin läjityksen aiheuttaman melun leviämistä tarkastellaan tarvittaessa melumallinnuksen avulla hankkeen edetessä ympäristölupahakemusvaiheeseen.

Tärinävaikutukset rajautuvat hankealueelle eikä niitä ole tarpeen arvioida tarkemmin.

16.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Melun osalta vaikutusalueen herkkyytaso määräytyy ympäröivän maankäytön mukaan. Herkkyyteen vaikuttavat muun muassa asutus, teollisuus, virkistysalueet ja liikenneväylät. Lisäksi herkkyytaso määräytyy alueen tämänhetkisestä äänen keskiäänitasosta ja äänimaiseman luonteesta. Herkkyytasoon vaikuttaa häiriintyvien kohteiden (mm. asuin- tai lomarakennus, koulut ja päiväkodit, virkistys- ja suojelualueet) määrä alueella. Arviointiin käytetyt herkkyytason pääkriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-1).

Taulukko 16-1. Ympäristön herkkyys meluvaikutuksille.

Vähäinen	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja eikä aluetta käytetä virkistäytymiseen.
Suuri	Alueella on vain vähän melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melko paljon asutusta tai loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja, ja päiväkoteja tai aluetta käytetään virkistäytymiseen.
Erittäin suuri	Alueella ei ole nykyisin melua synnyttävää toimintaa ja alue on melko hiljainen. Alueella on runsaasti asutusta ja loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkoteja. Alue on tärkeä virkistyskäytössä.

Valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) on alueiden maankäytön ominaisuuksien perusteella annettu päivä- ja yöajan keskiäänitasoina ($L_{Aeq7-22}$ / $L_{Aeq22-7}$) ilmoitettuna ohjearvot, joita maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä tulisi noudattaa. Ohjearvot on tarkoitettu pitkäkestoisen melun vaikutusten arviointiin. Esimerkkejä ympäristön melutasoista ovat: nuoren ihmisen kuulokynnys 0 dB, rannekellon tikitys 20 dB, kuiskaus 40 dB, puhe 1 metrin etäisyydellä 55–60 dB, vilkasliikenteinen katu 70 dB. VNp 993/1992 mukaiset ohjearvot on tiivistetysti esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-2). Jos melu on luonteeltaan iskumaista (impulssimaista) tai kapeakaistaista (ujeltavaa, vinkuvaa tms.), melutasoihin lisätään korjaus +5 dB ennen vertaamista ohjearvoihin.

Taulukko 16-2. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

	Melun A-taajuuspainotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso) L_{Aeq} enintään	
	Päivällä klo 7–22	Yöllä klo 22–7
ULKONA Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 / 45 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintä-alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
SISÄLLÄ Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

⁴⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Tässä hankkeessa meluvaikutusten suuruusluokan arvioinnissa käytetyt arviointikriteerit on koottu oheiseen taulukkoon (Taulukko 16-3). Suuruusluokan arvioinnissa on huomioitu melun voimakkuus ja melua aiheuttavan toiminnan kesto aika. Esimerkiksi yöaikaisella melulla on mahdollisen unenhäirinnän vuoksi suurempi vaikutus terveyteen kuin päiväaikaisella melulla.

Taulukko 16-3. Melutason muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on erittäin suuri (>10 dB). Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa paljon ohje- tai raja-arvojen alle. Erittäin suuri määrä asukkaita saadaan suojattua ohjearvojen alle.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohje- tai raja-arvojen tasalle tai alle. Suuri määrä asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Keskisuuri + +	Hanke alentaa melutasoja ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on kohtalainen. Jonkin verran asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle.
Pieni +	Hankkeen aiheuttama melutason aleneminen on vähäinen tai olematon.
Ei muutosta	Ei vaikutusta melutasoon.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on vähäinen tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on kohtalainen eikä hanke aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama kasvu melutasossa on pieni, mutta hanke saattaa aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa jonkin verran.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymisen. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa paljon.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on erittäin suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen hyvin suuren ylittymisen (>10 dB). Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa erittäin paljon.

Tärinän osalta vaikutusalueen herkkyytaso määräytyy ympäröivän maankäytön mukaan. Herkkyytason kriteerit on määritelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-4).

Taulukko 16-4. Ympäristön herkkyys tärinävaikutuksille.

Vähäinen	Ei juuri lainkaan asutusta/loma-asutusta tai muita tärinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Kohtalainen	Jonkin verran asutusta/loma-asutusta tai muita tärinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Suuri	Paljon asutusta/loma-asutusta tai muita tärinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Erittäin suuri	Erittäin paljon asutusta/loma-asutusta tai muita tärinäherkkiä kohteita vaikutusalueella. Vaikutusalueella on hoitolaitoksia.

Ympäristöperäiselle tärinälle ei ole terveysperusteisia raja-arvoja ja arviot perustuvat pääasiassa yleiseen päättelyyn terveysriskeistä ja tärinän ominaisuuksista. Tässä arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruusluokat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-5).

Taulukko 16-5. Tärinähaittojen muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Merkittävästi haitannut tärinävaikutus saadaan loppumaan kokonaan tärinävaimennustoimien vaikutuksesta.
Suuri + + +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee merkittävästi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Keskisuuri + +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee kohtalaisesti toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Pieni +	Alueella ilmenevä tärinä vaimenee hieman toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Ei muutosta	Alueen tärinätasoissa ei tapahdu muutosta nykytilanteeseen nähden.
Pieni -	Tärinä voi lisääntyä vähäisesti, mutta sitä ei juurikaan havaita.
Keskisuuri - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista tai rakenteissa saattaa ilmetä pieniä kosmeettisia vaurioita.
Suuri - - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista ja rakenteissa saattaa ilmetä vähäisiä vaurioita.
Erittäin suuri - - - -	Lisääntynyt tärinä aiheuttaa riskin merkittäville rakenteellisille vaurioille vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa. Tärinän aiheuttama häiriö asutukselle on erittäin suurta.

16.4 Nykytila

Yaran Siilinjärven toimipaikalla merkittävin melun ja tärinän lähde on kaivostoiminta. Kaivoksen meluvaikutuksia on tarkkailtu jatkuvatoimisin melumittauksin vuodesta 2016 lähtien kolmella louhosten ja sivukivialueiden läheisyydessä sijaitsevalla asuinkiinteistöllä sekä referenssipisteessä Saarisen louhoksen läheisyydessä. Lisäksi vuonna 2016 on tehty yksittäisiä mittauksia läheisillä loma-asunnoilla. Vuoden 2016 aikana jatkuvatoimisissa mittauksissa melutasojen ohjearvojen ylityksiä oli yhteensä 16 kpl (5 % tarkasteluajasta), joista 14 alkuvuoden eli tammi–maaliskuun välisenä aikana. Loma-asuntojen mittauksissa ohjearvojen ylityksiä ei todettu. Vuoden 2017 aikana melutason ohjearvojen ylityksiä oli kaksi (lokakuussa) mutta niillä ei ollut yhteyttä kaivostoimintaan. (APL Systems Oy 2016) Tarkemmin Yaran Siilinjärven toimipaikan melutilannetta on kuvattu vuonna 2018 julkaistun louhosjatkumohankkeen YVA-selostuksessa ja sen liitteissä, joista löytyy mm. melumallinnuskartat (Ramboll 2018d).

Kipsin läjitysalueen läheisyydessä sijaitsevassa asutuksessa ei ole tehty melumittauksia. Kipsin läjityksen meluvaikutukset ovat hyvin pieniä, koska kipsi kuljetetaan kipsin läjitysalueelle kuljettimilla. Kuljettimen lisäksi kipsin läjitysalueella melua aiheutuu työkoneista, joiden aiheuttama melu on verrattavissa maarakentamisesta aiheutuvaan meluun.

Kaivoksen ja tehtaiden toiminnasta aiheutuva melu ei saa voimassa olevien ympäristölupien (DNro ISY-2004Y-272 ja ISAVI/92/04.08/2011) perusteella ylittää lähialueen asuinalueilla päivällä (klo 7–22) keskiäänitasoa 55 dB(A) eikä yöllä (klo 22–7) 50 dB(A). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla voivat keskiäänitasot olla päivällä enintään 45 dB(A) ja yöllä 40 dB(A).

Melutasoja mitataan kaivoksen ympäristössä viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Mittaukset kohdistuvat kaivostoimintaan.

Siilinjärven kaivoksen louhintaräjäytysten aiheuttaman tärinän mittauksia on tehty kaivoksella vuodesta 1988 lähtien ja nykyisin tärinämittauksia tehdään jatkuvatoimisesti kolmella eri asuinkiinteistöllä sekä yhdessä mittauspisteessä kaivosalueella. Lisäksi viime vuosina on tehty ilmanpainemittauksia. Asiantuntijalausunnoissa esitettyjen mittaustulosten perusteella ympäristöön ei välity rakenteille haitallisia tärinän tai ilman ylipaineen tasoja. (Finnrock Ab 2017)

Kipsiläjäityksen osalta tärinää aiheutuu lähinnä kuljetuksista ja koneista. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa. Kipsiläjäityksen alueella työskentelevistä koneista ei aiheudu sellaista tärinää, joka olisi havaittavissa läjitysalueen ulkopuolella.

16.5 Vaikutukset meluun ja tärinään

Vaihtoehto VE0

Kipsin läjitystoiminta jatkuu nykyisellään ja läjitysalue täytetään nykyisen ympäristöluvan mukaiseen tasoon +190 m mpy, joka nykyarvion mukaan saavutetaan vuonna 2025. Melu- ja tärinävaikutukset säilyvät nykytilanteen kaltaisina kipsialueen täyttökapasiteetin saavuttamiseen asti. Vaihtoehtoon VE0 ei arvioida tuovan muutosta nykytilaan.

Vaihtoehto VE1

Kipsiläjäitystä korotetaan +230 m mpy tasolle sekä laajennetaan nykyisen kiertovesialtaan (10-altaan) kohdalle. Valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi allas joko läjitysalueen pohjoispuolelle tai länsipuolelle. Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2035–2040 asti.

Läjitysalueen laajennustöissä käytettävät työkonet aiheuttavat rakentamisen aikana tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua, jonka ei arvioida merkittävästi vaikuttavan melutasoihin asutuksessa. Laajennusalue ei suuntaudu lähimmän asuinalueen Sulkavanniin suuntaan. Tärinävaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle. Vaihtoehtoon VE1 melu- ja tärinävaikutusten ei arvioida eroavan tuovan merkittävää muutosta nykytilaan.

Vaihtoehto VE2

Kipsiläjäitystä laajennetaan lounaaseen Sulkavanniin suuntaan. Kipsiläjäityksen luoteispuolelle valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi pieni tasausallas, jonka kautta laajennusalueen vedet saadaan ohjattua olemassa oleviin kiertovesialtaisiin. Uusi tasausallas ei korvaa nykyisiä altaita ja ns. 10-allas jätetään nykyiseen käyttöön. Läjityskorkeus on nykyisen ympäristöluvan mukainen +190 m mpy. Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2030–2035 asti.

Läjitysalueen laajennustöissä käytettävät työkonet aiheuttavat tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua rakentamisen aikana. Laajennustyöt ja toiminnan edetessä kipsin läjitys tulevat sijaitsemaan lähempänä asutusta verrattuna nykytilanteeseen ja vaihtoehtoon VE1, mikä voi aiheuttaa hieman korkeampia melutasoja tai vaikuttaa melulähteiden kuulumiseen lähiasutuksessa silloin, kun melulähteet sijaitsevat läjitysalueen lounaisreunassa. Melutasojen nousun arvioidaan olevan kuitenkin vähäistä. Vaihtoehtoon VE2 meluvaikutukset arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*. Tärinävaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle eikä tärinävaikutuksissa ole muutosta nykytilaan.

Vaihtoehto VE3

Kipsiläjäitystä korotetaan +230 m mpy tasolle ja laajennetaan lounaaseen Sulkavanniin suuntaan vaihtoehtoa VE2 enemmän. Valuma- ja suotovesille rakennetaan uusi pieni tasausallas kipsiläjäityksen luoteispuolelle kuten vaihtoehtossa VE2. Läjityskapasiteetti riittää noin vuoteen 2045–2050 asti.

Läjitysalueen laajennustöissä käytettävät työkonet aiheuttavat tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua rakentamisen aikana. Laajennustyöt ja toiminnan edetessä

kipsin läjitys tulevat sijaitsemaan lähempänä asutusta verrattuna nykytilanteeseen ja vaihtoehtoihin VE1 ja VE2, mikä voi aiheuttaa hieman korkeampia melutasoja tai vaikuttaa melulähteiden kuulumiseen lähiasutuksessa silloin, kun melulähteet sijaitsevat läjitysalueen lounaisreunassa. Melutasojen nousun arvioidaan kuitenkin olevan vähäistä. Vaihtoehdon VE3 meluvaikutukset arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*. Tärinävaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolelle eikä tärinävaikutuksissa ole muutosta nykytilaan.

16.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys määritellään melun ja tärinän osalta *kohtalaiseksi*, koska alueella on jo olemassa olevaa melua synnyttävää toimintaa ja jonkin verran asutusta. Meluvaikutusten osalta vaihtoehtojen VE0 ja VE1 ei arvioida tuovan muutosta nykytilaan, koska läjitysalue ei laajene asutuksen suuntaan eikä melulähteissä tapahdu muutoksia. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutuksen suuruus voidaan arvioida *pieneksi kielteiseksi*, koska läjitysalue laajenee asutuksen suuntaan ja melulähteet tulevat siten sijaitsemaan joissain rakentamisen ja toiminnan vaiheissa lähempänä asutusta. Melutasojen kasvu arvioidaan kuitenkin näissäkin tapauksissa *vähäiseksi*, koska laajennusrakentamiseen ja kipsiläjitykseen liittyvät melulähteet ovat melupäästötasoiltaan suhteellisen alhaisia. Näin ollen vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutusten merkittävyys arvioidaan *vähäiseksi*. Tärinävaikutusten ei arvioida aiheuttavan muutoksia nykytilaan.

		Muutoksen suuruus							
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE2 M VE3 M	VE0 M VE1 M VE0-VE3 T	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
		M=melu, T=tärinä							

16.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Meluvaikutuksia voidaan ehkäistä oikeilla työtavoilla ja koneiden ja laitteiden valinnoilla sekä niiden kunnossapidolla. Kipsiläjitykseen liittyvät melulähteet ovat melupäästötasoiltaan suhteellisen alhaisia eikä kipsin läjityksessä synny esim. samanlaista voimakasta melua kuin sivukiven läjityksessä, joka vaatisi erityisiä meluntorjuntatoimenpiteitä.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona nykytilannetietojen ja käytettävien melulähteiden ja laajennussuunnitelmien perusteella. Hankkeen edetessä lupahakemusvaiheeseen tullaan haettavan vaihtoehdon melun leviäminen tarkastelemaan esim. mallintamalla, rakennus- ja toimintavaiheessa eri vuosina, yhdessä kaivosmelun kanssa.

17. ILMANLAATU JA ILMASTO

Ilmanlaatuvaikutuksia arvioitiin hankkeen aiheuttamien hiukkas- ja fluorivetyypäästötietojen perusteella. Vaikutusten selvittämiseksi mallinnettiin ilmaan kohdistuvien päästöjen leviäminen ympäristöön kipsiläjitysalueelta hiukkasten (pöly) osalta sekä kipsiläjitysalueelta ja kiertovesialtaita fluorin osalta. Päästöjen arvioimiseksi tehtiin laboratorio- ja kenttäkokeita. Fluorivetyypäästöjen määrittämisen tuloksia verrattiin vuonna 2013 tehtyihin fluorilaskeumamittauksen tuloksiin tehtaan ympäristössä. Lisäksi työmaaliikenteen aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arvioina.

17.1 Vaikutuksen alkuperä

Hankkeesta aiheutuu ilmanlaatuvaikutuksia alueen rakentamisen aikana ja käytön eli kipsin läjityksen aikana. Käytön jälkeen ilmanlaatuvaikutuksen vähenevät alueen kasvittumisen ja maisemoinnin myötä.

Eri toteutusvaihtoehdoissa ilmanlaatuvaikutuksia syntyy kipsikasan aiheuttamista hiukkas- ja fluorivetyypäästöistä. Fosforihappotehtaalta kostea kipsi johdetaan hihnakuljettimia pitkin kipsin läjitysalueelle. Kipsin läjityskosteus on noin 25–30 %. Rakentamisen aikaiset työt ovat pääasiassa maarakennustöitä, joten ilmanlaatuvaikutukset syntyvät näihin liittyvistä hiukkaspäästöistä sekä liikenteen pakokaasupäästöistä. Aluetta ei louhita pohjarakentamista varten. Poistettavia maamassoja hyödynnetään kipsiläjityksen maisemoinnissa sekä muissa Yaran kohteissa. Läjitysalueen päällysosaa saavutettua lopullisen korkeutensa tullaan siihen rakentamaan pintakerros, alueelle leviää pioneerikasvillisuus ja alueella suoritetaan aktiivista maisemointia, jolloin ilmanlaatuvaikutukset vähenevät.

Kipsi on hienojakoista. Kipsin hiukkaskokoa on määritetty seulomalla. Vuonna 2018 tehtyjen seulontakokeiden perusteella kipsihiukkasista 90 % on läpimitaltaan alle 500 mikrometriä (μm), 81 % $<150 \mu\text{m}$, 42 % $<50 \mu\text{m}$ ja 16 % $<40 \mu\text{m}$. Yleisesti voidaan todeta, että halkaisijaltaan yli 30 μm hiukkaset kulkeutuvat tyypillisesti alle 100 metrin etäisyydelle päästölähteestä. Tätä hienompijakoinen (10–30 μm) pöly kantautuu 250–500 metrin etäisyydelle. Pieni osa hiukkaskooltaan alle 10 mikrometrin pölystä voi epäedullisissa sääoloissa kulkeutua jopa kilometrin etäisyydelle päästölähteestä. Halkaisijaltaan alle 10 μm hiukkasia kutsutaan hengitettäväksi hiukkasiksi (PM10). Esimerkiksi pakokaasupäästöissä on PM_{2,5} ja sitä pienempiä hiukkasia. Pölypäästön terveysriskin arvio tehdään ensi sijassa PM10-tiedon perustella. Tämän kokoiset hiukkaset kulkeutuvat hengitysilman mukana keuhkoihin. Lisäksi pöly voi aiheuttaa viihtyvyyshaittaa.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu päästön suuruudesta ja hiukkaskoko-kaumasta, ilmasto-olosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista, laimenemista ja depositiota (hiukkasten poistuminen ilmakehästä tarttumalla johonkin pintaan). Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen. Normaalitoiminnan pölypäästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun ovat todennäköisesti suurimmillaan loppukevään ja alkukesän poutajaksojen aikana, jolloin kasvillisuuden aiheuttama depositio on pienimmillään.

Kipsi sisältää fluorivetyä, joka voi aiheuttaa terveydellisiä vaikutuksia ja haittaa ympäristölle. Matalilla pitoisuuksilla syntyneet fluorivedyn haittavaikutukset ovat olleet pääasiassa silmien ja ylempien hengitysteiden ärsytysoireita ja tulehduksellisia muutoksia. Korkeammilla pitoisuuksilla alkaa esiintyä vammoja iholla, silmissä ja limakalvoilla. Fluorivedyn kulkeutuminen tai sitoutuminen maaperässä riippuu maaperän laadusta ja happamuudesta (pH). Happamassa maaperässä se voi muodostaa mm. alumiinifluorosilikaattia, kun taas alkaalisessa maaperässä muodostuu kalsiumfluoridia. Maaperän pH:n ollessa suurempi kuin 6,5, voivat fluoridit sitoutua tiukasti maa-ainekseen. Vedessä fluorivety on pääsääntöisesti fluorideina.

Yaran kaivos- ja tehdasalueen muilla toiminnoilla on vaikutuksia alueen ilmanlaatuun. Kaivosalueilla pölypäästöjä aiheutuu louhinnasta, rikastushiekka-alueelta, lastauksista ja purkamisista sekä kuljetuksista. Sivukivialueilta voi joissakin olosuhteissa aiheutua pölypäästöjä esimerkiksi pyörteisen ja puuskittaisen tuulen nostaessa pölyä ilmaan. Räjätyskaasuja syntyy louhintaräjätysten yhteydessä; niiden merkitys on arvioitu kuitenkin vähäiseksi huomioiden muut ilmapäästöjä aiheuttavat toiminnot.

Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. (GTK 2013b)

17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kipsin läjitysalueen laajennuksen vaikutuksia lähialueen ilmanlaatuun tarkasteltiin fluorivedyn ja pölypäästöjen leviämismallilaskelmin. Kipsiläjitäsalueen ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästöt arvioitiin laboratoriossa tehtyjen fluorivetyypäästömittausten tulosten perusteella (Ramboll Finland Oy 2018a). Fosforihappo- ja lannoitetehtaan päästötiedot saatiin Yaran raportoimista vuoden 2016 päästömääristä, jotka perustuvat tehtaalla tehtyihin päästömittauksiin.

Kipsiläjitäsalueen pölypäästöt arvioitiin laboratoriossa tehtyjen tuulikammioitestien tulosten perusteella. Työmaaliikenteen pakokaasupäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun arvioitiin liikennemäärien ja kaluston perusteella asiantuntija-arviona.

Kipsin läjityksen laajennuksen vaikutusta ilmanlaatuun arvioitiin perustuen toiminnan ja asuinalueiden välisiin etäisyyksiin, toimintamääriin sekä fluorivedyn ja pölypäästöjen leviämislaskelmiin. Arvioinnissa hyödynnettiin lisäksi kokemuksia pölyn leviämisestä ja pölyn torjunnasta.

Yara on mukana Kuopion ja Siilinjärven ilmanlaadun yhteistarkkailussa. Vuoden 2015–2016 aikana ilmanlaadun mittausasema sijaitsi Pahkamäessä eli Mustin rikastushiekka-alueen koillispuolella. Vuonna 2017 mittausasema oli Ansanmäen sivukiviläjitäsalueen länsipuolella Murtomäessä. Vuoden 2018 ajaksi mittausasema on siirretty Kuuslahden työväentalon pihalle. Vuonna 2018 on mitattu hengitettävien hiukkasten lisäksi rikkidioksidin pitoisuuksia. Yhteistarkkailun tuloksia on hyödynnetty ilmanlaadun nykytilan arvioinnissa.

Fluorivetyypäästöjen määrittäminen

Alueella fluorivetyypäästöjä syntyy kipsiläjityksestä, kiertovesialtailta ja fosforihappotehtaalta. Ramboll arvioi Yaran kipsin ja kiertovesialtaiden päästöjen laskennassa käytettävän päästölaskentamallin, suoritti kenttä- ja laboratoriomittauksia sekä vertasi tuloksia vuonna 2013 tehtyihin fluorilaskeumamittausten tuloksiin tehtaan ympäristössä.

Viimeisten vuosikymmenten aikana Yara on laskenut ja raportoinut kipsikasan ja kiertovesialtaiden päästöt käyttämällä laskentataulukkoa, joka perustuu teoriaan kipsikasan ja kiertovesialtaiden fysikaalis-kemiallisesta käyttäytymisestä eri lämpötiloissa, tuulennopeuksissa sekä päästöä tuottavan lähteen eri fluoripitoisuuksissa. Yaran käyttämä laskentamenetelmä perustuu kirjallisuustietoihin kiertovesialtaiden ja kipsin päästöistä. Lähtötiedot perustuvat Pohjois-Amerikassa (1974) vastaavissa ympäristöissä tehdyille mittauksille ulkoilmasta, joista on pyritty arvioimaan lähteen päästö. Asian selventämiseksi päästöjä pyrittiin varmentamaan suorilla päästömittauksilla sekä kiertovedestä että kipsistä kesällä 2018 seuraavasti:

Laboratoriokokeita varten otettiin vesinäyte kiertovesialtaalta KVA 11, koska Yaran tekemien tutkimusten mukaan tältä altaalta on eniten fluorivetyypäästöä. Laboratoriossa tehtiin koejärjestelyt, joilla määritettiin vedestä haihtuvan fluorivedyn määrää yhden, kahden, kolmen ja neljän vuorokauden kuluessa näytteenotosta kolmessa eri lämpötilassa. Tuloksista saatiin kiertovedestä vapautuvan fluorivedyn määrä (mg/h/m^2) eri lämpötiloissa. Mallinnuslaskelmissa käytettiin mittaustuloksia, jotka saatiin kahden, kolmen ja neljän vuorokauden kuluessa näytteenotosta. Näiden kolmen mittauksen vuorokausikeskiarvoihin sovitettiin eksponentiaalinen funktio, jolla laskettiin päästö pinta-alaa kohti kiertoveden eri lämpötiloissa. Mallia varten kiertoveden lämpötila määritettiin kolmen edellisen vuoden mittaustuloksista siten, että lämpötiloista otettiin kuukausikohtaisesti maksimi kullekin kiertovesialtaalle. Jos kolmena vuonna tietynä kuukautena tietty allas oli jäässä, niin altaasta ei sinä kuukautena oletettu muodostuvan fluorivetyypäästöä. Kiertovesialtaiden fluorivetyypäästöjä mitattiin myös kenttäkokein (Ramboll Finland Oy 2018a). Kentällä saatiin samaa luokkaa olevia arvoja kiertoveden fluorivetyypäästöille kuin laboratoriokokeissa.

Kipsin fluorivetyypäästön määrittämiseksi otettiin kuljettimen päästä tuore näyte. Koe aloitettiin välittömästi näytteen saavuttua laboratorioon. Koejärjestelyillä määritettiin kipsistä haihtuvan fluorivedyn määrää yhden, kahden, kolmen ja neljän vuorokauden kuluessa näytteenotosta kolmessa eri lämpötilaluokassa. Tulosten perusteella fluorivetyypäästö ei eronnut merkittävästi koejakson eri päivinä. Tuloksista saatiin kipsistä vapautuvan fluorivedyn määrä (mg/h/m^2) eri lämpötiloissa. Tuloksiin sovitettiin eksponentiaalinen funktio, jotta

päästö voitaisiin laskea myös muissa lämpötiloissa. Fluorivetypäästö leviämismalliin laskettiin tuntikohtaisesti käyttäen ilman lämpötilaa. Kipsin fluorivetypäästöjä mitattiin myös kenttäkokein (Ramboll Finland Oy 2018a). Kentällä saatiin samaa suuruusluokkaa olevia arvoja kipsin fluorivetypäästöille kuin laboratoriokokeissa.

Ilmanlaadun pitoisuuksia mallinnettaessa käytettiin Rambollin mittaamia yksikköpäästöjä pinta-alaa kohden, sillä Yaran laskentataulukon tuottamat kokonaispäästöt eivät sellaisenaan sovellu mallinnusohjelman lähtötiedoiksi pitoisuuksia laskettaessa. Fluorivedyn osalta Rambollin mittauksista ja mallinnuksista saamat kokonaispäästöt ovat noin puolet pienempiä kuin Yaran laskentataulukolla lasketut. Yaran laskennan mukaan vuonna 2013 kokonaisvuosipäästöt olivat 4700 kg ja vuonna 2017 4800 kg. Rambollin mittauksiin perustuvat kokonaisvuosipäästöt ovat vaihtoehdon VE0 mukaisessa tilanteessa 2400 kg vuodessa. Kipsin läjitysalueen vuosipäästö oli Yaran laskentataulukon mukaan vuonna 2013 1150 kg ja vuonna 2017 1250 kg. Rambollin mittausten mukainen kipsin läjitysalueen vuosipäästö on 300 kg vaihtoehdon VE0 mukaisessa tilanteessa.

