

Vastaanottaja
Yara Suomi Oy

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
7.5.2024

YARA SUOMI OY

KIPSIN ERILLISSELVITYS – MAHDOLLISET LÄJITYSVAIHTOEHDOT VUODESTA 2035 ETEENPÄIN



YARA SUOMI OY
KIPSIN ERILLISSELVITYS - MAHDOLLISET
LÄJITYSVAIHTOEHDOT VUODESTA 2035 ETEENPÄIN

Projekti	Kipsin erillisselvitys – mahdolliset läjitysvaihtoehdot vuodesta 2035 eteenpäin	Ramboll Puutarhakatu 9 70300 KUOPIO
Projekti nro	1510070471	
Asiakirjatyyppi	Raportti	
Päivämäärä	7.5.2024	P +358 20 755 611
Laatija	Eeva-Riitta Jänönen, Emmy Hämäläinen, Riikka Fred, Saara Vauramo, Sonja Semeri, Hanna Tolvanen, Helena Muukkonen, Ville Pyhäjärvi, Ramboll Finland Oy	F +358 20 755 6201 https://fi.ramboll.com
Tarkastaja	Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy	
Hyväksyjä	Hanna Luukkonen, Yara Suomi Oy	
Kuvaus	Yara Suomi Oy:n kaivoksen laajentamisen YVA-selostuksen liite	

SISÄLTÖ

Johdanto	2
1. Kipsin läjitys nykytilassa	2
1.1 Kipsin muodostuminen	2
1.2 Nykyinen läjitysalue	3
2. Kipsin läjityksen vaihtoehdot tulevaisuudessa	4
2.1 Yleiskuvaus, tavoitteet ja perustelut	4
2.2 Tarkasteltavat läjitysalueet	4
2.3 Kipsin läjitysalueen rakentaminen	7
2.4 Kipsin läjitys	7
2.5 Vesienhallinta	7
2.6 Läjitysalueen maisemointi	8
3. Ympäristön nykytila ja vaikutusten arviointi	9
3.1 Arviointimenetelmä ja lähtöaineisto	9
3.2 Maaperä ja pohjavesi	9
3.3 Pintavedet	15
3.4 Luonto	25
3.5 Maankäyttö ja kaavoitus	32
3.6 Maisema ja kulttuuriympäristö	40
3.7 Liikenne	49
3.8 Melu ja värinä	50
3.9 Ilmanlaatu	52
3.10 Luonnonvarat ja jätehuolto	54
3.11 Terveys	56
3.12 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	60
4. Ympäristöriskien arviointi	64
4.1 Nykytila	64
4.2 Vaikutuksien arviointi	65
5. Vaihtoehtojen vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuus	67
Lähteet	71

LIITTEET

Liite 1

Näkyvyysanalyysit, Ramboll Finland Oy 23.1.2024

Liite 2

Havainnekuvat, Ramboll Finland Oy, 12.1.2024

Liite 3

Viranomaisliite (linnusto)

JOHDANTO

Tämä kipsin läjityksen erillisselvitys on tehty osana Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kaivoksen laajentamisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA). Erillisselvityksen tavoitteena on arvioida tämänhetkisten suunnitelmien mukaiset alustavat kipsin vaihtoehtoisten sijoitusalueiden ympäristövaikutukset yleispiirteisellä tasolla. Selvitys on tehty kaivoksen laajentamisen YVA-selostuksen yhteisvaikutusten arviointia varten. Arvioinnin tulokset esitetään tässä erillisselvityksessä, joka esitetään kaivoksen laajentamisen YVA-selostuksen liitteenä.

Selvityksessä on huomioitu kipsin läjityksen mahdolliset sijoituspaikat vuoden 2035 jälkeen. Alustavia sijoitusalueita on kolme, joista voidaan muodostaa erilaisia yhdistelmiä, jolloin kipsin läjittäminen on mahdollista vuoteen 2065 saakka. Tarkastelujakso v. 2035–2065 vastaa kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyssä arvioitujen vaihtoehtojen ajanjaksoa.

Tässä vaiheessa ei ole tarkempia suunnitelmia siitä, mitkä alueet tai alueiden yhdistelmät tulevat etenemään tarkempaan jatkosuunnitteluun. Uuden tai uusien kipsin läjitysalueiden toteuttaminen vaatii oman ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-laki 252/2017, 3 §:n ja liitteen 1 kohta 11 b), joka tullaan toteuttamaan myöhemmin suunnittelun edetessä ja suunnitelmien tarkentuksessa. Tämä selvitys ei ole YVA-lain mukainen vaikutusten arviointi, vaan yleispiirteinen alustava ympäristövaikutusten tarkastelu.

Erillisselvitys on laadittu erityisesti kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteisvaikutuksen arviointia varten. Selvityksen on laatinut Ramboll Finland Oy Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta.

1. KIPSIN LÄJITYS NYKYTILASSA

1.1 Kipsin muodostuminen

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 kaivoksen yhteydessä olevalla rikastamolla apatiittirikasteeksi. Rikaste toimitetaan kuorma-autoilla kemiantehtaille missä rikasteesta valmistetaan fosforihappoa ja edelleen lannoitteita. Fosforihappotehtaan tuotantokapasiteetti on noin 300 000 tonnia vuodessa. Tuotannon sivuvirtana syntyy vuodessa noin 1,5–1,6 miljoonaa tonnia kipsiä (kipsin kosteuden ollessa noin 15 %), josta osa käytetään maanparannusaineena tai lannoitteiden valmistukseen.

Kipsi on luokiteltu vaarattomaksi jätteeksi (Nro 9/2022, Dnro ISAVI/10287/2019) kipsin kaatopaikkakelpoisuustutkimustulosten ja kipsin läjitysalueen terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisarvioinnin 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.

1.2 Nykyinen läjitysalue

Vuosittain syntyvästä kipsimäärästä suurin osa on läjitetty nykyiselle kipsin läjitysalueelle, joka sijoittuu kantatien 75 ja rautatien (rataosuus Siilinjärvi-Viinijärvi) väliselle alueelle, tehtaiden länsipuolelle. Nykyinen läjitysalue on luokiteltu vaarattoman jätteen kaatopaikaksi (Nro 9/2022, Dnro ISAVI/10287/2019). Läjitysalue koostuu vanhasta läjitysalueesta sekä laajennusosista. Alueelle on läjitetty kipsiä vuodesta 1969 lähtien, yhteensä 38 miljoonaa kuutiometriä. Nykytilanteessa kipsin läjitysalueen kokonaispinta-ala on noin 97 hehtaaria. Ympäristöluvan mukainen enimmäistäytökorkeus on +190 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy).

Lainvoimaisen ympäristöluvan (ISAVI/1194/2015, 25.8.2016) puitteissa kipsin läjitystilavuus loppuu arviolta vuonna 2024–2025. Kipsin läjityksestä on saatu helmikuussa 2022 ympäristölupapäätös (Nro 9/2022, Dnro ISAVI/10287/2019), joka sallii nykyisen läjityksen laajentamisen. Lupapäätös mahdollistaa uuden kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen sekä kipsin läjitysalueen laajentamisen KVA10-altaan alueelle, mutta haettua korotuslupaa kipsin läjitysalueelle ei saatu. Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiasta päätöksensä 26.9.2023 (Nro 1211/2023, päätös on täytäntöönpanokelpoinen). Vaasan hallinto-oikeus piti pääosin voimassa Itä-Suomen aluehallintoviraston päätöksen, eikä myöntänyt kipsin läjitysalueelle korotuslupaa. Nykyisen ympäristöluvan ja näiden päätösten myötä läjitystilavuus riittää noin vuoteen 2030. Yara on hakenut Vaasan hallinto-oikeuden päätökseen valituslupaa Korkeimmalta hallinto-oikeudelta. Valituslupaa on haettu korotuksen sallimiselle sekä muutamaaan lupamääräykseen liittyville täsmennyksille. Mikäli läjitysalueen korottaminen voitaisiin toteuttaa, läjitystilavuus riittäisi noin vuoteen 2035 saakka. Jos korotus ei ole mahdollinen, joudutaan läjitystilavuuden suunnittelu vuosille 2030–35 selvittämään omana erillisenä prosessinaan toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi.

Kiertovesialtaan KVA13 rakentaminen sekä kipsin läjitysalueen laajentaminen kiertovesialtaan KVA10 alueelle toteutettiin vuosien 2022–2023 aikana aloittamisluvalla (Nro 43/2022, Dnro ISAVI/2826/202). Aloittamisluvalla saatettiin voimaan koko varsinainen lupapäätös. Kiertovesialtaalle KVA13 ja laajennusalueelle on saatu vuoden 2023 aikana käyttöönottolupa ympäristöluvan valvojana toimivalta Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta.

Nykyisen kipsin läjitysalueen eri osien pohjan rakenteet ovat erilaiset. Läjitysaluetta on laajennettu eri aikoina ja rakenteet on tehty kulloinkin sen hetkisten määräysten ja vaatimusten mukaisesti. Läjitysalueen viimeisimpien laajennusalueiden pohjille on rakennettu tiiviit pohjarakenteet sekä salaojitukset, joilla alennetaan täytöstä tiivisterakenteeseen kohdistuvaa vesipainetta. Koko läjityksen korkein kohta on nykyisin (2023) noin +190 m mpy. Vanhalla läjitysalueella oleva kipsiläjitys on kovettunut rakenteellisesti ja liukoiset yhdisteet ovat ajan myötä suurelta osin huuhtoutuneet kipsistä. Prosessikipsin lisäksi kipsin läjitysalueelle on ympäristöluvan mukaisesti aikoinaan sijoitettu kipsipigmenttitehtaan hylkykipsilietettä. Kipsin läjitysalueen pohjoisosaan läjitetään ympäristöluvan mukaisesti tehtaan kemiallisen puhdistamon allaslietettä, kiertovesialtaiden ruoppausmassoja, tehtailla syntyvää kipsistä ja happoista jätettä sekä Siilinjärvellä valmistetun fosforihapon valmistuksessa ja varastoinnissa syntyviä sakkoja.

Kipsin läjitysalueen ympäristössä on suojapumppauksia, joilla pumpataan läjitysalueen hulevesiä sekä maaperään läjitysalueesta mahdollisesti suotautuvia vesiä tehtaan sisäiseen kiertoon ja estetään niiden päätyminen vesistöön.

2. KIPSIN LÄJITYKSEN VAIHTOEHDOT TULEVAISUUDESSA

2.1 Yleiskuvaus, tavoitteet ja perustelut

Nykyisen kipsin läjitysalueen täyttökapasiteetti täyttyy arviolta vuonna 2030. Vuosien 2030–2035 välistä läjitystarvetta ja -sijoituspaikkaa tarkastellaan erikseen omana suunnittelukokonaisuutena, jonka tarkempi suunnittelu on oma prosessinsa, kuten edellä kuvattiin. Tässä selvityksessä tarkastellaan alustavia läjitysalueita vuodesta 2035 aina 2060-luvulle saakka, mikä vastaa kaivoksen laajentamisen YVA-hankkeen tarkastelujaksoa. Selvityksen lähtökohtana on oletus, että nykyinen läjitysalueen läjityskapasiteetti on täynnä, minkä vuoksi tarkastellaan kokonaan mahdollisia uusia alueita.

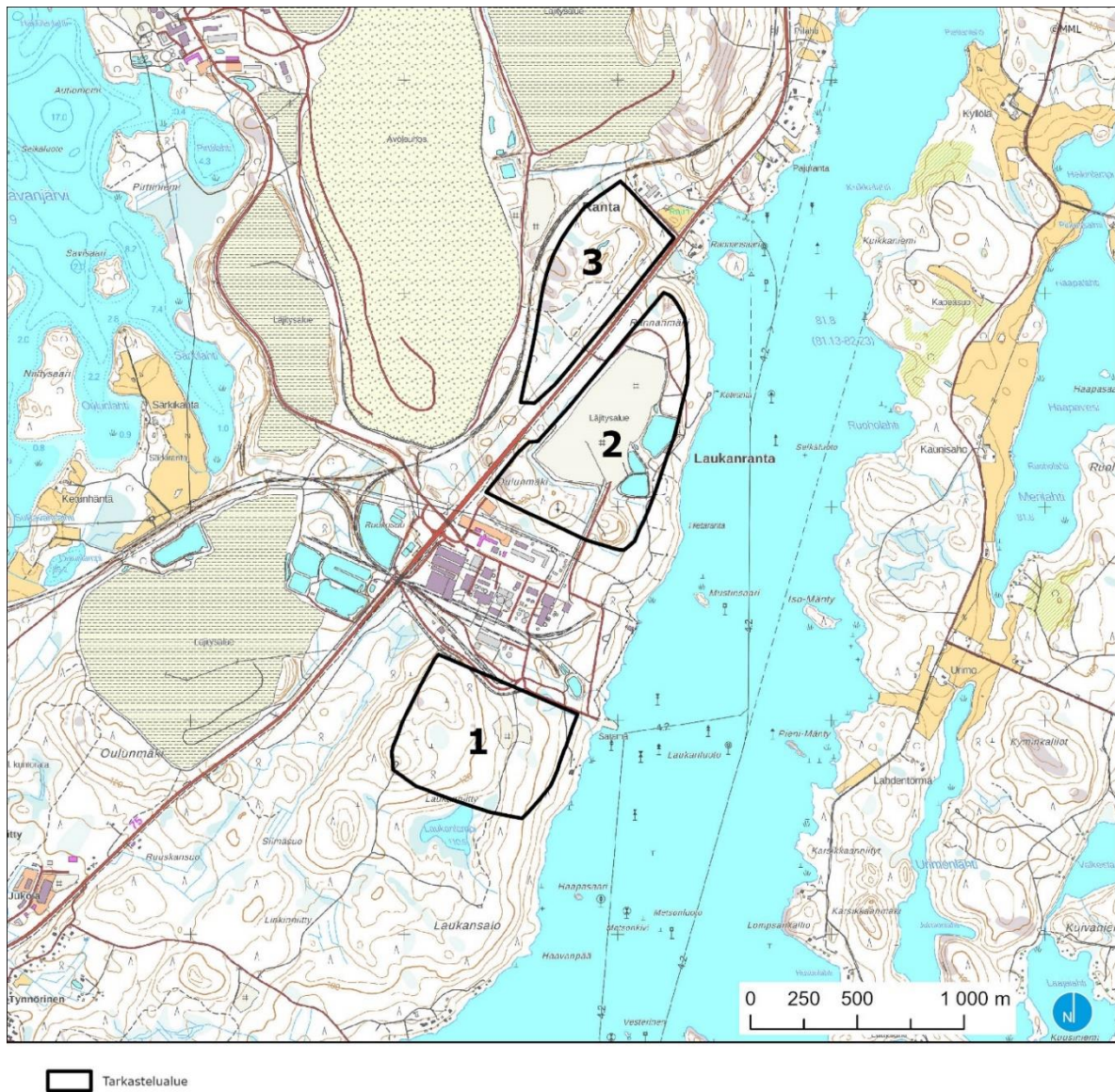
Selvityksessä tarkastellaan yleistasolla kolmen mahdollisen kipsin läjitysalueen ympäristövaikutuksia. Tarkasteltavat alueet sijoittuvat Yaran omistamille maa-alueille tehtaiden läheisyyteen. Kipsin läjitykseen käytettävissä olevia alueita rajaavat kaivoksen maankäyttö- ja aluetarpeet, mineraaliesiintymä sekä tällä hetkellä (v. 2024) valitusprosesseissa olevat ympäristöluvut. Tässä erillisselvityksessä keskitytään kipsin syntypaikan eli tehtaiden läheisyyteen sijoittuvien läjityspaikkojen yleispiirteiseen ympäristövaikutusten arviointiin. Kauempana tehtaista sijaitsevien läjityspaikkojen tarkastelu vaatii teknillistaloudellisen selvityksen. Tarkempi suunnittelu aloitetaan arviolta vuoden 2024 aikana ja tähän liittyen tullaan käynnistämään erillinen YVA-menettely suunnitelmien tarkennettua.

2.2 Tarkasteltavat läjitysalueet

Selvityksessä on tarkastelu kolmea eri läjityspaikkaa, joiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 2-1). Alustavat aluerajaukset sisältävät sekä varsinaisen läjitysalueen että vesienhallintajärjestelmät, kuten kiertovesialtaat. Taulukossa (Taulukko 2-1) on kuvattu läjitysalueiden läjitystilavuus, täyttöaika ja korkotasot, jotka ovat suuntaa antavia, koska yksityiskohtaisia läjityssuunnitelmia ei ole vielä laadittu.

- Tarkastelualue 1 tehtaiden eteläpuolella
- Tarkastelualue 2 tehtaiden pohjoispuolella, nykyisellä pasutealueella
- Tarkastelualue 3 maisemoidun kaakkoisläjityksen alueella, kantatien 75 pohjoispuolella

Tarkasteltavien läjitysalueiden täyttöaika ei yksinään kata kaivoksen laajentamisen tarkasteluajanjaksoa, joten on todennäköistä, että tässä selvityksessä esitetyillä suunnitelmilla läjitysalueita on toteutettava useampi saman ajallisen tarkastelujakson saavuttamiseksi, eivätkä läjitysalueet ole välttämättä vaihtoehtoja toisilleen. Mahdollisia kipsin läjitysalueita sekä muita ratkaisuja tarkastellaan laajemmin ja tarkemmalla tasolla suunnittelun edetessä omassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssään. Kaikkien tarkastelussa olevien alueiden yhteenlaskettu kapasiteetti nykyisillä kipsin syntymäärillä tarkasteltuna riittäisi yli 40 vuotta.



Kuva 2-1. Erillisselvityksessä tarkasteltavat kipsin läjitysalueet 1–3. Tarkastelualue sisältää sekä läjitysalueen että tarvittavat vesienhallintajärjestelmät, kuten kiertovesialtaat.

Taulukko 2-1. Tarkastelualueiden tiedot. Pinta-ala sisältää sekä läjitysalueen että muut tarvittavat rakenteet.

	Tarkastelualue 1	Tarkastelualue 2	Tarkastelualue 3
Läjitystilavuus	10,5 milj. m ³	noin 30 milj. m ³	16,5 milj. m ³
Täyttöaika	noin 8 v.	noin 23 v.	noin 13 v.
Korkotasot	kasan alareuna +105...+125, korkein kohta +190	kasan alareuna +90...+120, korkein kohta +180	kasan alareuna +110, korkein kohta +190
Pinta-ala	n. 43 ha	n. 56 ha	n. 33 ha



Kuva 2-2. Tarkastelualueet ilmakuvalla (MML:n aineistoa v. 2021).

2.3 Kipsin läjitysalueen rakentaminen

Kipsin läjitysalueen rakentaminen aloitetaan puuston ja pintamaiden poistamisella. Alueelle tehdään suunnittelun tueksi ja ennen rakentamistoimenpiteiden aloittamista pohjatutkimukset, joiden perusteella päätetään tarvittavista louhinnoista ja maa-aineksen poistoista sekä pohjarakenteista. Maakerroksia poistetaan sen verran, että maaperä on kantava. Poistettavia maamassoja hyödynnetään kipsin läjityksen maisemoinnissa sekä muissa tarvittavissa kohteissa Yaran Siilinjärven toimipaikalla.

Pohjarakenteet toteutetaan siten, että ne täyttävät valtioneuvoston asetuksen (VNa kaatopaikoista 331/2013) vaarattoman jätteen kaatopaikalle annetut vaatimukset. Pohjarakenteiden lisäksi alueelle rakennetaan tarvittavat vesienkäsittelyjärjestelmät, kuten oja- ja allasjärjestelmät.

Alueiden lähtötilanne on erilainen ja vaikuttaa läjitysalueen rakentamiseen. Erityisesti tarkastelualueen 2 (nykyinen pasutealue) rakentamisessa tulee huomioida mahdollinen rakentamisen aikainen kuormitusriski, jota on arvioitu luvussa 4.2. Mahdolliset riskit selvitetään ja suunnitelmat hyväksytetään viranomaisella.

2.4 Kipsin läjitys

Kipsin läjittäminen tullaan tämänhetkisen tiedon mukaan toteuttamaan samalla tekniikalla ja periaatteilla kuin nykyisen kipsin läjitys tehdään. Fosforihappotehtaalla sivutuotteena erotettu ja pesetty prosessikipsi siirretään hihnakuljettimilla kipsin läjitysalueelle. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään maanrakennuskonekalustolla. Kipsi läjitetään porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu vaakapenkereitä eri täyttötasoille. Lopullinen luiskankaltevuus on noin 1:1,7.

Kipsin siirtäminen tarkasteltaville läjitysalueille tapahtuu kuljettimella. Tarkastelualue 1 sijaitsee tehtaiden läheisyydessä, joten kuljetin toteutettaisiin tehdasalueen läpi läjitysalueelle. Tarkastelualueelle 2 kuljetinreittinä voidaan hyödyntää samaa reittiä, jota pitkin kuljetin nykyisellään menee pasutealueelle. Tarkastelualueelle 3 (kantatien 75 pohjoispuoli) kuljetin kulkisi samaa reittiä kantatien 75 ali kuin nykyinen kuljetin ja erkanisi tien alituksen jälkeen pohjoiseen kohti läjitysaluetta. Vaihtoehtoisesti kuljetin voidaan linjata pasutealueen kautta, jolloin kuljetin alittaisi kantatien 75 pohjoisempana. Kipsin voitaisiin kuljettaa myös kuorma-autoilla, mutta tässä selvityksessä on tarkasteltu kuljetinta ja arvioitu mm. sen maisemavaikutukset.

2.5 Vesienhallinta

Vesienkäsittelyn periaatteet ovat samat kuin nykyisen kipsiläjityksen kohdalla. Tärkein maaperän sekä pinta- ja pohjaveden suojaamistoimenpide ovat lainsäädännön/vaatimusten mukaiset läjitysalueiden pohjarakenteet, suojapumppaukset ja toimivat oja järjestelyt. Kipsin läjitysalueen ympäristössä olevien suojapumppauskaivojen tarkoitus on estää maaperään päässeän kuormitteisen veden joutuminen pinta- ja pohjavesiin. Sade- ja sulamisvedet ohjataan läjityksen yhteydessä oleviin altaisiin ojien ja/tai suojapumppauksen kautta ja edelleen kiertovesialtaiden kautta käytettäväksi prosessissa tai kemialliselle puhdistamolle.

Kipsin läjitysalueen kuormitteiset vedet ja puhtaat ympärysvedet pidetään erillään läjitysaluetta kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella. Läjitysalueen ulkopuoliset puhtaat vedet ohjautuvat luontaisesti tarkastelualueilta 1, 2 ja 3 Kuuslahteen/Juurusveteen. Läjitysalueen valuma- ja suotovedet kerätään läjitysalueen ja puhdasvesiojien välissä oleviin keräysojiin, jotka ulottuvat tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Keräysojista vedet johdetaan kiertovesialtaisiin, joista vedet pumpa-

taan edelleen tehtaiden prosessivesikiertoon. Kiertovesialtaiden pohjat ja penkereet rakennetaan tiiviiksi. Tarvittaessa ojavesiä johdetaan pumppaamalla kiertovesialtaille, jotta ne eivät suotaudu maaperään ja muodosta kuormituslähdettä.

Uudet alueet liitetään tarkkailun piiriin ja tarpeen mukaan lisätään tarkkailuputkia, jotta voidaan seurata ja varmistaa vesienhallintajärjestelmien toimivuus.

2.6 Läjitysalueen maisemointi

Kipsi läjitetään tämänhetkisen läjitystavan mukaisesti porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu noin 10 metriä leveät vaakahyllyt. Luiskien ja hyllyjen saavutettua lopullisen korkeutensa niitä maisemoidaan maa-aineksella. Myös maisemoitujen alueiden suoto- ja valumavedet kerätään kiertovesialtaisiin. Läjitysalueen päällysosan saavutettua lopullisen korkeutensa tullaan siihen rakentamaan pintakerros valtioneuvoston asetuksen (331/2013) vaaratoman jätteen kaatopaikan vaatimusten mukaisesti.

Läjitysalueen reunoja maisemoidaan Yaran Siilinjärven toimipaikan lähialueiden tai ulkopuolelta tuotavilla pintamaa-aineksilla, jonka päälle pioneerikasvillisuus leviää nopeasti (Kuva 2-3). Kipsin läjitysalueen maisemointia toteutetaan sitä mukaa, kun täyttö saavuttaa lopullisen korkeutensa.



Kuva 2-3. Nykyisen läjitysalueen maisemoitua reunaa Oulunmäen–Sulkavanniityn suuntaan (kuva: A. Lepola 1.9.2017).

3. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

3.1 Arviointimenetelmä ja lähtöaineisto

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkasteltavien läjitysalueiden ympäristön nykytila ja arvioitu kipsin läjittämisen vaikutukset vaikutusosa-alueittain. Vaikutuksia on vertailu nykytilaan.

Arvioinnissa on tunnistettu keskeiset kipsin läjittämisen ympäristövaikutukset kullakin tarkastelu-alueella ja arvioitu niitä sanallisesti asiantuntija-arviona. Selvityksen yhteydessä on laadittu maisemavaikutusten arvioinnin tueksi paikkatietoanalyysiin perustuva näkymäalueanalyysi (liite 1), jolla on havainnollistettu kipsin läjitysalueiden teoreettista näkymistä. Lisäksi on laadittu kolme havainnekuvaa kipsin läjitysalueiden ja kaivoksen laajentamisen YVA-hankkeen vaihtoehtojen toiminnoista maiseman yhteisvaikutusten arviointia varten (liite 2).

Lähtöaineiston ympäristön nykytilakuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty seuraavia aineistoja:

- Kipsin läjityksen laajennuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus 2018 selvityksineen (mm. luonto, melu, ilmanlaatu, havainnemateriaalit)
- Kipsin läjitystä koskeva ympäristölupahakemus ja -päättös ISAVI/10287/2019 ja sen yhteydessä tehdyt selvitykset (mm. meluselvitys)
- Lupahakemuksen liitteenä ollut kipsin läjitysalueen terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisarviointi
- Kaivoksen laajentamisen YVA-hankkeen luontoselvitysten tulokset kesältä 2022 ja 2023
- Toiminnan ympäristötarkkailutulokset
- Avoimet aineistot, paikkatietoaineistot

3.2 Maaperä ja pohjavesi

3.2.1 Nykytila

Tarkastelualueiden kallioperä muodostuu pääosin tonaliittisesta migmatiitista ja syeniitistä. Tarkastelualueiden pohjoispuolella kulkee pohjois-eteläsuuntaisia ja luode-kaakkosuuntaisia ruhjeita/murtumalinjoja (Krogerus & Pasanen 2016). Tarkastelualueet eivät sijoitu ruhjevyöhykkeille. Merkittävin ruhjelinja kulkee tarkastelualueiden 1 ja 2 välisellä alueella (Yaran tehdasalue). Yksi luode-kaakkosuunnassa kulkeva ruhje sijoittuu tarkastelualueiden 2 ja 3 läheisyyteen niiden pohjoispuolelle.

Alueen topografia on vaihtelevaa. Maanpinnan korkeus on alhaisimmillaan Sulkavanjärven ranta-alueilla noin tasolla +85 m mpy ja korkeimmillaan noin 190 m mpy Ansanmäen sivukivien läjitysalueella. Tarkastelualueella 1 pinnankorkeus vaihtelee ollen alhaisimmillaan noin +100 m mpy alueen itälaidalla ja korkeimmillaan noin 135 m mpy alueen länsilaidalla. Tarkastelualueella 2 maanpinnankorkeus vaihtelee ollen alhaisimmillaan noin 85 m mpy alueen itäosassa ja korkeimmillaan noin 135 m mpy alueen keskiosissa. Tarkastelualueella 3 maanpinnankorkeus vaihtelee ollen alhaisimmillaan noin 85 m mpy alueen itäosissa ja korkeimmillaan noin 120 m mpy alueen keski- ja länsiosissa.

Hankealueen ja sen lähialueiden maaperä koostuu pääosin hienoainesmoreeneista sekä muista hienorakeisista kerrostumista ja kalliomaasta (Kuva 3-1). Alueella esiintyy myös jossakin määrin lajittunutta hiekkaa, silttiä ja savea ja turvetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin hienoainespitoisista maalajeista, jotka ovat huonosti vettä läpäiseviä. Alueella esiintyy myös laajoja kalioalueita, minkä vuoksi alueen maanpeite ei ole yhtenäinen.

Tarkastelualueen 1 maaperä koostuu hienoainesmoreenista sekä kalliomaasta. Tarkastelualueiden 2 ja 3 maaperä koostuu pääosin täytemaasta, hienoainesmoreeneista ja kalliomaasta. Lisäksi alueella 2 esiintyy pieni määrä hiekkaa ja alueella 3 liejusavea. Tarkastelualueella 3 sijaitsee vanha sivukiven ja maa-ainesten läjitysalue, joka on maisemoitu.

Tarkastelualue 2 on nykytilassa pasutealue, jossa oleva pasute tullaan ohjaamaan alueelta pois hyötykäyttöön ennen tämän erillisselvityksen tarkasteluajanjaksoa. Pasute on rautaoksidia ja sisältää eniten rautaa (66 %). Lisäksi pasute sisältää kohonneita pitoisuuksia arseenia (500 mg/kg, sinkkiä (900 mg/kg), kuparia (400 mg/kg) ja bariumia (1 700 mg/kg) (Pöyry 2015). Pasute luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi. Merkittävimpiä pasuutteen liukenevia aineita ovat arseeni, kupari, sinkki ja sulfaatti. Pasutteen läjitysalueelta aiheutuu kuormitusta maaperään sekä pohjaveteen (Pöyry 2015). Pasutealue tullaan sulkemaan siinä vaiheessa, kun rikkihappotuotannon sivutuotteena syntyvän pasutteen tuleminen alueelle päättyy. Ympäristölupapäätöksen (Nro 32/2016/1, Dnro ISAVI/1194/2015) lupamääräyksen 36 mukaan alueelta, josta kaikki mahdollinen hyötykäyttävä pasute on toimitettu asiakkaalle hyötykäyttöön, toiminnanharjoittajan tulee esittää suunnitelma Pohjois-Savon ELY-keskukselle alueen käyttötarkoituksesta ja pasutteen läjitysalueena toimineen alueen maiden käsittelystä. Pasutealueen sulkemisen jälkeen maaperään jää todennäköisesti alueelta liuenneita haitta-aineita. Tarkastelualueen 2 maaperän ja pohjaveden tila tulee todennäköisesti paranemaan, kun pasutteen läjittäminen päättyy.

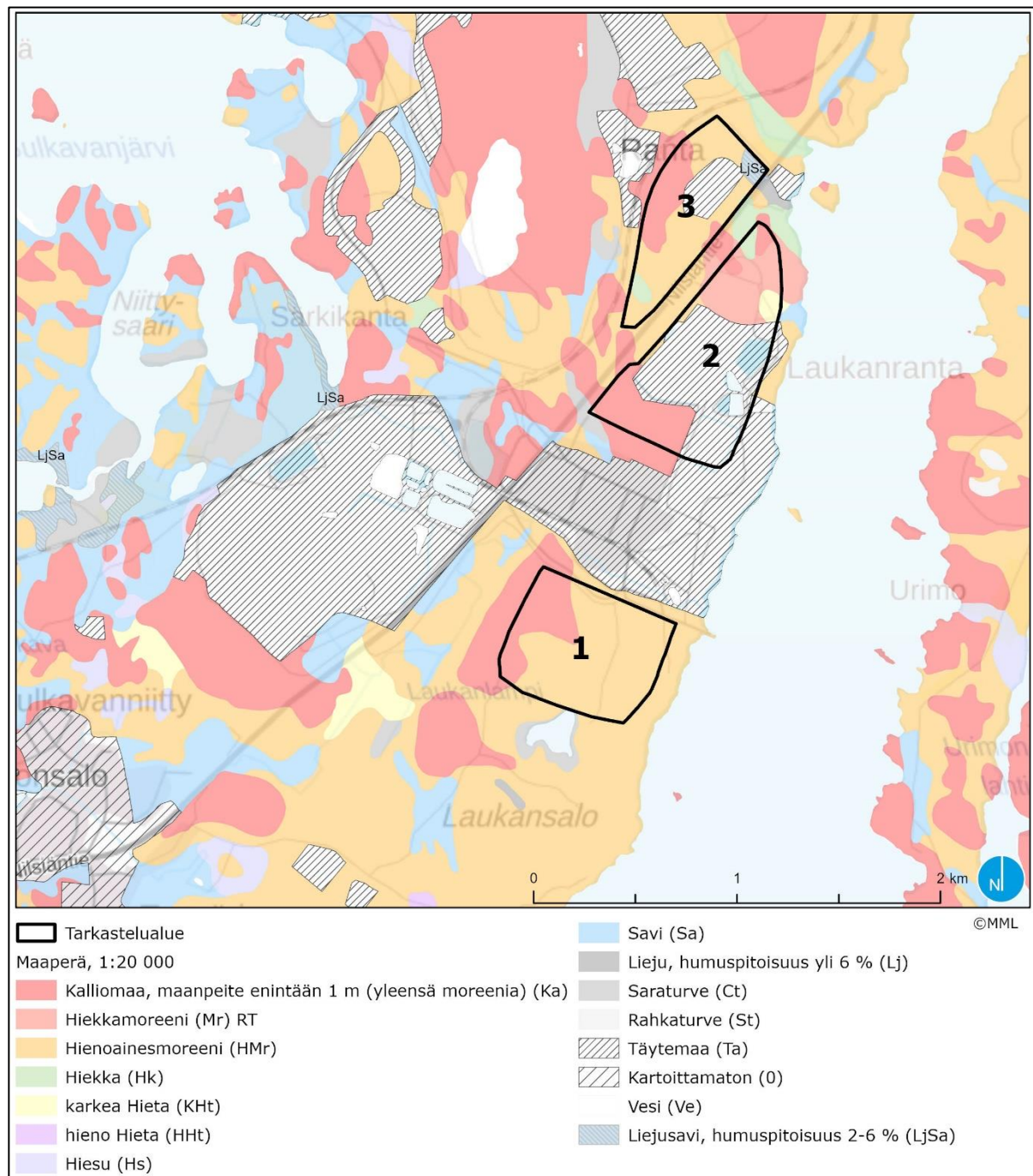
Alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat Harjamäki-Kasurila (0874901, 1-luokka) noin 3,6 km lounaaseen alueesta 1, Kärängänmäki (0874951, 1-luokka) noin 7,8 km luoteeseen alueesta 1 sekä Jälänniemi (0874903, 1-luokka) noin 5,7 km etelään alueesta 1. Pohjaveden pinnankorkeus alueella sijaitsevien pohjaveden mittauspisteissä vaihteli syksyllä 2022 nykyisen kipsinlajityksen alueella tasolla + 86- +114 m mpy, kaivosalueen läheisyydessä +85- +148 m mpy ja pasutealueen lähistöllä +82- +91 m mpy.

Ohuen irtomaakerroksen vuoksi pohjaveden virtaussuunnat noudattavat pääosin alueen topografiaa ja pohjavesi purkautuu lähimpiin vesistöihin ja mahdollisesti osin myös paikallisiin laaksopainanteisiin. Virtaussuuntiin voi vaikuttaa myös kallioperässä esiintyvät ruhjeet. Ruhjeiden välityksellä pohjavesivaikutuksia voi levitä laajallekin alueelle. Nykyisen kipsinlajityksen alueella on havaittu kohonneita sulfaatti- ja fosforipitoisuuksia. Kohonneita pitoisuuksia on havaittu nykyisen kipsinlajityksialueella sijaitsevan altaan läheisissä mittauspisteissä alueen luoteispuolella. Kipsinlajityksialueen ulkopuolisissa pisteissä ei ole havaittu merkittäviä kohonneita pitoisuuksia. Osassa kipsinlajityksialueen läheisistä havaintopisteistä pohjaveden sulfaattipitoisuus ylittää pohjaveden ympäristölaatunormin (150 mg/l) ja osassa pH alittaa talousveden laatutavoitteen alarajan (6,5). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat laskeneet kevään 2023 mittaustulosten perusteella syksyyn 2022 verrattuna. Nykyisen kipsinlajityksen alueella ei ole koko alueen kattavia pohjarakenteita, mikä mahdollistaa suotovesien pääsyn maaperään ja pohjavesiin. Suotautumista hallitaan kuitenkin kattavilla suojapumppauksilla, joiden avulla kipsinlajityksen alueelta mahdollisesti tulevat suotovedet pumpataan maaperästä ja ohjataan tehtaiden sisäiseen kiertoon. Tarkastelualueella 2 sijaitsevan pasutealueen pohjaveden metalli- (rauta ja sinkki) ja sulfaattipitoisuudet ovat reilusti koholla ja ylittävät talousvesi- ja pohjaveden ympäristölaatunormit (Pöyry 20215). Pasutealueen pohjaveden pH on myös laskenut. Kohonneita pitoisuuksia on havaittu vain pasutealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevista pohjavesiputkista. Uusimpien mittausten perusteella (kevät 2023) näiden pisteiden osalta mitatut kohonneet metallipitoisuudet ovat hieman laskeneet syksyyn 2022 verrattuna.

