



Knowledge grows

Yara Suomi Oy

Kipsin vaihtoehtoiset
läjitysalueet
YVA-ohjelma



Kipsin vaihtoehtoiset läjitysalueet, Siilinjärvi

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Projekti **Kipsin vaihtoehtoisten läjitysalueiden YVA-menettely**
Projekti nro **1510095757**
Vastaanottaja **Yara Suomi Oy**
Asiakirjatyyppi **Ympäristövaikutusten arviointiohjelma**
Päivämäärä **29.5.2026**
Laatijat **Anna Salonpää, Antti Rissanen, Eeva-Riitta Jänönen, Erkki Sarjanoja, Hanna Tolvanen, Jaana Huuhko, Jenni Saarelainen, Juha Järvinen, Juha Riihiranta, Launo Pulli, Laura Loponen, Mikko Hoppo, Nanni Aliklaavu, Niko Rissanen, Nino Pulla, Riikka Fred, Tarja Simonen, Toni Keskitalo, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja **Johanna Korkiakoski, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä **Hanna Luukkonen, Yara Suomi Oy**
Kannen kuvat **Yara Suomi Oy**

Ramboll
Sepänkatu 20
90100 OULU

P +358 20 755 611
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

YHTEYSTIEDOT



Knowledge grows



Hankkeesta vastaava

Yara Suomi Oy

Yhteyshenkilöt:
Eero Hemming
Puh. 050 566 5087

Hanna Luukkonen
Puh. 040 566 2050
etunimi.sukunimi@yara.com

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto

Yhteyshenkilö:
Jutta Mikkonen
Puh. 0295 254 749
etunimi.sukunimi@lvv.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy

Yhteyshenkilöt:
Johanna Korhikoski (Projektipäällikkö)
Puh. 040 867 3936

Riikka Fred (Projektikoordinaattori)
Puh. 044 901 7364
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

Sisältö

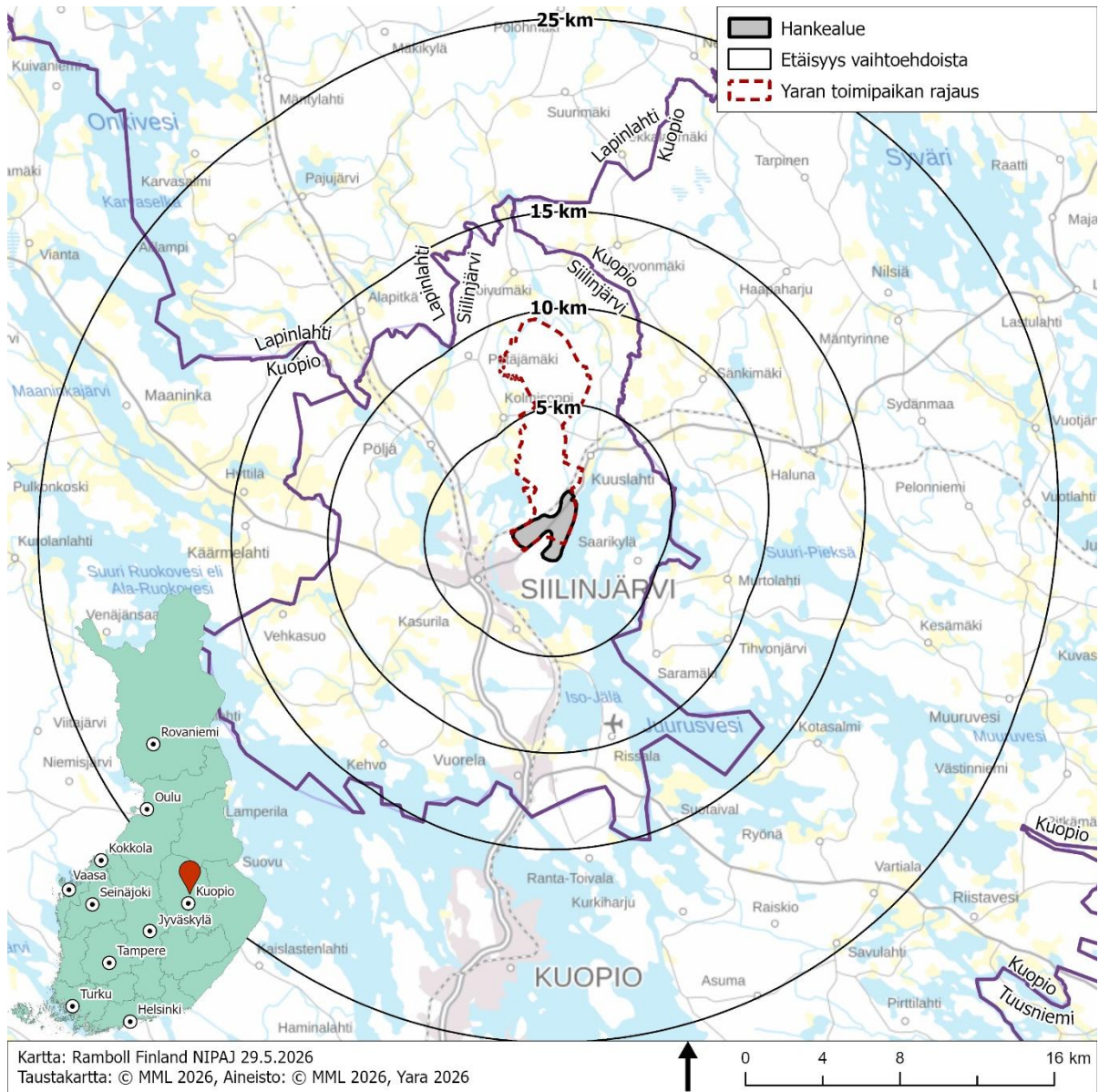
YHTEYSTIEDOT	1
1. Johdanto	5
1.1 Hankkeesta vastaava	6
2. Nykyisen toiminnan kuvaus	8
2.1 Siilinjärven toimipaikan yleiskuvaus	8
2.2 Kipsin muodostuminen	10
2.3 Kipsin läjitys ja kipsi tuotteena	12
2.3.1 Läjitysalueelle sijoitettava kipsi	12
2.3.2 Kipsi sivutuotteena	12
2.3.3 Maanparannuskäyttöön toimitettava kipsi	13
2.3.4 Kipsinen jäte	13
2.4 Kipsin ominaisuudet	13
2.5 Kipsin hyödyntäminen	14
2.6 Kipsin nykyinen läjitysalue ja lounaislaajennus	14
2.6.1 Läjitystilavuus	14
2.6.2 Nykyisen kipsin läjitysalueen pohjarakenteet	14
2.6.3 Lounaislaajennuksen rakenteet	15
2.6.4 Kipsin siirto läjitysalueelle	16
2.7 Vesien muodostuminen, hallinta ja käsittely	16
2.7.1 Valumavesien muodostuminen	16
2.7.2 Kuormitteisten vesien kerääminen ja suljettu vesikierto	17
2.7.3 Kiertovesialtaat	17
2.7.4 Vesien käsittely kemiallisella puhdistamolla	18
2.8 Nykyisen kipsin läjitysalueen ja lounaislaajennuksen sulkeminen	19
2.9 Rikkihappotehdas ja nykyinen pasutealue	20
2.10 Liikenne	20
2.11 Energian käyttö	21
3. Hankkeen yleiskuvaus ja vaihtoehdot	22
3.1 Arvioitavat vaihtoehdot	23
3.1.1 Toteuttamatta jättäminen, VE0	23
3.1.2 Vaihtoehto VE1a (Nykyinen pasutealue)	24
3.1.3 Vaihtoehto VE1b (Nykyinen pasutealue ja kipsin korotus)	25
3.1.4 Vaihtoehto VE2 (Laukansalo)	26
3.2 Vaihtoehtojen muodostaminen	27
3.3 Hankkeen tekninen kuvaus	28
3.3.1 Rakentamisvaihe	28
3.3.2 Toimintavaihe	29
3.3.3 Alustava vaiheistussuunnitelma ja vaiheistuksen aikataulu	29
3.3.4 Kipsin läjitysalueen sulkeminen	32
3.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne	33
3.4.1 Maaperä ja pohjavesi	33
3.4.2 Pintavedet	33
3.4.3 Ilmanlaatu	33
3.4.4 Melu	34
3.4.5 Tärinä	34
3.4.6 Liikenne	34
3.5 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusajataulu	35
4. Arviointimenettely ja osallistuminen	36

4.1	Arviointimenettelyn kuvaus	36
4.2	Arviointiohjelman laatijat	36
4.3	YVA-menettelyn aikataulu	39
4.4	Osallistuminen ja vuorovaikutus	39
4.4.1	Viranomaisneuvottelut	40
4.4.2	Yleisötilaisuudet	40
4.4.3	Yaran sidosryhmäyhteistyö	41
4.4.4	Tupaillat	41
4.4.5	Asukaskysely	41
4.4.6	Tiedotus ja palautteet	41
5.	Arvioitavat vaikutukset ja arvioinnin rajaus	43
5.1	Arvioitavat ympäristövaikutukset	43
5.2	Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta	44
5.3	Vaikutusten ajoittuminen	46
5.4	Vaihtoehtojen vertailumenetelmä	46
5.5	Laadittavat selvitykset ja muut lähtötiedot	48
6.	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	49
6.1	Nykyiset luvat ja päätökset	49
6.2	Muut päätökset ja prosessit	50
6.3	Tarvittavat luvat ja päätökset	51
6.3.1	Ympäristölupa	51
6.3.2	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	51
7.	Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	52
7.1	Yaran Siilinjärven toimipiste	52
7.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	52
7.3	Suomen mineraalistrategia	52
7.4	Critical Raw Material Act	52
7.5	Kiertotalouden strateginen ohjelma	53
7.6	EU:n maaperästrategia	53
7.7	Vesienhoidon tavoitteet	53
7.8	Ilmasto- ja energiastrategia	54
8.	Maa- ja kallioperä	55
8.1	Nykytila ja sen kehitys	55
8.2	Vaikutusten arviointi	59
9.	Pohjavedet	60
9.1	Nykytila ja sen kehitys	60
9.2	Vaikutusten arviointi	66
10.	Pintavedet	67
10.1	Nykytila ja sen kehitys	67
10.1.1	Sulkavanjärvi	69
10.1.2	Pieni-Sulkava ja Siilinjoki	72
10.1.3	Siilinjärvi	73
10.1.4	Juurusvesi (Kuuslahti)	74
10.1.5	Laukanlampi	77
10.1.6	Kalasto	78
10.2	Vaikutusten arviointi	79
11.	Kasvillisuus ja luontotyypit, luonnon monimuotoisuus	81
11.1	Nykytila ja sen kehitys	81
11.2	Vaikutusten arviointi	86
12.	Direktiivilajit ja muu eläimistö	88
12.1	Nykytila ja sen kehitys	88

12.1.1	Lepakko	88
12.1.2	Liito-orava	93
12.1.3	Viitasammakko	95
12.1.4	Sudenkorennot	97
12.1.5	Saukko	99
12.2	Vaikutusten arviointi	100
13.	Linnusto	103
13.1	Nykytila ja sen kehitys	103
13.2	Vaikutusten arviointi	104
14.	Suojelualueet	106
14.1	Nykytila ja sen kehitys	106
14.2	Vaikutusten arviointi	107
15.	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	108
15.1	Nykytila ja sen kehitys	108
15.2	Vaikutusten arviointi	118
16.	Maisema ja kulttuuriympäristö	120
16.1	Nykytila ja sen kehitys	120
16.2	Vaikutusten arviointi	126
17.	Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätehuolto	129
17.1	Nykytila ja sen kehitys	129
17.2	Vaikutusten arviointi	129
18.	Liikenne	130
18.1	Nykytila ja sen kehitys	130
18.2	Vaikutusten arviointi	133
19.	Melu ja värinä	135
19.1	Nykytila ja sen kehitys	135
19.2	Vaikutusten arviointi	137
20.	Ilmanlaatu	138
20.1	Nykytila ja sen kehitys	138
20.2	Vaikutusten arviointi	140
21.	Ilmasto	141
21.1	Nykytila ja sen kehitys	141
21.2	Vaikutusten arviointi	142
22.	Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	144
22.1	Nykytila ja sen kehitys	144
22.2	Vaikutusten arviointi	147
23.	Terveys	150
23.1	Nykytila ja sen kehitys	150
23.2	Vaikutusten arviointi	151
24.	Ympäristöriskit, onnettomuus ja poikkeustilanteet	152
24.1	Nykytila ja sen kehitys	152
24.2	Vaikutusten arviointi	153
25.	Yhteisvaikutukset	156
26.	Epävarmuustekijät	158
27.	Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen	159
28.	Vaikutusten seuranta	159
29.	Sanasto	161
30.	Lähteet	163

1. Johdanto

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikka on Yara konsernin monipuolisin toimipaikka. Siilinjärvellä toimivat sekä kemiantehtaat että EU-alueen ainoa fosfaattikaivos. Avolouhoksista saatavasta malmin rikastetaan apatiittia, josta saadaan maailman puhtainta fosforia lannoitteiden ja rehufosfaattien raaka-aineeksi. Kipsiä muodostuu kemiantehtaiden sivuvirtana. Toimipaikka sijaitsee Pohjois-Savossa noin kolme kilometriä Siilinjärven keskustan koillispuolella. Hankealue sijoittuu toimipaikan eteläosaan.



Kuva 1-1. Yaran Siilinjärven toimipaikan ja hankealueen sijainti.

Kipsiä syntyy fosforihappotuotannon sivuvirtana nykyisellään n. 1,6 milj.t/v. Kipsi läjitetään toimipaikan alueella olevalle kipsin läjitysalueelle, jonka vanhimmat osat ovat olleet käytössä toiminnan alkuvuosilta eli noin vuodesta 1969 lähtien. Läjitysalueetta on laajennettu useita kertoja yli 55 vuotta kestäneen toiminnan aikana. Nykyinen ympäristölupa ja luvittavana oleva lounaislaajennus mahdollistavat kipsin läjityksen noin 2030-luvun puoleen väliin saakka. Toiminnan jatkaminen tämän

jälkeen vaatii lisää läjitystilavuutta kipsille. Tässä YVA menettelyssä tarkastellaan kipsin läjitystilavuuden varmistamista aina 2060-luvulle saakka.

Tarkastelussa on kolme mahdollista uutta läjitysalueita. Vaihtoehdossa VE1a (Pasutealue) arvioidaan kipsin sijoittamista nykyiselle pasutealueelle ja sen ympäristöön. Vaihtoehdossa VE1b arvioidaan nykyisen pasutealueen hyödyntämisen lisäksi mahdollisuutta korottaa nykyistä kipsin läjitys-
aluetta. Vaihtoehdossa VE2 (Laukansalo) arvioidaan läjitysalueen sijoittumista kemiantehailta Laukansalon alueelle Kuuslahden länsirannan läheisyyteen sijoittuvalle alueelle. Vaihtoehto VE2 kattaa Laukanlammen ympäristön, ja lampi jää kokonaan läjitysalueen alle.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan kipsin läjityksen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin.



Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohdan 11 perusteella:

11) Jätehuolto b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä - sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää ympäristölupa. Tämä ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on ympäristövaikutusten arvioinnin työohjelma, jossa kuvataan hanke, sen vaihtoehdot sekä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarvittavat selvitykset ja arviointimenettelyn järjestäminen. Varsinainen arviointityö tehdään tämän arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti ja tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus).

1.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka. Yara Suomi Oy on Yara International tytäryhtiö. Yhtiön päätuotteita ovat lannoitteet, teollisuuskemikaalit sekä ympäristönsuojelutuotteet. (Yara Suomi Oy 2026) Yaralla on Suomessa kolme tuotantolaitosta, jotka sijaitsevat Uudesakaupungissa, Kokkolassa ja Siilinjärvellä. Lisäksi Nokialla on kierrätyslannoitteita valmistava tehdas. Siilinjärven kaivoksen ja tehtaan historia alkaa vuodesta 1950, jolloin malmiesiintymä löydettiin Siilinjärveltä. Päätös tehtaiden perustamisesta tehtiin 1967. Tehtaiden toiminta alkoi vuonna 1969 ja kaivostoiminta kymmenen vuotta myöhemmin.

Siilinjärven toimipaikka on Suomen lannoite- ja ruoantuotannolle kriittinen. Kaikki kasvit tarvitsevat fosforia kasvaakseen. Siilinjärven kaivos on EU:n ainoa fosfaattikaivos. Fosfaatti on luokiteltu EU:n kriittiseksi raaka-aineeksi (Critical Raw Material Act). Toimipaikan omasta puhtaasta apatiittirikasteesta valmistetaan lannoitteita ja rehufosfaatteja. Toimipaikalla on kaivoksen lisäksi neljä tuotantolaitosta, joissa valmistetaan lannoitteita maatalouteen, fosforihappoa lannoite- ja rehuteollisuuteen sekä rikki- ja typpihappoa lannoitteiden raaka-aineiksi Yara työllistää Suomessa noin 900 henkeä, ja kokonaisuudessaan työllisyysvaikutus on yli 4 000 henkeä. Yara Siilinjärvi työllistää suoraan noin 400 henkilöä ja kumppanuustoimijat mukaan lukien toimipaikalla työskentelee päivittäin noin 700 henkilöä. Toimipaikan arvioitu kokonaistyöllisyysvaikutus on reilu 2200 henkilötyövuotta. (Yara Suomi Oy 2026)

Ruoan tarve kasvaa, ja lannoitteita tarvitaan maailman lisääntyvän väestön ruokkimiseen. Kipsin läjitystilavuuden varmistamisella turvataan tehtaiden ja kaivoksen toiminta Siilinjärvellä ja fosforilannoitteiden tuotanto koko Suomessa.

2. Nykyisen toiminnan kuvaus

Tässä luvussa kuvataan Yaran Siilinjärven toimipaikan nykyinen toiminta keskittyen fosforihappotehtaan toimintaan ja sen sivuvirtana muodostuvaan kipsiin. Lukuun sisältyy muun muassa kipsin muodostuminen fosforihappotehtailla, kipsin käsittely ja sen ominaisuudet sekä nykyisen läjitysalueen ja toimintaan liittyvän vesienhallinnan kuvaukset. Lisäksi rikkihappotehtaan ja nykyisen pasutealueen toiminta on kuvattu lyhyesti. Varsinaiset YVA-menettelyssä arvioitavat kipsin pitkän aikavälin läjitykseen liittyvät hankevaihtoehdot on kuvattu luvussa 3.1.

2.1 Siilinjärven toimipaikan yleiskuvaus

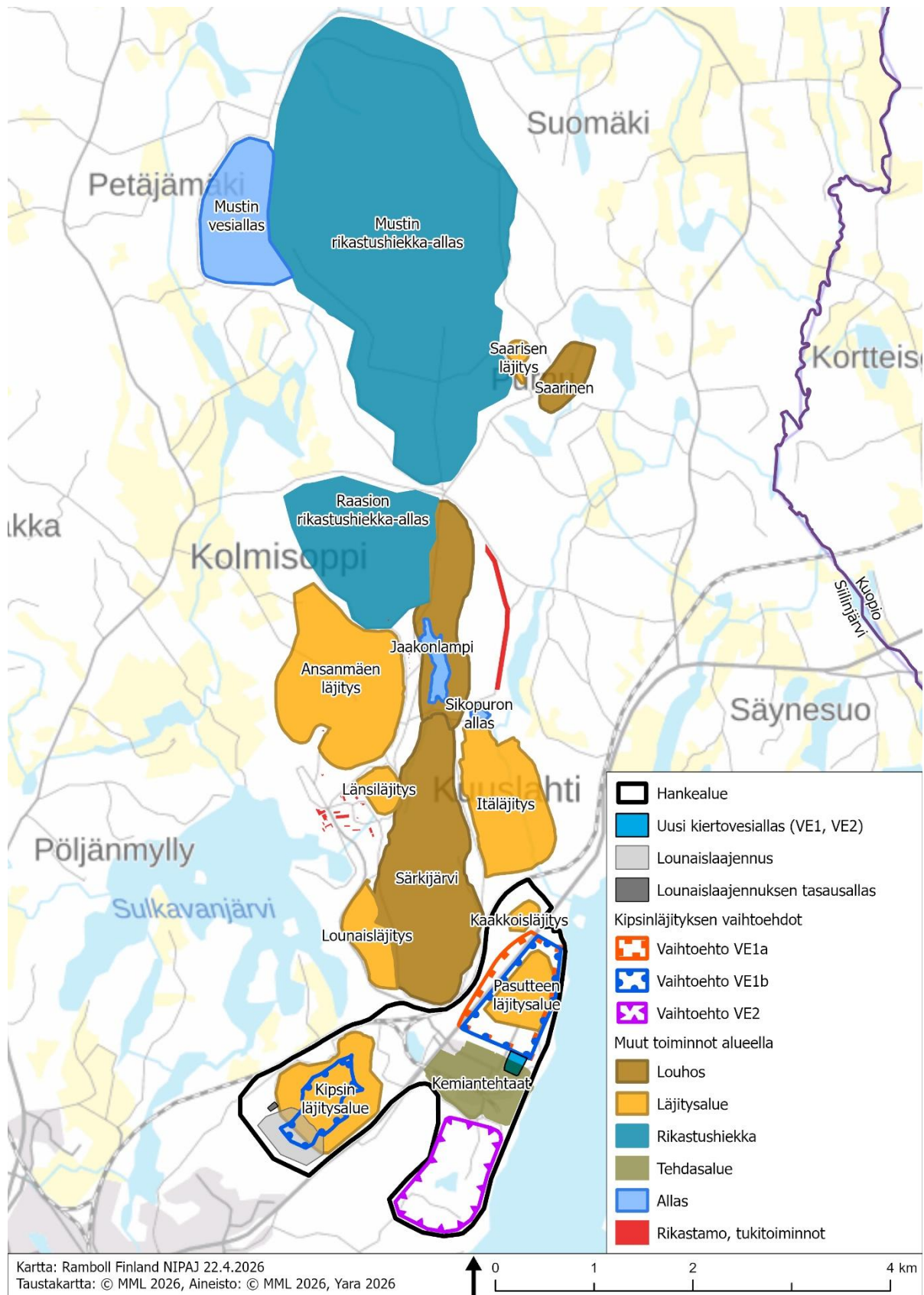
Siilinjärven toimipaikka on Yara konsernin monipuolisin toimipaikka. Siilinjärvellä toimivat sekä kemiantehtaas että EU-alueen ainoa fosfaattikaivos (Kuva 2-1). Avolouhoksista saatavasta malmista rikastetaan apatiittia, josta saadaan maailman puhtainta fosforia lannoitteiden ja rehufosfaattien raaka-aineeksi.

Kemiantehtailla tarkoitetaan neljää eri tuotantolaitosta: lannoitetehtasta, fosforihappotehtasta, typpihappotehtasta ja rikkihappotehtasta. Kemiantehtailla valmistetaan lannoitteita maatalouteen, fosforihappoa lannoite- ja rehuteollisuuteen sekä rikkihappoa ja typpihappoa lannoitteiden raaka-aineiksi. Lisäksi tehtailla tuotetaan ammoniumnitraattiliuosta louhosräjähteiden raaka-aineeksi.

Päätuotteiden lisäksi tuotannossa syntyy sivuvirtoja, joita hyödynnetään monipuolisesti. Fosforihappotuotannossa syntyvää kipsiä käytetään maanparannusaineena ja lannoitteiden valmistuksessa. Lisäksi syntyvää fluoripihappoa käytetään raaka-aineena alumiinin valmistuksessa. Rikkihappotuotannossa syntyvää pasutetta (rautaoksidia) käytetään sementti- ja terästeollisuuden raaka-aineena. Pasutteen muodostuminen tulee loppumaan tämänhetkisen arvion mukaan vuoteen 2029 mennessä. Tehtaiden prosessilämpöä hyödynnetään omalla voimalaitoksella, jossa tuotetaan sähköenergiaa omaan käyttöön ja hyödynnetään kaukolämpönä Siilinjärven taajamassa. Tuotteita ja raaka-aineita kuljetetaan rauta- ja maanteitse. Aiemmin tuotteita kuljetettiin myös laivoilla Saimaan kanavan kautta. Lannoitteita toimitetaan kotimaahan ja vientiin.