Päästön todenmukaisuutta pyrittiin arvioimaan vertaamalla tuloksia tehtaan ympäristöstä mitattuihin fluorin laskeumapitoisuuksiin (Yara, 2013). Laskeumamittaukset on tehty Yaran toimesta, ja laskeuman määrittäminen on perustunut standardiin SFS 3865. Laskeumaa arvioitiin leviämismallinnuksen avulla käyttäen sekä laboratoriokokeiden mittaustuloksiin että Yaran laskentataulukon perustuvaa fluorivedyn päästömäärää. Leviämismalli arvioi sekä kaasumuodossa että hiukkasten mukana tulevan fluorilaskeuman. Rambollin mittauksiin perustuvassa laskeumamallinnuksessa on huomioitu myös hiukkaspäästölähteiden fluoridipitoisuus, joka aiheutti noin 20–35 % mallinnetusta kokonaislaskeumasta.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-1) on esitetty laskeumamittaustulokset vuodelta 2013, Yaran laskentataulukon päästöarvoilla mallinnetut laskeumat vuodelta 2017 sekä Rambollin laboratoriokokeiden perusteella mallinnetut laskeumat vaihtoehdon VE0 mukaisessa tilanteessa.

Taulukko 17-1. Mittauksin saadut laskeumatulokset vuodelta 2013 sekä Yaran päästölaskentataulukon ja Rambollin laboratoriokokeiden päästöarvoilla mallinnetut laskeumat alueen ympäristössä. Tulokset on ilmoitettu fluoridina.

Mittauspiste	Mittaus	Mallinnus	
	Vuoden 2013 laskeumamittaukset, laskeuma mg/m ² /d	Yara Suomi Oy:n laskentaan perustuvat päästöt v. 2017, laskeuma mg/m ² /d	Ramboll Finland Oy:n mittauksiin perustuvat päästöt (VE0), laskeuma mg/m ² /d
1 (konttori, toimiston vieressä)	0,30	0,31	0,03
13 (Vaivio)	0,02	0,01	0,01
51 (Karsikkaanniityt)	0,02	0,03	0,02
KK (seurakuntatalo)	0,02	0,01	<0,01
Sulkavanniitty	-	0,03	0,01

Tuloksista nähdään, pois lukien tehdasalueella liikenneväylien välittömässä läheisyydessä oleva mittauspiste 1, että mitatut ja mallinnetut fluoridin laskeumat ovat samaa suuruusluokkaa, kun huomioidaan menetelmien epävarmuudet ja fluoridipitoisuuden suhteellisen alhainen taso. Mallinnetun laskeuman ero malleissa, joiden päästöt perustuvat mittauksiin tai Yara Suomi Oy:n laskentamalliin, johtuvat todennäköisesti fluoridin kokonaispäästömäärästä sekä eroista kipsikasan päästölähteen koossa ja tämän päästömäärästä neliometriä kohti. Eroista huolimatta ei voida suoranaisesti tehdä valintaa päästön laskentamenetelmien tai mallinnusperiaatteiden välillä, koska mittauspiste 1:n lähellä voi olla toimintaa, jota on vaikea ottaa mallinnuksessa huomioon.

Fluorivedyn leviämislaskelmat

Fluorivetypäästöjen leviämismallinnus tehtiin hankkeen kaikille vaihtoehdoille. Mallinnuksessa käytettiin tehtyjen laboratoriokokeiden tulosten perusteella laskettuja kipsin pölypäästöarvoja. Kipsin arvioitujen pölypäästöjen lisäksi mallinnukseen otettiin mukaan fosforihappotehtaan ja lannoitetehtaan päästöt.

Fluorivetyypäästöjen leviäminen arvioitiin kipsin läjitysalueen päästöjen ominaispiirteiden ja tyypillisten sääolosuhteiden perusteella. Leviämislaskennat tehtiin EPA:n toimeksiannosta laaditulla AERMOD-leviämismallilla (versio 15181). Malli huomioi mm. sääolosuhteet ja maaston korkeuserot. Korkeustiedot saatiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta, jonka avulla muodostettiin maastomalli tutkimusalueesta. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan Gaussin eli normaalijakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa. Vaaka- ja pystysuunnan keskihajonnat kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa. Laskennoissa kipsin läjitysalue huomioitiin aluelähteenä. Fosforihappo- ja lannoitetehtäiden arvioitiin pistelähteinä. Tarkastelut tehtiin tilanteeseen, jossa fluorivedyn päästölähde on koko läjitysalueen pinta-ala. Tällöin saatiin pahin mahdollinen tilanne fluorivetyypäästön suhteen.

Sää tietoina käytettiin Kuopion lentoaseman sääaseman (Ilmatieteen laitos, avoin data) sää-tietoja vuosilta 2015–2017. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien leviämisen ja laimenemisen laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus). Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko vuoden pituinen sää tietojen aikasarja on käyty läpi. Malli lasketaan kolmen vuoden sääaineistolla, ja lopuksi eri vuosien tulokset yhdistetään. Malli huomioi tuulen nopeuden muutoksen korkeuden funktiona.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty fluorivetyymallinnuksessa käytetyt päästölähteet ja päästöt eri toteutusvaihtoehdoissa. Fosforihappotehtaan ja lannoitetehtaan päästöt on ilmoitettu myös fluorivetyynä (laskelmassa oletettu, että kaikki fluoripäästö on fluorivetyä). Eri toteutusvaihtoehdoissa fluorivedyn päästömäärät eivät eroa merkittävästi toisistaan, koska kipsikasan ja kiertovesialtaiden pinta-alaeroilla ei ole päästöjen suhteen merkittävää eroa ja fosforihappo- ja lannoitetehtaan fluorivetyypäästöt on arvioitu samansuuruisiksi eri toteutusvaihtoehdoissa. Toteutusvaihtoehdot VE1a ja VE1b eivät eroa toisistaan päästömäärien suhteen.

Taulukko 17-2 . Fluorivety (HF) -päästöt vaihtoehdossa VE0.

VE0 (koko läjitysalue, korko 130–190 m)			
	Pinta-ala [ha]	HF-päästö [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kipsi	84,8	220	9,7 %
Kiertovesialtaat	11,9	47	2,1 %
Fosforihappotehtä	<i>pistelähde</i>	1 430	62,7 %
Lannoitetehtä	<i>pistelähde</i>	580	25,5 %
Yhteensä		2 270	100,0 %

Taulukko 17-3. Fluorivety (HF) -päästöt vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

VE1a/b (koko läjitysalue, korko 130–230 m)			
	Pinta-ala [ha]	HF-päästö [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kipsi	89,7	320	13,3 %
Kiertovesialtaat	12,7	53	2,2 %
Fosforihappotehtä	<i>pistelähde</i>	1 430	60,1 %
Lannoitetehtä	<i>pistelähde</i>	580	24,4 %
Yhteensä		2 370	100,0 %

Taulukko 17-4. Fluorivety (HF) -päästöt vaihtoehdossa VE2.

VE2 (koko läjitysalue, korko 130–190 m)			
	Pinta-ala [ha]	HF-päästö [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kipsi	103,3	360	15,1 %
Kiertovesialtaat	12,4	49	2,0 %
Fosforihappotehtä	<i>pistelähde</i>	1 430	58,9 %
Lannoitetehtä	<i>pistelähde</i>	580	24,0 %
Yhteensä		2 420	100,0 %

Taulukko 17-5. Fluorivety (HF) -päästöt vaihtoehdossa VE3.

VE3 (koko läjitysalue, korko 130–230 m)			
	Pinta-ala [ha]	HF-päästö [kg/a]	Osuus kokonaispäästöstä
Kipsi	116,1	410	16,6 %
Kiertovesialtaat	12,4	49	2,0 %
Fosforihappotehdas	<i>pistelähde</i>	1 430	57,9 %
Lannoitetehtas	<i>pistelähde</i>	580	23,5 %
Yhteensä		2 460	100,0 %

Fluorivedylle ei ole olemassa ilmanlaadun ohje-, raja- tai tavoitearvoja. Fluorivedyn haittojen arvioinnissa käytetään tunnettuja raja-arvoja (AEGL = *Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals*, HTP = Haitalliseksi tunnettu pitoisuus, EPRG = *Emergency Response Planning Guideline*, IDLH = *Immediately Dangerous To Life or Health IDLH Values*) (Taulukko 17-6). Matalin riskitaso fluorivedylle akuutisti hengitettynä on 0,02 ppm (0,016 mg/m³) (ATSDR 2003).

Taulukko 17-6. Fluorivedyn terveyshaittojen arvioinnissa käytettyjä raja-arvoja.

Raja-arvo	Määrittely	Arvo
AEGL 1	Epämukavuutta, ärsytystä, oireettomia vaikutuksia ilman aistinkokemusta.	1,0 ppm (0,8 mg/m ³) /10 min 1,0 ppm (0,8 mg/m ³) /30 min 1,0 ppm (0,8 mg/m ³) /60 min 1,0 ppm (0,8 mg/m ³) /4 h 1,0 ppm (0,8 mg/m ³) /8 h
AEGL 2	Palautumattomia tai muita vakavia, pitkäkestoisia vaikutuksia, tai alentunutta toimintakykyä paeta paikalta.	95 ppm (79 mg/m ³) /10 min 34 ppm (28 mg/m ³) /30 min 24 ppm (20 mg/m ³) /60 min 12 ppm (10 mg/m ³) /4 h 12 ppm (10 mg/m ³) /8 h
AEGL 3	Hengenvaarallisia haittavaikutuksia tai kuolema.	170 ppm (140 mg/m ³) /10 min 62 ppm (51 mg/m ³) /30min 44 ppm (37 mg/m ³) /60 min 22 ppm (18 mg/m ³) /4 h 22 ppm (18 mg/m ³) /8 h
HTP-pitoisuus (2018)	Pienin ilman kemikaalipitoisuus, jonka sosiaali- ja terveysministeriö arvioi voivan aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijän terveydelle tai lisääntymisterveydelle.	1,8 ppm (1,5 mg/m ³) /8 h 3 ppm (2,5 mg/m ³) /15 min
EPRG-1	Yläraja pitoisuudelle, jolle kaikki yksilöt voivat altistua tunnin ajan ilman merkittäviä ja ohimeneviä oireita.	2 ppm (1,7 mg/m ³) /1h
EPRG-2	Yläraja pitoisuudelle, jolle yksilö voi altistua 1h tunnin ilman että sille kehittyy palautumattomia tai muita vakavia terveyshaittoja tai oireita, jotka voivat estää suojautumisen altisteelle.	20 ppm (17mg/m ³) /1h
EPRG-3	Yläraja pitoisuudelle, jolle yksilö voi altistua tunnin ajan ilman että syntyy välitöntä hengenvaaraa.	50 ppm (42 mg/m ³) /1h
IDLH	Välittömästi terveydelle haitallinen pitoisuus	30 ppm (25 mg/m ³)

Kipsin läjitysalueen pölypäästöjen arviointi

Kipsin läjitysalueen pölypäästöjen mallinnuksessa päästölähteinä tarkasteltiin kipsiläjituskasan lisäksi tehdasalueella sijaitsevat rikkihappotehdas ja apatiittirikasteen kuivauslaitos.

Kipsiläjitysalueen pölypäästöt arvioitiin laboratoriossa tehtyjen tuulikammio-testien tulosten perusteella (Ramboll Finland Oy 2018b). Kipsistä määritettiin tuulikammion avulla päästökerroin, joka kuvaa ilman virtauksen näytteen pinnalta irrottaman pölyn määrää. Kipsin

tuulikammioitestit tehtiin kolmessa eri kosteuspitoisuudessa: 0 % (täysin kuiva), 40 % (kuljetinhinnan päästä otetun kipsinäytteen kosteus) ja 26 % (valittu kosteuspitoisuus saapumistilaisen ja täysin kuivan väliltä). Mitattuihin päästömääriin sovitettiin lineaarinen funktio, kun tuulen nopeus oli alle 4 m/s, ja eksponentiaalinen funktio, kun nopeus oli yli 4 m/s, koska päästö alkoi kasvaa voimakkaasti tuulen nopeudella 4 m/s. Näiden avulla laskettiin päästömäärien kertoimet eri tuulinopeuksille. Tuulikammiotestin perusteella saatiin pölypäästökuvaaja tuulen nopeuden suhteen. Taulukossa (Taulukko 17-7) on esitetty määritetyt kokonaisleijuman (TSP = *Total Suspended Particles*) päästökertoimet eri tuulen nopeuksilla. Tuulen nopeuden kasvaessa kipsin pölypäästö kasvaa ja mitä kuivempaa kipsi on, sitä suurempi on pölypäästö. Pölymallinnuksessa käytettiin lähtötietona tuulikammiotestin perusteella saatua kokonaisleijuman päästötietoa.

Taulukko 17-7. Kokonaisleijuman (TSP) hajapäästökertoimet eri tuulen nopeuksilla.

	0 % kosteus	26 % kosteus	40 % kosteus
Tuulen nopeus (m/s)	Päästö, mg/m ² s	Päästö, mg/m ² s	Päästö, mg/m ² s
2	0,8	0,8	1,2
4	7,1	0,9	1,4
6	130	1,5	1,7
8	260	9,3	1,9
10	*	61	10

*tarkoittaa sitä, että jo 8 m/s tuulen nopeuksilla koko näyte pölysi pois

Kipsin läjityksen pölymallinnuksessa päästötietoina käytettiin arviota hiukkasten kokonaispitoisuudesta (TSP). Tuloksia verrattiin kuitenkin hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ilmanlaadun raja-arvoihin (ks. Taulukko 17-9). Tähän päädyttiin, koska ei ole tarkkaa arvioita eri päästölähteiden kohdalla, mikä osa hiukkasista on kokoluokaltaan < 10 µm ja tällä tavalla voidaan arvioida pahinta mahdollista tilannetta. Raja-arvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat todennäköisesti yliarvioita, koska kaikki hiukkaset eivät ole läpimitaltaan pienempiä kuin 10 µm. Mallinnuksessa käytettiin hajapäästökerrointa, joka oli saatu kipsin kosteuspitoisuudella 26 % (kosteuspitoisuus saapumistilaisen ja täysin kuivan väliltä).

Pölypäästöjen leviämislaskelmat

Pölypäästöjen leviämismallinnus tehtiin hankkeen kaikille toteutusvaihtoehdoille. Leviämismallilaskelmissa pölyn päästölähteenä oli kipsin läjitysalue. Pölypäästöjen leviämislaskelmat tehtiin samalla AERMOD-leviämismallilla ja menetelmällä kuin fluorivedyn leviämislaskelmat.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-8) on esitetty pölymallinnuksen eri toteutusvaihtoehdoissa käytetyt päästöt ja päästölähteet. Eri toteutusvaihtoehdoissa ei ole merkittävää eroa pölypäästöissä. Pölymallinnuksessa tarkastelut tehtiin tilanteeseen, jossa pölyn päästölähde on koko läjitysalueen pinta-ala.

Taulukko 17-8. Pölymallinnuksen päästölähteet ja päästöt eri toteutusvaihtoehdoissa.

	VE0	VE1a/b	VE2	VE3
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Koko kipsikasan ala (keskimäärin)	20	21	24	27
Rikkihappotehdas	7,9	7,9	7,9	7,9
Apatiittirikasteen kuivaus	0,6	0,6	0,6	0,6
Yhteensä (kipsi + pistelähteet)	28	30	33	36

Pölyn leviämislaskelmien tuloksia verrattiin ilmanlaadulle annettuihin hengitettävien hiukkasten raja-arvoihin. Raja-arvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa VNa 79/2017. Raja-arvot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-9).

Taulukko 17-9. Ilmanlaadun raja-arvoja hiukkasille (VNa 79/2017).

Aine	Raja/Ohje	Määrittely	Arvo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuorokausikeskiarvo, (saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana)	50 µg/m ³
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	raja-arvo	vuosikeskiarvo	40 µg/m ³

Työkoneiden ja kuljetusajoneuvojen käyttö ei eri hankevaihtoehdoissa muutu nykyisestä käytöstä. Pakokaasupäästöjen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu asiantuntija-arviona.

17.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutusalueen herkkyytaso määräytyy ympäröivän maankäytön mukaan. Herkkyyteen vaikuttavat muun muassa asutus, teollisuus, virkistysalueet ja liikenneväylät. Lisäksi vaikutusalueen herkkyyteen vaikuttavat alueen ilmanlaadun nykytila ja muut päästölähteet. Herkkyytason kriteerit on määritelty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-10).

Taulukko 17-10. Ympäristön herkkyyden ilmanlaadun muutoksille.

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille ilmanlaadun osalta tai alueella vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille ilmanlaadun vaikutuksen osalta tai alueella jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on tärkeä tai herkkä muutoksille ilmanlaadussa tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.
Erittäin suuri	Kohde/alue on erittäin tärkeä tai erittäin herkkä muutoksille ilmanlaadun osalta tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.

Hankkeen ilmanlaatuvaikutusten suuruusluokka määräytyy ensisijaisesti hengitettävien ja pienhiukkaspäästöjen (PM₁₀ ja PM_{2,5}) altistuksen ja pölylaskeuman aiheuttaman viihtyisyyshaitan perusteella. Suurin syy kiinnostukseen pienhiukkasia kohtaan ovat niiden vaikutukset terveyteen. Näiden lisäksi hiukkaset saattavat aiheuttaa viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja, kuten pintojen likaantumista ja näkyvyyden alentumista. Vaikutusten suuruusluokkaa tarkastellaan hiukkaspitoisuuksien raja-arvoihin perustuvien tavoitearvojen perusteella. Terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia, eivätkä ne saa ylittyä alueella, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. Ilmanlaadun ohjearvot tulee ottaa huomioon esimerkiksi kaavoituksessa sekä rakennusten sijoittelussa ja teknisissä ratkaisuissa, jolloin pyritään etukäteen välttämään ihmisten pitkäaikainen altistuminen terveydelle haitallisen korkeille ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille. Arvioinnissa käytetyt ilmanlaatuvaikutusten suuruusluokat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-11).

Taulukko 17-11. Ilmanlaatuun kohdistuvien muutosten suuruuden määrittäminen.

Erittäin suuri + + + +	Merkittävästi haitannut ilmanlaatuongelma saadaan loppumaan kokonaan hankkeen vaikutuksesta. Haitalliset päästöt loppuvat lähes kokonaan, tai pienenevät erittäin paljon.
Suuri + + +	Alueen ilmanlaatu paranee merkittävästi esimerkiksi toimintojen siirtymisen tai esim. liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat selvästi. Haitalliset päästöt pienenevät paljon.
Keskisuuri + +	Alueen ilmanlaatu paranee kohtalaisesti esimerkiksi toimintojen siirtymisen tai esim. liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat. Haitalliset päästöt pienenevät melko paljon.
Pieni +	Alueen ilmanlaatu paranee hieman esimerkiksi toimintojen siirtymisen tai esim. liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Haitalliset päästöt pienenevät hieman.
Ei muutosta	Alueen ilmanlaadussa ei tapahdu muutosta nykytilanteeseen nähden. Päästömäärissä ei tapahdu oleellisia muutoksia.
Pieni -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat vähäisesti. Ohje ja raja-arvot alittuvat. Haitalliset päästöt kasvavat hieman.
Keskisuuri - -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat melko paljon. Ohje ja raja-arvot pääosin alittuvat. Haitalliset päästöt kasvavat melko paljon.
Suuri - - -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat paljon. Ohje ja raja-arvot voivat ylittyä. Haitalliset päästöt kasvavat paljon.
Erittäin suuri - - - -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat erittäin paljon. Ohje ja raja-arvot voivat ylittyä selvästi. Haitalliset päästöt kasvavat erittäin paljon.

17.4 Nykytila

Siilinjärven toimipaikan kokonaisuuteen kuuluvat kantatien pohjoispuolella sijaitsevat kaivos ja rikastamo, kipsin läjitysalue, prosessivesialtaat, sekä eteläpuolella sijaitseva tehdasalue. Tehdasalueella sijaitsevat rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoitetehtaiden lisäksi toimipaikan tukitoiminnot, voimalaitos, ratapiha ja satama.

Tarkastelualueen ilmanlaatuun vaikuttavat kaivoksen nykyinen toiminta, liikenteen päästöt, rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoitetehtaiden päästöt, kiertovesialtaiden ja kipsin läjitysalueen päästöt, sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta teollisuutta.

Kipsiläjäytysalueelta ja kiertovesialtaista syntyy fluorivetypäästöjä. Lisäksi fluorivetypäästöjä syntyy fosforihappotehtaalta. Nykyisellään alueen ympäristössä ei ole viitteitä ilmapäästöistä johtuvista merkittävistä muutoksista. Arvioidut kipsiläjäityksen laskennalliset fluorivetypäästöt vuosina 2007–2017 ovat olleet keskimäärin noin 1,0–1,3 tonnia vuodessa ja kiertovesialtaiden fluorivetypäästöt noin 1,0–1,7 tonnia vuodessa (Yara 2017). Nämä laskennalliset päästöt on laskettu Yaran laskentataulukon avulla. Kipsiläjäytysalueelta syntyy myös hiukkaspäästöjä. Kipsiläjäytysalueen hiukkaspäästöjä ei ole arvioitu mittauksiin perustuen ennen tämän työn yhteydessä tehtyjä tuulikammiokokeita.

Siilinjärven toimipaikalla ilmanlaadun kannalta merkittävimmät päästöt ovat hiukkas- eli pölypäästöt. Kaivostoiminnan pölypäästöt muodostuvat rikastushiekka-altailta, liikenteestä sekä avolouhosten louhintaräjäytyksistä. Lisäksi ilmapäästöjä aiheutuu koneiden (kaivukoneet, pyöräkuormaajat, puskutraktorit, poravaunut ja tiehöylät) sekä louheautojen päästöistä. Rikastushiekka-alueilta pölyä irtaoo erityisesti keväisin, kun lumet ovat sulaneet ja rikastushiekan pinta on kuivunut, eikä lehtipuiden tuulen nopeutta ja pölyä sitovaa vaikutusta ole vielä muodostunut. Pölyämistä aiheutuu eniten niiltä rikastushiekan sijoitusalueilta, joilla rikastushiekan läjitys on käynnissä. Louhinnan ja sivukiven läjityksen yhteydessä pölypäästöjä aiheutuu louhinnasta, lastauksesta, kuljetuksesta, kuormien purkamisesta sekä sivukivien vastaanotosta läjitysalueilla. Selvitysten mukaan kuljetuksista aiheutuva pölyäminen on merkittävin pölylähde.

Kaivosalueen ympäristössä tehdään säännöllisiä mittauksia ilmanlaatuun liittyen. Murtomäessä, Pakkamäessä ja Kuuslahdessa tehtyjen ilmanlaatumittausten tulosten perusteella ei kuitenkaan juuri voida arvioida kipsin läjityksen vaikutuksia alueen ilmanlaatuun, sillä mitauspisteet eivät ole läjitysalueen välittömässä läheisyydessä.

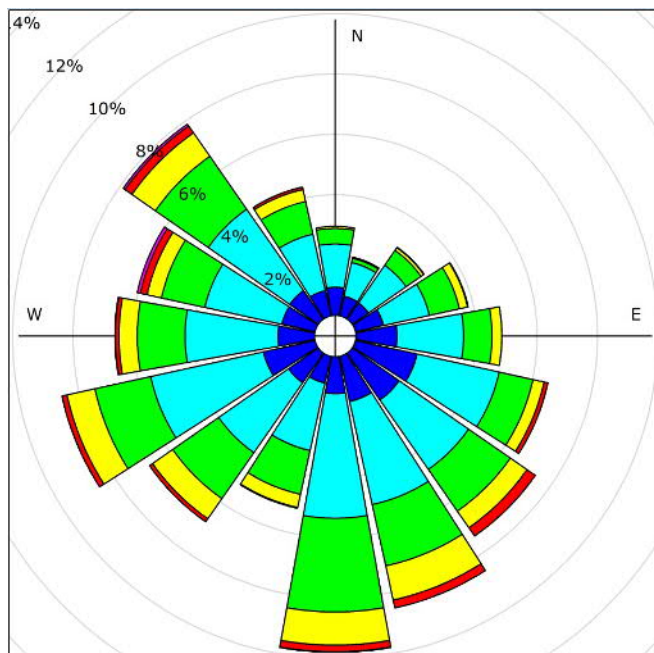
Vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten mittauksia tehtiin Murtomäessä kaivosalueen länsipuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat korkeimmillaan kesällä ja alkusyk-

systä. Pitoisuustaso alitti selvästi vuorokausiohjearvon. Vuorokausiarvolla tarkoitetaan kuukauden toiseksi korkeinta vuorokausikeskiarvoa, jonka ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista 480/1996). Vuoden 36. korkein vuorokausikeskiarvo ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alitti vuorokausiraja-arvon $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Murtomäessä, kuten myös Pahkamäessä vuonna 2016 ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Murtomäessä ei vuonna 2017 mitattu vuorokausiraja-arvotason ylityksiä kertaakaan. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Murtomäessä vuonna 2017 oli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Taso oli siis neljäsosa raja-arvosta ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuonna 2016 Pahkamäessä hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oli myös alle raja-arvon. Vuonna 2017 Murtomäellä Yaran kaivosalueen pölypäästöt vaikuttivat ilmanlaatuun kesäaikaan, kun maassa ei ollut lumipeitettä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat keskimäärin samaa tasoa kuin Kuopion kaupunkialueella. (Kuopion kaupunki 2018a)

Yhteistarkkailutulosten mukaan vuonna 2018 tammikuun ja huhtikuun välisenä aikana hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot ovat vaihdelleet Kuuslahden mittausasemalla välillä $17\text{--}48 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuorokausiarvolla tarkoitetaan kuukauden toiseksi korkeinta vuorokausikeskiarvoa, jonka ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista 480/1996). Kuuslahden mittausasemalla ohjearvot ovat siis mittauksissa alittuneet. (Kuopion kaupunki 2018b)

Yhteistarkkailutulosten mukaan vuonna 2018 tammikuun ja huhtikuun välisenä aikana rikkidioksidin tuntiarvot ovat vaihdelleet Kuuslahden mittausasemalla välillä $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuntiarvolla tarkoitetaan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä. Tuntiohjearvo on $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista 480/1996). Kuuslahden mittausasemalla vuorokausiarvo on vaihdellut välillä $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuorokausiarvolla tarkoitetaan kuukauden toiseksi korkeinta vuorokausikeskiarvoa, jonka ohjearvo on $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kuuslahden mittausasemalla rikkidioksidin ohjearvot ovat mittauksissa alittuneet tammi-huhtikuun aikana. (Kuopion kaupunki 2018b)

Tuulen voimakkuudella ja suunnalla on merkitystä päästöjen leviämiseen. Kuvassa (Kuva 17-1) on esitetty tuuliruusu Kuopion lentoaseman sääaseman säätiedoista vuosilta 2015–2017. Kuva kertoo, mistä suunnasta tuulee. Yleisin tuulen suunta on ollut etelästä ja eteläkaakosta puhaltava tuuli.