Maanpeitteen huonon vedenläpäisevyyden ja rikkonaisuuden vuoksi maaperässä oleva pohjavesi esiintyy suhteellisen rajatuilla alueilla, eivätkä alueen vedenjohtavuudet tyypillisesti ole suuria.

Maaperän lisäksi kallioperän ruhjevyyhykkeissä voi olla merkittäviä määriä pohjavettä. Ehjässä kallioperässä vedenjohtavuus on yleisesti vähäistä, mutta kallioperän ruhjeissa ja siirrosvyöhykkeissä vedenjohtavuus on suurempaa. Alueen kallioperä on pääsääntöisesti ehjää ja heikkoa rikkonaisuutta esiintyy vain kallioperän yläosassa.

Tarkastelualueiden läheisyydessä (<2 km) sijaitsee useita kymmeniä yksityisiä rengas-, pora- ja maalämpökaivoja, joista 14 kaivoa on talousvesikäytössä. Lähimmät talousvesikäytössä olevat kaivot sijaitsevat noin 1 km tarkastelualueen 1 eteläpuolella, noin 500 m tarkastelualueen 2 pohjoispuolella ja noin 600 m tarkastelualueen 3 koillispuolella. Muussa käytössä olevia tai käyttämättömiä yksityiskaivoja sijaitsee tarkastelualueiden 2 ja 3 välittömässä läheisyydessä. Yksityiskaivoista nykyisen kipsin läjitysalueen pohjoispuolella sijaitsee yksi talousvesikäytössä oleva kaivo, jonka vedenlaatu täyttää vuonna 2018 tutkittujen ominaisuuksien suhteen talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 401/2001). Analyysitulosten perusteella nykyinen kipsinläjitys ei vaikuta vedenlaatuun, joten kaivon arvioidaan sijaitsevan nykyisen kipsin läjityksen pohjavesivaikutusalueen ulkopuolella. Tämän perusteella vaikutuksia ei arvioida olevan myöskään kauempana sijaitsevilla kaivoilla.



Kuva 3-1. Tarkasteltavien alueiden maaperä.

3.2.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pääosin rakentamisen aikana kasvillisuuden poiston ja alueiden tasauksen yhteydessä sekä alueen sisäisten teiden ja infran rakentamisen yhteydessä. Kipsi kuljetetaan läjitysalueille kuljettimen avulla, joten uusia teitä kipsin kuljettamista varten ei jouduta rakentamaan. Vesienhallintajärjestelmien rakentamisen osalta saatetaan joutua louhimaan pieniä määriä kallioperää. Poistettavat maamassat hyödynnetään alueen maisemoinnissa tai rakentamisessa (esim. patorakenteet) ja louhittava kiviaines murskataan ja läjitetään alueelle tai hyödynnetään alueen rakentamisessa. Rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pääosin fysikaalisia eikä rakentamisella arvioida olevan vaikutusta maaperän kemialliseen laatuun. Vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja pienialaisia, eikä riskiä maaperän pilaantumiselle muodostu.

Rakentamisen vaikutukset eri tarkastelualueilla vaihtelevat alueen koon ja maaperän koostumuksen mukaan. Vaikutukset riippuvat pääosin poistettavien maa-ainesten määrästä. Tarkastelualueen 1 maaperä koostuu pääosin hienojakoisista maalajeista ja poistettavien maa-ainesten määrä on mahdollisesti suurempi muihin läjitysalueisiin verrattuna. Tarkastelualueella 2 pasutealueen sulkeminen vaikuttaa ajan myötä myönteisesti alueen maaperään ja pohjavesiin, sillä alueen maaperään ei enää pääse pasutteesta liukenevia haitta-aineita (mm. metallit). Rakentamisessa on huomioitava, että pasutealueelta on jo liennut haitta-aineita maaperään, ja mahdollisesti poistettavia maa-aineksia ei välttämättä voida hyödyntää. Tarkastelualueella 3 esiintyy enemmän hienojakoisia maalajeja ja pintamaita voidaan joutua poistamaan.

Tarkasteltavien läjitysalueiden rakentamisen ei arvioida muuttavan pohjavesien virtaussuuntia tai pinnankorkeutta merkittävästi. Rakennettavat tiivisrakenteet pienentävät sadevesien imeytymis-alaa, mutta alueen maaperän laadun vuoksi vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska tarkastelualueet eivät sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pasutteen myötä tarkastelualueen 2 pohjavesien laatu on jo muuttunut haitta-aineiden liukenemisen johdosta. Tarkastelualueen 2 pasutteesta maaperään konsentroituneiden haitta-aineiden liukoisuus voi hetkellisesti lisääntyä rakentamisen aikana. Pohjaveden laadun ei arvioida muuttuvan rakentamisen aikaisten vaikutusten takia tarkastelualueilla 1 ja 3.

Läjitysalueen rakentamisaikana 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 maaperän tai pohjavesien merkittävää pilaantumista pidetään erittäin epätodennäköisenä.

Alueiden lähtötilanne on erilainen ja vaikuttaa läjitysalueen rakentamiseen. Tarkastelualue 2 on nykyään pasutealue, joka tullaan sulkemaan. Sulkemisen jälkeenkin maaperään tulee jäämään haitta-aineita, mikä tulee huomioida rakentamisessa. Erityisesti tarkastelualueen 2 (nykyinen pasutealue) rakentamisessa tulee huomioida mahdollinen rakentamisen aikainen kuormitusriski, jota on arvioitu luvussa 4.2. Mahdolliset riskit selvitetään ja suunnitelmat hyväksytetään viranomaisella. Alueelle tehdään tarvittavat valmistelutyöt, jotta kipsin läjitysalueen rakentaminen on mahdollista. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kuitenkin jäävän pääsääntöisesti vähäisiksi. Tarkastelualueiden 1 ja 3 välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja vaikutuksissa maaperään ja pohjavesiin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana tiivisrakenteiden vuoksi vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen ei pääsääntöisesti muodostu. Vähäisiä fysikaalisia vaikutuksia voi muodostua maaperän painumisen takia ja kemiallisia vaikutuksia suotovesistä, mutta niiden pääseminen maaperään on epätodennäköistä. Lisäksi vaikutuksia maaperään ja pohjavesiin voi muodostua läjityksen sortumisen tai muun poikkeus- tai onnettomuustilanteen vuoksi. Todennäköisyys tällaiselle tapahtumalle on pieni käytössä olevista riskienhallintatoimenpiteistä johtuen. Kipsin läjitysalueelta ei myöskään johdeta vesiä maastoon eikä vesistöön, vaan suotovedet haitta-aineineen ohjataan tarpeen mukaan suojapumppauksin sisäiseen vesikiertoon. Sade- ja sulamisvedet ohjataan läjityksen yhteydessä oleviin altaisiin ojien ja/tai suojapumppausten kautta ja edelleen prosessiin.

Kipsin läjitykseen liittyy myös pölyämisriski. Koska kipsi ei kuitenkaan sisällä merkittävässä määrin maaperän pilaantuneisuutta aiheuttavia haitta-aineita, ei vähäiseen pölyämiseen liity merkittävää maaperän pilaantumisriskiä toimipaikan alueen ulkopuolella.

Rakenteiden rikkoutumis- tai häiriötilanteissa, vesiä voi suotautua maaperään. Korkea kipsinläjitys kuitenkin tiivistää myös itsessään kipsiä ja vähentää siten pohjan läpi kulkeutuvan veden määrää. Pohjavesien osalta suotovesien aiheuttamat riskit kohdistuvat todennäköisimmin tarkastelualueen 2 lähimpänä sijaitsevaan kaivoon. Mikäli suotovesiä pääsisi pohjavesiin, ne voisivat mahdollisesti levitä laajallekin tarkastelualueiden läheisyydessä sijaitsevien ruhjeiden takia, mutta suotovesien suojapumppauksilla kuitenkin varmistetaan, ettei suotovesiä tai niiden mukana kulkeutuvia haitta-aineita pääse maaperään tai pohjavesiin. Suotovedet sisältävät merkittävässä määrin fosfaattia, fluoridia sekä sulfaattia ja ovat happamia (pH noin 6–6,5). Näiden yhdisteiden sitoutuminen maaperään arvioidaan kuitenkin heikoksi, eikä niitä näin ollen pidetä maaperävaikutusten kannalta merkittävinä. Mikäli suotovedet pääsevät pohjavesiin, ne nostavat pohjavesien sulfaatti, fosfori- ja fluoripitoisuuksia sekä laskevat pohjaveden pH:ta. Suotovedet eivät sisällä merkittäviä metallipitoisuuksia, mutta happamat suotovedet voivat sisältää arseenia, nikkeliä, sinkkiä ja seleeniä ja poikkeustilanteessa niiden päästessä maaperään voivat aiheuttaa maaperän pilaantumista. Tarkastelualueen 2 maaperästä voi poikkeustilanteessa maaperään pääseviin suotovesiin liueta pasutteen peräisin olevia haitta-aineita.

Toiminnan aikana vaikutuksia maaperään voi kohdistua myös mahdollisista kemikaali- ja polttoainevuodoista tai onnettomuuksista. Mahdollisen kemikaali- tai polttoainevuodon todennäköisyys ja sen vaikutukset arvioidaan pieniksi huomioiden nykyiset toimintatavat ja turvallisuuskäytännöt. Alueella on saatavilla imeytysmateriaaleja vahinkojen torjuntaa varten ja onnettomuuden sattuessa tarvittaviin toimenpiteisiin ryhdytään välittömästi. Näin ollen, onnettomuuksien tai vahinkojen seurauksena tapahtuvaa maaperän tai pohjavesien merkittävää pilaantumista pidetään erittäin epätodennäköisenä.

Toiminnan aikaisilla vaikutuksilla ei pääsääntöisesti arvioitu olevan suurta eroa eri tarkastelualueiden välillä. Vaikutuksia voi muodostua poikkeus- ja onnettomuustilanteissa mutta näiden todennäköisyys on hyvin pieni ja niihin on varauduttu hyvin. Tarkastelualueen 2 pohjavesien tila on jo muuttunut nykyisen toiminnan seurauksena. Tarkastelualueen 2 pohjavesien ja maaperän tila voi ajan myötä parantua, sillä nykyisen pasutealueen sulkemisen päätyttyä pasutteen aiheuttamat haittavaikutukset poistuvat ja kipsin läjitysalueelle tullaan rakentamaan tiiviit pohjarakenteet, joten toiminnan aikana normaalitilanteesta lisää haittavaikutuksia maaperään ja pohjavesiin ei pääse muodostumaan.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

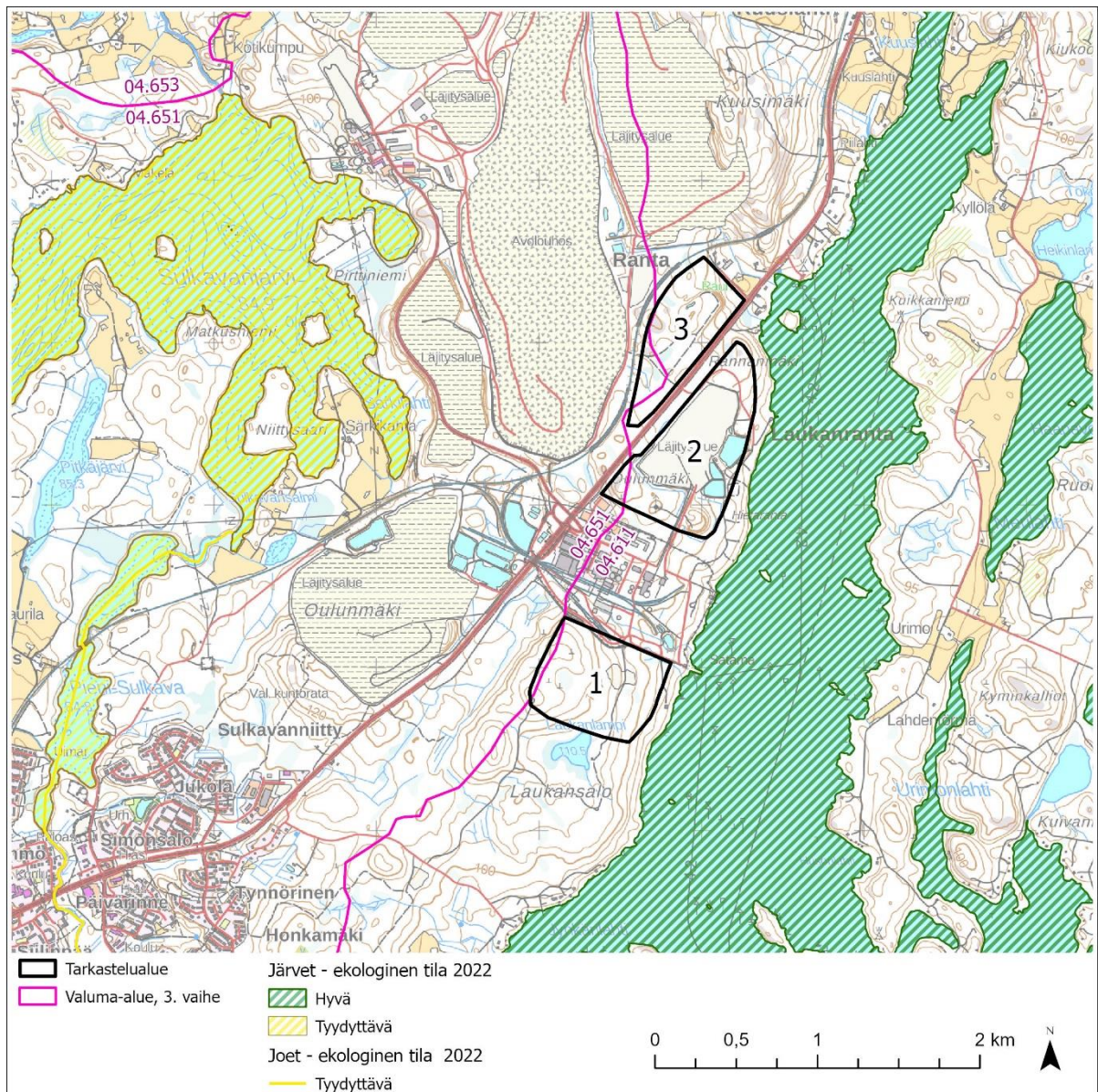
Toiminnan päätyttyä läjitysalue maisemoidaan peittämällä se vaatimusten mukaisilla pintarakenteilla sekä kasvukerroksella. Tarvittavat maa-ainekset hankitaan Yaran Siilinjärven toimipaikan lähialueilta ja niiden saatavuutta arvioidaan suunnittelun edetessä. Maisemoitujen alueiden suoto- ja valumavedet kerätään kiertovesialtaisiin, jolloin maisemoinnissa käytettävistä maa-aineksista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjavesiin. Toiminnan päättymisestä ei pääsääntöisesti arvioida muodostuvan vaikutuksia maaperään tai pohjavesiin vesienhallintatoimien jatkuessa myös toiminnan päättymisen jälkeen.

3.3 Pintavedet

3.3.1 Nykytila

Nykytilassa kipsin kanssa kontaktissa olleet vedet ohjataan kiertovesialtaisiin ojien ja suojaump-pausten kautta ja altaista tehtaiden prosessivesikiertoon. Tehtaiden prosessivesikierrasta puretaan ylimääräisiä vesiä tehtaiden kemialliselle puhdistamolle. Vuonna 2022 kemialliselta puhdistamolta johdettiin vesiä Kuuslahteen noin 1 580 500 m³/a. Nykytilassa kipsin läjitysalueen ulkopuoliset puhtaat vedet ohjautuvat luontaisesti Sulkavanjärveen.

Tämän selvityksen tarkastelualueet 1, 2 ja 3 sijoittuvat pääosin Juurusveden valuma-alueelle (04.611) (Kuva 3-2). Vesien johtamiseen liittyvien järjestelyjen vuoksi kipsin läjittäminen tarkastelualueille 1, 2 ja 3 aiheuttaa vaikutuksia vain Juurusveden valuma-alueelle, lähinnä Kuuslahteen, eikä kipsin läjittämisestä tarkastelualueille 1, 2 ja 3 aiheudu vaikutuksia Siilinjoen-Sulkavanjärven valuma-alueelle (04.651). Edellä mainitusta syystä jäljempänä on tarkastelu vain Kuuslahden nykytilaa.



Kuva 3-2. Tarkastelualueita lähimmät vesimuodostumat, niiden ekologinen tilaluokka sekä 3. vaiheen valuma-aluearajaukset (Ekholm 1993).

Kuuslahti (Juurusvesi)

Tarkastelualueita 1, 2 ja 3 lähin vesimuodostuma on Juurusvedestä omaksi vesimuodostumakseen rajattu Kuuslahti (04.611.1.001_005), joka on tyypitelty keskikokoiseksi humusjärveksi (Kh). Kuuslahden ekologinen tila on hyvä (biologinen ja fysikaalis-kemiallinen luokka hyvä, hydrologis-morfologinen erinomainen) (Taulukko 3-1). Kuuslahden vesimuodostumien ekologinen tila on pysynyt kaikilla suunnittelukausilla hyvänä. Kemiallinen tila on laskenut kaikissa Suomen vesimuodostumissa hyvää huonommaksi vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylietterien (PBDE) tiukentuneen ympäristölaatunormin vuoksi. Tarkastellulla alueella ei ole tunnettuja PBDE-päästölähteitä. Kuuslahden vesimuodostuman kemiallista tilaa heikentää lisäksi kaloissa oleva elohopea. Tältä osin tilassa ei ole tapahtunut muutoksia verrattuna aiempiin suunnittelukausiin.

Taulukko 3-1. Kuuslahden vesimuodostuman ekologinen luokitus laatutekijöittäin vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Kasviplanktonin osalta esitetty kaikki muuttujat sekä luku- tai indeksiärvot. Luokittelu (ekologinen tila): E erinomainen, H hyvä, T tyydyttävä, V välttävä, Hu huono.

Vesimuodostuma	Kuuslahti
Tunnus	04.611.1.001_005
Pintavesityyppi	Keskikokoiset humusjärvet
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Hyvä
Biologinen	Hyvä
Kasviplankton	Tyydyttävä
a-klorofylli	T 11,6 µg/l
Biomassa	H 1,41 mg/l
Haitallisten sinilevien osuus %	H 9,9 %
TPI trofiaindeksi	T 0,97
Pohjaeläimet	Hyvä
Kalat	Hyvä
Fysikaalis-kemiallinen	Hyvä
Kokonaisfosfori	H 21,37 µg/l
Kokonaistyyppi	T 822,8 µg/l
Hydrologis-morfologinen	Erinomainen
Hydrologia	Erinomainen
Morfologia	Erinomainen
Esteettömyys	Erinomainen

Kuuslahti sijaitsee Juurusveden valuma-alueella (04.611), jonka yläpuolinen pinta-ala on 5 422 km² ja järvisyys noin 12,5 % (Ekholm 1993). Juurusvesi sijaitsee Yaran Siilinjärven toimipaikan itäpuolella ja laskee Jännevirran ja Kotkatveden kautta Kallaveteen. Juurusveden pinta-ala on 138 km², keskisyvyys noin 8,3 metriä ja syvin kohta 62 metriä. Kuuslahden pinta-ala on 5,87 km².

Yaran toimipaikan osuus Juurusveden valuma-alueen (04.611) maankäytöstä on nykytilassa hyvin pieni. Juurusveden Kuuslahteen kohdistuva Yaran kuormitus koostuu kaivoksen sivukivien läjitys-alueiden, louhoksen kuivanapitovesien, kemiallisen puhdistamon, pasutekasan ojien, Sikopuron puhdistamon ja kemiantehtaiden jäähdytysvesien yhteenlasketusta kuormituksesta. Yaran toimipaikan käsiteltyjen jätevesien vaikutukset vedenlaatuun ilmenevät selvimmin Sikopuron ja kemiallisen puhdistamon ja jäähdytysvesien purkupaikkojen läheisten havaintopaikkojen alusvedessä.

Kuuslahden vesi on lievästi humuksista. Lahdella on useita yli 20 m syvänteitä ja enimmillään syvyys on 40 metriä. Juurusveden vedenlaadun havaintopaikoista Juurusvesi 1, 2, 2A, 3 ja 4 sijaitsevat Kuuslahdessa.

Avovesikaudella tuulen aiheuttamat virtaukset kuljettavat vettä laajalti Kuuslahdelta Juurusveden pääosiin sekä takaisin. Talvisin ja kesällä järvivesi on syvyysuunnassa lämpötilan suhteen kerrostunutta. Täyskierto, jossa järvivesi sekoittuu lähes kauttaaltaan, tapahtuu Kuuslahdella sisävesille tyypillisesti keväisin ja syksyisin veden lämpötilan ollessa lähellä 4 °C.

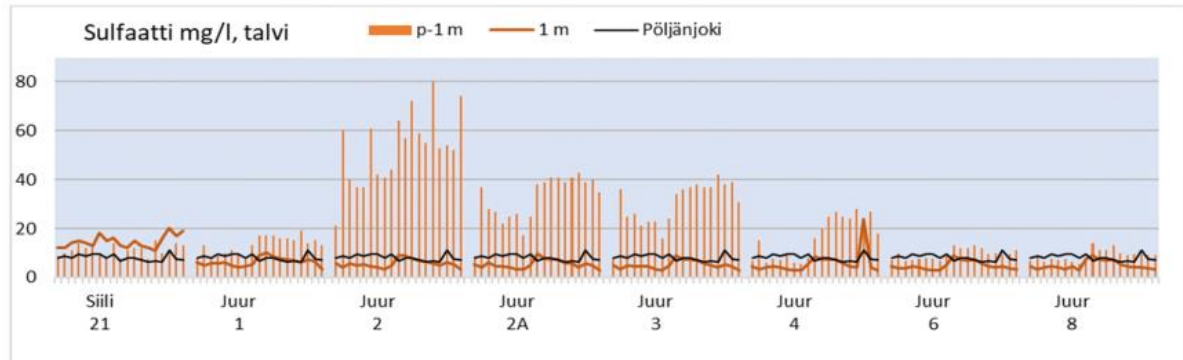
Yaralla on nykyisessä ympäristöluvassa luparaja kokonaisfosforille ja tavoiteraja ammoniumtyypelle. Lisäksi Sikopuron allaspuhdistamon osalta on luparajat myös kiintoainepitoisuudelle ja kemialliselle hapenkulutukselle. Sikopuron allaspuhdistamolla ei käsitellä kemiantehtaiden vesiä, vaan ainoastaan kaivostoiminnan vesiä. Kaivoksen ja kemiantehtaiden vaikutusta kuvaa sähkönjohtavuuden lisäksi mm. veden sulfaatti- ja fluoridipitoisuus sekä ammoniumtyppi. Fluoridi ei erityisesti vaikuta vesistöissä kuin suurina pitoisuuksina. Sulfaatti voi vaikuttaa vedenlaatuun lähinnä kahdella tavalla. Suolana sulfaatti kasvattaa veden tiheyttä, jolloin liiallinen kuormitus suhteessa vesistön vastaanottokykyyn voimistaa vaikutusalueen syvyysuuntaista kerrostumista. Alusveden hapettomissa olosuhteissa sulfaatti puolestaan muuttuu sulfidiksi, joka saattaa syrjäyttää fosforin raudasta ja kiihdyttää fosforin sisäistä kuormitusta. Ammoniumtyypellä on happea kuluttavaa vaikutusta.

Juurusveden **sähkönjohtavuusarvot** sekä sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet laskevat virtaussuunnassa Kuuslahdelta etelään ja Kuuslahden sähkönjohtavuudet ovat olleet lievästi korkeampia verrattuna Juurusveden eteläosiin. Alusveden korkeimmat sähkönjohtavuudet on havaittu Kuuslahden havaintopaikoilla Juurusvesi 2 (max 28 mS/m), 2A (max 22 mS/m) ja 3 (max 21 mS/m). Arvoja nostavat mm. aineiden kertyminen alusveteen kerrostuneina aikoina sekä välillisesti alusveden hapen niukkuus.

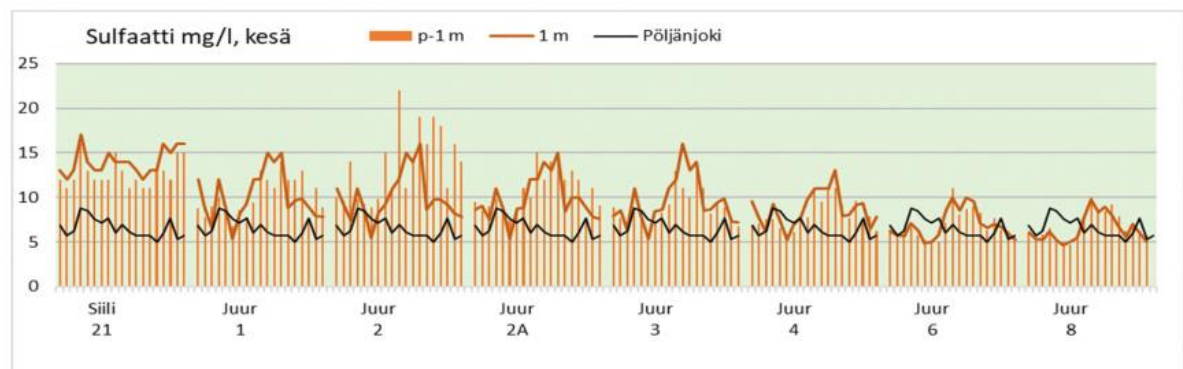
Sulfaattipitoisuudet ovat Kuuslahdessa koholla verrattuna alueen taustapitoisuuteen (taustapitoisuus keskimäärin n. 5–6 mg/l). Kuuslahden pitoisuudet ovat korkeimmillaan talvella, jolloin sekoittumisolot ovat kesää heikommät ja vaikutus on nähtävissä erityisesti alusvedessä. Talvella alusveden sulfaattipitoisuus on ollut viime vuosina korkein Kuuslahden havaintopaikalla Juurusvesi 2 (40–80 mg/l) (Kuva 3-3). Kesällä pitoisuudet ovat olleet Kuuslahdella matalampia, ollen luokkaa 10–15 mg/l (Kuva 3-4). Sulfaattipitoisuudelle ehdotettu sallittu vuosikeskiarvo (AA-EQS 39 mg/l) on nykytilassa ylittynyt Juurusvesi 2 havaintopaikan alusvedessä 10 vuoden otoksessa (2012–2022) kertaalleen vuonna 2018 (41,6 mg/l) ja ollut vuodesta 2013 lähellä sallittua vuosikeskiarvoa (keskiarvojen vaihteluväli 29,5–38,7 mg/l). Pintakerroksessa vuosikeskiarvo on alittunut selvästi. Muilla Kuuslahden havaintopaikoilla sallittu vuosikeskiarvo on alittunut sekä pintakerroksessa että alusvedessä. Tarkasteltaessa pitoisuuksia vesimuodostumatasolla (keskiarvot havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2, 2A, 3 ja 4) vuosikeskiarvo (AA-EQS) alittuu sekä pintakerroksessa että alusvedessä kaikkina tarkasteluvuosina (2012–2022).

Kuuslahden sedimentillä (Juurusvesi 1) tehtiin keväällä 2019 koe, jossa testattiin sulfaattipitoisuuden vaikutusta fosforin vapautumiseen hapettomissa oloissa. Tulosten perusteella sedimentti

ei ole herkkä sulfaattipitoisuuden nousun aiheuttamalle lisääntyneelle sisäiselle fosforikuormitukselle, eivätkä sedimentin mikrobiyhteisöt näytä pystyvän hyödyntämään ylimääräistä rikkiä (Heitto ym. 2019).



Kuva 3-3. Alusveden (p-1 m) ja päällysveden (1 m) sulfaattipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla talvella vuosina 2004–2022 Virtavesitarkkailun Pöljänjoen talven tarkkailutulokset vertailuna. Havaintopaikoilta Juurusvesi 15 ja 13A ei määritetä sulfaattipitoisuutta. (Lappalainen 2023)

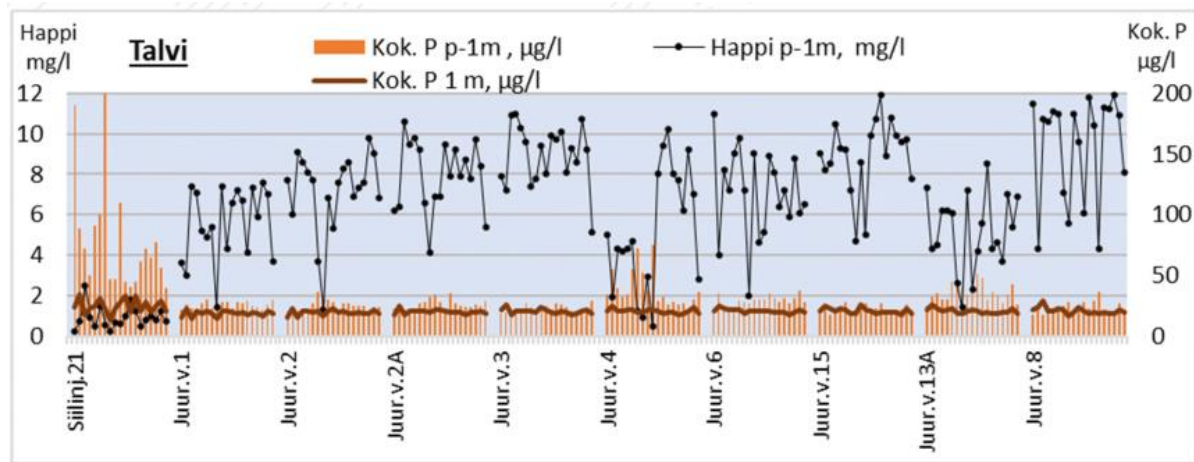


Kuva 3-4. Alusveden (p-1 m) ja päällysveden (1 m) sulfaattipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla kesällä vuosina 2004–2022. Virtavesitarkkailun Pöljänjoen kesän mittaustulokset vertailuna. Asteikko eroaa edellisen kuvan asteikosta. (Lappalainen 2023)

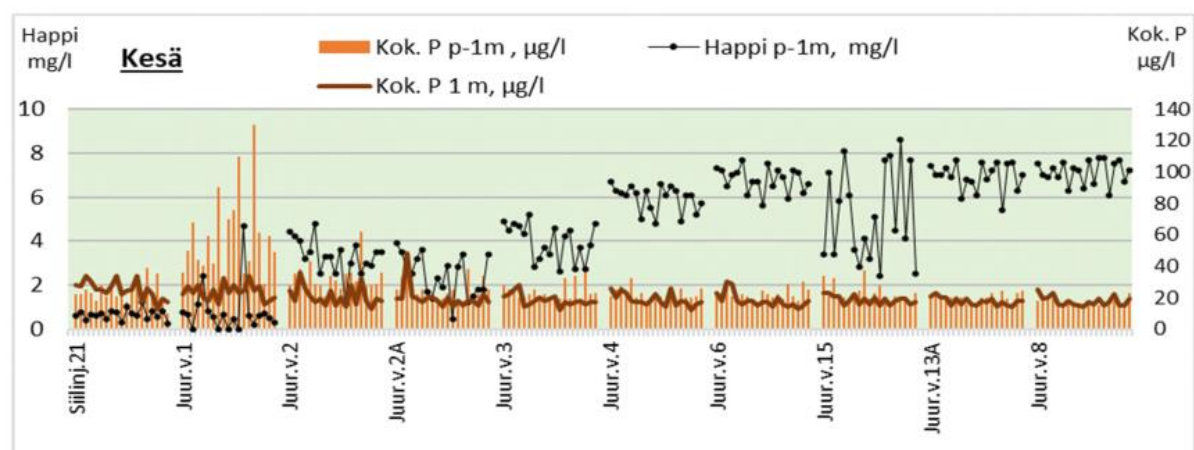
Järvien täyskierroilla ja kerrostumisella on merkitystä aineiden kertymiseen ja mm. happilouheen. Kuuslahdella on havaittu joinakin talvina alusveden alhaisia **happipitoisuuksia**. Esimerkiksi talvella 2011 alhaisia happipitoisuuksia havaittiin Kuuslahden kaikilla havaintopaikoilla, koska järvi jäätynyt syksyllä 2010 tavanomaista aiemmin, jolloin syystäyskierto jäi vaillinaiseksi (Lappalainen 2022). Alhaisia happipitoisuuksia saatetaan havaita myös tilanteissa, joissa alusveden lämpötila on ollut koholla järven jäättyessä.

Kuuslahden sisimmillä havaintopaikoilla 1, 2, 2A ja 3 alusveden happitilanne on talvisin pääsääntöisesti hyvä/tydyttävä, mutta loppukesällä kesäkerrostuneisuuden aikana alusvedessä on havaittu toistuvasti happivajetta (Kuva 3-5, Kuva 3-6). Loppukesällä heikoin happitilanne on ollut Kuuslahden pohjoispäässä sijaitsevalla havaintopaikalla Juurusvesi 1, missä alusveden toistuvaa hapettomuutta on havaittu jo tarkkailun alkuaajoista 1970-luvulta lähtien. Kuuslahden havaintopaikoilla Juurusvesi 2, 2A ja 4 sekä Juurusveden puoleisilla havaintopaikoilla havaitaan ajoittain alhaisia happipitoisuuksia loppukesällä (Kuva 3-6).

Yaran ympäristöluvassa (ISAVI /1499/2019) on määräys tarvittaessa parantaa hapettamalla Kuuslahden syvänteen happitilannetta, mutta Kuuslahdessa ei hapettimia toistaiseksi ole, koska hapetukselle ei ole nähty vielä varsinaista tarvetta. (Lappalainen 2023)



Kuva 3-5. Alusveden (p-1 m) happi- ja kokonaisfosforipitoisuus sekä päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus järvihavaintopaikoilla talvella vuosina 2004–2022. (Lappalainen 2023)

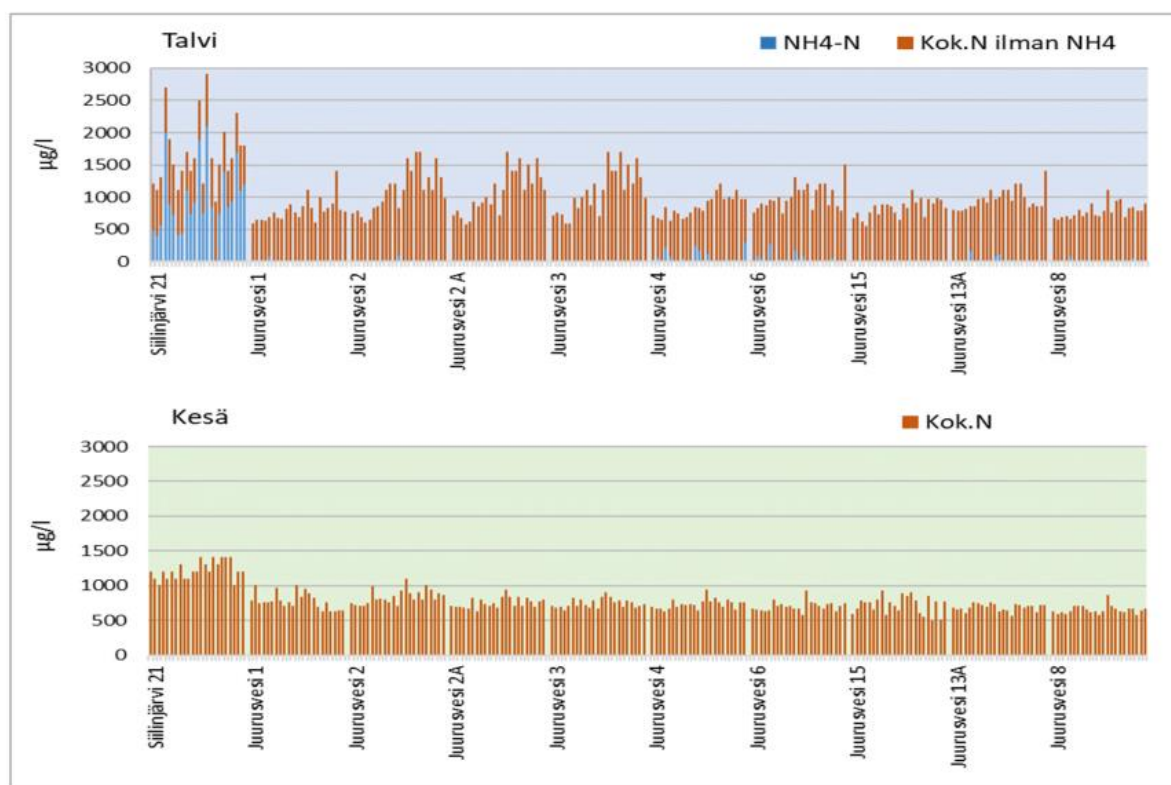


Kuva 3-6. Alusveden (p-1 m) happi- ja kokonaisfosforipitoisuus sekä päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus järvihavaintopaikoilla kesällä vuosina 2004–2022. Asteikot eroavat talven kuvasta. (Lappalainen 2023)

Juurusveden ja Kuuslahden päällysveden kesäajan **kokonaisfosforipitoisuudet** ilmentävät lievästi/ rehevää vettä ja vuosina 2021 ja 2022 pitoisuudet olivat ekologisen luokittelun mukaan hyvää–erinomaista tasoa (Lappalainen 2022, Lappalainen 2023). Pitoisuudet keskimäärin laskevat hieman virtaussuunnassa etelään (Kuuslahdesta etelään), mutta erot ovat hyvin pieniä. Pinta-kerroksessa keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut Kuuslahden havaintopaikoilla (Juurusvesi 1, 2, 2A, 3, 4) vuosina 2012–2022 välillä 18,9–22,3 µg/l ja alusvedessä välillä 19,4–39,3 µg/l. Pitkän ajan aineistojen perusteella ei ole havaittavissa selkeitä muutossuuntia. Kuuslahdella havaintopaikan Juurusvesi 1 kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin lievästi alapuolisia havaintopaikkoja korkeampi. Havaintopaikalla on loppukesän heikon happitilanteen takia havaittavissa sisäistä fosforikuormitusta (Kuva 3-6).