Siilinjärven toimipaikka on merkittävässä roolissa Yaran Suomen tehtaiden fosforiketjussa. Uudenkaupungin lannoitetehtaalla sekä Kokkolan rehufosfaattitehtailla käytetään raaka-aineena Siilinjärvellä tuotettua fosforihappoa. Lisäksi kaivoksen ja tehtaiden toiminnalla on merkittävä vaikutus kansalliseen huoltovarmuuteen sekä EU:ssa kriittisten raaka-aineiden joukkoon kuuluvan mineraalin saatavuuden turvaamisessa.

Siilinjärven toimipaikalla syntyy fosforihappotuotannon sivuvirtana kipsiä nykyisellään n. 1,6 milj. tonnia vuodessa. Kipsi läjitetään nykytilassa toimipaikan alueella olevalle kipsin läjitysalueelle, jonka vanhimmat osat ovat olleet käytössä toiminnan alkuvuosilta eli noin vuodesta 1969 lähtien. Läjitysalueetta on laajennettu useita kertoja yli 55 vuotta kestäneen toiminnan aikana.



Kuva 2-1. Yaran Siilinjärven kaivokseen ja kemiantehtaisiin liittyvien toimintojen sijoittuminen.

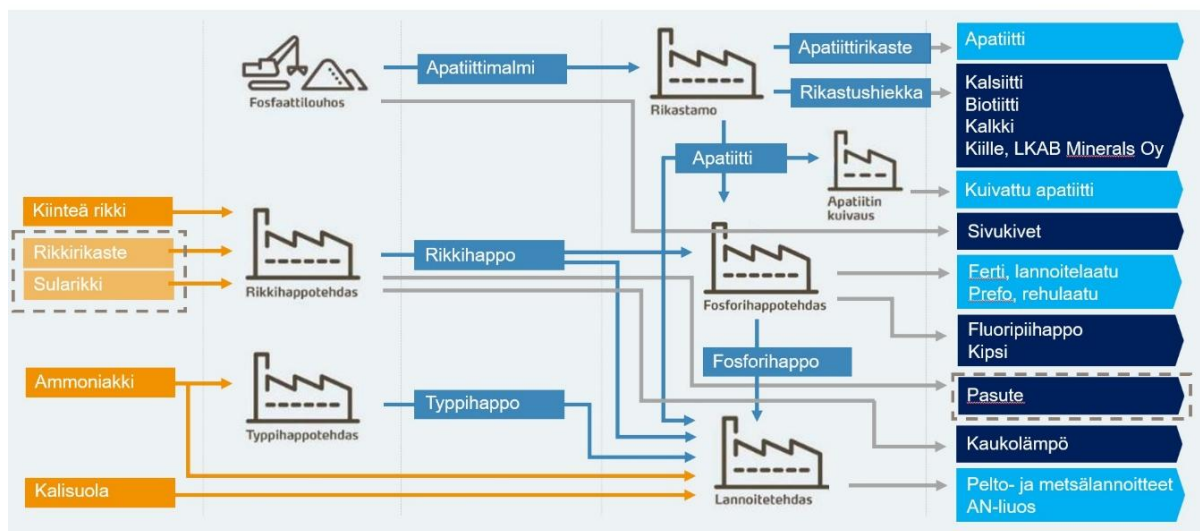
Kipsin läjitysalueen edellisessä YVA-menettelyssä 2018–2019 (Ramboll Finland Oy 2018b) tarkasteltiin nykyisen läjitysalueen laajentamisen ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn jälkeen haettiin ympäristölupaa läjitysalueen laajentamiseksi vanhan kiertovesialtaan päälle, korotukselle sekä uuden kiertovesialtaan rakentamiselle. Lupa saatiin laajentamiselle kiertovesialtaan alueelle ja uudelle altaalle. Tämä ympäristölupapäätös lainvoimaistui maaliskuussa 2025 korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen myötä ja mahdollistaa kipsin läjitystoiminnan 2030-luvun alkupuolelle saakka. Läjitystilavuuden varmistamiseksi on laadittu uusi edellä mainitussa YVA-menettelyssä tarkastellun pääosin vaihtoehdon VE2b mukainen ympäristölupahakemus läjitysalueen laajentamiseksi lounaaseen. Se on jätetty Itä-Suomen aluehallintovirastolle kesäkuussa 2025. Täydennetty lupahakemus on kuulutettu 16.4.2026 ja asiakirjat ovat olleet nähtävillä Lupa- ja valvontaviraston sivuilla 16.4.-25.5.2026. Laajennuksen myötä läjitystilavuutta saataisiin lisää noin viiden vuoden ajalle, jolloin se riittäisi 2030-luvun puolen välin tietämille.

Kipsin läjitystä pitkällä tähtäimellä, noin 30 vuoden ajalle eli noin 2030-luvulta aina 2060-luvulle saakka on päätetty tarkastella omassa hankkeessaan. Läjitysalueita kartoittaessa on hyödynnetty Kaivoslaajennuksen YVA-menettelyn yhteydessä (Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen laajentaminen, Ramboll Finland Oy 2024a) tehtyä kipsin erillisselvitystä. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisuuksia kipsin läjittämiseen Yaran alueella kauempana tehdasalueesta, sillä aihe on noussut esille aiempien hankkeiden lausunnoissa. Tarkastelun perusteella kauempaa tehdasalueesta ei löydy kohtuullista vaihtoehtoista sijoituspaikkaa, jolle kipsin läjittäminen olisi mahdollista (ks. luku 3.2).

2.2 Kipsin muodostuminen

Kipsiä muodostuu fosforihappotehtaan tuotannon sivuvirtana noin 1,6 milj. tonnia vuodessa. Toimipaikan kaivoksen ja kemiantehtaiden toimintaketju on esitetty seuraavassa kaaviossa (Kuva 2-2).

Materiaalivirrat

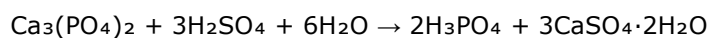


Kuva 2-2. Kipsin muodostuminen suhteessa Siilinjärven toimipaikan tuotantoketjuun. Kaivostoiminnot on esitetty kuvassa oranssilla, fosforihappotehdas ja kipsi mustalla, muut tehdastoiminnot sinisellä.

Fosforihappoa valmistetaan apatiittirikasteesta ja rikkihaposta kolmea eri laatua eri käyttötarkoituksiin; FERTI:ä lannoitteiden valmistukseen, PREFO:a rehu- ja teollisuusfosfaattien valmistukseen

sekä BIO:a teolliseen vesienkäsittelyyn sekä muihin pienasiakastoimituksiin (Kuva 2-3). Tämän lisäksi fosforihappotehtaalla on mahdollista valmistaa elintarvikelaatuista fosforihappoa PUFO:a, jota ei ole valmistettu vuoden 2014 jälkeen. Viime vuosina tuotettu fosforihappomäärä on ollut 260 000–296 000 t/vuosi. Tuotetusta fosforihaposta noin puolet on FERTI-happoa ja noin puolet PREFO-happoa. Ympäristöluvan mukaiset vuosittaiset maksimituotantomäärät fosforihapolle ovat 350 000 t/a ja fluoripiihapolle 19 000 t/a. Sivuvirtoina syntyy kipsiä ja fluoripiihappoa. Kaikki kolme eri kipsilaatua (taso, pannevis ja larox) ohjautuvat samalle kipsikuljettimelle, jolla ne siirretään kipsin läjitysalueelle.

Fosforihappoprosessi voidaan jakaa reaktio-, suodatus-, väkevöinti-, selkeytys- ja PREFO-prosessi-vaiheisiin. Reaktiovaiheessa reaktoriin johdetaan apatiitti ja 93 % rikkihappo, jota laimennetaan fosforihappoprosessista saatavalla palautushapolla. Reaktiovaihe tapahtuu seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:

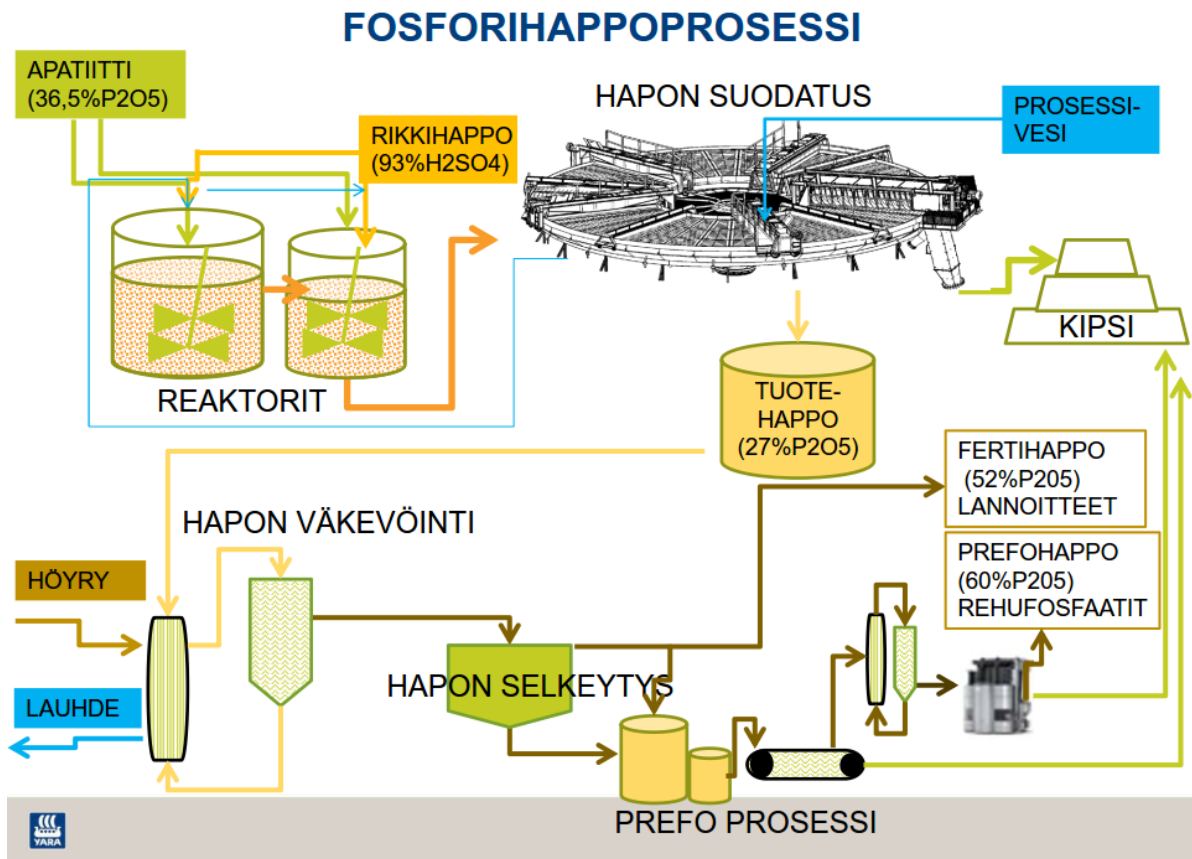


Suodatusvaiheessa kipsi ja ns. tuotehappo erotetaan toisistaan tasosuodattimella. Suodattimelle jäävä tasokipsi pestään vastavirtaan kiertovedellä. Suodattaminen on jaettu kolmeen jaksoon, joista ensimmäisen jakson suodos on 27 % tuotehappoa. Toisen vaiheen suodos on palautushappoa, jota käytetään rikkihapon laimentamiseen edellä esitetyllä tavalla. Kolmannen vaiheen suodos kierrätetään toiseen pesuvaiheeseen, jonka suodos, palautushappo, käytetään rikkihapon laimentukseen ja palautuu näin reaktoriin. Pesty kipsi poistetaan suodattimelta ruuvilla. Pestyn kipsin kosteus on noin 25–30 %. Kosteaa kipsiä johdetaan hihnakuljettimella kipsin läjitysalueelle.

Väkevöintivaiheessa laimeasta fosforihaposta haihdutetaan vettä alipainehaihdutuksessa. Veden lisäksi haposta haihtuu myös fluoria, joka on peräisin apatiitista (Siilinjärven apatiitti sisältää fluoria 2,4–2,7 %). Väkevöinnissä fosforihaposta vapautuvat kaasut pestään kaasunpesureilla ja pesussa syntyvä fluoripiihappo otetaan talteen. Näin saadaan 26 % fluoripiihappoa (H_2SiF_6). Fluoripiihapon erottumisen jälkeen kaasuvirtaa jäähdytetään suihkulauhduttimilla ja tällöin muodostuu lauhdevettä. Lauhdevedet johdetaan neutralointiin. Neutralointi tehdään kalsiitilla ja kalkilla. Neutraloinnissa syntyvä kiintoainne erotetaan vedestä kaksivaiheisesti selkeyttämällä ja suodattamalla. Neutraloitu vesi johdetaan kemialliselle puhdistamolle. Kiintoainne ohjataan kipsikuljettimelle ja sitä kautta kipsin seassa kipsin läjitysalueelle.

Selkeytysvaiheessa väkevöity happo selkeytetään. Selkeytyksessä erottuva kiintoainnespitoisempi happo johdetaan PREFO-prosessiin. Selkeyttimeltä saatava kirkkaampi happo on 52 % FERTI-happoa, joka ohjataan varastosäiliöihin ja lastataan niistä edelleen juniin tai ohjataan lannoitetehtaan käyttöön.

PREFO-prosessissa tehdään fluorin, arseenin ja sulfaatin suhteen FERTI-happoa puhtaampaa happoa rehuteollisuuden raaka-aineeksi. PREFO-prosessissa on kaksi suodatusvaihetta (pannevis ja larox) ja yksi väkevöintivaihe, joten valmis PREFO-happo on käynyt läpi kaksi väkevöintiä ja kolme suodatusta (vrt. FERTI-happo yhden väkevöinnin ja yhden suodatuksen). PREFO-prosessissa käytetään FERTI-hapon selkeytyksessä syntyvää kiintoainnespitoisempaa happoa. Siihen sekoitetaan tuotehappoa (27 %), apatiittia sekä natriumvetysulfidia arseenin saostamiseksi. Syntynyt PREFO-happo ja kipsi erotetaan toisistaan ja happo väkevöidään.



Kuva 2-3. Kipsin muodostuminen fosforihappoprosessissa.

2.3 Kipsin läjitys ja kipsi tuotteena

2.3.1 Läjitysalueelle sijoitettava kipsi

Fosforihappotehtaalta syntyvä kipsi johdetaan läjitysalueelle kuljettimella. Kaikki kolme eri kipsilaatua (taso, pannevis ja larox) ohjautuvat samalle kipsikuljettimelle, jolla ne siirretään kipsin läjitysalueelle. Prosessikipsin lisäksi kipsin läjitysalueelle sijoitetaan fosforihappotehtaan vesien neutraloinnissa syntyvää sakkaa. Neutraloinnin sakka kuljetetaan läjitysalueelle kipsin seassa hihnakuljettimella. Läjitysalueella kipsiä siirretään kaivinkoneilla, pyöräkuormaajalla, dumppereilla ja puskutraktorilla. Kipsi ja neutraloinnin sakka ovat vaaratonta jätettä ja kipsin läjitysalue vaarattoman jätteen kaatopaikka (Dnro ISAVI/10287/2019).

2.3.2 Kipsi sivutuotteena

Nykytilassa lannoitevalmisteiden raaka-aineena käytettävä sivutuotekipsi välivarastoidaan erikseen merkityllä alueella (Dnro ISAVI/10287/2019). Alue sijoittuu nykyiselle kipsin läjitysalueelle, aiemmin läjitetyn kipsin päälle. Sivutuotteena hyödynnettävän kipsin varastointialueen pohjan korko selvitetään mittaamalla se ennen sivutuotekipsin varastoinnin aloittamista. Sivutuotekasaa ei rajata sivuilta, koska se erottuu selvästi ympäristöstä erillisenä kasana. Sivutuotekipsi otetaan omaksi kasakseen läjitysalueen päälle erillisenä virtana, jolloin fosforihappotehtaan väkevöinnin lauhdevesien neutralointi keskeytetään tai johdetaan kuorma-auton lavalle suoraan tuotannosta, jotta kipsin

mukana ei ole neutraloinnin sakkaa. Kun erillinen alue on varattu sivutuotekipsin varastointikäyttöön, sinne ei läjitetä muuta. Sivutuotekipsi pidetään myös kirjanpidossa erillään muusta kipsistä. Sivutuotekipsin laatua seurataan osana omavalvontaa. Kipsin hyötykäyttöön toimittaminen läjitysalueelta tehdään irrottamalla kipsi koneellisesti kasasta sekä murskaamalla ja seulomalla se.

2.3.3 Maanparannuskäyttöön toimitettava kipsi

Maanparannuskäyttöön toimitettava kipsi on osa Yaran tuoteportfoliota ja sille on olemassa tuoteseloste. Maanparannuskäyttöön toimitettava kipsi on ominaisuuksiltaan tuoteselostukseen mukaista. Lupapäätöksen (Dnro ISAVI/10287/2019) mukaan maanparannuskäyttöön soveltuva kipsi ei ole jätettä niin kauan kun se on käyttökelpoista ja täyttää sille tyyppinimen mukaiset laatuvaatimukset ja rajaukset.

2.3.4 Kipsinen jäte

Nykyisen kipsin läjityksen alueella on kipsillä ja hapoilla likaantuneiden jätteiden sekä lietteiden sijoituspaikka. Sinne sijoitetaan kemiallisen puhdistamon allaslietettä, kiertovesialtaiden ruoppausmassoja, tehtailla syntyvää kipsistä ja happoista jätettä sekä Siilinjärvellä valmistetun fosforihapon valmistuksessa ja varastoinnissa syntyviä sakkoja.

2.4 Kipsin ominaisuudet

Kipsin nykyinen läjitysalue on luokiteltu vaarattoman jätteen kaatopaikaksi ja kipsi vaarattomaksi jätteeksi (ISAVI/10287/2019). Jäteluokitusnumero on 06 09 04 eli fosforikemikaalien valmistuksessa, sekoituksessa, jakelussa ja käytössä sekä fosforin kemiallisissa prosesseissa syntyvät jätteet, muut kuin nimekkeessä 06 09 03* mainitut kalsiumpohjaiset reaktiojätteet (06 09 03* = kalsiumpohjaiset reaktiojätteet, jotka sisältävät vaarallisia aineita tai ovat niiden saastuttamia). Jätteiden luokittelu vaarallisiin ja vaarattomiin jätteisiin perustuu jätteiden vaaraominaisuuksiin. Kipsin vaaraominaisuuksia on tarkasteltu vuonna 2019 tehdyn riskinarvion yhteydessä (Ramboll Finland Oy 2020). Kipsin liukoisuusominaisuuksia on lisäksi selvitetty mm. läpivirtaustesteillä.

Kipsiä syntyy vuosittain n. 1,5–1,6 miljoonaa tonnia prosessin eri vaiheissa kolmea laatua (taso, pannevis ja larox). Viime vuosien seurantalosten perusteella syntyvästä kipsistä noin 98,5 % on tasokipsiä, 1,4 % pannevis-kipsiä ja 0,1 % larox-kipsiä. Eri kipsilaatujen määräsuhteiden vaihtelu vuosien välillä on vähäistä, mutta päivätasolla vaihtelua voi olla. Prosessikipsi on pääosin kalsiumsulfaattia (n. 70–80 %), jonka lisäksi se sisältää muita alkali- sekä maa-alkalimetalleja kuten natriumia, magnesiumia ja kaliumia. Lisäksi kipsi sisältää pieniä määriä muita metalleja, kuten rautaa, alumiinia ja strontiumia. Tuore kipsi sisältää myös fluoridia noin 0,2 %. Tuoreen kipsin kosteus vaihtelee välillä 24–30 % ja läjityksessä kipsi asettuu n. 15 % kosteuteen. (Ramboll Finland Oy 2020.)

Prosessikipsin lisäksi kipsin läjitysalueelle sijoitetaan fosforihappotehtaan vesien neutraloinnissa syntyvää sakkaa, jonka jäteluokitusnumero on 06 09 04 eli sama kuin kipsin. Fosforihappotehtaan väkevöintivaiheiden jälkeisten vesien neutralointi toteutetaan kalsiitilla ja kalkilla ja muodostunut kiintoaine (sakka) erotetaan vedestä kaksivaiheisesti selkeyttämällä ja suodattamalla. Sakka kuljetetaan läjitysalueelle kipsin seassa hihnakuljettimella. Sakkaa muodostuu vuosittain vaihteleva määrä, noin 3 500–15 000 tonnia. Tämä määrä on noin 0,2–0,9 % (keskimäärin noin 0,45 %) läjitettävän kipsin kokonaismäärästä.

Kipsin liukoisuusominaisuuksia on selvitetty läpivirtaustesteillä eri ikäisestä kipsistä ulkopuolisessa laboratoriossa. Läpivirtaustestien perusteella tuoreesta kipsistä liukenee fosforia, fluoridia ja sulfaattia. Liukenevan fluoridin määrä ylittää vaarattoman jätteen kaatopaikan raja-arvot tuoreessa kipsissä. Sulfaatin määrä alittaa raja-arvon ja fosforille ei ole asetettu raja-arvoa. Tulosten perusteella fluoridin liukoinen määrä vähenee huomattavasti viiden vuoden jälkeen ja neljäntoista vuoden jälkeen määrä alittaa vaarattoman jätteen kattopaikalle sallitun määrän. Liukoisen sulfaatin määrässä ei tapahdu yhtä merkittäviä muutoksia vuosien välillä. Kipsin vanhetessa pH nousee ja fluoridin sekä fosforin liukoisuudet laskevat nopeasti. Metallien liukoisuus on alhaista ja muiden suolojen (kloridi ja sulfaatti) liukeneminen on tasaista kipsin vanhetessa. Suurimmat muutokset kipsistä liukenevien aineiden määrässä tapahtuvat ensimmäisten viiden vuoden aikana. Tämän jälkeen kipsistä liukenevien aineiden määrässä ei tapahdu isoja muutoksia.

2.5 Kipsin hyödyntäminen

Kipsiä hyödynnetään kysynnän mukaan. Käyttökohteita ovat tällä hetkellä maanparannuskäyttö ja käyttö lannoitteen raaka-aineena sekä muut pienemmät käyttökohteet (mm. kasvualustat). Uusia käyttökohteita etsitään aktiivisesti. Fosforihappotehtaan toiminnassa muodostuva kipsijäte, joka sellaisenaan soveltuu maanparannusaineeksi tai lannoitevalmisteen raaka-aineeksi, ei ole jätettä niin kauan kuin se on käyttökelpoista ja täyttää sille tyyppinimen mukaiset laatuvaatimukset ja rajoitukset (ISAVI/ /2019).

Kipsi, jota käytetään lannoitevalmisteiden raaka-aineena ja joka johdetaan kuljettimella erillisenä virtana läjitysalueella määritellylle väliaikaiselle varastointipaikalle, on sivutuotetta.