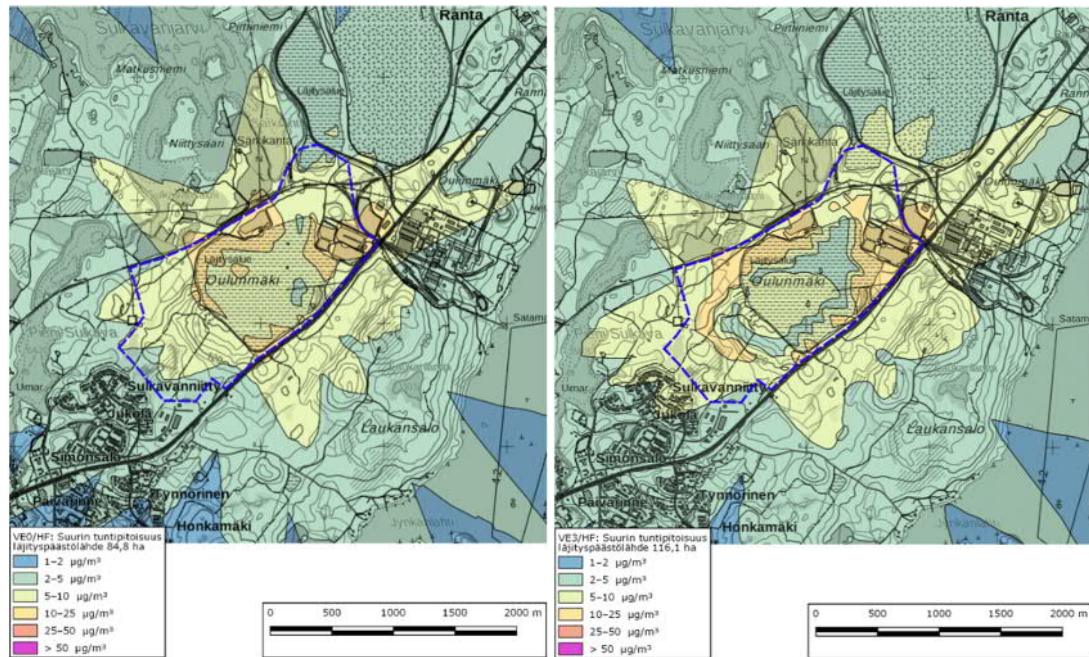
Kuva 17-1. Tuuliruusu Kuopion lentoaseman sääasemalta vuosilta 2015–2017. Yleisin tuulen suunta on ollut etelästä ja eteläkaakosta puhaltava tuuli.

Alueen herkkyys ilmanlaadun suhteen arvioidaan *kohtalaiseksi*, sillä hankealueen vaikutusalueella on asutusta ja ilmanlaatu on hyvä. Vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja.

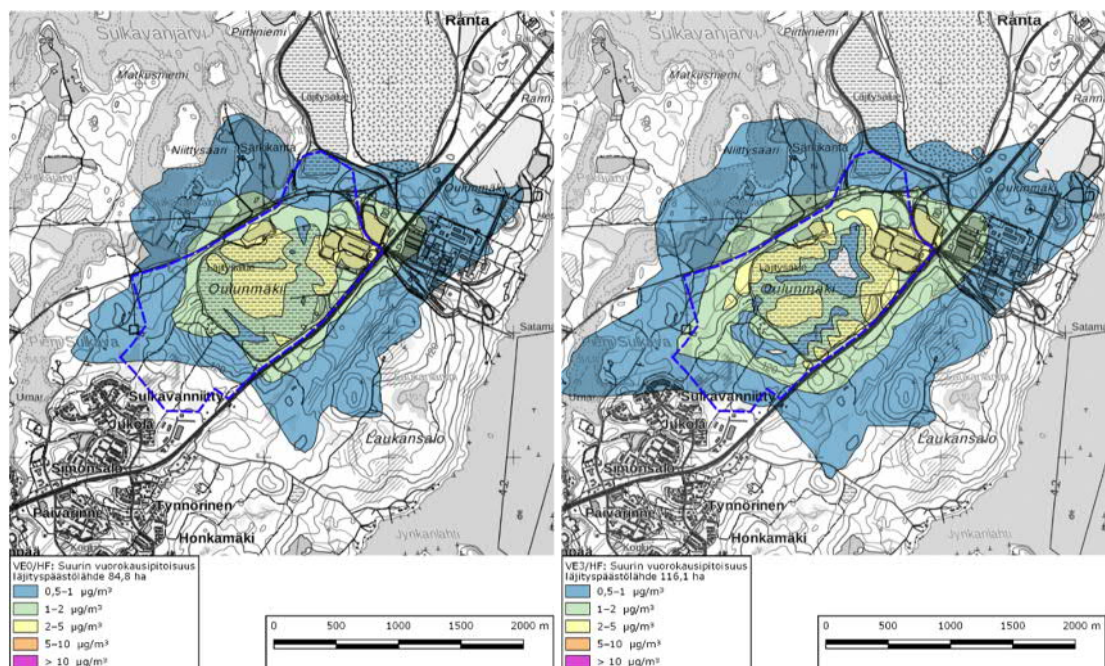
17.5 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Toteutusvaihtoehtojen VE0, VE1a/VE1b, VE2 ja VE3 välillä fluorivetyypäästöillä ei ole keskenään merkittävää eroa. Hankkeen toteuttaminen ei vaikuta merkittävästi alueen fluorivetyypäästöjen nykyiseen määrään. Suurimmat fluorivedyn pitoisuudet sekä hankealueella että asuinalueilla esiintyivät vaihtoehdon VE3 mallinnustuloksissa.

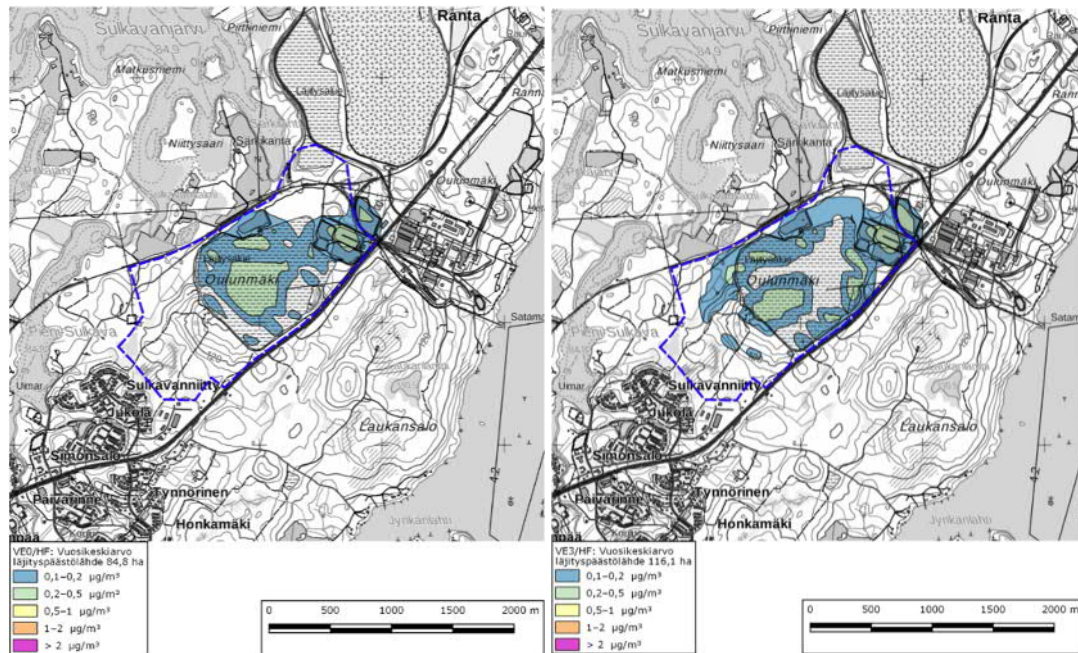
Fluorivedyn leviämismallilaskelmin arvioidut suurimmat tunti- ja vuorokausipitoisuudet sekä vuosikeskiarvo toteutusvaihtoehdoille VE0 ja VE3 on esitetty seuraavissa kuvissa pitoisuusalueina karttapohjilla. VE0 vaihtoehdon lisäksi tulokset on esitetty vaihtoehdolle VE3, koska sille on arvioitu suurimmat päästöt ja mallinnetut pitoisuudet ympäristössä olivat suurimmat. Tarkastelussa on huomioitava, että pitoisuuskäyrästä eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät eri laskentapisteissä eri ajankohtina.



Kuva 17-2. Fluorivedyn suurin tuntipitoisuus mallinnuksen mukaan toteutusvaihtoehdoissa VE0 ja VE3. Hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.



Kuva 17-3. Fluorivedyn suurin vuorokausipitoisuus mallinnuksen mukaan toteutusvaihtoehdoissa VE0 ja VE3. Hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.

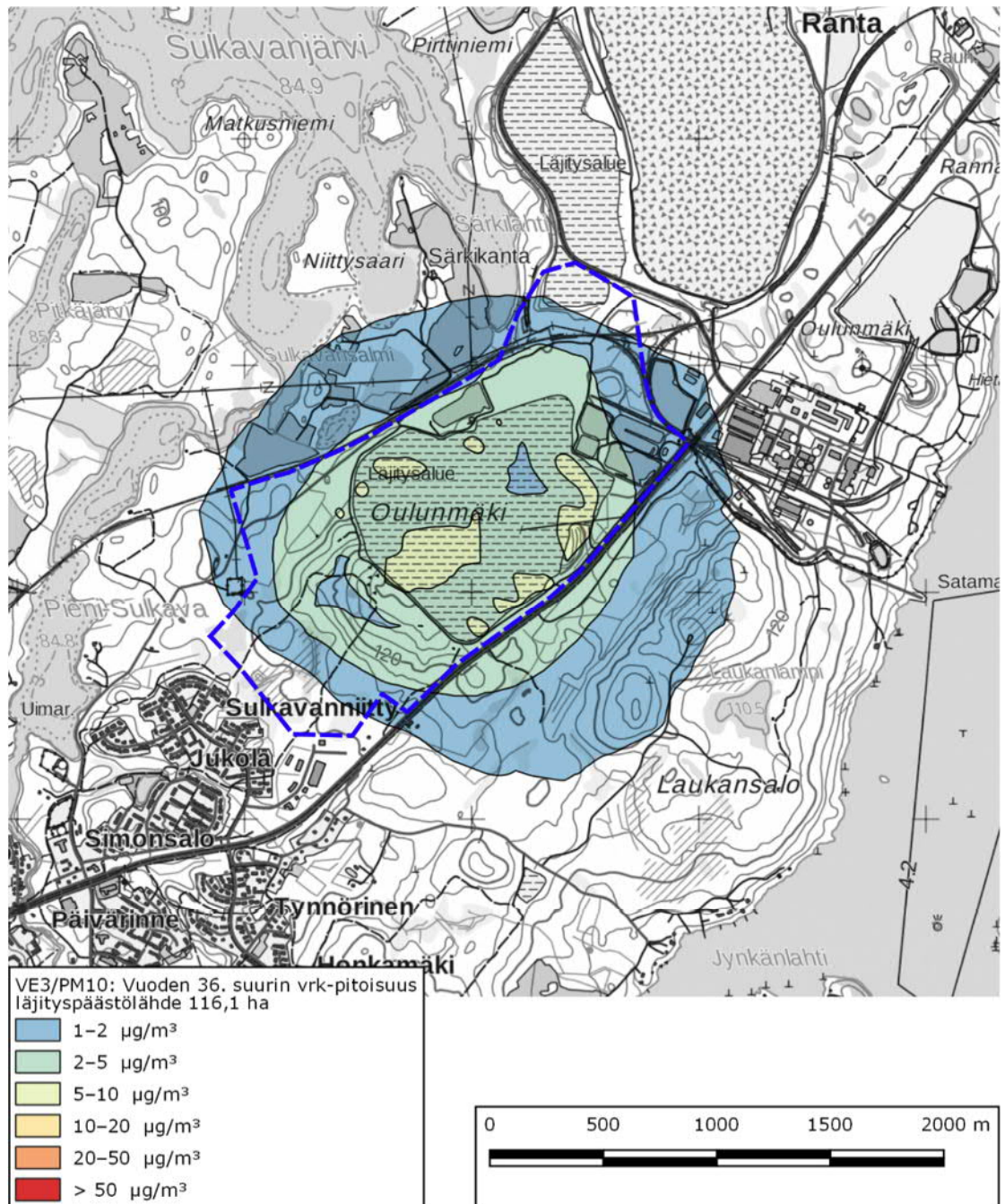


Kuva 17-4. Fluorivedyn vuosikeskiarvo mallinnuksen mukaan toteutusvaihtoehdossa VE0 ja VE3. Hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.

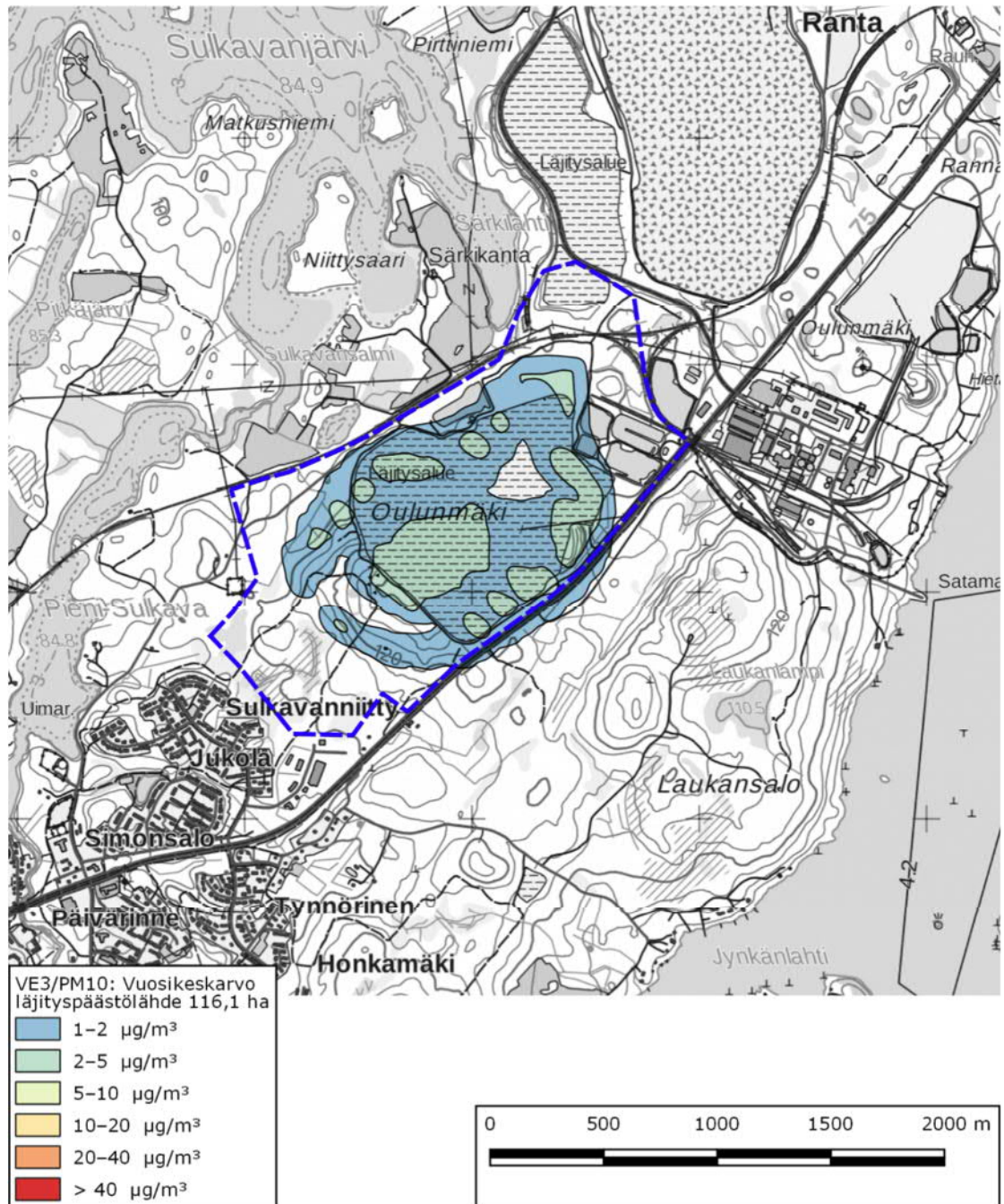
Mallinnustulosten perusteella suurimmat ilman fluorivetyypitoisuudet esiintyvät kipsikasalla ja kiertovesialtailla sekä niiden välittömässä läheisyydessä. Tarkastelualueella pistepäästölähteiden vaikutus maanpintatason fluorivetyypitoisuuksiin oli mallin mukaan vähäinen, joutuksen piippujen päästökorkeudesta. Mallinnetut keskiarvopitoisuudet lähimmissä altistuvissa kohteissa jäivät alhaisiksi, eivätkä fluorivedyn pitoisuudet kirjallisuuden perusteella aiheuta terveysvaikutuksia lähistöllä asuville ihmisille missään tarkasteluvaihtoehdossa.

Toteutusvaihtoehtojen välillä pölypäästöillä ei ole keskenään merkittävää eroa. Suurimmat pölypitoisuudet sekä hankealueella että asuinalueilla esiintyivät yleisesti vaihtoehdon VE3 mallinnustuloksissa.

Seuraavissa kuvissa on esitetty pölyn leviämislaskelmin arvioidut raja-arvoihin verrannolliset vuorokausi- ja vuosipitoisuudet hankkeen toteutusvaihtoehdolle VE3, koska sille on arvioitu suurimmat päästöt.



Kuva 17-5. Vuorokausiraja-arvoon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukasten (PM_{10}) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE3. Lajitusalueen pölypäästölähde on kipsikasan koko alueen kokoinen, 116 ha. Hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.



Kuva 17-6. Vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet toteutusvaihtoehdossa VE3. Lajitysalueen pölypäästölähde on kipsikasan koko alueen kokoinen, 116 ha. Hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.

Toteutusvaihtoehdoilla ei ole keskenään merkittävää eroa pölyvaikutusten suhteen. Pienet erot pitoisuuskäyrissä johtuvat eri toteutusvaihtoehtojen läjityskorkeudesta, läjitysalueen pinta-alasta ja tuulennopeuden muutoksesta kasan korkeuden suhteen. Eri toteutusvaihtoehtojen pölyvaikutukset eivät eroa lähimmillä asuinkiinteistöillä merkittävästi eikä hankkeen eri toteutusvaihtoehdoilla ole havaittavia vaikutuksia lähimpien asuinkiinteistöjen ilmanlaadun hiukkaspitoisuuteen. Suurimmat pölyvaikutukset ovat toteutusvaihtoehdossa VE3 johtuen siitä, että tässä vaihtoehdossa mallin pölyävä pinta-ala on suurin (116,1 ha).

Lyhytaikaiset kipsin pölyämisestä johtuvat ilmanlaatuvaikutukset ovat hankealueella mahdollisia, mutta eivät kuitenkaan säännöllisiä. Hetkittäinen pölyäminen saattaa aiheuttaa viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja. Hetkittäinen kipsikasasta aiheutuva pölyäminen saattaa aiheuttaa esimerkiksi erittäin voimakkaan tuulen vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa.

Hankealue sijaitsee Kuopion lentoaseman lähestymislinjan läheisyydessä noin 10 kilometrin etäisyydellä kiitotien päästä. Pölypäästöjen ei arvioida vaikuttavan lentoliikenteeseen joutuksen lentokoneiden lentokorkeudesta kipsin läjityksen kohdalla ja erityisesti pölypäästöjen vähäisestä vaikutuksesta ilmanlaatuun.

Yaran Siilinjärven toimipaikan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuteen on merkitystä enemmän alueen muulla toiminnalla (louhosalueen ja kuljetusliikenteen pölyvaikutukset) kuin kipsiläjityksellä. Yhteisvaikutuksia on käsitelty luvussa 21.

Työkoneiden käyttö eri hankevaihtoehtoissa ei merkittävästi muutu nykyisestä käytöstä. Pakokaasuilla ei arvioida olevan suurta vaikutusta ilmanlaatuun. Työkoneiden ilmanlaatuun liittyvät vaikutukset esiintyvät vain välittömässä läheisyydessä työmaa-alueella.

17.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Hankealueen nykytilan herkkyyden arvioidaan *kohtalaiseksi*, sillä hankealueen ja liikennereitien ympäristössä on asutusta ja ilmanlaatu on hyvä. Vaikutusalueella ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja.

Toteutusvaihtoehtoilla ei ole keskenään merkittävää eroa ilmanlaatuvaikutusten suhteen. Mallinnetut fluorivedyn pitoisuudet eivät kirjallisuuden perusteella aiheuta terveysvaikutuksia lähistöllä asuville ihmisille. Pölymallinnustulosten mukaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvopitoisuudet eivät ylitä kipsikasaa lähimpänä olevilla asuin- eikä lomakiinteistöillä.

Hetkelliset ilmanlaatuvaikutukset ovat hankealueella mahdollisia, mutta eivät kuitenkaan säännöllisiä. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyshaittoja, kuten näkyvyyden alentumista. Hetkittäinen kipsikasasta aiheutuva pölyäminen saattaa aiheutua esimerkiksi erittäin voimakkaan tuulen vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa. Kipsin läjityksen vaikutukset ilmanlaatuun ja lähiasukkaiden viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja satunnaisiksi.

Alueen ilmanlaadun hiukkaspitoisuuteen on merkitystä enemmän alueen muulla toiminnalla (kuten louhosalueen pölyvaikutuksilla) kuin kipsiläjityksellä. Kipsin läjityksen laajennus ei aiheuta merkittävää lisää alueen pölypäästöihin.

Mahdollinen viihtyvyyshaitta huomioon ottaen arvioidaan vaikutusten suuruuden olevan kaikissa vaihtoehtoissa *pieni kielteinen*. Arvioinnissa on huomioitu kipsin läjityksen laajentamisen fluorivety- ja pölypäästöjen vaikutukset alueen ilmanlaatuun sekä työkoneiden pakokaasupäästöt.

Muutoksen suuruus

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus				Ei muutosta nykytilaan	Muutoksen suuruus			
	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen		Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen		Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri		Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

17.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kipsikasan vaikutuksia ilmanlaatuun vähennetään kipsikasan maisemoinnilla ja pintakasvilisuudella. Ilmanlaatuvaikutuksia lähimpään asutukseen vähennetään varmistamalla jatkosakin suojakasvillisuus (puusto) asutuksen ja toimintojen välillä. Kipsikasan hajapölypäästöjen pölynhallintaan aiheuttaa haasteita alueen laajuus.

Kipsiläjäytyksen pölypäästöt kosteana (läjityskosteus 25–30 %) ovat vähäisiä. Päästöä minimoidaan tekemällä läjitys ns. päätypengerrysperiaatteella.

Koko Yaran Siilinjärven toimipaikan toimintoja ajatellen vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan vähentää esimerkiksi ajonopeuksia pienentämällä sekä kuljetusreittien ja varastokasojen kastelulla. Kaivoksen puolella teiden kastelu ja rikastushiekka-alueen maisemointi ovat käytössä olevia pölynhallintakeinoja. Kipsin läjitysalueen pölyämisen vaikutuksia estetään maisemoinnilla.

Toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia (pölypäästöjen muodostumista) seurataan aistinvaraisin havainnoin. Tarvittaessa mitataan ilmanlaatuvaikutuksia toiminta- ja lähialueella.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Fluorivetyypäästöjen ja pölypäästöjen arvioinnissa suurimmat epävarmuudet liittyvät päästömäärään ja sen riippuvuuteen olosuhteista (vuodenaika, sää). Kipsikasan päästömäärän arviointiin aiheuttaa epävarmuutta esim. kipsin eri ikä kasan eri kohdissa ja kipsin kosteuspitoisuuden vaihtelu. Pölypäästömäärät ja hiukkaskokojakauma vaihtelevat toiminnan aktiiviteetin, pintojen kuivuuden ja olosuhteiden mukaan. Intensiivisimmät päästöjaksot ovat lyhyitä ja päästöt voivat olla hyvinkin korkeita verrattuna normaaliin tuotantotilanteeseen ja pidemmän ajan keskiarvoihin. Fluorivetyypäästön epävarmuutta lisäävät esim. puutteellinen tieto tuulen nopeuden vaikutuksesta päästöön ja kipsikasan osalta pinta-ala, jolta merkittävää päästöä muodostuu sekä päästön mahdollinen vaihtelu eri ikäisestä kipsistä. Fluorivedyn osalta Rambollin mittauksista ja mallinnuksista saamat kokonaispäästöt ovat noin puolet pienempiä kuin Yaran laskentataulukolla lasketut. Epävarmuutta liittyy kipsikasan ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästön arviointimenetelmään.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteestä etenevän hiukkaspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko tunnin ajan. Malli huomioi päästöalueen ympäröivän maastopinnan rosoisuuden karkealla tasolla (kau-punki/maaseutu) dispersiokertoimella. Maanpinnan korkeuden vaihtelut mallinnuksessa huomioidaan.

Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskentamallin epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiaikaispitoisuuksia laskettaessa.

18. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS SEKÄ VIRKISTYSKÄYTTÖ

18.1 Vaikutuksen alkuperä

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, pöly- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa.

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset ovat pääosin kipsin läjittämisen aikaisia. Hankkeen *suunnitteluvaiheessa* tieto elinympäristön muuttumisesta voi synnyttää sosiaalisia vaikutuksia, jotka voivat ilmetä mm. asukkaiden huolina tai pelkoina. Vastaavasti hankkeen myönteiset

vaikutukset esimerkiksi tehdastoiminnan jatkumiseen ja työllisyyteen voivat herättää toiveita paikallisissa asukkaissa.

Hankkeen *rakentamis- ja toimintavaiheessa* vaikutukset ovat lähes samanlaisia, sillä rakentaminen tapahtuu kipsin normaalin läjitystoiminnan ohessa. Kipsin läjitysalueen laajentamisesta aiheutuu muutoksia alueen virkistysmahdollisuuksissa, jos toiminta laajentuu uudelle alueelle. Vaikutuksia aiheutuu asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja pölystä. Lisäksi lähialueen maisema muuttuu riipuen hankkeen toteutusvaihtoehdosta. Myös toimintavaihe voi aiheuttaa huolia ja pelkoja, jotka liittyvät esimerkiksi kipsin pölyämiseen, pohja- ja pintavesien laadun muutoksiin tai hankkeen vaikutuksiin Sulkavanniin kiinteistöjen arvoon. Myönteisiä vaikutuksia voi puolestaan liittyä hankkeen työllisyys- ja talousvaikutuksiin.