Kokonaistyyppipitoisuudet laskevat fosforin tapaan hieman pohjoisesta etelään ja viittaavat tyydyttävään–erinomaiseen tilaan. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus on ollut Kuuslahden ha-

vaintopaikoilla keskimäärin luokkaa 847–1 127 µg/l. Vuonna 2022 korkeimmat kokonaistyyppipitoisuudet havaittiin 10 metrissä ja sen alapuolisessa vesikerroksessa, mikä selittyy typen kulkeutumisella välivedessä (Lappalainen 2023). Kuuslahden alusveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat talvella olleet hieman korkeampia verrattuna Juurusveden eteläosaan. Talvikerrostuneisuuden aikana talvella maksimipitoisuudet ovat olleet luokkaa 1 200–1 700 µg/l Kuuslahden havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2, 2A, 3 ja 4. Kesällä pitoisuudet ovat pienempiä ja alueellinen vaihtelu vähäisempää. Kuuslahden havaintopaikoilla on ajoittain, lähinnä talvella, havaittu alusvedessä kohonneita ammoniumtyypipitoisuuksia. Minimiravinteena fosfori on Kuuslahdessa rehevyyttä aiheuttava ravinne, jolloin typen vaikutus perustuotantoon jää vähäiseksi.



Kuva 3-7. Havaintopaikkojen alusveden kokonaistyyppipitoisuus talvella ja kesällä vuosina 2000–2022. Talven kuvaan on lisäksi merkitty ammoniumtypen osuus kokonaistypestä. (Lappalainen 2023).

Klorofyllipitoisuudet ovat Kuuslahdella sekä Juurusveden eteläosassa likimain samalla tasolla ja ilmentävät tyydyttävää–erinomaista tilaa. Keskimääräiset pitoisuudet vuosina 2012–2022 ovat olleet 10,2–11,5 µg/l. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa viittaa tyydyttävään tilaan ja on Kuuslahdella lievästi suurempi kuin Juurusveden eteläosissa. Haitallisten sinilevien osuus on yhteisössä melko pieni ja ollut keskimäärin 5,4 % osoittaen erinomaista/hyvää tilaa. Kasviplanktonin TPI-indeksi osoittaa hyvää/tyydyttävää tilaa sekä Kuuslahdella että muualla Juurusvedellä. (Albert 2022)

Kuuslahden **syvännepohjaeläinten biomassat** kuvastavat niukkaravinteisia–lievästi reheviä/reheviä pohjia. Tutkimusalueen pohjien tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia pitkällä aikavälillä. Pohjien rehevyys on Juurusveden eteläisemmässä osassa Kuuslahtea pienempi ja yhteisö monimuotoisempi (Lappalainen 2023). Pohjaeläinbiomassa vaihteli Kuuslahden syvänteissä välillä 11,5–15,8 g/m² ja Juurusveden eteläosissa välillä 0,5–1,7 g/m² vuonna 2022. Kuuslahdella surviaissaäskilajistossa dominoivat keskireheville–hyvin reheville pohjille tyypilliset lajit, kun taas eteläosissa yleisempiä lajeja olivat keskireheville pohjille tyypilliset lajit. Alhaisia happipitoi-

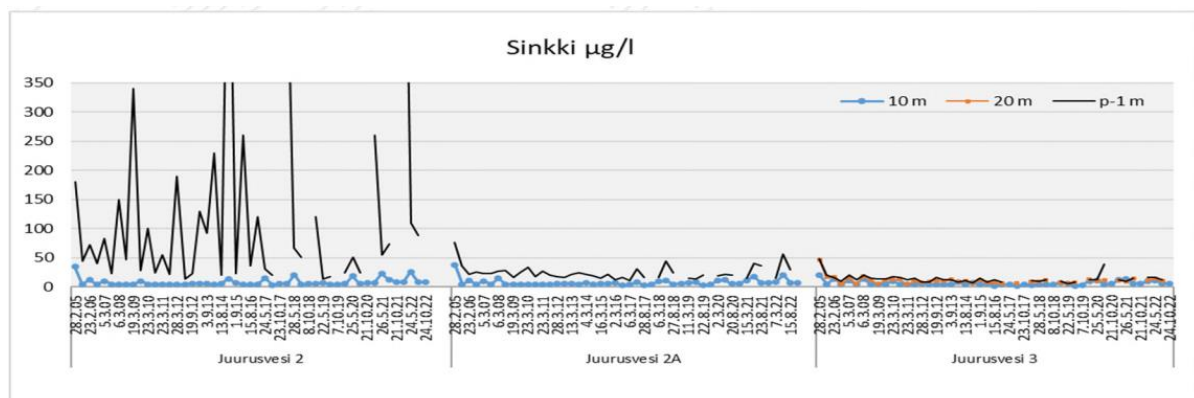
suuksia sietävät sulkasääsken toukat ovat Kuuslahdella yleisiä, ja ne ovat runsastuneet alueella 2000-luvulla. Chironomidi-indeksi (CI) vaihteli tutkimusalueen syvänteissä välillä 1–2,6 osoittaen pohjan ravinteisuuden olevan rehevällä/lievästi rehevällä tasolla. Syvännepohjaeläinindeksi (PICM) vaihteli tyydyttävästä–erinomaiseen tilaan. Prosenttinen mallinkaltaisuutta kuvaava PMA-indeksi viittasi Juurusveden asemilla valtaosin erinomaiseen/hyvään tilaan, mutta Kuuslahden asemien L2 (Juurusvesi 1) ja L5 tila oli indeksin mukaan välttävä. (Lappalainen 2023, Salmelin 2023)

Nykytilassa Kuuslahteen purkautuu **sinkkiä** pasutealueen ojista. Yaran kaivosvesissä ei esiinny sinkkiä. Havaintopaikalla Juurusvesi 2 on ollut havaittavissa ajoittaista sinkin kerääntymistä alusveteen (> 20 m syvyys) (Kuva 3-8), joskin pitoisuudet ovat myös vaihdelleet paljon ja pitoisuus ylempänä (10 m) on jo ollut selvästi alhaisempi. Korkeimmat pitoisuudet on havaittu vahvan kerrostuneisuuden aikaan talvella. Talvella 2018 havaintopaikan Juurusvesi 2 pohjanläheinen sinkkipitoisuus (610 µg/l) oli korkeahko, mutta talvella 2019 havaittu pitoisuus (120 µg/l) laski edellisvuodesta. Talvella 2021 alusveden suurin havaittu pitoisuus (260 µg/l) oli hieman edellisvuotta korkeampi. Talvella 2022 alusveden pitoisuus (840 µg/l) oli puolestaan tarkkailujaksolla korkeimmillaan. Havaintopaikkojen Juurusvesi 1 ja 8 pitoisuudet ovat talvella olleet lähinnä taustatasoa. (Lappalainen 2023)

Keväällä havaintopaikkojen pitoisuudet olivat vesipatsaassa pääosin ajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampia. Kesän tarkkailukerralla alusveden pitoisuudet lievästi koholla havaintopaikoilla Juurusvesi 2 ja 2A. Syksyllä lievästi kohonneita pitoisuuksia havaittiin vesipatsaan puolesta välistä otetuissa näytteissä, 10 metrissä. (Lappalainen 2023)

Kuuslahden havaintopaikkojen 2, 2A ja 3 sinkkipitoisuudet alemmissa vesikerroksissa vuosien 2005–2022 havaintokertoina on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-8). Sinkkipitoisuudet laskevat pohjoisosassa havaintopaikalta Juurusvesi 3 havaintopaikalle Juurusvesi 4. Juurusveden eteläosassa havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkkipitoisuudet ovat olleet vielä pohjoisosan havaintopaikkaa Juurusvesi 4 alhaisempia. (Lappalainen 2023)

Sinkille ei toistaiseksi ole varsinaista ympäristölaatunormia tai raja-arvoja vesienhoidon EU:n tai kansallisten haitta-aineiden luokittelussa. Mutta sinkkiä on ehdotettu lisättäväksi vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun Valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) liitteeseen 1D ja sinkin vuosikeskiarvoon perustuvaksi sisävesien ympäristölaatunormiksi (AA-EQS) on ehdotettu 14,4 µg/l, joka on Euroopan kemikaaliviraston (ECHA) krooninen biosaatava PNEC-arvo (Syke 2023).



Kuva 3-8. Sinkkipitoisuus havaintopaikoilla Juurusvesi 2, 2A ja 3 eri vesisyvyyksissä vuosina 2005–2022. Juurusvesi 2 pitoisuudet 730 µg/l (16.3.2015), 610 µg/l (6.3.2018) ja 840 µg/l (7.3.2022) ovat asteikon ulkopuolella. Havaintopäivämäärät x-akselilla kahden havaintokerran välein. (Lappalainen 2023)

Laukanlampi

Pienestä Laukansalossa sijaitsevasta Laukanlammesta ei ole saatavissa ajantasaista vedenlaatuaineistoa.

3.3.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Maarakennustyöt voivat aiheuttaa kiintoainekuormitusta Laukanlampeen ja/tai Juurusveden Kuuslahteen läjitysaluevaihtoehdosta riippuen. Tarkastelualueelta 1 kuormitus kohdistuu joko Laukanlammen kautta tai suoraan Kuuslahteen, ja tarkastelualueilta 2 ja 3 suoraan Kuuslahteen. Maarakentamisesta aiheutuva kiintoainekuormitus on väliaikaista ja päättyy rakentamisen päättyessä. Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus pidetään hallinnassa vesienohjausjärjestelyillä kuten suotopadoilla tai laskeutusaltailla. Kiintoainekuormituksen arvioidaan vastaavan kohtalaisen kokoisesta maarakentamisesta tavanomaisesti aiheutuvaa kiintoainekuormitusta.

Tarkastelualueella 2 on nykytilassa kemiantehtaiden rikkihappotuotannon sivuvirtana syntyvän pasutteen läjitysalue, jossa oleva pasute tullaan ohjaamaan alueelta pois hyötykäyttöön ennen tämän erillisselvityksen tarkasteluajanjaksoa. Pasutteen läjityksen vaikutukset näkyvät nykytilassa Kuuslahdella kohonneina sinkkipitoisuuksina, ja paikoitellen (tarkkailupisteessä Juurusvesi 2) Kuuslahden alusveden sinkkipitoisuus on ollut kevättalvisin potentiaalisesti haitallisella tasolla. Pasutealue tullaan sulkemaan siinä vaiheessa, kun rikkihappotuotannon sivutuotteena syntyvän pasutteen tuleminen alueelle päättyy. Pasutetta tullaan läjittämään alueelle tämänhetkisen arvion mukaan noin vuoden 2028 loppuun saakka. Pasutealueelle on tekeillä nykyisen ympäristöluvan mukainen sulkemissuunnitelma. Pasutteen myötä tarkastelualueen 2 pohjavesien laatu on jo muuttunut haitta-aineiden liukenemisen johdosta ja maaperään konsentroituneiden haitta-aineiden liukoisuus voi hetkellisesti lisääntyä kipsin läjitysalueen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin on kuitenkin arvioitu pääsääntöisesti vähäisiksi (kts. luku 3.2.2). Pasutealueelta voi pohjavesien mukana kulkeutua Kuuslahteen sulfaatti- ja metallikuormitusta sekä happamia vesiä myös pasutealueen sulkemisen jälkeen, mikäli pasutteen vesialtaiden ja Kuuslahden välillä nykyisin tehtävät pohjaveden suojaumpppaukset lopetettaisiin. Tässä pintavesiarvioinnissa oletuksena on, ettei suojaumpppauksia lopeteta, vaan ne ovat käynnissä myös läjitysalueen rakentamisvaiheen aikana. Näin ollen tarkastelualueen 2 rakentamisesta nykyiselle pasutealueelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä pintavesivaikutuksia Kuuslahteen. Lähtökohtaisesti pasutealueen sulkeminen vähentää alueelta Kuuslahteen purkautuvaa kuormitusta. Tarkastelualueen 2 pasutealueelle rakentamiseen liittyy kuitenkin lievä rakentamisen aikainen pohjavesien kautta pintavesiin aiheutuva kuormitusriski. Mahdolliset riskit selvitetään ja suunnitelmat hyväksytetään viranomaisella. Hankkeen ympäristöriskejä on tarkasteltu tarkemmin jäljempänä luvussa 4.

Sulkavanjärveen tai Pieni-Sulkavaan ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia tarkastelualueiden 1, 2 tai 3 rakentamisesta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset vesistökuormitukseen ja vedenlaatuun

Kipsin kanssa kontaktissa olleet vedet ohjataan kiertovesialtaisiin ojien tai suojaumpppausten kautta ja altaista tehtaiden prosessivesikiertoon vastaavalla tavalla kuin nykyisin (kts. luku 2.5). Näin ollen kipsin läjityksestä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei arvioida aiheutuvan suoria pintavesipäästöjä.

Kipsin läjittämällä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia tehtaiden prosessivesikiertoon, kemiallisen puhdistamon toimintaan tai kemiallisen puhdistamon aiheuttamaan vesistökuormitukseen. Prosessivesikiertoon johdetaan tällä hetkellä vesiä nykyiseltä kipsin läjitysalueelta, jota suljetaan ja maisemoidaan sitä mukaa kun uusia kipsin läjitysalueita on tarve ottaa käyttöön. Toisin sanoen tehtaiden prosessivesikiertoon ja sitä kautta kemialliselle puhdistamolle tulee tulevaisuudessa vastaavalla tavalla kipsin kontaminoimia vesiä kuin nykytilassa, vedet vain tulevat eri alueelta kuin nykytilassa. Vesiä saattaa kuitenkin tulla samanaikaisesti sekä nykyiseltä, aikanaan suljettavalta läjitysalueelta ja uusilta kipsinläjitysalueilta, eli määrällisesti enemmän kuin nykytilanteessa, mikä voi tarkoittaa, että kemiallisen puhdistamon kapasiteettia täytyy lisätä. **Ennen toiminnan aloittamista kemiallisen puhdistamon kapasiteetti tarkistetaan ja tarvittaessa kapasiteettia lisätään, jotta varmistetaan mahdollisesti lisääntyvän vesimäärän puhdistustulos ja ehkäistään kemialliselta puhdistamolta Kuuslahteen aiheutuvan kuormituksen kasvu.** Toisin sanoen, kipsin läjittämällä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei tämänhetkisten tietojen perusteella ole vaikutusta kemiallisen puhdistamon vesipäästöihin.

Tarkastelualueille 1, 2 ja 3 suunnitellut kipsiläjitykset ovat nykyistä kipsiläjitystä matalampia ja pinta-alaltaan pienempiä, joten pölyvaikutus suunnitelluilta kipsiläjityksiltä on arvioitu nykyistä kipsiläjitystä vähäisemmäksi (kts. luku 3.9.2). Nykyinen kaivostoiminta (louhinta ja sivukivien käsittely) vaikuttaa alueen ilmanlaatuun, eikä suunniteltujen kipsin läjitysten arvioida aiheuttavan merkittävää lisää alueen pölypäästöihin. Ajoittaiset ilmanlaatua heikentävät vaikutukset ovat tarkastelualueilla mahdollisia, mutta ne eivät ole luonteeltaan säännöllisiä. Kipsipöly jää pääsääntöisesti kipsiläjityksen välittömään läheisyyteen. Kipsi on luokiteltu vaarattomaksi jätteeksi (Nro 9/2022, Dnro ISAVI/10287/2019) kipsin kaatopaikkakelpoisuustutkimustulosten ja nykyisen kipsin läjitysalueen terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisriskinarvioinnin perusteella. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja. Kipsin pölyämistä on käsitelty tarkemmin luvussa 3.9.2. Edellä mainittuihin perustuen, kipsin pölyämisen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä pintavesivaikutuksia.

Edellä mainittujen perusteella kipsin läjittämisestä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei arvioida aiheutuvan merkittävää nykytilasta poikkeavaa muutosta Kuuslahden vedenlaatuun.

Vaikutukset valuma-alueisiin

Kipsin läjittäminen Juurusveden valuma-alueelle sijoittuville tarkastelualueille 1, 2 ja 3 ei varsinaisesti vaikuta Juurusveden valuma-alueen kokoon, sillä tarkastelualueille satavat ja sulavat vedet ohjataan tehtaiden prosessivesikiertoon ja aikanaan kemiallisen puhdistamon kautta Kuuslahteen, joka sijaitsee Juurusveden valuma-alueella. Alla on esitetty alustavien suunnitelmien mukaiset karkeat arviot tarkastelualueille sijoittuvien läjitysalueiden pinta-aloista ja niiden osuus valuma-alueen pinta-alasta:

- **Tarkastelualue 1**, noin 0,4 km², kattaa noin 0,007 % Juurusveden valuma-alueen nykyisestä yläpuolisesta pinta-alasta (noin 5 422 km²) ja noin 1,7 % Kuuslahden valuma-alueen nykyisestä pinta-alasta (noin 23 km²)
- **Tarkastelualue 2**, noin 0,5 km², kattaa noin 0,009 % Juurusveden valuma-alueen nykyisestä yläpuolisesta pinta-alasta ja noin 2,2 % Kuuslahden valuma-alueen nykyisestä pinta-alasta
- **Tarkastelualue 3**, noin 0,3 km², kattaa noin 0,006 % Juurusveden valuma-alueen nykyisestä yläpuolisesta pinta-alasta ja noin 1,3 % Kuuslahden valuma-alueen nykyisestä pinta-alasta

Tarkastelualueilta, varsinaisten läjitysalueiden ulkopuoliset vedet ohjautuvat luontaisesti tarkastelualueelta 1 Laukanlampeen ja/tai Juurusveden Kuuslahteen sekä tarkastelualueilta 2 ja 3 suoraan Juurusveden Kuuslahteen kuten nykytilassakin. Sulkavanjärveen tai Pieni-Sulkavaan ei johdeta hulevesiä tarkastelualueilta 1, 2 tai 3.

Ilmastomuutos ja poikkeukselliset sääolosuhteet

Ilmastomuutoksen arvioidaan äärevöittävän sääoloja. Kipsin läjittämisen pintavesivaikutusten osalta tällä voi olla merkitystä poikkeuksellisen voimakkaiden sade- ja kuivuusjaksojen kautta. Suunnitelmallisella ja ennakoivalla vesitaseen hallinnalla voidaan tehokkaasti vähentää ja ehkäistä poikkeuksellisista hydrologisista tapahtumista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia vesistössä.

Lähtökohtaisesti sekä suojapumppauskalusto että kemiallinen puhdistamo mitoitetaan ääriolosuhteet huomioiden, joten kipsin läjityksestä ei arvioida aiheutuvan merkittävää kuormitusta Kuuslahteen myöskään runsailla sateilla tai poikkeuksellisilla kuivuusjaksoilla.

Vaikutukset vesiekologiaan ja vesienhoitoon

Edellä esitetyn perusteella kipsin läjittämisellä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei arvioida olevan merkittäviä nykytilasta poikkeavia vaikutuksia vesistöjen hydrologiaan, vesistöihin kohdistuvaan kuormitukseen tai vedenlaatuun. Näin ollen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia myöskään vesistöjen ekologiaan, vesienhoitoon tai vesienhoidon tilatavoitteiden toteutumiseen.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä kipsin läjitysalue maisemoidaan, jolloin käsittelyä vaativien suotovesien muodostuminen vähenee. Läjitysalueen suotovesien keräämistä ja käsittelyä jatketaan maisemoinnin jälkeen niin kauan, kunnes vesien laatu on saavuttanut tason, jolla aktiivinen vesienkäsittely ei ole enää tarpeellista.

3.4 Luonto

3.4.1 Nykytila

Kasvillisuus, luontotyytit ja suojelu

Tarkastelualueet ovat pääosin metsäisiä alueita, pois lukien tarkastelualue 2, joka on nykyinen pasutealue. Tarkasteltaville kipsin läjitysalueille on laadittu useita aikaisempia luontoselvityksiä YVA-menettelyjen puitteissa (Ramboll 2017, Ramboll 2018, Ramboll 2022, Ramboll 2023, Tanskanen 2022a, 2022b ja 2023) sekä muita alueita koskevia erillisselvityksiä (Ympäristötutkimus Yrjölä 2013; Ramboll 2018b; Pöyry 2019; Envineer 2020). Näissä selvityksissä tarkastelualueelta 1 on tehty aikaisempia havaintoja viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun perusteella (Hyvärinen ym. 2019) vaarantuneista (VU) lehdoista (Kuva 3-9).

Tarkasteltaville läjitysalueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000- alueita eikä yksityismaiden- tai valtio-omisteisia luonnonsuojelualueita.

Tarkastelualueen 1 länsireunalle sijoittuu Laukansalon tuore keskiravinteinen lehto, lehtokorpi ja lehtomainen kangas (VU) (Ramboll 2023), joka on tarkastelualueella heinä- ja varpuvaltaista mustikka-käenkaalityypin (OMT) lehtomaiseksi kangasta (Kuva 3-9). Rinteessä on runsaasti tuulenkaatoja sekä vanhempaa lahoppua. Tuoreet keskiravinteiset lehdot, lehtokorvet sekä lehtomaiset kankaat ovat vaarantuneita (VU) luontotyyppejä.

Tarkastelualueeseen 1 etelässä rajautuva Laukanlampi ja tästä lähtevä Laukansalon puronvarsi ovat luontotyypeiltään huomionarvoisia (Ramboll 2023). Nämä eivät sijaitse suoraan tarkastelualueella, mutta niihin voi kohdistua toiminnan vaikutuksia. Laukanlammelta laskevan puron keski- vaiheille on kosteaa ja runsasravinteista ympäristöä ilmentävää kotkansiipilehtoa (MattT), joka on vaarantunut luontotyyppi (VU). Tarkastelualueen ulkopuolelle sijoittuva kohde täyttää metsälain 10 §:n mukaisen erityisen tärkeän elinympäristön tunnusmerkit (Ramboll 2023).

Tarkastelualueiden 2 ja 3 alueella ei sijaitse uhanalaisia tai suojeltuja luontotyyppejä tai kasvilajeja. Tarkastelualueelle 2 sijoittuu nykyinen pasutteen läjitysalue ja siihen liittyvät altaat, joita ympäröi varttunut puusto. Myös tarkastelualue 3 on pääasiassa varttuneempaa kasvatusmetsikköä. Alueelle sijoittuu maisemoitu ja käytöstä poistettu sivukivialue (kaakkoisläjitys).



Kuva 3-9. Kasvillisuuskuviot tarkastelualueilla ja niiden läheisyydessä (Ramboll 2023).

Liito-orava

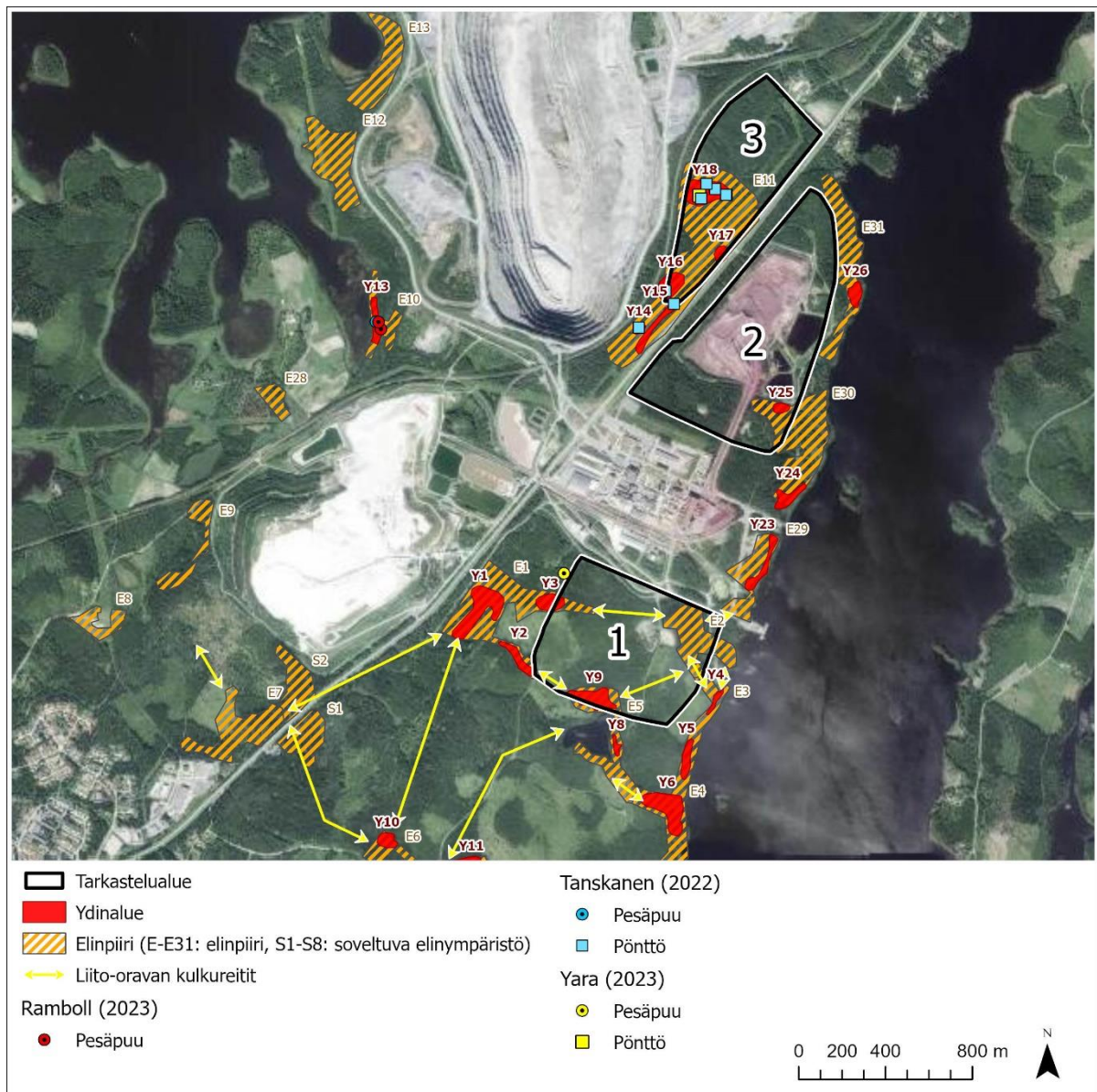
Liito-oravan esiintymistä kaivosalueella ja sen ympäristössä on selvitetty vuosina 2017, 2018, 2019, 2021, 2022 ja 2023 (Ramboll 2017; Ramboll 2018b; Ramboll 2023; Pöyry 2019; Envineer 2021). Tarkastelualueilla ja niiden läheisyydessä on havaittu useita liito-oravan elinpiirejä (Kuva 3-10). Laukansalon alueelle sijoittuu seitsemän tunnettua liito-oravan elinpiiriä sekä kaksitoista ydinaluetta (Pöyry 2019). Ramboll selvityksen (2023) perusteella kyseiset kohteet ovat yhä liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä.

Elinpiirillä tarkoitetaan sitä aluetta, jolla eläin elää; liikkuu, ruokailee, pesii ja lisääntyy. Reviiri on eläimen puolustama alue, jossa pesiminen ja ruokailu pääosin tapahtuu. Aikuisen liito-oravanaaraan elinpiiri on yleensä alle 10 hehtaaria, koiraan keskimäärin 60 hehtaaria. Viereisten urosten elinpiirit voivat olla päällekkäisiä, mutta eri naaraat elävät omilla alueillaan eivätkä elinpiirit ole päällekkäisiä. Koko elinpiiri ei ole tasaisesti siellä esiintyvän liito-oravan käytössä – se voi koostua alueista, joita liito-orava ei juurikaan käytä, sekä ydinalueista, joilla se oleskelee suurimman osan ajastaan. Ydinalueita on elinpiirillä useita eripuolella elinpiiriä, ja ne ovat usein pienehköjä. Yhteensä ydinalueet käsittävät noin 10 % koko elinpiiristä. Kaikki elinpiirin pesät eivät välttämättä sijaitse ydinalueella. Liito-orava on paikkauskollinen ja elää koko ikänsä samalla elinympäristöllä. Tarkastelualueiden elinpiirien ydinalueet (Y) on nimetty selvyyden vuoksi yhdenmukaisesti Yaran Siilinjärven kaivoksen laajentumisen YVA-selostuksessa käytettyjen nimien mukaisesti.

Tarkastelualueella 1 on yksi liito-oravan asuttu pesäpuu (Tanskanen 2023), kolme liito-oravan elinpiiriä, joista yhden ydinalue (Y9) sekä elinpiirien väliset kulkuyhteystarpeet (Pöyry 2019, Tanskanen 2022b ja 2023). (Kuva 3-10).

Tarkastelualueella 2 sijaitsee kaivoshankkeen laajennuksen YVA:ssa tulkittu liito-oravan elinpiirin ydinalue (Y25). Alue rajautuu kaakkoiskulmassa Hietarannan puolella liito-oravan aiemmin havaittuun elinpiiriin (Pöyry 2017, Ramboll 2018 ja 2023, Tanskanen 2022a, 2022b ja 2023).

Tarkastelualueella 3 on tehty runsaasti liito-oravahavaintoja vuoden 2022 selvityksissä (Ramboll 2022, Tanskanen 2022b). Tarkastelualueella on yksi laaja liito-oravan elinpiiri, jonka ydinalueet (Y14, Y16, Y17, Y18) sijaitsevat vaikutusalueella.



Kuva 3-10. Liito-oravahavainnot, elinpiirit ja soveltuvat elinympäristöt tarkastelualueilla 1–3 ja niiden läheisyydessä.

Viitasammakko

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei ole havaittu tarkastelualueilla tehdyissä selvi-tyksissä (Ramboll 2023). Tarkastelualueen 1 läheisyyteen sijoittuvalta Laukanlammelta on tehty aikaisempi havainto yhdestä viitasammakosta (Envineer 2020), mutta vuoden 2022 selvityksessä Laukanlammelta ei tehty havaintoja. Alueella ei sijaitse muita lajille soveltuvia elinympäristöjä.

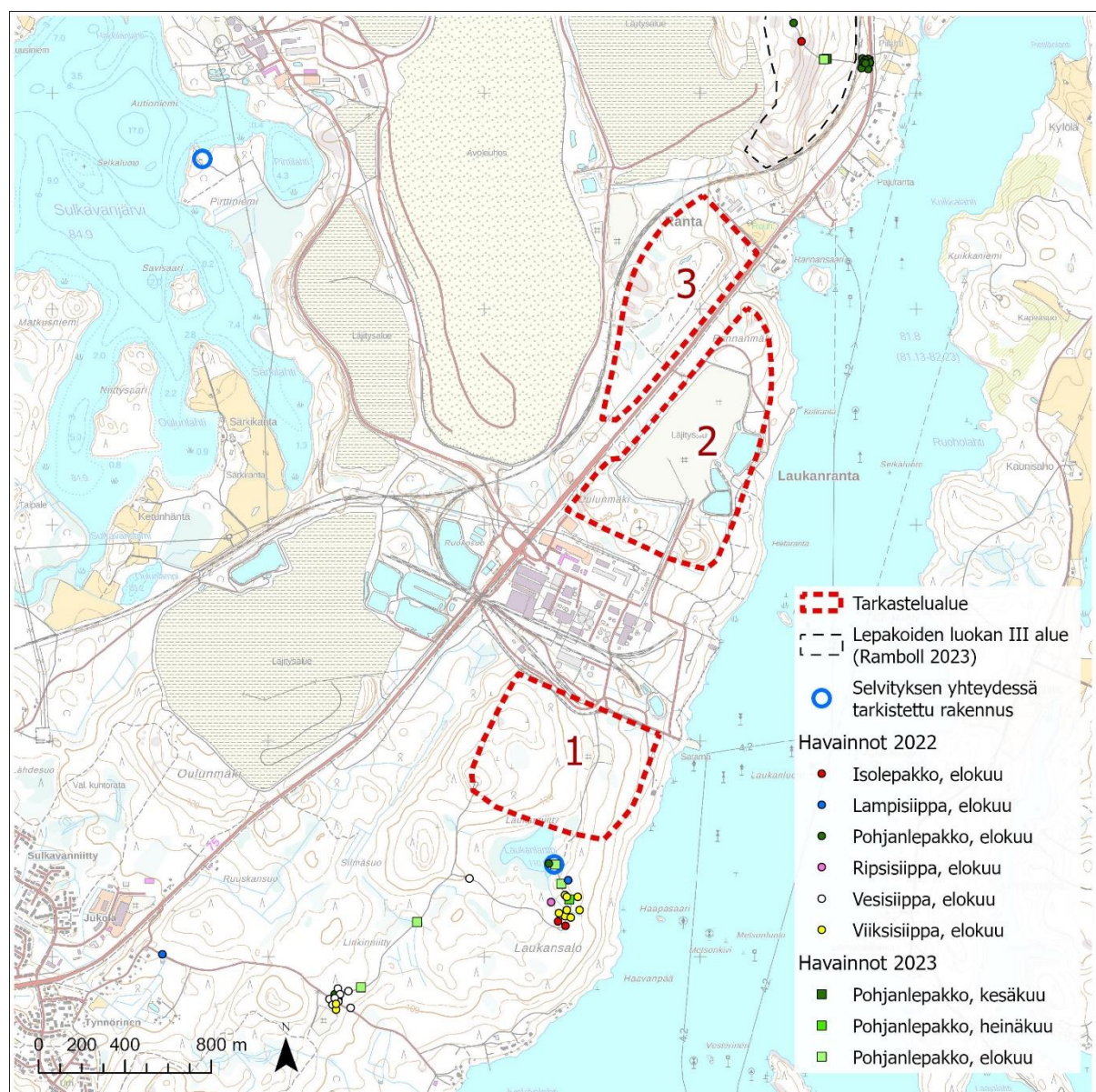
Lepakot

Tarkastelualueilla on tehty lepakkoselvityksiä vuosien 2016–2020 aikana sekä vuonna 2022. Laukansalosta tehtiin vähäisiä havaintoja pohjanlepakosta, korvayököstä sekä siippalajista (Envineer 2020, Ramboll 2023).

Tarkastelualueella 1 toteutetussa lepakkoselvityksessä havaittiin Laukanlammen ja Linkinniityn ympäristössä pohjanlepakkoa, viiksisiippaa ja vesisiippaa (Ramboll 2023). Viimeisten selvitysten perusteella Laukanlammen rakennus ei ole todennäköinen lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikka (Ramboll 2023). Pääosa havainnoista tehtiin varsinaisen tarkastelualueen ulkopuolelta Laukansalon puronvarren lehtomaisesta ympäristöstä (Kuva 3-11).

Tarkastelualueella 2 ei ole erityistä arvoa lepakoiden käyttämänä alueena.