Hyötykäyttöön toimitetun kipsin määrä vaihtelee vuosittain ja viime vuosina määrä on vaihdellut välillä 46 000–96 000 t/v. Kokonaisuutena vuosittain hyödynnettävä määrä on ollut 3–10 % syntyvän kipsin määrästä. Hyötykäyttöön toimitetusta kipsistä vuonna 2023 82 % meni ELY-keskuksen koordinoimiin Saaristomeren alueen peltojen kipsikäsittelyhankkeisiin. (Yara Suomi Oy 2026)

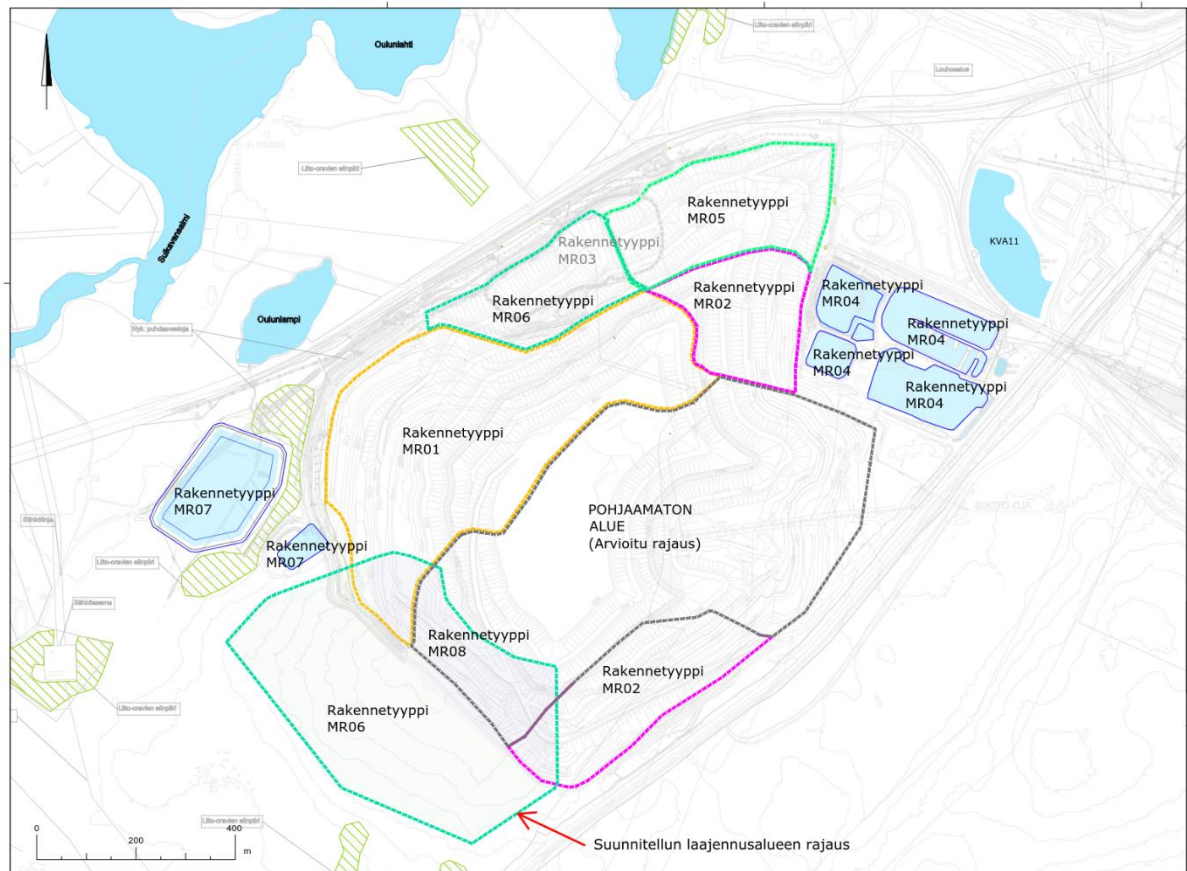
2.6 Kipsin nykyinen läjitysalue ja lounaislaajennus

2.6.1 Läjitystilavuus

Nykyisen kipsin läjitysalueen tilavuus on noin 48 milj. m³, josta on jäljellä noin 7 milj. m³. Suunnitellun lounaislaajennuksen tilavuus on noin 6,1 milj. m³.

2.6.2 Nykyisen kipsin läjitysalueen pohjarakenteet

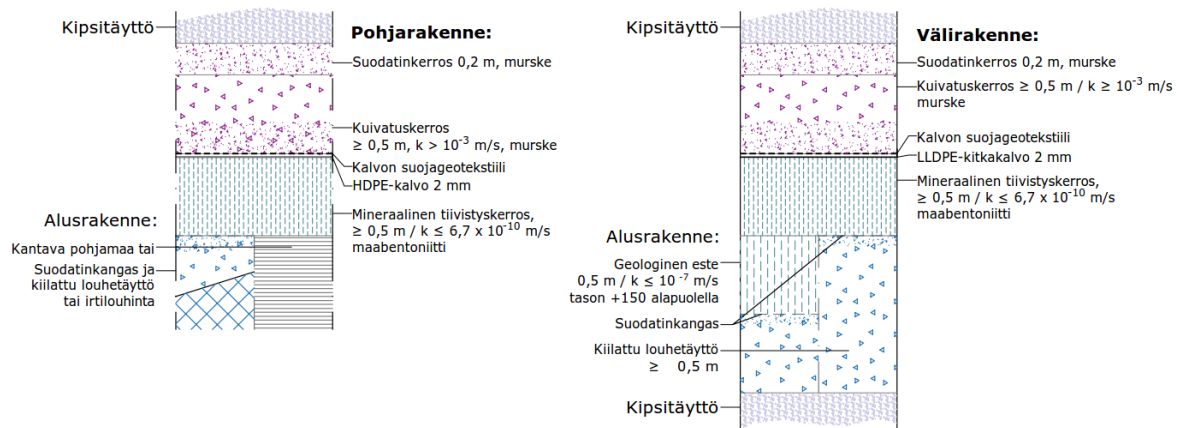
Nykyisen kipsin läjityksen alueelle on läjitetty kipsiä eri vaiheissa vuodesta 1969 lähtien. Eri vaiheiden alueille on rakennettu erilaiset pohjarakenteet kunkin rakennusajankohdan aikaisten säännösten ja määräysten mukaisesti. Vanhin osa läjitysalueesta on rakennettu pohjamaan päälle eikä siinä ole rakennettuja pohjarakennekerroksia. Osalla nykyisen läjityksen alueella pohjarakenteena on hienoainesmoreenikerros, jonka päällä on paikoin kerros kipsiveden lujittamaa hienoainesmoreenia. Viimeisimpinä rakennettujen alueiden alueella on kaatopaikka-asetuksen (VnA 331/2013) mukaiset tiiviit pohjarakenteet.



Kuva 2-4. Kipsin nykyisen läjityksen eri läjitysvaiheiden pohjarakenteet sekä laajennusalueelle suunnitellut pohjarakenteet: tiivistyskerros moreenista (MR01, MR02 ja MR04), VnA:n mukainen yhdistelmätiivisrakenne kalvosta ja moreenista (MR 05, MR06, MR08) ja altaan yhdistelmätiivisrakenne kalvosta ja bentoniittimatosta (MR07).

2.6.3 Lounaislaajennuksen rakenteet

Käsiteltävänä olevan lupahakemuksen mukaisen lounaislaajennuksen alueesta pohjamaan päälle toteutettava pohjarakenne (varsinainen laajennusalue) on pinta-alaltaan 16 ha ja nykyiseen kipsin täyttöalueeseen nojaava välirakenne (luiska-alue) on 8 ha. Laajennusalueelle suunniteltu pohjarakenne ja välirakenne täyttävät vaarattoman jätteen loppusijoitusalueen pohjarakenteelle asetetut vaatimukset (VnA 331/2013).



Kuva 2-5. Laajennusalueen pohjarakenne ja luiskaosuudelle tuleva väilirakenne (Ramboll, 2024a). Pohja- ja väilirakenne sisältävät yhdistelmätiivistyskerroksen, joka koostuu mineraalisesta tiivistyskerroksesta (maabentoniitti) ja keinoeksoisesta eristeestä (HDPE- tai LLDPE-kalvo) sekä kuivatuskerroksen ja suotovesien keräysrakenteista.

2.6.4 Kipsin siirto läjitysalueelle

Kipsin siirto fosforihappotehtaalta nykyiselle läjitysalueelle tapahtuu hihnakuiljettimella. Hihnakuiljetinta on suunniteltu jatkettavan noin 400–1000 metriä lounaislaajennuksen alueelle.

2.7 Vesien muodostuminen, hallinta ja käsittely

Toimipaikan prosessivesijärjestelmä perustuu suurelta osin läjitys- ja allasalueiden kautta kiertävän veden uudelleenkäyttöön.

Tehtaiden tarvitsema jäähdytys- ja prosessivesi otetaan Kuuslahdesta. Suurin osa Kuuslahdesta otetusta vedestä käytetään jäähdytysvetenä ja vesi palautetaan Kuuslahteen. Pieni osa järvestä otetusta vedestä käytetään tehtailla prosessivetenä sekä talousveden valmistuksen raakavetenä. Raakaveden käyttötarvetta prosesseissa minimoidaan kierrättämällä mahdollisimman suuri osa prosessivesistä. Läjitysalueen sade- ja valumavedet sekä suotovedet kerätään keräysojien sekä suoja-pumppausten avulla kiertovesialtisiin ja ohjataan sieltä edelleen tehtaiden prosessivesiksi. Kiertovesialtaille ohjataan myös tehtaiden prosessivesiä. Ylimääräinen vesi, jota ei hyödynnetä prosesseissa, käsitellään kemiallisella puhdistamolla ennen sen johtamista Kuuslahteen.

2.7.1 Valumavesien muodostuminen

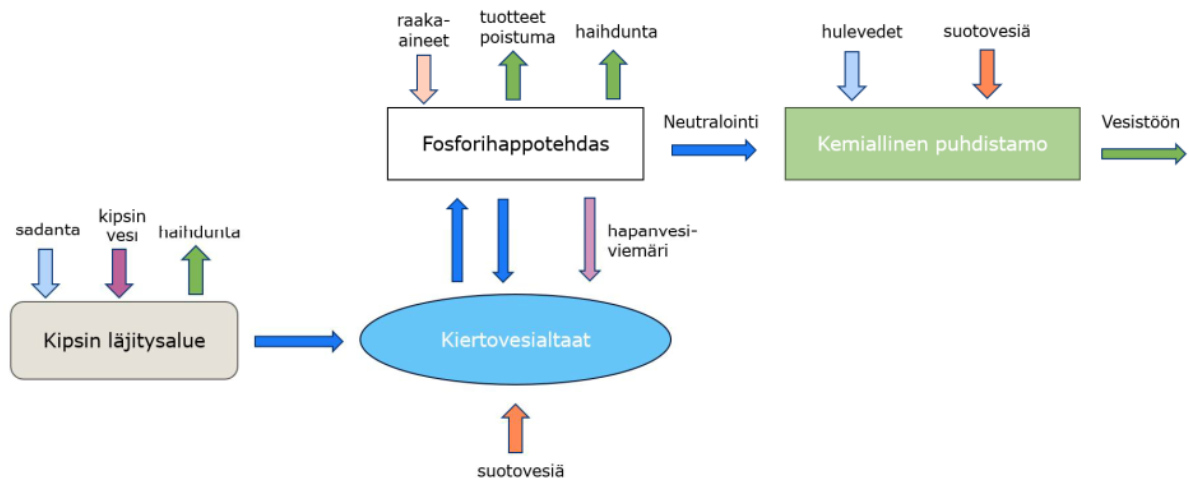
Nykytilassa **kipsin läjitysalueen valuma-alue**, mukaan lukien suoja-pumppaamoiden valuma-alueet, on pinta-alaltaan yhteensä 134 ha, josta suunnitellun lounaislaajennuksen myötä tuleva lisäys on 16 ha (Ramboll Finland Oy 2024c). Kiertovesialtaiden pinta-ala on yhteensä 15 ha. Tehdasalueella sijaitsee lisäksi pieni 1 ha valuma-alue (fosforihappotehtaan piha-alue), josta vesiä johdetaan kiertovesialtaille.

Nykyisen kipsin läjitysalueen sadanta on noin 842 800 m³/a, josta suunnitellun lounaislaajennuksen osuus on 90 600 m³/a (Ramboll Finland Oy 2024c). Haihdunta ja kipsin vesi huomioiden, nykyisen alueen suotautuvan veden määrä on noin 861 500 m³/a, josta lounaislaajennuksen osuus on noin 72 500 m³/a (Ramboll Finland Oy 2024c).

2.7.2 Kuormitteisten vesien kerääminen ja suljettu vesikierto

Nykyisen kipsin läjitysalueen kuormitteiset vedet ja puhtaat ympärysvedet pidetään vanhimmilla täyttöalueilla erillään läjitysalueelta kiertävällä kaksinkertaisella ojituksella. Viimeksi rakennetuilla alueilla sekä lounaislaajennuksen alueella kuormitteiset vedet kerätään reunapenkereellä rajatulta täyttöalueelta kuivatusrakenteilla ja johdetaan suotovesiviemäriä kiertovesialtisiin. Puhtaat ympärysvedet johdetaan uusillakin alueilla täyttöalueen ohi niin, etteivät vedet pääse kontaminoitumaan jätteestä tai kuormittuneista vesistä. Kiertovesialtaista kuormitteiset vedet johdetaan fosforihappotehtaalle (Kuva 2-7). Ojaston lisäksi kuormitteisiä vesiä kerätään talteen suoja-pumppauksilla. Fosforihappotehtaalla kiertovesialtaiden vesiä käytetään prosessissa kipsin pesuvetenä tehdään suodattimilla sekä poistokaasujen pesussa pesureilla. Niitä voidaan myös ohjata väkevöinnin lauhdevesien kanssa neutraloitavaksi ja sitä kautta edelleen kemialliselle puhdistamolle. Nykyisen kipsin läjitysalueen ulkopuoliset puhtaat vedet johdetaan Sulkavanjärven Särkilahteen ja Oulunlammen ojan kautta Sulkavanjärveen.

Kipsin läjitysalueen (ml. lounaislaajennus), kiertovesialtaiden ja fosforihappotehtaan suljettu **vesikierto** on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-6). Kipsin läjitysalueelta ei johdeta vesiä suoraan maastoon eikä vesistöihin.



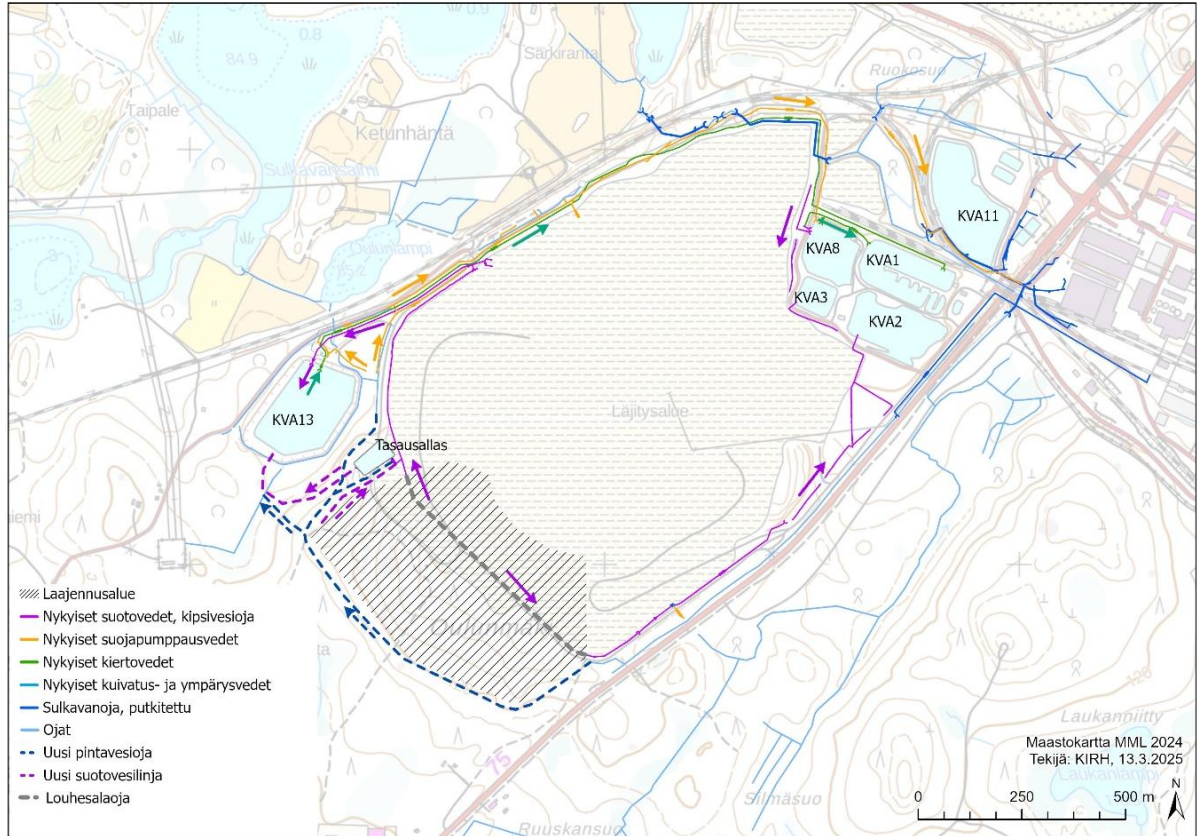
Kuva 2-6. Kipsin läjitysalueen, kiertovesialtaiden ja fosforihappotehtaan vesikierto (Ramboll Finland Oy 2024c).

Nykyisellä kipsin läjitysalueella on yhteensä 20 suoja-pumppaamoja, joista 6 pumppaa vesiä kemialliselle puhdistamolle. Suoja-pumppauksen tarkoitus on estää läjityksen vanhimpien osien alueelta maaperään päässeen kuormitteisen veden pääsy pinta- ja pohjavesiin. Suoja-pumppaamoiden vedenlaatua on seurattu vuodesta 2022 lähtien viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Lounaislaajennuksen välirakenteen takia nykyisen läjityksen alueelta suoja-pumppauksiin tuleva vesimäärä tulee pienentymään.

2.7.3 Kiertovesialtaat

Tällä hetkellä käytössä ovat **kiertovesialtaat** KVA1, KVA2, KVA3, KVA8, KVA11 ja KVA13 (Kuva 2-7). Nykytilanteessa vesimäärä altaissa on ollut pienimillään yhteensä noin 100 000 m³ ja altaiden yhteenlaskettu käytettävissä oleva maksimitilavuus on noin 383 000 m³ (Ramboll Finland Oy 2024c). Lounaislaajennuksen yhteyteen rakennetaan tasausallas läjitysalueen suotovesien määrän

tasaamista varten ja vesien hallinnan turvaamiseksi mm. kevään sulamishuippujen aikana. Nykyisten vanhimpien kiertovesialtaiden osalta laaditaan suunnitelma niiden uusimisesta ja käytöstä, ja se toimitetaan lupa- ja valvontavirastolle vuoden 2026 lopulla.



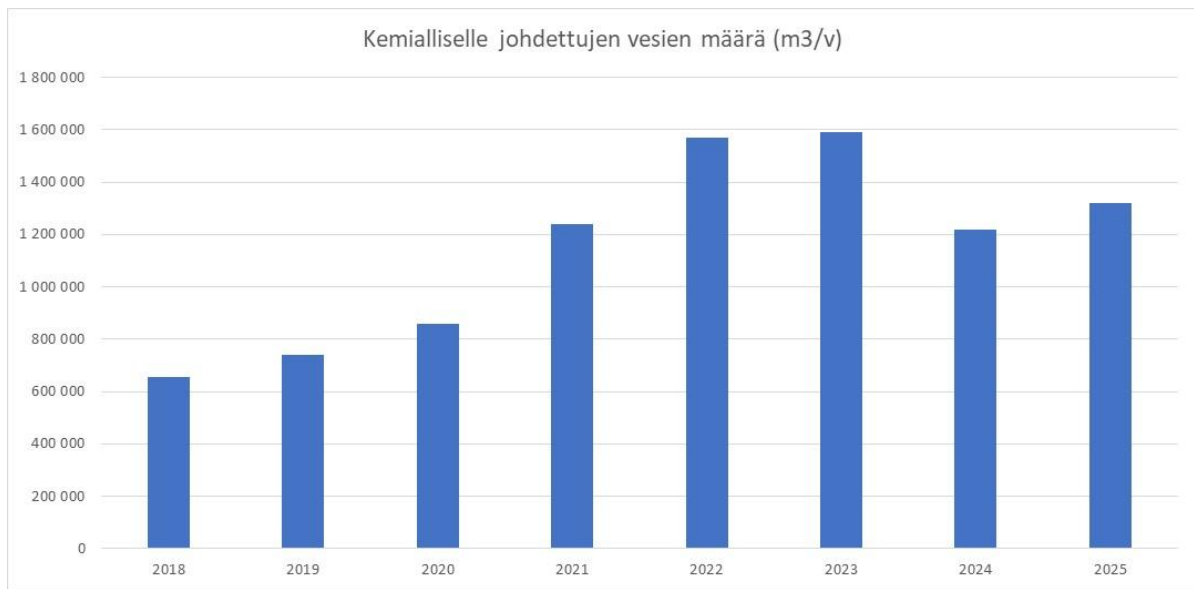
Kuva 2-7. Nykyisten kiertovesialtaiden sijoittuminen ja vesien johtaminen nykyisen kipsin läjityksen ja lounaislaajennuksen alueella.

Kipsin läjitysalueen ja tehdasalueen kuormitteiset vedet ohjataan kiertovesialtaiden kautta joko fosforihappotehtaan prosessiin tai neutralointilaitokselle. Neutraloinnin avulla vesistä saadaan poistettua fosforia sekä fluoria ja siten niiden laatu on soveltuvaa kemialliselle puhdistamolle. Nykytilassa neutraloinnin kapasiteetti on 105 m³/h. Neutraloinnin kautta on johdettu vettä kemialliselle puhdistamolle 400 000–550 000 m³/vuosi. Kemialliselle puhdistamolle ohjataan myös osa suoja-pumppaus- ja ympärysviedet sekä kemiantehtaisen piha-alueiden sade- ja sulamisvesiä sekä salaojavesiä. Kemialliselle puhdistamolle johdetaan suoraan osa kipsin läjitysalueen eteläpuolen suoja-pumppaus- ja ympärysviedet. Kemialliselta puhdistamolta puhdistetut vedet ohjataan Kuuslahteen.

2.7.4 Vesien käsittely kemiallisella puhdistamolla

Kemiallisen puhdistamolle ohjataan kemian tehtaiden piha- ja varastoalueiden sekä ratapihan vedet, fosforihappotehtaan lauhdevesien neutraloinnin ylittevedet ja tehtaan saniteettivedet saostuskaivojen jälkeen. Lisäksi puhdistamolle ohjataan suoraan osa kipsin läjitysalueen suoja-pumppaus- ja ympärysviedet. Puhdistamolla veteen sekoitetaan kalkkia fosforin saostamiseksi. pH ohjaa kalkin syöttömäärää. Kalkin syötön jälkeen vesi johdetaan esi- ja jälkiselkeytysaltauksiin, joihin kalkilla muodostettu sakka laskeutuu. Selkeytynyt vesi johdetaan Kuuslahteen.

Kemialliselle puhdistamolle johdettujen vesien määrä on vaihdellut pääsääntöisesti välillä n. 700 000–900 000 m³/a. Kemialliselle puhdistamolle johdettavien vesien määrään ovat vaikuttaneet vuosien 2021–2024 aikana sinne väliaikaisesti johdettu jäähdytysvesivirta. Toimenpide tehtiin osana jäähdytysvesien fosforipitoisuuden nousuun liittyvää selvitysprosessia. Vuoden 2025 osalta vesimääriin on vaikuttanut neutraloinnin kautta kemialliselle puhdistamolle tulevan vesimäärän vaikutus. Neutraloinnin kapasiteettia on nostettu osana tehdasalueen vesienhallinnan kehitystyötä. Kemiallisen puhdistamon toimintaa tarkkaillaan osana kuormitustarkkailua.