Toiminnan päätyttyä sosiaaliset vaikutukset vähenevät toiminnan ympäristövaikutusten vähentymisen myötä. Toiminnan loputtua alue suljetaan ja maisemoidaan. Toiminnan päättymiseen voi liittyä huolia ja pelkoja ympäristön tilasta tai jopa työttömyydestä, mutta toisaalta myös toiveita läjitysalueen tarjoamista jatkokäyttömahdollisuuksista esimerkiksi virkistyskäyttöön liittyen.

18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esim. asuinympäristön viihtyisyyteen ja turvallisuuteen sekä alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu kaikkiin käytettävissä oleviin lähtötietoihin. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Paikallisilta asukkailta on kerätty asukaskyselyn ja työpaikan avulla tietoa alueen nykytilasta sekä arvioiduista vaikutuksista, joita on käsitelty jäljempänä tässä luvussa. Lisäksi arvioinnin taustatietona on hyödynnetty louhosjatkumon YVA-selostusta (Ramboll Finland Oy 2018). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietona on käytetty myös YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä, yleisötilaisuudessa esitettyjä mielipiteitä tai lehdissä julkaistuja artikkeleita. Myös erilaiset kartta- ja paikkatietoaineistot, tilastot ja muut kirjalliset lähteet ovat toimineet arvioinnin lähtöaineistona.

Vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona, jossa korostuvat vaikutusten ja niiden kohdentumisen tunnistaminen, asioiden suhteuttaminen (merkittävyyden arviointi) ja vertailu. Vaikutusten kohdentumista tarkasteltaessa voidaan todeta, että hankkeen taloudelliset ja muut yhteiskunnalliset myönteiset vaikutukset leviävät laajemmalle ja haitalliset vaikutukset kohdistuvat enemmän lähialueelle. Sosiaalisten vaikutusten arviointi painottuu täten hankkeen lähialueelle, jossa ilmenee suoria vaikutukset.

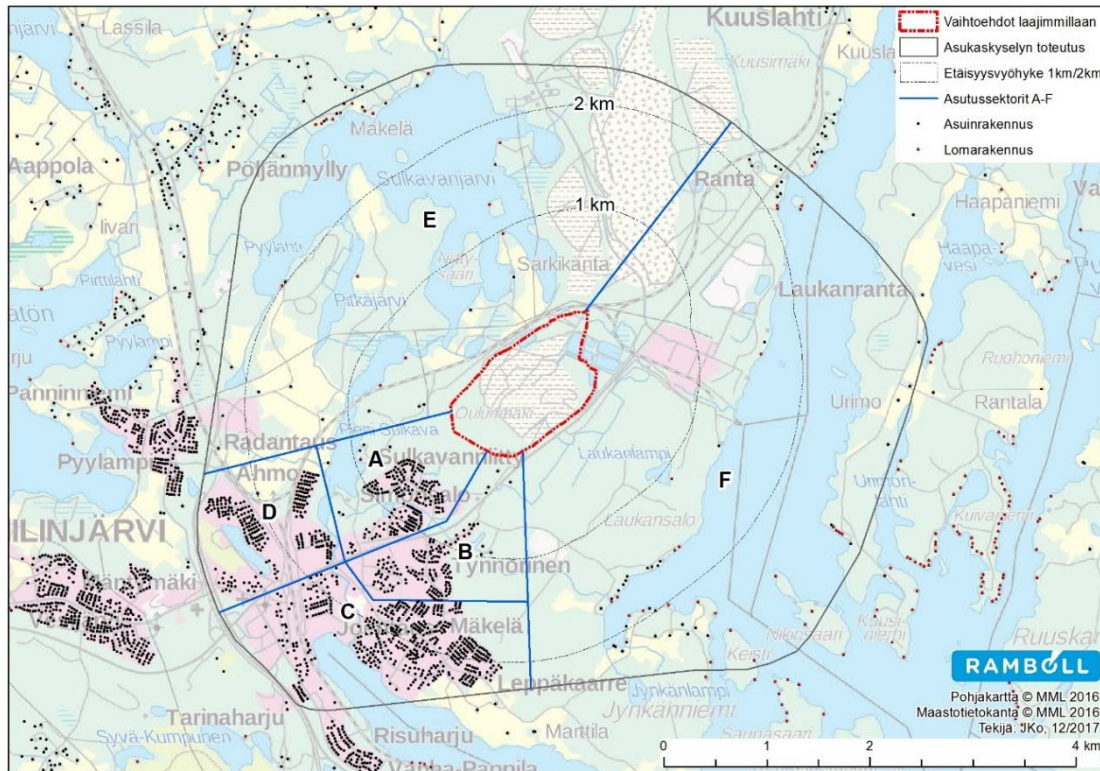
Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Arvioinnissa pyritään tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset tulisivat erityisesti kohdistumaan. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen. Arvioinnissa huomioidaan eri hankevaihtoehtojen välisten vaikutusten lisäksi eri toimintavaiheiden välisten vaikutusten erot. Osana sosiaalisia vaikutuksia tarkastellaan omassa luvussaan (14.5) vaikutuksia elinkeinoihin.

Asukaskyselyn tulokset

Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutettiin asukaskysely, joka lähetettiin 500 talouden noin 2 km säteellä suunnitellusta kipsin läjitysalueen laajennuksesta. Kysely lähetettiin 16.1.2018 ja se pyydettiin palauttamaan 31.1.2018 mennessä. Lisäksi asukaskysely oli saa-

tavilla Siilinjärven kirjastossa YVA-ohjelman yleisötilaisuuden jälkeen 22.–31.1.2018. Kyselyyn saatiin 101 vastausta vastausprosentin ollessa 20,2. Asukaskyselyn toteutuksesta sekä saaduista vastauksista on kerrottu tarkemmin liitteenä 3 olevassa koontiraportissa.

Vastaajista lähes puolet ilmoitti asuvansa 1–2 kilometrin säteellä kipsin läjitysalueen laajennuksesta. Vastaajista 36 % asui keskustan, Siilinlahden tai Leppäkaarten alueella ja 28 % Sulkavanniin tai Simonsalon alueella. Ahmon tai Räisälän alueella asuvia oli 15 % ja Tynnörisen tai Honkamäen alueella 12 % vastanneista. Loput olivat muita lähialueen asukkaita. Kyselyn toteutusalue jaettiin asutussektoreihin, jotka on esitetty kuvassa (Kuva 18-1).



Kuva 18-1. Asukaskyselyn kartta, jossa on esitetty hankkeen laajin vaihtoehto, etäisyysvyöhykkeet, osoitteiden poiminta-alue sekä asutussektorit. A. Sulkavanni/Simonsalo, B. Tynnörinen/Honkamäki, C. Keskusta/Siilinlahti/Leppäkaarre, D. Ahmo/Räisälä, E. Sulkavanjärven ympäristö, F. Juurusveden ympäristö.

Työpajan tulokset

Asukaskyselyn lisäksi järjestettiin työpaja, jonka tarkoituksena oli kerätä tietoa vaikutusarvioinnin tueksi alueen asukkailta ja muilta alueella toimivilta. Työpaja järjestettiin Siilinjärven tehtailla luentohuoneessa 14.6.2018. Työpajaan osallistui 10 asukasta ja sidosryhmän edustajaa, jonka lisäksi tilaisuuteen osallistui ELY-keskuksen sekä Siilinjärven kunnan ympäristösuojeluviranomaisen edustajia. Tupaillan vetäjinä toimivat Ramboll Finland Oy:n (YVA-konsultti) sekä Yaran edustajat.

Työpajaan haettiin osallistujia asukaskyselyn kautta, minkä lisäksi työpajaan kutsuttiin eri sidosryhmien edustajia. Käytännön järjestelyjen vuoksi osallistujamäärä oli rajattu 40 osallistujaan, joten osallistujia pyydettiin ilmoittautumaan. Työpaja ei kuitenkaan täyttynyt, joten kaikki halukkaat pääsivät osallistumaan. Työpajassa osallistujilta kerättiin yhteystiedot ja heille toimitettiin myöhemmin tupaillasta koottu muistio sekä liitekartta kommentteille.

Työpajassa esiteltiin hanke sekä vaikutusarviointien sen hetkinen tilanne ja tulokset, jonka jälkeen työskentelyä jatkettiin ryhmissä. Työpajassa oli kolme työskentelypistettä, joiden aiheina olivat alueen nykytila, arvioidut vaikutukset sekä tiedotus ja vuorovaikutus. Työpajoja vetivät YVA-konsultti Rambollin ja Yaran edustajat. Paikalliset kiersivät pienissä ryhmissä läpi kaikki työskentelypisteet. Paikalla olleet viranomaiset osallistuivat vuorotellen kaikkien ryhmien toimintaan. Kaikki keskusteluissa esille tulleet asiat kirjattiin ylös, minkä

lisäksi tehtiin merkintöjä kartalle. Seuraavana on esitetty asioita, jotka tulivat keskusteluissa esille, sekä koostekartta tehdyistä karttamerkinnoista (Kuva 18-2).

Alueen nykytila ja käyttö:

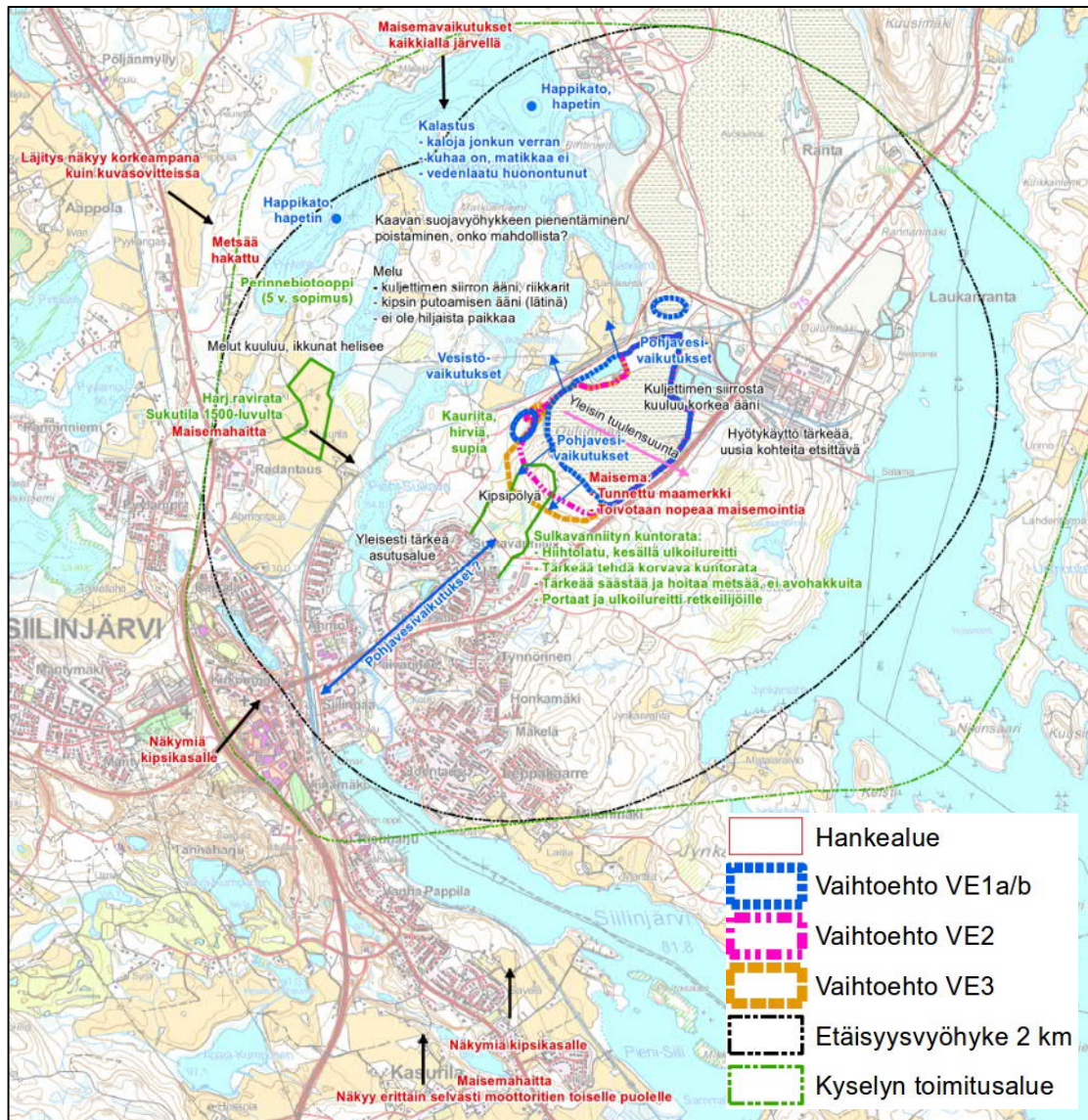
- Pölyvaikutukset: pölyäkö kipsi? Pölyhaitta maisemahaittaa merkityksellisempi. Miten varaudutaan ääri-ilmiöihin (kovat tuulet)?
- Vesistövaikutukset: järven pilaaminen.
- Maisemavaikutukset: maisemointi pitkällä aikavälillä. Osa alueesta aina auki.
- Hyötykäyttö: Tärkeää, joten uusia kohteita etsittävä.
- Matkailuvaikutukset: Kasurila ja Tahko. Imagokysymys.

Ympäristövaikutusten arviointi ja haitallisten vaikutusten lieventäminen:

- Pölyvaikutukset tärkeitä ja huolestuttavat lähialuetta, erityisesti Sulkavanniityn asukkaita. Maisemointitoimenpiteet ovat tärkeitä lieventävänä tekijänä.
- Pohjavesivaikutukset huolettavat. Vaikutukset juomaveteen ja vedenottamoihin.
- Vaikutukset pintavesiin. Sulkavanjärven tila huonontunut vuosien saatossa.
- Muita vaikutuksia, joita nostettiin esille, olivat melu-, maaperä- ja liikennevaikutukset.
- Maisema nyt ja tulevaisuudessa. Maisemoinnin suuri merkitys.
- Virkistyskäyttöön liittyen ehdotettiin kuntorataa kasan päälle.
- Muita asioita, jotka asukkaita huolettavat, olivat mm. kiinteistöjen arvon lasku ja alueen jälkihoito sekä jälkihoitoon varattujen varojen riittävyys toiminnan loputtua.

Tiedotus ja vuorovaikutus:

- Yleisesti tiedotuksen koettiin olevan hyvää ja parantuneen; toisaalta hankkeet tulevat yllätyksenä.
- Hyvänä tiedotuskanavana pidettiin paikallista Uutis-Jousi -lehteä, johon toivottiin myös säännöllisin aikavälein laajempaa tilannekatsausta Yaran toiminnasta; toisaalta saatettiin kokea, että Yara hallitsee uutisointia.
- Tietoa ja tiedotteita selvityksistä toivottiin jaettavan myös sidosryhmille
- Osallistujat toivoivat tiiviimpää vuorovaikutusta lähiasukkaiden ja niiden kanssa, joihin vaikutukset kohdistuvat.
- Siilinjärven seudun Omakotiyhdistyksen tilaisuus keväällä onnistunut
- Toisaalta koettiin hyvänä myös se, että Yara on jalkautunut kyliin (Kolmisoppi, Kuuslahti) ja hankkeista tiedotetaan lehdessä, joka tavoittaa myös kauempana asuvia.
- Pidettiin hyvänä sitä, että asukaskysely oli lähetetty myös keskustassa asuville henkilöille, ei vain lähialueelle.
- Useat henkilöt kokivat olevansa turhautuneita: heitä on kuultu, mutta ei kuunneltu.
- Yleisötilaisuudet ja työpajat on koettu hyviksi väyliksi saada tietoa, mutta vaikuttamisen keinoja epäiltiin. Lisäksi osallistuminen vaatii yksilöltä aktiivisuutta.



Kuva 18-2. Asukkaille ja sidosryhmille järjestetyssä työpajassa tehdyt karttamerkinnot.

18.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-1) on esitetty sosiaalisen ympäristön herkkyydystason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu. Kriteerien perustelut pohjautuvat vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä sekä sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntemukseen.

Taulukko 18-1. Ihmisten elinolojen ja asuinviihtyvyyden herkkyyks kohdealueella.

Vähäinen	Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Vähäisesti harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita, vaihtoehtoisia alueita on tarjolla. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, osa viherverkkoa tai luontoalueita, vaihtoehtoisille alueille on jonkin verran matkaa. Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri.
Suuri	Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai arvokkaisiin luontoalueisiin, korvaaville alueille on hankala päästä. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, korvaavia alueita ei ole. Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) tai häiriöitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen kantokyky kestä lisärasitusta. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

Sosiaalisille vaikutuksille ei ole säädöksiä tai raja-arvoja, vaan vaikutusten suuruusluokka määärtyy asiantuntija-arviona muun muassa vaikutuksen laajuuden, keston ja osallisten arvioiman tärkeyden pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten suuruusarvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 18-2).

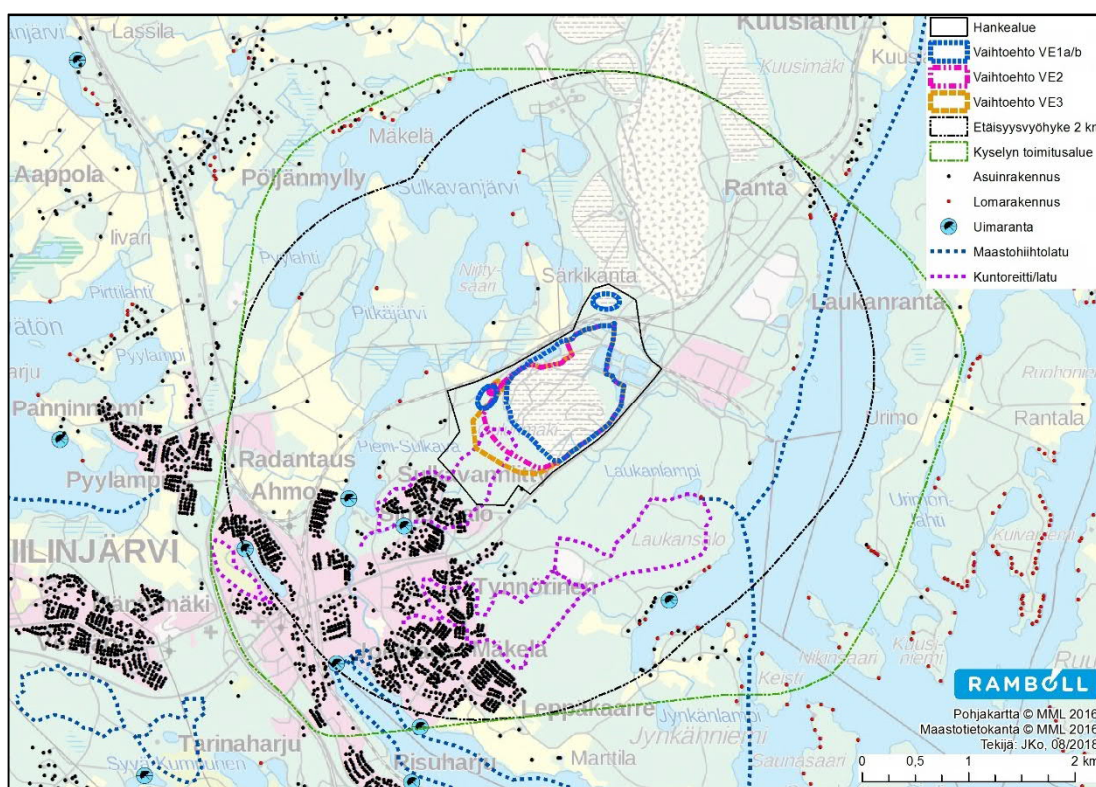
Taulukko 18-2. Ihmisten elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeäksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset tuovat alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistävät totuttuja tapoja tai poistavat huomattavia esteitä. Muutokset lisäävät selvästi yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Suuri + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset tuovat alueelle uutta toimintaa, edistävät jonkin verran totuttuja toimintoja tai poistavat esteitä. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Keskisuuri + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat kohtalaisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset edistävät vähän totuttuja toimintoja alueella tai mahdollistavat uusia tapoja tai toimintoja. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista jonkin verran.
Pieni +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. Muutokset eivät lisää yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei muutosta	Asuin- ja elinympäristö pysyvät ennallaan
Pieni -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Vähäisiä kielteisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Hanke herättää vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Muutokset eivät vielä vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat jonkin verran asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua tai pidentyä, mutta muutokset eivät estä toimintoja. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Suuri - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset haittaavat totuttuja toimintoja tai aiheuttavat estevaikutusta. Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Erittäin suuri - - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset estävät totuttuja toimintoja tai aiheuttavat huomattavaa estevaikutusta. Hanke herättää erittäin paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat selvästi eriarvoistumista.

18.4 Nykytila

Siilinjärven keskusta sijaitsee kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä teollisuusalueen rakennuksista. Kipsiläjäytysaluetta lähin asutus sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 600 metrin etäisyydellä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 18-3) on esitetty lähimpien asuin- ja lomarakennusten lisäksi muun muassa lähimmät julkiset rakennukset, kuten Päivärinteen ja Ahmon koulut sekä Päivärinteellä sijaitsevat palvelutalo ja vuoropäiväkot. Kipsiläjäytysalueen läheisyydessä on Sulkavanniin asuinalue sekä Jukolan pienteollisuusalue. Sulkavanjärven rannalla on myös maatiloja. Yaralla on lähialueen sidosryhmien edustajista koottu yhteistointiryhmä, jossa on edustettuna mm. kunta, kylätoimikunta, vesialueiden omistajia ja muita yhdistyksiä.

Lähimmät virkistysreitit ovat hankealueella osittain sijaitseva Simonsalon neljän kilometrin pituinen valaistu hiihtolatu/kuntopolku. Hankealueen ja Sulkavanniin välisellä alueella myös marjastetaan, sienestetään ja oleillaan luonnossa. Alue on pienehkö metsäalue, joka jää asutuksen, kantatien, kipsiläjäytyksen ja rautatien rajaamalle alueelle. Hankealueen ympäristössä on lisäksi useita vesistöjä, joilla muun muassa harrastetaan uintia, veneilyä, kalastusta ja mökkeilyä (Ramboll Finland Oy 2013).



Kuva 18-3. Asutus, muut toiminnot ja virkistysreitit hankealueen lähiympäristössä.

Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle, jonka herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*. Alueella on kaiken kaikkiaan melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä ja keskustassa myös herkkiä häiriintyviä kohteita. Keskustan ympäristössä sijaitsee useita virkistysreittejä, jotka ovat enimmäkseen paikallisessa käytössä. Lisäksi ympäristössä on vesistöjä, joilla on virkistyskäyttöarvoa. Keskustassa on ennestään ympäristöhäiriöitä, joista merkittävin lienee liikenne. Kaivoksen tai kipsiläjäytysalueen vaikutukset ovat keskustassa toistaiseksi jääneet vähäiseksi. Keskusta taajamineen on ympäristönä yleensä melko sopeutumiskykyinen, sillä muutoksia tapahtuu säännöllisin väliajoin.

18.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön

Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jatkuu kipsin läjittäminen vuoteen 2025, jolloin läjityksen on arvioitu saavuttavan nykyisen luvan mukaisen lakikorkeutensa (+190 m). Vaihtoehdossa VE0 toiminta jatkuisi täten vielä noin 7 vuoden ajan, jonka aikana läjitysalue kohoaisi noin 20 metriä nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Maisema tulee täten muuttumaan myös vaihtoehdossa VE0. Muutos on havaittavissa lähialueelta, mutta esimerkiksi Sulkavanniityltä tarkasteltuna maisema ei tule merkittävästi muuttumaan lähimetsän luodessa näkymäesteen läjityksen suuntaan. Toiminnan jatkuessa vaihtoehdon VE0 mukaisesti säilyisi tilanne nykyisen kaltaisena kipsin läjittämisestä aiheutuvien useimpien ympäristövaikutusten osalta mm. melu- ja pölyvaikutukset, jotka on arvioitu korkeintaan vähäisiksi tai muutosta nykytilaan ei ole arvioitu tapahtuvan.

Elinkeinovaikutusten näkökulmasta vaihtoehdon VE0 toteuttamisen myönteiset vaikutukset ovat lyhytkantoisimmat verrattuna muihin toteutusvaihtoehtoihin, joissa läjitysalueen laajentaminen mahdollistaa fosforihappotehtaan ja edelleen koko Siilinjärven toimipisteen toiminnan vuosiksi ja jopa kymmeniksi vuosiksi eteenpäin. Asukkaiden suhtautuminen Siilinjärven tehtaan toimintaan ja kipsin läjittämiseen oli asukaskyselyn mukaan suurimmaksi osaksi neutraalia tai myönteistä, joskin lähialueen asukkaat kokivat nykyisen toiminnan kielteisempänä kuin kauempana asuvat. Tehtaiden toiminta koetaan kuitenkin tärkeäksi kunnan elinkeinoelämälle ja työllisyydelle. Asukkaat nostavat esille kipsin hyötykäyttömahdollisuuksien tutkimisen, jotta toiminta voisi jatkua ilman kipsin läjittämistä. Saaduissa vastauksissa ja mielipiteissä kyseenalaistettiin myös, etteikö kaivoksen alueelta löydy kipsille vaihtoehtoista läjitysalueutta nykyisen alueen tilalle.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan *pieniksi kielteisiksi*.

Vaihtoehdot VE1-VE3

Elinolot ja viihtyvyys

Suunnitelluista toteutusvaihtoehdoista VE1–VE3 asukkaat vastustivat vähiten vaihtoehtoa VE1. Vaihtoehdossa VE1 kipsin läjitysalue ei laajene lähemmäs asutusta, vaan nousee korkeutta 40 metriä (tasoon +230 m mpy) verrattuna nykyisen luvan mukaiseen vaihtoehtoon VE0 (+190 m mpy). Läjitysalueen kohoaminen aiheuttaa *maisemavaikutuksia* kaikissa vaihtoehdoissa, sillä läjitys tulee kohotessaan näkymään selkeämmin ympäristöönsä myös lähialuetta kauemmas. Vaihtoehdon VE1 tapaan läjityskorkeus on +230 m mpy myös vaihtoehdossa VE3, jossa läjitysalue lisäksi laajentuu Sulkavanniityn suuntaan. Lähialueella, missä puusto ei peitä näkyvyyttä, vaikutukset korostuvat, etenkin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3, joissa läjitys nousee korkeammaksi. Maisemavaikutuksia kohdistuu myös Sulkavanniityn alueelle, joskin lähimetsä sekä asutusalueen puusto luovat monin paikoin katvealueita niin, ettei kipsin läjitysalue ole havaittavissa. Läjitysalueen erottumiseen maisemassa on suuri merkitys maisemoinnilla, minkä myös lähialueen asukkaat kokevat erittäin tärkeänä. Asukaskyselyssä tuli esille, ettei kipsikasa ole erityisen kaunis, mutta sen olemassaolo on kestettävissä, mikäli se maisemoidaan kunnolla. Maisemoimattomana, valkoisena pintana läjitys on selvästi erotettavissa, kun taas kasvittumisen jälkeen läjitys sulautuu paremmin muuhun ympäristöön. Näin ollen maisemavaikutukset lievenevät ja ihmisten maiseman kokeminen muuttuu vähemmän kielteiseksi. Maisemoinnin lieventävät vaikutukset ovat tärkeitä asuinympäristön, mutta myös virkistyskäytössä olevien ympäristöjen kokemisen kannalta. Maisemavaikutukset (luku 13.613) on arvioitu vaihtoehdossa VE2 *vähäisiksi*, vaihtoehdossa VE1 *kohtalaisiksi* ja vaihtoehdossa VE3 *suuriksi*.