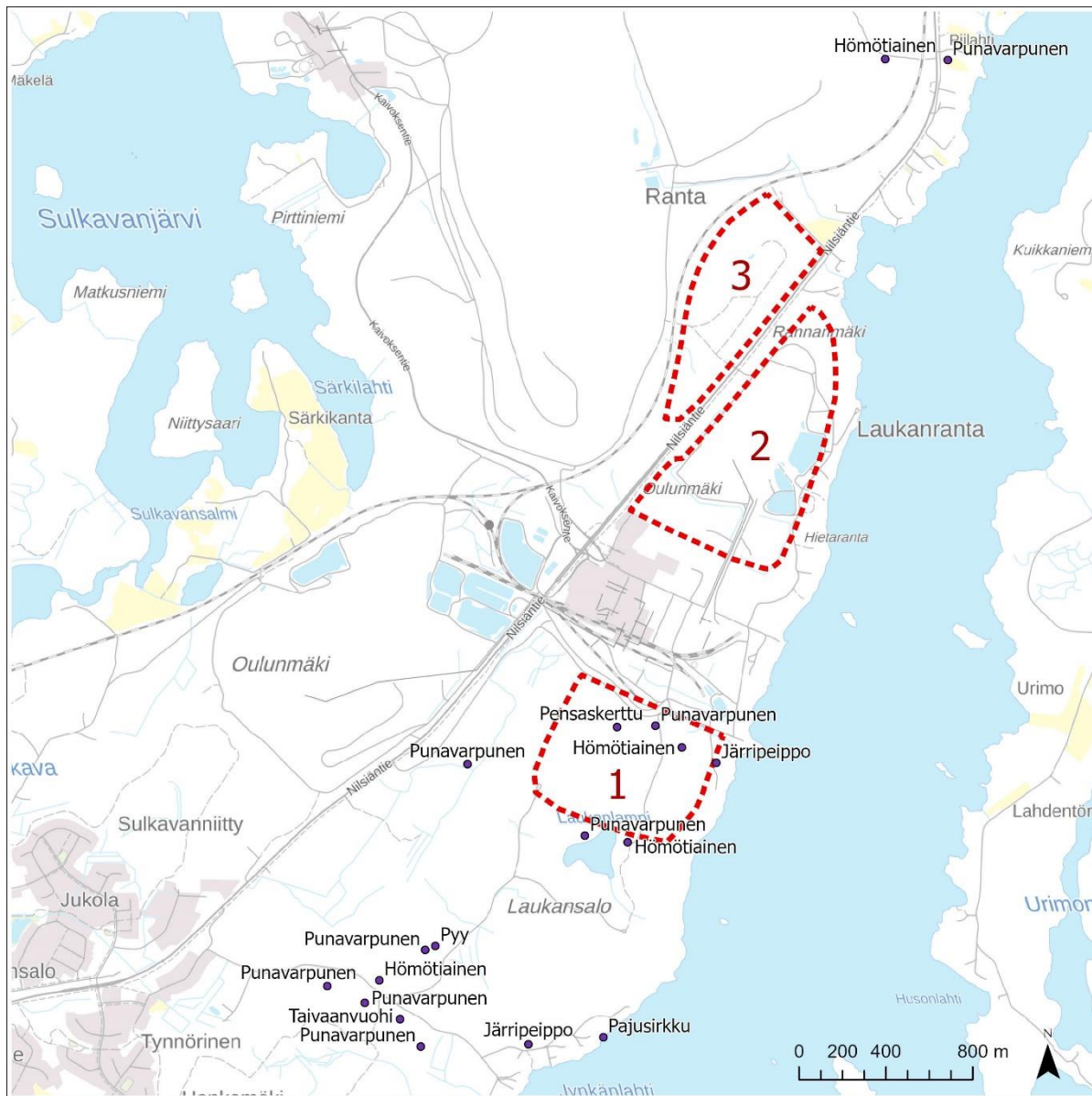
Tarkastelualueella 3 ei ole erityistä arvoa lepakoiden käyttämänä alueena. Alueen pohjoisosan läheisyyteen sijoittuu lepakoiden luokan III alue, jossa on tehty havaintoja saalistavasta pohjanlepakoista läpi kesäkauden (Ramboll 2023) (Kuva 3-11).



Kuva 3-11. Lepakkohavainnot tarkastelualueiden läheisyydessä (Ramboll 2023).

Linnusto

Linnustaselvitys on tehty kaivosalueen laajentamisen YVA-hankkeen yhteydessä ja se kattaa kipsin tarkastelualueen 1 (Ramboll 2023). Tarkastelualueella 1 ei havaittu linnustollisesti erityisen merkittäviä alueita, mutta tarkastelualueella 1 ja sen välittömässä läheisyydessä tavattiin kolme huomionarvoista lajia: hömötiainen (EN), punavarpunen (NT), pensaskerttu (NT) (Kuva 3-12). Laukansalon arvokkaimmat elinympäristöt ovat Laukanlammen eteläpuolella sijaitsevia iäkkämpiä kuusikoita. Laukansalon selvitysalueella tehtiin havainnot kanahaukasta, metsosta ja teerestä, joiden havaintopaikat on esitetty viranomaisliitteessä suojelullisista syistä (liite 3).



Kuva 3-12. Linnustaselvityksen (Ramboll 2022) havainnot tarkastelualueen 1 alueella ja läheisyydessä.

3.4.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kipsin läjityksen aluevaihtoehdot sijoittuvat tehtaan läheisyyteen ja pääosin jo nykyisin rakennetulle alueelle. Tarkastelualueilla elinympäristöt lajistoineen tuhoutuvat kokonaan. Vaikutusten voidaan katsoa olevan pitkällä aikavälillä pysyviä, eivätkä nykyiset luontoarvot palaudu ennalleen läjitystoiminnan päätyttyäkään.

Tarkastelualueen 1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat Laukansuon lehtomaisen kankaan (VU) luontotyyppikuvioon, joka osin menetetään läjityksen rakentamisen sekä laadullisen heikkenemisen myötä. Tarkastelualueella sijaitsee yksi tiedossa oleva liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka, kolme liito-oravan elinpiiriä (Pöyry 2019, Tanskanen 2022, 2023, Ramboll 2023) sekä yksi elinpiirin ydinalue (Y9) jotka heikentyvät tai häviävät rakentamisen myötä ja joiden väliset yhteydet pääosin menetetään. Tarkastelualueen 1 toteutus edellyttää luonnonsuojelulain 83§:n mukaisen poikkeuslupan liito-oravan osalta (ydinalue Y9 ja lisääntymis- ja levähdyspaikka). Rakentaminen heikentää alueen lepakoiden elinolosuhteita, mutta tärkeimmät Laukansalon lepakkoalueet säilyvät. Alueelta ei ole rajattu tärkeitä lepakkoalueita, eikä poikkeuslupaa siten arvioida tarvittavan. Tarkastelualueen 1 toteuttaminen heikentää alueella havaittujen pesimälintujen elinolosuhteita ja todennäköisesti vaikuttaa myös Laukansalon eteläisempiin osiin rakentamisvaiheessa vähentäen alueen pesimälinnustoa. Tarkastelualueen 1 toteuttaminen voi aiheuttaa vaikutuksia Laukanlampeen ja Laukansalon puronvarteen, jonka varrella sijaitsee metsälain 10 §:n tunnusmerkit täyttävä kotkansiipilehto (MattT, VU). Tarkastelualueen 1 toteuttamisella on luontoarvojen kannalta kaikkineen eniten riskejä verrattuna muihin tarkasteltaviin alueisiin.

Tarkastelualueen 2 rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pienessä määrin Laukanranan liito-oravan elinpiiriin, jossa tapahtuu heikentymistä sekä mahdollisesti hävittämistä läjitysalueen rakentuessa. Tarkasteluvaihtoehdon toteuttaminen voi vaatia luonnonsuojelulain 83§:n mukaisen poikkeuslupan liito-oravan elinpiirin ydinalueen (Y25) hävittämisen vuoksi edellyttäen, että lisääntymis- ja levähdyspaikka jatkoselvityksissään sijoittuu tarkastelualueelle. Muilta osin poikkeuslupatarpeita ei ole tunnistettu.

Tarkastelualueen 3 rakentaminen vaikuttaa kahteen liito-oravan elinpiiriin, jossa on tehty runsaasti havaintoja lajista vuoden 2022 selvityksissä. Rakentamisen myötä liito-oravan elinpiiri ja sen ydinalueet (Y14, Y15, Y16, Y17) todennäköisesti menetetään kokonaisuutena. Rakentamisen toteuttaminen edellyttää liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen vuoksi luonnonsuojelulain 83§:n mukaisen poikkeuslupan. Tarkastelualueen toteuttaminen heikentää läheisyydessä olevaa lepakoiden luokan III aluetta lisäämällä alueen häiriötä, mutta sen arvioidaan säilyvän jatkossakin pohjanlepakoille soveltuvana elinympäristönä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Läjitysalueilla tapahtuva toiminta heikentää liito-oravan elinympäristöjä sekä näiden välisiä yhteyksiä kaikkien läjitysalueiden läheisyydessä häiriövaikutuksen kasvaessa. Toiminnan aikaiset vaikutukset liito-oravan elinympäristöihin ovat **tarkastelualueilla 1** suuremmat kuin tarkastelualueella 2 ja 3, johtuen meluvaikutuksille ja muulle häiriölle altistuvan elinpiirin laajemmasta alueesta. Melusta johtuvaa häiriövaikutusta aiheutuu liito-oravan elinpiireihin kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa. Luonnonsuojelulain mukaisen poikkeuslupan tarve tulee arvioida liito-oravan elinpiirien ydinalueisiin kohdistuvien heikentävien vaikutusten osalta.

Toiminnan aikana syntyy häiriötä pesimälinnustoon ja lepakoihin **tarkastelualueella 1** erityisesti melun, valaistuksen ja ihmistoiminnan yleisen lisääntymisen myötä. Esim. lepakoihin kohdistuvia häiriövaikutuksia voidaan osin kompensoida asentamalla mm. lepakonpönttöjä soveltuville sijainneille häiriöalueen ulkopuolelle. Tarkastelualueen 1 läheisyydessä sijaitsevaan Laukanlampeen, Laukansalon puronvarren luontotyyppikuvioihin sekä länsireunan lehtoluontotyyppikuvioon kohdistuu hulevesikuormituksen riski. Toiminnan aikaiset häiriöt lepakoihin **tarkastelualueella 3** arvioidaan pienemmäksi kuin alueella 2 toiminnan sijoittuessa vain pohjoisosastaan lepakoiden käyttämän alueen läheisyyteen.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Luontotyypeihin ja liito-oravan elinympäristöihin rakentamisen kautta aiheutuneet suorat muutokset ovat luonteeltaan pysyviä.

Häiriövaikutukset vähentyvät toiminnan päättymisen ja maisemoinnin toteutuksen jälkeen, jolla voi olla osin luontoarvoja palauttava vaikutus kaikilla läjitysalueilla. Maisemointiratkaisuilla voidaan pitkälti määrittää, minkälainen eliöstö jatkossa alueella menestyy.

3.5 Maankäyttö ja kaavoitus

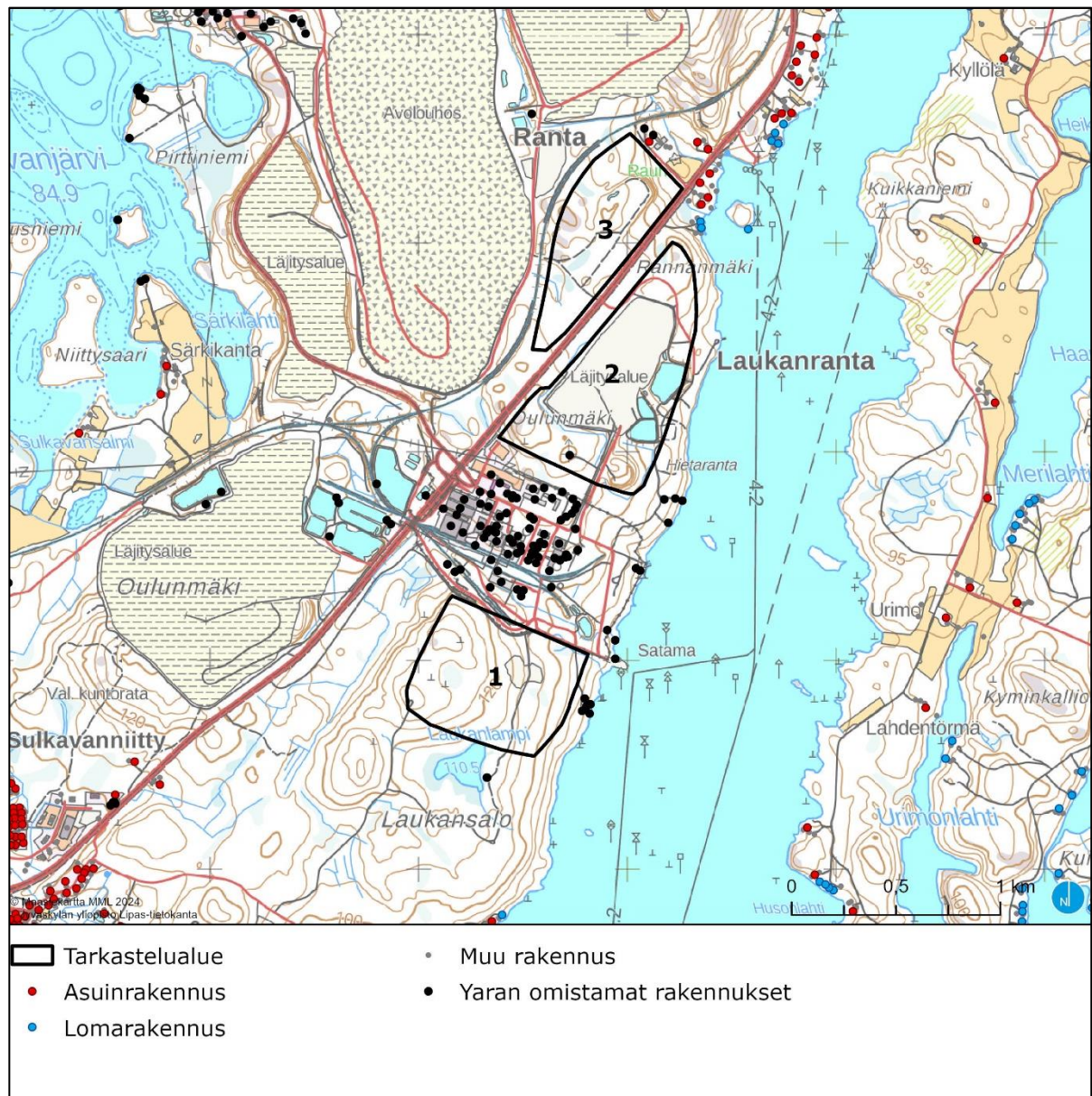
3.5.1 Nykytila

Tarkastelualueet sijaitsevat Siilinjärven keskustan koillispuolella lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä. Yhdyskuntarakennetta (YKR) kuvaavan aineiston mukaan hankealue ympäristöineen lukuun ottamatta Siilinjärven keskustan puoleista aluetta on luokiteltu maaseuduksi. Maankäyttöä kuvaavassa Corine2018 -aineistossa tarkastelualueet 1 ja 3 sijoittuu sulkeutuneen metsän alueelle ja tarkastelualue 2 osin maa-ainestenottoalueeksi, kaatopaikoiksi ja rakennustyöalueeksi luokitellulle alueelle.

Tarkastelualue 1 sijoittuu tehtaiden eteläpuolelle Laukansalon alueelle, Laukanlammen pohjoispuolelle. Alue on nykyisellään pääasiassa metsää ja sinne sijoittuu aiemmin Yaran käytössä ollut pieni maa-ainesten läjitysalue sekä aiemmin käytössä ollut puutavaran välivarastointialue, jossa puutavara on varastoitu ennen niiden kuljettamista hyötykäyttökohteisiin. Lähimmät asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat noin 700 metrin päähän eteläpuolelle Jynkänlahdentien varteen.

Tarkastelualue 2 sijoittuu tehtaiden koillispuolelle. Nykytilanteessa alueella on pasutteen läjitysalue ja siihen liittyvät vesienkeräily- ja varastoaltaat. Alueella on myös mastotukiasema. **Tarkastelualue 3** sijoittuu metsäiselle alueelle kantatien 75 pohjoispuolelle, kaakkoisläjityksen alueelle ja rajautuu rautatiehen. Alueelle sijoittuu sähkölinja, joka kulkee kantatien suuntaisesti, kääntyen tarkastelualueen 3 pohjoisosassa luoteeseen ja siitä edelleen koilliseen kohti Pajurantaa. Tarkastelualueiden 2 ja 3 koillispuolelle sijoittuu Kuuslahden kylä. Alueiden pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu useita asuin- ja loma-asuinrakennuksia Nilsiantien varteen Pajurantaan, lähimmillään alle 100 metrin etäisyydelle tarkastelualueen rajasta. Etäisyys tarkastelualueen 2 rajasta lähimpää asuin- tai loma-asuinrakennukseen on noin 120 metriä ja tarkastelualueen 3 rajasta noin 70 metriä. Tarkastelualueen 3 välittömässä läheisyydessä itä-pohjoispuolella sijaitsee Kuuslahden konepajan vanhat rakennukset, joiden alueella on vielä työkoneiden varastointia.

Seuraavassa kuvassa on esitetty tarkastelualueet ja lähiympäristöön sijoittuvat asuin- ja loma-asuinrakennukset, muut rakennukset sekä Yaran omistuksessa olevat rakennukset (Kuva 3-13).



Kuva 3-13. Asuin- ja loma-asuinrakennukset sekä muut rakennukset (tilanne 9.1.2024).

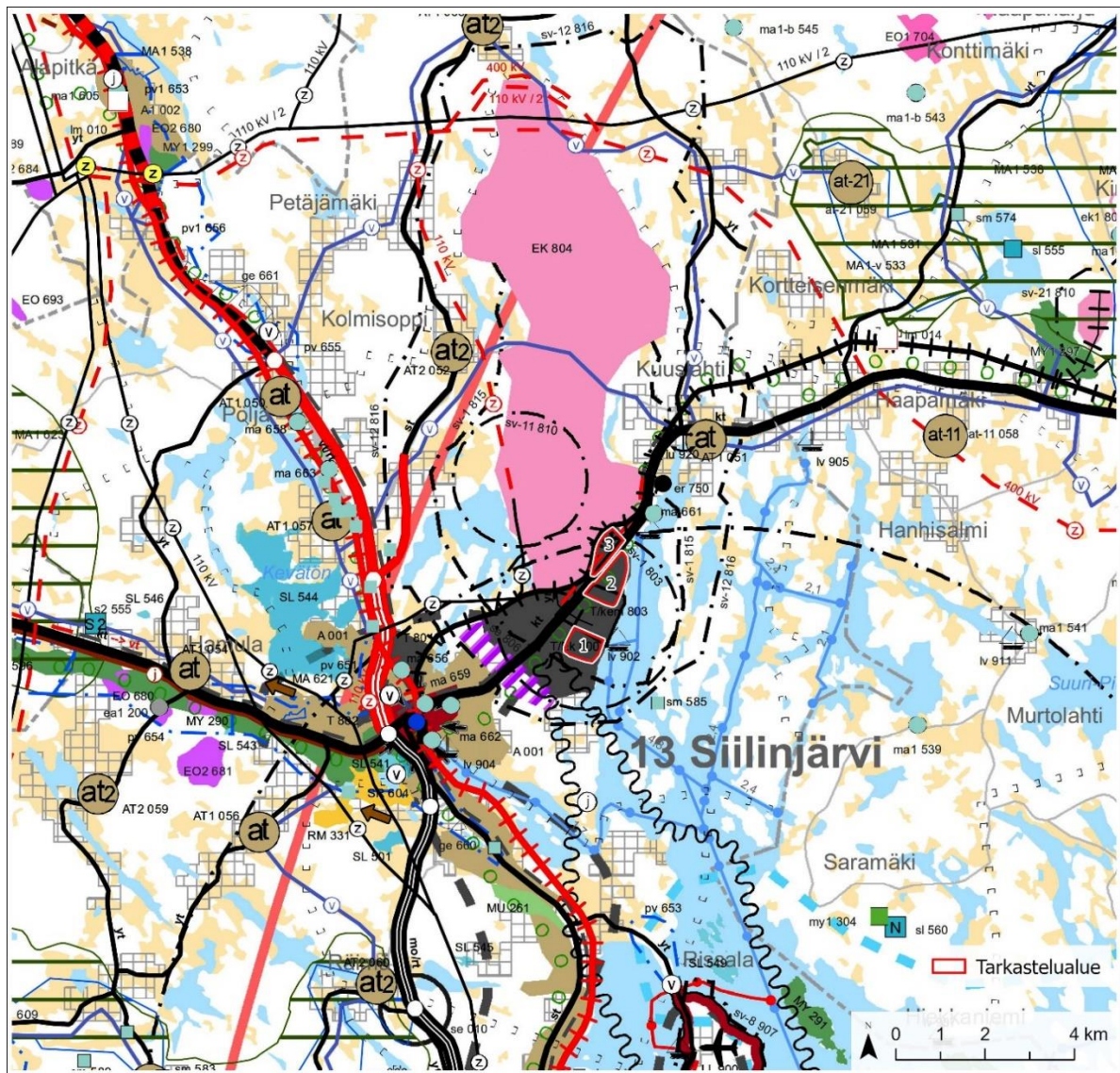
Siilinjärven alueella on voimassa kuusi maakuntakaavaa, jotka on laadittu vuosina 2001–2018.

- Kuopion seudun maakuntakaava (YM 3.7.2008)
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030 (YM 7.12.2011. Kaavaan on tehty ja vahvistettu muutoksia 15.1.2014, 1.6.2016 ja 19.11.2018.)
- Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava (YM 15.1.2014. Kaavaa on täydennetty 1.5.2016 vahvistuneen kaupan maakuntakaavan yhteydessä sekä muutettu 19.1.2018.) Hankealueelle ei kohdistu kaavan kaavamerkintöjä tai -määryksiä.
- Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030 (YM 1.6.2016. Kaavan suunnittelumääräyksiä on tarkistettu 19.11.2018.)
- Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040: Maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe (maakuntavaltuusto 19.11.2018, lainvoimainen 1.2.2019). Tarkistamisen 1. vaiheen teemoja ovat muun muassa soidensuojeluinventoinnin valtakunnallisesti arvokkaat valtion mailla olevat suot, maisema-alueet, ampumaradat ja Siilinjärven Yaran kaivosalue.

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 tarkistamisen 2. vaihe on käynnistynyt ja tullut vireille elokuussa 2019 osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisella. 2. vaiheen kaksi luonnosvaihtoehtoa olivat nähtävillä 11.1.-14.3.2022. Kaavaehdotus on nähtävillä 16.1.-23.2.2024. Kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinojen kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntatekniikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Kaavan hyväksymiskäsittely on arviolta touko-kesäkuussa 2024.

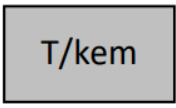
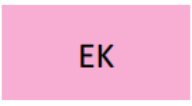
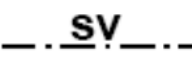
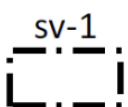
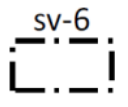
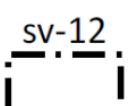
Lisäksi vireillä on myös Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe, jossa käsitellään kauppaa, energiaan liittyen aurinkovoimaa ja vetytaloutta sekä muita teemoja, jotka nousevat esille kaava-prosessin aikana. 3. vaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä vuodenvaihteessa 2023–2024.

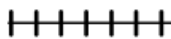
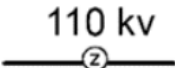
Voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa tarkastelualueet sijoittuvat pääosin teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek) ja teollisuus- ja varastoalueelle (T/kem). Toimipaikan ympärille on osoitettu kaivos- ja tehdasalueen suojavyöhykemarkintöjä (sv-1 803, sv-1 815, sv-6 908, sv-12 816). Nilsiantien suuntaisesti on osoitettu ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävä ulkoilureitti.



Kuva 3-14. Ote Pohjois-Savon voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta sekä tarkasteltavat kipsin läjitysalueet.

Taulukko 3-2. Maakuntakaavojen merkinnät tarkastelualueilla ja niiden läheisyydessä (taulukko jatkuu seuraavalla sivulla).

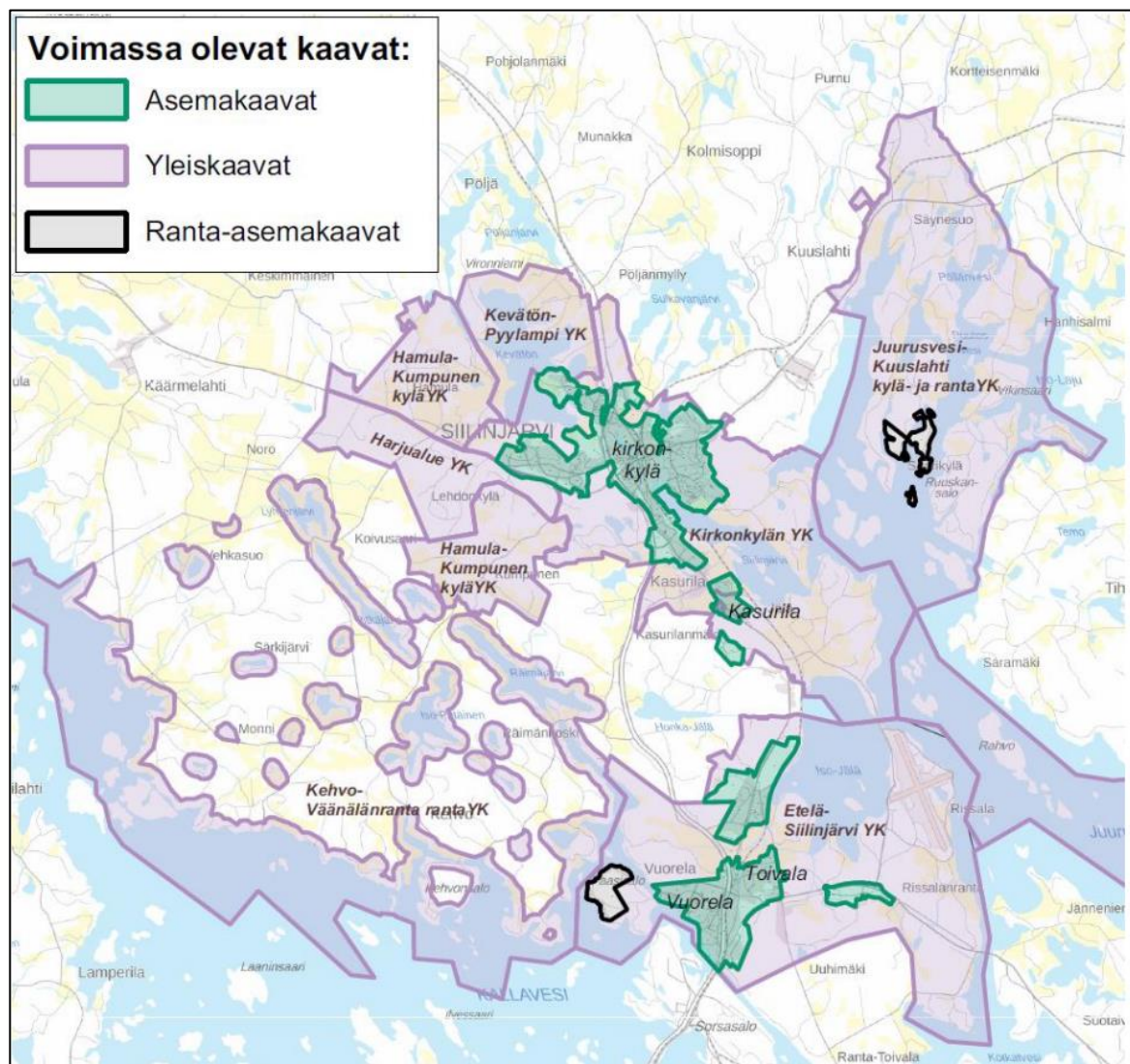
	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE JOLLA ON / JOLLE SAA SIIJOITTA A MERKITTÄVÄN VAARALLISIA KEMIKAALIEJA VALMISTAVAN TAI VARASTOIVAN LAITOKSEN (1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kemianteollisuuden alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen käytön ja sen lähiympäristön suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten kemikaalien käytöstä ja varastoinnista aiheutuvat ympäristöriskit.
	TEOLLISUUS- JA KAIVOSTOIMINTOJEN ALUE (1) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja kaivostoimintojen alueet, joille voi sijoittaa kaivostoimintaa ja siihen liittyvää teollisuutta. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen käytön suunnittelussa tulee erityisesti ottaa huomioon toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset.
	Kaivostoimintojen alue EK (6) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kaivostoimintojen alueet. <u>Suunnittelumääräys:</u> 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.
	SUOJAVYÖHYKE (1) sv-1 Suojavyöhyke Merkinnällä osoitetaan Seveso II -direktiivissä tarkoitettujen tuotantolaitosten suojavyöhykkeet. <u>Suunnittelumääräys:</u> Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvítettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Alueelle voidaan myöntää poikkeamislupia ja rakennuslupia asuinrakennuksille. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen maankäyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvatekniikan keskukselle (TU-KES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoituksen muutos lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää merkittävästi. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. sv-2 Suojavyöhyke Merkinnällä osoitetaan kaivosalueiden ja jätteenkäsittelyalueiden suojavyöhykkeet. <u>Suunnittelumääräykset:</u> Kemiran kaivosalueen suojavyöhyke Sv-2 13.804: Suunniteltaessa alueen käyttöä on huomioitava kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristölliset haittatekijät sekä alueella oleva onnettomuusvaara. Suunniteltaessa alueen käyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille ja toiminnanharjoittajalle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	Kaivos- ja tehdasalueen suojavyöhyke sv-1 (sisempi vyöhyke) (6) Merkinnällä osoitetaan kaivos- ja tehdasalueen suojavyöhykkeitä. <u>Suunnittelumääräys:</u> 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.
	Sotilasilmailun tilapäisen lentopaikkojen suojavyöhyke sv-6 (säde 12 km, Vieremä, Tervo, Siilinjärvi-Kuopio ja Varkaus-Joroinen) (6) Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan toiminnan vuoksi rajoitettava. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon sotilasilmailun tilapäisestä lentopaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja luvituksessa on pyydetävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain mukainen lausunto suunnitelmista, joissa alueelle sallitaan yli 30 m korkea rakennus tai rakennelma.
	Suojavyöhyke sv-12 (ulompi vyöhyke) (6) Merkinnällä osoitetaan jätteenkäsittelyalueiden ja kaivostoimintojen alueiden suojavyöhykkeet. <u>Suunnittelumääräys kaivostoimintojen alueiden suojavyöhykkeille:</u> Suunniteltaessa alueen käyttöä on otettava huomioon kaivostoiminnasta aiheutuvat ympäristölliset haittatekijät sekä alueella oleva onnettomuusvaara. Suunniteltaessa alueen käyttöä on palo- ja pelastusviranomaisille sekä toiminnanharjoittajalle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee yhteensovittaa kaivosteollisuuden tarpeet asumisen ja muiden maankäytön tarpeiden kanssa.
	Lentomelualue (4) Merkinnällä osoitetaan Kuopion lentoaseman melualue, jolla melutaso Lden on yli 55 dBA. <u>Suunnittelumääräys:</u> Alueelle ei tule yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa uutta asuinrakentamista tai muita melulle herkkiä toimintoja. Alueelle voidaan sijoittaa lentoliikenteeseen liittyviä rakennuksia sekä muita toimintoja ja teollisuutta, joille lentomelu ei aiheuta haittaa.
	JOUKKOLIIKENNEVYÖHYKE (3) Merkinnällä osoitetaan kaupunkiseudun aluerakenteen pääsuuntaa palveleva tehokkaan joukkoliikenteen varaan kehitettävä alue. Merkinnän tavoitteena on tukea alueen joukkoliikenteen kehittymistä kilpailukykyiseksi vaihtoehdoksi henkilöautolle niin työ- kuin asiointiliikenteessä.

	Suunnittelumääräys: Yhteysvälin kehittämisessä tulee kiinnittää vuorotarjonnan ohella erityistä huomiota pysäkkien esteettömyyteen, turvallisuuteen, pysäkkipalveluiden laatuun ja liikenteen sujuvuuteen. Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon joukkoliikennekaupungin suunnitteluperiaatteet.
	RUNKOTIE/VALTATIE/KANTATIE (1, 3) Kantatie (kt) Kantatiet yhdistävät kaupunkikeskukset tärkeimpiin liikennetarvesuuntiinsa ja täydentävät valtatieverkkoa. Lyhyehköt kaupunkien yhdyslinkit valtatieverkkoon luokitellaan pituudesta riippuen seutu- tai yhdysteiksi. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	YHDYS- TAI SIVURATA (1, 3) Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	ULKOILUREITTI (1, 3) Merkinnällä osoitetaan ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävät ulkoilureitit. Suunnittelumääräys: Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa. Reittien suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä alueella olevien tai siihen rajautuvien Natura 2000- verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	Sähkönsiirtolinjat ja jännite (6) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevat 110 kV ja 400 kV sähkönsiirtolinjat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	KUOPIO-TAHKO MATKAILUN KEHITTÄMISKÄYTÄVÄ (3) Merkinnällä osoitetaan Pohjois-Savon maakuntasuunnitelmassa 2030 osoitettu matkailun kannalta keskeinen yhteys Kuopion ja Pohjois-Savon suurimman matkailukeskuksen Nilsin Tahkon välillä. Suunnittelumääräys: Matkailukeskusten ja -alueiden verkottumista tulee kehittää niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Kehittämiskäytävän suunnittelussa on otettava huomioon erityisesti kehittyvän matkailun tarvitsema seudullinen liikennejärjestelmä ja sen edellyttämä maankäytön suunnittelu. Henkilöliikenteen kasvun johdosta tulee ottaa huomioon raideliikenteen yhteystarve Savon radalta Tahkolle.

Yaran Siilinjärven toimipaikan alueella ei ole oikeusvaikutteisia asema- tai yleiskaavoja. Lähimpiä yleiskaava-alueita ovat Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava idässä sekä Kirkonkylän yleiskaava etelässä ja lounaassa sekä asemakaava-alueita Sulkavanniityn, Simonsalon, Tynnörisen, Honkamäen ja Leppäkaarten alueet. Siilinjärven kunnan kaavoitustilanne on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-15, Siilinjärven kunta 2024).

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. Valtuusto on jättänyt hyväksymättä osan suunnittelualueeseen kuuluneesta Kortteisen-rautatien-Marjomäentien-Raasion tien rajamaasta alueesta, jonka kaavoitusta jatketaan myöhemmin kaivostoiminnan vaikutusten tarkentumisessa. Yleiskaavassa oleva tuotantolaitosten melualue (tme 45, päivämelu > 45 dB) ja suoja-alue (sv-1) sekä kaivosalueen suoja-alue (sv-2) koskevat rajaukset ulottuvat toimipaikan etelä- ja itä-kaakkoispuolella sijaitseville kiinteistöille. Toimipaikan etelä- ja kaakkoispuolelle, vesialueen vastakkaisella puolella tehdasalueeseen nähden, on sijoitettu loma-asunnoille varattu (RA2 tai RA-3) kiinteistöjä ja erillispientaloille varattu (AO) kiinteistöjä.

Kirkonkylän yleiskaava 2035 on oikeusvaikutteinen ja se on tullut voimaan korkeimman hallinto-oikeuden hylättyä sitä koskevat valitukset 21.12.2018. Yleiskaava-alueeseen kuuluvat Kirkonkylän lisäksi Harjamäen, Kasurilan ja Leppäkaarten alueet. Yleiskaavassa osoitetaan tulevat asuminen ja työpaikkarakentamisen alueet, sekä erilaisia kehittämis- ja suojelutavoitteita. Hankealue sijoittuu osin Kirkonkylän yleiskaava-alueelle. Tarkastelualue 1 lähimpänä sijaitsee Leppäkaarten alue, Laukansalon lounaispuolella sekä Sulkavanniity. Lähimmät asuinpientalovaltaiset alueet (AP-1) ovat Sulkavanniityssä, Tynnörisessä ja Honkamäessä. Jynkänlahden rannalla on osoitettu pientalovaltaisia asuntoalueita (AP-2 ja AP-3) ja loma-asuntoalueita (RA-3) sekä satama-/venevalkama-alue (LS).



Kuva 3-15. Siilinjärven kunnan kaavoitus tilanne vuonna 2024 (Siilinjärven kunta 2024).

Yaran kaivos- ja tehdastoimintojen alueen yleiskaavoitus on tarkoitus aloittaa YVA:n valmistumisen jälkeen. Kaavatyö on tarkoitus käynnistää konsulttityönä vuoden 2024 loppupuolella, kun tulevaisuuden toteutusvaihtoehdot ovat selvillä. Yleiskaavassa tarkastellaan kaivos- ja tehdastoimintojen alueet riittävine suoja-alueineen. Yleiskaavan rajausta määritellään lähtökohtien tarkennuttua (Siilinjärven kunta 2024). Yara teki 18.3.2024 kunnanhallitukselle aloitteen yleiskaavatyön käynnistämiseksi Siilinjärven toimipaikan alueelle. Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 29.4.2024 käynnistää Yaran alueen yleiskaavatyön (29.4.2024 § 84).

3.5.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana tehdään valmistelevia toimenpiteitä, joihin kuuluvat mm. alueen puuston ja pintamaiden poistaminen ennen pohjarakenteiden rakentamista. Rakentamistoimenpiteet liittyvät läjitysalueen, uusien kiertovesialtaiden, vesienohjausrakenteiden (mm. ojat ja suojapumppaukset) sekä kipsin kuljettimen rakentamiseen. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat tarkastelualueelle ja ovat verrattavissa maarakentamiseen. Rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia alueen

maankäyttöön, kun alueen nykymuotoinen käyttö ei ole enää mahdollista ja metsäalueet tulevat muuttumaan kipsin läjitysalueeksi. Tarkastelualueen 3 toteuttaminen vaatii alueelle sijoittuvan sähkölinjan tarkempaa huomioimista suunnittelussa tai uudelleen linjaamista toiseen sijaintiin. Tarkastelualueella 2 sijaitsee mastotukiasema, joka on mahdollisesti siirrettävä.