Kuva 2-8. Vuosittaiset virtaamat kemialliselle puhdistamolle ajalta 2014–2024.

2.8 Nykyisen kipsin läjitysalueen ja lounaislaajennuksen sulkeminen

Kipsin läjitysalueen sulkeminen toteutetaan lainvoimaisten ympäristölupapäätösten ja alueelle laadittujen sulkemissuunnitelmien mukaisesti. Kipsin läjitysalueita muotoillaan jo toimintavaiheessa, eli sitä mukaa kun läjityksen eri osat saavuttavat lopullisen korkeutensa. Maisemointia on tehty läjittämällä kaivumassoja luiskiin ylemmiltä luiskatasanteilta ja työtavasta johtuen maisemoinnin paksuus vaihtelee. Maisemoiduille alueille on muodostunut kasvillisuutta nopeasti; erilaisia heiniä ja puita kuten pajuja ja koivuja. Maisemoituja alueita otetaan uudelleen käyttöön rakenteilla olevan laajennusalueen täytön alta, ja maisemointia on poistettu myös hyötykäytettävän kipsin irrotusalueelta. Maisemoituja alueita voidaan myöhemminkin joutua ottamaan käyttöön toiminnan alta.

Sulkemistoimenpiteisiin ja niiden aikatauluihin vaikuttaa kipsin läjitysalueen painuminen. Nykyisen kipsin alueella tehtyjen uusiempien painumamittausten perusteella uusi kipsitäyttö painuu voimakkaasti tasaantuen muutaman vuoden sisällä ja sulkemistoimenpiteet on mahdollista aloittaa luiskissa ja lakialueella aikaisintaan 5–8 vuoden kuluttua siitä, kun ne ovat lopullisessa korkeudessaan. Kipsin painumista tapahtuu senkin jälkeen, mutta painuminen on tasaista eikä sen arvioida vaurioittavan rakennettavia sulkemirakenteita. Lakialue suljetaan vasta, kun läjitysalueen maksimikapasiteetti on saavutettu ja painuminen on tasaantunut alle metriin vuodessa. Tämän arvioidaan kestävän yli 5 vuotta läjityksen lopettamisesta. Laajennusalueen sulkeminen linkittyy nykyisen läjitysalueen sulkemisen vaiheistukseen. Lounaislaajennusalueen osalta alueiden muotoiluun, käytöstä poistuvien rakenteiden purkuun ja sulkemirakenteiden sekä hulevesien johtamisrakenteiden rakentamiseen on varattava arviolta 3–4 vuotta.

Pintarakenteet vähentävät oleellisesti sade- ja sulamisvesien imeytymistä täyttöön ja valuma- ja suotovesien muodostumista sekä fluoripäästöjä ilmaan. Kasvukerrokseen muodostuva kasvillisuus ja puusto lisäävät myös haihduntaa. Läjitysalue muotoillaan ulospäin kaltevaksi niin, että sade- ja sulamisvedet saadaan johdettua täytön ulkopuolelle. Läjitysalueen päällä olevalle lakialueelle rakennetaan ympäristöluvan määräysten mukainen pintarakenne, joka sisältää tiivistyskerroksen (0,5 m/k-arvo $\leq 10^{-8}$ m/s) ja sen päälle tulevan kuivatuskerroksen 0,5 m. Luiskiin rakennetaan maisemointikerros, jonka paksuus on vähintään 1,0 m.

Sulkemisen jälkeen alueelta johdetaan suotovesiä edelleen käsittelyyn, muilta osin alueelle kohdistuu enää ympäristön tilan seurantaan liittyvää toimintaa. Suotovedet johdetaan sulkemisen jälkeen samoja rakenteita pitkin käsittelyyn kuin toiminnan aikanaan. Nykyisen läjityksen alueelta käsittelyyn johdettavien vesien määrä sulkemisen jälkeen arvioidaan olevan noin 220 000 m³/a, josta läjitysalueen suotovesistä muodostuva määrä on 130 000 m³/a ja läjitysalueen ympäristön suoja-pumppauskaivoista pumpattava määrä arviolta yhteensä 90 000 m³/a. Lounaislaajennuksen alueelta sulkemisen jälkeen käsittelyyn johdettavien vesien määrä arvioidaan olevan noin 19 000 m³/a.

2.9 Rikkihappotehdas ja nykyinen pasutealue

Siilinjärvellä on kaksi rikkihappotehdasta, rikkihappotehdas 1 ja rikkihappotehdas 2. Ensimmäisen rikkihappotehtaan toiminta on alkanut vuonna 1969 ja toisen vuonna 1983. Rikkihappotehtaan 1 rikkihappoa käytetään pääasiassa fosforihapon valmistuksessa, mutta osittain myös lannoitteiden valmistuksessa. Siilinjärven toimipaikan rikkihapon tuotantokompleksiin on kuulunut toiminnan alkuvuosista lähtien lisäksi kolme pyriittipäätettä ja rikinpolttolaitos. Rikkihappotuotannossa on sularikin lisäksi hyödynnetty raaka-aineena Pyhäsalmen kaivoksen sivuvirtana muodostuvaa pyriittiä.

Toimipaikalla on investoitu rikkihappotuotannon uudistukseen, jossa pyriitin käyttö raaka-aineena päättyy asteittain ja rikkihapon valmistus tulee jatkossa perustumaan kiinteän rikin hyödyntämiseen. Uudistuksen ensimmäisessä vaiheessa Rikkihappotehtaan 1 toiminta on muutettu perustumaan elementtirikin, eli kiinteän rikin hyödyntämiseen. Tehtaiden yhteyteen on rakennettu uusi kiinteän rikin varasto, sulatuslaitos sekä uusi rikinpolttolaitos. Tämän keväällä 2026 käyttöönotetun prosessimuutoksen myötä, rikkihappotuotannosta noin 75 prosenttia tuotetaan käyttämällä raaka-aineena kiinteää rikkiä. Pyriittiä käytetään vielä muutaman vuoden ajan raaka-aineena rikkihappotehtaalla 2. Pyriitin polton sivuvirtana syntyy pasutetta. Rikkihappotehtaan 1 prosessimuutos vaikuttaa jo vuoden 2026 aikana syntyvän pasutteen vuosittaisen määrän vähenemiseen kahden pasuton käytöstä poiston myötä. Rikkihappotehtaan 2 osalta pyriitin käyttö raaka-aineena tulee tämänhetkisen tiedon mukaan päätymään noin vuoteen 2029 mennessä, jolloin pasutteen muodostuminenkin päättyy kokonaan. Pasute pyritään toimittamaan hyötykäyttöön.

2.10 Liikenne

Yaran toimipaikka sijaitsee kantatie 75 (Nilsiantie) varrella noin 4 km Siilinjärven kirkonkylältä Nilsiän suuntaan. Liikennöinti toimipaikalle tapahtuu kantatieltä 75 vuonna 2017 perusparannetun liittymän kautta. **Kuopion lentoasema** (Rissala) sijaitsee Siilinjärven kunnan eteläosissa. Etäisyyttä kipsin nykyiselle läjitysalueelle on lähimmillään noin yhdeksän kilometriä. Läjitysalue sijaitsee keskeisesti lentoliikenteen ja etenkin Rissalan lentoaseman lähestymislinjaan nähden. Kipsin läjitysalueen vaikutusalueella kulkee Siilinjärvi-Viinijärvi-Joensuu rautatie, mutta siihen ei kohdistu vaikutuksia.

Kipsin läjitysalueen toiminnan aikaiset liikennemäärät ovat pieniä. Lounaislaajennuksen rakentamisen aikaista liikennettä voi olla ajoittain toimintavaihetta enemmän, jolloin rakennetaan mm. ym-

päristön suojelurakenteet ja tasausallas. Toiminnan aikana liikennettä aiheutuu lähinnä läjitysalueen maisemointitöistä, sillä kipsin siirto tehdasalueelta läjitysalueelle tapahtuu hihnakuuljettimella. Liikenne on pääsääntöisesti Yaran toimipaikan sisäistä liikennettä, sillä tarvittavat maa-ainekset saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta, ja työmatkaliikenne on niin vähäistä, ettei se ole erotettavissa Yaran muusta työmatkaliikenteestä. Toiminnan päätyttyä läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle kohdistuu vain valvontaan ja tarkkailuun liittyvää vähäistä liikennettä.

2.11 Energian käyttö

Yara Suomi Oy on ollut mukana kauden 2017–2025 sekä liittynyt kauden 2026–2035 energiatehokkuussopimuksen energiavaltaisen teollisuuden toimenpideohjelmaan ja toimipaikalla on käytössä vuonna 2021 sertifioitu ISO 50001 energiatehokkuusjärjestelmä.

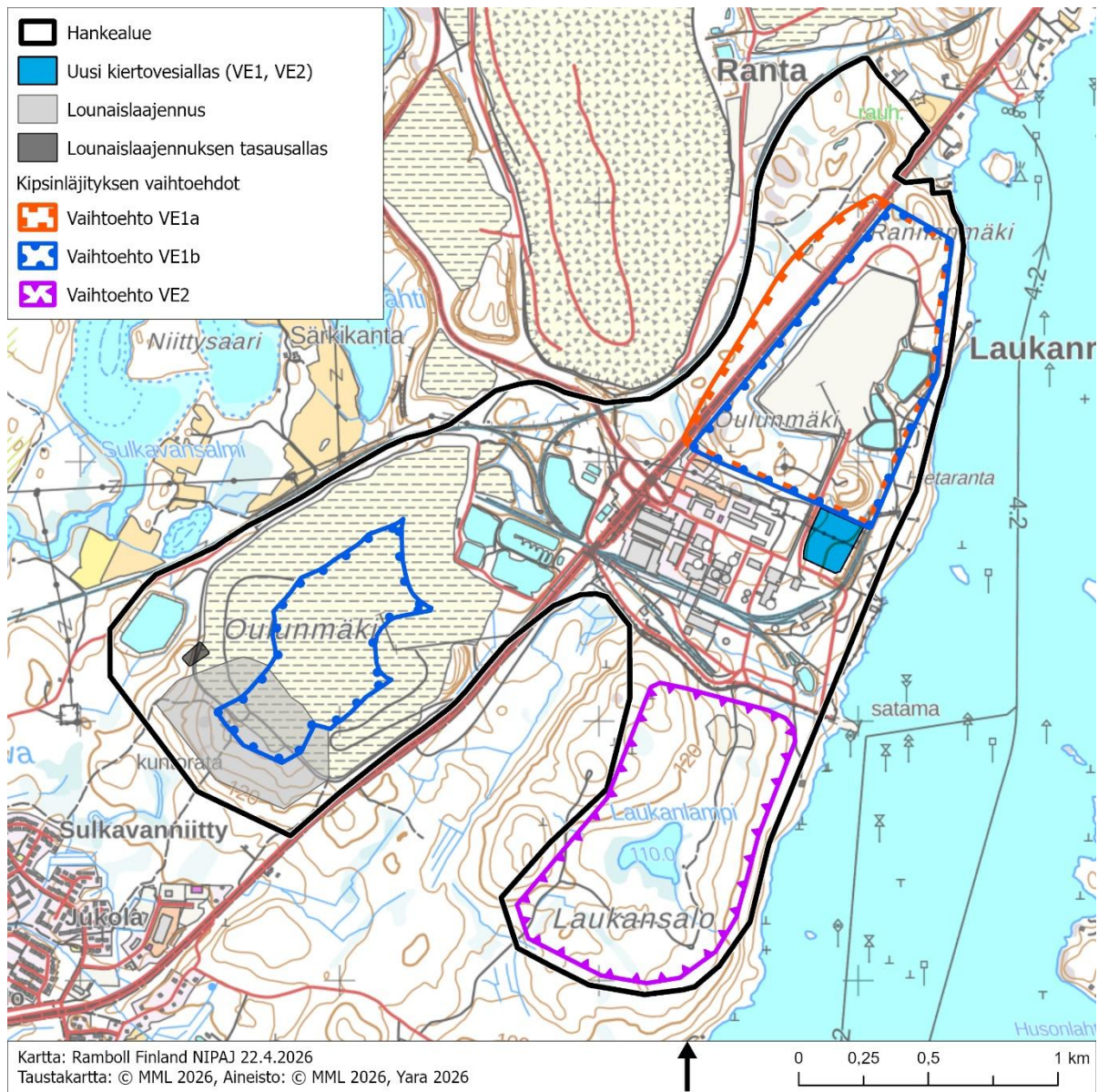
Yaran Siilinjärven toimipaikalla kulutettiin vuonna 2025 sähköä 399 GWh, josta 127 GWh eli noin 32 % tuotettiin omalla toimipaikalla prosessissa muodostuvasta ylimääräisestä lämmöstä. Kemian-tehtailla pyrittiin ja rikin polttoprosesseissa syntyy hukkalämpöä, josta tehdään sähkön lisäksi kaukolämpöä. Kaukolämmön tuotanto oli edellisvuotta korkeammalla tasolla. Kaukolämpöä toimitettiin vuoden 2025 aikana Siilinjärven kuntakeskukseen 184 TJ. (Yara Suomi Oy 2026)

Yaran Siilinjärven toimipaikka on mukana päästökaupassa kaudella 2021–2030. Ulkopuolinen todentaja todentaa päästökauppaan kuuluvat päästöt vuosittain.

Yhteenvedo toteutuneista energiatehokkuutta parantavista toimenpiteistä liitetään vuosittain ympäristöluvan mukaiseen vuosiraporttiin. Energian kulutus ja polttoaineiden käyttö raportoidaan vuosittain YLVA (ympäristönsuojelun tietojärjestelmä) -järjestelmän kautta.

3. Hankkeen yleiskuvaus ja vaihtoehdot

Hankealue sijoittuu Yaran Siilinjärven toimipaikan eteläosaan kemiantehtaiden ympäristöön (Kuva 3-1). Hankealue kattaa suunniteltujen uusien vaihtoehtoisten kipsin läjitysalueiden lisäksi tehtaiden alueen sekä nykyisen kipsin läjitysalueen. Hankealueen pinta-ala on noin 492 ha. Kipsin vaihtoehdot uudet läjitysalueet sijoittuvat nykyisen pasutealueen ja Laukansalon alueille. Lisäksi tarkastellaan nykyisen kipsin läjityksen korottamista. Suunnitellut toiminnot, mukaan lukien tarvittavat vesien johtamisjärjestelmät, hihnakuuljetin sekä tiestö ja muu infra, sijoittuvat pääosin Yaran omistamille kiinteistöille. Arvioitavat vaihtoehdot ja niiden tekninen kuvaus on esitetty tarkemmin luvuissa 3.1 ja 3.3. Uuden kipsin läjitysalueen rakentamisesta ja toiminnasta ei aiheudu muutoksia fosforihappotehtaan prosesseihin tai kipsin muodostumiseen.



Kuva 3-1. Hankealueen rajaus ja vaihtoehtoisten kipsin läjitysalueiden sijoittuminen.

Hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvat Yaran kaivostoiminnot, joista lähimpinä ovat Särkijärven louhos ja sivukiviläjitykset. Pohjoispuolella sijaitsee jonkin verran asutusta Kuuslahden rannassa.

Hankealueen itäpuolelle sijoittuu Kuuslahti. Hankealueen etelä-lounaispuolella sijaitsee asuinalueita, Jukolan yritysalue ja Siilinjärven keskustaaajama. Nykyisen kipsin läjityksen lounaispuolelle sijoittuu myös kuntorata. Hankealueen luoteispuolelle sijoittuu jonkin verran haja-asutusta ja peltoja sekä Sulkavanjärvi. Hankealueen luoteisreunalla kulkee junarata ja hankealueen läpi kulkee kantatie 75.

Hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla kaivoksen laajennuksen YVA-menettelyn mukaisista alueista Laukansalon louhos sekä Itäläjityksen ja Ansanmäen sivukiven läjitysalueiden laajennukset. Osa tulevasta kaivoksen laajentamiseen liittyvistä toiminnoista, mm. Laukansalon louhos, on huomioitu osa-alueittain nykytilan kehityksessä soveltuvilta osin. Yhteisvaikutusten arviointia liittyen kaivoksen laajentamiseen on kuvattu tarkemmin luvussa 25 Yhteisvaikutukset.

3.1 Arvioitavat vaihtoehdot

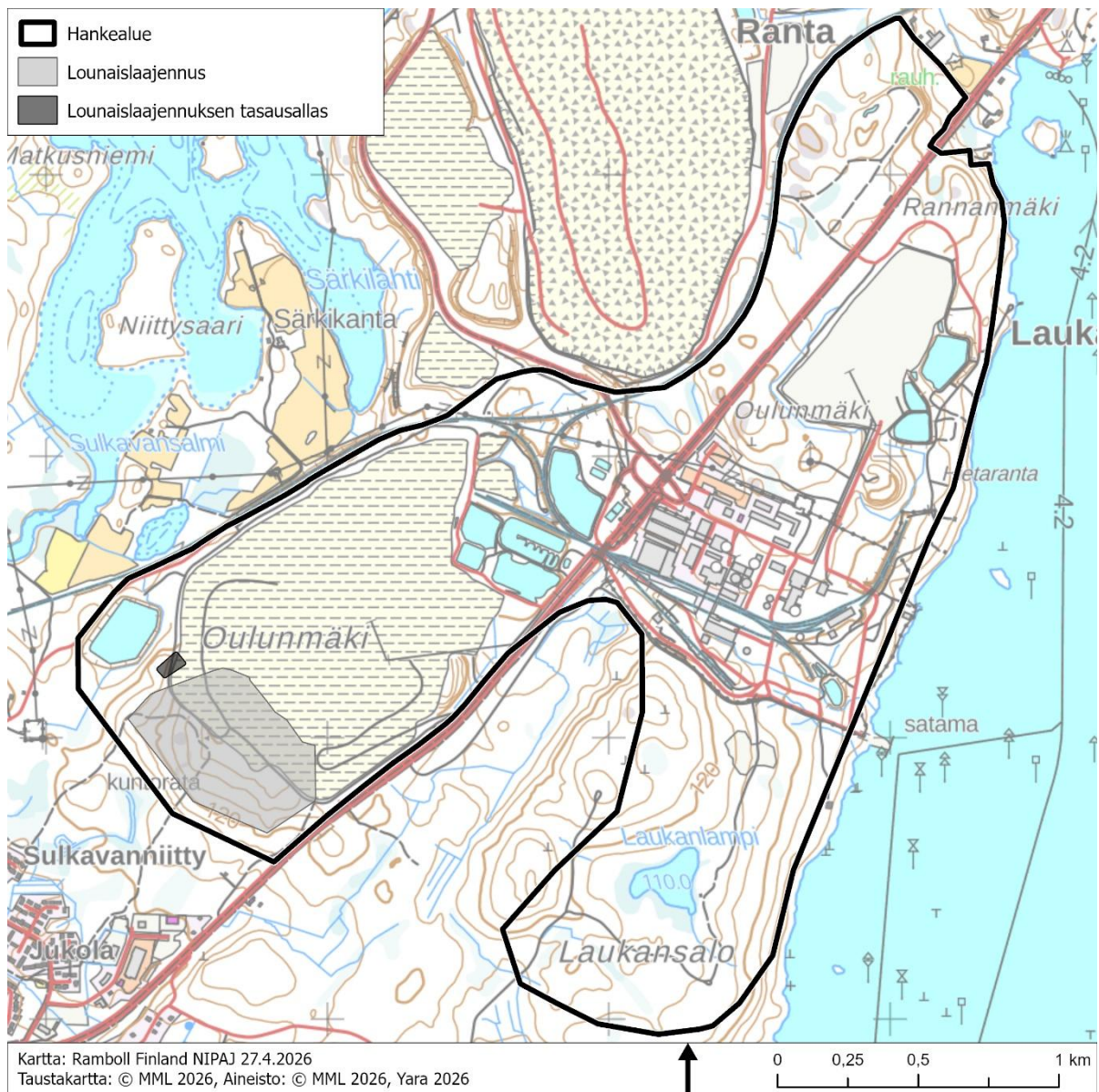
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kipsin läjitysalueen toteuttamisen vaihtoehtoja (vaihtoehdot VE1–VE2) sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa uutta läjitysaluetta ei toteuteta, vaan toimintaa jatketaan nykyisten ja käsittelyssä olevien ympäristölupien mukaisesti läjittämällä kipsiä nykyisen läjityksen ja lounaislaajennuksen alueelle (vaihtoehto VE0). Arvioitavat vaihtoehdot on esitetty koottuna seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-1) ja edellisen kartan mukaisesti (Kuva 3-1).

Taulukko 3-1. Läjitysalueiden tiedot vaihtoehtoisin.

	VE0	VE1a	VE1b	VE2
Läjitysalueen pinta-ala	107 ha, josta 16 ha lounaislaajennuksen alue	70 ha	Pasutealue 60 ha korotus 37 ha	70 ha
Läjityskapasiteetti	52 milj. m ³ , josta jäljellä 13* milj. m ³ (Nykyinen 7 milj. m ³ , lounaislaajennus 6 milj. m ³)	30 milj. m ³	Pasutealue 20 milj. m ³ korotus 10 milj. m ³	30 milj. m ³
Läjityskorkeus	+190 m	+240 m	+ 230 m	+ 220 m
Kiertovesiallas	Nykyisen läjityksen yhteydessä olevat kiertovesiallas	Uusi kiertovesiallas tehtaiden läheisyyteen	Pasutealueella uusi kiertovesiallas tehtaiden läheisyyteen. Nykyisen kipsinläjityksen alueella nykyisen läjityksen yhteydessä olevat kiertovesiallas	Uusi kiertovesiallas tehtaiden läheisyyteen

3.1.1 Toteuttamatta jättäminen, VE0

Vaihtoehdossa VE0 tarkastellaan tilannetta, jossa uusia kipsin läjitysalueita ei toteuteta, vaan toimintaa jatketaan nykyisten ympäristölupien puitteissa, ja kipsiä läjitetään nykyiselle alueelle lounaislaajennus mukaan lukien. Tämänhetkisen arvion mukaan kipsin läjitys alueelle on mahdollista nykyisillä ja käsittelyssä olevilla ympäristöluvilla noin vuoteen 2035 asti. Läjitysalueen kokonaispinta-ala on noin 107 ha, enimmäiskorkeus +190 m ja läjitystilavuus noin 52 milj. m³.