Yaran Siilinjärven tehtaat ja kaivos ovat toimineet alueella pitkään, joten asukkaille on muodostunut käsitys toiminnan luonteesta ja siitä aiheutuvista vaikutuksista. Huomioitavaa on, että kaivoksen ja kipsin läjityksen vaikutusalueet ovat osittain päällekkäiset, minkä vuoksi aiheutuvien ympäristövaikutusten alkuperän tulkinnessa voi esiintyä väärinymmärryksiä. Kun asukkailta kysyttiin kipsin läjitysalueutta koskevassa asukaskyselyssä, miten Siilinjärven tehdas ja kipsin läjitys on vaikuttanut alueella, 70 % vastaajista koki tehtaan ja läjityksen vaikuttaneen kielteisesti alueen *tärinään*. Merkittävämpi tärinän lähde on kuitenkin Siilinjär-

ven kaivos. Kipsin läjitysalueen tärinävaikutusten ei arvioida ulottuvan hankealueen ulkopuolelle laajimmassakaan vaihtoehdossa (VE3), joten tärinävaikutuksissa ei aiheudu muutosta nykytilaan missään vaihtoehdossa (VE1–VE3) (luku 16.516).

Kipsin läjittämisen yhteydessä *melua* aiheutuu työkoneista ja hihnakuuljettimista. Muun muassa asukaskyselyn vastauksissa on todettu, että läjitysalueelta kuuluu nykyisin joskus melua, mutta ei talon sisälle asti. Käytössä olevista koneista aiheutuu tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua rakentamisen aikana ja osittain myös toiminnan aikana läjitysalueen muotoilun yhteydessä. Vaihtoehdossa VE1 läjitysalue ei laajene, joten muutokset melutasoissa ovat pieniä. Vaihtoehtoon VE1 verrattuna vaihtoehdossa VE2 ja VE3 voi aiheutua hieman korkeampia melutasoja läjitysalueen laajennustöiden ja toiminnan edetessä lähemmäs asutusta. Läjitysalueen laajentuminen asutuksen suuntaan voi vaikuttaa melun kuulumiseen etenkin silloin, kun työkoneet työskentelevät läjitysalueen lounaisreunassa. Meluvaikutukset on arvioitu kaikissa vaihtoehdoissa (VE1–VE3) *vähäisiksi* (luku 16.6).

Kipsin läjitysalueen pölyäminen keräsi kommentteja toteutetussa asukaskyselyssä ja myös pidetyssä työpajassa. Etenkin lähialueen omakotitaloasujan näkökulmasta on kiinnostavaa tietää, pölyääkö läjitys. Hankkeen *ilmanlaatu*vaikutuksia arvioitiin sekä hankkeen aiheuttamien hiukkas- että fluorivetyypäästötietojen perusteella. Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin (luku 17.517) yhteydessä on todettu, että Siilinjärven toimipaikalla ilmanlaadun kannalta merkittävimmät päästöt ovat hiukkas- eli pölypäästöt, ja että kipsin läjityksen lisäksi Yaran kaivos- ja tehdasalueen muilla toiminnoilla on suurempi vaikutus alueen ilmanlaatuun. Hankkeen eri toteutusvaihtoehdoilla (VE1–VE3) ei tehtyjen mallinnusten perusteella arvioitu olevan vaikutusta hiukkaspitoisuuksiin lähimmillä asuinkiinteistöillä. Kipsin pölyämisestä on todettu aiheutuvan mahdollisia lyhytaikaisia ilmanlaatuvaikutuksia, jotka eivät kuitenkaan ole säännöllisiä. Kipsin läjitysalueen laajennuksen aiheuttamia fluorivetyypäästöjä on mallinnettu kaikissa vaihtoehdoissa (VE1–VE3). Mallinnusten tulosten perusteella suurimmat ilman fluorivetyypitoisuudet esiintyvät kipsikasalla ja kiertovesialtailla sekä niiden välittömässä läheisyydessä, mihin asukkailla ei ole kulkua. Ilmanlaatuvaikutukset on kokonaisuudessaan arvioitu *vähäisiksi* (luku 17.6).

Hankkeesta aiheutuvat *terveys*vaikutukset voivat liittyä kipsin läjitysalueelta syntyviin pölypäästöihin, jotka yhdessä kiertovesialtaiden kanssa muodostavat kohonneen fluorivetyypitoisuuden lähiympäristöön. Terveysvaikutuksia on käsitelty tarkemmin erillisessä arvioinnissa (luku 19.519), jossa on todettu fluorivetyypitoisuuksien jäävän alle välittömien vaikutusten minimiriskirajojen, joten fluorivetyypitoisuuksien aiheuttama terveyshaitta on mallinnustulosten perusteella alhainen. Ilmanlaatuarvioinnin yhteydessä tehtyjen hiukkaspäästömallinnusten perusteella on arvioitu, etteivät eri toteutusvaihtoehdot (VE1–VE3) muuta merkittävästi alueen hiukkaspäästöjä, koska louhosalueen muulla toiminnalla on suurempi vaikutus hiukkaspäästöihin kuin kipsin läjittämällä. Terveysvaikutuksen osalta vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 ei arvioida muodostuvan muutoksia nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 terveysvaikutukset on kokonaisuudessaan arvioitu *vähäisiksi*, kun otetaan huomioon myös melu- ja tärinävaikutusten arvioinnit sekä pohja- ja pintavesivaikutuksia koskevat arvioinnit.

Hankkeen toteuttamisen *liikenne*vaikutukset ovat pääosin rakentamisen aikaisia ja ajoittuvat lyhyelle aikavälille. Liikennevaikutusten arvioinnissa (luku 15.615) todetaan, että erot eri vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä, eikä minkään vaihtoehdon toteuttaminen heikennä liikenteen sujumista lähiteillä. Toiminnan aikaista liikennettä vähentää merkittävästi hihnakuuljettimen käyttö. Hankkeen toteutuminen mahdollistaa Yaran koko Siilinjärven toimipisteen toiminnan jatkumisen, millä on kauaskantoisempia liikennevaikutuksia. Toiminnan aikainen liikenne säilyy jatkossa kuitenkin nykyisenkaltaisena, mikäli kipsin läjittäminen jatkuu vaihtoehdon VE1–VE3 toteuttamisen myötä. Liikennevaikutukset on arvioitu eri vaihtoehdoissa *vähäisiksi*.

Hankkeen vaihtoehtoja VE2 ja VE3 on vastustettu, sillä läjitys laajenee Sulkavanniityn asutusalueen suuntaan lähimmilleen 430 m päähän (VE3). Sulkavanniityn alueelle aiheutuu maisemavaikutuksia, mutta pölyn ja melun osalta raja- ja ohjearvojen ei ole todettu ylittävän missään vaihtoehdossa. Kipsiä on läjitetty nykyiselle paikalleen useita vuosia, joten uudesta toiminnasta ei ole kyse, mutta toiminnan laajentuminen yhä lähemmäs asutusta saa ihmiset reagoimaan. Asukkaiden ollessa tyytyväisiä nykyiseen elinympäristöönsä, huoli

ja epätietoisuus siinä tapahtuvista muutoksista korostuvat ja ei-toivotut muutokset nykytilassa koetaan herkästi asuinviihtyvyyttä heikentävänä. Sulkavanniitty on suosittu asuinalue lähellä Siilinjärven keskustaa. Aukkaat ovat huolissaan aiheutuuko kiinteistöjen arvon alenemista, mikä tuli esille niin yleisötilaisuudessa, työpajassa että asukaskyselyn vastauksissa. Kiinteistöjen arvon alenemisen Sulkavanniityn alueella koettiin olevan konkreettinen vaikutus Yaran toiminnasta.

Kipsin läjitysalueen korottamisen ja/tai laajentamisen vaikutukset painottuvat lähialueelle, sillä vaikutukset heikkenevät kauemmaksi mentäessä ja esimerkiksi Siilinjärven keskustaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat pääosin maiseman muutoksesta. Hankkeen eri vaihtoehtojen (VE1–VE3) vaikutusten on todettu jäävän vähäisiksi mm. melu-, pöly- ja liikennevaikutusten osalta. Tärinävaikutuksia ei ole arvioitu hankkeesta aiheutuvan. Maiseman muutos aiheuttaa merkittävimmät vaikutukset lähialueen asuinviihtyvyyteen. Elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vaihtoehdossa VE1 *pieniksi kielteisiksi* ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 *keskisuuriksi kielteisiksi*.

Virkistyskäyttö

Sulkavanniityn asukkaat muiden lähialueen asukkaiden kanssa käyttävät Oulunmäen länsipuoleista kuntoreittiä ahkerasti, joten vaihtoehtoja VE2 ja VE3 vastustetaan myös kuntoreitin menettämisen takia. Asukaskyselyssä todettiin, että ulkoilualan lenkki- ja latureitin jäämisellä läjityksen jalkoihin olevan suuri merkitys asukkaiden hyvinvoinnille ja että kuntorata on tällä hetkellä alueen paras ja ainoa. Kuntoreitti jää laajemmissa vaihtoehdoissa osittain läjityksen alle, mutta kuten maankäytön vaikutusten arvioinnissa on todettu (luku 12.512), kuntorata pyritään korvaamaan vaihtoehtoisella reitillä, mikäli jompikumpi vaihtoehtoista VE2 tai VE3 toteutuu. Tällöin kuntoreitin käyttö ympärivuoden olisi jatkossakin mahdollista.

Kuntoreitin lisäksi lähialueen muita käyttömuotoja asukaskyselyn perusteella ovat retkeily ja ulkoilu, luonnosta nauttiminen ja luonnon tarkkailu, hiihto sekä marjastus ja sienestys. Vaihtoehto VE1 ei vaikuta lähialueen muuhun virkistyskäyttöön, sillä toiminta ei laajene nykyisestä alueesta, eikä toiminnasta aiheudu esim. melu- tai pölypäästöjä, jotka muuttaisivat alueen käyttökokemusta. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 toteutuessa Sulkavanniityn ja kipsin läjitysalueen välinen metsäalue kaventuu. Lähialueen asukkaat voivat edelleen käyttää metsää lähivirkistyskohteena mutta alue, jolla ihmiset liikkuvat, tulee pienentymään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Alueen asukkaat ovat olleet huolissaan pohja- ja pintavesivaikutuksista sekä läheisen Sulkavanjärven tilasta. Työpajassa Sulkavanjärvi sekä siihen kohdistuvat kunnostustoimet herättivät keskustelua ja järven tilan toivottiin parantuvan, kuten Kolmisopella on tapahtunut. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset eivät eroa vaihtoehdon VE0 vaikutuksista muutoin kuin vaikutusten keston osalta. Pintavesivaikutusten arvioinnissa on todettu, että Sulkavanjärven tila heikkenee ja ilman kunnostustoimia kehityksen on arvioitu jatkuvan (luku 9.5). Hankkeen pintavesivaikutukset Sulkavanjärvestä, Pieni-Sulkavassa ja Siilinjärvestä on arvioitu *suuriksi*.

Kauempana virkistyskäyttöön kohdistuu välillisiä vaikutuksia maiseman muutokset myötä. Kipsin läjitysalue on kaikissa vaihtoehdoissa havaittavissa kauempaa ja vaihtoehdosta riippuu, kuinka merkittävä muutos maisemassa on. Kipsin vaikutusalueen virkistysmaisemat eivät ole erämaisia, vaan ihmistoiminta näkyy läjitysalueen ympäristössä. Muutos maisemassa voi kuitenkin vaikuttaa siihen, miten ihmiset kokevat alueen ja sitä kautta hanke voi heijastua jossain määrin virkistyskäyttöön.

Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*. Hankkeen toteutuminen ei estä lähialueen virkistyskäyttöä Oulunmäen kuntoradan käyttöä lukuun ottamatta, mutta maiseman muutoksella voi olla vaikutusta alueen kokemiseen ja sitä kautta virkistyskäyttöön. Kun huomioidaan haitallisten vaikutusten lieventämistoimet ja kuntoradan poistuvan osuuden korvaaminen vaihtoehtoisella reitillä hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3, jäävät vaikutukset myös kuntoradan osalta pieniksi.

Huolet, pelot ja toiveet

Maiseman muuttumisen lisäksi lähiasukkaat ovat yleisesti ottaen huolissaan hankkeen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, mikä on yksi merkittävimmistä sosiaalisista vaikutuksista. Tyypillisiä huolia lähiasutuksen näkökulmasta ovat asuinviihtyvyyden heikentyminen melu-, pöly- ja värinävaikutusten seurauksena sekä pelko ympäristön pilaantumisesta. Näihin liittyviä arviointoja on käyty läpi edellä ja samassa yhteydessä on esitetty myös asukkaiden huoliin ja pelkoihin liittyviä kannanottoja, miten he kokevat kipsin läjityksen nykyiset vaikutukset tai hankkeen toteuttamisen mahdolliset vaikutukset.

Yksi merkittävistä lähiasutuksen huolista liittyy mahdollisiin taloudellisiin menetyksiin kiinteistöjen arvon laskun vuoksi. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä ei oteta kantaa kiinteistöjen arvoon, vaan arvioidaan vaikuttaako hanke kiinteistöjen käyttöön. Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, ettei hanke vaikuta Sulkavanniin kiinteistöjen käyttöön. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset Sulkavanniin alueelle ovat melu-, pöly-, liikenne- sekä terveysvaikutusten osalta vähäiset, eikä värinävaikutusten osalta nykytilaan aiheudu muutosta. Muutokset lähialueen maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat monesti asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi kipsin läjitysalueen näkyminen asuinalueelle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät.

Huolien lisäksi stressiä monille ihmisille voi aiheuttaa epätietoisuus hankkeen toteutumisesta, aikataulusta ja lopullisesta laajuudesta. Hankkeen toteutumisen epävarmuuden ja epätietoisuuden Yaran suunnitelmista koetaan vaikuttavan muun muassa mahdollisuuksiin suunnitella tulevaisuutta tai nauttia omaisuudesta, kun pelätään esimerkiksi kiinteistöjen myynnin vaikeutuvan hankkeesta aiheutuvista vaikutuksista tai pelätään uusia hankkeita. Asukaskyselystä saadun palautteen perusteella asukkaiden on ollut vaikea muodostaa kokonaisnäkemyksiä Yaran suunnitelmista, sillä kipsin läjitysalueen laajennus ei ole ainut käynnissä oleva hanke. Todettiin, että Yaran toimintaa tulisi arvioida kokonaisuutena, eikä monena palana tai erillisinä arviointina.

Saadussa palautteessa asukkaat ovat kritisoineet kipsin läjitysalueen laajentumiseen liittyvää tiedottamista. Kaikki eivät ole saaneet tietoa ohjelmavaiheen yleisötilaisuudesta. Yleisötilaisuudesta tiedotettiin normaalin käytännön mukaisesti kuulutusilmoituksessa lehdessä ja ympäristöviranomaisen verkkosivuilla. Tilaisuus keräsi osallistujia vajaa 50 henkilöä. Kyseisillä ilmoituksilla ei valitettavasti aina tavoiteta kaikkia, mutta saadun palautteen perusteella usea henkilö on päässyt esittämään mielipiteensä joko asukaskyselyn kautta tai lähettämällä mielipiteen YVA-ohjelmasta. Asukaskyselyn vastauksessa toivottiin, että ympäristövaikutusten arviointia ei toteutettaisi vain lain määräämänä muodollisuutena, vaan asukkaiden tarpeet otettaisiin menettelyn myötä oikeasti huomioon. Myös asukaskyselyn toteuttaminen satunnaisotannalla keräsi jonkin verran kritiikkiä, sillä kysely ei silloin tavoita kaikkia Sulkavanniin asukkaita. Toisaalta myönteisenä puolena todettiin, että kyselyssä on huomioitu esimerkiksi Siilinjärven keskustan asukkaat, eikä vain välitöntä lähialuetta.

Vaikutukset hankkeen aiheuttamiin huoliin, pelkoihin ja toiveisiin arvioidaan vaihtoehtojen VE1 osalta *keskisuuriksi* ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta *suuriksi kielteisiksi*.

18.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle, missä keskiössä on Sulkavanniin asuinalue. Kun otetaan huomioon muun muassa vaikutusalueen potentiaalisten haitankärsijöiden ja herkkien kohteiden määrä sekä alueen sopeutumiskyky, arvioidaan vaikutusalueen herkkyys kohtalaiseksi.

Paikalliset asukkaat ovat osallistuneet YVA-ohjelman yleisötilaisuuteen, työpajaan ja asukaskyselyyn, joiden kautta he ovat voineet esittää huolensa, pelkonsa ja toiveensa hankkeen toteuttamiseen liittyen. Saatujen mielipiteiden ja palautteen perusteella hankkeen vaikutukset on arvioitu vaihtoehtojen VE1 keskisuuriksi kielteisiksi sekä vaihtoehtojen VE2 ja VE3 suuriksi kielteisiksi. Huoliin, pelkoihin ja toiveisiin liittyvien vaikutusten merkittävyys on näin ollen *kohtalainen* (VE1) tai *suuri* (VE2, VE3).

Etenkin lähialueen asukkaat ovat huolissaan hankkeen aiheuttamista ympäristövaikutuksista ja miten ne tulevat vaikuttamaan heidän elinoloihin tai asumisviihtyvyyteen. Laadittujen arviointien perusteella voidaan vaikutukset elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen todeta olevan vaihtoehdossa VE1 pieniä kielteisiä ja keskisuuria kielteisiä vaihtoehdoissa VE2–VE3. Vaihtoehdossa VE1 läjitysalueen korottamisen vaikutukset ovat pääosin nykyisenkaltaisia, eikä merkittäviä muutoksia ole arvioitu aiheutuvan. Sen sijaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa kipsin läjitysalue laajenee, vaikutukset ulottuvat hieman laajemmalle. Elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on täten *vähäinen* (VE1) tai *kohtalainen* (VE2, VE3).

Lähialueen virkistyskäytön kannalta merkittävin ja tärkein kohde lähiasukkaiden mielestä on Oulunmäen kuntorata, jonka käyttö vaarantuu vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan kaikissa vaihtoehdoissa pieniksi ja kielteisiksi, sillä kuntoradan uudelleen linjaamisella voidaan radan käyttö turvata myös vaihtoehdon VE2 tai VE3 toteutuessa. Virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on täten *vähäinen* (VE1–VE3).

Vaihtoehdon VE1 alavaihtoehdoilla ei ole merkitystä ihmisten elinoloihin, asuinviihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten kannalta.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan pieniksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys on *vähäinen*.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	VE2-3 H	VE1 H VE2-3 E	VE0-1 E VE0 H VE0-3 V	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

E = vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

V = vaikutukset virkistyskäyttöön

H = vaikutukset huoliin, pelkoihin ja toiveisiin

18.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana asukkaat antoivat palautetta tiedottamiseen liittyen, sillä he ovat kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista tai tulevista hankkeista. Saadussa palautteissa tuli esille huoli Yaran Siilinjärven toimipaikan jatkuvasta laajentumisesta.

Kipsin läjitysalueen toimintaan ja sen ympäristövaikutuksiin liittyviä huolia lieventää tutkittu tieto, säännöllinen seuranta ja valvonta sekä avoin tiedotus näihin liittyen. Tämä tuotiin esille eräessä asukaskyselyn vastauksessa, jonka mukaan esimerkiksi säännöllisin väliajoin otetut näytteet, niiden analysointi sekä tuloksista avoimesti tiedottaminen hälventäisi asukkaiden epäluuloja mahdollisista haittavaikutuksista. Lähialueen asukkaat toivovat tiedottamista suoraan koteihin, sillä tiedotusvälineiden kautta jaettu tieto ei aina tavoita kaikkia.

Muiden vaikutusarviointien yhteydessä on esitetty haitallisten vaikutusten lieventämistoimia, jotka liittyvät myös ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lieventämiseen. YVA-menettelyn

aikana saadussa palautteessa nostettiin voimakkaasti esille läjitysalueen maisemointi jo toiminnan aikana, jolla on merkitystä sekä maisema- että pölyvaikutuksia lieventävä tekijänä.

18.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Sosiaaliset vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti vaikutuksen kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Asukaskyselyn myötä kerätyt tiedot ovat yhtä lailla subjektiivisia, sillä ihmiset arvottavat elinympäristöään eri tavalla.

Arvioinnin yhtenä lähtöaineistona on käytetty hanketta varten tehdyn asukaskyselyn tuloksia. Lähtöaineiston edustavuus on tärkeää sosiaalisten vaikutusten arvioinnin luotettavuuden kannalta. Kyselyn vastausprosentti oli 20, jota voidaan pitää kohtalaisena. Vastauksia kyselyyn saatiin noin 100. Kysely postitettiin satunnaisotannan perusteella, joten kysely ei kohdistunut pelkästään lähialueelle. Asukaskyselystä saadun tiedon lisäksi lisätietoja alueesta ja asukkaiden huolista, peloista ja toiveista kerättiin työpajassa.

Koska sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden vaikutusten arviointien tuloksia, voivat niissä esiintyvät epävarmuudet vaikuttaa tai jopa kertaantua sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinympäristöön ja sen viihtyvyyteen.

19. TERVEYS

19.1 Vaikutuksen alkuperä

Hankkeesta syntyvät mahdolliset terveyshaitat liittyvät pääasiassa kipsiläjitysalueelta syntyviin pölypäästöihin, jotka yhdessä kiertovesialtaiden kanssa muodostavat kohonneen fluoripitoisuuden hankealueella. Hankealueen pölyvaikutusten ja kohonneen fluorivetyypitoisuuden alkuperää on tarkemmin kuvattu kyseisten mallinnusten, sekä niiden pohjalta tehtyjen arviointien yhteydessä (ks. luku 17). Mallinnusten perusteella saatuja fluorivetyypitoisuuksia verrataan kirjallisuudessa esitettyihin terveysperusteisiin haitallisiksi tunnistettuihin pitoisuuksiin. Pölypäästöjen lisäksi hankkeen mahdollisia vaikutuksia melun, värinän, pohja- ja pintaveden osalta tarkastellaan erillisarvioiden yhteydessä (luvut 8.5, 9.5 ja 16.5).

19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnin tarkoitus on selvittää todennäköisiä välillisiä ja välittömiä terveyshaittoja, joita hankkeen eri vaihtoehdot voivat aiheuttaa. Merkittävä terveysvaikutus on määritelty Terveystensuojelulaissa (663: 1994) ihmisessä todettavana sairautena, muuna terveydenhäiriönä tai sellaisena tekijänä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Kipsiläjitysalueen korottaminen tai laajentaminen vaikuttaa varsin vähäisesti syntyviin pölypäästöihin, mutta pidentää niiden kestoa läjitysalueen elinkaaren pidetessä. Sama koskee myös toiminnasta aiheutuvia fluorivetyypäästöjä. Suurelta osin läjitysalueen toiminta kuitenkin jatkuu voimassa olevissa lupapäätöksissä kuvatun kaltaisena. Terveyshaitta-arviointi tehtiin käyttäen apuna laskettuja mallinnustuloksia ja vertaamalla niistä saatuja pitoisuuksia kirjallisuudessa mainittuihin tunnettuihin terveyshaittoihin perustuviin raja-arvoihin. Arvioinnin tukena on käytetty, etenkin fluorivedyn osalta, kansallista ja kansainvälistä tieteellistä vertaisarvioitua kirjallisuutta.

Fluorivetyypitoisuus

Fluorivetyä voi esiintyä luonnosta peräisin olevissa lähteissä, mutta myös ihmisen toiminnan tuloksena. Fluorivetyä syntyy mm. teollisissa prosesseissa, joissa tehdään fosfaattilannoitteita, alumiini- ja terästuotannossa sekä keraamisessa teollisuudessa. Keskimääräiset fluoripitoisuudet (pääasiassa fluorivety) ulkoilmassa eivät yleensä ylitä $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuutta, eivätkä yleensä ylitä $2-3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuutta edes varsinaisen päästölähteen läheisyydessä (WHO 2002). Fluorivety on väritön, erittäin ärsyttävä ja syövyttävä kaasu, joka muodostaa helposti höyryjä. Fluorivety ei pysy kauaa alkuperäisessä muodossaan, vaan ilmassa, vedessä ja maaperässä fluorivety hajoaa ja muuntuu erilaisiksi fluoriyhdisteiksi. Ilmassa fluorivety yhtyy ilman kosteuteen muodostaen fluorivetyhappoa, joka laskeutuu maan pinnalle tai huuhtoutuu sateen mukana maahan (TTL, OVA-ohje). Maaperässä fluorivedyn kulkeutuminen tai sitoutuminen taasen riippuvat maaperän laadusta ja happamuudesta (pH).

Kipsiläjitysalueiden ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästöjä arvioitiin kokeellisin selvityksin. Lopullisessa mallinnustyössä mukana olivat myös fosforihappotehtaan ja lannoitetehtaan päästömittauksista peräisin olevat fluoripäästöt, jotka on laskettu fluorivedyksi kokonaispäästön mallintamiseksi. Kiertovesialtaista haihtuvan fluorivedyn määrä arvioitiin vesinäytteistä, joista määritettiin haihtuvan fluorivedyn pitoisuus neljänä eri ajankohtana kolmessa eri lämpötilassa (luku 17). Vastaavat fluorivetyypitoisuudet määritettiin myös kipsinäytteestä sekä uudesta, vasta läjitetystä kipsistä. Mitatuista, olosuhteet huomioon ottavista tuloksista laskettiin fluorivedylle käytettävät päästökertoimet leviämismallinnusta varten. Leviämismallinnus tehtiin samalla periaatteella kuin pölypäästön mallinnus. Leviämismallien tulokset on esitetty tarkemmin luvussa 17.

Terveyshaittojen arvioinnissa käytettiin tunnettuja raja-arvoja (AEGL, HTP, EPRG, IDLH, ks. määritelmät ja luku 17). Raja-arvot on useissa tapauksissa määritetty huomioiden altistumisen keston, sekä herkimmän altistuvan kohderyhmän (lapset, sairaat) tai pitkäkestoisen työperäisen altistumisen mukaan. Ympäristöperäiselle fluorivetyaltistumiselle ei ole viitearvoja.

Fluorivety voi aiheuttaa erilaisia terveyshaittoja, riippuen altistumispitoisuuksista ja altistuksen kestosta. Alimmilla tunnetuilla terveyshaittoja aiheuttavilla pitoisuuksilla syntyneet terveydelliset haittavaikutukset ovat pääasiassa silmien ja ylempien hengitysteiden ärsytysoireita ja tulehduksellisia muutoksia hengitysteissä. Korkeammille pitoisuuksille altistuminen normaalitilanteissa ulkoilmassa on äärimmäisen harvinaista. Korkeille pitoisuuksille altistuminen on enemmän työhygieeninen tai onnettomuustilanteisiin rinnastettava tilanne, eikä ulkoilmassa tällaisia pitoisuuksia käytännössä katsoen ole.