Tarkasteltavien läjitysalueiden pinta-alat vaihtelevat siten, että tarkastelualue 2 on hieman suurempi kuin muut alueet, mutta toisaalta alue sijoittuu nykyiselle pasutealueelle, joten siellä maankäytön muutos on pienempi kuin muilla alueilla mm. poistettavan puuston pienemmän määrän vuoksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa kipsiä läjitetään läjitysalueelle. Kipsiä syntyy fosforihappotehtaalla Nilsiäntien eteläpuolella, josta kipsi siirretään kuljettimella läjitysalueelle. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään maanrakennuskoneilla. Alue pääsy rajataan turvallisuussyistä.

Suorat vaikutukset kohdistuvat läjitysalueille, kun alueen maankäyttö muuttuu. Välillisiä maisema- ja ilmanlaatuvaikutuksia kohdistuu läjitysalueiden läheisyyteen. Maisemavaikutusten ja myös pölyn leviämisen kannalta on tärkeää säilyttää läjitysalueiden ja asutuksen välinen puusto, niiltä osin kuin sitä ei läjitysalueen takia tarvitse kaataa.

Tarkastelualueilla 1 ja 3 läjitystilavuutta on noin 10,5–16,5 milj. m³, mikä tarkoittaa noin 8–13 vuoden täyttöaikaa. Tarkastelualueella 2 tilavuus on suurempi, noin 30 milj. m³, mikä tarkoittaa noin 23 vuoden täyttöaikaa. Ajallisesti toiminta jatkuisi pisimpään tarkastelualueella 2, jolloin myös sen toiminnan aikaiset vaikutukset lähiympäristöön ovat pidempikestoisia kuin muilla tarkastelualueilla.

Tarkastelualueiden ympäristöön ei ole suunnitteilla ympäristövaikutuksille herkkää uutta toimintaa ja nykyinen maankäyttö huomioidaan toiminnan suunnittelussa ja toteutuksessa mahdollisten ympäristövaikutusten osalta. 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. Uusien kipsin läjitysalueiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia yhdyskuntarakenteeseen.

Kaikki tarkastelualueet sijaitsevat Yaran omistamilla mailla nykyisten toimintojen läheisyydessä. Tarkastelualueet sijoittuvat maakuntakaavassa pääosin teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek) ja teollisuus- ja varastoalueelle (T/kem), ja toiminnan laajentamisessa huomioidaan vaikutuksille herkkät toiminnot ja haitallisia vaikutuksia pyritään ehkäisemään ja lieventämään. Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaavassa kipsin läjityksen tarkastelualueen 3 ja asutuksen väliin sijoittuu teollisuus- ja varastoalue (T). Tarkastelualueen 2 pohjoisosa sijoittuu kaavan lähimpien erillispientalojen asuinalueiden (AO) läheisyyteen. Tarkastelualueilla 1, 2 ja 3 ei arvioida olevan laajempia vaikutuksia Siilinjärven kunnan maankäyttöön tulevaisuudessa.

Tarkastelualueen 2 toteuttaminen voi vaatia alueelle sijoittuvan mastotukiaseman siirtämistä. Tarkastelualueen 3 toteuttaminen vaatii alueelle sijoittuvan sähkölinjan tarkempaa huomioimista suunnittelussa tai uudelleen linjaamista toiseen sijaintiin.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä 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.

3.6 Maisema ja kulttuuriympäristö

3.6.1 Nykytila

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa tarkastelualueet sijoittuvat Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan ja tarkemmin Pohjois-Savon järvisuuntaan. Itäinen Järvi-Suomi on laaja, melko yhtenäinen, sokkeloisten järvien ja vesireittien maisema, joka on yksityiskohdissaan vaihteleva. Pohjois-Savon järvisuunta on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. (Ympäristöministeriö 1992).

Tarkastelualueilla ja niiden ympäristössä maisema on kumpuilevaa ja maisemaa hallitsevat monin paikoin vesistöt, erityisesti idän ja etelän suunnalla. Juurusveden pohjois-eteläsuuntainen Kuuslahti sijoittuu lähes välittömästi tarkastelualueiden 1 ja 2 itäpuolelle. Tarkastelualueiden länsi- ja pohjoispuolella oleva nykyinen kaivosalue louhoksineen sekä sivukivialueineen on muokannut ympäristön luontaista maisemarakennetta laajalta alueelta. Tarkastelualueiden lähiympäristön maisemaa hallitsevat etelässä kumpuilevat metsäkuviot sekä hieman kauempana Siilinjärven taajama-alueen asuinympäristöt. Keskustan ympäristössä on lukuisia virkistysreittejä, joista osa sijoittuu järvien rannoille tai muille avoimille alueille, mistä maisemaa voi esteettä havainnoida. Tarkastelualueiden ja kaivosalueen länsi-luoteispuolilla on vaihtelevaa metsä-, pelto- ja vesistömaisemaa sekä paikoin asuin- ja lomarakennuksia.

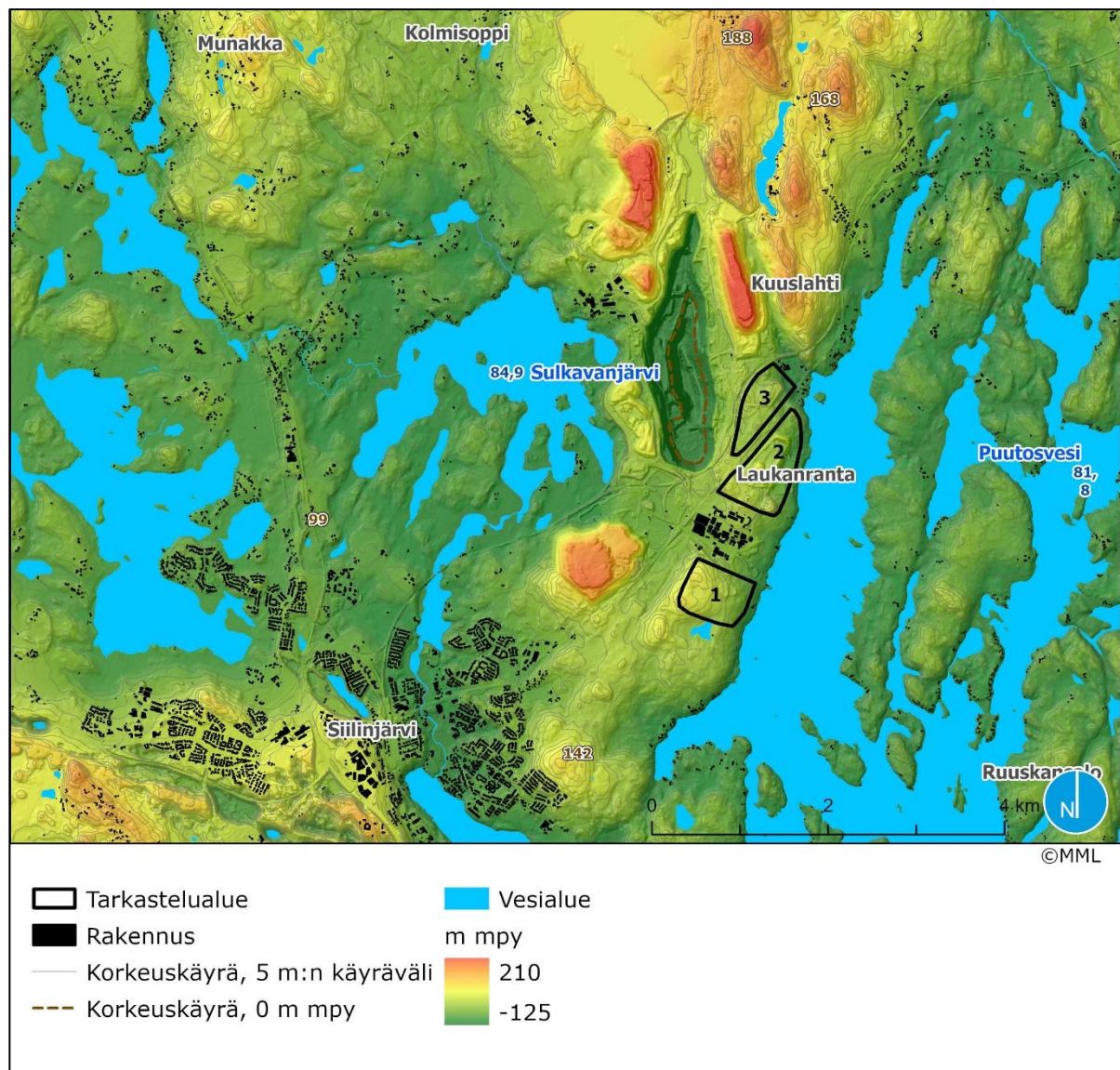
Yaran kaivosalue erottuu tarkastelualueita ympäröivästä maisemasta pitkälti puuttomana kokonaisuutena. Nykyiset rikastushiekka-altaat, sivukivikasat ja kipsin läjitysalue näkyvät paikoin kaivosalueen ulkopuolelle. Tehdasalue hallitsee maisemaa Nilsiäntien eteläpuolella punaisen pasutealueen erottuessa tielle paikoittain. Tielle erottuu selvästi myös tien pohjoispuolella sijaitseva valkoinen kipsiläjitys, joka näkyy selvästi myös lähiympäristöä kauemmas. Kipsin läjitysalue on muodostunut maamerkiksi, joka värinsä puolesta on erityisesti kesäaikaan poikkeuksellinen kohde maisemassa. Maisemointi on muuttanut läjitystä vähemmän maisemasta poikkeavaksi. Särkijärven louhos avautuu katsojalle ainoastaan louhoksen reunalta, eikä vaikutus ulotu läheiselle Nilsiäntielle. Tarkastelualueiden välissä omana kokonaisuutena erottuvat Nilsiäntie (kt 75) varrella Yaran Siilinjärven tehtaat laajana teollisuusalueena. Tarkastelualueista Kuuslahden suuntaan Nilsiäntielle näkyy selkeästi myös kaivoksen sivukiviläjitys (Itäläjitys).

Alueen maaston muotoja on esitelty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-16), josta käy hyvin ilmi tarkastelualueiden ja niiden ympäristön luontainen mäkisyys. Tarkastelualueet sijoittuvat maisemarakenteessa etelä-pohjoissuuntaisen selännealueen eteläosaan, mikä rajoittuu Kuuslahden idästä. Tarkastelualueiden kaakkois-itä -puolisilla vesialueilla veden pinta on keskimäärin +82 m mpy tasolla. Nykyinen maanpinnan korkeustaso on tarkastelualueilla seuraava:

- Tarkastelualue 1: +90 m mpy - +137,5 m mpy
- Tarkastelualue 2: +90 m mpy - +125 m mpy
- Tarkastelualue 3: +85 m mpy - + 120 m mpy

Tarkastelualueiden ympäristössä korkeimmat maastonmuodot sijoittuvat eteläpuolella Jynkänmäelle (+142 m mpy) ja pohjoisessa Kuusimäelle (+165 m mpy), joka rajautuu Yaran kaivosalueeseen kuuluvaan Itäläjäityksen alueeseen. Tarkastelualueen 2 kohdalla olevan pasutealueen korkeustaso on tällä hetkellä noin +137 m mpy.

Nykyisen kipsin läjitysalueen lisäksi kaivosalueella olevat kaivostoiminnasta syntyneet läjitysalueet kohoavat maisemassa näkyviksi maamerkeiksi. Tarkastelualueita lähimpien kaivosalueen läjitysalueiden nykyisen ympäristöluvan mukaisesti Ansanmäen ja Itäläjäityksen lakikorkeus saa olla maksimissaan +210 mpy. Nykytilassa Ansanmäen sivukivialueen lakikorkeus on tasolla +190, Itäläjäityksen tasolla +200.

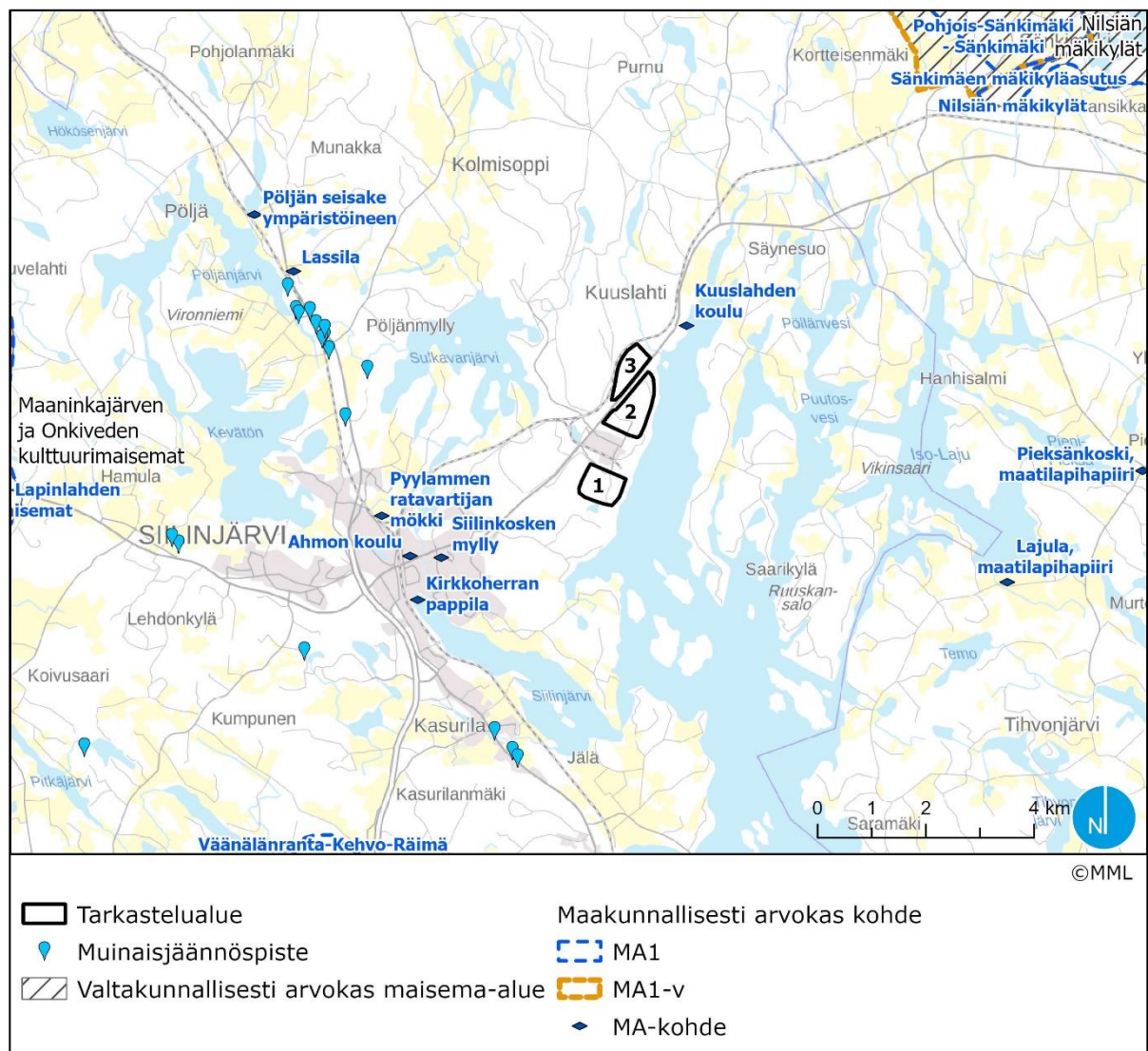


Kuva 3-16. Tarkastelualueiden ja ympäristön maanpinnan muodot sekä korkeustasot. Kartalla on esitetty joitakin alueen korkeimpia korkeustasoja sekä veden pinnan korkeustasoja. Korkeustiedot ovat peräisin Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmallista vuodelta 2017.

Tarkastelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat Nilsin mäkikylät koillisen suunnassa lähimmillään noin 6,9 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueesta 3 sekä Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat lännen suunnalla lä-

himmillään noin 10,3 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueesta 1. Tarkastelualueiden ympäristössä on useita maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, joista lähimpänä tarkastelualueen 3 koillispuolella Kuuslahden entinen koulu (noin 820 m etäisyys tarkastelualueelle 3). Siilinjärven keskustan maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijoittuvat noin 3,1 km etäisyydelle (Siilinkosken mylly) ja 3,3–3,6 km etäisyydelle (Pyylammen ratavartijan mökki ja Ahmon koulu) tarkastelualueesta 1.

Tarkastelualueilla ei sijaitse tunnettuja, muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 3-17) on esitetty maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet sekä kohteet noin 5–8 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueista.



Kuva 3-17. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet sekä kohteet tarkastelualueiden ympäristössä.

3.6.2 Vaikutusten arviointi

Maisemavaikutukset muodostuvat maisemarakenteen ja maisemakuvan ominaispiirteiden muutoksista sekä maiseman luonteen muuttumisesta. Vaikutukset kulttuuriympäristöön voivat olla edellä mainittuja, välillisiä vaikutuksia tai suoria vaikutuksia esimerkiksi kulttuuriympäristön arvo-kohteen säilymismahdollisuuksiin. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat pääosin kipsin läjityksestä. Maisemavaikutuksia aiheuttaa myös kipsin siirtämiseen tarvittava hihnakuljetin. Maisemavaikutuksia aiheutuu hankkeen koko toiminta-aikana.

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. Eri etäisyysvyöhykkeillä kipsin läjitysalueen aiheuttamat maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään erilaisia ja merkittävimmät 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.

Maisemavaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty kipsin läjityksen lähtötietoja, Maanmittauslaitoksen avoimia paikkatietoja ja karttoja sekä tietoja arvokkaista maiseman ja kulttuuriympäristön kohteista sekä alueista. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu näkymäalueanalyysit jokaisesta kipsin läjityksen vaihtoehdosta sekä niiden yhdistetystä näkyvyydestä (liite 1). Visuaalisia maisemavaikutuksia havainnollistamaan on laadittu valokuvasovitteita kolmesta eri kuvauspaikasta. Valokuvasovitteisiin (liite 2) on mallinnettu kuhunkin katselupisteeseen näkyvät kipsin läjitysalueet niiden enimmäislaajuudessa sekä Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kaivoksen laajentamisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) esitetyt sivukivien läjitysalueiden vaihtoehdot, mikäli ne näkyvät katsepisteeseen. YVA:ssa arvioiduista sivukivialueista kuvissa on esitetty itäläjityksen laajennus (YVA:n VE3 ja VE4) ja Laukansalon läjitys (YVA:n VE1 ja VE2).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana tehtävät valmistelevat toimenpiteet, joihin kuuluvat mm. alueen puuston ja pintamaiden poistaminen ennen pohjarakenteiden rakentamista, aiheuttavat erityisesti välittömiä, paikallisia maisemavaikutuksia tarkastelualueiden maisemarakenteeseen sekä maisemakuvaan. Tarkastelualueiden puuston poiston aiheuttamat muutokset voivat näkyä tarkastelualueiden lähiympäristössä tai paikoin kauempanakin avoimilla alueilla. Kauimmas puuston poiston maisemavaikutukset näkynevät **tarkastelualueelta 1**, jonka korkealle nouseva puuton rinne näkyy hyvin viereiselle Juurusvedelle/Kuuslahdelle ja sen vastarannalle. Muutokset **tarkastelualueilla 2 ja 3** voivat näkyä niiden lähellä kulkevalle valtatielle 75 (Nilsiantie).

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa kipsiä läjitetään läjitysalueelle porrasmaiseksi kasaksi siten, että läjitysalueen reunoille muodostuu noin 10 metriä leveät vaakahyllyt. Luiskien ja hyllyjen saavutettua lopullisen korkeutensa niitä maisemoidaan maa-aineksella. Toimintavaiheessa alue on muutostilassa ja maisema muuttuu sitä mukaan, kun läjittäminen ja toisaalta myös maisemointitoimet etenevät. Välilliset vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheen tapaan lähiympäristöön.

Eri tarkastelualueiden kipsin läjitysalueiden enimmäistäyttötilanteista on tehty alustaviin suunnitelmiin ja laserkeilausaineistoon perustuva näkymäalueanalyysi. Näkymäalueanalyysissä teoreet-

تين näkymäalue muodostuu paikkoihin, joihin on maasto, puusto ja rakennukset huomioiden mahdollisuus näkyä läjitysalueen korkeimpia kohtia. Näkymäalueen muodostumiseen riittää siis, että paikkaan näkyy esimerkiksi vain pieni osa täytön lakialueesta tai reunasta. Näkymäalueanalyysi huomioi ympäristön nykyiset maanpinnan tasot (MML:n korkeusmalli 10 m v. 2022, puuston korkeus LUKE:n aineistoa 2021, puustoiset alueet SYKE Corine2018-aineistoa). Tulevaisuudessa nykyisen kipsin läjityksen edetessä ja mahdollisesti laajentuessa vuoteen 2035 mennessä, vaikuttaa se todennäköisesti uusien kipsin läjitysalueiden näkymiseen tietyistä suunnista. Näkymäalueanalyysit on esitetty tämän selvitysraportin liitteenä (Liite 1).

Tarkastelualue 1 sijoittuu lähelle Juurusveden Kuuslahtea ja aiheuttaa järveltä sekä vastarannalta tarkasteltaessa nykyistä kipsiläjitystä voimakkaamman vaikutuksen järvimaisemaan. Tarkastelualue 1 näkyy selkeänä kohoumana sen itä- ja eteläpuolisille vesialueille (Kuva 3-18). Lähialueelle, noin yhden kilometrin säteelle tarkastelualueesta 1, ei sijoitu kuin muutamia asuinrakennuksia Laukansalon ranta-alueella eikä kyseisiltä itään ja etelään suuntautuvilta rannoilta aukea näkymiä kipsin läjityksen suuntaan. Tarkastelualueen etelä- ja itäpuolelle sijoittuu nykyisin käytössä oleva hiihtolatu ja Kuuslahden järvihihtolatu, joihin kohdistuisi lähialueen maisemavaikutuksia. Lisäksi tarkastelualueen eteläpuolella on hiihtoladun varrella Laukanlampi, joihin kohdistuu voimakkaita maisemavaikutuksia. 1–2 km etäisyydellä läjitysalue näkyisi asuinympäristöihin esteettömimmin Kuuslahdella mm. Husonlahden ympäristössä sekä paikoin idässä Urimonlahden rannoilla ja peltoaukeilla. Lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä näkymiä kipsin suuntaan aukeaa vain vähäisesti ja näkymiä peittää tulevaisuudessa nykyisen kipsin läjitysalueen korkeuden kasvu + 190 m mpy asti. Nykyisellä kipsin läjitysalueella on voimakkaampi vaikutus maisemaan mm. Sulkavanjärven suunnalla kuin tarkastelualueen 1 kipsin läjityksellä. Yli 2 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueen 1 kipsin läjitys näkyisi laajasti Kuuslahdelle ja muualle Juurusvedelle sekä Puutosvedelle, paikoin luoteessa Sulkavanjärvelle (ellei nykyisen läjitysalueen kasvu peitä näkymiä) ja lounaan-etelän Siilinjärvelle (järvi), paikoin avoimille maatalousalueille sekä todennäköisesti paikoin mm. Siilinjärven taajama-alueelle. Etelän-lounaan ja pohjoisen-koillisen suunnilta katsottaessa tarkastelualueen 1 kipsin läjitysalue erottuu nykyisestä kipsiläjityksestä erillisenä kohoumana, muutoin kipsiläjitykset näkyisivät osittain toisiaan peittävinä.

Tarkastelualue 2 sijoittuu nykyisen pasutteen läjitysalueen kohdalle pääosin jo rakennettuun ympäristöön, joten uuden kipsiläjityksen ei rakentaminen ei muuta alueen teollista luonnetta. Tarkastelualue 2 sijoittuu myös lähelle Kuuslahtea ja aiheuttaa järveltä sekä vastarannalta tarkasteltaessa nykyistä kipsiläjitystä voimakkaamman vaikutuksen järvimaisemaan. Tarkastelualueelle 2 suunniteltu läjitys on 10 metriä muita vaihtoehtoja matalampi (+180 m mpy) ja samalla levein järven suuntaisena läjityksenä (Kuva 3-19). Lähialueelle, noin yhden kilometrin säteelle tarkastelualueesta 2, sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia tarkastelualueen pohjoispuolella. Läjityksen näkyvyys kyseisille rakennuksille ja pihapiireihin on paikoittaista. Tarkastelualueen itäpuolelle sijoittuu nykyisin käytössä oleva Kuuslahden järvihihtolatu, johon kohdistuisi lähialueen maisemavaikutuksia. 1–2 km etäisyydellä läjitysalue näkyisi asuinympäristöihin paikoin idässä Haapaveden rannoilla ja peltoaukeilla, koillisessa Kuuslahden alueella sekä lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä. Yli 2 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueen 3 kipsin läjitys näkyisi laajasti Juurusvedelle, paikoin luoteessa Sulkavanjärvelle, paikoin avoimille maatalousalueille sekä todennäköisesti vähäisesti mm. Siilinjärven taajama-alueelle.

Tarkastelualue 3 sijoittuu nykyisen pasutteen läjitysalueen sekä valtatie 75 pohjoispuolelle ja kaivosalueen itäpuolelle. Alue on nykyisin metsäistä ja melko tasaista. Tarkastelualueen 3 itäkulmaus sijoittuu lähimmäs Kuuslahden rantaa ja asuin- sekä lomarakennuksia. Tarkastelualueen 3 kipsiläjitys näkyisi lähialueella (0–2 km etäisyys) laajimmin läheisille Kuuslahden vesialueille sekä vastarannalle, muutoin lähialueen laajimmat näkyvyysalueet sijoittuvat kaivosalueelle. Lähialueel-

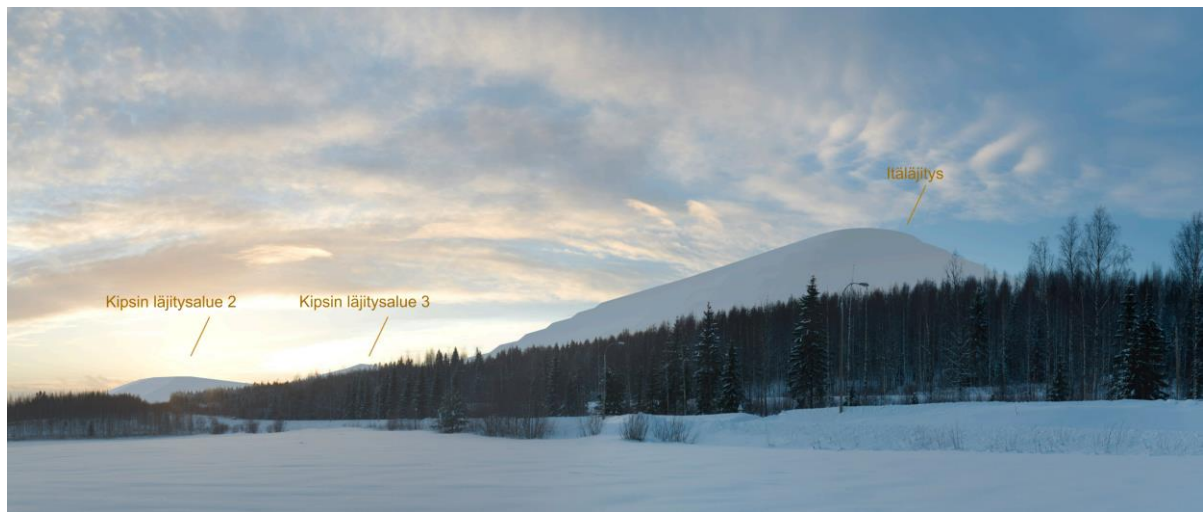
le, noin yhden kilometrin säteelle tarkastelualueesta 3, sijaitsee useita asuin- ja lomarakennuksia tarkastelualueen koillis- ja itäpuolella. Asuinrakennuksilta näkyvyys läjitysalueelle on paikoittaista ja erityisen voimakas vaikutus kipsin läjityksellä on sen välittömässä läheisyydessä sijaitseville asuinympäristöille Rannan alueella. 1–2 km etäisyydellä läjitysalue näkyisi asuinympäristöihin paikoin koillisessa Kuuslahden alueella, mistä katseltuna kipsin läjitys jää mm. Kuusimäen rinteeseen taakse katveeseen (Kuva 3-20), sekä lounaassa Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä. Yli 2 kilometrin etäisyydellä tarkastelualueen 3 kipsin läjitys näkyisi laajasti Juurusvedelle etelässä, melko laajasti lännessä Sulkavanjärvelle, paikoin avoimille maatalousalueille sekä todennäköisesti, mutta vähäisesti paikoin mm. Siilinjärven taajama-alueelle.



Kuva 3-18. Valokuvasovite (kuvauspiste 1) kipsin läjitysalueiden sekä YVAn sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Urimoon. Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1 ja 2, sekä noin 2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu uusi YVAn sivukivialue Laukansalossa (etäisyys kuvauspisteeseen noin 1,9 km) sekä YVAn mukainen itäläjityksen laajennus (etäisyys kuvauspisteeseen noin 2,8 km).



Kuva 3-19. Valokuvasovite (kuvauspiste 2) kipsin läjitysalueiden sekä YVAn sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Kuikkaniemen eteläpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 0,7 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2, noin 1 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3 sekä noin 2,3 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAn mukainen itäläjityksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 1,2 km.



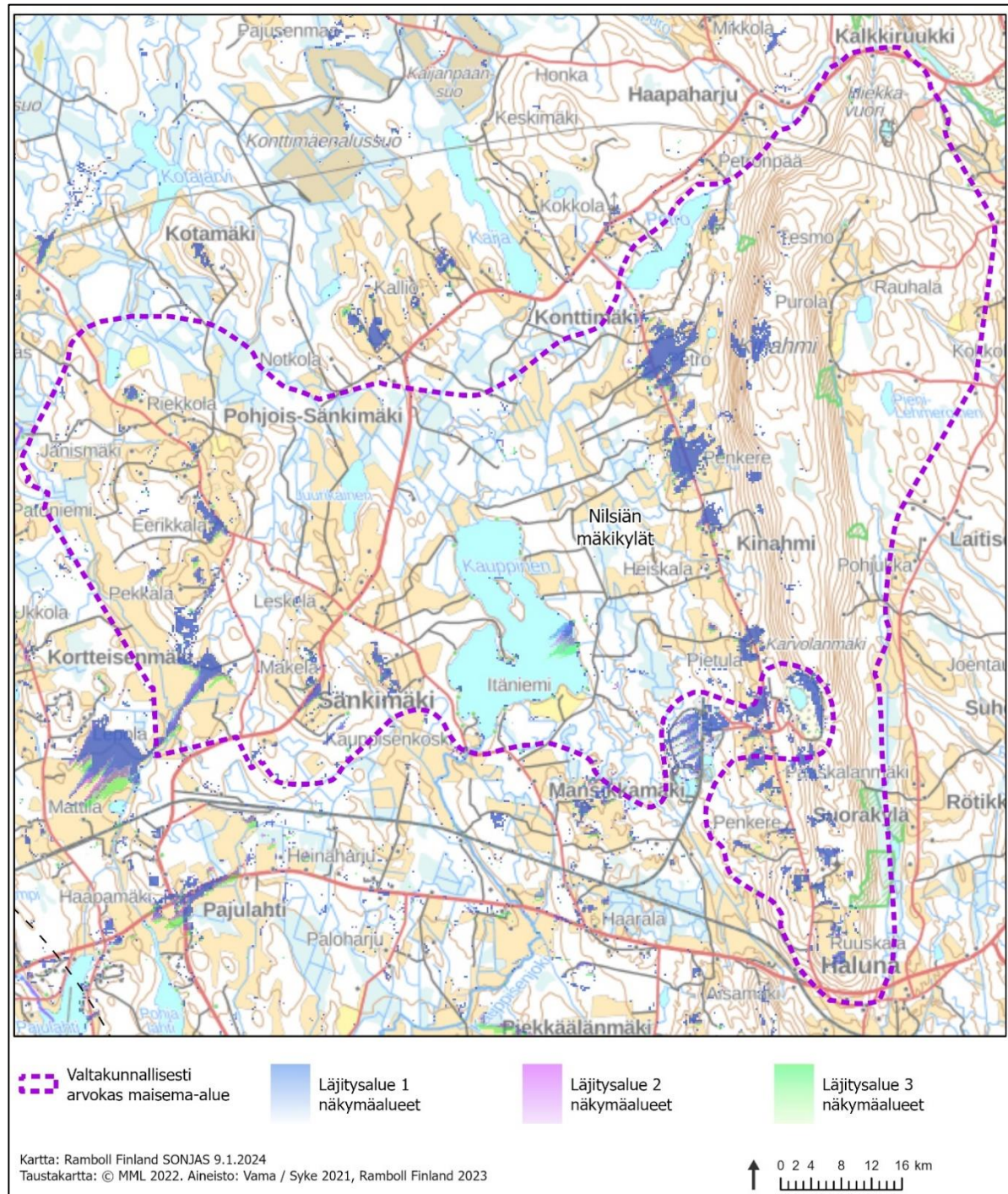
Kuva 3-20. Valokuvasovite (kuvauspiste 3) kipsin läjitysalueiden sekä YVAn sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden kylän peltoaukeille valtatie 75 itäpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,6 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3, noin 1,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2 sekä noin 3,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAn mukainen itäläjitksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 0,3 km.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Nilsin mäkikylien sekä Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemien valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat yli 6,9 kilometrin etäisyydellä lähimmistä tarkastelualueista, joten pitkän etäisyyden vuoksi eri tarkastelualueilla on vain pieni tai mitätön vaikutus maisema-alueen kaukomaisemaan. Kipsin läjitysalueiden teoreettinen näkyvyys maisema-alueille on myös hyvin vähäinen.

Seuraavalla kartalla (Kuva 3-21) on esitetty ote kaikkien läjitysalueiden yhdistetystä näkymäalueanalyysistä Nilsin mäkikylien valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Näkymäalueanalyysien perusteella kipsin läjitysalueet voivat näkyä paikoin maisema-alueen peltoaukeilta sekä vähäisesti Kauppisen itärannalta. Kipsin läjitysalueet sijoittuvat näkymissä osaksi horisonttia ja olemassa olevia maastonmuotoja. Pitkän etäisyyden vuoksi kipsin läjitysalueet eivät ole erityisen hyvin erotettavissa maisemassa, mutta erityisesti lumettomaan aikaan valkoiset kipsialueet voivat erottua osana taustamaisemaa. Valokuvassa Sänkimäen näkötorjasta erottuu horisontissa maisemaa muokanneita toimintoja, mutta maantasosta katsottuna mm. läjitysalueet eivät näy osana taustamaisemaa merkittävällä tavalla (Kuva 3-22).

Tarkastelualueiden ympäristössä, lähivaikutusalueella sijaitseviin maakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin voi olla eri tarkastelualueilla paikoin näkyvyyttä. Tarkastelualueilla 2 ja 3 voi olla vähäinen visuaalinen vaikutus Kuuslahden koulun taustamaisemassa.



Kuva 3-21. Ote näkymäalueanalyysistä Nilsian mäkiylien valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Näkymäalueet on esitetty eri väreillä eri läjitysalueista. Pääosin näkymäalueet ovat päällekkäisiä, mutta läjitysalueen 3 näkymäalueet ovat vähäisesti muita läjitysalueita laajemmat.



Kuva 3-22. Näkymä Sänkimäen näkötorjasta (Sänkimäentie 819, joulukuu 2023), joka sijaitsee Nilsin mäkikylän valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Näkötorjasta katsottuna lännen ja lounaan suuntaan erottuu horisontissa Yaran kaivosalueen toimintoja. Kuvan vasemmassa laidassa näkyy Siilinjärven keskustan kaakkoispuolella sijaitsevat Kasurilan laskettelukeskuksen valkoiset rinteet. Laskettelurinteiden oikealla puolella näkyy nykyinen kipsin läjitysalue valkoisena kumpareena. Etäisyyttä näkötorjasta nykyiselle kipsin läjitysalueelle on noin 12 km.

Hihnakuiljettimen maisemavaikutus

Eri tarkastelualueille kipsin kuljetus järjestettäisiin hieman eri tavoin (luku 2.3). Tarkastelualueet 1 ja 2 sijaitsevat tehtaiden läheisyydessä, joten kuljetin toteutettaisiin tehdasalueen läpi läjitysalueelle eikä kummassakaan tapauksessa huomattavaa maisemavaikutusta aiheudu. Tarkastelualueelle 3 hihnakuiljetin vaatinee eniten nykyisestä poikkeavia järjestelyjä niistä johtuva maisema vaikutus voi olla vähäinen valtatie 75 läheisyydessä.