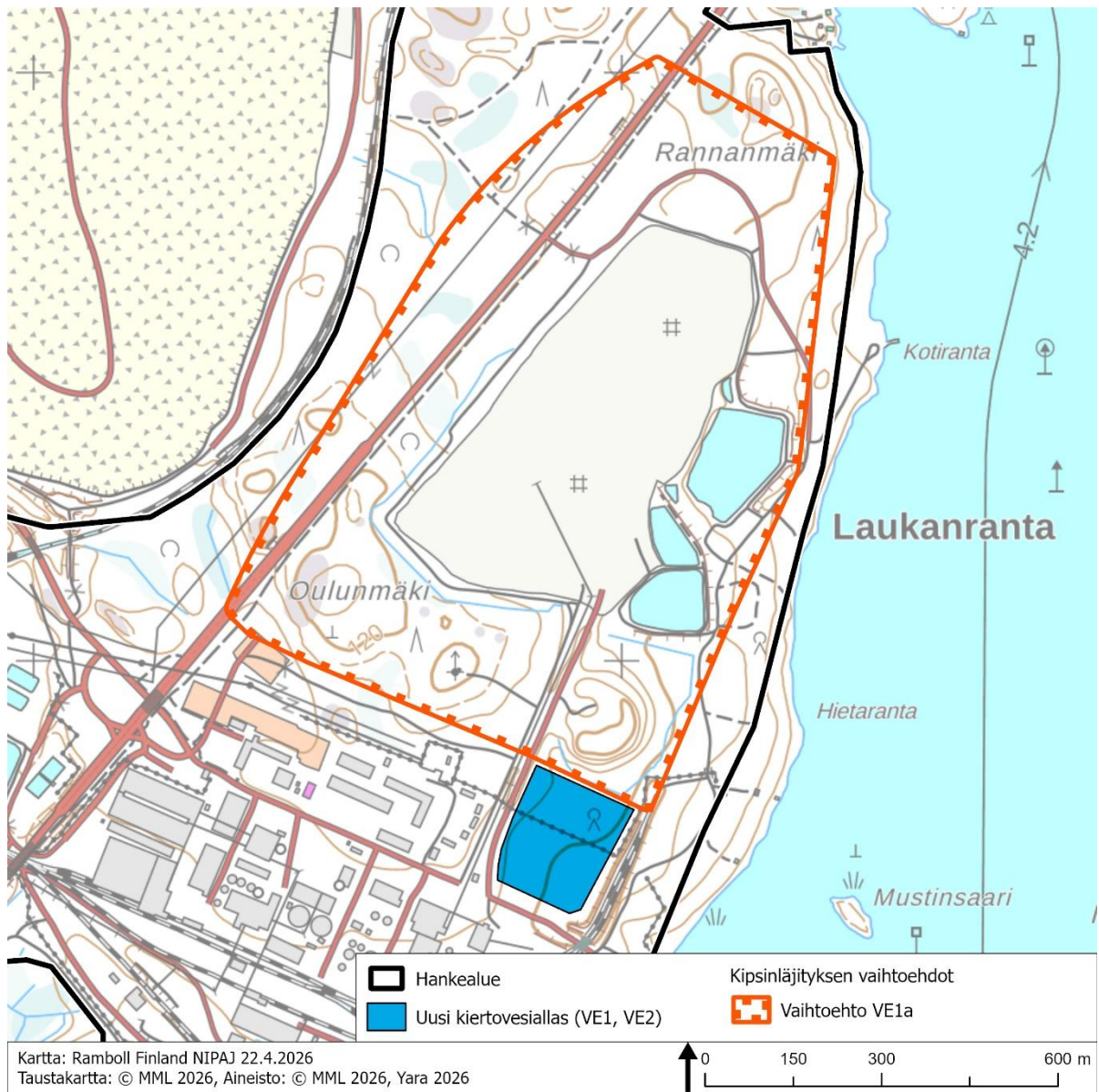


Kuva 3-2. Vaihtoehdon VE0 mukainen tilanne.

3.1.2 Vaihtoehto VE1a (Nykyinen pasutealue)

Vaihtoehdossa VE1a kipsiä läjitetään nykyiselle pasutealueelle ja sen läheisyyteen. Suunniteltu kipsin läjitysalue on laajempi kuin nykyinen pasutteen läjitysalue, ja sijoittuu osittain myös rakentamattomaan maastoon pasutteen läjitysalueen ja kemiantehtaiden väliselle alueelle, pasutealueen altaiden alueelle sekä pasutealueen ja kantatien 75 väliselle alueelle ja sen nykyisen linjauksen pohjoispuolelle (Kuva 3-3). Läjitysalueen kokonaispinta-ala on alustavan arvion mukaan noin 70 ha, enimmäiskorkeus +240 m ja läjitystilavuus noin 30 milj. m³. Vaihtoehdon VE1a mukaisen uuden läjitysalueen käyttöönotto mahdollistaa kipsin läjittämisen noin vuoteen 2060 asti.

Uuden kipsin läjitysalueen yhteyteen rakennetaan uusi tasaus/kiertovesiallas, jonka pinta-ala on noin 3,5 ha. Allas sijoittuu läjitysalueen lounais-eteläpuolelle tehtaiden viereen. Läjitysalueella muodostuvat kuormitteiset vedet kerätään ja ohjataan suotovesilinjastoa pitkin altaaseen ja siitä edelleen käytettäväksi fosforihappotehtaan prosessissa.

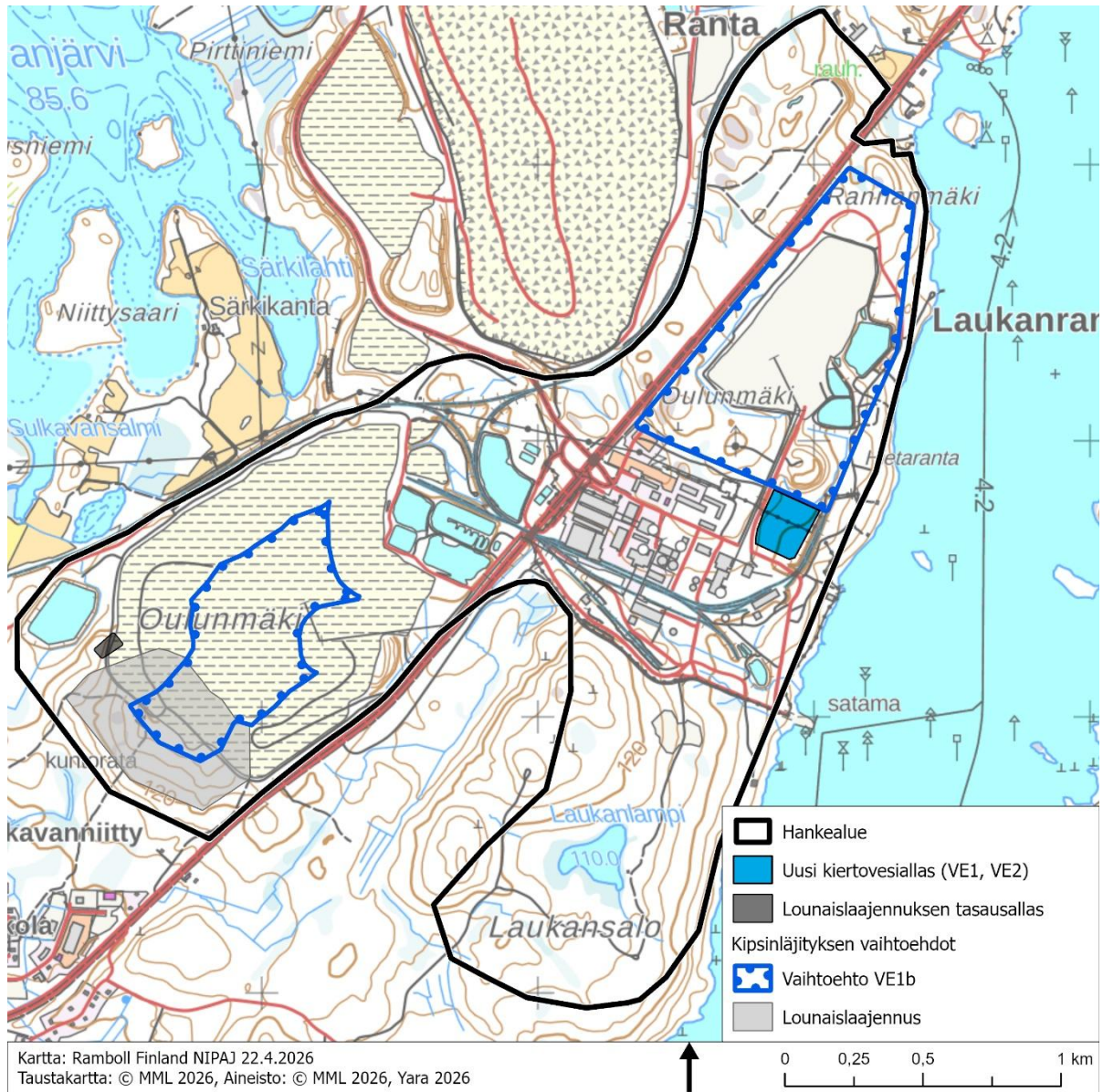


Kuva 3-3. Vaihtoehdon VE1a mukainen kipsin läjitysalueen rajaus ja kiertovesialtaan sijoittuminen.

3.1.3 Vaihtoehto VE1b (Nykyinen pasutealue ja kipsin korotus)

Vaihtoehdossa VE1b kipsiä läjitetään pasutealueelle ja sen lisäksi nykyistä kipsin läjitysalueetta korotetaan läjittämällä sen päälle (Kuva 3-4). Suunniteltu kipsin läjitysalue on laajempi kuin nykyinen pasutteen läjitysalue, ja sijoittuu osittain myös rakentamattomaan maastoon pasutteen läjitysalueen ja kemiantehtaiden väliselle alueelle sekä pasutealueen altaiden alueelle. Pasutealueelle sijoitettavan kipsin läjityksen pinta-ala on noin 60 ha, enimmäiskorkeus +230 m ja läjitystilavuus noin 20 milj. m³. Nykyisen kipsin läjityksen korotuksen alueen pinta-ala on noin 37 ha, läjitystilavuus noin 10 milj. m³ ja läjityksen enimmäiskorkeus korottamisen jälkeen +230 m. Vaihtoehdon VE1b mukaisen uuden läjitysalueen käyttöönotto ja nykyisen läjityksen korottaminen mahdollistaa kipsin läjittämisen noin vuoteen 2060 asti.

Uuden kipsin läjitysalueen yhteyteen rakennetaan uusi tasaus/kiertovesiallas, jonka pinta-ala on noin 3,5 ha. Uusi kiertovesiallas sijoittuu tehtaiden läheisyyteen. Läjitysalueella muodostuvat kuormitteiset vedet kerätään ja ohjataan suotovesilinjastoa pitkin altaaseen. Nykyisen kipsin läjityksen korotuksen alueelta kuormitteiset vedet kerätään ja ohjataan nykyisen läjityksen yhteydessä oleviin kiertovesialtaksiin ja siitä edelleen käytettäväksi fosforihappotehtaan prosessissa.

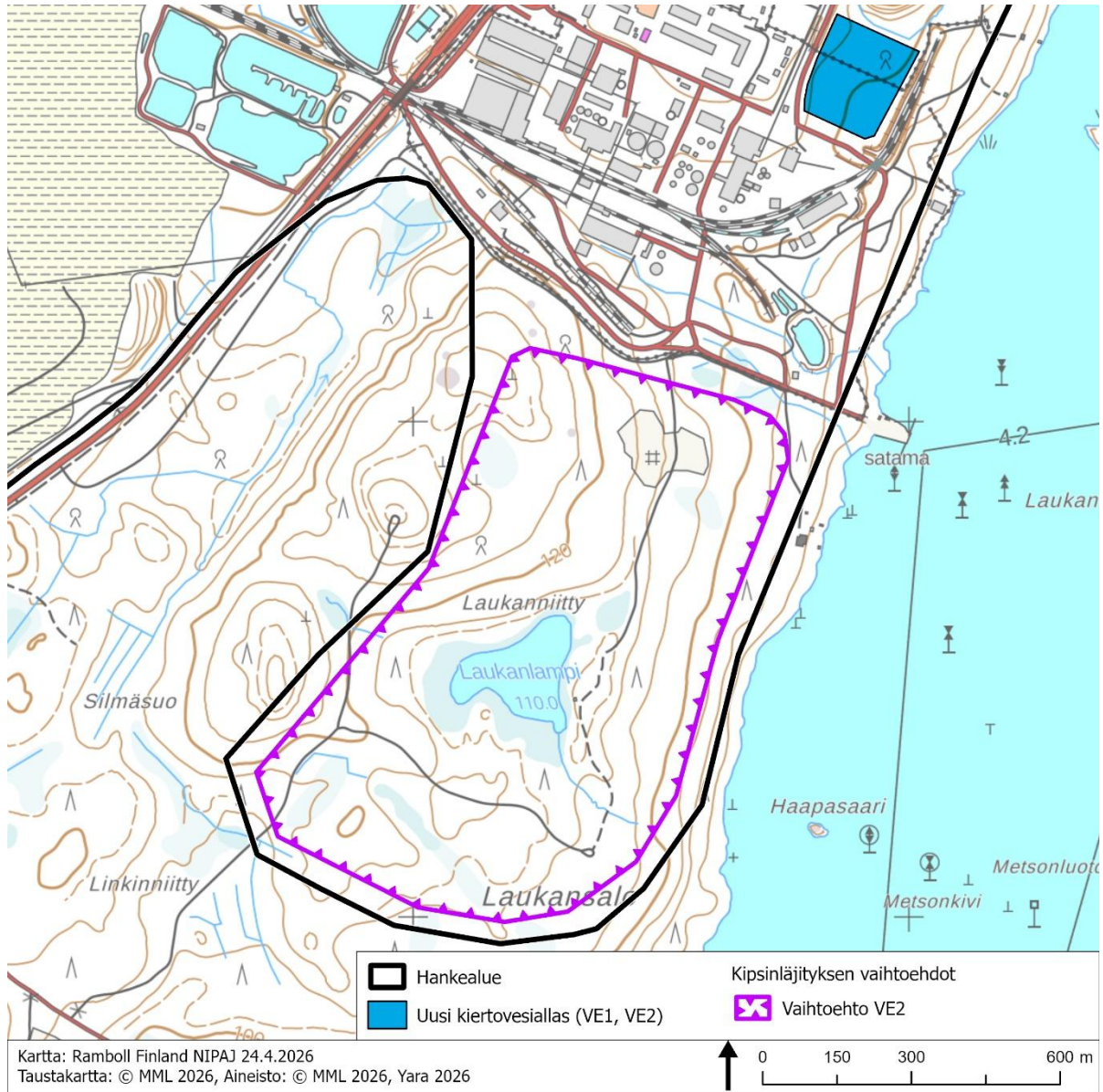


Kuva 3-4. Vaihtoehdon VE1b mukainen kipsin läjitysalueen rajaus ja kiertovesialtaan sijoittuminen.

3.1.4 Vaihtoehto VE2 (Laukansalo)

Vaihtoehdossa VE2 uusi kipsin läjitysalue sijoittuu Laukansalon alueelle kemiantehtaiden välittömään läheisyyteen niiden eteläpuolelle (Kuva 3-5). Alueella sijaitseva Laukanlampi jää läjitysalueen alle. Läjitysalueen kokonaispinta-ala on noin 70 ha, enimmäiskorkeus +220 m ja läjitystilavuus noin 30 Mm³. Vaihtoehdon VE2 mukaisen uuden läjitysalueen käyttöönotto mahdollistaa kipsin läjittämisen noin vuoteen 2060 asti.

Tehtaiden yhteyteen rakennetaan uusi tasaus/kiertovesiallas, jonka pinta-ala on noin 3,5 ha. Allas sijoittuu tehdasalueen läheisyyteen. Läjitysalueella muodostuvat kuormitteiset vedet kerätään ja ohjataan suotovesilinjastoa pitkin altaaseen ja siitä edelleen käytettäväksi fosforihappotehtaan prosessissa.



Kuva 3-5. Vaihtoehdon VE2 mukainen kipsin läjitysalueen rajaus ja kiertovesialtaan sijoittuminen.

3.2 Vaihtoehtojen muodostaminen

Kipsin läjitysalueen YVA-menettelyssä arvioitaviksi valittujen toteutusvaihtoehtojen muodostamisessa on pyritty selvittämään sellaiset vaihtoehdot, joilla läjitystilavuuden riittävyys voitaisiin varmistaa noin 2030-luvun puolivälistä 2060-luvun puoleen väliin saakka, eli noin 30 vuoden ajalle. Aikajakso on vastaava kuin mitä on tarkasteltu vuonna 2024 valmistuneessa kaivoksen laajennuksen YVA-selostuksessa (Ramboll Finland Oy 2024a).

Kipsin vaihtoehtoisten läjitysalueiden YVA-menettelyn toteutusvaihtoehtojen muodostamisessa on hyödynnetty kaivoksen laajennuksen YVA-menettelyn yhteydessä tehtyä Kipsin erillisselvitystä (Ramboll Finland Oy 2024b) sekä viimeisimpien vuosien aikana saatuja lisätietoja kipsin painumisesta. Lisätietoja pasutealueen vaihtoehdosta saadaan alueelle laadittavasta riskinarvioinnista. Nykyiselle pasutealueelle ja Laukansalon alueelle sijoittuvat vaihtoehtoiset kipsin läjitysalueet vastaavat osittain erillisselvityksen alueita 1 ja 2, mutta suunnittelun edetessä alueiden rajauksiin on tehty tarkennuksia, ja alueet ovat hieman laajemmat erillisselvityksessä esitettyyn nähden. Nykyisen kipsin läjitysalueelle ja pasutealueelle sijoittuvat alueet ovat pääosin jo teollisessa käytössä, jonka lisäksi kaikki suunnitellut vaihtoehtoiset läjitysalueet sijoittuvat nykyisen tehdasinfran läheisyyteen, mikä on teknisen toteutettavuuden ja ympäristövaikutusten kannalta olennaista.

Toteutusvaihtoehtojen selvitystyön yhteydessä on lisäksi tutkittu vuoden 2018 Kipsin YVA menettelyn (Ramboll Finland Oy 2018b) yhteydessä saatuun palautteeseen pohjautuen tehdasalueesta kauemmaksi sijoittuvien läjitysalueiden mahdollisia sijoituspaikkoja. Kipsin läjitys kauempana tehdasalueesta ei ole teknisesti toteuttavissa. Kipsiä muodostuu suuri määrä, ja sen siirto kuljettimella on sekä teknisistä syistä että ympäristövaikutusten näkökulmasta järkevintä. Kipsissä on vapaata vettä noin 30 %, joka haastavoittaa kuljettimien käyttöä ja kunnossapitoa, etenkin talvella. Kunnossapidon tarve on jatkuvaa. Siirtokuljetin vaatii noin 15 metriä leveän kaistaleen huoltotietä ja alustan puhtaanapitoa varten. Tehdasalueen ulkopuolisille alueille sijoittuville kuljettimen osuuksille tarvittaisiin myös aita ympärille. Kuljetinta ei ole teknisesti mahdollista sijoittaa kaivosalueelle kaivostoiminnan luonteesta johtuen (mm. muuttuvat liikennereitit, läjitysten eteneminen ja louhostoiminta). Tästä johtuen kuljetin jouduttaisiin sijoittamaan rakentamattomalle alueelle asutuksen läheisyyteen. Ympäristövaikutusten ja teknisten ratkaisujen näkökulmasta kuljetin on järkevintä sijoittaa laitosalueelle ja pitää siirtomatkat lyhyinä. Lisäksi kipsin läjitysalueelta tulevat kuormitteiset vedet kerätään ja ohjataan hyödynnettäväksi fosforihappotehtaan prosessissa. Teknisen toteutettavuuden ja ympäristöriskien näkökulmasta, myös vesien siirtomatkat on syytä pitää lyhyinä.

Kipsin hyötykäyttöä pyritään lisäämään ja sille etsitään uusia hyötykäyttökohteita. Todennäköisin ison mittakaavan hyötykäyttö tulisi arvioiden mukaan tapahtumaan tehdasinfran läheisyydessä, erillisessä jalostusyksikössä. Näin ollen hyötykäyttöön menevä kipsi tulee kuljettaa takaisin tehdasalueelle. Tämä on huomioitava jo kipsin läjitysalueen sijoittumisessa. Edellä mainituin perustein kipsin läjitysalueen sijoittumista kauemmas tehdasalueesta ei pidetä toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona.

3.3 Hankkeen tekninen kuvaus

Kipsin läjityksen tekninen toteutus riippuu läjityksen sijoituspaikasta ja poikkeaa hieman vaihtoehtoisten alueiden osalta. Hankkeen tekninen toteutus on kuvattu seuraavissa luvuissa.

3.3.1 Rakentamisvaihe

Kipsin läjitysalueen rakentaminen edellyttää maanrakennustöiden tekemistä. Pohjarakenne perustetaan suurimmaksi osaksi kantavan pohjamaan päälle. Pohjarakenne tulee täyttämään vaarattoman jätteen loppusijoitusalueen pohjarakenteelle rakentamisen ajankohtana voimassa olevat vaatimukset. Rakentamattomalla alueella tulee tehdä puuston ja pintamaan poisto. Kallioisilla alueilla rakennuspohjaa voidaan joutua tasaamaan louhimalla. Irrotettu kiviaines hyödynnetään louheena alueen täyttöihin, mikäli täyttöjä on tarpeen tehdä. Louhetäyttöön voidaan tuoda lisäksi tarvittavaa louhetta muualta Yaran toimipaikan alueelta. Pehmeillä, kantamattomilla alueilla joudutaan tekemään massanvaihtoja. Alueelta poistettava maa-aines hyödynnetään alueen rakenteissa ja ylijääviltä osin kipsin läjityksen maisemoinnissa.

Nykyisellä pasutealueella rakennuspohjana toimii jatkokäyttöön valmisteltu pasutealue. Pasutealueen jatkokäytön suunnittelua tehdään samanaikaisesti kipsin läjityksen suunnittelun kanssa ja tehtävät toimenpiteet yhteensovitetaan. Pasutealueen jatkokäytön soveltuvuutta selvitetään erillisellä riskinarviolla (ks. Luku 24.2).

Läjitysalueeseen rakennetaan tarvittavat reunarakenteet kipsitäytön rajaamiseksi ja vesienohjausjärjestelmät suotovesien keräystä varten. Tehdasalueen läheisyyteen rakennettavaan kiertovesialtaaseen rakennetaan rakentamisen ajankohtana voimassa olevien määräysten ja säädösten mukaiset rakenteet.

Vaihtoehdossa VE1b tarkastellaan nykyisen kipsin läjitysalueen korottamista. Nykyisen kipsin läjityksen tulee antaa painua riittävästi ennen korottamista. Korotusalueen pohjalle rakennetaan tarvittavat lujiterakenteet ja rakentamisajan vaatimustason mukainen välirakenne. Korotuksen ulko-reunoihin rakennetaan reunapenkere ja suotovesilinjat vesien ohjaamiseksi ja keräämiseksi.

Hihnakuljetin rakennetaan ensimmäisen läjitysvaiheen alueelle, josta sitä jatketaan osissa läjityksen edetessä eri alueille kaikissa vaihtoehdoissa.

Rakentamisen suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä.

3.3.2 Toimintavaihe

Toiminnan aikana kipsiä kuljetetaan läjitysalueelle fosforihappotehtaalta hihnakuljettimella. Kipsin muodostumisessa tai ominaisuuksissa ei tapahdu tämänhetkisen tiedon mukaan muutoksia. Kipsiä muodostuu noin 1,6 milj. tonnia vuodessa, kuten nykyisessäkin toiminnassa. Läjitysalueella kipsiä siirretään kaivinkoneilla, pyöräkuormaajalla, dumppereilla ja puskutraktorilla. Kipsin läjittäminen tapahtuu vastaavasti kuin nykyisessä toiminnassa (ks. luku 2.3).

Kipsin läjitysalueen kuormitteiset vedet ja puhtaat ympärysvedet pidetään erillään vesienohjausjärjestelyin. Läjitysalueen kuormitteiset valuma- ja suotovedet kerätään ja vedet johdetaan kiertovesialtasiin. Kiertovesialtasilta kuormitteiset vedet johdetaan fosforihappotehtaan prosessiin tai neutralointiin vastaavasti kuin nykyisessä toiminnassa (ks. luku 2.7). Läjitysalueen ulkopuoliset puhtaat vedet johdetaan vesistöön.

3.3.3 Alustava vaiheistussuunnitelma ja vaiheistuksen aikataulu

Alustavan suunnitelman mukaan kipsin läjittäminen **vaihtoehdossa VE1a** aloitetaan vaiheessa V1 tehtaiden pohjoispuolelle sijoittuvalta rakentamattomalta alueelta sekä nykyisen pasutealueen pohjaamattomalta alueelta (Kuva 3-6). Vaiheessa V2 toiminta laajenee nykyisen pasutealueen pohjattulle alueelle. Vaiheissa V1 ja V2 läjitystä voidaan tehdä ensin tiettyyn korkoon alueittain, jonka jälkeen läjittäminen jatkuu koko vaiheiden V1 ja V2 alueelle seuraaviin korkoihin. Vaiheessa V3 toiminta laajenee rakentamattomalle alueelle nykyisen pasutealueen ympärille. Läjityksen vaiheistaminen ja aikataulu tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.