Fluorivetyypitoisuuden ollessa alhainen, oireet rajautuvat pääasiassa nenän ja silmien ärsytysoireisiin ja ihon punoitukseen. Matalin ilmoitettu riskitaso fluorivedylle akuutisti hengitettynä on 0,02 ppm (0,016 mg/m³) (ATSDR 2003). Tätä matalammilla pitoisuuksilla ei pitäisi ilmetä aineelle altistuttaessa terveydellisiä haittavaikutuksia. Mietoja, ohimeneviä oireita on havaittu fluorivetyypitoisuuden noustessa yli 3 ppm pitoisuuden, mutta myös koejärjestelyissä, joissa vapaaehtoisia oli altistettu 2,6–4,7 ppm pitoisuuksille 10–50 päivän ajan 6 tuntia kerrallaan (Largent ja Columbus 1960). Näitäkin alhaisemmilla pitoisuuksilla (1,42 ppm) on voitu havaita epämiellyttävää makua suussa. Pitoisuuden noustessa yli 5 ppm (4 mg/m³), silmien ja hengitysteiden ärsytysoireet yleistyvät ja vahvistuvat. Toisinaan vaikutukset voivat myös viivästyä, eikä niitä havaita välittömästi altistumisen alettua. Mietoja tulehduksellisia muutoksia hengitysteissä on voitu mitata alimmillaan 0,7–2,4 mg/m³ pitoisuuksilla (Lund ym. 1997).

Pitkäkestoiselle matalille pitoisuuksille altistumista fluorivedylle ei ole tutkittu. Fluorivedyn kertymistä luustoon (fluoroosi) ja nivelsiteisiin on voitu havaita työntekijöillä, jotka ovat altistuneet lähes 14 vuoden ajan 4,3 ppm (3,4 mg/m³) pitoisuudelle fluorivetyä (Derryberry ym. 1963). Pölyn kanssa fluoridille altistuminen on raportoitu aiheuttavan astman kaltaisia vasteita, mutta tutkimusnäyttö on puutteellista tämän osalta.

Ilman kautta leviävä pöly

Ilmassa leviävät hiukkaset ovat sekoitus ominaisuuksiltaan erilaisia ja eri kokoisia hiukkasia, joiden alkuperä on lukuisista erilaisista päästölähteistä. Osa näistä hiukkasista on peräisin luonnollisista lähteistä, kun taas osa on peräisin ihmisen toiminnasta. Terveyshaittoja aiheuttavia hiukkasia kutsutaan hengitettäväksi hiukkasiksi ja niiden halkaisija on pienempi kuin 10 µm (PM₁₀). Suurin hiukkasmassa tässä kokoluokassa on tyypillisesti peräisin maaperästä, kuten katupölystä tai tuulen nostattamasta pölystä, mutta siinä on mukana myös mm. siitepölyjä ja homesienten itiöitä. Suurimmat hiukkaset aiheuttavat terveyshaittoja pääasiassa ylemmissä hengitysteissä ja niiden aiheuttamat terveyshaitat ovat luonteeltaan lyhytkestoisia (Happo ym. 2007). Suuremmat, ns. karkean kokoluokan hiukkaset voivat aiheuttaa tyypillisimmillään mm. hengitysteiden ärsytystä, yskää, tulehdusta sekä astmaoireita. Hengitettäviä hiukkasia pienempiä halkaisijaltaan pienempiä kuin 2,5 µm (PM_{2.5}) hiukkasia kutsutaan pienhiukkasiksi. Pienhiukkaset ovat tyypillisesti peräisin kaukokulkeumasta, mutta myös paikallisista polttoperäisistä päästölähteistä, kuten puunpoltosta ja moottoriperäisistä päästöistä, sekä teollisuuden päästöistä. Pienhiukkaset vaikuttavat aina keuhkorak-

kulatasolla asti, jolloin niiden poistuminen elimistöstä on hitaampaa kuin suuremmilla, karkean kokoluokan hiukkasilla. Pienhiukkasten aiheuttamat terveyshaitat ovat luonteeltaan merkittävästi riippuvaisia niiden päästölähteestä (Holgate ym. 2003). Tuoreet, vastamuodostuneet hiukkaset ovat yleensä reaktiivisempia ja aiheuttavat enemmän terveyshaittoja kuin ilmakehässä fotokemiallisissa reaktioissa ikääntyneet hiukkaset. Pienhiukkasten aiheuttamat terveyshaitat vaihtelevat riippuen lukuisista tekijöistä, joihin kuuluvat mm. hiukkasen koko, pinta-ala, kemiallinen koostumus, päästölähde, vuodenaika ja ilmakehässä vietetty aika (Happo ym. 2008). Hiukkasten terveyshaittoja arvioidaan kuitenkin yleisimmin niiden pitoisuuden perusteella, vertaamalla hiukkasten pitoisuutta ilmassa määritettyihin raja- ja ohjearvoihin. Pienhiukkaset voivat aiheuttaa mm. tulehdusta, keuhkovaurioita, sairauksien syntyä ja olemassa olevien pahenemisia ja sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia (Pope ja Dockery, 2006). Joistain päästölähteistä, kuten vanhalla tekniikalla varustettujen dieselmoottoreiden päästöjen tiedetään lisäävän riskiä sairastua syöpään.

Kipsinläjitystoiminnan pölypäästöjen arvio tehtiin keskittyen PM_{10} hiukkaskokoluokkaan. Kipsin läjityksen pölymallinnuksessa päästötietoina käytettiin arviota hiukkasten kokonaispitoisuudesta (TSP), koska tarkkaa hiukkasten kokojakaumatietoa ei ollut saatavilla. Mallinnettuja tuloksia verrattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ilmanlaadun raja-arvoihin, jolloin voitiin arvioida pahinta mahdollista tilannetta hankealueella. Terveyshaitan lisäksi isomman kokoluokan hiukkaset voivat aiheuttaa myös viihtyvyyshaittaa laskeumana pinnoilla. Pölymallinnuksessa huomioitiin kipsiläjityskasa, rikkihappotehdas ja apatiittirikasteen kuivaus. Kipsiläjitysalueen päästöt laskettiin laboratoriossa tehtyjen tuulikammio-testien perusteella. Ennen tämän työn yhteydessä tehtyjä tuulikammiokokeita kipsiläjitysalueen hiukkaspäästöjä ei ole arvioitu perustuen mittauksiin. Kipsin pölyävyyttä testattiin kolmella eri kosteustasolla eri tuulen nopeuksilla. Pölyjen leviämismallista saadut tulokset on esitetty kapaleessa 17.

Pölyn leviämislaskelmien tuloksia verrattiin ilmanlaadulle annettuihin hengitettävien hiukkasten raja-arvoihin. Raja-arvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa VNa 79/2017. Kipsin itsensä sisältämä fluoripitoisuus on selvästi alle 1 % kokonaispainosta, joten sen merkitys yhteisvaikutuksena haihtuneen fluorivedyn kanssa jää todennäköisesti alhaiseksi.

Melu ja värinä

Ympäristömelu on yksi suurimpia ympäristöongelmia Euroopassa ja etenkin liikennettä voidaan pitää merkittävimpana ympäristömelun lähteensä Suomessa (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Melu aiheuttaa stressiä, mutta sen terveyshaittoja aiheuttavia mekanismeja ei tunneta tarkasti (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Melu altistaa aiheuttaen fysiologista stressiä, joka on yhdistetty sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin sekä inihäiriöihin (Lanki 2011, Heinonen-Guzejev ym. 2012). Stressireaktio on usein tiedostamaton, mutta sitä voi kuitenkin lisätä tietoinen kokemus melun kiusallisuudesta (Lanki 2011). Terveyshaittojen lisäksi melu voi vaikuttaa viihtyvyyteen. Melun häiritsevyyskokemukseen vaikuttavat mm. altistuvan tahon ikä, sukupuoli, sairastuvuus, tai muu herkkyys. Häiritsevällä melulla voi olla negatiivisia terveysvaikutuksia.

Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaan melun painotettu keskiäänitaso (LA_{eq}) saa olla asuinalueella päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB. Asuinalueiden ohjearvoja pidetään terveysperusteisina, koska niillä altistus on jatkuvaa. Loma-asutusalueiden matalammat ohjearvot perustuvat virkistyskäyttöhaittoihin ja odotuksiin loma-asutusalueen äänimaisemasta.

Pohja- ja pintavesi

Vedessä fluorivety on pääsääntöisesti fluorideina, mutta happamuuden ollessa alhaisempi kuin pH 5, vetyfluoridi-ionin osuus kasvaa. Fluoridit voivat muodostaa erilaisia yhdisteitä, joiden liukoisuus vaihtelee (esimerkiksi fosfaatin kanssa muodostuu liukenematon fluoroapatiitti). Fluorivedyn myrkyllisyys vesieliöille on määritetty fluoridilla. Sen akuutit LC_{50} -arvot kalalle ovat 51–340 mg/l (96 h), kun taas EC_{50} -arvot vesikirpulle ovat 97–352 mg/l (48 h) ja levälle 43–122 mg/l (96 h). LC_{50} -arvolla tarkoitetaan pitoisuutta, joka on kuolettava puolelle koe-eläimistä, kun taas EC_{50} -arvo tarkoittaa laskennallista puoliväliä mitatusta lähtötasosta ja mitatun maksimivaikutuksen välillä.

Elintarvikkeet

Fluorivety ei kerry ravintoverkkoon (TTL, OVA-ohje). Makeissa vesissä fluoridi kertyy lähinnä äyriäisten kuoreen ja kalanruotoihin, mutta ei syötäviin osiin.

19.3 Ympäristön herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan yhtäältä muutosten voimakkuuden, laajuuden, keston, palautuvuuden ja todennäköisyyden kannalta, toisaalta vaikutusalueen herkkyyden kannalta.

Vaikutusalueen tai -kohteen herkkyytaso vaikutuksille arvioidaan asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palvelujen, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyytsoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti tarkastelualueella, asukkaiden määrä, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä mahdolliset ristiriidat tai huolet.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-1) on esitetty terveysvaikutusten herkkyytason kriteerit, joihin arvio vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu. Kriteerien perustelut pohjautuvat vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä.

Taulukko 19-1. Ihmisten terveydellinen herkkyytso vaikutusalueella.

Vähäinen	Alueella paljon ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkästi oirehtivia (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Alueella jonkin verran ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkästi oirehtivia (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri
Suuri	Alueella vähän ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti herkästi oirehtivia (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Alueella ei ole ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä) tai riskejä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei väestö kestä enää lisärasitusta. Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti herkästi oirehtivia (koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, korvaavia alueita ei ole. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

Terveysvaikutusten suuruusarvioinnin kriteerit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-2).

Taulukko 19-2. Ihmisten terveyteen kohdistuvien muutosten suuruus.

Erittäin suuri + + + +	Altistuminen haitoille vähenee erittäin paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pysyvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet poistuvat täysin.
Suuri + + +	Altistuminen haitoille vähenee paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pääosin haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee. Vaikutusalueella esiintyneet lievenevät tai poistuvat suurelta osin.
Keskisuuri + +	Altistuminen haitoille vähenee jonkin verran tai alittaa hankkeen ansiosta säännöllisesti haitattomaksi arvioidun tason. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee jonkin verran.
Pieni +	Altistuminen haitoille vähenee vähän tai alittaa hankkeen ansiosta välillä tai lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti paranna elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee vähän.
Ei muutosta	Elinympäristön terveellisyys ja oireiden esiintyminen pysyy ennallaan.
Pieni -	Altistuminen haitoille ei ylitä lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset). Vaikutusalueen ihmisten oireet lisääntyvät tai niiden esiintyminen lisääntyy vähäisesti.
Keskisuuri - -	Altistuminen haitoille voi ylittää välillä ja lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti heikennä elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueen ihmisten oireet lisääntyvät tai niiden esiintyminen lisääntyy jonkin verran.
Suuri - - -	Altistuminen haitoille ylittää haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee. Vaikutusalueen ihmisten oireet lisääntyvät tai niiden esiintyminen lisääntyy suuresti.
Erittäin suuri - - - -	Altistuminen haitoille ylittää selvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lisääntyvät hälyttävästi ja niitä esiintyy lähes kaikilla. Alueella ei ole terveellistä asua.

19.4 Nykytila

Pohjois-Savon alueella sairastuvuus kansantauteihin on jopa 30 % suurempi kuin muualla Suomessa. Alueella on korkea sairastuvuus myös tarkasteltaessa tilannetta ikävakioidusti (Pohjois-Savon liitto 2012). Kansantauteja Pohjois-Savon alueella on kuitenkin vähiten Siilinjärven alueella, jossa ikävakioimaton sairastuvuus on 20 % korkeampi kuin valtakunnallinen keskiarvo. Väestön terveydentila Pohjois-Savossa on heikentynyt suhteessa koko maahan 1990-2010 välisenä ajanjaksona. Siilinjärvellä väestön sairastuvuus suhteessa muun Pohjois-Savon tasoon on ollut kuitenkin vähäisempää. Vuonna 2004 tehdyssä kaivoksen laajennuksen YVA-selostuksessa on todettu, ettei kaivoksen lähialueilla ole allergia- tai astmaoireita enempää kuin muualla Siilinjärvellä.

Kipsin läjitysalueen läheisyydessä sijaitsevassa asutuksessa ei ole tehty melumittauksia. Kipsin läjityksen meluvaikutukset ovat pieniä, koska kipsi siirretään läjitysalueelle kuljettimilla. Kuljettimen lisäksi kipsin läjitysalueella melua aiheutuu työkoneista, joiden aiheuttama melu on verrattavissa maarakentamisesta aiheutuvaan meluun. Tarkemmin alueen nykytilaa melun osalta on kuvattu kohdassa 16.4.

Tarkastelualueen ilmanlaatuun vaikuttavat kaivoksen nykyinen toiminta, liikenteen päästöt, rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoitetehtaiden päästöt, kiertovesialtaiden ja kipsin läjitysalueen päästöt, sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta teollisuutta. Tarkemmin nykyistä ilmanlaatua on kuvattu kohdassa 17.4.

Nykytilassa kipsin läjitys näkyy pohjavesissä kohonneina sulfaatti- ja fosforipitoisuuksina, myös fluoridipitoisuudet ovat olleet hieman luonnontilaisia pohjaveden fluoridipitoisuuksia korkeammat. Pohjavesivaikutukset rajoittuvat pääosin läjitys- ja kiertovesiallasalueen ympäristöön, eikä pohjavesivaikutusten alueella sijaitse talousvesikaivoja. Pohjavesien nykytilaa on tarkasteltu tarkemmin kohdassa 8.4.

Kipsiläjityksen vaikutus nykytilassa näkyy Sulkavanjärven vedenlaadussa: todettu sulfaattipitoisuus pohjanläheisessä vedessä kiihdyttää ravinteiden, erityisesti fosforin vapautumista sedimentistä. Sulfaatin arvioidaan päätyvän Sulkavanjärveen maaperän kautta. Sulkavanjärveen päätyvän kuormituksen ei arvioida kasvavan missään hankevaihtoehdossa, sillä laajennukset perustetaan tiiviille pohjarakenteelle ja suoto- ja valumavedet kerätään suojapumppauksilla ja reunaojilla käsittelyyn, ja juurikaan suotovesiä ei kulkeudu vesistöön. Sulkavanjärven vettä ei käytetä talousveden valmistamiseen. Suurin kuormitus Sulkavanjärveen tulee kuitenkin Yaran Siilinjärven kaivoksen suunnasta, rikastushiekka-altailta. Tarkemmin pintavesien nykytilaa on kuvattu kohdassa 9.4.

19.5 Vaikutukset terveyteen

YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan ja arvioimaan merkittävät toiminnasta aiheutuvat terveysvaikutukset. Vaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria, kerääntyviä, lyhytaikaisia tai pitkäaikaisia, myönteisiä tai kielteisiä, pysyviä tai palautuvia ja vakavia tai lieviä (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Lieviä ja/tai tilapäisiä terveysvaikutuksia ihmisissä tai heidän elinympäristössään ei pidetä terveyshaittoina. Näitä ovat mm. melun ja hajun aiheuttamat viihtyvyyshaitat. Tässä hankkeessa mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen syntyvät erityisesti ilmanlaadun muutosten kautta. Melun ja värinän merkitys muutoksessa on hyvin vähäinen. Kipsin sisältämän fluorin ja vapautuvan fluorivedyn vaikutuksia arvioitiin olevan vähäisiä.

Vaihtoehdossa VE0 melun, pölyn ja fluorivetyypäästöjen lähteet pysyvät ennallaan vuoteen 2025 saakka. Vaihtoehdoissa VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 kipsin läjitysalue kasvaa ja/tai läjityskorkeus nousee. Tämä saattaa lisätä vähäisesti lähialueiden asukkaiden altistumista nykyistä korkeammille pöly- ja fluorivetyypitoisuuksille. Mallinnustulosten perusteella vaihtoehdoilla VE1A, VE1B, VE2 ja VE3 ei ollut merkittävästi eroa pölyn ja fluorivedyn suhteen, eikä muutos aiheuta suuria muutoksia vaihtoehdon VE0 tilanteeseen. Tässä YVA-selostuksessa esitettyjen fluorivedyn ja leviämismallinnusten mukaiset päästöt eivät aiheuttaneet PM₁₀ asetettuja raja-arvoja tai fluorivedyn tunnettuja terveyshaittoja aiheuttavia pitoisuuksia. Siten hankkeessa kuvatus normaali-toiminnan ei arvioida aiheuttavan terveyshaittaa. Mahdolliset terveyshaitat rajautuvatkin hetkellisiin, ohimeneviin kohonneisiin pölypitoisuuksiin, jolloin herkkimmät yksilöt voivat kokea pääasiassa vähäisiä, lyhytkestoisia terveyshaittoja. Pitkällä aikavälillä matalille pitoisuuksille altistumisen ja yhteisvaikutusten merkitystä ei ole tutkittu riittävästi, jotta suoria syy-yhteyksiä altisteen ja terveyshaitan välillä olisi voitu muodostaa.

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta terveysvaikutusten osalta. Läjitystoiminnan jatkuessa nykyiset melu- ja pölypäästöt pysyvät arvioiden mukaan nykyisenkaltaisina vuoteen 2025 saakka, jolloin läjityskapasiteetti täyttyy. Kipsikasojen täyttyminen lakikorkeuteensa voi hieman lisätä pölyämistä muuntuneiden tuuliolosuhteiden vuoksi, meluvaikutusten ollessa pitkälti entisenkaltaisia. Fluorivetyypitoisuuksiin vaikutus on vähäinen. Kipsiläjityksen päättyessä melu- ja pölypäästöt vähenisivät merkittävästi ja lopulta loppuvat. Nykyiset pöly- ja melupäästöt eivät ylitä lupaehdoissa mainittuja raja- ja ohjearvoja ja aiheutuneet haitat rajautuvat pääasiassa satunnaisiin viihtyvyyshaittoihin.

Kipsiläjitysalueen läheisyydessä on nykyisin jonkin verran asutusta sekä lomakiinteistöjä, ei kuitenkaan kouluja, päiväkoteja tai muita herkkiä kohteita. Alueen herkkyyden voidaan arvioida olevan *kohtalainen* ja vaihtoehdon VE0 mukaisen toiminnan vaikutuksen suuruuden *ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan*.

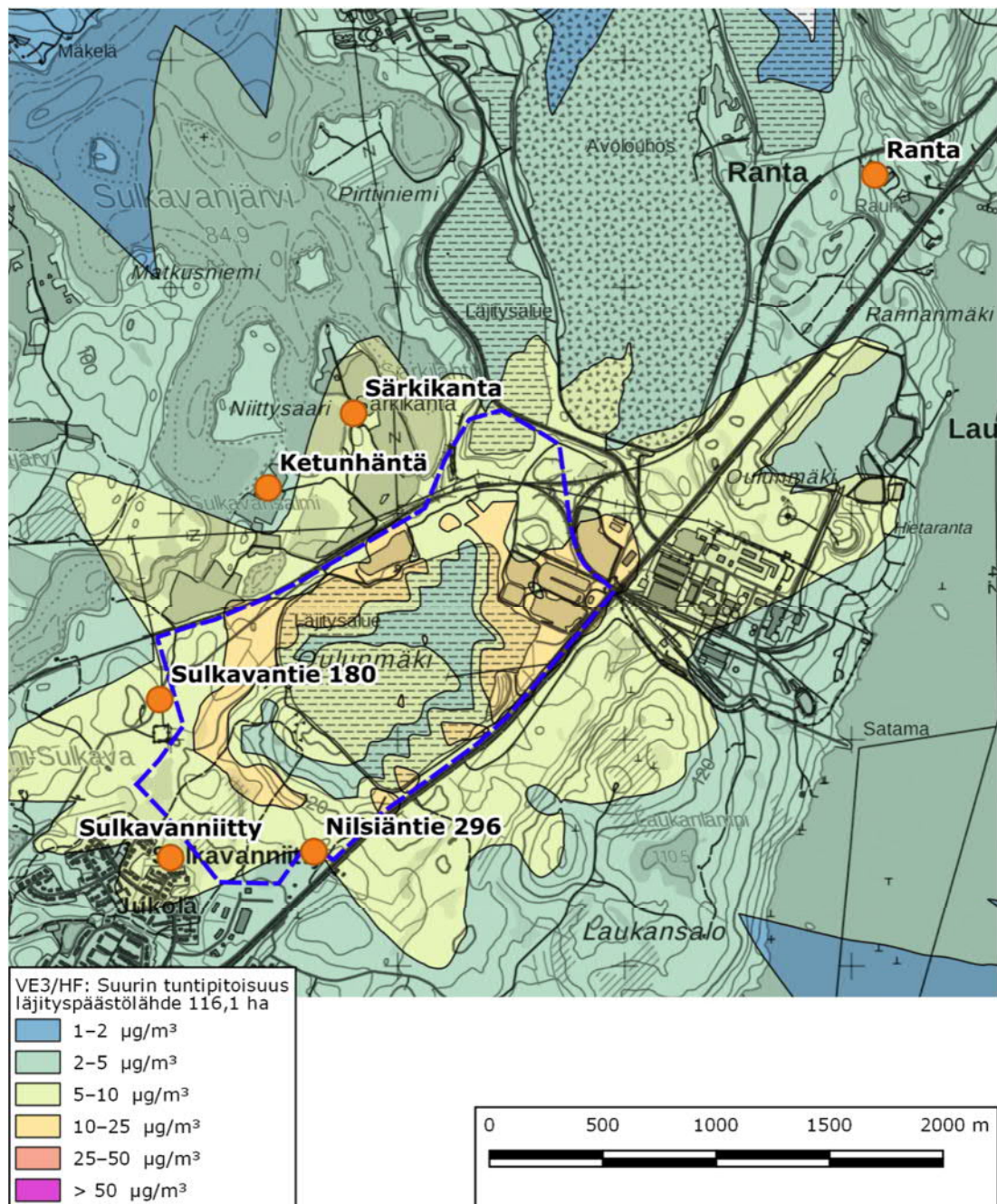
Vaihtoehdot VE1 – VE3

Vaihtoehdot VE1 – VE3 käsitellään samassa, koska mallinnustulosten perusteella näiden välillä voitiin nähdä vain vähäisiä eroja. Vaihtoehdossa VE1a ja VE1b läjityskorkeus nousisi +230 mpy tasolle ja läjitys laajenisi hieman, uusi kiertovesiallas tehtäisiin joko pohjoiseen tai länteen. Vaihtoehdossa VE2 läjityskorkeus pysyisi ennallaan, mutta pinta-ala kasvaisi ja avattaisiin uusi allas luoteeseen. Vaihtoehto VE3 sisältää läjityskorkeuden noston, suurimman kipsakasan pinta-alan sekä uuden altaan luoteeseen. Vähäisten pöly- ja fluorivetyypitoisuuksien erojen eri vaihtoehtojen välillä keskitytään tässä tarkastelemaan vain muutosta

vaihtoehdon VE0 ja suurimman muutoksen aiheuttavan vaihtoehdon VE3 välillä. Suurin pölyvaikutus johtuu siitä, että tässä toteutusvaihtoehdossa leviämismallinnuksessa käytetty pölyävä pinta-ala on suurin (116,1 ha). Toiminnan pysyessä nykyisellään, pölyävä pinta-ala on 84,8 ha, VE1 – VE2 pinta-alat ovat 89,7 – 103,3 ha.

Pölymallinnusten perusteella hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) raja-arvot eivät ylitä kipsikasaa lähimpänä olevilla asuin- eikä lomakiinteistöillä, eikä kipsikasan alueella. Eri toteutusvaihtoehtojen pölyvaikutukset eivät eroa lähimmillä asuinkiinteistöillä. Lyhytaikaiset ilmanlaadun alenemiset pölystä johtuen voivat olla mahdollisia, aiheuttaen viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja. Näitä tapahtuu todennäköisimmin jaksoilla, jolloin kipsi on kuivaa ja sää on tuulista ja puuskittaista.

Fluorivedyn pitoisuudet jäävät alhaisiksi kaikilla tarkastelluilla vaihtoehdoilla. Lähimmät altistuvat kohteet ja leviämislaskelmaan perustuvat fluorivetyypitoisuudet kyseisissä kohteissa on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-1) ja seuraavassa taulukossa (Taulukko 19-3).



Kuva 19-1. Yara Suomi Oy:n kipsiläjitäsalueen fluorivetyypäästöille lähimmät altistuvat kohteet. Kuvassa fluorivedyn päästövyöhykkeet hankkeen toteutusvaihtoehdolle VE3. Fluorivedylle ei ole määritettyä suomalaista ulkoilman laadun raja- tai ohjearvoa.

Taulukko 19-3. Suurimmat fluorivedyn maksimipitoisuudet ilmassa lähimmissä altistuvissa koh-teissa eri keskiarvoaikoina ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Arvot mallinnettu käyttäen EPA:n AERMOD-ohjelmistoa ja Kuopion lentoaseman sääaseman aineistoa vuosilta 2015-2017. Fluorivedylle ei ole määritettyä suomalaista ulkoilman laadun raja- tai ohjearvoa.

Paikka	1 h	24 h	8 h	1 a
Ketunhätä	6,00	0,86	1,97	0,04
Ranta	2,82	0,26	0,47	0,01
Sulkavanniitty	6,22	0,46	1,12	0,01
Sulkavantie 180	7,30	0,80	1,80	0,03
Särkikanta	6,23	0,70	1,29	0,03
Nilsiantie 296	5,20	0,70	1,46	0,03

Meluvaikutusarvioinnin perusteella vaihtoehdon VE1 ei arvioida tuovan muutosta nykytilan-teeseen, koska läjitysalue ei laajene asutuksen suuntaan. Näin ollen vaihtoehdon VE1 ter-veysvaikutusten ei arvioida muuttuvan nykytilanteesta. Kipsin läjitystoiminnan arvioitu kesto kuitenkin pitenee, jolloin herkäät yksilöt, joita melutilanne mahdollisesti häiritsee jo nykyisellään voivat arvioida terveysvaikutusten lisääntyvän.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kipsin läjitys laajenee lähemmäksi asutusta, mikä voi aiheuttaa hieman korkeampia melutasoja lähiasutuksessa. Melutasojen ei kuitenkaan arvioida ylittä-vän keskiäänitasojen vertailuarvoja. Melulähteiden sijainti lähempänä häiriintyviä kohteita voi vaikuttaa melulähteiden kuuluvuuteen ja siten mahdolliseen häiritsevyyteen asutuk- sessa, vaikka melutasot olisivatkin verrattain alhaisia. Myös näissä vaihtoehdoissa kipsin läjitystoiminnan arvioitu kesto pitenee. Edellä mainituin perustein meluhaittoihin liittyvät terveysvaikutukset vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 arvioidaan *pieniksi kielteisiksi*.