Vaihtoehtojen vertailu

Alla olevaan taulukkoon on koottu edellä arvioitujen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten suurusluokka toisiinsa verrattuna. Erot tarkastelualueiden välillä ovat melko vähäisiä, mutta taulukko antaa suuntaa maisemavaikutusten laajuudesta koskien erityisesti herkimpiä vaikutuskohhteita. Taulukossa esitetyt suurusluokan arviot:

- Ei mainittavaa vaikutusta
- + Vähäinen vaikutus / vähäiset vaikutusalueet
- ++ Kohtalainen vaikutus / melko laajat vaikutusalueet
- +++ Suurehko vaikutus / laajat vaikutusalueet

Taulukko 3-3 Eri tarkastelualueiden arvioitujen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten suurusluokka toisiinsa verrattuna.

	Tarkastelualue 1	Tarkastelualue 2	Tarkastelualue 3
Asutus alle 2 km etäisyydellä	+	++	++
Järvimaisemat	++	++	++
Virkistyskäyttö	+++	+	-
Kulttuuriympäristön arvokohteet	-	+	+
Hihnakuiljettimen maisemavaikutus	-	-	+

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä kipsin läjitysalue on saavuttanut lopullisen korkeutensa ja alueella tehdään tarvittavat jälkihoitotoimenpiteet. Toiminnan päätyttyä kipsin läjitysalueet maisemoidaan kokonaan, jolloin maiseman muutos hidastuu ja riippuu alueen tulevasta käytöstä. 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. Läjitysalueen maisemoinnin vaikutukset ovat myönteisiä verrattuna rakentamis- ja toimintavaiheisiin.

3.7 Liikenne

3.7.1 Nykytila

Yaran Siilinjärven toimipaikan poikki kulkee kantatie 75 (Nilsiantie), joka erkanee valtatieltä 5 Siilinjärven keskustan kohdalla koillisen suuntaan. Liikennöinti tehdasalueelle tapahtuu kantatieltä 75 eritasoliittymän kautta, jossa Kaivostie kulkee risteyssillan alitse. Kantatien varressa on jalan- kulk- ja pyöräliikenteen yhteys erillistä väylää tai rinnakkaisteitä pitkin Siilinjärven keskustasta toimipaikan ohi Pajulahteen. Kantatien 75 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä oli Yaran toimipaikan kohdalla keskustasta Yaran eritasoliittymään asti 6350 ajoneuvoa/vrk ja liittymästä kohti Pajulahtea 5340 ajoneuvoa/vrk. Vastaavat luvut raskaan liikenteen kohdalla olivat 458 ja 388 ajoneuvoa/vrk.

Siilinjärvi-Viinijärvi -rataosuus kulkee kantatien suunnassa tarkastelualueen 3 pohjoispuolelta. Siilinjärvi – Viinijärvi rataosuudella junaliikenne ei ole vilkasta, sillä henkilöliikennettä ei ole ja tavaraliikennekin on varsin vähäistä. Rataosuudella kulkee myös Yaran kuljetuksia.

Kuopion lentoasema (Rissala) sijaitsee Siilinjärven kunnan eteläosissa. Etäisyyttä tarkastelualueisiin on lähimmillään noin 7,5 kilometriä. Myös Karjalan lennostolla on vilkasta toimintaa Kuopion lentoasemalla. Tarkasteltavat alueet sijaitsevat lentoaseman lähestymislinjalla. Hankesuunnittelussa on huomioitava sijainnista johtuvat esterajoituspinnot, joiden korkeustasojen yläpuolelle ei saa sijoittaa rakennelmia, rakennuksia, puustoa tai muusta estettä.

3.7.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tarkasteltavien läjitysalueiden toteuttamisen liikennevaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikana, jolloin rakennetaan läjitysalueiden pohjarakenteet, uusi allas ja vesienjohtamisjärjestelyt sekä sisäisiä teitä ja alueella liikkuu raskasta kalustoa. Tarkasteltavien läjitysalueiden pinta-alat vaihtelevat alueittain, joten myös työmaaliikenteen määrä sekä ajallinen kesto vaihtelevat, joskin erot ovat vähäisiä.

Rakentamisen aikainen liikennemäärien muutos on hyvin pieni ja vaikutuksen kesto on lyhyt. Kuljetusten ei arvioida heikentävän liikenteen sujuvuutta, sillä rakentamisessa tarvittavat massat saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta. Tarkastelualueelle 3 toteuttavan hihnakuljettimen reitti vaatii lisäsuunnittelua ja nykyisten liikennereittien huomioimista, koska kuljetinreitti on alustavasti suunniteltu toteutettavan joko Kaivoksentien tai kantatien 75 yli/ali.

Tarkastelualueen 4 vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie. Rakennustöistä sovitaan Väyläviraston kanssa ja työt tehdään viraston ohjeistuksen mukaisesti, jolloin vaikutukset rautatiehen ja -liikenteeseen ovat vähäisiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikainen liikenne läjitysalueelle on varsin vähäistä, sillä läjitettävä kipsi siirretään läjitysalueelle hihnakuljettimilla. Läjitysalueella kipsi levitetään ja tiivistetään maansiirtokoneilla. Tämän lisäksi tehdasalueen sisäisiä liikennevaikutuksia muodostuu toiminnan aikana tapahtuvasta läjitysalueen maisemoinnista. Tarkasteltavien läjitysalueiden välillä ei kuitenkaan arvioida muodostuvan merkittäviä eroja läjitysalueella tapahtuvassa liikenteessä suhteessa nykytilaan. Ajallisesti läjityskapasiteetin lisääminen mahdollistaa fosforihappotehtaan toiminnan jatkumisen 2060-luvulle saakka, mikä vaikuttaa liikennevaikutusten ajalliseen kesto.

Tarkasteltavat kipsin läjitysalueet sijoittuvat lentoaseman esterajoituspinnan +240 alueelle. Läjitysalueiden suunniteltu korkotaso on korkeintaan +190 m, joten läjitysalueilla ei ole vaikutusta lentoturvallisuuteen. Myös Karjalan lennostolla on vilkasta toimintaa Kuopion lentoasemalla, mutta läjitysalueet eivät aiheuta vaikutuksia sotilasilmailuun.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

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.

3.8 Melu ja värinä

3.8.1 Nykytila

Yaran Siilinjärven toimipaikalla merkittävin melun ja värinän lähde on kaivostoiminnassa syntyy melua malmin louhinnassa (poraus, räjäytykset), malmin ja sivukiven lastauksissa ja kuljetuksissa, malmin ja sivukiven murskauksessa, rikastamolla, pastalaitoksella sekä rikastushiekan ja sivukiven läjityksessä. Louhintaräjäytys on lyhytaikainen ympäristössä selvästi havaittava melutapahtuma. Räjäytykset tapahtuvat päivällä. Muut melua aiheuttavat toiminnot ja melulähteet siirrettäviä murskausasemia lukuun ottamatta ovat toiminnassa myös yöaikana. Rikastamosta ja muista teollisuusyksiköistä aiheutuu lähinnä matalaa teollista huminaa.

Toiminnoista aiheutuvaa melua on mitattu toimipaikalla useaan otteeseen myös lähimpien kiinteistöjen alueilla erillisillä mittauksilla. Kaivoksen meluvaikutuksia on tarkkailtu jatkuvatoimisin melumittauksin vuodesta 2016 lähtien. Päiväajan ja yöajan mittaustulosten on todettu alittavan ohjearvot jokaisen ympäristön mittauspisteen osalta vuonna 2021 ja 2022 (päiväajan ohjearvo $L_{Aeq}07-22$ 55 dB(A) ja yöajan ohjearvo $L_{Aeq}22-07$ 50 dB(A)). Mittausten aikana havaitut ohjearvojen ylitykset on todettu aiheutuneen muusta kuin kaivostoiminnasta. Myöskään aamu- ja iltatuntien aikana ei lupamääräyksen raja-arvot (melun yhden tunnin keskiäänitaso saa olla enintään 55 dB(A) klo 06–07 ja 22–23 välisenä aikana) ylittyneet yhtenäkkään päivänä vuoden 2021 ja 2022 aikana (Promethor Oy 2022).

Nykyisen kipsin läjityksen meluvaikutukset ovat hyvin pieniä, joten läjitysalueen läheisyydessä sijaitsevassa asutuksessa ei ole tehty melumittauksia. Kipsi kuljetetaan kipsin läjitysalueelle kuljettimilla, joka on katettu ja sen aiheuttamat melutasot ovat hyvin pieniä. Kipsin läjitysalueen laajentamisen YVA-selostuksen (Ramboll 2018) ja siitä annetun perustellun päätelmän (PO-

SELY/2240/2017, 4.1.2019) mukaan hankkeen meluvaikutukset eivät mukaan muodostu merkittäviksi alueella olevat melulähteet huomioon ottaen.

Ympäristölupahakemusta varten laadittua meluselvitystä (Ramboll Finland Oy 2019) varten mitattiin kipsin purkulaitteiston melupäästöjä vuonna 2018. Kyseisen selvityksen mallinnuksessa huomioitiin myös kipsiläjityksen laajentamisen aikaiset melupäästöt. Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että kipsiläjityksen toiminnan aikana melutasot pysyvät alhaisina ja melupäästöt keskittyvät läjitysalueelle. Melua aiheutuu läjitysalueella käytettävistä työkoneista, joiden aiheuttama melu on verrattavissa maarakentamisesta aiheutuvaan meluun. Melua on mitattu kipsin läjitysalueen länsipuolelle sijoittuvan kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen aikana (Promethor 2022a ja 2022b). Melua mitattiin louhinnan sekä louheen- ja maanajon aikana sekä altaan rakennustyömaan ja louheen murskauksen aikana. Toiminnasta mittauspisteille aiheutunut päiväajan keskiäänitaso ei ylittänyt valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 melutason ohjearvoista asuinrakennuksille ja lomarakennuksille annettuja ohjearvoja. Päiväajan keskiäänitason ohjearvo on lomarakennuksille 45 dB(A) ja asuinrakennuksille 55 dB(A).

Nykyisellään tärinä- ja ilmanpainevaikutuksia ympäristöön (erityisesti tarkastelualue 3) aiheutuu kaivoksella louhintatoiminnassa tehtävistä louhintaräjäytyksistä. Sen lisäksi tärinää syntyy myös muun muassa porauksista, kiviainesten käsittelystä (rikotus ja murskaus) ja kuljetuksesta. Räjäytysten aikaisia tärinän ja ilmanpaineen tasoja on mitattu sekä Särkijärven päälouhoksen sekä Saarisen louhoksen räjäytysten osalta. Vuonna 2021 ja 2022 mitatut arvot jäivät sekä tärinän että ilmanpaineen osalta mittauspisteille asuinrakennuksille asetettujen ohjearvojen alapuolelle.

3.8.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Läjitysalueen rakentamisvaiheessa työkoneista maarakentamisen melua, kun uusia pohjarakenteita ja altaita rakennetaan. Rakentamisvaiheessa voidaan myös joutua tekemään pieniä kallion räjäytyksiä esim. ojalinjojen tekemiseksi, läjitysalueen pohjan tasaamiseksi tai vesialtaiden rakentamiseksi. Läjitysalueen rakentamisvaiheessa käytettävät työkoneet aiheuttavat tavanomaiseen maarakennustyöhön verrattavaa melua rakentamisen aikana.

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

Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

Tarkastelualueiden 2 ja 3 pohjoispuolella sijaitsee asutus- ja loma-asutusta 70–120 metrin etäisyydellä, joihin meluvaikutuksia voi kohdistua. Läjitystoiminta voi vaikuttaa melulähteiden kuulumiseen asutuksessa melulähteiden sijaitessa läjitysalueiden pohjoisosissa. Melutasojen nousun arvioidaan olevan kuitenkin vähäistä. Tarkastelualue 1 sen sijaan sijoittuu tehtaiden eteläpuolelle, eikä alueen välittömässä läheisyydessä ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta.

Kipsiläjityksen osalta **tärinää** aiheutuu lähinnä kuljetuksista ja koneista. Maa- ja kallioperässä välittyvä värinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa. Kipsiläjityksen alueella työskentelevistä koneista ei aiheudu sellaista tärinää, joka olisi havaittavissa läjitysalueen ulkopuolella. Tärinävaikutukset rajautuvat tarkastelualueille.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättyessä läjitysalue maisemoidaan, mistä aiheutuu maarakentamista vastaavaa työ-koneiden melua. Toiminnan päättyessä melu- ja tärinävaikutukset päättyvät.

3.9 Ilmanlaatu

3.9.1 Nykytila

Yaran kaivos- ja tehdasalueen toiminnot vaikuttavat Siilinjärven ilmanlaatuun. Tarkastelualueilla ilmanlaatuun vaikuttavat pääasiassa kaivoksen nykyisen toiminnan päästöt, liikenteen päästöt, rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoitetehtaiden päästöt sekä kiertovesialtaiden ja kipsin läjitysalueen päästöt. Muut ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat sekä pientaloalueiden puunpoltto. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta merkittävää teollisuutta.

Kaivosalueilla pölypäästöjä syntyy eri toiminoista, kuten louhinnasta, rikastushiekka-alueelta, lastauksista ja purkamisista sekä kuljetuksista. Sivukivialueiden pölyämiseen vaikuttavat sääolosuhteet, esimerkiksi kuivina ajanjaksoina pyörteisen ja puuskittaisen tuulen nostaessa pölyä ilmaan. Myös louhintaräjäytyksistä aiheutuu pölyä ja syntyy räjäytyskaasuja, mutta kaasujen merkitys on arvioitu kuitenkin vähäiseksi huomioiden muut ilmapäästöjä aiheuttavat toiminnot. Kaivostoiminta vaikuttaa lähinnä tarkastelualueiden 2 ja 3 ilmanlaatuun, koska ne sijoittuvat kaivos-toimintojen läheisyyteen. Tarkastelualueelle 2 sijoittuu tällä hetkellä pasutealue, jonka sulkemista suunnitellaan. Pasutteen läjityksestä ja siirrosta aiheutuu vähäisiä pölypäästöjä ja niiden vaikutus rajoittuu pääasiassa läjitysalueen välittömään läheisyyteen ja tehdasalueen sisäpuolelle (Pöyry 2015). Satunnaisesti, pölyn leviämisen otollisten olosuhteiden vallitessa, voi pölyä levitä laajemmalle alueelle. Läjitysaluetta ympäröivä puusto vähentää pasutepölyn leviämistä ympäristöön. Pasutteen pölypäästöt vähenevät, kun suunnitellun rikkihappotehtaan prosessimuutos toteutuu lähivuosina ja pasutetta ei enää muodostu. Tavoitteena on saada pasute hyötykäyttöön.

Nykyiseltä kipsin läjitysalueelta ja kiertovesialtaista vapautuu ilmaan fluorivetyypäästöjä. Lisäksi fluorivetyypäästöjä muodostuu fosforihappotehtaalta. Kipsiläjityksen laskennalliset fluorivetyypäästöt vuosina 2007–2017 ovat olleet keskimäärin 1,0–1,3 tonnia ja kiertovesialtaiden 1,0–1,7 tonnia vuodessa.

Passiivikeräinmittauksissa kesällä 2019 korkeimmat HF-pitoisuudet havaittiin kiertovesialtaiden läheisyydessä, joissa mittausten keskiarvot olivat 2,6 µg/m³ ja 2,9 µg/m³. Kipsin läjitysalueen mittauspisteissä pitoisuudet olivat <0,1 µg/m³ vuonna 2018 ja 0,1 µg/m³ vuonna 2019. Vuonna 2019 tehdyissä mittauksissa pitoisuudet ovat kauttaaltaan hieman korkeammat. Tulokset kuvaavat keskimääräisiä fluorivedyn pitoisuuksia kuukauden aikana ja keskimääräistä altistumista lämpimällä (2019) ja viileällä (2018) ajanjaksolla. Mittaukset eivät kerro lyhyen aikaa esiintyvistä pitoisuuksista, kipsin läjitysalueen ja kiertovesialtaiden fluoridipäästön määrästä tai suurimmista päästölähteistä. Fluorivedylle ei ole olemassa ilmanlaadun ohje-, raja- tai tavoitearvoja. Sen sijaan HF-altistumiselle johdettu vaikutuseton annostaso (DNEL) väestölle on 0,03 mg/m³ hengitysteitse (Euroopan kemikaalivirasto, ECHA, 2023). Pitkäkestoinen altistuminen HF:lle tasolla 0,2

mg/m³ voi aiheuttaa hengitysteiden ärsytysoireita, kun taas lyhytkestoinen altistuminen tai akuutti altistuminen 1,25 mg/m³ tasolla voi aiheuttaa vastaavia oireita.

Kipsin läjitysalueelta syntyy myös hiukkaspäästöjä. Vuonna 2018 tehtyjen seulontakokeiden perusteella kipsihiukkasista noin 20 % on kooltaan alle 36 µm. Tyypillisesti halkaisijaltaan yli 30 µm hiukkaset eivät leviä kauas päästölähteestä, vaan laskeutuvat alle 100 metrin etäisyydelle päästölähteestä. Tätä hienompijakoinen (10–30 µm) pöly voi sopivissa olosuhteissa kantautua 250–500 metrin etäisyydelle. Näin ollen kipsipöly jää pääsääntöisesti kipsiläjityksen välittömään läheisyyteen. Pienhiukkaset (halkaisija alle 2,5 µm) taasen ovat pääasiassa peräisin polttoperäisistä prosesseista ja kaukokulkeumasta. Pölypäästön leviämiseen vaikuttavat useat tekijät, kuten tuulen suunta, voimakkuus ja puuskittaisuus, ilman lämpötila ja kosteus, vuodenaika sekä läjityksen maisemointi ja ympäröivän maaston pinnanmuodot ja kasvillisuus.

Kesällä 2022 toteutettiin hiukkasmittaukset, joiden tavoitteena oli selvittää mahdolliset nykyisen kipsinläjitysalueen länsipuolelle sijoittuvan kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen aikaiset pölyvaikutukset (Envineer 2022). Murskauksen aikana tehtyjen mittaustulosten mukaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuudet eivät ylittäneet valtioneuvoston ilmanlaadusta antaman asetuksen (79/2017) mukaisia raja-arvoja viikon mittaisella mittausjaksolla Sul-kavantien kiinteistöllä (MP3). Mittausten perusteella kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen aikaiset pölyämisen vaikutukset lähimmillä asutusalueilla arvioitiin olevan vähäiset.

3.9.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset työt ovat pääasiassa maarakennustöitä, joten ilmanlaatuvaikutukset syntyvät näihin liittyvistä hiukkaspäästöistä sekä liikenteen pakokaasupäästöistä. Maarakennustöiden päästöt rajautuvat lähelle toiminnan kohdetta, mutta liikenteen päästöt jakautuvat tasaisesti ajo-reittien varrelle. Aluetta ei louhita pohjarakentamista varten, mutta pienet louhintatyöt vesienhallinnan ohjausten vuoksi ovat mahdollisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Ilmanlaatuvaikutuksia syntyy kipsiläjityksen yhteydestä syntyvästä pölypäästöstä sekä fluorivedyn vapautumisesta.

Kipsin läjityksen laajennuksen YVA-menettelyssä (Ramboll Finland Oy 2018) vaikutuksia ilmanlaatuun tarkasteltiin fluorivedyn ja pölypäästöjen leviämismallilaskelmin, jossa kipsin läjitysalueen ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästöt arvioitiin laboratoriossa tehtyjen fluorivetyypäästömittausten tulosten perusteella ja pölypäästöt tuulikammiotestien tulosten perusteella. Mallinnustulosten perusteella suurimmat ilman fluorivetyypitoisuudet esiintyvät kipsin läjityksellä ja kiertovesialtailla sekä niiden välittömässä läheisyydessä. Mitatut HF:n pitoisuustasot kipsin läjitysalueella (<0,1–0,1 µg/m³) ja kiertovesialtaiden alueilla (2,6–2,9 µg/m³) olivat selvästi pienempiä kuin fluorivedyn terveyshaittojen arvioinnissa käytetyt tunnetut raja-arvot.

YVA:ssa mallinnettujen vaihtoehtojen mukaisissa tilanteissa fluorivedyn pitoisuudet eivät kirjallisuuden perusteella aiheuta terveysvaikutuksia lähistöllä asuville ihmisille. Pölymallinnustulosten mukaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvopitoisuudet eivät ylity kipsiläjitystä lähimpänä olevilla asuin- eikä lomakiinteistöllä (Ramboll Finland Oy 2018). Pölymallinnustulosten mukaan

PM₁₀-raja-arvot eivät ylitä kipsiläjitystä lähimpänä olevilla asuin- eikä lomakiinteistöillä. Raja-arvopitoisuudet eivät ylitä myöskään kipsiläjityksen alueella.

Tässä erillisselvityksessä tarkasteltavat alueet ovat YVA:ssa tutkittuja korkotasoja matalampia (YVA:ssa +230 m, tässä selvityksessä korkeintaan +190 m) ja pinta-alaltaan pienempiä, joten vaikutukset arvioidaan YVA:ssa arvioitua vähäisemmiksi. Tuulivaikutus on 40 metriä matalammalla vähäisempi ja matalammalta tasolta irtautuvat hiukkaset todennäköisesti eivät leviä niin kauas kuin korkealta, joten pölyvaikutus jää vähäisemmäksi.

Tarkastelualue 1 sijoittuu tehtaiden eteläpuolelle, eikä sen välittömässä läheisyydessä sijaitse asutusta tai muita herkkiä kohteita. Lähimmät asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat noin 700 metrin etäisyydelle läjitysalueen eteläpuolelle Jynkänlahdentien varteen. Sen sijaan tarkastelualueiden 2 ja 3 pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu useita asuin- ja loma-asuinrakennuksia Nilsiäntien varteen. Näistä rakennuksista noin 15 asuin- tai lomarakennusta sijoittuu 500 metrin etäisyydelle, joista lähin sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä tarkastelualueen rajasta. Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa tarkastelualueilla 1, 2 ja 3 uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen. Fluorivetyypäästöihin vaikuttaa kiertovesialtaan sijainti tarkastelualueella, josta ei tässä vaiheessa ole vielä tarkempia suunnitelmia.

Yleisesti alueen ilmanlaatuun on enemmän merkitystä alueen muulla toiminnalla, kuten loushalueen ja sivukivialueen pölyvaikutuksilla, kuin kipsiläjityksellä. Kipsin läjityksen ei arvioida aiheuttavan merkittävää lisää alueen pölypäästöihin. Ajoittaiset ilmanlaatua heikentävät vaikutukset ovat tarkastelualueilla mahdollisia, mutta ne eivät kuitenkaan ole luonteeltaan säännöllisiä. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja, kuten näkyvyyden alenemista ja pölyn kertymistä pinnoille. Hetkittäinen kipsiläjityksestä aiheutuva pölyäminen saattaa aiheutua esimerkiksi erittäin voimakkaan tuulen ja puuskaisuuden vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa.

Kipsin läjitys, kipsiläjityksen maisemointi, niiltä osin kuin läjitys on saavuttanut lopullisen laajuutensa, sekä kiertovesialtainen toiminta toteutetaan siten, että kipsin pölyäminen ja fluorin haihtuminen pyritään huomioimaan mahdollisimman huolellisesti. Ilmanlaatuvaikutuksia lähimpään asutukseen voidaan vähentää varmistamalla riittävän suojakasvillisuusvyöhykkeen asutuksen ja toimintojen välillä.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen ilmanlaatuvaikutuksen vähenevät alueen kasvittumisen ja maisemoinnin myötä. Läjitysalueen päällysosan saavutettua lopullisen korkeutensa tullaan siihen rakentamaan pintakerros, alueelle leviää pioneerikasvillisuus ja alueella suoritetaan aktiivista maisemointia, jolloin ilmanlaatuvaikutukset vähenevät.

3.10 Luonnonvarat ja jätehuolto

3.10.1 Nykytila

Nykytilassa luonnonvarojen hyödyntäminen tarkastelualueilla on vähäistä. Lähinnä alueilla marjastetaan ja sienestetään jokaisenoikeuksilla vähäisissä määrin. Laukansalon (tarkastelualue 1) ja tarkastelualueen 3 alueilla tapahtuu metsästystä, muilta osin alueen metsästystoiminta on vähäistä. Alueiden luonnonvaroja ei hyödynnetä kaupallisessa tarkoituksessa. Tarkastelualueella 2 sijaitsee nykytilassa pasutteen läjitysalue, ja tarkastelualueen 2 luonnonvarojen hyödyntäminen poik-

keaa näin ollen muiden tarkastelualueiden luonnonvarojen hyödyntämisestä (alueen luonnonvarojen ei hyödynnetä).

Tarkastelualueilla ei nykytilassa sijaitse kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita. Tarkastelualueen 1 reunasta lähimmillään noin 150 metriä etelään sijaitsee Laukanlammen maja ja noin 70 metriä etelään Jynkänrannan asuin- ja lomakiinteistöjen alue. Myös tarkastelualueen 1 ja Laukanlammen majan sekä Jynkänrannan asuin- ja lomakiinteistöjen välissä on nykytilassa metsää.

Hyödyntämätön kipsi on vaaratonta jätettä (jätenumero 060904) ja nykyinen kipsin läjitysalue on luokiteltu vaarattoman jätteen kaatopaikaksi (ISAVI/10287/2019, annettu 4.2.2022). Nykytilassa kipsi kuljetetaan läjitysalueelle kuljettimella, eikä kipsijätteen käsittely nykytilassa vaadi kovinkaan suuria jätehuoltoresursseja. Vuonna 2022 kipsiä syntyi 1 559 000 tonnia (Yaran ympäristöraportti 2022).

Vuonna 2022 kipsiä hyödynnettiin hieman yli 100 000 tonnia eli alle 10 % vuoden aikana syntyneestä kipsistä. Hyötykäyttöön toimitetun kipsin määrä oli vuonna 2022 kuitenkin noin 2,5 kertaa suurempi edelliseen vuoteen verrattuna. ELY-keskuksen koordinoimiin Saaristomeren alueen peltojen käsittelyhankkeisiin toimitetun kipsin määrä oli selvästi suurempi kuin edellisenä vuonna. Vuonna 2022 noin 83 % hyötykäyttöön toimitetusta kipsistä meni rannikkoalueen peltojen kipsikäsittelyyn. Muita hyötykäyttökohteita ovat muu käyttö maanparannusaineena, käyttö lannoitteen raaka-aineena sekä käyttö kasvualustoissa. (Yaran ympäristöraportti 2022)

Kipsille etsitään jatkuvasti uusia hyödyntämiskohteita, ja Yara on osallistunut useisiin kipsin hyötykäyttötutkimuksiin, kuten Tekesin TraP-tutkimusprojektiin, ympäristöministeriön rahoittamaan SAVE-hankkeeseen, Oulun yliopiston CECIRE-tutkimushankkeeseen ja Savo-Karjalan UUMA-hankkeeseen. Tutkimushankkeissa kipsin on todettu mm. vähentävän tehokkaasti peltojen aiheuttamaa fosforikuormitusta.

3.10.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikissa läjitysvaihtoehtoissa rakentamisessa tarvittavat massat saadaan pääosin Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta. Lisäksi rakentamisvaiheessa läjitysalueelta mahdollisesti poistettavat pintamaat voidaan hyödyntää maa-ainesten laadusta riippuen läjitysalueiden maisemoinnissa tai muissa Yaran toimipaikan maarakentamiskohteissa.

Kun nykytilassa kohtalaisen luonnontilainen alue muutetaan rakentamisvaiheessa läjitysalueeksi, läjitys estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella. Näin käy tarkastelualueilla 1 ja 3. Todellisuudessa tarkastelualueiden 1 ja 3 luonnonvaroja arvioidaan hyödynnettävän nykytilassakin vain vähän, joten vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan vain kohtalainen, vaikka läjitys osittain estäisikin alueella sijaitsevien luonnonvarojen hyödyntämisen. Tarkastelualueen 2 luonnonvaroja ei hyödynnetä tänäkään päivänä, koska alue on ollut pitkään pasutteen läjityskäytössä. Mikään tarkastelualueista ei sijoitu tiedossa olevan mineraaliesiintymän päälle, eikä näin ollen estä mineraalien hyödyntämistä.

Oletuksena on, että uusi kipsin läjitysalue tullaan luokittelemaan vaarattoman jätteen kaatopaikaksi samalla tavoin kuin nykyinen kipsin läjitysalue on luokiteltu. Näin ollen rakentamisvaiheessa vaikutetaan jätehuoltoon luomalla uusi jätealue / uusia jätealueita.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tarkastelualue 2 on läjitystilavuudeltaan suurin (noin 30 milj. m³) ja näin ollen myös pitkäikäisin (täyttöaika noin 23 vuotta). Tarkastelualue 1 on läjitystilavuudeltaan pienin (noin 10,5 milj. m³) ja lyhytikäisin (täyttöaika noin 8 vuotta). Tarkastelualueen 3 läjitystilavuus on noin 16,5 milj. m³ ja täyttöikä on lähes sama (noin 13 vuotta). Täyttöiät tarkentuvat yksityiskohtaisemman suunnittelun myötä. Tarkastelualue 2 vaikuttaa siis ympäristönsä luonnonvarojen hyödyntämiseen pisimmän aikaa, mutta toisaalta myös palvelee jätehuoltoa läjityskäytössä pisimpään. Tarkastelualueella 2 jätehuolto pystytään siis keskittämään pisimmän aikaa yhteen paikkaan.

Toimintavaiheessa kipsin mahdollinen pölyäminen voi haitata marjastusta ja sienestystä varsinaisen läjitysalueen ulkopuolella, mutta pölyäminen on arvioitu pääosin vähäiseksi perustuen tietoihin nykyisen kipsin läjitysalueen pölyämisestä. Toimintavaiheessa kipsin läjityksen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, mutta pitkäikäisiä.

Kipsin läjittäminen tullaan toteuttamaan kaikille tarkastelualueille samalla tekniikalla ja periaatteilla kuin nykyisin. Myös kipsin siirto läjitysalueille tullaan toteuttamaan hihnakuuljettimilla kuten nykyisinkin. Toisin sanoen, kipsin läjitys tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei muuta kipsin käsittely- tai läjitystapaa nykyisestä, joten vaikutukset jätehuoltoon toiminta-aikana ovat kohtalaisen vähäisiä. Kipsin läjityksen vaikutukset jätehuoltoon ovat paikallisia, joskin pitkäikäisiä.

Kipsiä pyritään toimittamaan hyötykäyttöön niin paljon kuin mahdollista, sillä hyötykäyttö vaikuttaa positiivisesti sekä jätehuoltoon että luonnonvarojen käyttöön. Yaran maanparannuskipsi on tuote, joka korvaa kaupallisia maanparannustuotteita, joiden valmistamiseen käytetään maaperästä saatavia ns. neutraalisia raaka-aineita. Lisäksi kipsin hyötykäyttö luonnollisesti vähentää kipsin läjitystarvetta.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä läjitys maisemoidaan. Maisemoinnin jälkeen tarkastelualueella marjastaminen, sienestäminen ja metsästäminen on jälleen mahdollista, riippuen toki alueen senhetkisestä muusta käytöstä.

Läjitystoiminnan päättymisen jälkeen tarkastelualueiden luonnonvaroja voidaan hyödyntää myös energiantuotannossa, sillä maisemoidun läjityksen ei arvioitu estävän esim. tuuli- tai aurinkovoimien rakentamista alueelle.

3.11 Terveys

3.11.1 Nykytila

THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksien sisältämät sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on. Siilinjärven, Kuopion, Lapinlahden ja koko maan sairastavuusindeksit vuosina 2019–2021 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-4).

Taulukko 3-4. Siilinjärven, Kuopion, Lapinlahden ja koko maan ikävakioitu sairastuvuusindeksi vuosina 2019, 2020 ja 2021. (THL, sotkanet.fi).

Alue	2019	2020	2021
Siilinjärvi	114,5	115,6	113,5
Kuopio	120,9	120,5	120,5
Lapinlahti	130,3	130,4	127,9
Koko maa	102,0	101,1	100,0

Tilaston mukaan Siilinjärvellä sairastuvuus on keskimäärin suurempaa kuin koko maassa keskimäärin. Vastaavasti Kuopion ja Lapinlahden alueella sairastuvuus on ollut keskimäärin suurempaa vastaavan ajanjakson aikana. Siilinjärvellä sairastetaan kuitenkin vähemmän kuin Kuopiossa tai Lapinlahdella, joissa vastaavia kaivoksia ei ole. Ikävakioidun sairastuvuuden määrä on keskimäärin vähentynyt koko maan alueella 2019–2021 välisenä aikana.

Mahdollisia terveyteen vaikuttavia altisteita kipsin läjityksessä on aiemmassa kipsin läjitysalueen laajentamisen YVA:ssa (Ramboll Finland Oy 2018) tunnistettu olevan melu, ilmapäästöt, pohjaveden kohdistuvat päästöt ja pintaveden kohdistuvat päästöt. Tässä erillisselvityksessä altisteiden muodostumista ja alkuperää toiminnassa on käsitelty melun osalta kappaleessa 3.8, ilmapäästöjen kappaleessa 3.9, pohjaveden kappaleessa 3.2 ja pintaveden kappaleessa 3.3 sekä tiivistetysti alla.

Nykytilassa kipsin läjitysalue sijaitsee kaivoksen eteläpuolella Sulkavanjärven läheisyydessä. 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. Alueen ilmanlaatuun vaikuttavat laajasti kaivoksen nykyinen toiminta, liikenteen päästöt, rikkihappo-, typpihappo-, fosforihappo- ja lannoite-tehtaiden päästöt sekä kiertovesialtaiden että kipsin läjitysalueen päästöt (esim. fluorivety, pöly), sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta teollisuutta.

Nykytilassa kipsin läjitys näkyy pohjavesissä kohonneina sulfaatti- ja fosforipitoisuuksina, myös fluoridipitoisuudet ovat olleet hieman luonnontilaisia pohjaveden fluoridipitoisuuksia korkeammat. Pohjavesivaikutukset rajoittuvat pääosin läjitys- ja kiertovesiallas-alueen ympäristöön, eikä nykyisellä kipsin läjityksen pohjavesivaikutusten alueella sijaitse talousvesikaivoja. Nykyiseltä kipsin läjitysalueelta etäisyys lähimmälle asuinkiinteistölle on lounaassa 390 m ja luoteessa 450 m ja lähimmälle asuinalueelle noin 800 m.

3.11.2 Vaikutusten arviointi

Terveysvaikutusten arvioinnin tarkoitus on selvittää todennäköisiä välillisiä ja välittömiä terveyshaittoja, joita kipsin läjitysalue voi aiheuttaa sekä vertailla keskenään kipsin läjitysalueen eri sijaintivaihtoehtojen mahdollisia terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Merkittävä terveysvaikutus on määritelty Terveydensuojelulaissa (663:1994) ihmisessä todettavana sairautena, muuna terveydenhäiriönä tai sellaisena tekijänä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyttä. Kipsiläjitysalueen sijoittaminen vaihtoehtoisille alueille vaikuttaa sijaintialueellaan ilmanlaatuun (pöly ja fluorivety), meluun, sekä pohjaveden että pintaveden laatuun, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa altistumisen myötä terveydellisiä vaikutuksia tai haittoja.

Tämän arvioinnin lähtötietoina käytetään kipsin läjitysalueen laajentamisen YVA:n (Ramboll Finland Oy 2018) mallinnus-, mittaus- ja analyysitietoja alueen nykytilasta. Niiden arvioidaan vastaavan pääpiirteissään myös suunniteltavien alueiden 1–3 päästötasoja. Esimerkiksi vuoden 2018 YVA:ssa tehtyjen mallinnusten perusteella saatuja fluorivetyypitoisuuksia ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia oletetaan esiintyvän myös tässä selvityksessä tarkasteltavilla läjitysalueilta vapautuvina päästöinä niiden lähistöllä altistuville ihmisille. Ko. pitoisuuksia on verrattu terveysperusteisiin viitearvoihin. Myös muiden altisteiden kuten melun, pohja- ja pintaveden laadun terveysvaikutuksia on arvioitu vertaamalla soveltuviin terveysperusteisiin viitearvoihin. Näin terveysvaikutuksia on tässä erillisselvityksessä arvioitu käyttäen altisteiden mallinnus- ja analyysituloksia ja niistä vertaamalla niistä saatuja pitoisuuksia tunnettuihin terveyshaittoihin perustuviin raja-arvoihin.

Lisäksi tässä terveysvaikutusten arvioinnissa huomioitiin asuin- ja/tai lomarakennusten läheisyys eri kipsin läjitysalueen sijoitusvaihtoehdoista. Mikäli asuin- ja/tai lomarakennuksia on lähialueella, on riski terveyshaittojen syntyyn todennäköisempää.

Tarkastelualueet 1, 2 ja 3 tuovat alueilleen uuden altisteiden lähteen. Tarkastelualueen 1 (Laukansalo) lähietäisyydellä ei ole asutusta (lähin yli 700 m eteläpuolella). Tarkastelualueen 2 (nykyinen pasutealue) koillispuolella lähimpänä herkkänä kohteena on loma-asuinrakennus noin 120 metrin etäisyydellä ja alueen 3 koillispuolella sijaitsee asutusta lähellä (lähimmillään noin 70 m etäisyydellä).