Kuva 3-6. Läjityksen ja rakentamisen vaiheistaminen ja vaiheistamisen aikataulu vaihtoehdossa VE1a.

Kipsin läjittäminen **vaihtoehdossa VE1b** aloitetaan alustavan suunnitelman mukaan vaiheessa V1 tehtaiden pohjoispuolelle sijoittuvalta rakentamattomalta alueelta sekä nykyisen pasutealueen pohjaamattomalta alueelta (Kuva 3-7). Vaiheessa V2 toiminta laajenee nykyisen pasutealueen pohjattulle alueelle. Vaiheissa V1 ja V2 läjitystä voidaan tehdä ensin tiettyyn korkoon alueittain, jonka jälkeen läjittäminen jatkuu koko vaiheiden V1 ja V2 alueelle seuraaviin korkoihin. Vaiheessa V3 kipsiä läjitetään nykyisen kipsin läjitysalueen päälle korottaen aluetta. Kipsin läjittäminen aloitetaan alueen keskiosasta edeten sen jälkeen koillisosaan ja viimeisenä lounaan suuntaan. Läjityksen vaiheistaminen ja aikataulu tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä. Vaiheessa V4 toiminta laajenee nykyisen pasutealueen etelä- ja pohjoispuolille rakentamattomalle alueelle. Läjityksen vaiheistaminen ja aikataulu tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.



Kuva 3-7. Läjityksen ja rakentamisen vaiheistaminen ja vaiheistamisen aikataulu vaihtoehdossa VE1b.

Vaihtoehdossa VE2 kipsin läjittäminen aloitetaan vaiheessa V1 alueen pohjoisosasta tehtaiden suunnasta edeten etelän suuntaan vaiheissa V2 ja V3 (Kuva 3-8). Läjityksen vaiheistaminen ja aikataulu tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä.



Kuva 3-8. Läjityksen ja rakentamisen vaiheistaminen ja vaiheistamisen aikataulu vaihtoehdossa VE2.

3.3.4 Kipsin läjitysalueen sulkeminen

Kipsin läjitysalueen sulkemisesta tullaan laatimaan erillinen sulkemissuunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-menettelyn vaatimustason mukaisesti. Sulkemisen pääperiaatteet on alustavasti suunniteltu toteutettavan vastaavasti kuin nykyisessä toiminnassa (ks. Luku 2.8). Kipsin läjitysalueita muotoillaan jo toimintavaiheessa, ja alueita suljetaan pintarakenteella sitä mukaan, kun se on painumisen myötä mahdollista. Pintarakenteet vähentävät oleellisesti sade- ja sulamisvesien imeytymistä täyttöön ja valuma- ja suotovesien muodostumista sekä pöly- ja fluori-päästöjä ilmaan. Kasvukerrokseen muodostuva kasvillisuus ja puusto lisäävät myös haihduntaa. Läjitysalue muotoillaan ulospäin kaltevaksi niin, että sade- ja sulamisvedet saadaan johdettua täytön ulkopuolelle. Sulkemisen jälkeen alueelta johdetaan suotovesiä edelleen käsittelyyn. Sulkemisen jälkeen alueen tilaa tarkkaillaan ympäristölupamääräysten mukaisesti.

3.4 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

3.4.1 Maaperä ja pohjavesi

Kipsi on pääosin kalsiumsulfaattia, jonka lisäksi se sisältää muita alkali- sekä maa-alkalimetalleja. Lisäksi kipsi sisältää pieniä määriä muita metalleja kuten rautaa, alumiinia ja strontiumia. Kipsi sisältää myös fosforia ja fluoridia. Tehtyjen selvitysten perusteella kipsistä liukenee fluoridia, sulfidin ja fosforia. Kipsistä liukenee myös vähäisempiä määriä sen sisältämiä metalleja, mutta niiden pitoisuudet ovat marginaalisia.

Kipsin läjitysalueelle rakennetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa rakentamisvaiheessa voimassa olevan lainsäädännön mukaiset tiiviit pohjarakenteet, joten normaalitoiminnassa maaperään ja sitä kautta pohjavesiin ei muodostu merkittäviä päästöjä kipsin läjityksen läpi suotautuvien vesien välityksellä. Kipsin läjityksessä muodostuvat suoto- ja valumavedet kerätään ja johdetaan kiertovesialueille. Uuden kiertovesialtaan alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet. Pohjarakenteen tiivistyskerroksen vauriot tai rakennusvirheet voivat johtaa suotovesien imeytymiseen vauriokohtien läpi maaperään. Vaurioita estetään materiaalivalinnoilla, hyvällä rakentamistavalla ja laadunvalvonnalla.

Kipsi voi pölytä ja levitä sitä kautta ympäröivään maaperään. Kipsin läjityksen maisemoinnilla voidaan estää kipsin pölyämistä ympäristöön.

Pohjarakenteiden ansiosta haitta-ainepitoisuudet ovat pääsääntöisesti alhaisia. Siksi pölyämisen sekä suotovesien kautta maaperään ja edelleen pohjaveteen aiheutuvat päästöt ovat normaalitoiminnassa marginaalisia.

3.4.2 Pintavedet

Hankkeen myötä ei perusteta uusia purkupisteitä tai raakavedenottopisteitä. Kipsin läjitysalueelta ei johdeta vesiä maastoon eikä vesistöihin. Tiiviiden pohjarakenteiden vuoksi vesiä ei myöskään suotaudu maaperään. Kipsin läjitysalueen suoto- ja valumavedet kerätään kiertovesialtaisiin. Kiertovesialtailta vesi johdetaan fosforihappotehtaalle käytettäväksi prosessissa tai neutralointiin. Ylimääräistä vettä poistetaan prosessista kemiallisen puhdistamon kautta. Kemialliselta puhdistamolta johdetaan käsiteltyä vettä Kuuslahteen.

Hankkeella ei ole vaikutusta tehtaiden jäähdytysvesiin tai toimipaikan vedenottoon. Uusi kipsin läjitysalue kasvattaa läjitysalueilta suotautuvan veden määrää, joka päättyy suljettuun sisäiseen vesikiertoon, mutta nykyisen läjityksen alueelta muodostuvien suotautuvien vesien määrä vähenee, kun aluetta suljetaan.

Maarakentamisen takia suunnittelualueen lähiojiin voi rakentamisvaiheessa kulkeutua hieman tavanomaista enemmän kiintoainetta.

3.4.3 Ilmanlaatu

Ilmanlaatuun aiheutuu kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksia kipsin läjitysalueen rakentamisen aikana ja kipsin läjityksen aikana. Hankkeesta ei aiheudu muutoksia fosforihappotehtaan toimintaan tai tuotantomääriin. Toiminnan päättymisen jälkeen toiminnan aiheuttavat vaikutukset vähenevät läjitysalueen maisemoinnin ja kasvittumisen myötä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset johtuvat maanrakennustöiden aiheuttamasta pölyämisestä sekä

työkoneiden ja liikenteen pakokaasupäästöistä. Rakentamisen aikana laajennusalueelta poistetaan pintamaat. Lisäksi kalliota voidaan joutua louhimaan ja tekemään massanvaihtoja pohjan tasaamiseksi ja riittävän kantavuuden saavuttamiseksi. Maankaivu ja kallion louhinta aiheuttavat pölyämistä lähialueen ympäristöön. Myös rakentamisesta johtuva liikenne aiheuttaa pölyämistä. Liikenteen ja työkoneiden käytön yhteydessä muodostuu haitallisia pakokaasupäästöjä, joihin kuuluvat mm. hiilimonoksidi ja -dioksidi, hiilivedyt, rikkidioksidi ja lyijy-yhdisteet, typen oksidit ja hiukkaspäästöt.

Kipsin läjityksestä voi aiheutua pölyämistä lähiympäristöön. Pölypäästön leviämiseen vaikuttaa hiukkaskoko, tuulen suunta ja voimakkuus, ilman lämpötila ja kosteus sekä ympäröivän maaston kasvillisuus.

Siilinjärven malmion apatiitti sisältää fluoria 2,4–2,7 %. Fluoridia päätyy fosforihappotehtaalalle ja sen toiminnan myötä syntyvään läjitettävään kipsiin ja kiertovesialtaisiin. Läjitettävän kipsin ja kiertovesialtaiden pinnasta haihtuu vesiliukoista fluoria ilmaan. Fluorivetyypäästöissä voi tapahtua muutosta läjityspinta-alan kasvaessa. Toisaalta vanhaa läjitysalueita suljetaan, jolloin fluorivedyn haihtuminen vähenee. Muutos fluorivetyypäästöissä tarkentuu hankkeen edetessä.

3.4.4 Melu

Kaikista hankevaihtoehdoista muodostuu melua kipsin läjitysalueen rakentamisen ja toiminnan aikana käytettävistä työkoneista sekä liikenteestä. Rakentamisvaiheessa joudutaan mahdollisesti tekemään myös kallion louhintaa. Muilta osin rakentamisesta aiheutuva melu vastaa normaalia maanrakentamisesta aiheutuvaa melua.

Kipsin läjittämisestä aiheutuu melua läjitysalueella käytettävistä työkoneista (kaivukoneet, pusku-traktori, pyöräkuormaaja, dumpperit) ja kipsiä läjitysalueelle kuljettavasta hihnakuuljettimesta ja sen päässä olevasta purkulaitteesta. Työkoneiden melu vastaa tavanomaisesta maanrakentamisesta aiheutuvaa melua. Hihnakuljetin on katettu ja siitä aiheutuva melutaso on alhainen, mutta melua muodostuu siinä olevasta purkulaitteesta, joka huomioidaan meluvaikutuksia arvioitaessa.

3.4.5 Tärinä

Kaikista hankevaihtoehdoista aiheutuu tärinää kipsin läjitysalueen rakentamisen aikaisista maanrakennustöistä sekä liikenteestä. Läjitysalueen pohjan tasaamisen yhteydessä joudutaan mahdollisesti tekemään kallion louhintaa. Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu teiden ympäristöön. Liikenteen tärinä on luonteeltaan jatkuvaa ja pidempikestoista kuin räjäytyksen aiheuttama tärinä. Rakentamisen aikainen tärinä ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia hankealueen tai Yaran toimipaikan ulkopuolelle. Mahdollinen rakentamisajan louhinnasta aiheutuva tärinä on lyhytkestoista. Hankkeen toiminnan aikana ei aiheudu merkittävää tärinää.

3.4.6 Liikenne

Kaikista hankevaihtoehdoista aiheutuu pääsääntöisesti sisäistä liikennettä rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheiden aikana. Ajoneuvoliikennettä on lähinnä rakentamisen aikana. Toiminnan aikana liikennettä aiheutuu lähinnä läjitysalueen maisemointitöistä, sillä kipsin läjitys tapahtuu hihnakuuljettimella, jonka lisäksi läjitysalueella toimii jonkin verran työkoneita. Toiminnan päätyttyä läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan, minkä jälkeen alueelle kohdistuu vain valvontaan ja tarkkailuun liittyvää vähäistä liikennettä.

Rakentamisen aikainen liikennemäärien muutos on vähäinen ja vaikutuksen kesto lyhyt. Kuljetusten ei arvioida heikentävän liikenteen sujuvuutta, sillä rakentamisessa tarvittavat massat saadaan tämänhetkisen tiedon mukaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta.

3.5 Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Tähän YVA-menettelyyn sisältyvät alustavat kipsin läjitysalueen suunnitelmat YVA-hankeeseen liittyen on tehty vuosien 2025–2026 aikana. Suunnitelmat tarkentuvat YVA-menettelyn edetessä. Nykyisten voimassa ja vireillä olevien ympäristölupien mukaisesti kipsin läjitystilavuus loppuu arviolta vuonna 2035. Suunnittelu- ja arviointityö tähtää siihen, että kipsin läjitystä voidaan jatkaa keskeytyksettä vuoden 2035 jälkeen vaihtoehdosta riippumatta aina 2060-luvulle saakka.

4. Arviointimenettely ja osallistuminen

4.1 Arviointimenettelyn kuvaus

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

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

Hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohdan 11 perusteella:

11) Jätehuolto b) jätteiden käsittelylaitokset, joissa muuta kuin vaarallista jätettä - sijoitetaan kaatopaikalle, joka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle

Hankkeesta vastaavana toimii Yara Suomi Oy ja yhteysviranomaisena Lupa- ja valvontavirasto (ent. ELY-keskus). YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

4.2 Arviointiohjelman laatijat

Hankkeesta vastaavana Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 4-1). Arviointiselostuksen laatimiseen tulee osallistumaan laajempi joukko eri alojen asiantuntijoita ja heidän pätevyytensä esitetään YVA-selostuksen yhteydessä.

Taulukko 4-1. Ramboll Finland Oy:n YVA-ohjelman laatimiseen osallistuneen työryhmän henkilöesittelyt.

Asiantuntija ja pätevyys	Henkilökuvaus
Projektipäällikkö, maisema ja kulttuuriympäristö Johanna Korkiakoski FM (maantiede) Kokemusvuodet: 14	Korkiakoski on toiminut ympäristökonsulttina yli 14 vuoden ajan. Hän on osallistunut urallaan yli 40 YVA-menettelyyn eri rooleissa (projektipäällikkö, -koordinaattori, asiantuntija). Vaikutusten arvioinnista hänellä on kokemusta erityisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen. Korkiakoski toimi aiemman kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn projektipäällikkönä.
Koordinaattori, maa- ja kallioperä, pohjavedet, luonnonvarojen hyödyntäminen, ympäristöriskit Riikka Fred FT Geologia Kokemusvuodet: 9	Fred toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana Rambollin Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hän toimii asiantuntijana mm. maa- ja kallioperä-, pohjavesi- sekä luonnonvarojen hyödyntämisen arvioinneissa. Hänellä on kokemusta useista YVA-menettelyistä eri rooleissa. Aikaisempaa kokemusta hänellä on yli viiden vuoden ajalta tutkijana työskentelystä geologian alalla.

Asiantuntija ja pätevyys	Henkilökuvaus
Koordinaattori, ilmasto, melu Anna Salonpää DI, materiaalitekniikka, vesi- ja ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 10	Salonpää työskentelee ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa projektipäällikkönä ja projektikoordinaattorina. Hänellä on kokemusta eri hanketyyppien ympäristövaikutuksesta ja YVA-menettelyistä, sekä niihin liittyvistä selvityksistä. Hän on aikaisemmin työskennellyt teollisuuden vedenkäsittelyn asiantuntijana.
Paikkatietovastaava Nino Pulla Ympäristösuunnittelija (AMK) Kokemusvuodet: 2	Pulla toimii ympäristökonsulttina YVA-hankkeissa paikkatietoasiantuntijana ja projektikoordinaattorina. Hänellä on monipuolinen osaaminen ympäristöön vaikuttavista tekijöistä sekä paikkatietoanalyseistä ja karttojen visualisoinnista. Pulla työskentelee laaja-alaisesti erilaisten ympäristö- ja maankäyttöhankeiden parissa, joissa yhdistyvät tekniset, ekologiset ja suunnittelulliset näkökulmat. Hän ymmärtää hyvin eri maankäyttömuotojen ja luonnonympäristön keskinäisiä vaikutuksia ja osaa hyödyntää paikkatietoaineistoja monipuolisesti vaikutusten arvioinnissa.
Varaprojektipäällikkö, elinot ja viihtyvyys, vuorovaikutus, maankäyttö ja kaavoitus Eeva-Riitta Jänönen FM (maantiede) Kokemusvuodet: 8	Jänönen toimii projektipäällikkönä ja -koordinaattorina sekä asiantuntijana muun muassa tuulivoiman, jätehuollon ja teollisuuden YVA-hankkeissa. Erityisosaamisena hänellä on ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (sosiaaliset ja terveysvaikutukset). Hän on osallistunut noin 30 YVA-menettelyyn eri rooleissa. Yara Siilinjärven toimipaikka on tullut hänelle tutuksi aiempien YVA-menettelyiden myötä.
Asiantuntija, pohjavedet Juha Järvinen Koulutus FM (hydrogeologia) Kokemusvuodet: 7	Järvinen on pohjavesiasiantuntija ja projektipäällikkö Ramboll Finland Oy:n pohjavesiryhmässä. Juhalla on seitsemän vuoden kokemus pohjavesitutkimuksista, pohjavesitarkkailuista, pohjavesivaikutusten ja riskien arvioinneista sekä vedenhankintatutkimuksista.
Asiantuntija, pintavedet Jaana Huuhko MMM (ympäristötieteet, limnologia) Kokemusvuodet: 20	Huuhko toimii Rambollissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä. Hänellä on kokemusta erilaisista ympäristöasiantuntijan tehtävistä vesistöasioihin liittyen 20 vuoden ajalta. Vesistöosaaminen painottuu erityisesti vesien tilan kartoitukseen, haitta-aineselvityksiin, vesistövaikutusten arviointiin ja vesilain mukaisiin lupahakemuksiin. Huuhko on ollut esimerkiksi YVA-hankkeissa vesistövaikutusten arvioitsijana mm. erilaisissa teollisuuden, jätehuollon, energialaitosten ja väylien hankkeissa.
Asiantuntija, kalasto Launo Pulli Koulutus FM (ympäristötieteet) Kokemusvuodet: 6	Pulli toimii asiantuntijana vesiympäristöön ja kalastoon sekä kalastukseen liittyvissä hankkeissa. Pullilla on kokemusta erityisesti vesirakentamiseen, kaivoksiin ja merituulivoimaan liittyvien hankkeiden kalastovaikutusten arvioinnista sekä sisävesissä että merialueilla.
Asiantuntija, kasvillisuus ja luontotyytit, eläimistö, linnusto, suojelualueet Laura Loponen Koulutus FM (ekologia) Kokemusvuodet: 5	Laaja-alainen osaaminen luonto- ja kasvillisuusselvityksistä sekä lepäkö- ja liito-oravaseurannoista. Toiminut luontoasiantuntijana useissa kaavoitukseen sekä vaikutusten arviointiin liittyvissä hankkeissa.
Asiantuntija, linnusto Antti Rissanen Ins. AMK (ympäristötekniologia), luontokartoittaja (EAT) Kokemusvuodet: 10	Rissanen toimii Rambollilla linnustoasiantuntijana ja hänellä on lisänsä kokemusta ympäristönäytteenottajan työtehtävistä 10 vuoden ajalta. Rissasella on viiden vuoden kokemus linnusto- ja luontoselvityksistä sekä linnustoon kohdistuvista vaikutusten arvioinneista erilaisissa maankäytön hankkeissa. Hän on suorittanut lisäksi luontokartoittajan tutkinnon (EAT).
Asiantuntija, maankäyttö ja kaavoitus Juha Riihiranta ins. YAMK 2017, ins. AMK 2009 Kokemusvuodet: 17	Juha Riihiranta työskentelee projektipäällikkönä ja asiantuntijana maankäytön ja alueidenkäytön suunnitteluun liittyvissä tehtävissä. Riihirannalla on yli 17 vuoden ajalta erittäin monipuolinen kokemus suunnittelusta eri kaavatasoilla, kaavoitukseen liittyvien selvitysten laatimisesta ja erityyppisten hankkeiden vaikutusten arvioinneista.
Asiantuntija, liikenne Erkki Sarjanoja Koulutus DI Kokemusvuodet: 28	Kokemusta liikennesuunnittelusta yli 28 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut suunnittelijana ja projektipäällikkönä. Laatinut viimeisten 20 vuoden aikana useita YVA-hankkeiden liikennearviointeja sekä liikenteeseen liittyviä hankkeiden arviointeja ja liikenteen vaikutusarviointeja kymmenistä hankkeista.