Tärinävaikutukset rajatuvat hankealueelle kaikissa vaihtoehdoissa eivätkä ne tuo muutosta terveysvaikutuksiin verrattuna nykytilanteeseen.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE0-VE3) pohjavesivaikutusten on arvioitu olevan vastaa- vanlaisia kuin nykytilassa. Kipsin läjitysalueen laajennusalueelle toteutettavien tiiviiden poh- jarakenteiden takia laajennusalueilta vaikutuksia voi aiheutua vain poikkeustilanteissa (esim. pohjarakenteiden rikkoutuessa). Kipsin läjitysalueen laajentamisella tai uusien altai- den rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta lähimpien luokiteltujen pohjavesialueiden tai talousvesikaivojen tilaan. Näin ollen pohjavesivaikutuksista ei arvioida aiheutuvan ter- veysvaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kohdassa 8.5.

Yaran toiminnan vaikutus ei ole näkynyt Juurusveden rannalla sijaitsevista Siilinjärven kun- nan Jälänniemen ja Kuopion kaupungin Jänneniemen pohjavedenottamoiden vedenlaa- dussa, eikä sen arvioida näkyvän jatkossakaan. Molemmat sijaitsevat kaukana hankealu- eesta, ja pitkissä aikasarjoissa ei ole näkynyt vaikutuksia. Pintavesivaikutuksista ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia. Pintavesivaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin kohdassa 9.5.

Vaikutuskohteen herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen*, koska potentiaalisia haitankär- sijöitä on jonkin verran hankealueen lähistöllä ja vaikutusalueella. Toisaalta alueella jatku- neen pitkäkestoisen kaivos- ja teollisen toiminnan vuoksi voidaan alueen sopeutumiskyvyn olevan kuitenkin suuri. Vaihtoehdon VE1 mukaisen toiminnan muutoksen suuruuden *ei ar- vioida aiheuttavan muutosta nykytilaan*. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutusten muutos on kokonaisuutena *pieni kielteinen* läjitysalueen laajentuessa lähemmäs asuinalueita.

19.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys

Jos laajennushanketta ei toteuteta (vaihtoehto VE0), pysyy tilanne terveysvaikutusten osalta nykyisen kaltaisena, eikä muutoksia nykytilaan ole. Näin ollen myös terveyshaitoissa ei ilmene muutoksia. Vaihtoehdon VE1 mukaisen toiminnan vaikutusten ei arvioida aiheut- tavan muutosta nykytilaan. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset ovat vähäisiä.

Fluorivedyn osalta eri toteutusvaihtoehdoilla ei ole keskenään merkittäviä eroja ilman fluo- rivetyvaikutusten suhteen. Suurimmat fluorivedyn pitoisuudet sekä hankealueella että asuinalueilla esiintyvät vaihtoehdon VE3 mallinnustuloksissa. Fluorivedyn pitoisuudet jäävät alle arvioitujen akuuttien eli välittömien vaikutusten minimiriskirajojen (0,02 ppm; 0,016

mg/m³, ATSDR 2003), joten niiden aiheuttama terveyshaitta on mallinnustulosten perusteella alhainen.

Hiukkasten osalta kaivosalueella on ollut ajanjaksoja, jolloin ilmanlaadun on todettu olevan huono. Vuosikeskiarvon alin arviointikynnys on ylittynyt joitain kertoja. Hankkeessa suunnitellut vaihtoehdot eivät muuta merkittävästi alueen hiukkaspäästöjä, koska louhosalueen muulla toiminnalla on suurempi merkitys hiukkaspäästöihin kuin kipsiläjityksellä.

Meluvaikutusten osalta muutosta ei tapahdu VE0 ja VE1 kohdalla, kun taas VE2 ja VE3 kipsin läjitys laajenee asutusta kohti.

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myön- teinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE2 VE3	VE0 VE1	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

19.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Fluorivety- ja pölypäästöt ovat merkittävimmät terveyteen vaikuttavat tekijät tämän hankkeen osalta, mutta myös niiden osalta muutos nykyiseen tilanteeseen on vähäinen. Melun, tärinän, elintarvikkeiden ja uimaveden kannalta hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia aiempaan tilanteeseen.

Sekä melu- että pölypäästöjen haitallisten vaikutusten lieventämiseen tarkoitettuja keinoja on esitetty kyseisten arviointien yhteydessä. Aiemmissa kaivoksen YVA-selvityksissä on myös mainittu, että on syytä kiinnittää huomiota lähialueiden asukkaiden mahdollisiin negatiivisiin kokemuksiin terveysvaikutuksista, vaikka raja-arvojen ylittymistä ei tapahtuisikaan. Negatiivisia kokemuksia voidaan vähentää avoimella ja oikea-aikaisella tiedottamisella toiminnasta sekä vastaamalla mahdollisiin lähialueiden asukkaiden kysymyksiin. Epävarmuutta voidaan vähentää myös säännöllisillä melu- ja pölypäästömittauksilla lähialueilla. Mittausten tuloksista tulee tiedottaa selkeällä ja ymmärrettävällä tavalla. Fluoripitoisuuksien ja pölykuormituksen seuranta jatketaan ympäristöluvan mukaisesti.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu YVA-selostuksessa kuvattuihin pölyn ja fluorivedyn leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä annettuihin raja-arvoihin ja kansainvälisissä tutkimuksissa saatuihin viitearvoihin verraten. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnoissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin.

20. YMPÄRISTÖRISKIT, ONNETTOMUUDET JA HÄIRIÖTILANTEET SEKÄ NIIHIN VARAUTUMINEN

Poikkeus- ja vaaratilanteita kipsin läjitystoinnassa voivat olla esimerkiksi kuljettimen rikkoutuminen, vuodot ja ylitulvimiset vesienkäsittely- ja vesienjohtamisjärjestelmissä ja altaissa, putkirikot sekä läjityksen sortumat. Tehtyjä riskitarkasteluja on hyödynnetty tässä arvioinnissa. Hanke ei tuo mukanaan uusia onnettomuusvaaraa aiheuttavia tilanteita verrattuna nykyiseen toimintaan.

20.1 Kuljettimen rikkoutuminen

Kipsin käsittelyyn liittyviä mahdollisia häiriötilanteita voi aiheutua kuljettimen rikkoutuessa. Tällöin kipsiä voidaan kuitenkin kuljettaa läjitysalueelle kuorma-autoilla. Mikäli kuljettimen rikkoutuminen aiheuttaa kipsin leviämisen ympäristöön, läjitysalueen rajojen ulkopuolelle, kipsi pystytään keräämään esim. kaivinkoneella kuorma-autoihin ja toimittamaan läjitysalueelle.

20.2 Pohja- tai pintarakenteiden rikkoutuminen

Pohjarakenteiden toiminnan pettäminen liittyy joko kuivatusjärjestelmän tukkeutumiseen, jolloin täytön sisäinen vesipinta saattaa nousta, tai rakenteiden painumiseen, jolloin kuivatusjärjestelmän toimivuus heikkenee ja eristerakenteet saattavat rikkoutua. Pohjarakenteiden rikkoutuminen voi aiheuttaa sulfaatti-, fosfori- ja fluoridipitoisten sekä lievästi happamien suotovesien pääsyn maaperään ja edelleen pohja- ja/tai pintavesiin. Yksittäisten repeämien kautta suotovettä pääsee tällaisissa tapauksissa maaperään ja edelleen vesiin yleensä hyvin vähän, jolloin haitan seuraukset ovat yleensä pieniä. Massiivisessa murtumassa rikkoutuvat sekä keinotekoinen eriste että mineraalinen tiivistyskerros, jolloin vaikutukset voivat olla suurempia, mutta massiivisten murtumien tapahtumistodennäköisyys on arvioitu pieneksi.

Pintarakenteen vaurio aiheutuu yleensä läjityksen painumisen, luiskan sortumisen tai eroosion seurauksena. Läjityksen painuminen johtuu kipsin kokoonpuristumisesta. Koska läjitykseen ei sijoiteta hajoavaa orgaanista ainesta, läjityksen painuminen arvioidaan vähäiseksi. Lisäksi painumista vähennetään tiivistämällä kipsiä sekä toiminta- että sulkemivaiheessa. Eroosiota vähennetään pintarakenteella sekä välttämällä läjityksessä suuria kaltevuuksia. Pintarakenteiden rikkoutuminen on yleensä selvästi havaittavissa ja korjattavissa. Kipsin läjityksen pintarakenteen rikkoutumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa tai vaaraa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

20.3 Läjityksen sortumat

Materiaalien läjittämiseen liittyy aina sortumavaara. Kipsin läjitysalueella ei ole tapahtunut merkittäviä sortumia. Sen sijaan pieniä liukumia on tapahtunut ja ne ovat johtuneet pääasiassa kipsin liian suuresta kosteuspitoisuudesta tai maapohjan heikosta kantavuudesta. Kun läjitys toteutetaan kantavalle ja loivalle maapohjalle, todennäköisyys maapohjan kautta tapahtuville sortumille tai liukumille on erittäin pieni. Nykyisin kipsin kosteuspitoisuuteen kiinnitetään myös aikaisempaa enemmän huomiota ja tarvittaessa läjittäminen keskeytetään, jos kipsi on liian märkää. Talvisin, kun läjittäminen tapahtuu jäisen kipsin päälle, kipsiä ei läjitetä yli kahta tuntia samaan paikkaan. Kipsiläjityksen merkittävää sortumista pidetään hyvin epätodennäköisenä myös läjityksessä käytettävän kerroksittaisen läjitystekniikan vuoksi. Sortumiin ja liukumiin liittyvät riskit on hyvin tunnettu ja ne hallitaan hyvin. Tästä huolimatta sortumiin ja liukumiin on varauduttu rakentamalla läjitysalueen ympärille suoja-
penkereitä.

20.4 Häiriötilanteet vesien hallinnassa

Mahdollisia häiriötilanteita voi vesienhallintajärjestelyissä syntyä esimerkiksi silloin, jos vedet eivät ohjaudu niille tarkoitettuihin ojiin tai altaisiin, tai vesienhallintarakenteet rikkoutuvat. Vesienhallintajärjestelmien häiriöt voivat aiheuttaa kipsin läjitysalueelta suotautuvien sulfaatti-, fosfori- ja fluoridipitoisten sekä lievästi happamien vesien pääsyn ympäristöön. Suotovedet eivät ole ympäristölle tai ihmisille akuutisti myrkyllisiä. Suotovesien hallitsemattomasta purkautumisesta ympäristöön arvioidaan aiheutuvan lähinnä ravinnekuormitusta,

joka voi heikentää esim. pintavesien tilaa. Mahdollisten häiriöiden havaitsemiseksi, oja- ja allasrakenteiden kuntoa seurataan.

Lisäksi poikkeukselliset sääolosuhteet, kuten erittäin voimakkaat sateet tai runsas sulamisvesien muodostuminen, voivat aiheuttaa kiertovesialtaiden täyttymistä. Altaiden mitoitus- ja suunnittelussa tullaan huomioimaan mahdolliset rankkasateet ja runsaat sulamisvedet, joten altaiden hallitsematonta täyttymistä pidetään epätodennäköisenä.

20.5 Tulipalot

Kipsi itsessään ei ole palava materiaali. Tulipalot ovat kuitenkin mahdollisia esim. läjitysalueen laajennuksen tai uusien kiertovesialtaiden rakentamisaikana, jolloin alueella käsitellään palavia materiaaleja ja alueella liikkuu tavanomaista enemmän työkoneita (lämpölähteitä on normaalia enemmän). Tulipaloriski arvioidaan yhtä todennäköiseksi kuin tavanomaisella maarakennustyömaalla, toisin sanoen palot ovat mahdollisia mutta eivät erityisen todennäköisiä. Tulipalojen konkreettisin vaara liittyy palon leviämiseen ympäristöön ja epäpuhtaan palamisen seurauksena ympäristöön leviäviin haitta-ainepäästöihin. Tulipaloihin varaudutaan alkusammutuskalustolla, jota työntekijät on koulutettu käyttämään. Palojen syttymistä ehkäistään huolellisella toiminnalla.

Tulipalot havaitaan yleensä nopeasti, jolloin laajamittaisen tulipalon esiintymisen todennäköisyys on vähäinen. Alueelle laaditaan yhdessä pelastusviranomaisen kanssa tarvittavat turvallisuusdokumentit sekä työturvallisuussuunnitelmat. Tulipalojen riskienhallinnan arvioidaan olevan hyvällä tasolla.

20.6 Polttoainevuodot

Hankkeen mukainen toiminta pitää sisällään työkoneiden käyttöä, erityisesti laajennusalueita ja uusia kiertovesialtoja rakennettaessa. Työkoneiden käyttöön liittyy polttoainevuotojen mahdollisuus. Polttoaineita voi vuotaa ympäristöön esim. polttoainesäiliön tai -letkun rikkoutuessa tai säiliöitä täytettäessä. Alueella säilytettävät polttoainemäärät ovat vähäisiä.

Kipsin läjitysalueella on kaksi siirrettävää polttoainesäiliötä. Polttoaineiden säilytys on säännösten mukaista ja säiliöissä on vuotosuojat. Näin ollen ympäristön pilaantumista polttoainevuodon seurauksena pidetään epätodennäköisenä. Lisäksi alueella on saatavilla öljyntorjuntakalustoa, kuten imeytysmattoja, joilla vahinkojen seurauksia pystytään tehokkaasti rajoittamaan. Mikäli polttoaineita pääsee vuotamaan maaperään merkittäviä määriä, voidaan suorittaa maaperänkunnostustoimenpiteitä.

20.7 Toiminnan ympäristö-, laatu- ja turvallisuusjärjestelmät

Turvallisuus ja turvallinen toiminta kaikissa muodoissaan on Yaran tärkein toimintaa ohjaava tekijä. Yara Suomi Oy:llä on käytössä laajat ja kehittyneet riskienhallintamenetelmät ja kaikille Siilinjärven toiminnoille on tehty riskitarkasteluja sekä vaaranarviointeja erilaisilla menetelmillä. Niitä myös päivitetään jatkuvasti. Yaran Siilinjärven toimipaikalla on käytössään sertifioitunut ympäristö- (ISO 14001), laatu- (ISO 9000) ja turvallisuusjohtamisjärjestelmät (OHSAS 18001).

Toiminnassa sattuneiden poikkeamien (vahingot, vaaratilanteet sekä vaaralliset olosuhteet) ilmoittaminen ja niihin johtaneiden syiden selvittäminen on Yaralla tärkeä osa toiminnan jatkuvaa parantamista. Yaran Siilinjärven toimipaikalla on käytössä Yara-konsernin sisäisessä standardissa määritelty poikkeamailmoitusjärjestelmä, jonka mukaan kaikki poikkeamat tutkitaan ja luokitellaan, niille määritetään syyt, ja suunnitellaan ja toteutetaan mahdolliset korjaavat ja/tai ehkäisevät toimenpiteet. Poikkeamien raportointia ja seurantaa varten on olemassa koko konsernissa käytössä oleva Synergi-järjestelmä. Kun poikkeama vaatii laajempaa tutkimusta, apuna tutkinnassa käytetään SCAT-analyysiä (Systematic Cause Analysis Technique). Analyysissa sovitut toimenpiteet kirjataan poikkeaman toimenpide-ehdotuksiksi vastuuhenkilöineen ja aikatauluineen. Poikkeamailmoitukseen liitettyjen toimenpiteiden toteuttaminen ja raportointi on toimenpiteestä vastaavan henkilön vastuulla.

21. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

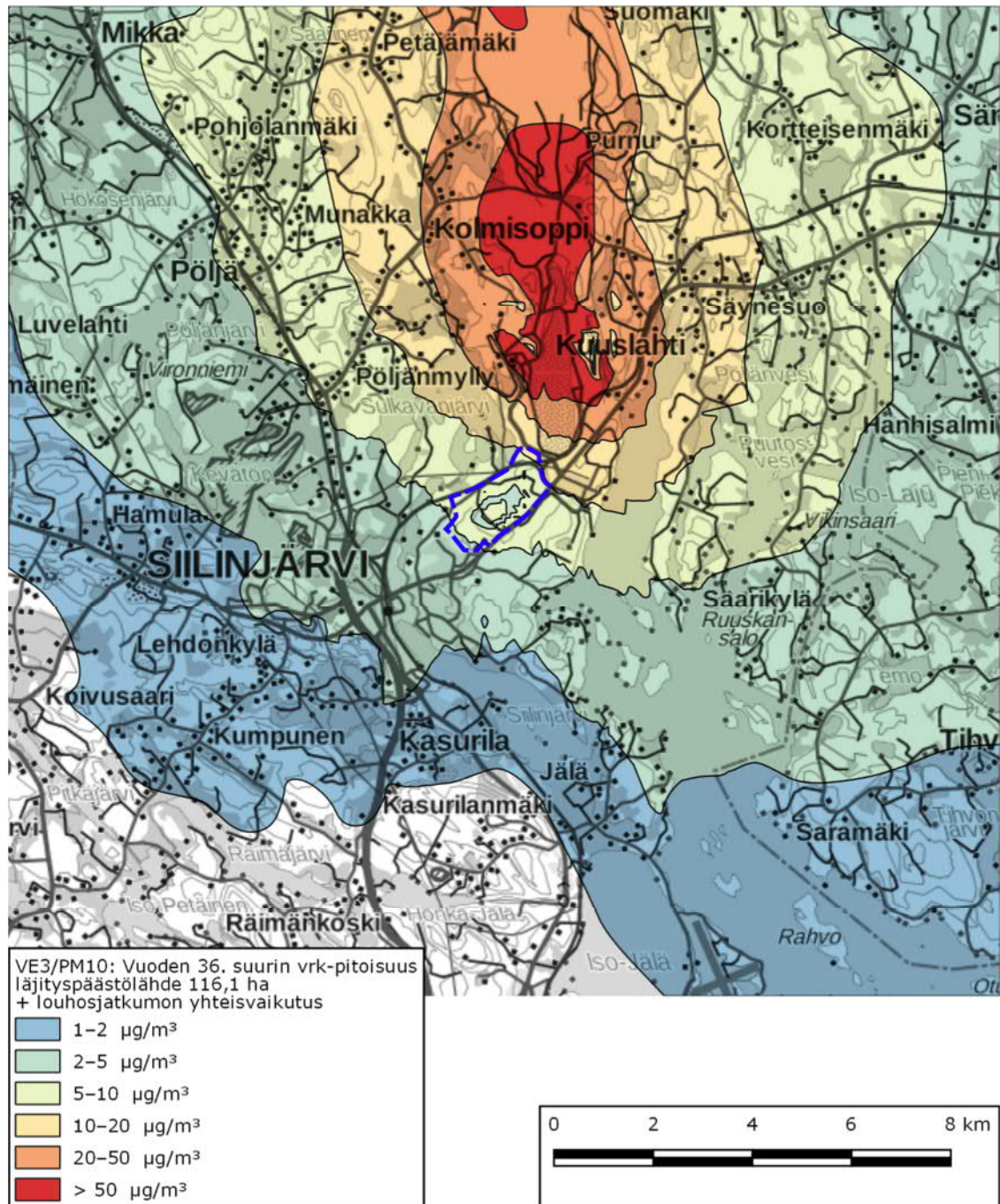
Yhteisvaikutuksia voi aiheutua lähialueen jo olemassa olevien toimintojen, esim. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven louhoksen ja tehtaiden tai alueella harjoitettavan maa- ja metsätalouden kanssa. Edellä esitetyissä vaikutusarvioissa on huomioitu ympäristön nykytila ja näin ollen yhteisvaikutukset olemassa olevien toimintojen kanssa on otettu huomioon jo arvioinneissa. Tässä luvussa keskitytään siis mahdollisten uusien, vielä toteutumattomien hankkeiden ja kipsin läjitysalueen laajennushankkeen yhteisvaikutuksiin.

Merkittävin alueella lähitulevaisuudessa toteutettavista hankkeista on Yara Suomi Oy:n Siilinjärven louhosjatkumohanke. Louhosjatkumohankkeesta on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi 2018 ja hanke on edennyt siihen vaiheeseen, että Yara on päättänyt lähteä hakemaan ympäristölupaa Jaakonlammen louhoksen toteuttamiselle sekä Itäläjäytysten ja Ansanmäen sivukivialueiden laajennuksille. Tämän hetkisten suunnitelmien mukaisesti Itäläjäytysten enimmäiskorkotasoksi haetaan +240 m mpy ja Ansanmäen tasoksi +230 m mpy. Lisäksi haetaan lupaa laajentaa Ansanmäen läjitysalue pohjoisen suuntaan. Louhosjatkumohankkeen ja kipsin läjitysalueen laajennushankkeen yhteisvaikutukset kohdistuvat lähinnä ilmanlaatuun, meluun ja pintavesiin, joten kyseisten osa-alueiden yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin alla.

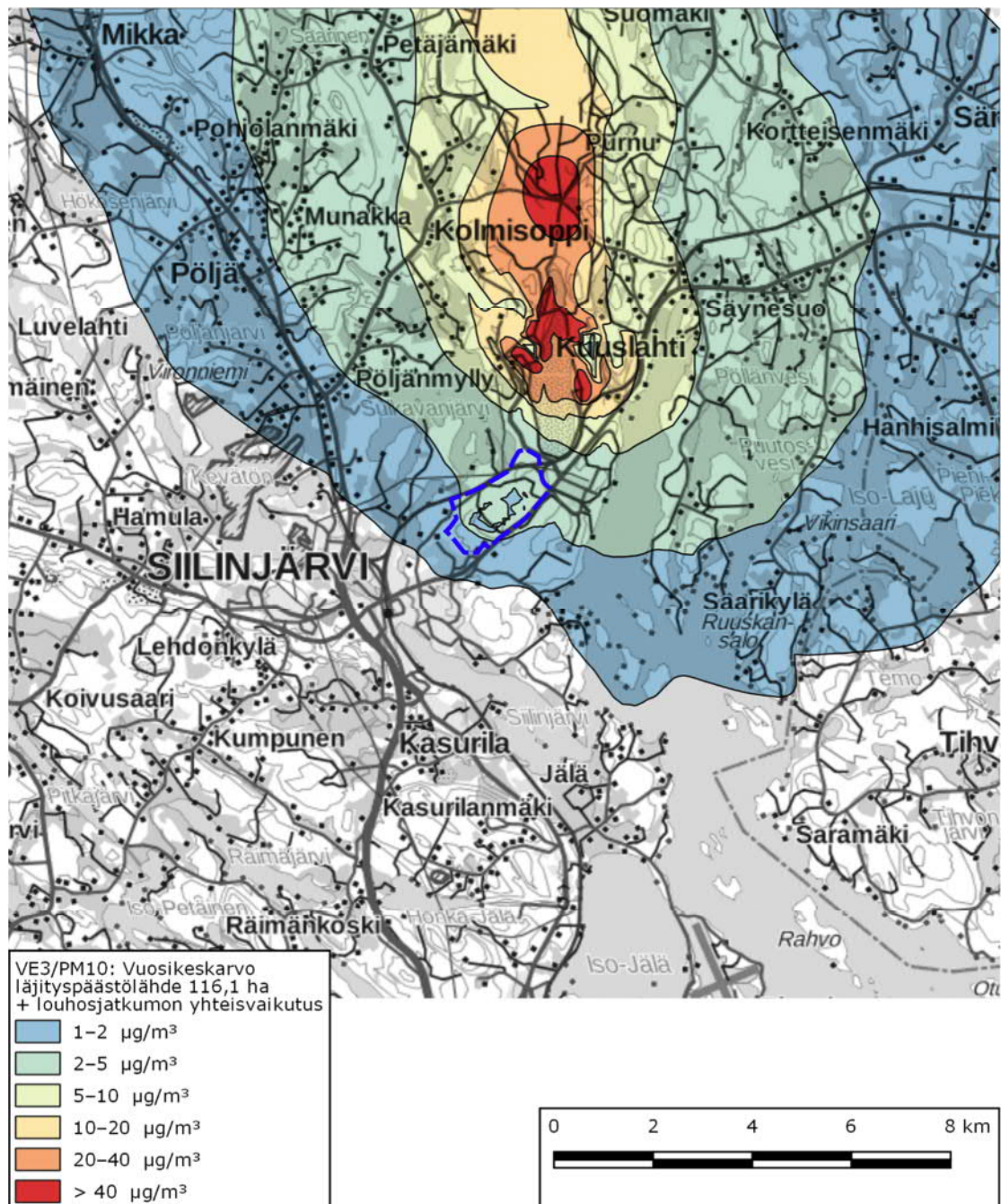
Yhteisvaikutukset ilmanlaatuun

Tämän arviointimenettelyn yhteydessä selvitettiin tarkemmin kipsin läjitysalueen laajennushankkeen ja louhosjatkumohankkeen yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun (Ramboll Finland Oy, 2018). Ilmanlaatumallinnuksen perusteella kipsin läjitysalueen laajentamisen vaikutukset ilmanlaatuun ovat suurimpia vaihtoehdossa VE3, mutta siinäkin vähäisiä. Sen sijaan, louhosjatkumohankkeen vaikutukset ilmanlaatuun ovat selvästi merkittävämpiä, mutta kohdistuvat pääosin Kuuslahden ja Kolmisopin alueelle.

Kipsiläjäytysten laajennuksen ja louhosjatkumon yhteisvaikutuksesta hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausiraja-arvoon ($50 \mu g/m^3$) verrannollinen pitoisuus (eli vuoden 36. suurin vuorokausipitoisuus) on korkeimmillaan $2-5 \mu g/m^3$ (Kuva 21-1). Myös hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuosiraja-arvoon ($40 \mu g/m^3$) verrannollinen pitoisuus (eli vuosikeskiarvo) on korkeimmillaan $2-5 \mu g/m^3$ (Kuva 21-2). Mallinnustulosten mukaan PM_{10} -raja-arvot eivät ylity kipsiläjäytystä lähimpänä olevilla asuin- tai lomakiinteistöillä. Raja-arvopitoisuus ei myöskään ylity kipsiläjäytysten alueella. Raja-arvot ylittyvät louhosalueella johtuen louhosalueen toiminnoista. On kuitenkin huomioitava, että ilmanlaadun raja- ja ohjearvot eivät ole voimassa tuotantolaitosalueella.



Kuva 21-1. Kipsin läjitysalueen laajennuksen ja louhosjatkumohankkeen yhteisvaikutus ilmanlaatuun. Vuorokausiraja-arvoon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet. Kipsin laajennuksen hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.



Kuva 21-2. Kipsin läjityksen laajennuksen ja louhosjatkumohankkeen yhteisvaikutus ilmanlaatuun. Vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset mallinnetut hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet. Kipsin laajennuksen hankealue on rajattu sinisellä katkoviivalla.