Tarkastelualueiden 1–3 läheisyydessä (<2 km) sijaitsee useita kymmeniä yksityisiä rengas-, pora- ja maalämpökaivoja, joista 14 kaivoa on talousvesikäytössä. Lähimmät talousvesikäytössä olevat kaivot noin 1 km tarkastelualueen 1 eteläpuolella, noin 500 m tarkastelualueen 2 pohjoispuolella ja noin 600 m tarkastelualueen 3 koillispuolella. Muussa käytössä olevia tai käyttämättömiä yksityiskaivoja sijaitsee tarkastelualueen 2 ja 3 välittömässä läheisyydessä (kts. luku 3.2.1).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Läjitysalueiden rakentamisen ei arvioida muuttavan pohjavesien virtaussuuntia tai pinnankorkeutta merkittävästi (kts. luku 3.2.2). Myöskään pohjaveden laadun ei arvioitu muuttuvan rakentamisen aikaisten vaikutusten johdosta. Tarkastelualueella 2 voi pasutteen haitta-aineista aiheutua rakentamisen aikana vähäistä kuormitusta pintavesiin. Tarkastelualueen 2 virtaussuunnassa lähi-vaikutusalueella ei kuitenkaan sijaitse talousvesikaivoja, joiden kautta vaikutukset voisivat kohdistua ihmiseen. Lähin kaivo sijaitsee 500 m etäisyydellä pohjoisessa.

Pintavesien osalta läjityksen rakentaminen voi aiheuttaa korkeintaan rakentamisaikana perinteistä kiintoainepitoisuuksien kasvua läjitysalueiden läheisissä pintavesissä (kts. luku 3.3.2). Tarkastelualueelta 2 voi päätyä kuormittunutta pohjavettä rakentamisen seurauksena Juurusveteen ranta-alueelle. Haitta-ainepitoisuudet sekoittuvat rantaveteen, jossa ei virkistysalueita sijaitse. Pintaveden laadussa tapahtuvien muutosten ei arvioida aiheuttavan terveydellisiä haittavaikutuksia ihmisissä. Pintaveden kiintoaineksen tai tarkastelualueen 2 pohjaveden haitta-aineiden kautta ei arvioida aiheuttavan ihmisille terveydellistä haittaa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ja meluun vaikutukset jäävät vähäisiksi ja rajautuvat tarkastelualueiden välittömään läheisyyteen. **Tarkastelualueilla 2 ja 3 asuin- ja/tai lomarakennukset sijaitsevat noin 70–120 m etäisyydellä tarkastelualueista, jolloin hetkellisesti pölyn ja/tai melun määrä voi kohota lähimpien kiinteistöjen alueella.** Varsinaista terveydellistä haittaa ei ilman laadun muutoksista rakennusaikana arvioida aiheutuvan.

Kohonneet pölypitoisuudet lisäävät vähäisesti terveyshaitan riskiä lähimpien kiinteistöjen alueella rakentamisen aikana. Matalinta terveydelle haitallista pitoisuutta ei voida määrittää. Näin ollen jokainen altistuminen ja epäpuhtauksien pitoisuuksien nousu ilmassa voi lisätä terveyshaittojen esiintymisen riskiä.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana pohja- ja pintaveteen päätyvän kuormituksen ei arvioida lisääntyvän, sillä uudet läjitysalueet perustetaan tiiviille pohjarakenteelle ja suoto- sekä valumavedet kerätään suojapumppauksilla ja reunaojilla prosessivesikiertoon ja vesienkäsittelyyn, eikä suotovesiä kulkeudu vesistöön tai pohjaveteen. Vesien ei arvioida vaikuttavan kemiallisen puhdistamon toimintaan tai kemiallisen puhdistamon aiheuttamaan vesistökuormitukseen, sillä tarvittaessa puhdistamon kapasiteettia lisätään. Lähimmät talousvesikäytössä olevat kaivot sijaitsevat noin 0,5–1 km tarkasteltavista läjitysalueista. Lähimpänä sijaitseva kaivo on noin 500 m tarkastelualueen 2 pohjoispuolella.

Työkoneita liikkuu jonkin verran läjitysalueella, aiheuttaen vähäistä melua. Kuljetin on koteloitu, eikä aiheuta merkittäviä melupäästöjä. Melun ja värinän osalta mahdollisten terveyshaittojen arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska melutasojen nousun arvioidaan olevan vähäistä ja värinävaikutusten rajoittuvan tarkastelualueille (luku 3.8.2). **Tällä perusteella altisteet, jotka voivat vaikuttaa terveyteen, tulevat ilmapäästöistä (fluorivety ja pöly).**

Kipsin läjitysalueen laajentamisen YVA:n (Ramboll Finland Oy 2018) mallinnusten perusteella HF-pitoisuudet jäävät lähimpien kiinteistöjen alueella matalaksi, eikä niiden arvioida aiheuttavan merkittävää terveyshaittojen kasvua lähialueen kiinteistöjen. Pölymallinnustulosten mukaan hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvot eivät ylitä kipsiläjitystä lähimpänä olevilla asuin- eikä lomakiinteistöillä. Raja-arvopitoisuudet eivät ylitä myöskään kipsiläjityksen alueella (Ramboll Finland Oy 2018).

Koska kipsin läjitysalueen laajentamisen YVA:n (Ramboll Finland Oy 2018) mallinnustulosten perusteella altistumisesta aiheutuva riski terveyshaittojen syntyyn on vähäinen, voidaan arvioida tilanteen olevan pääpiirteissään vastaavanlainen terveysvaikutusten osalta myös täysin uusilla tarkastelualueilla 1–3, joille vastaavia mallinnuksia ei ole käytettävissä. Myöskin fluorivetypäästöihin vaikuttaa kiertovesialtaan sijainti tarkastelualueella, josta tässä vaiheessa ei vielä ole saatavilla tarkempia suunnitelmia. Siten riskiä terveyshaittojen syntyyn tarkastellaan tässä selvityksessä asuin- ja /tai lomarakennusten etäisyyksien kautta.

Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa tarkastelualueilla 1, 2 ja 3 uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen. Tarkastelualueiden 2 ja 3 pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu noin 15 asuin- tai lomarakennusta 500 metrin etäisyydelle, lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle tarkastelualueen rajasta. Alueen 3 kohdalla kuitenkin muu kaivostoiminta (louhos ja Itäläjitys, pölyäminen) vaikuttaneen päästöihin enemmän kuin varsinaisen kipsin läjitysalueen sijoittaminen. Tarkastelualueella 1 lähimmät asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat noin 700 metrin päähän eteläpuolelle Jynkänlahdentien varteen. Näillä perusteilla **ilmapäästöjen terveysvaikutukset todennäköisimmin kohdistuvat päästölähdettä lähimmille alueille, eli tarkastelualueiden 2 ja 3 läheisyydessä sijaitseville asuinalueille.**

Yleisesti alueen ilmanlaatuun on enemmän merkitystä alueen muulla toiminnalla, kuten louhosalueen ja sivukivialueen pölyvaikutuksilla, kuin kipsiläjityksellä. Kipsin läjityksen ei arvioida aiheuttavan merkittävää lisää alueen pölypäästöihin. Toiminnasta aiheutuu vaikutuksia tarkastelun alueen ilmanlaatuun, mutta ne ovat epäsäännöllisiä ja riippuvaisia mm. toiminnan määrästä ja

vallitsevasta säätilasta. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja, kuten näkyvyyden alentumista ja pölyn kertymistä pinnoille. Hetkittäinen kipsiläjityksestä aiheutuva pölyäminen saattaa aiheutua esimerkiksi erittäin voimakkaan puuskittaisen tuulen vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa.

Kipsin läjitys, kipsiläjityksen maisemointi niiltä osin kuin läjitys on saavuttanut lopullisen laajuutensa ja kiertovesialtaiden toiminta toteutetaan siten, että kipsin pölyäminen ja fluorin haihtuminen pyritään huomioimaan mahdollisimman huolellisesti. Ilmanlaatuvaikutuksia lähimpään asutukseen voidaan vähentää varmistamalla riittävän suojakasvillisuusvyöhykkeen jättämisellä asutuksen ja toimintojen välillä.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan loputtua läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan. Terveysteen kohdistuvat vaikutukset vähenevät toiminnan ympäristövaikutusten (pöly, melu) vähentymisen myötä.

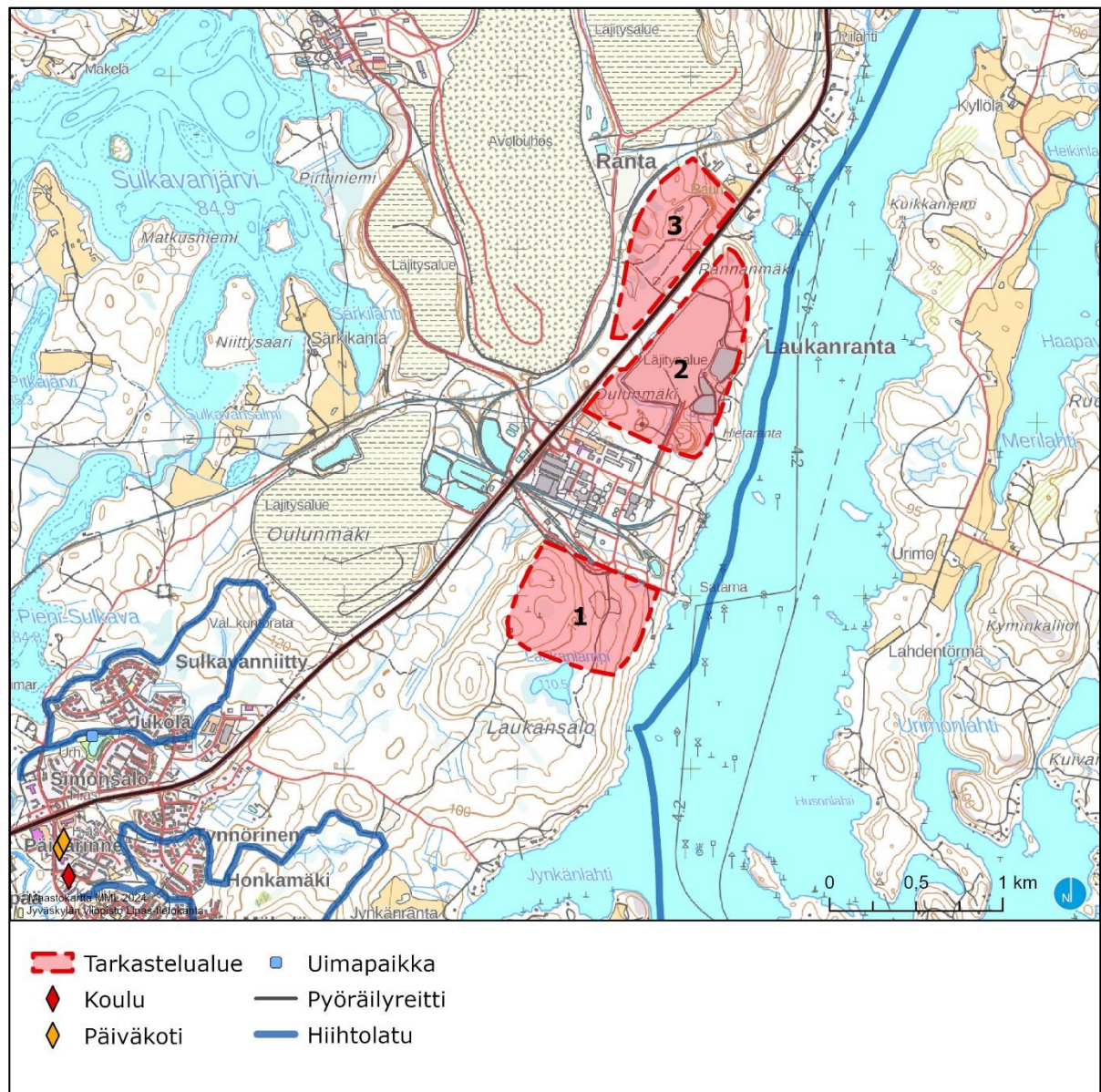
3.12 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

3.12.1 Nykytila

Siilinjärven keskusta sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmästä tarkastelualueesta. Tarkastelualueita lähimpiä asutuskeskittymiä Tynnörinen, Honkamäki, Jynkänlahti, Pajuranta ja Kuuslahti. Lähimmät muut herkat kohteet sijoittuvat Päivärinteen alueelle (päiväkotia, palvelutalo). Lähimpiä asuinalueita ovat Nilsiantien eteläpuolella Tynnörinen, Honkamäki ja Päivärinne. Tarkastelualueita 1 lähimmät asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat noin 700 metrin päähän eteläpuolelle Jynkänlahdentien varteen. Tarkastelualueiden 2 ja 3 koillispuolelle sijoittuu Pajurannan alueen asutuskeskittymä ja Kuuslahden kylä. Alueiden pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu useita asuin- ja loma-asuinrakennuksia Nilsiantien varteen Pajurantaan, lähimmillään alle 100 metrin etäisyydelle tarkastelualueen rajasta (noin 120 m alueen 2 ja noin 70 m alueen 3 rajasta). Lähi-alueen asutus on esitetty maankäytön kuvassa (Kuva 3-13).

Tarkastelualueita lähimmät viralliset virkistyskäyttöreitit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 3-23, LIPAS-tietokannan aineistoa). Tarkastelualue 1 sijoittuu Laukansalon alueelle, tehtaiden eteläpuolelle metsäiselle alueelle, Laukanlammen läheisyyteen. Laukanlammen rannalla on entinen hiihtäjien taukopaikkana toiminut maja, joka ei ole enää käytössä. Myöskään alueella aiemmin sijainneita Laukanlammen latuja ei enää ylläpidetä. Lisäksi tarkastelualueen etelä- ja itäpuolelle sijoittuu hiihtolatuja, joista yksi jatkuu pohjoiseen kohti Kuuslahtea, sijoittuen tarkastelualueen 3 itäpuolelle. Lisäksi Yaran tehdasalueen ja osittain tarkastelualueen 2 läpi on osoitettu ohjeellinen Siilinjärvi-Nilsia-retkeilyreitti. Nykyisen kipsin läjityksen läheisyyteen Oulunmäen alueelle sijoittuu osittain hiihtolatu/kuntoreitti.

Tarkastelualueiden ympärille sijoittuu vesialueita, kuten Kuuslahti ja Juurusvesi, joilla mm. harastetaan uintia, veneilyä, kalastusta ja mökkeilyä. Tarkastelualueen 1 läheisyydessä Laukansalon alueella marjastetaan, sienestetään ja ulkoillaan ja alue on paikallisesti tärkeä lähivirkistyspaikka. Tarkastelualue 2 on nykyinen pasutteen läjitysalue, joten sillä ei ole nykytilassa virkistyskäyttöarvoa. Tarkastelualue 3 sijoittuu kantatien ja rautatien väliselle alueelle ja siellä sijaitsee käytöstä poistettu, maisemoitu sivukivien läjitysalue. Alueelle pääsy on suljettu puomein, eikä alueella ole virkistyskäyttöä.



Kuva 3-23. Virkistysreitit ja muut toiminnot tarkasteltavien alueiden läheisyydessä (LIPAS-tietokanta, Siilinjärven kunta).

3.12.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Läjitäsalueldn ja niihin liittyvien toimintojen (mm. vesialtaat, kuljetin) rakentamisaikana aiheuu normaalia maarakentamistoimia vastaavia vaikutuksia, kuten hetkellisiä melu- ja pölyvaikutuksia, jotka kuitenkin jäävät paikallisiksi. Erityisesti läjitäsalueldn laajentaminen asutuksen suuntaan tarkastelualueella 2 ja 3 voi vaikuttaa melun kuulumiseen etenkin silloin, kun työkonet työskentelevät läjitäsalueldn pohjoisreunassa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Läjitäysalueiden toteuttaminen aiheuttaa *maisemamuutoksia*, jotka vaikuttavat välillisesti myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 3.6.2) mukaan erot tarkastelualueiden välillä ovat melko vähäisiä. Tarkastelualueen 1 lähialueelle (1 km) ei sijaitu kuin muutamia asuinrakennuksia Laukansalon ranta-alueella, mutta 1–2 km etäisyydellä läjitäysalue näkyisi asuinympäristöihin paikoin idässä Urimonlahden rannoilla ja peltoaukeilla sekä lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä. Tarkastelualueella 2 ja 3 läjitäyksen näkyvyys Pajurannan alueen rakennuksille ja pihapiireihin on paikoittaista. Tarkastelualueen 2 läjitäysalue näkyisi 1–2 km etäisyydellä asuinympäristöihin paikoin idässä Haapaveden rannoilla ja peltoaukeilla, koillisessa Kuuslahden alueella sekä lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä. Tarkastelualueen 3 läjitäysalue näkyisi asuinympäristöihin paikoin koillisessa Kuuslahden alueella sekä lounaassa Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä.

Uusien läjitäysalueiden toteuttamisesta vaikutuksia aiheutuu asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen toiminnan aikaisesta *melusta*. Toiminnan aikana melua aiheuttavat läjitäysalueella liikkuvat työkoneet ja hihnakuuljetin. Työkoneiden melu vastaa tavanomaisesta maarakentamisesta aiheutuvaa melua. Kuuljetin on katettu ja sen aiheuttamat melutasot ovat alhaisia. Tarkastelualueiden 2 ja 3 pohjoispuolella sijaitsee asutus- ja loma-asutusta, joihin meluvaikutuksia voi kohdistua läjitäystoiminnan aikana. Toiminta voi aiheuttaa hieman korkeampia melutasoja tai vaikuttaa melulähteiden kuulumiseen lähiasutuksessa silloin, kun melulähteet sijaitsevat läjitäysalueiden pohjoisreunassa. Melutasojen nousun arvioidaan kuitenkin olevan vähäistä. Kipsiläjitäyksen osalta *tärinää* aiheutuu lähinnä kuuljetuksista ja koneista. Maa- ja kallioperässä välittyvä värinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa. Kipsiläjitäyksen alueella työskentelevistä koneista ei aiheudu sellaista värinää, joka olisi havaittavissa läjitäysalueen ulkopuolella. Melu- ja värinävaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 3.8.2.

Kipsin läjitäyksen *ilmanlaatuvaikutuksia* arvioitiin hiukkas- että fluorivetyypäästötietojen perusteella. Ilmanlaatuvaikutukset (luku 3.9.2) ovat tarkastelualueilla mahdollisia, mutta eivät kuitenkaan säännöllisiä. Kipsipöly saattaa aiheuttaa hetkellisiä viihtyvyys- ja esteettisyyshaittoja, kuten näkyvyyden alentumista. Hetkittäinen kipsiläjitäyksestä aiheutuva pölyäminen saattaa aiheutua esimerkiksi erittäin voimakkaan tuulen vaikutuksesta kipsin ollessa kuivaa. Läjitäysalueen toteuttaminen tarkastelualueelle 1–3 muodostaa uuden pölypäästölähteen, joka voi vaikuttaa erityisesti alueiden 2 ja 3 kohdalla pohjois- ja koillispuolella sijaitseviin asutuskeskittymiin. Tarkastelualueella 1 vaikutukset jäävät vähäisemmiksi, koska etäisyys lähimpään asutukseen on suurempi kuin muilla alueilla. Vaikutuksia voidaan lieventää jättämällä tarkastelualueen ja asutuksen väliin pölyn kulkeutumista vähentävää kasvillisuutta. Vuonna 2018 toteutetun kipsin laajentamisen YVA-hankkeessa tehtyjen HF-mallinnusten tulosten perusteella suurimmat ilman fluorivetyypitoisuudet esiintyvät kipsiläjitäyksellä ja kiertovesialtailla sekä niiden välittömässä läheisyydessä, mihin asukkailla ei ole kulkua. Kipsin läjitäys, kipsiläjitäyksen maisemointi, niiltä osin kuin läjitäys on saavuttanut lopullisen laajuutensa, sekä kiertovesialtaiden toiminta toteutetaan siten, että kipsin pölyäminen ja fluorin haihtuminen pyritään huomioimaan mahdollisimman huolellisesti.

Uuden kipsin läjitäysalueen toteuttamisen *liikennevaikutukset* (luku 3.7.2) ovat pääosin rakentamisen aikaisia ja ajoittuvat lyhyelle aikavälille. Toiminnan aikaista liikennettä vähentää merkittävästi hihnakuuljettimen käyttö. Liikenteen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi.

Tarkastelualueiden rakentamisen ja toiminnan aiheuttamia *terveysvaikutuksia* on arvioitu edellisessä luvussa (luku 3.11). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ja meluun vaikutukset jäävät vähäisiksi ja rajautuvat tarkastelualueiden välittömään läheisyyteen. Tarkastelualueilla 2 ja

3 asuin- ja/tai lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 70–120 m etäisyydellä tarkastelu-alueista, jolloin hetkellisesti pölyn ja/tai melun määrä voi kohota lähimpien kiinteistöjen alueella. Näillä perusteilla ilmapäästöjen terveysvaikutukset todennäköisimmin kohdistuvat päästölähdettä lähimmille alueille, eli tarkastelualueiden 2 ja 3 läheisyydessä sijaitseville asuinalueille. Tarkastelualueella 2 pasutteen sekaisen maan käsittely voi aiheuttaa rakentamisaikana haitta-aineiden kulkeutumista kohti vesistöä, mutta vaikutusalueella ei sijaitse talousvesikaivoja. Pintavesien osalta läjityksen rakentaminen voi aiheuttaa korkeintaan rakentamisaikana kiintoainepitoisuuksien kasvua läjitysalueiden läheisissä pintavesissä.

Virkistyskäytön näkökulmasta vaikutukset jäävät vähäisiksi, koska alueilla ei sijaitse virkistyskäyttökohteita. Toisaalta maiseman muutoksella voi olla vaikutusta virkistyskäyttökokemukseen. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan (luku 3.6.2) mukaan tarkastelualueet 1 ja 2 aiheuttaa maisemavaikutuksia, koska alue näkyy aluetta 4 hieman laajemmin sen itä- ja eteläpuolisille virkistyskäytössä oleville vesialueille sekä hiihtoladuille. Toisaalta tarkastelualue 2 sijoittuu nykyiselle pasutealueelle, joten kipsin läjityksen toteuttaminen ei muuta alueen luonnetta. Tarkastelualueella 3 kipsin läjitys näkyisi lähialueella laajimmin läheisille Kuuslahden vesialueille sekä vastarannalle, muutoin lähialueen laajimmat näkyvyysalueet sijoittuvat kaivosalueelle.

Kipsin läjityksen laajentamisen YVA-hankkeesta (Ramboll 2018) saadun palautteen perusteella lähiasukkaat ovat yleisesti ottaen huolissaan laajentamisen vaikutuksista asumisviihtyvyyteen, mikä on yksi merkittävimmistä sosiaalisista vaikutuksista. Tyypillisiä huolia lähiasutuksen näkökulmasta ovat asuinviihtyvyyden heikentyminen melu-, pöly- ja värinävaikutusten seurauksena sekä pelko ympäristön pilaantumisesta ja vaikutukset kiinteistöjen arvoon. Kipsin nykyisen läjitysalueen laajentamisen YVA:n (Ramboll 2018) perusteella asukkaat vastustivat Sulkavanniin asuinalueen suuntaan laajenevia vaihtoehtoja enemmän verrattuna vaihtoehtoon, jossa läjitystä korotettaisiin.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan loputtua läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset vähenevät toiminnan ympäristövaikutusten vähentymisen myötä. Toiminnan päättymiseen voi liittyä huolia ja pelkoja ympäristön tilasta ja suljetun kipsiläjityksen vaikutuksista, mutta toisaalta myös toiveita läjitysalueen tarjoamista jatkokäyttömahdollisuuksista esimerkiksi virkistyskäyttöön liittyen.

4. YMPÄRISTÖRISKIEN ARVIOINTI

4.1 Nykytila

Nykyisin käytössä olevalle kipsin läjitysalueelle on laadittu riskinarvio liittyen kipsin läjitysalueen korottamiseen. Arvioinnin laadintahetkellä alueelle oli läjitetty kipsiä vuodesta 1969 lähtien yhteensä noin 38 miljoonaa kuutiota. Laadittua riskinarviointia on käytetty tämän arvioinnin lähtötietona.

Nykyistä läjitysaluetta koskevassa riskinarvioinnissa on tunnistettu kipsin läjitysalueelta keskeisten haitta-aineiden (kuten fluoridi, fosfaatti, sulfaatti, arseeni, nikkeli, sinkki ja seleeni) kulkeutumis- ja altistumisreitit sekä arvioitu niiden riskejä ympäristölle ja terveydelle. Näitä kulkeutumisia ja altistumisreittejä ovat haitta-aineiden kulkeutuminen läjitysalueelta ja kiertovesialtailta pinta- ja pohjavesiin, kipsin pölyäminen ja vetyfluoridin (HF) haihtuminen. Altistujia ovat vesieliöt, maaperäeliöt ja myös ihmiset. Arvioinnissa ei ole huomioitu varsinaisia onnettomuus- ja häiriötilanteita, vaan arviointi pohjautuu ympäristössä mitattavissa oleviin pitoisuuksiin, joita on havaittavissa alueella noin 50 vuoden kipsin läjityksen seurauksena sekä laskennallisiin arviointeihin pitoisuuksista.

Nykytilan arvioinnin mukaan vanha läjitetty kipsi on tiivistynyt läjitysalueen pohjalla merkittävästi, jolloin nykytilassa haitta-aineiden kulkeutumisriskit pohjan kautta pohjaveteen on arvioitu vähäiseksi. Alueella vaikutuksia lieventää myös suotovesien suojapumppaukset. Kaivoja nykyisellä lähivaikutusalueella ei ole. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset nykytilassa on arvioitu myös vähäisiksi. Pölyäminen on normaalitoiminnassa hallinnassa, kuten vetyfluoridin haihtuminen. Lähialueen ihmiset eivät altistu merkittävästi pölylle tai vetyfluoridille.

Nykytilassa kipsinläjitysalueelta haitta-aineita (kuten sulfaattia, fluoridia ja fosfaattia) päätyy Sulkavanjärveen. Suotoveden keruujärjestelmistä huolimatta sulfaatti- ja fosforipitoisia vesiä pääsee jossain määrin pohjavesiin. Pääosassa kyse on kipsin läjitysalueen vanhojen osien pohjan kautta tapahtuvasta suotautumisesta maaperään ja edelleen alapuolisiin vesiin. Kipsin läjitysalueelta sulfaattikuormituksen suhteellinen osuus muuhun alueen sulfaattikuormitukseen on vähäinen. Sen sijaan kipsin läjitysalueen fosforikuormituksen suhteellinen osuus Sulkavanjärveen kohdistuvasta kuormituksesta on ollut merkittävää (Vesi-Eko Oy 2019). Tehdyt parannustoimenpiteet ja säännöllinen seuranta ovat kuormituslaskennan mukaan vähentäneet Sulkavanojan kautta tulevaa kuormitusta Sulkavanjärveen.

Nykytilan onnettomuus- ja häiriötilanteissa, jossa suotovettä päätyisi ympäristöön Sulkavanjärven suuntaan, lähtökohtaisesti ympärysojat ja suojapumppaus keräisivät valtaosan suotovesistä. Mikäli suojapumppaus pysähtyisi esim. sulkemisen ja jälkihoidon vaiheissa tai muu ylivuoto tai vaurio mahdollistaisi suotoveden kulkeutumisen kohti Sulkavanjärveä, voisi pitkällä aikavälillä vaikutuksia näkyä lähinnä Sulkavanjärvestä esim. rehevöitymisinä ja edelleen sen ekologisessa tilassa.

Suunniteltujen kipsin läjitysalueiden 1, 2 ja 3 vaikutukset kohdistuvat sijaintien perusteella Kuuslahteen. Kuuslahden osalta pintavesien nykytilaa on kuvattu luvussa 4.3.1.

4.2 Vaikutuksien arviointi

Ympäristöriskien ja mahdollisten vaikutuksien muodostumiseen alueella vaikuttaa uusien kipsin läjitysalueiden 1–3 rakentaminen, toiminta ja sulkeminen.

Tässä ympäristöriskien arvioinnissa on lähtökohdaksi otettu aiemmassa nykyistä kipsinläjitysalueella koskevassa arvioinnissa tunnistetut kipsin läjitysalueelta kulkeutuvien haitta-aineiden ja pölyn kulkeutumis- ja altistumistavat ja arvioitu niitä ja niiden merkitystä uusilla läjitysalueilla.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tarkastelualueiden 1 ja 3 rakentaminen vaatii uusien alueiden käyttöönottoa ja tarkastelualueella 2 vanhan pasutteen läjitysalueen muuntoa kipsin läjitysalueeksi. Tarkastelualueilla 1 ja 3 rakentaminen vaatii siten sisäisten luontaisten alueiden rakentamista, joista aiheutuu maanrakentamistyön vaikutuksia, kuten pölyä ja melua sekä ojastoon/vesistöön kiintoainekuormitusta. Mahdolliset pölyn ja melun vaikutukset kohdistuvat tarkastelualueella 1 Jynkänlahden asuin- ja loma-asutusalueelle ja kiintoaineen vesistökuormitus Juurusveden Kuuslahden Laukansalon edustalle. Tarkastelualueelta 3 rakentamisen pöly- ja meluvaikutukset voivat kohdistua Pajurannan asuin- ja loma-asutusalueelle ja edelleen kiintoainekuormituksen osalta Juurusveden Kuuslahden Laukannan pohjoispuolelle.

Tarkastelualueen 2 käyttöönotto eli pasutealueen sulkeminen ja muuttaminen kipsin läjitysalueeksi vaatii tarkempaa suunnittelua verrattuna muihin tässä selvityksessä tarkasteltaviin alueisiin. Oletuksena on, että pasutealue on suljettu asianmukaisesti siten, että alue voidaan ottaa jatkokäyttöön kipsin läjitysalueena. Kuormitusta voi kohdistua rakennustyöstä normaalin pölyämisen, melun ja kiintoainekuormituksen lisäksi pasutteen sulfaatti- ja metallikuormituksen (mm. rauta, sinkki ja kupari) ja happaman suotoveden muodossa Juurusveden Kuuslahden Laukanrantaan. Mahdollisia suotovesiä hallitaan kuitenkin suojapumppauksin ja riskienhallintatoimin.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Verrattuna nykytilaan eli nykyisen kipsin läjitysalueen riskien muodostumiseen uusille läjitysalueille rakennetaan kauttaaltaan nykyvaatimusten mukaiset pohjarakenteet. Tällöin pohjan kautta kulkeutuvien suotovesien määrän arvioidaan vähenevän. Korkea kipsiläjitys itsessään myös tiivistää kipsiä ja osaltaan vähentää pohjan läpi kulkeutuvan veden määrää.

Kipsin läjitysalueiden kaltevuudet, rakenteet ja läjittäminen suunnitellaan siten, että läjitysalueet eivät sorru rakentamisen, toiminnan tai jälkihoidon aikana. Suunnittelussa huomioidaan, että alueet 1–2 sijoittuvat lähelle Kuuslahtea ja alue 3 sijoittuu lähelle maantietä ja junarataa. Mahdolliset minimisuojaetäisyydet suunnitellaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa toteutettavaksi suunnitellulle alueelle.

Uusilla alueilla 1, 2 ja 3 kipsin kanssa kosketuksissa olevat vedet ohjataan myös prosessiin. Prosessin kautta kipsin kanssa kosketuksissa olleet vedet päätyvät lopulta Sikopuron puhdistamon kautta Juurusveden Kuuslahteen. Ojien/läjitysalueiden ulkopuoliset vedet ohjataan todennäköisesti luonnollisia reittejä pitkin tarkastelualueilta 1–3 Juurusveden Kuuslahteen.

Mikäli tapahtuu rakenteiden rikkoutumista tai muita häiriötilanteita, joissa suotovettä pääsee ympäristöön, vaikutukset kohdistuisivat alueilta 1–3 Juurusveden Kuuslahteen. Vaikutukset ovat pääosin lähinnä epäsuoria ravinteiden aiheuttamaa rehevöitymistä. Kuuslahteen ei ole aiemmin kohdistunut suoraan mahdollisia kipsin läjitysalueelta peräisin olevia suotovesiä, vaan nykytilassa

vaikutukset ovat kohdistuneet Sulkavanjärveen. Siten onnettomuus- ja/tai häiriötilanteessa uusi suora kuormituslähde (kipsin läjityksen suotovesi) voi vaikuttaa Kuuslahden veden laatuun ja tilaan.

Rakenteiden rikkoutumis- tai häiriötilanteissa mahdolliset pohjaveteen kohdistuvat riskit voisivat realisoitua todennäköisimmin tarkastelualueutta 2 lähimmässä kaivossa, johon on noin 500 metrin etäisyys ja joka voi sijaita mahdollisessa virtaussuunnassa.

Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemisen ja jälkihoidon normaalisti toimiessa vaikutusten arvioidaan kohdistuvan vähäisenä vesistökuormituksena tarkastelualueelta 1-3 Kuuslahteen Laukanrannasta Laukansalon alueille. Vaikutukset kohdistuisivat todennäköisesti kunkin läjitysalueen lähimpiin syvänteisiin, joista rehevöitymiseen voisi edelleen vaikuttaa mahdollinen kerrostuneisuuden lisääntyminen. Onnettomuus- ja häiriötilanteessa kuormitukset voisivat olla vesialueille suurempia kohdistuen pidemmälle kuin lähialueen syvänteisiin. Jälkihoidon onnettomuus- ja häiriötilanteissa, jossa suotovettä päätyisi Kuuslahteen, voisi pitkällä aikavälillä vaikutuksia näkyä lähinnä koko Kuuslahden alueella rehevöitymisenä ja edelleen sen ekologisessa tilassa.

Yhteenveto riskeistä

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 4-1) on koottu rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen aikaisia ympäristöriskejä ja niiden vaikuttavuutta eri sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä.

Taulukko 4-1. Rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen aikaisia ympäristöriskejä ja niiden vaikuttavuutta/kohdealuetta eri sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä.

Tarkastelualue	Alue 1	Alue 2	Alue 3
	Tehtaiden eteläpuolella, Laukansalo	Tehtaiden pohjoispuolella, Vanha pasutealue	Kaakkoisläjityksen alueella, kantatien 75 pohjoispuolella
Läjityksen pinta-ala	43 ha	56 ha	30 ha
Läjityksen määrä	10,5 milj. m ³	noin 30 milj. m ³	16,5 milj. m ³
Rakentamisen riskit asuinalue vesistöalue	melu, pöly Jynkänlahti Kuuslahti, Laukansalo	melu, pöly Pajuranta Kuuslahti, Laukanranta	melu, pöly Pajuranta Kuuslahti, Laukanranta
Toiminnan aikaiset riskit läjitysalue vesistöalue talousvesikaivo	Kuuslahti Kuuslahti, Laukansalo 1 km etelään	Kuuslahti Kuuslahti, Laukanranta 500 m pohjoiseen*	kantatie 75, junarata Kuuslahti, Laukanranta 600 m koilliseen
Jälkihoidon riskit vesistöalue	Juurusvesi, Kuuslahti	Juurusvesi, Kuuslahti	Juurusvesi, Kuuslahti
Epävarmuudet		Yhteisvaikutukset pasutteen kanssa	
Keskeiset riskit	Fosfori- ja sulfaatti-kuormitus	Fosfori- ja sulfaattikuormitus	Fosfori- ja sulfaattikuormitus

* sijaitsee mahdollisessa pohjaviesien virtaussuunnassa

Ympäristöriskeissä havainnollistuu se, että tarkastelualueiden 1–3 rakentaminen tuo uuden mahdollisesti suoran kuormituslähteen Kuuslahden alueelle. Nykytilassa onnettomuus- ja häiriötilanteissa mahdollinen suora kuormitus kohdistuu Sulkavanjärveen.

Ympäristöriskien näkökulmasta myös alueen 2 osalta talousvesikäytössä olevan pohjaveden laadun heikkeneminen on todennäköisintä (kaivo sijaitsee lähinnä läjitysalueita ja arvioidussa virtaussuunnassa).

Ilmapäästöjen riskien osalta alueiden 2 ja 3 läheisyydessä ihmiset asuvat lähinnä läjitysalueita (2 ja 3).

Ympäristöriskitarkastelujen perusteella tarkastelualueelta 1 riskit voivat kohdistua lähinnä Kuuslahden Laukansalon edustalle, muilta osin talousvesi ja ilmapäästöjen riskien realisoituminen on epätodennäköisempää kuin muilla läjitysalueilla.

5. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA NIIDEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Seuraavassa on esitetty yhteenveto arvioinnin tuloksista ja esitetty keskeiset tarkastelualueiden väliset erot vaikutusosa-alueittain.

Maaperä- ja pohjavesivaikutusten kannalta alueiden lähtötilanne on erilainen ja vaikuttaa läjitysalueen rakentamiseen. Tarkastelualue 2 on nykyään pasutealue, joka tullaan sulkemaan. Sulkemisen jälkeenkin maaperään arvioidaan jäävän haitta-aineita, mikä tulee huomioida rakentamisessa. Alueen rakentamisessa tulee huomioida mahdollinen rakentamisen aikainen kuormitusriski. Mahdolliset riskit selvitetään ja minimoidaan, ja suunnitelmat hyväksytetään viranomaisella. Tarkastelualueen 2 pohjavesien tila on jo muuttunut nykyisen toiminnan seurauksena. Pohjavesien ja maaperän tila voi ajan myötä parantua, sillä nykyisen pasutealueen sulkemisen päätyttyä pasutteen aiheuttamat haittavaikutukset poistuvat ja kipsin läjitysalueelle tullaan rakentamaan tiiviit pohjarakenteet, joten toiminnan aikana normaalitilanteesta lisää haittavaikutuksia maaperään ja pohjavesiin ei pääse muodostumaan. Rakentamisen aikaiset vaikutukset jäävät kuitenkin pääsääntöisesti vähäisiksi. Tarkastelualueiden 1 ja 3 välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja vaikutuksissa maaperään ja pohjavesiin. Myöskään toiminnan aikaisilla vaikutuksilla ei pääsääntöisesti arvioitu olevan suurta eroa eri tarkastelualueiden välillä.

Pintavesivaikutuksissa ei arvioida olevan merkittävien eroja tarkastelualueiden välillä. Kipsin läjityksestä tarkastelualueille 1, 2 tai 3 ei arvioida aiheutuvan suoria pintavesipäästöjä, eikä sillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia tehtaiden prosessivesikiertoon, kemiallisen puhdistamon toimintaan tai kemiallisen puhdistamon aiheuttamaan vesistökuormitukseen. Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia myöskään vesistöjen ekologiaan, vesienhoitoon tai vesienhoidon tilatavoitteiden toteutumiseen. Kipsin läjittäminen Juurusveden valuma-alueelle sijoitettaville tarkastelualueille 1, 2 ja 3 ei varsinaisesti vaikuta Juurusveden valuma-alueen kokoon, sillä kyseisiltä tarkastelualueilta kerätyt vedet päätyvät aikanaan tehtaiden prosessivesikierrosta kemiallisen puhdistamon kautta Juurusveteen.

Luontovaikutusten arvioinnin mukaan tarkastelualueen 1 rakentamisella on luontoarvojen kannalta eniten riskejä verrattuna muihin tarkasteltaviin alueisiin. Alueen rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia Laukansuon lehtomaisen kankaan (VU) luontotyyppiin, yhteen liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkaan ja kolmeen elinpiiriin sekä yhteen elinpiirin ydinalueeseen ja kulkuyhteyksiin, lepakoiden elinolosuhteisiin, pesimälinnustoon ja metsälain 10 §:n tunnusmerkit täyttävään kotkansiipilehtoon (MattT, VU). Tarkastelualueen 1 toteutus edellyttää luonnonsuojelulain 83§:n mukaisen poikkeusluvan liito-oravan osalta. Tarkastelualueen 2 rakentamisen aikaiset vai-

kutukset kohdistuvat pienessä määrin Laukanrannan liito-oravan elinpiiriin, jossa tapahtuu heikentymistä sekä mahdollisesti hävittämistä läjitysalueen rakentuessa. Tarkasteluvaihtoehdon toteuttaminen voi vaatia luonnonsuojelulain 83§:n mukaisen poikkeusluvan liito-oravan elinpiirin ydinalueen (Y25) hävittämisen vuoksi edellyttäen, että lisääntymis- ja levähdyspaikka jatkoselvityksissään sijoittuu tarkastelualueelle. Myös tarkastelualueen 3 rakentaminen vaikuttaa kahteen liito-oravan elinpiiriin, ja rakentamisen myötä liito-oravan elinpiiri ja sen ydinalueet todennäköisesti menetetään kokonaisuutena. Rakentamisen toteuttaminen edellyttää luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan. Tarkastelualueen 3 toteuttaminen heikentää läheisyydessä olevaa lepakoiden luokan III aluetta lisäämällä alueen häiriötä, mutta sen arvioidaan säilyvän jatkossakin pohjanlepakoille soveltuvana elinympäristönä. Toiminnan aikaiset vaikutukset liito-oravan elinympäristöihin ovat tarkastelualueella 1 suuremmat kuin tarkastelualueilla 2 ja 3, johtuen meluvaikutuksille ja muulle häiriölle altistuvan elinpiirin laajemmasta alueesta. Tarkastelualueella 1 toiminnan aikana syntyy häiriötä pesimälinnustoon ja lepakoihin erityisesti melun, valaistuksen ja ihmistoiminnan yleisen lisääntymisen myötä.

Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoitukseen eroavat alueittain jonkin verran. Rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia alueen maankäyttöön, kun alueen nykytuotoinen käyttö ei ole enää mahdollista ja metsäalueet tulevat muuttumaan kipsin läjitysalueeksi. Tarkastelualue 2 sijoittuu nykyiselle pasutealueelle, joten siellä maankäytön muutos on pienempi. Sen sijaan tarkastelualueen 3 toteuttaminen vaatii alueelle sijoittuvan sähkölinjan tarkempaa huomioimista suunnittelussa tai uudelleen linjaamista toiseen sijaintiin.

Maisemavaikutusten kannalta tarkastelualueiden välillä ovat melko vähäisiä. Tarkastelualueella 1 suurimmat maisemavaikutukset kohdistuvat virkistyskäyttöön ja järvimaisemiin. Tarkastelualueiden 2 ja 3 maisemavaikutukset jäävät aluetta 1 vähäisemmiksi. Tarkastelualueella 3 hihnakuljettimen toteuttaminen vaatineet eniten nykyisestä poikkeavia järjestelyitä ja näin ollen aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia valtatie 75 läheisyydessä.

Tarkastelualueen 1 lähialueelle (1 km) ei sijoitu kuin muutamia asuinrakennuksia Laukansalon ranta-alueella eikä kyseisiltä itään ja etelään suuntautuvilta rannoilta aukea näkymiä kipsin läjityksen suuntaan, mutta 1–2 km etäisyydellä läjitysalue näkyisi asuinympäristöihin esteettömmimmän Kuuslahdella mm. Husonlahden ympäristössä sekä paikoin idässä Urimonlahden rannoilla ja peltoaukeilla. Lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä näkymiä kipsin suuntaan aukeaa vain vähäisesti. Tarkastelualueella 2 läjityksen näkyvyys läheisille Pajurannan alueen rakennuksille ja pihapiireihin on paikoittaista. Tarkastelualueen 2 läjitysalue näkyisi 1–2 km etäisyydellä asuinympäristöihin paikoin idässä Haapaveden rannoilla ja peltoaukeilla, koillisessa Kuuslahden alueella sekä lännessä Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä. Tarkastelualueen 3 läjitysalue näkyisi lähialueella (0–2 km etäisyys) laajimmin läheisille Kuuslahden vesialueille sekä vastarannalle. Tarkastelualueen 3 koillis- ja itäpuolisilta asuinrakennuksilta näkyvyys läjitysalueelle on paikoittaista ja erityisen voimakas vaikutus kipsin läjityksellä on sen välittömässä läheisyydessä sijaitseville asuinympäristöille Rannan alueella. 1–2 km etäisyydellä läjitysalue näkyisi asuinympäristöihin paikoin koillisessa Kuuslahden alueella, mistä katseltuna kipsin läjitys jää mm. Kuusimäen rinteeseen taakse katveeseen sekä lounaassa Sulkavanjärven Särkilahden ja Oulunlahden ympäristössä.

Virkistyskäytön kannalta tarkastelualueet 1 ja 2 näkyvät aluetta 3 hieman laajemmin niiden itä- ja eteläpuolisille virkistyskäytössä oleville vesialueille sekä hiihtoladuille. Tarkastelualueella 3 kipsin läjitys näkyisi lähialueella laajimmin läheisille Kuuslahden vesialueille sekä vastarannalle.

Pitkän etäisyyden vuoksi tarkastelualueilla on vain pieni tai mitätön vaikutus valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden kaukomaisemaan. Lähivaikutusalueella sijaitseviin maakunnalli-

sesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin voi aiheutua vähäinen visuaalinen vaikutus tarkastelualueilla 2 ja 3 Kuuslahden koulun taustamaisemassa.

Liikennevaikutusten näkökulmasta tarkasteltavien läjitysalueiden välillä ei arvioida muodostuvan merkittäviä eroja läjitysalueella tapahtuvassa liikenteessä suhteessa nykytilaan. Toiminnan aikainen liikenne läjitysalueelle on varsin vähäistä, sillä läjitettävä kipsi siirretään läjitysalueelle hihnakuuljettimilla. Tarkastelualueelle 3 toteuttavan hihnakuuljettimen reitti vaatii lisäsuunnittelua ja nykyisten liikennereittien huomioimista, koska kuljetinreitti on alustavasti suunniteltu toteutettavan joko Kaivoksentien tai kantatien 75 yli/ali. Tarkastelualueen 3 vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie. Rakennustöistä sovitaan Väyläviraston kanssa ja työt tehdään viraston ohjeistuksen mukaisesti, jolloin vaikutukset rautatiehen ja -liikenteeseen ovat vähäisiä.

Meluvaikutusten kannalta erot alueiden välillä muodostuu häiriintyvien kohteiden sijainnin ja määrän mukaan. Tarkastelualueiden 2 ja 3 pohjoispuolella sijaitsee asutus- ja loma-asutusta, joihin meluvaikutuksia voi kohdistua läjitystoiminnan ja sen melulähteiden sijaitessa alueiden pohjoisosissa. Melutasojen nousun arvioidaan kuitenkin olevan vähäistä.

Tärinävaikutuksia ei arvioida aiheutuvat läjitysalueiden ulkopuolelle, joten vaikutuksissa ei ole eroja alueiden välillä.

Ilmanlaatuvaikutuksia syntyy kipsiläjityksen aiheuttamista hiukkas- ja fluorivetyypäästöistä sekä pölyämisestä. Tarkastelualue 1 sijoittuu tehtaiden eteläpuolelle, eikä sen läheisyydessä sijaitse asutusta tai muita herkkiä kohteita. Lähimmät asuin- ja loma-asuinrakennukset sijoittuvat noin 700 metrin päähän eteläpuolelle Jynkänlahdentien varteen. Sen sijaan läjitysalueiden 2 ja 3 pohjois- ja koillispuolelle sijoittuu useita asuin- ja loma-asuinrakennuksia Nilsiantien varteen. Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa tarkastelualueilla 1, 2 ja 3 uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen. Fluorivetyypäästöihin vaikuttaa kiertovesialtaan sijainti tarkastelualueella, josta ei tässä vaiheessa ole vielä tarkempia suunnitelmia.

Luonnonvarojen ja jätehuollon näkökulmasta eri tarkastelualueet eivät merkittävästi eroa toisistaan luonnonvarojen hyödyntämiseen tai jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten osalta. Käytännössä tarkastelualue 2 arvioitiin hieman muita tarkastelualueita paremmaksi luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten kannalta, koska tarkastelualueella 2 on eniten läjitystilavuutta, alueen täyttöaika on pisin, eikä alueen luonnonvaroja hyödynnetä nykytilassa.

Terveysvaikutusten näkökulmasta tarkastelualueilla 2 ja 3 asuin- ja/tai lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 70–120 m etäisyydellä läjitysalueista, jolloin hetkellisesti pölyn ja/tai melun määrä voi kohota lähimmillä yksittäisillä rakennuksilla. Etäisyys tarkastelualueelta 1 lähimpään asutukseen on noin 700 m. Näillä perusteilla ilmapäästöjen terveysvaikutukset voisivat todennäköisimmin kohdistua erityisesti läjitysalueiden 2 ja 3 asuinalueille.

Ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön näkökulmasta alueiden 2 ja 3 vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat aluetta 1 suuremmat, koska tarkastelualueiden 2 ja 3 läheisyydessä sijaitsee asutusta (mm. Pajuranta), johon kohdistuu vaikutuksia. Lisäksi alueet 2 ja 3 sijoittuvat nykyiselle tehdas- ja kaivostoimintojen alueelle ja niiden välittömään läheisyyteen, jossa on jo ennestään ympäristöhäiriöitä aiheuttavia toimintoja. Tarkastelualue 1 sijoittuu tehtaiden läheisyyteen, kauemmas asutuksesta, jolloin vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Toisaalta tarkastelualue 1 ja sen lähiympäristö (Laukansalo) on saadun palautteen perusteella virkistyskäytön näkökulmasta tärkeämpi alue kuin alueet 2 ja 3. Kipsin tarkastelualueiden vaikutukset painottuvat lähialueelle ja vaikutukset heikkenevät kauemmaksi mentäessä; esimerkiksi

Siilinjärven keskustaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset aiheutuvat pääosin maiseman muutoksesta.

Yhteenvedona voidaan todeta, että **tarkastelualue 1** sijoittuu Laukansaloon tehdasalueen eteläpuolelle, eikä sen välittömässä läheisyydessä sijaitse asutusta tai muita herkkiä kohteita, mutta sen sijaan alue on luonnonolojensa suhteen muita tarkasteltavia alueita herkempi ja alueen rakentamisella on luontoarvojen kannalta eniten riskejä verrattuna muihin tarkasteltaviin alueisiin. Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa alueella uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen. Alueen toteuttamisesta aiheutuu myös maisemavaikutuksia erityisesti virkistyskäyttöön ja järvi-maisemiin.

Kipsin tarkastelualue 1 sijoittuu tehtaiden eteläpuolelle Laukansalon alueelle. Käynnissä olevassa kaivoksen laajentamisen YVA-hankkeessa Laukansalo on keskeinen laajennusalue, ja tarkastelualue 1 sijoittuuikin YVA-hankkeen hankealueelle. Kaivoksen laajentamishankkeessa kipsin tarkastelualueelle 1 on osoitettu maanpoistomaiden varastoalue, jolle voidaan välivarastoida lyhytaikaisesti Laukansalon avolouhoksen alueelta poistettavia pintamaita. Mikäli Laukansalon louhos avataan ennen kipsin läjittämistä, ja pintamaita joudutaan välivarastoitamaan tarkastelualueelle 1, täytyy läjitetyt maamassa poistaa alueelta ennen kipsinläjittämistä. Mikäli taas kipsinläjitys aloitetaan tarkastelualueella 1 ennen Laukansalon louhinnan aloittamista, ei louhoksen alueelta poistettavia pintamaita voida välivarastoida tarkastelualueella 1 sijaitsevalle välivarastointialueelle. Lähtökohta on, että myös Laukansalon avolouhoksen alueelta poistettavat pintamaat hyödynnetään suoraan, ilman välivarastointia, kaivosalueen rakentamisessa ja maisemoinnissa.

Kipsin läjitysalueiden kaltevuudet, rakenteet ja läjittäminen suunnitellaan siten, että läjitysalueet eivät sorru rakentamisen, toiminnan tai jälkihoidon aikana. Tarkastelualueella 1, jos Laukansalon louhos avautuu, huomioidaan läheisyys myös avolouhoksen kipsin läjitysaluetta suunniteltaessa.

Tarkastelualue 2 sijoittuu nykyiselle pasutealueelle, joten toiminnan vaikutukset jäävät siellä pääosin muita alueita vähäisemmiksi. Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa alueella kuitenkin uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen. Maaperään jäävä pasute on huomioitava erityisesti rakentamisessa. Alueen pohjoispuolelle sijoittuu jonkin verran asutusta, joihin voi kohdistua ilmanlaatu- ja meluvaikutuksia.

Tarkastelualue 2 sijoittuu nykyiselle pasutteen läjitysalueelle eikä alue kuulu YVA-hankkeen hankealueeseen. Näin ollen kaivoksen laajentamisen YVA-vaihtoehtoissa ei ole osoitettu laajentamistarpeita ko. alueelle.

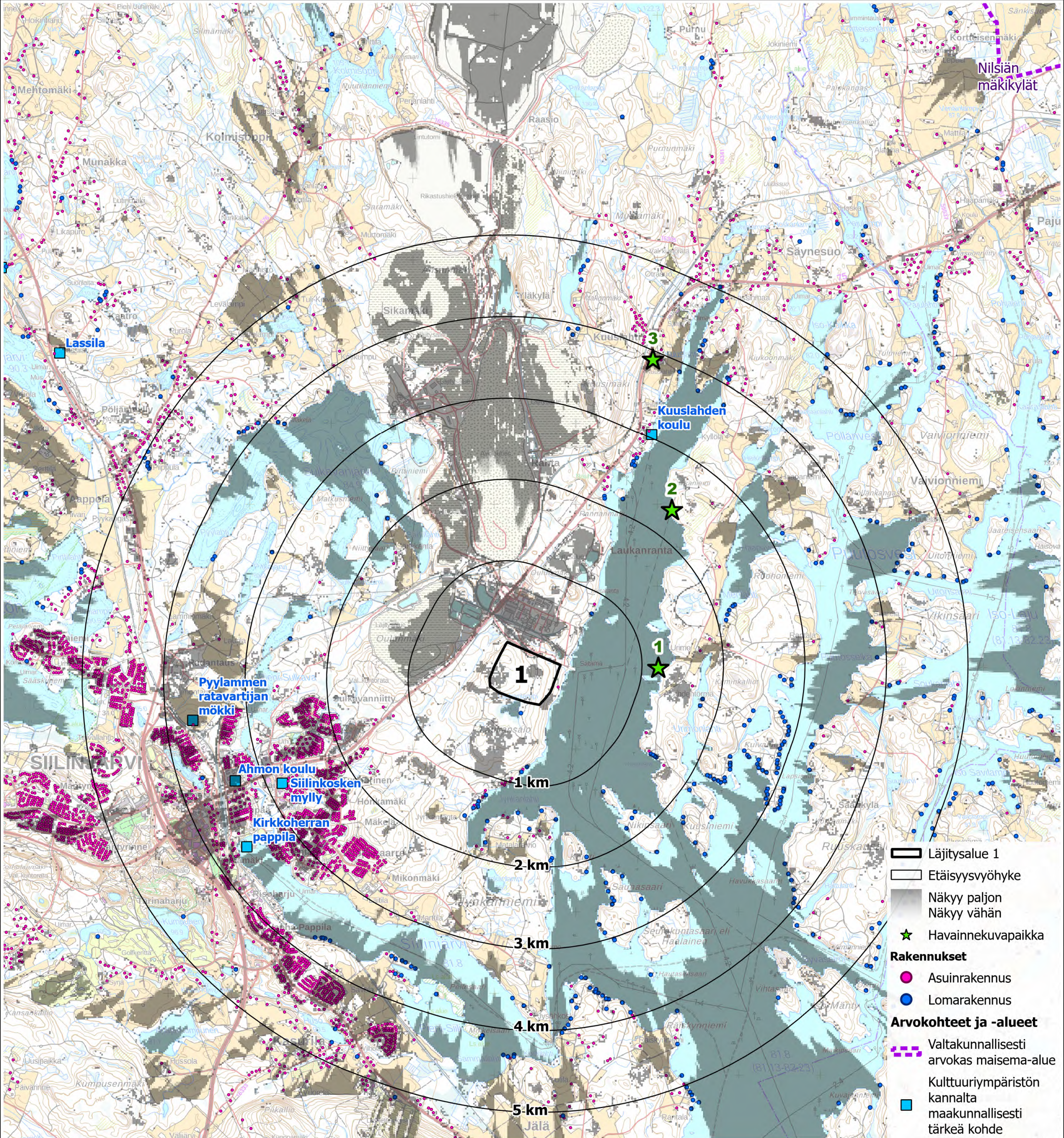
Tarkastelualueella 3 liikennevaikutusten kannalta hihnakuljettimen toteuttaminen vaatinee eniten nykyisestä poikkeavia järjestelyitä ja nykyisten liikennereittien huomioimista. Kuljetin aiheuttaa myös maisemavaikutuksia valtatie 75 läheisyydessä. Lisäksi vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie, joka tulee huomioida. Maankäytön näkökulmasta toteuttaminen vaatii alueelle sijoittuvan sähkölinjan tarkempaa huomioimista suunnittelussa tai uudelleen linjaamista toiseen sijaintiin. Lisäksi alueen rakentaminen vaikuttaa kahteen liito-oravan elinpiiriin, jotka todennäköisesti menetetään kokonaisuutena. Rakentamisen toteuttaminen edellyttää luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan. Alueen koillispuolelle sijoittuu jonkin verran asutusta, joihin voi kohdistua ilmanlaatu- ja meluvaikutuksia. Verrattuna nykytilaan kipsiläjitys muodostaa alueella uuden pöly- ja fluorivedyn päästölähteen.

Tarkastelualue 3 sijoittuu vanhalle kaakkoisläjitysalueelle eikä alue kuulu YVA-hankkeen hankealueeseen. Alue on Itäläjitysalueen eteläpuolella. Näin ollen kaivoksen laajentamisen YVA-vaihtoehtoissa ei ole osoitettu laajentamistarpeita ko. alueelle.

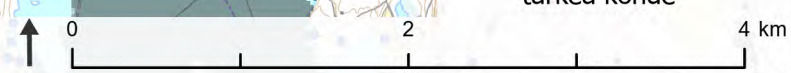
LÄHTEET

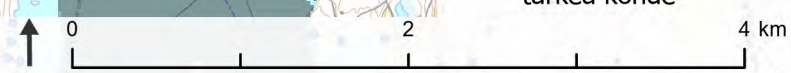
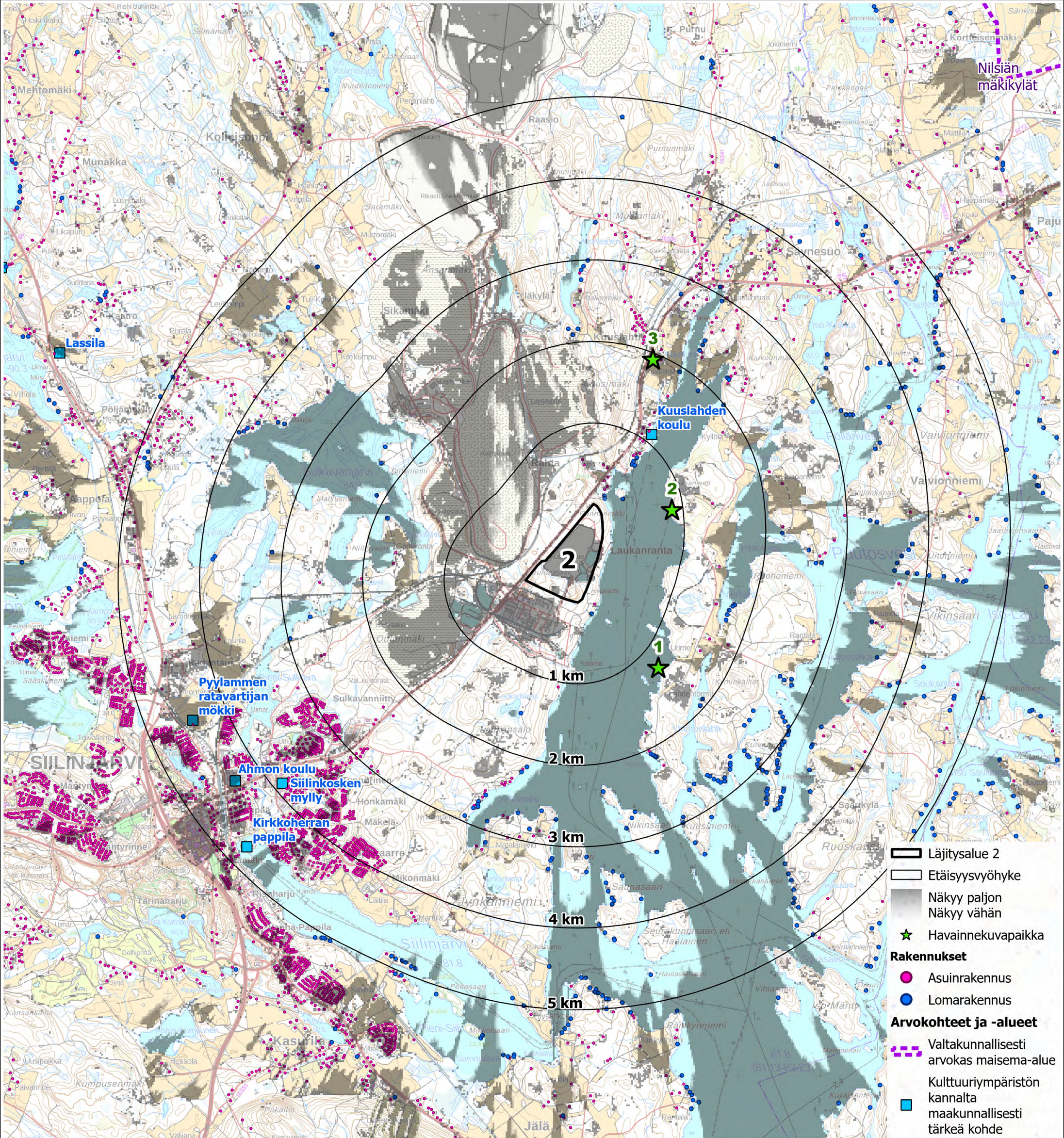
- Albert, R-L (2022).** Yaran latvavesien kasviplanktonnäytteitä vuodelta 2021. Ecomonitor Oy 3.8.2022. 14 s.
- Ekholm, M. (1993).** Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – Sarja A 126.
- Envineer (2020).** Laajennusalueiden luontoselvitykset 2020. Yara Suomi Oy.
- Envineer (2022).** Kiertovesialtaan KVA13 rakentamiseen liittyvän kiven murskauksen aikaiset hiukkasmittaukset. Yara Suomi Oy, Siilinjärvi.
- Heitto, L., Heitto, A. ja Hakalehto, E. (2019).** Saarisenjärven, Sulkavanjärven, Juurusveden Kuuslahden sekä Kolmisopen kokeellinen sedimenttitutkimus 2018–2019. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. Tutkimusraportti. 19 s.
- Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., (2019).** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/299501>.
- Krogerus K. & Pasanen A. (2016).** Management of water balance in mining areas – WaterSmart. Final Report. Reports of the Finnish Environment Institute 39/2016. Helsinki 2016.
- Lappalainen, O. (2022).** Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2021. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. 24.2.2021. 41 s.
- Latvasilmu Osk 2021. Nilsian reitin kalatalousalueen käyttö ja hoitosuunnitelma 2022–2031.
- Lappalainen O. (2023).** Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2022. 3876. Savo-Karjalan ympäristötutkimus. 10.8.2023.
- Promethor Oy (2022).** Jatkuvatoimisen meluseurannan vuosiraportti 2021. Yara Siilinjärvi.
- Promethor Oy (2022a).** Ympäristömelun tarkkailuraportti. Altaan KVA 13 rakentaminen. Louhinta sekä louheen- ja maanajo. Yara Suomi Oy.
- Promethor Oy (2022b).** Ympäristömelun tarkkailuraportti. Altaan KVA 13 rakentaminen. Altaan rakennustyömaa ja louheen murskaus. Yara Suomi Oy.
- Pöyry (2015).** Pasutteen läjitysalueen riskinarviointi ja toimenpidesuunnitelma, 27.3.2015.
- Pöyry (2017).** Siilinjärven tehtaan läjitysalueen laajennus, liito-oravaselvitys. Yara Suomi Oy.
- Pöyry (2019).** Siilinjärven kaivosalueen ympäristön liito-oravaselvitys.
- Ramboll Finland Oy (2017).** Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA:n luontoselvitykset 2016. Selvitysraportti 2017.
- Ramboll Finland Oy (2018).** Kipsin läjitysalueen laajennuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka.
- Ramboll Finland Oy (2018b).** Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA:n luontoselvitykset.
- Ramboll Finland Oy (2019).** Meluselvitys, Siilinjärven toimipaikka, Yara Suomi Oy.
- Ramboll Finland Oy (2023).** Siilinjärven kaivosalueen laajentamisen YVA. Luontoselvitykset 2022–2023. Selvitysraportti.
- Salmelin J. (2023).** Siilinjärven ja Juurusveden pohjaeläintarkkailu vuonna 2022. KVVY Tutkimus Oy. 10 s.
- Siilinjärven kunta (2024).** Kaavoituskatsaus 2024. Kunnanhallitus 15.4.2024. Saatavilla: <https://storage.googleapis.com/siilinjärvi-production/2024/04/fd124db6-kaavoituskatsaus-2024.pdf>
- Syke 2023.** Haitalliset aineet pintavesissä. Muutosehdotuksia vesiympäristölle vaarallisten aineiden asetukseen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2023.
- Tanskanen, M. (2022a).** Hietarannan liito-oravaselvitykset 2022.
- Tanskanen, M. (2022b).** Yaran liito-oravakartoituksia kesällä 2022.
- Tanskanen, M. (2023).** Yaran liito-oravakartoituksia kesällä 2023.
- Vesi-Eko Oy (2019).** Yara Siilinjärven toimipaikan vesistökuormitus 2018 ja toiminnan muutoksien vaikutukset kuormitukseen.
- Ympäristöministeriö (1992).** Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992. Ympäristönsuojeluosasto.
- Ympäristötutkimus Yrjölä (2013).** Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennuksen YVA:n luontoselvitykset 2013. Tutkimusraportti 26.8.2013.

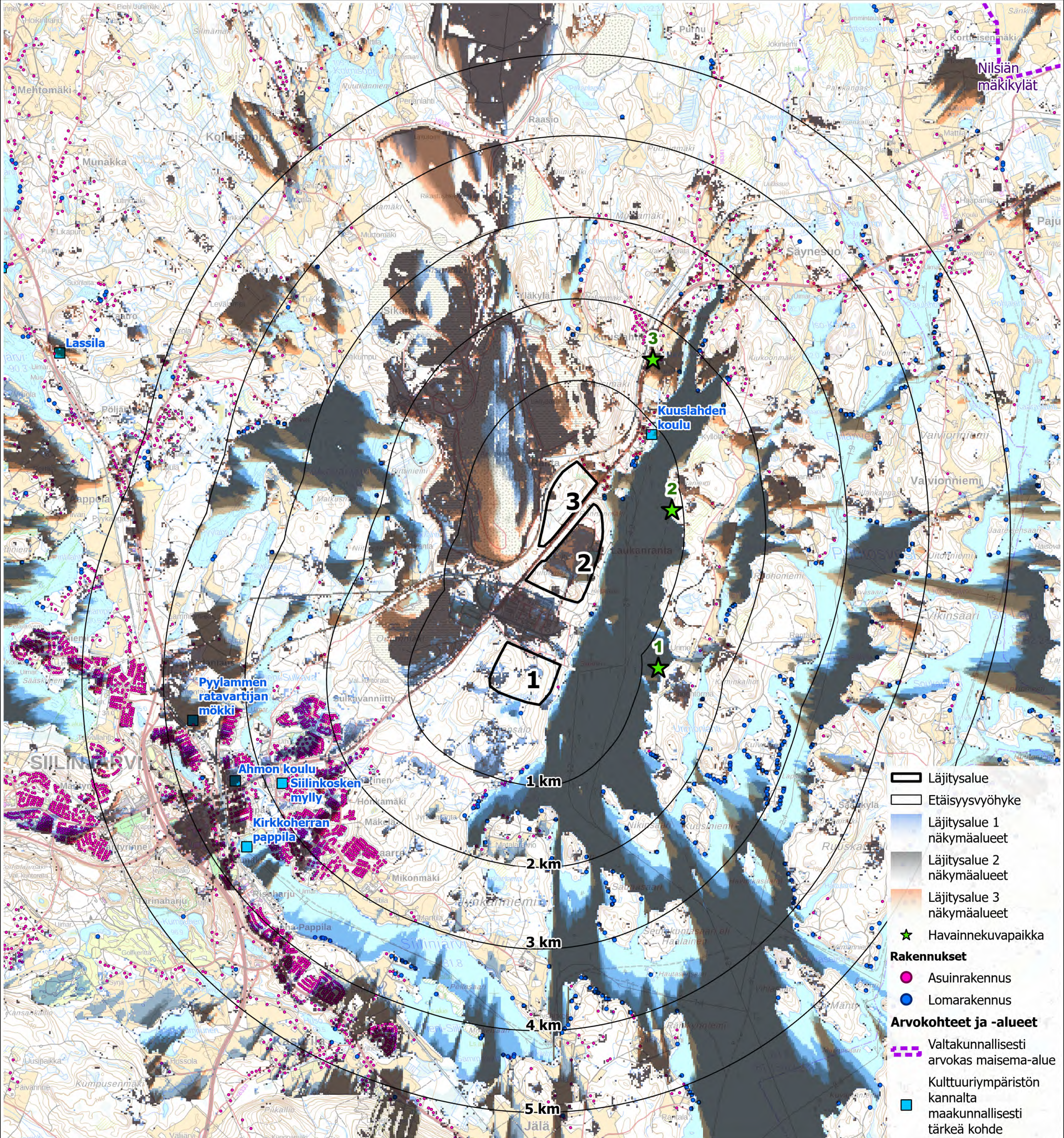
LIITE 1
NÄKYVYYSANALYYSIT, RAMBOLL FINLAND OY 23.1.2024



- Läjitysalue 1
- Etäisyysvyöhyke
- Näkyy paljon
- Näkyy vähän
- Havainnekuvapaikka
- Rakennukset**
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Arvokohteet ja -alueet**
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde







- Läjitysalue
- Etäisyysvyöhyke
- Läjitysalue 1 näkymäalueet
- Läjitysalue 2 näkymäalueet
- Läjitysalue 3 näkymäalueet
- Havainnekuvapaikka
- Rakennukset**
- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Arvokohteet ja -alueet**
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
- Kulttuuriympäristön kannalta maakunnallisesti tärkeä kohde

LIITE 2
HAVAINNEKUVAT, RAMBOLL FINLAND OY, 12.1.2024



KIPSIN LÄJITYSALUEIDEN MAISEMAVAIKUTUKSET

Kuvasovitteet

SUUNNITELMA



Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAn sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Urimoon.

Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1 ja 2, sekä noin 2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu uusi YVAn sivukivialue Laukansalossa (etäisyys kuvauspisteeseen noin 1,9 km) sekä YVAn mukainen itäläjityksen laajennus (etäisyys kuvauspisteeseen noin 2,8 km).



SUUNNITELMA, ALUEET NIMETTYNÄ



Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAN sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Urimoon.

Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1 ja 2, sekä noin 2 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu uusi YVAN sivukivialue Laukansalossa (etäisyys kuvauspisteeseen noin 1,9 km) sekä YVAN mukainen itäläjäytyksen laajennus (etäisyys kuvauspisteeseen noin 2,8 km).



NYKYTILA



Nykytilakuva Kuuslahden länsirannalta Urimosta.



SUUNNITELMA



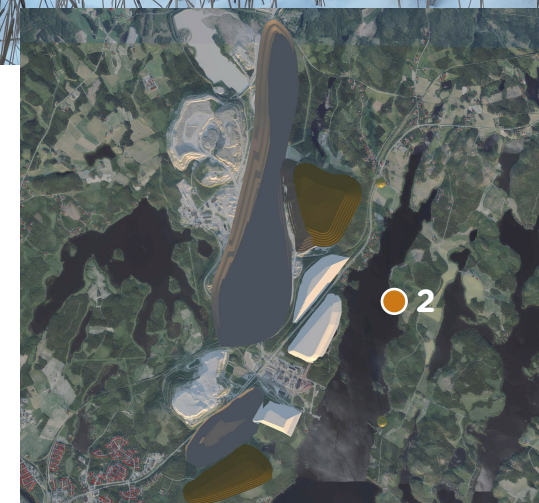
Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAN sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Kuikkaniemen eteläpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 0,7 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2, noin 1 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3 sekä noin 2,3 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAN mukainen itäläjityksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 1,2 km.



SUUNNITELMA, ALUEET NIMETTYNÄ



Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAN sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden länsirannalle Kuikkaniemen eteläpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 0,7 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2, noin 1 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3 sekä noin 2,3 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAN mukainen itäläjityksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 1,2 km.



NYKYTILA



Nykytilakuva Kuuslahden länsirannalta Kuikkaniemen eteläpuolelta.



SUUNNITELMA



Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAN sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden kylän peltoaukeille valtatie 75 itäpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,6 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3, noin 1,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2 sekä noin 3,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAN mukainen itäläjityksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 300 m.



SUUNNITELMA, ALUEET NIMETTYNÄ



Valokuvasovite kipsin läjitysalueiden sekä YVAN sivukivialueiden näkymisestä Kuuslahden kylän peltoaukeille valtatie 75 itäpuolella. Kuvauspiste on lähimmillään noin 1,6 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 3, noin 1,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 2 sekä noin 3,9 km etäisyydellä kipsin läjitysalueesta 1. Kuvassa on lisäksi esitetty mallinnettu YVAN mukainen itäläjituksen laajennus, jonka etäisyys kuvauspisteeseen on lähimmillään noin 300 m.



NYKYTILA



Nykytilakuva Kuuslahden kylän peltoaukeilta valtatie 75 itäpuolella.



LIITE 3

VIRANOMAISLIITE (LINNUSTO)