Yhteisvaikutukset meluun

Kipsin läjitysalueen laajentamisesta aiheutuu melua rakentamisaikana. Tällöin melu on lähitoisin alueella liikkuvista työkoneista ja on verrattavissa tavanomaisen maarakennustyömaan aiheuttamaan meluun. Meluvaikutukset kohdistuvat rakennettavan alueen läheisyyteen. Louhosjatkumohankkeen meluvaikutukset kohdistuvat mallinnusten (Ramboll 2018c) mukaan pääasiassa louhoksille ja Mustin rikastushiekka-altaalle sekä niiden ympäristöön Kuuslahden ja Kolmisopen alueille. Kipsin läjityksen laajentamisesta ja louhosjatkumohankkeesta aiheutuvat melut kohdistuvat siis pääosin eri alueille, eikä hankkeista arvioida syntyvä merkittävää yhteisvaikutusta. Lähinnä hankkeiden yhteisvaikutusta voi kohdistua Sulokanjärven etelärannalla sijaitseville asuinrakennuksille.

Kipsin läjityksen laajennuksen ja louhosjatkumohankkeen yhteisvaikutuksia meluun selvitetään tarkemmin ympäristölupavaiheessa. Tällöin hankkeiden yhteisvaikutuksia on tarkoitettu melumallintaa.

Yhteisvaikutukset pintavesiin

Kipsin läjitysalueen laajentamisesta ja louhosjatkumohankkeesta kohdistuu pintavesivaikutuksia Sulkavanjärveen, Sulkavansalmeen ja Pieni Sulkavaan. Louhosjatkumohankkeesta Sulkavanjärveen on arvioitu kohdistuvan typpikuormitusta. Kuormitus on peräisin louhinnassa käytetyistä räjähdettäineistä, joissa on typpeä. Kuormituksen on arvioitu näkyvän Sulkavanjärven alusvedessä kohonneina typpipitoisuuksina etenkin talvikerrostuneisuuden aikana. Lisäksi on arvioitu, että typpikuormitus voi edistää Pieni Sulkavan rehevöitymiskehitystä. (Ramboll Finland Oy 2018d.)

Kipsin läjitysalueen laajentamisen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan Sulkavanjärven veden laatuun, koska läjitysalueelta suotautuvat sulfaatti- ja fosforipitoiset vedet kerätään kiertovesialtaisiin ja ohjataan takaisin tehtaille prosessivedeksi. Sen sijaan kipsiläjityksen laajentaminen pienentää hieman Sulkavanjärven valuma-aluetta. Valuma-alueen pienentyminen on kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa marginaalista valuma-alueen nykyiseen kokoon verrattuna. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n ja Vesi-Eko Oy:n vuonna 2018 laatiman selvityksen mukaan suurin riskitekijä Sulkavanjärvelle olisi sulfaattikuorman kasvu yhdistettynä nitraattikuorman poistamiseen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Vesi-Eko Oy, 2018b). Tällöin nitraatin äkillinen vähentyminen ja ravinteiden vapautumista kiihdyttävän sulfaatin lisääntyminen voisivat saada aikaan järvenpohjaan sitoutuneen fosforin vapautumisen. Kyseisen skenaarion toteutumista pidetään kuitenkin epätodennäköisenä.

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JATKOTOIMENPITEET



22. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Yhteenvedona kipsin läjitysalueen laajennushankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoin (Taulukko 22-1). Tarkastelussa on vaikutuskohtaisesti huomioitu vaikutusalueet ja niiden herkkyys. Ympäristövaikutuksia on verrattu muutoksena nykytilaan. Lisäksi vertailussa on huomioitu vaihtoehto VE0, jossa kipsiläjityksen laajennushanketta ei toteuteta, vaan kipsiläjitäys täytetään nykyisen ympäristöluvan mukaisesti.

Taulukko 22-1. Yhteenvedo vaikutusten merkittävydestä vaihtoehdoin. Värisävyillä esitetty merkittävyyden taso ja luonne (valkoinen: ei muutosta nykytilaan, vihreä: myönteinen, punainen: kielteinen).

	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
	VE0		VE1		VE2		VE3		
Maa- ja kallio-perä	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Pohjavedet	Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		
Pintavedet	Kohtalainen*	Ei muutosta nykytilaan**	Kohtalainen*	Vähäinen**	Kohtalainen*	Vähäinen**	Kohtalainen*	Vähäinen**	
Kasvillisuus	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Linnusto	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Liito-orava	Ei muutosta nykytilaan		Kohtalainen		Suuri		Suuri		
Lepakot	Ei muutosta nykytilaan		Kohtalainen		Kohtalainen		Kohtalainen		
Saukko	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Muu eläimistö	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Luonnonsuojelualueet	Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		
Luonnonvarat	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Jätehuolto	Ei muutosta nykytilaan		Kohtalainen		Kohtalainen		Kohtalainen		
Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaa-voitus	Vähäinen		Vähäinen		Kohtalainen		Kohtalainen		
Viestintäyhteydet	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vähäinen		Kohtalainen		Vähäinen		Suuri		
Elinkeinoelämä	Kohtalainen		Kohtalainen		Kohtalainen		Suuri		
Liikenne	Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Melu	Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		
Tärinä	Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		
Ilmanlaatu ja ilmasto	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Elinolot ja viihtyvyys	Vähäinen		Vähäinen		Kohtalainen		Kohtalainen		
Virkistyskäyttö	Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		Vähäinen		
Huolet, pelot ja toiveet	Vähäinen		Kohtalainen		Suuri		Suuri		
Ihmisten terveys	Ei muutosta nykytilaan		Ei muutosta nykytilaan		Vähäinen		Vähäinen		

* Sulkavanjärvi, Pieni-Sulkava ja Siilinjärvi

** Juurusvesi

Kipsin läjitysalueen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat liito-oraviin, maisemaan sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, erityisesti huoliin, pelkoihin ja toiveisiin liittyvien vaikutusten kautta. Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle, ja ne ovat merkittävyydeltään korkeintaan suuria. Suurin osa vaikutuksista arvioitiin merkittävyydeltään joko vähäiseksi tai kohtalaisiksi. Kipsin läjitysalueen laajentamisen ei arvioida missään vaihtoehdossa aiheuttavan merkittävyydeltään erittäin suuria vaikutuksia.

Eri toteuttamisvaihtoehtojen välillä on eroja kohtalaisen vähän. Toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä eroja on liito-orava-, yhdyskuntarakenne-, maankäyttö-, maisema- ja meluvaikutusten sekä ihmisten huoliin, pelkoihin ja toiveisiin liittyvien vaikutusten kohdalla, sen sijaan vaihtoehdot VE2 ja VE3 eroavat toisistaan vain maisema- ja elinkeinoelämävaikutusten osalta. Vaihtoehdossa VE3 kipsin läjitysalue on sekä pinta-alaltaan että korkeudeltaan suurin, mikä aiheuttaa myös merkittävimmät vaikutukset. Saatujen mielipiteiden ja palautteen perusteella hankkeen vaihtoehtoja VE2 ja VE3 vastustetaan, sillä läjitys laajenee Sulkavanniin asutusalueen suuntaan. Toisaalta vaihtoehdon VE3 mukainen kipsin läjitysalue mahdollistaisi Yaran Siilinjärven toimipaikan toiminnan alueella ajallisesti kaikkein pisin, millä on myönteinen vaikutus alueen elinkeinoelämään.

23. VAIHTOEHTOJEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kipsin läjitysalueen laajennuksen hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b, VE2 ja VE3 sekä nolla-vaihtoehdon VE0 ympäristövaikutukset YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla.

Hankkeen toteuttamista on tarkasteltu seuraavista näkökulmista:

- Tekninen toteuttamiskelpoisuus
- Yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus
- Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus
- Sosiaalinen toteuttamiskelpoisuus

Arvioitujen ympäristövaikutusten perusteella tehtiin seuraavat johtopäätökset hankkeen teknisestä, yhteiskunnallisesta ja ympäristöllisestä toteuttamiskelpoisuudesta. Yaran toiminta on Siilinjärvellä hyvin vakiintunutta ja sen ympäristövaikutukset tunnetaan hyvin.

Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat teknisesti toteuttamiskelpoisia. Tekniikat, prosessit sekä päästöjen lieventämiskeinot ovat hyvin tunnettuja eikä niiden toimintaan tai päästötoisiin liity merkittävää epävarmuutta. Tekniikoihin ei myöskään liity seurausvaikutuksiltaan vakavien ympäristöriskien mahdollisuutta tai ne on huomioitu esimerkiksi allaskapasiteeteissa. Toiminnassa seurataan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) kehittymistä.

Kipsin läjitysalueen laajennuksen hankevaihtoehdot arvioidaan yhteiskunnallisesti toteuttamiskelpoisiksi. Lieventämistoimenpiteiden avulla toiminnan laajentumisen pintavesi- ja maisemavaikutukset eivät kasva niin suuriksi, että niillä olisi merkittävää yhteiskunnallista vaikutusta.

Hankevaihtoehdot arvioidaan ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisiksi, kun vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta huomioidaan luontodirektiivin liitteen IV (a) liito-oravan esiintymisalueet. Suomen luonnonsuojelulain mukaan liitteeseen IV kuuluvien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Kiellosta voidaan poiketa ainoastaan luontodirektiivin 16 artiklan mukaisilla perusteilla. Mikäli kipsin läjitysalueen laajennuksen tai uuden kiertovesialtaan toteuttaminen hävittää tai heikentää alueella esiintyvien liito-oravien elinpiiriä, tulee toiminnalle hakea poikkeuslupaa. Poikkeusluvasta päättää alueellinen ELY-keskus.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tulosten perusteella kipsin läjitysalueen laajennushankkeeseen suhtauduttiin pääasiassa kielteisesti. Yara on harjoittanut toimintaa alueella pitkään, joten asukkailla on käsitys toiminnan luonteesta ja siitä aiheutuvista vaikutuksista. Asukkaissa huolta herättää toiminnan jatkuva laajentuminen ja sitä myötä myös vaikutusalueen kasvaminen. Asukaskyselyn vastausten sekä työpajan tulosten perusteella asukkaat olivat huolissaan etenkin laajennuksen vaikutuksista vesistöihin, maisemaan, pölyyn, meluun, luontoon, ulkoiluun, virkistystoimintaan ja kiinteistöjen arvoihin. Toisaalta hanketta pidettiin tärkeänä Siilinjärven kunnan taloudelle ja työllisyydelle. Tehtyjen arviointien perusteella kipsin läjitysalueen laajentamishankkeen kaikki vaihtoehdot ovat sosiaalisesti toteuttamiskelpoisia, mikäli arviointityössä tunnistetut keskeisimmät ympäristövaikutukset ja niiden ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi tehtävissä olevat toimet huomioidaan.

24. VAIKUTUSTEN SEURANTA

Seurannalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia toiminnan vaikutuksista sekä luonnonolosuhteiden muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan avulla saadaan tietoja toteutettujen ympäristönsuojelurakenteiden tehokkuudesta. Mikäli haittoja ilmenee, suojarakenteiden ja käsittelymenetelmien toimintaa voidaan tällöin tarvittaessa tehostaa.

Ympäristöluvan myöntämiseen liittyy lupaehtoja, joiden täyttymistä valvotaan seurannan avulla. Peruseriaate on, etteivät vaikutukset saa aiheuttaa vaaraa tai haittaa luonnon ekosysteemeille tai ihmisen terveydelle. Seurannan avulla pyritään tuottamaan sellaista tietoa, jonka pohjalta kyseisiä haittoja voidaan mahdollisimman luotettavasti arvioida.

Toiminnan tarkkailu voidaan jakaa käyttö-, päästö- ja vaikutusten tarkkailuun. Tarkkailuohjelmiin esitetään tarvittavia täydennyksiä ympäristölupahakemuksessa. Lopullisesta tarkkailun sisällöstä päättävät lupaviranomainen (aluehallintovirasto) ja valvova viranomainen (ELY-keskus).

Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

1) Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia tehtailla tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan tehtaiden ja kipsinläjityksen normaalista toiminnasta ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa tehtaiden henkilökunta.

2) Päästötarkkailu

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa päivitetään voimassa olevaa yksityiskohtaista tarkkailuohjelmaa, joka hyväksytetään lupaviranomaisella.

Päästötarkkailu voi perustua itsetarkkailuun eli toiminnanharjoittajan suorittamiin toimiin viranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Käytännössä laajemmät päästö- ja melututkimukset (näytteenotto, analysointi, tulosten laskenta, raportointi) teetetään ulkopuolisella asiantuntijalla.

3) Vaikutusten tarkkailu

Vaikutustarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan ja ulkopuolisen tahon toteuttamana veloitettuna tarkkailuna voimassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa esitetään mahdolliset muutokset vaikutustarkkailun osalta.

YVA-selostuksessa esitettyjen hankevaihtoehtojen mukaiset toiminnot sijoittuvat pääasiassa olemassa olevalle kipsin läjitysalueelle tai sen läheisyyteen, missä toimintojen vaikutusten tarkkailu on nykyisellään laajaa ja kattaa hyvin myös hankevaihtoehtojen mukaiset uudet tai laajentuvat toiminnot. Vaihtoehtoisissa VE2 ja VE3 läjitysalue laajenee alueelle, jossa pohjavesiä ei nykyisin tarkkailla, joten tarkkailua esitetään laajennettavaksi lisäämällä tarkkailuputki Oulunmäen lounaispuolelle. Lisäksi tarkkailuun esitetään lisättävän Sulkavanjärven etelärannalla sijaitseva yksityiskaivo. Vesistö-, pohjavesi-, melu-, värinä- ja ilmanlaatutarkkailua ja -mittauksia toteutetaan ja kehitetään jatkuvasti. Mittauksia keskitetään alueille, missä on tunnistettu riski raja-arvojen ylitymisestä. Vaikutustarkkailua kehitetään toiminnan edetessä valvovan viranomaisen hyväksymällä tavalla. Ympäristölupavaiheessa tarkennetaan kipsin ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästön tarkkailun toteutustapaa.

SANASTO JA LYHENTEET

AEGL	Acute Exposure Guideline Levels for Selected Airborne Chemicals
Chironomidi-indeksi	vesistön laatua kuvaava indeksi, joka perustuu surviaissääsken toukkien lukumäärään
CORINE 2012	SYKE:n avoimeen aineistoon kuuluva CORINE Land Cover 2012 kuvaa koko Suomen maankäyttöä ja maanpeitettä vuonna 2012.
dB(A)	ihmisen kuuloalueen mukaan (A) painotettu äänenvoimakkuuden yksikkö
EC ₅₀	laskennallinen puoliväli lähtötason ja maksimivaikutuksen välillä
EPRG	Emergency Response Planning Guideline
HF	fluorivety
HTP	haitalliseksi tunnettu pitoisuus
IDLH	Immediately Dangerous To Life or Health IDLH Values, välittömästi terveydelle haitallinen pitoisuus
KVL	keskimääräinen vuorokausiliikenne, yksikkö ajoneuvoa/vuorokausi
LAeq	melun painotettu keskiäänitaso
LC ₅₀	pitoisuus, joka on kuolettava puolelle koe-eläimistä
milj. t	miljoonaa tonnia
m	metri
mg	milligramma
µg	mikrogramma
mpy	merenpinnan yläpuolella
pH	happamuus
PM	hiukkaset
ppm	miljoonasosa
OVA	onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet
RKY	rakennettu kulttuuriympäristö
SVA	sosiaalisten vaikutusten arviointi
t/a	tonnia vuodessa
TTL	Työterveyslaitos
VNa	valtioneuvoston asetus
VNp	valtioneuvoston päätös
YKR	yhdyskuntarakenne

YSL	ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	ympäristövaikutusten arviointimenettely
YVA-asetus	valtionneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)
YVA-laki	laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)

LÄHTEET

APL Systems Oy (2016). Yara Oy – Siilinjärven jatkuvatoimiset melumittaukset: vuosiraportti 2016. 28.12.2016.

ATSDR (2003). Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for fluorides, hydrogen fluoride and fluorine. U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service. Atlanta, GA.

Derryberry O.M., Bartholomew M.D. ja Fleming R.B. (1963). Fluoride Exposure and Worker Health. The Status of Workers in Fertilizer Manufacturing Plant in Relation to Fluoride Exposure, Arch Environ Health 6, 503-514.

Dietz, C., von Helvesen, O. & Nill, D. (2009). Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd. Lontoo, Iso-Britannia. 400 s.

Ecomonitor Oy (2017). Juurusveden yhteistarkkailun kasviplanktontulokset 2016. Raportti 6.4.2017, Raino-Lars Albert.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka (2013). Itä-Suomen järvisedimenttien haitta-ainekartoitus. Etelä- ja Pohjois-Savon sekä Pohjois-Karjalan ELY-keskukset.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka (2016). Siilinjärven kirkonkylän rakennuskulttuuri-inventointi 2013. Päivitetty versio 22.6.2016. Siilinjärven kunta.

Finnish Environment Institute (2016). Management of water balance in mining areas – WaterSmart, final report. Reports of Finnish Environment Institute 39/2016.

Finnrock Ab (2017). Lausunto räjäytyskenttien koon suhteesta louhinnan melu- ja värinävaikutuksiin. 13.12.2017.

GTK (2013a). Apatiittikaivokset. GTK, tietoaaineistot, Suomen kaivosteollisuus, viitattu 12.8.2016. < <http://weppi.gtk.fi/aineistot/kaivosteollisuus/Apatiittikaivokset.htm> >.

GTK (2013b). Metallikaivosalueiden ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen: MINERA-hankkeen loppuraportti. Tutkimusraportti 199. Kauppila, T. (toim.), Komulainen, H. (toim.), Makkonen, S. (toim.) ja Tuomisto, J. (toim.)

Haahla, A. & Heinonen-Guzejev M. (2012). Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.

Hanski, I. (2006). Liito-oravan (*Pteromys volans*) Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti – Luonnontieteen keskusmuseo. Helsingin yliopisto. Helsinki.

Happo, M.S., Hirvonen, M.-R., Hälinen, A.I., Jalava, P.I., Pennanen, A.S., Sillanpää, M., Hillamo, R. ja Salonen, R.O. 2008. Chemical compositions responsible for inflammation and tissue damage in the mouse lung by coarse and fine particulate samples from contrasting air pollution in Europe. Inhal Toxicol. 20:1-17.

Happo, M.S., Salonen, R.O., Hälinen, A.I., Jalava, P.I., Pennanen, A.S., Kosma, V.M., Sillanpää, M., Hillamo, R., Brunekreef B., Katsouyanni, K., Sunyer, J. ja Hirvonen, M.-R. 2007. Dose and time dependency of inflammatory responses in the mouse lung to urban air coarse, fine, and ultrafine particles from six European cities. Inhal Toxicol. 19:227-246.

Hatikka (2017). Helsingin yliopiston keskusmuseon havaintotietokanta 2017.

Holgate, S. T., Sandström, T., Stenfors, N., Nördenhall, C., Salvi, S., Blomberg, A., Helleday, R. ja Söderberg, M. 2003. Health effects of acute exposure to air pollution. Part I: Healthy and asthmatic subjects exposed to diesel exhaust. Res. Rep. Health Eff. Inst. Dec(112):1-30; discussion 51-67.

Itä-Suomen aluehallintovirasto (AVI) (2013). Ympäristöluvan muutos koskien kipsin läjitysalueen laajentamista ja toiminnaaloittamislupa, Siilinjärvi. Dnro ISAVI/91/04.08/2012. Annettu julkipanon jälkeen 27.6.2013. Yara Suomi Oy.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (2017). Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan, Siilinjärven ja Juurusveden Pohjaeläintarkkailu vuonna 2016. Kirjenro 235/17.

Koskimies P. (1994). Linnuston seuranta ympäristöhallinnon hankkeissa. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B. 83 s.

KPMG (2016). Yara Suomi vaikuttavuusarviointi. Yara Suomen vaikutus työllisyyteen, veroihin ja vientiin Suomessa, loppuraportti 16.6.2016.

Kuopion Kaupunki (2018a). Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2017. Kuopion kaupunki, Alueelliset ympäristönsuojelupalvelut, JPP-Kalibrointi Oy.

Kuopion kaupunki (2018b). Kuukausiraportit tammi-huhtikuulta 2018 Kuuslahden mitausasemalta.

Lanki, T. (2011). Tieliikenteen melun ja ilmansaasteiden vaikutukset sydänterveyteen. Ympäristö ja terveys, 2-3(42): 100-105.

Largent E.J. (1961). Fluorosis. The Health Aspects of Fluorine Compounds, Ohio State University Press, Columbus, Ohio, 34-39, 43-48.

Lepistö, A., Kortelainen, P. & Mattsson, T. (2008). Increased organic C and N leaching in a northern boreal river basin in Finland. Global biogeochemical cycles, vol 22, GB3029, 11th September 2008.

Liikennevirasto (2016). Liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät 2015. <<https://extranet.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>>.

Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M., & Pitkänen, J. (2016). Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.

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

Lund, K., J Ekstrand, J., Poe, ym. 1997. Exposure to hydrogen fluoride: an experimental study in humans of concentrations of fluoride in plasma, symptoms, and lung function. Occup Environ Med 54:32-37.

Matilainen T. (2002). Kaatopaikkamääräysten soveltaminen kipsinläjityksen pohjarakenteissa. Opinnäytetyö, Pohjois-Savon ammattikorkeakoulu.

Mikroliitti Oy (2015). Kirkonkylän yleiskaava-alueen muinaisjäännösinventointi 2015. Siilinjärven kunta.

Museovirasto (1993). Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelo. <<http://www.nba.fi/rky1993/kunta749.htm>>.

Museovirasto (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. <http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_list.aspx>.

Museovirasto (2015). Paikkatietoaineistot: muinaisjäännökset, RKY 1993 ja RKY 2009.

Museovirasto (2016). Muinaisjäännösrekisteri. <<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>>.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Pohjois-Savon ELY-keskus (2017a). Eliölajit-tietojärjestelmän liito-oravahavainnot selvitysalueelta ja sen lähiympäristöstä.

Pohjois-Savon ELY-keskus (2017b). Kantatie 75 parantaminen Yaran liittymän kohdalla, Siilinjärvi. <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/ely-pohjois-savo-tiehankeet-kantatie-75-kemiran-yaran-liittyma-kohta>

Pohjois-Savon ELY-keskus (2018). Pohjavesialueiden kuvaukset, luokat ja rajaukset – pääsijaintikunta Siilinjärvi. POSELY/398/2018. 28.2.2018.

Pohjois-Savon liitto (2017). Vahvistetut maakuntakaavat. <<https://www.pohjois-savo.fi/aluesuunnittelu/vahvistetut-maakuntakaavat.html>>.

Pope, C. A. ja Dockery, D. W. 2006. Health effects of fine particulate air pollution: Lines that connect. J. Air & Waste Manage. Assoc. 56:709-742.

PSV - Maa ja Vesi Oy (2004). Siilinjärven kaivoksen toiminnan jatkaminen vuoden 2010 jälkeen, Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Kemphos Oy.

Pöyry (2015a). Yara Suomi Oy, Siilinjärven tuotantolaitokset, Kipsin läjitysalueen riskin arviointi ja toimenpidesuunnitelma. 26.3.2015.

Pöyry (2015b). Kirkonkylän osayleiskaava. Luontoselvitys. Siilinjärven kunta

Pöyry (2017a). Yara Oy, Siilinjärven tehtaat, Kipsikasan laajennusvaihtoehdot, Suunnittelmaselostus. 3.3.2017.

Pöyry (2017b). Siilinjärven tehtaan läjitysalueen laajennus, liito-oravaselvitys. Yara Suomi Oy.

Ramboll Finland Oy (2013). Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennus, Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Yara Suomi Oy.

Ramboll Finland Oy (2016). Yara Suomi Oy - Siilinjärven kaivos, Sivukiviläjityksen pinta- ja pohjavesivaikutukset, 28.12.2016.

Ramboll Finland Oy (2017). Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA:n luontoselvitykset 2016. Selvitysraportti 2017.

Ramboll Finland Oy (2018). Yara Finland Oy, Kipsin läjitysalueen laajennuksen fluorivety- ja pölymallinnus. 5.9.2018.

Ramboll Finland Oy (2018a). HF-päästöjen kenttä- ja laboratoriokokeet. Tutkimustodistus 15.8.2018.

Ramboll Finland Oy (2018b). Kipsin läjityksen laajentamisen YVA -tuulikammiotesti. Tutkimustodistus 15.8.2018.

Ramboll Finland Oy (2018c). Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumo, Meluselvitys. 2.3.2018.

Ramboll Finland Oy (2018d). Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivos, Louhosjatkumon ympäristövaikutusten arviointiselostus. 2.3.2018. <www.ymparisto.fi/yaranlouhosjatkumoyva>

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A. & Mannerkoski, I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2014a). Juurusveden, Pöljänjoen, Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan sekä Siilinjärven veden laadun tarkkailuraportti 2013 sisältäen pitkäaikaistarkastelun vedenlaadusta sekä biologiset selvitykset. 20.8.2014

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2014b). Siilinjärven tehtaiden kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2014. 29.12.2014.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2015). Latvavesiraportti 2014. 30.1.2015.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2017). Juurusveden, Pöljänjoen, Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan sekä Siilinjärven veden laadun tarkkailuraportti 2016. 5.7.2017

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy (2018a). Juurusveden, Pöljänjoen, Sulkavanjärven, Pieni-Sulkavan sekä Siilinjärven vedenlaadun tarkkailuraportti 2017. 8.5.2018

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Vesi-Eko Oy (2018b). Sulkavanjärven ekologinen tila 2017 (19.2.2018)

Siilinjärven kunta (2015). Siilinjärven kunnan internetsivut. <<http://www.siilinjarvi.fi/kunta/fi/kuntainfo/index.php>>.

Siilinjärven kunta (2017). Kirkonkylän yleiskaava, kaavakartta ja -selostus. <http://www.siilinjarvi.fi/kunta/fi/asuminen_ja_rakentaminen/kaavoitus/yleiskaavat/valmiit_yleiskaavat.php>.

Sosiaali- ja terveysministeriö (1999). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1.

Suomen ympäristökeskus (2017). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, 29.5.2017.

Työterveyslaitos. Fluorivedyn OVA-ohje. <<http://www.ttl.fi/ova/flurvet.html>>

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

Väisänen, R., Lammi, E. ja Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otava, 567 s.

World Health Organization (WHO). 2002. Fluorides. Environmental Health Criteria 227. WHO, Geneva.

Yara Suomi Oy (2015). Toimipaikan lupamääräysten tarkistaminen, hakemus.

Yara Suomi Oy (2017). Fluoripäästöjen laskentataulukko.

Ympäristöhallinto (2016). Vesien ekologinen tila, <www.vesikartta.fi>.

Ympäristöministeriö (1992). Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992. Ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö (2009). Tulevaisuuden alueiden käytöstä päätetään nyt. Tarkistettut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Ympäristöministeriö (2017). Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajiensuojelutyo/Yksittaisten_lajien_suojelu/Liitooravan_suojelu>.

Ympäristötutkimus Yrjölä (2013). Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennuksen YVA:n luontoselvitykset 2013. Tutkimusraportti 26.8.2013.

Hankkeesta vastaava:
Yara Suomi Oy



YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy