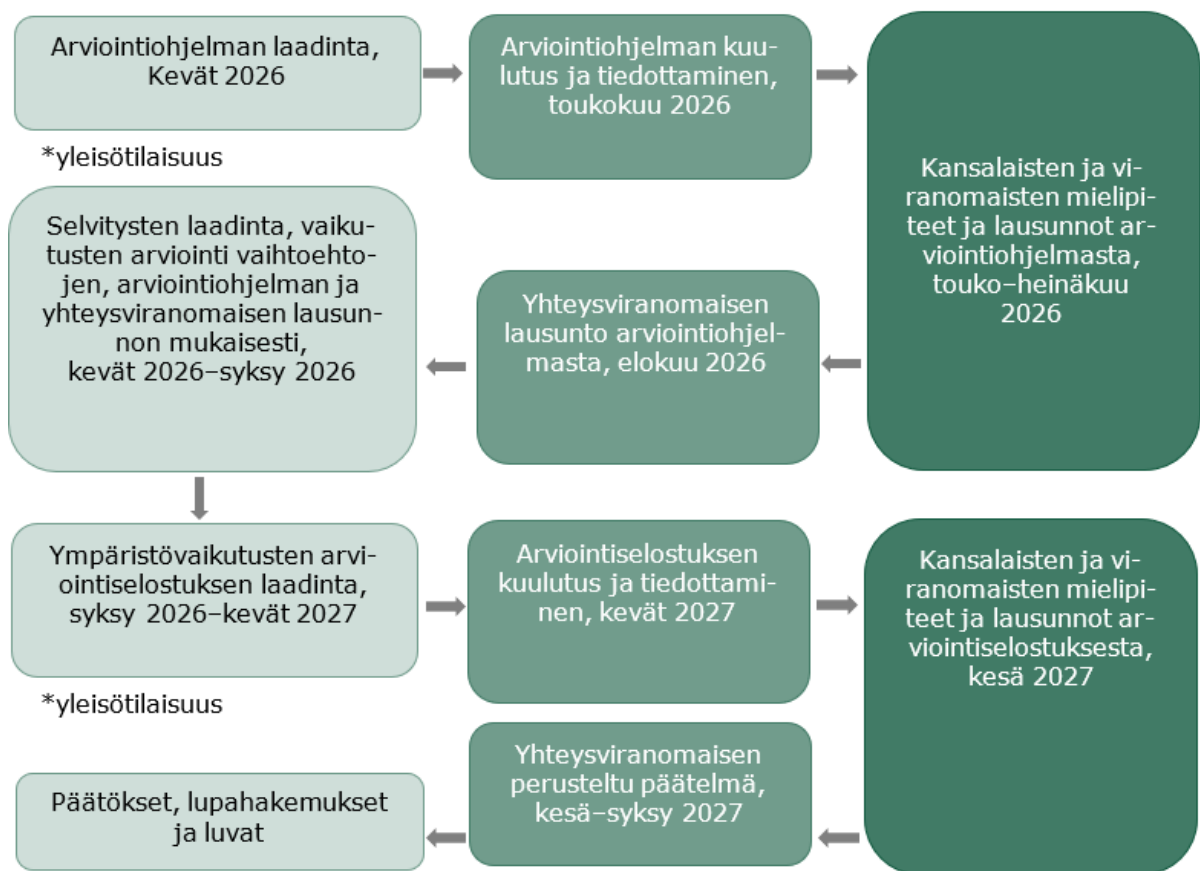
Asiantuntija ja pätevyys	Henkilökuvaus
Asiantuntija, melu Jenni Saarelainen Koulutus (Maanmittaus)insinööri YAMK Kokemusvuodet: 22	Saarelainen on valmistunut ympäristörakentamisen (AMK) insinööriksi vuonna 2003 Helsingin ammattikorkeakoulusta ja on suorittanut maanmittausinsinöörin (YAMK) tutkinnon Metropoliasa 2017. Hänellä on lähes 20 vuoden kokemus kaavoituksen liikennesuunnittelun ympäristövaikutuksista Espoon Kaupungilla. Saarelainen toimii projektipäällikkönä melu- ja akustiikkaryhmässä ja on erikoistunut liikenteen- ja maankäytön meluselvityksiin sekä liikenteen aiheuttamien ilmanlaatatarkastelujen parissa työskentelyyn.
Asiantuntija, ilmanlaatu Toni Keskitalo Koulutus FM (orgaaninen kemia) Kokemusvuodet: 15	Keskitalolla on kokemusta ilmanlaatuun liittyvistä töistä 15 vuoden ajalta. Hän on toiminut asiantuntijan tehtävissä liittyen ilmanlaatuun, päästöihin ja hajuihin yritysten ja julkishallinnon toimeksiantoissa sekä monissa YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Keskitalo on laatinut runsaasti leviämismalliselvityksiä pölyn, metallien, kaasumaisten epäpuhtauksien sekä hajun leviämisestä sekä osallistunut hajuselvityksiin.
Asiantuntija, terveys Mikko Happonen Koulutus FT (ympäristöterveys), dosentti (polttoeräisten päästöjen toksikologia) Kokemusvuodet: 20	Kokemusta ilmansaasteista ja niiden terveyshaitoista 20 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut tutkijana inhalaatiotoksikologiaan liittyvissä tutkimushankkeissa. Ympäristökonsultoinnista Happonella on kokemusta 9 vuoden aikana, jolloin hän on osallistunut useisiin YVA-hankkeisiin niin ilmanlaadun kuin terveyshaittojen asiantuntijana. Osallistunut useisiin ilmansaasteiden leviämismallinnuksiin ja onnettomuusmallinnuksiin, sekä muihin ilmanlaatuun ja terveyteen liittyviin hankkeisiin mm. energiantuotantoon ja kaivoksiin liittyvien hankkeiden yhteydessä.
Asiantuntija, ympäristöriskit ja terveys Hanna Tolvanen Koulutus FM (ympäristöanalytiikka ja ekotoksikologia) Kokemusvuodet: 20	Toimii asiantuntijana ympäristö- ja terveysalan hankkeissa, joista hänellä on 20 vuoden kokemus. Hänen erityisosaamisalaansa ovat erilaiset ympäristöriskien arvioinnit. Hän on osallistunut useiden erilaisten teollisuus-, kaivos- ja PIMA- hankkeiden haitta-aineiden ympäristövaikutusten arviointeihin. Kaivoksien osalta Tolvasella on kokemusta mm. suunnitteluvaiheen ympäristöriskien arvioinneista, toiminnan aikaisista kokonaisvaltaisista ympäristöriskien arvioinneista sekä sulkemiseen liittyvistä ympäristöriskien arvioinneista.
Asiantuntija, suunnittelu ja sulkemissuunnitelma Tarja Simonen Koulutus yhdyskuntateknikko. ja FM (ympäristötiede) Kokemusvuodet: 35	Monipuolinen kokemus erilaisten jätealueiden rakennus- ja erityisesti ympäristörakenteiden suunnittelusta ja projektien vetämisestä. Kokemusta erilaisten jätealueiden sulkemisesta ja ympäristörakenteiden suunnittelusta noin 35 vuotta. Osallistunut hanke-, yleis- ja toteutusvaiheiden suunnitteluun sekä hankkeiden rakennuttamiseen ja laadunvalvontaan. Työtehtävät ovat olleet hankkeesta riippuen suunnittelijan, asiantuntijan tai projektipäällikön rooleissa.
Asiantuntija, tehtaiden vesitase ja kemiallisen puhdistamon toiminta Nanni Aliklaavu Prosessisuunnittelija, DI (ympäristötekniikka) Kokemusvuodet: 5	Kokemusta monipuolisista yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien käsittelyyn liittyvistä projekteista niin hanke-, esi-, yleis- ja toteutussuunnittelutasolla. Prosessisuunnittelun lisäksi hänen erityisosaamistansa ovat prosessinohjaus, prosessin optimointi sekä ympäristölupahakemukset. Aliklaavu on ollut laatimassa vesitaseita kaivosteollisuuden hankkeissa.
Johtava asiantuntija, tehtaiden vesitase ja kemiallisen puhdistamon toiminta Niko Rissanen DI (vesihuoltotekniikka) Kokemusvuodet: 28	Kokemusta erittäin monipuolista ja laaja-alaista suunnittelukokemusta yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenkäsittelyyn liittyvissä projekteissa. Vastannut kymmenien jätevedenpuhdistamoiden prosessisuunnittelusta ja toiminut yli 20 vuoden aikana lukuisissa vaativissa puhdistamohankkeissa (hanke-, esi-, yleis- ja toteutussuunnittelu) projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana. Lisäksi Rissanen on toiminut vedenkäsittelyn asiantuntijana useissa YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-menettelyssä ovat olleet mukana Hanna Luukkonen (ympäristöpäällikkö), Hanna Lampinen (vanhempi ympäristöasiantuntija), Tuomas Girsén (tehtaan johtaja), Henri Pitkänen (tuotantopäällikkö), Janne Piipponen (infrarakentamisen projektipäällikkö) sekä Eero Hemming (projektijohtaja).

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe. Kun hankkeen vaikutukset on arvioitu, kootaan tulokset arviointiselostukseen. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 4-1) on esitetty hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn alustava aikataulu, joka tarkentuu hankkeen edessä. Menettely on jaettu arviointiprosessin mukaisiin ohjelma- ja selostusvaiheisiin. Arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle toukokuussa 2026 ja arviointiselostus alustavan aikataulun mukaan keväällä 2027.



Kuva 4-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

4.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Yksi YVA-menettelyn tärkeistä tavoitteista on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. YVA-menettely on avoin prosessi, johon voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa. Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaan:

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

Mielipiteitä ja kannanottoja voi esittää nähtävilläoloaikana yhteysviranomaisena toimivalle Lupa- ja valvontavirastolle. Ohjeet mielipiteen antamiseen ilmoitetaan kuulutuksessa. Arviointimenettelyssä käydään läpi saadut kannanotot ja tarkastellaan, miten ne tulee ottaa huomioon arvioinneissa ja/tai hankkeen jatkovaiheissa.

4.4.1 Viranomaisneuvottelut

Ennen virallista ennakkoneuvottelua on pidetty kaksi **viranomaistyöneuvottelua**. Ensimmäiseen työneuvotteluun (17.2.2026) osallistuivat hankkeesta vastaavan, konsultin, YVA-yhteysviranomaisen (LVV) ja Siilinjärven kunnan ympäristönsuojelun edustajia. Hankkeesta vastaava esitteli yleisesti Yara Siilinjärven toimintaa, hanketta ja sen taustoja, minkä lisäksi keskusteltiin alustavista vaihtoehdoista. Toiseen viranomaistyöneuvotteluun (23.3.2026) osallistui edellä mainittujen lisäksi Elinvoimakeskukseen edustaja. Neuvottelussa käytiin tarkemmin läpi vaihtoehtojen toteutusta, alustavaa arviointia hankkeen merkittävistä vaikutuksista sekä keskusteltiin YVA-ohjelmavaiheen aika-aulusta.

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (8.5.2026) pidettiin **ennakkoneuvottelu**, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista ja vaikutusten arviointiin liittyvistä menetelmistä (ml. laadittavat mallinnukset ja selvitykset) sekä mahdollisista rajauksista. Viranomaisten kommentteissa tulivat esille mm. pintavesivaikutukset, alueen kaavoitus ja yhteisvaikutukset koskien Yaran Siilinjärven toimipaikkaa. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Yara Suomi Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Lupa- ja valvontavirasto) yhteyshenkilön lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Siilinjärven kunta, ympäristönsuojeluviranomainen
- Siilinjärven kunta, ympäristöterveyspalvelut
- Siilinjärven kunta, kaavoitus
- Pohjois-Savon liitto
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo
- LVV, lupa
- LVV, kaivosten valvonta
- LVV, luonnonsuojelu
- LVV, vesien- ja merenhoito
- LVV, alueidenkäyttö
- LVV, YVA

4.4.2 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. tehtävistä selvityksistä, arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta. Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kunnan ilmoitustaululla ja verkkosivuilla sekä Yaran omilla verkkosivuilla että sosiaalisen median sivuilla.

4.4.3 Yaran sidosryhmäyhteistyö

Siilinjärven toimipaikalla tehdään laaja-alaisesti yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Toimipaikalla käy yleensä vuosittain kymmeniä eri sidosryhmien edustajista koostuvia vierailijaryhmiä. Toimipaikalla on perustettu vuoden 2015 aikana **yhteistoimintaryhmä**, jossa on edustajia lähialueen yhdistyksistä, viranomaistahoilta sekä järjestöistä. Yhteistoimintaryhmä kokoontuu vuosittain 1–2 kertaa.

Toimipaikalla aloitettiin **alueryhmätoiminta** vuoden 2019 aikana. Alueryhmät on muodostettu neljälle lähimmälle asuinalueelle (Kuuslahti, Kolmisoppi, Leppäkaarre, Sulkavanniitty). Alueryhmien kokoontumisia pyritään järjestämään 1–2 kertaa vuodessa.

Yhteistoiminta- ja alueryhmät jatkavat normaaliin tapaan toimintaansa hankkeen YVA-menettelyn aikana. YVA-menettelyn aikana yhteistoimintaryhmän kokoontumisia hyödynnetään osin myös kipsin läjityshankkeen vuorovaikutuksessa ja tiedottamisessa. Näiden tapaamisten tarkoituksena on kerätä tietoa ja näkemyksiä, jakaa tietoa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista eri osapuolille sekä edistää vuoropuhelua hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Tavoitteena on seurata ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua ja varmistaa osaltaan, että ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät tiedot ovat ajan tasalla.

Juttutupa aukaistiin kesäkuussa 2023 Siilinjärven keskustaan. Juttutupa on tällä hetkellä avoinna parillisten viikkojen keskiviikkoina n. klo 15–17. Kävijöiden määrä juttutuvalla vaihtelee. Tavoitteena juttutupatoiminnalla on olla tavoitettavissa tiettyinä ajankohtina, jotta kuntalaiset voivat tulla keskustelemaan ajankohtaisista aiheista.

Yaran Siilinjärven toimipaikalla on järjestetty useampana vuonna **Yara tutuksi-päivät**, jolloin kaikkien kiinnostuneiden on ollut mahdollisuus vierailla Yaran toimipaikalla, kuulla Yaran toiminnasta sekä esittää kysymyksiä. Tilaisuus järjestettiin edellisen kerran elokuussa 2024. Toimintaa esiteltiin Kuuslahden koulun esittelypisteillä ja koululta käsin järjestettiin kiertoajeluja toimipaikan kaivos- ja tehdasalueille. Tapahtumassa vieraili vuonna 2024 yli 1 000 henkilöä. Seuraavan kerran Yara tutuksi-päivää vietetään kesäkuussa 2026.

4.4.4 Tupaillat

Yaran perustamia alueryhmiä hyödynnetään YVA-menettelyn aikana alueellisten **tupailtojen** järjestämisessä selostusvaiheessa. Tupailtojen tarkoituksena on keskustella hankealueen nykytilasta, hankkeen mahdollisista vaikutuksista sekä vaikutusten lieventämistoimenpiteistä.

4.4.5 Asukaskysely

YVA-menettelyn aikana toteutetaan **asukaskysely** osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Alustavan suunnitelman mukaan asukaskysely toteutetaan sähköisen ja paperisen kyselyn yhdistelmänä. Sähköinen kysely julkaistaan kaikille avoimena ja siitä tiedotetaan mm. Yaran tiedotuskanavia pitkin. Lisäksi kysely lähetetään postitse palautuskuoren ja saatekirjeen kanssa lähimmille väkituisille ja vapaa-ajanasukaille noin 1–1,5 km etäisyydellä talouksiin, joiden osoitetiedot ovat saatavilla Digi- ja väestöviraston osoiterekisteristä (yksi taloutta kohden). Kyselyn kokonaislaajuutta ja kattavuutta tarkennetaan selostusvaiheessa.

4.4.6 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja

(www.ymparisto.fi > Osallistu ja vaikuta). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja Siilinjärven kunnan ilmoitustaululla tai internetsivulla.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan (<https://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-suomi/toimipaikat/siilinjarvi/kipsin-lajitysalue/>), Avviisi-uutislehdessä sekä sosiaalisessa mediassa (Yara Siilinjärvi Facebook-sivut). Hankkeesta toteutetaan lisäksi digitaalinen YVA, joka on saatavilla sekä Yaran että ympäristöhallinnon internetsivuilla.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, viranomais-, seuranta-, yhteistoiminta- ja alueryhvät, verkkopalaute) analysoidaan osana sosiaalisten vaikutusten arviointia ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

5. Arvioitavat vaikutukset ja arvioinnin rajaus

5.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan kipsin läjityksen vaikutukset YVA-lain (252/2017) ja -asetuksen (277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat seuraavassa kuvassa (Kuva 5-1) esitettyihin tekijöihin sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.



Kuva 5-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman valmisteluvaiheessa on tunnistettu niitä vaikutuksia, jotka alustavan arvion perusteella ovat todennäköisesti merkittävimpiä, epävarmoja tai vähäisiä ja niitä vaikutuksia, joita hankkeesta ei aiheudu lainkaan. Tämä arvio ja rajaus perustuu ohjelmaa laadittaessa saatavilla olevaan tietoon hankkeen sijainnista, ominaisuuksista ja toteutuksesta sekä laadinta hetkellä saatavissa olleisiin tietoihin hankealueen ja ympäristön nykytilasta.

On tärkeää huomioida, että vaikutusten merkittävyyden arviointi on tässä vaiheessa alustava. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa yksityiskohtaisempi tarkastelu voi johtaa siihen, että jokin tässä vaiheessa epävarmaksi arvioitu vaikutus tunnistetaan merkittävämmäksi. Näissä tapauksissa kyseinen vaikutus arvioidaan selostuksessa tarkemmin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) 16 §:n mukaan YVA-ohjelmassa on esitettävä suunnitelma siitä, miten hankkeen vaikutuksia arvioidaan. Lisäksi ohjelmassa tulee tunnistaa, arvioida ja kuvata alustavasti ne vaikutukset, jotka voivat olla merkittäviä. YVA-selostuksessa on annettava yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä puolestaan on yhteysviranomaisen tekemä johtopäätös hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Seuraavassa (Taulukko 5-1) on esitetty vaikutusten merkittävyyden alustava rajausehdotus ohjelman laadintahetken tiedon perusteella. Myöhemmin luvuissa 0-0 on esitetty perustelut, miksi joitain vaikutuksia ei ole tarpeen arvioida YVA-selostuksessa tarkemmin. Arviointi tullaan kohdentamaan YVA-lain 2 §:n mukaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen vaikutukset voivat olla sekä myönteisiä että kielteisiä.

Hankkeessa todennäköisesti merkittäviksi vaikutuksiksi on alustavasti tunnistettu vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, maisemaan, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä luonnon monimuotoisuuteen, lepakoihin, liito-oravaan ja pintavesiin. Todennäköisesti merkittävien vaikutusten osalta on huomattava, että osa vaikutuksista koskee vain vaihtoehtoa VE2. Vaikutuk-

set, joiden osalta merkittävyys tarkentuu arviointiselostusvaiheessa, ovat vaikutukset meluun, ilmanlaatuun, terveyteen, yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon, ilmastoon, linnustoon, viitasammakkoon sekä direktiivikorentoihin. Vähemmän merkittäviksi vaikutuksiksi on tunnistettu vaikutukset maa- ja kallioperään, pohjavesiin, kalastoon sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan arkeologiseen kulttuuriperintöön, tärinään, liikenteeseen, suojelualueisiin sekä saukkoon. Hankkeen vaikutusten jakautuminen merkittävyyden mukaan on koostettu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-1). Vaikutusten merkittävyyden arviointi tarkentuu YVA-menettelyn edetessä.

Taulukko 5-1. Hankkeen vaikutusten jakautuminen merkittävyyden mukaan.

Vaikutusten merkittävyys	Vaikutukset
Todennäköisesti merkittävät vaikutukset: vaikutukset arvioidaan kattavasti	Elinolot ja viihtyvyys sekä virkistyskäyttö Maisema (asutus- ja virkistysympäristöt) Kasvillisuus ja luontotyypit sekä luonnon monimuotoisuus (VE2) Lepakot (VE2) Liito-orava Pintavedet
Vaikutukset, joiden merkittävyydestä ei vielä ole varmuutta: tarkentuu selostusvaiheessa	Melu Ilmanlaatu Terveys Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätehuolto Ilmasto Linnusto Viitasammakko Direktiivikorennot
Vähäinen vaikutus: vaikutukset arvioidaan riittävältä osin	Maa- ja kallioperä Pohjavedet Kalasto Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet
Ei vaikutusta ollenkaan: vaikutuksia ei arvioida tarkemmin	Arkeologinen kulttuuriperintö Tärinä Liikenne (ml. kantatien 75 siirto) Suojelualueet Saukko

5.2 Ehdotus vaikutusalueen rajauksesta

Tarkastelualan laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Osa ympäristövaikutuksista (esim. melu, pöly) on selvemmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä, kun taas osa vaikutuksista (esim. sosiaaliset vaikutukset) kohdistuu maantieteellisesti laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualan rajausta pyritään määrittämään arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen.

Seuraavalla kartalla (Kuva 5-2) on esitetty ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajaukseksi. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 5-2. Ehdotus vaikutusalueen rajauksista.

Maaperä- ja kallioperävaikutusten sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten tarkastelussa keskitytään pääasiassa hankealueeseen.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelu painottuu hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen (noin 0,5–1 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta).

Pintavesi- ja kalastovaikutuksien osalta tarkastellaan ensisijaisesti hankealueelta purkautuvien ja purettavien vesien virtausreitit. Tarkasteltavia vesimuodostumia ovat Sulkavanjärvi ja Juurusvesi (Kuuslahti) sekä hankealueelle sijoittuva Laukanlampi.

Kasvillisuuteen ja elämistöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueen sisällä ja noin kilometrin säteellä hankealueen rajasta, huomioiden ekologiset yhteydet.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tarkastelu painottuu hankealueeseen ja sen välittömään läheisyyteen (noin 0,5–1 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta). Kaavoituksen osalta huomioidaan suhde maakuntakaavaan ja lähimpiin voimassa ja vireillä oleviin yleis- ja asemakaavoihin. Lisäksi huomioidaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Maisemavaikutusten tarkastelu painottuu noin 2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta huomioiden erityisesti asutus- ja virkistysmaisemat. Lisäksi kaukomaisemaan (alle 10 km) kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tunnistetuissa herkimmissä kohteissa.

Meluun ja ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueen sisällä ja noin kilometrin säteellä hankealueen rajasta huomioiden lähimmät herkäät kohteet ja asuinalueet.

Hankkeen aiheuttamia ilmastovaikutuksia tarkastellaan hankealueen sisällä ja noin 1–2 kilometrin säteellä hankealueesta. Tarkastelussa otetaan huomioon erityisesti päästöt hankkeen toiminnan aikana.

Terveysvaikutusten ja elinoloihin sekä viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa pyritään tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset tulisivat erityisesti kohdistumaan keskittyen noin 1–2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Lisäksi elinolojen ja viihtyvyyden arvioinnissa huomioidaan maiseman vaikutusalue. Elinkeinoja ja palveluja tarkastellaan erityisesti Siilinjärven kunnan osalta.

Yhteisvaikutuksia lähialueelle suunniteltavien muiden hankkeiden kanssa on arvioitu sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa näistä hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan. Yhteisvaikutuksia on käsitelty erikseen luvussa 25.

5.3 Vaikutusten ajoittuminen

Hankkeen toteuttamisen vaikutukset ajoittuvat rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan päättymisen jälkeiseen aikaan. Vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan koko elinkaaren ajalta. Vaikutuksia arvioidaan rakentamisen aikana, käytön eli kipsin läjityksen aikana sekä käytön jälkeen.

Hankkeen rakentamis- ja toimintavaihetta sekä toiminnan päättymistä (läjitysalueen sulkeminen) on kuvattu tarkemmin luvussa 3.3.

5.4 Vaihtoehtojen vertailumenetelmä

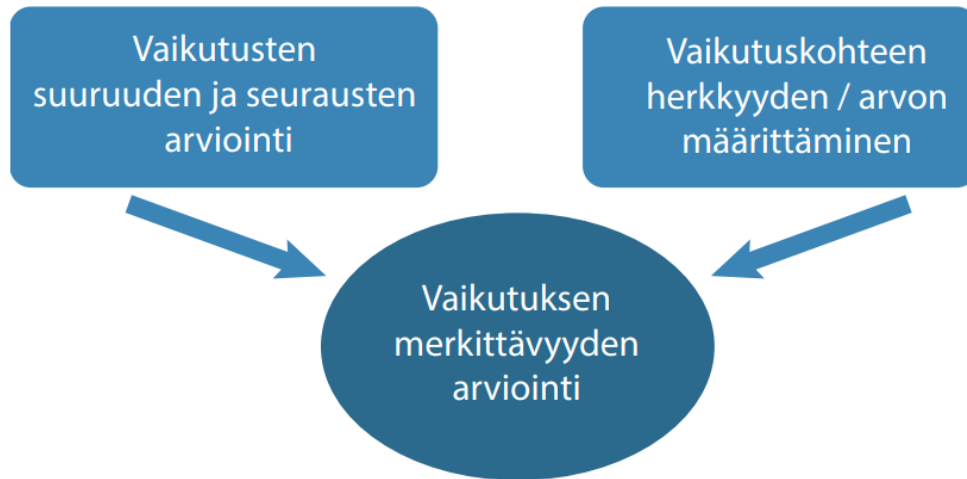
Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1a-b ja VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä työkalua (Marttunen ym. 2015). Vaikutukset arvioidaan noudattaen IMPERIA-menetelmää YVA-selostuksessa esitettäviin herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereihin perustuen.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyyks voi olla *vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri*.

Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoja ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla *vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri*.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 5-3). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 5-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 5-4). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen					Myönteinen			
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 5-4. Esimerkkikuva arviointikehikosta, jonka perusteella vaikutuksen merkittävyys määrytyy.

5.5 Laadittavat selvitykset ja muut lähtötiedot

Tämän hankkeen vaikutusten arvioinnin lähtötiedoksi laaditaan useita erilaisia selvitykset, jotka täydentävät ja tukevat olemassa olevaa aineistoa. Vuonna 2026 laadittavat luonto- ja linnustoselvitykset pääosin täydentävät aiempina vuosina kerättyä aineistoa ja ainoastaan kirjoverkkoperhosta koskeva selvitys on täysin uutena toteutettava. Luontoselvitykset palvelet kokonaisuudessaan Yaran toimipaikan YVA-, lupa- ja kaavoitusmenettelyitä. Laadittavia selvityksiä ja mallinnuksia on tarkennettu kunkin vaikutusosa-alueen yhteydessä.

Luontoselvitykset 2026:

- Kasvillisuus ja luontotyypit
- Liito-orava
- Viitasammakko
- Lepakko
- Kirjojokikorento, lampikorennot, kirjoverkkoperhonen
- Saukko

Linnustoselvitykset 2026:

- Pesimälinnusto, pöllöt ja metsäkanalinnut

Muut erillisselvitykset:

- Kipsin läjitysalueiden ja tehdasalueen vesitase
- Pasutealueen riskiarvio
- Kipsin läjityksen terveys- ja ympäristöriskien kokonaisarvioinnin päivitys
- Yleispiirteiset sulkemissuunnitelmat
- Näkymäalueanalyysit
- Havainnekuvat ja virtuaalimallin päivitys
- Asukaskysely

Uusien tämän YVA-menettelyn aikana laadittavien selvitysten lisäksi arvioinnissa hyödynnetään aiempien Yaran Siilinjärven YVA- ja lupamenettelyiden ja muiden prosessien aikana tuotettuja aineistoja, selvityksiä ja mallinnuksia sekä ympäristötarkkailutuloksia. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muita avoimia aineistoja, kuten paikkatietoaineistoja, karttapalveluita ja ympäristöhallinnon aineistoja. Myös saatua palautetta (mielipiteet, lausunnot, eri tilaisuuksissa saatu palaute, yksityishenkilöiden tiedonannot) käytetään arvioinnissa.

Seuraavassa on esitetty muutamia keskeisiä avoimia aineistoja:

- Kartta-aineistot ja ilmakuvat (mm. peruskartta ja lukuisat muut eri aineistot)
- Maanmittauslaitoksen aineistot (mm. maastotietokanta)
- Vesi.fi -karttapalvelu (mm. pintavesien tila)
- GTK:n aineistot (mm. maa- ja kallioperädata)
- Suomen ympäristökeskuksen aineistot (mm. OIVA, Herttatietojärjestelmä)
- Metsäkeskuksen avoimet tiedot (mm. metsävaratiedot, erityisen tärkeät elinympäristöt)
- Suomen lajitietokeskuksen lajihavainnot
- Kaava-aineistot (kunnat ja maakunnat)
- Museoviraston ja maakuntamuseon paikkatietoaineistot
- Maakuntaliittojen ja kuntien paikkatietoaineistot (mm. Siilinjärven karttapalvelu)
- Väyläviraston Suomen Väylät -karttapalvelu (mm. liikennemäärät)
- THL:n aineistot (mm. alueellinen tilastotieto terveydestä)
- Tilastokeskuksen aineistot (mm. kuntatilastot)
- LIPAS-liikunta- ja ulkoilupaikat -karttapalvelu (Jyväskylän yliopisto)

6. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

6.1 Nykyiset luvat ja päätökset

Yaran Siilinjärven toimipaikan nykyinen ympäristölupa on myönnetty elokuussa 2016 ja se sai lainvoiman keväällä 2018. Lupa on haettu muutoksia toiminnan muuttuessa. Seuraavassa on listattu sekä kemiantehtaiden että kaivoksen toimintaa koskevat lainvoimaiset luvat, lupamuutokset sekä vireillä olevat lupahakemukset. Kipsin läjitystä koskevat luvat on lihavoitu.

- Itä-Suomen aluehallintovirasto antoi 25.8.2016 päätöksen Yara Suomi Oy:lle koskien Siilinjärven toimipaikan ympäristöluvan muutosta ja toiminnanaloittamislupaa (**Nro 32/2016/1, Dnro ISAVI/1194/2015**). Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiasta päätöksensä 27.4.2018 (Nro 18/0097/2). Vaasan hallinto-oikeus muutti päätöksellään lupamääräystä 53.
- Itä-Suomen aluehallintovirasto antoi 22.6.2021 päätöksen Yara Suomi Oy:lle koskien ympäristöluvan olennaista muuttamista kaivoksen toiminnan osalta ja vesitalouslupaa Jaakonlammen kuivattamiseksi (Nro 74/2021, Dnro ISAVI/1499/2019). Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiasta päätöksensä 26.9.2023 (Nro 1210/2023). Vaasan hallinto-oikeus hylkäsi valitukset ja lupa on lainvoimainen.
- Itä-Suomen aluehallintovirasto antoi 4.2.2022 päätöksen koskien Yara Suomi Oy:n ympäristöluvan olennaista muuttamista kipsin läjityksen ja eräiden muiden toimintojen osalta (**Nro 9/2022, Dnro ISAVI/10287/2019**). Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi asiasta päätöksensä 26.9.2023 (Nro 1211/2023). Vaasan hallinto-oikeus muutti päätöksellään lupamääräyksiä 51 ja 89. Vaasan hallinto-oikeuden päätökseen haettiin valituslupaa Korkeimmasta hallinto-oikeudesta 2.11.2023. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi Yaran valituslupahakemuksen 4.3.2025 antamallaan päätöksellä ja lupa on lainvoimainen. Päätöksen lainvoimaisuuden myötä kipsin läjitysalueen vakuusasia palautui uudelleen käsiteltäväksi aluehallintovirastolle, joka antoi asiassa päätöksensä 22.12.2025 (ISAVI/2183/2025). Päätöksestä on valitettu ja asian käsittely Vaasan hallinto-oikeudessa on kesken.
- Itä-Suomen aluehallintovirasto antoi 30.11.2022 päätöksen koskien Rikkihappotehtaan olennaista muuttamista (Nro 75/2022, Dnro ISAVI/4759/2021). Päätös on muutos Siilinjärven toimipaikan ympäristölupa (ISAVI/1194/2015). Päätöksestä on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen, joka antoi päätöksensä 3.6.2024 (Nro 690/2024). Päätös on lainvoimainen.

Yara Suomi Oy on jättänyt nykyisen kipsin läjityksen laajentamista (lounaislaajennus) koskevan ympäristöluvan muutoslupahakemuksen Itä-Suomen aluehallintovirastolle (nykyinen LVV) 19.6.2025 (**ISAVI/6480/2025**). Lupahakemusta täydennettiin, ja täydennetty muutoslupahakemus jätettiin Itä-Suomen aluehallintovirastolle 28.11.2025. Lupa- ja valvontavirasto on kuuluttanut muutoslupahakemuksen täydennyksen 16.4.2026 ja lupahakemus on ollut nähtävillä 16.4.–25.5.2026.

Siilinjärven toimipaikka on vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjuntaa koskevan Seveso III- direktiivin (2012/18/EU) mukainen turvallisuusselvityslaitos. Turvallisuusselvitys on päivitetty ja lähetetty viranomaisille edellisen kerran keväällä 2024 (päivitys tehdään 5 vuoden välein tai pyydettyäessä).

Lisäksi Yara Suomi Oy:llä on Siilinjärven toimipaikan toimintaan liittyviä ELY-keskuksen myöntämiä **luonnonsuojelulain mukaisia poikkeuslupia** suojellun lajin (liito-orava, idänlehväsammal ja valkolehdokki) esiintymän heikentämiseksi tai siirtämiseksi. Nykyisten toimintojen ympäristölupamenettelyiden yhteydessä tai niitä ennen on myönnetty seuraavat poikkeusluvut:

- Sikomäki ja Kuusmäki, POSELY/820/2014 (liito-orava)
- Jaakonmäki ja kipsin kiertovesialtaan KVA13 alue, POSELY/328/2019 (liito-orava)
- Jaakonmäki, POSELY/1311/2019 (kasvilajien rahoitussäännöksistä poikkeaminen, idänlehväsammal ja valkolehdokki), siirtosuunnitelman hyväksyminen idänlehväsammal 4.10.2021, valkolehdokki 8.9.2021
- Nykyisen kipsin läjitysalueen eteläpuolellesijoittuvien liito-oravan elinpiirien välinen alue, jolle sijoittuu todennäköinen elinpiirien E7 ja E9 välinen kulkuyhteys, POSELY/1572//2025 (liito-orava)

Edellä mainittujen lisäksi Yara Suomi Oy:llä on Siilinjärven toimipaikan kaivostoimintaan liittyviä Tukesin myöntämiä kaivoslain mukaisia lupia ja Traficommin myöntämiä lentoestelupia sekä lupa lentoesteen pystyttämiseen.

6.2 Muut päätökset ja prosessit

Itä-Suomen aluehallintoviraston 4.2.2022 antamassa päätöksessä on määräyksiä kipsin läjitysalueen laajennukseen sekä sulkemissuunnitteluun ja kiertovesialtaiden tiivistämiseen liittyen.

Kipsin läjitysalueen laajennuksen sekä kiertovesiallas 13 (KVA13) rakentamiseen liittyvät suunnitelmat ja selvitykset (lupamääräys 86) toimitettiin määräajoissa Pohjois-Savon ELY-keskukselle ja ELY-keskus on antanut kiertovesialtaalle KVA13 käyttöönottoluvan 4.1.2023 ja kipsin läjitysalueen laajennukselle 14.12.2023 (lupamääräys 88).

Lupamääräyksen 76 mukainen kipsin nykyisen läjitysalueen sulkemisen pääperiaatteet sisältävä sulkemissuunnitelma toimitettiin Itä-Suomen aluehallintovirastolle määräajassa ja aluehallintovirasto antoi siitä päätöksensä 20.12.2024. Yksityiskohtainen sulkemissuunnitelma nykyiselle läjitysalueelle tulee tehdä 31.12.2026 mennessä tai viimeistään vuosi ennen sulkemistoimenpiteiden aloittamista.

Kiertovesialtasiin (KVA1, KVA2, KVA3, ja KVA8) liittyvä uusimista ja käyttöä koskeva yleissuunnitelma (lupamääräys 89) on toimitettu Itä-Suomen aluehallintovirastolle käsiteltäväksi syksyllä 2024 ja sitä täydennetään syksyn 2026 aikana.

Lupamääräyksen 90 (ISAVI/10287/2019) mukainen kallioperän ruhjeisuutta ja kalliopohjaveden laatua koskeva selvitys kipsin läjitysalueen ja Sulkavanjärven väliseltä alueelta on aloitettu, ja se toimitetaan viranomaiselle määräaikaan 4.3.2027 mennessä (2 vuotta luvan lainvoimaistumisesta).

Toimipaikan tarkkailuohjelman viimeisin päivitys on tehty vuoden 2023 aikana Rikkihappotehtaan olennaista muuttamista koskeneen lupapäätöksen (ISAVI/4758/2021) mukaisesti. Pohjois-Savon ELY-keskus on hyväksynyt tarkkailuohjelman tammikuussa 2024.

6.3 Tarvittavat luvat ja päätökset

6.3.1 Ympäristölupa

Hankkeessa on kyse luvanvaraisen toiminnan olennaisesta muuttamisesta, joka ympäristönsuojelulain (YSL 527/2014) 29 §:n mukaan edellyttää ympäristölupaa.

Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan kipsin läjityshankkeen mukaiset toiminnot ovat ympäristölupavelvollisia ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 kohtien 4 a, 4 f, 1 3f ja 13 g mukaan.

Ympäristöluvan myöntää Lupa- ja valvontavirasto (LVV). Ympäristönsuojelulaki määrittelee luvan myöntämisen edellytykset. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon ennen lopullisen päätöksen tekemistä luvasta. Lupaviranomainen (LVV) voi antaa määräyksiä ehdotetun hankkeen ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

6.3.2 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Hankkeen rakentaminen voi vaatia myös luonnonsuojelulain mukaisen poikkeusluvan joidenkin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien osalta. Tarvittavien poikkeuslupien tarve tarkentuu selvitysten edetessä. Luonnonsuojelulain mukaisia poikkeuslupa haetaan tarvittaessa ympäristöluvan yhteydessä.

7. Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

7.1 Yaran Siilinjärven toimipiste

Siilinjärven toimipaikalla on tärkeä rooli suomalaisen ruoantuotannon turvaamisessa. Toiminnan jatkumisella olisi merkittävät positiiviset vaikutukset kansalliseen huoltovarmuuteen, sillä toimipaikalla valmistetut lannoitteet käytetään pääosin kotimaan peltoviljelyssä ja metsien lannoituksessa.

Hankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia Yaran kaivoksen laajentamisen kanssa. Muita hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia kipsin läjityksen vaihtoehtojen kanssa, ei tunnistettu YVA-ohjelman laadinnan aikaan. Yhteisvaikutusten arviointia on kuvattu tarkemmin luvussa 25.

7.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto hyväksyi uudistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet joulukuussa 2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita ja niiden liittymistä hankkeeseen on käsitelty tarkemmin yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä koskevassa luvussa 15.

7.3 Suomen mineraalistrategia

Elinkeinoministeri Wille Rydman asetti joulukuussa 2023 ohjausryhmän valmistelemaan kansallista mineraalistrategiaa, jossa tarkastellaan Suomen mineraalialan nykytilannetta ja kehitysmahdollisuuksia sekä teollisuuden raaka-ainehuollon turvaamista ja kansainvälistä yhteistyötä. Vuonna 2024 valmistuneen Suomen mineraalistrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö 2024) visio on ”Suomi on mineraalien kestävä ja vastuullisen hyödyntämisen globaali edelläkävijä, kumppani ja kehittäjä. Mineraaliklusteri kasvattaa arvonlisää resurssitehokkaasti turvaten strategisesti tärkeiden mineraalien saatavuuden.” Mineraalistrategiassa on määritelty kuusi päätavoitetta: Mineraaliosektorista kasvua ja arvonlisää, vastuullisesti kaikilla kestävyiden alueilla, osaaminen ja TKI-toiminta menestyksen lähteenä, Suomi – kokoaan suurempi toimija ja kumppani, raaka-aineasetuksen tehokas toimeenpano ja teollisuudelle vahva raaka-ainehuolto.

7.4 Critical Raw Material Act

Euroopan unionin kriittisten raaka-aineiden asetus (EU) 2024/1252 astui voimaan 23.5.2024. Säädöksessä asetetaan EU:n louhintahankkeiden lupamenettelyille selkeät määräajat, annetaan komissiolle ja jäsenmaille mahdollisuus tunnustaa hanke strategiseksi, edellytetään toimitusketjun riskinarviointia, vaaditaan jäsenmailta kansallisia etsintäsuunnitelmia ja varmistetaan kriittisten ja strategisten raaka-aineiden saatavuus EU:ssa louhintaa, jalostusta, kierrätystä ja tuontilähteiden monipuolistamista koskevien kunnianhimoisten vertailuarvojen avulla. (Euroopan unionin neuvosto 2024)

Asetukseen sisältyy kaksi luetteloa raaka-aineista (34 kriittistä ja 17 strategista raaka-ainetta), joilla on ratkaiseva merkitys vihreän ja digitaalisen siirtymän sekä puolustus- ja avaruusteollisuuden kannalta. Sekä raakafosfaatti että fosfori ovat kriittisten raaka-aineiden luettelossa (mutta eivät strategisia raaka-aineita). Kriittisiä raaka-aineita koskevassa säädöksessä vahvistetaan EU:n vuotuiselle raaka-aineiden kulutukselle kolme vertailuarvoa: 10 % on louhittu paikallisesti, 40 % on jalostettu EU:ssa ja 25 % on peräisin kierrätetyistä raaka-aineista. Jäsenmaiden on perustettava yhteispisteitä asiaankuuluvalla hallinnollisella tasolla ja kriittisten raaka-aineiden arvoketjun asi-

aankuuluvaan vaiheeseen, jotta voidaan helpottaa strategisten hankkeiden kehittämistä. Louhinta-hankkeiden lupamenettely saa kestää enintään 27 kuukautta ja kierrätys- ja jalostushankkeiden 15 kuukautta, lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia, joilla pyritään varmistamaan merkityksellinen yhteistyö niiden paikallisyhteisöjen kanssa, joihin hankkeet vaikuttavat, sekä asianmukainen ympäristövaikutusten arviointi monimutkaisissa tapauksissa. (Euroopan unionin neuvosto 2024)

Asetukseen on ehdotettu muutoksia komission aloitteesta. Komission ehdottamissa muutoksissa vastuu kriittisiä raaka-aineita käyttävien suuryritysten tunnistamisesta siirrettäisiin jäsenvaltioilta Euroopan komissiolle. Muutoksilla pyrittäisiin myös parantamaan suuryritysten toimintaa, avoimuutta ja vastuullisuutta kriittisten raaka-aineiden saatavuuden turvaamisessa. Lisäksi komission ehdotus antaisi komissiolle valtuudet esittää toimenpiteitä, joita mahdollisista toimitushäiriöistä kärsivien suuryritysten olisi toteutettava tuotannon jatkuvuuden varmistamiseksi. (Euroopan unionin neuvosto 2026)

7.5 Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta vuonna 2021. Ohjelman tavoitteena on luoda kiertotaloudesta Suomen talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä ja vahvistaa Suomen asemaa kiertotalouden edelläkävijänä. Tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelman keskeisiä tavoitteita ovat uusiutumattomien luonnonvarojen käytön vähentäminen, uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö siten, ettei kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus vuonna 2035 ylitä vuoden 2015 tasoa, resurssituottavuuden kaksinkertaistaminen vuoden 2015 tasosta vuoteen 2035 mennessä sekä materiaalien kiertotalousasteen kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä. Viime vuosina kiertotalouden strategisen ohjelman toimeenpanoa on vahvistettu muun muassa Kiertotalouden Green Deal -mallilla sekä uuden kiertotalouslain valmistelulla. Kiertotalouden Green Deal on vapaaehtoinen strateginen sitoumus, jossa mukaan lähtevät toimijat sitoutuvat vähentämään luonnonvarojen käyttöä ja asettamaan vaikuttavia tavoitteita ja tekemään toimia, jotka edistävät vähähiilistä kiertotaloutta.

7.6 EU:n maaperästrategia

EU:n vuonna 2021 julkaistulla *EU Soil Strategy for 2030*-maaperästrategialla pyritään varmistamaan, että kaikki EU:n maaperäekosysteemit ovat vuoteen 2050 mennessä terveitä ja vastustuskykyisiä sekä kykenevät tarjoamaan elintärkeitä ekosysteemipalveluja myös tulevaisuudessa. Strategian tavoitteena on vähentää maaperän pilaantumista tasolle, joka ei enää aiheuta haittaa ihmisten terveydelle tai ekosysteemeille, sekä vakiinnuttaa maaperän suojele, kestävä hoito ja heikentyneiden maaperien ennallistaminen osaksi yleisiä toimintatapoja. Lisäksi strategiassa pyritään vähentämään uuden maa-alan käyttöönottoa ja suosimaan jo rakennettujen tai heikentyneiden alueiden uudelleenkäyttöä. Strategian toimeenpanon osana EU:ssa hyväksyttiin vuonna 2025 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2025/2360 maaperän seurannasta ja kestävästä (Soil Monitoring and Resilience Directive), joka luo ensimmäisen EU:n laajuisen kehyksen maaperän arvioinnille ja seurannalle. Direktiivi tuli voimaan joulukuussa 2025, ja jäsenmailla on kolme vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään.

7.7 Vesienhoidon tavoitteet

Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2022–2027, ja suunnitelmat ovat tulleet voimaan vuoden 2022 alusta. Vesienhoitosuunnitelmissa ja niitä täydentävissä toimenpideohjelmissa esitetään tietoa vesien tilasta ja niihin vaikuttavista tekijöistä sekä tarvittavista toimista, joilla vesien hyvä tila aiotaan saavuttaa ja ylläpitää. Toimenpideohjelmat konkretisoivat suunnitel-

mien toteuttamista osin myös paikallisella tasolla. (Suomen Ympäristökeskus 2021) Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma on hyväksytty 16.12.2021. Vesienhoitosuunnitelmaa tarkentavat toimenpideohjelmat on laadittu ELY-keskuksittain, jolloin Siilinjärveä koskeva ohjelma on Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Keskeinen osa toimenpideohjelmaa ovat sektorikohtaisesti esitetyt toimenpiteet hyvän tilan saavuttamiseksi. Vesienhoidon tavoitteita ja niiden liittymistä hankkeeseen on käsitelty tarkemmin pintavesiä koskevassa luvussa 10.

Päivitetyt arviointiperusteet vesienhoidon neljättä suunnittelukautta (2028–2033) varten tehtävään tila-arviointiin julkaistiin vuonna 2025. Vesienhoitosuunnitelmien kuuleminen alkaa vuoden 2026 lopussa ja kestää puoli vuotta. Valtioneuvosto hyväksyy vesienhoitosuunnitelmat vuoden 2027 lopussa. (Suomen Ympäristökeskus 2025)

7.8 Ilmasto- ja energiastrategia

Suomen kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2026) linjataan toimia, joilla Suomi täyttää EU:n vuoden 2030 ilmastovelvoitteet ja saavuttaa ilmastolain mukaiset tavoitteet kasvihuonekaasujen vähentämisestä vähintään 60 prosentilla vuoteen 2030 mennessä sekä vuotta 2035 koskevan hiilineutraaliustavoitteen. Energia- ja ilmastopolitiikka kietoutuvat toisiinsa, sillä ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasuista 70 prosenttia on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta, liikenne mukaan lukien. Selkeimmin tämä näkyy energiatehokkuuden sekä puhtaiden energialähteiden edistämisessä. Kansallisella energia- ja ilmastostrategialla vauhditetaan puhdasta siirtymää, vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja.

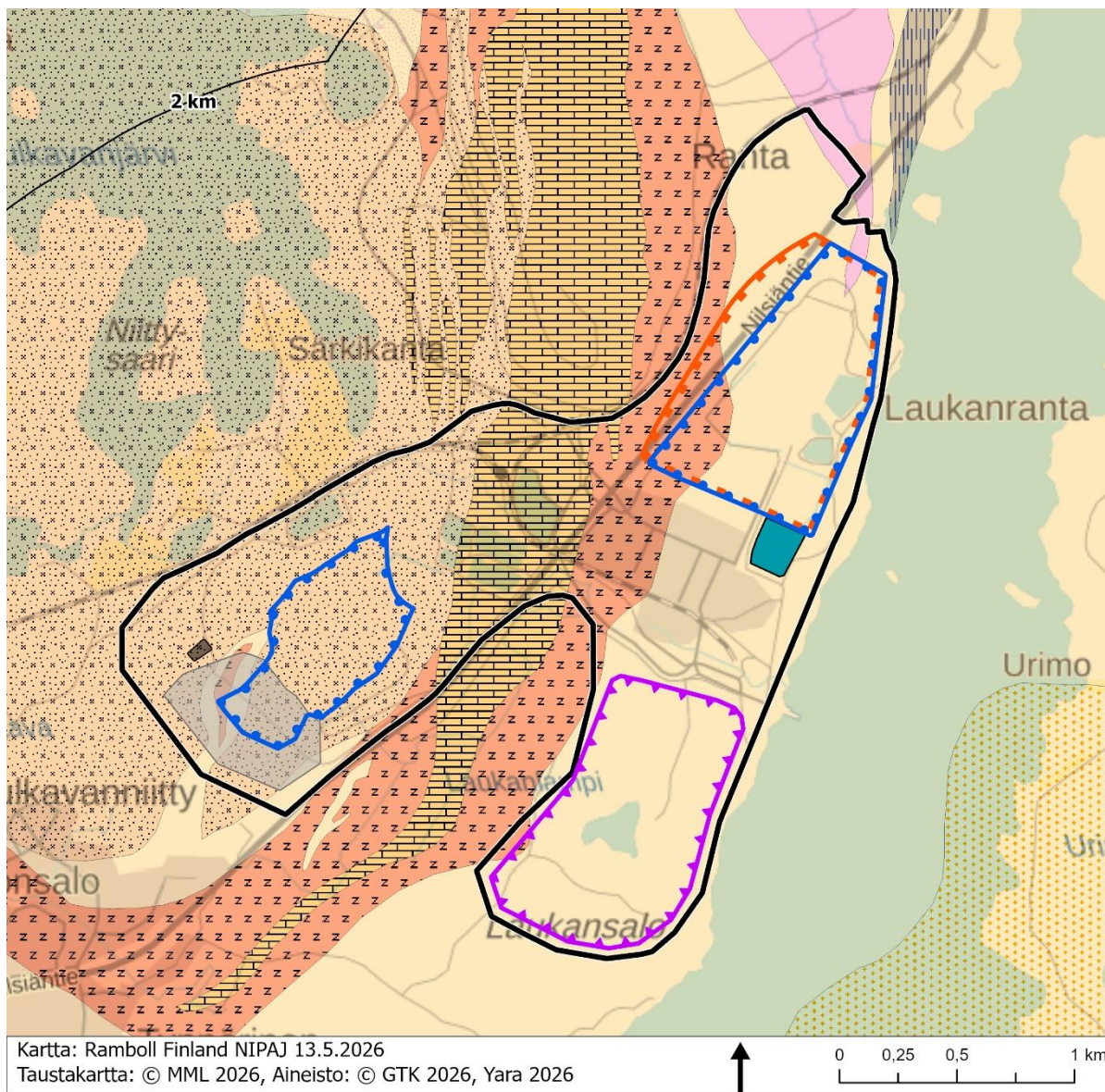
8. Maa- ja kallioperä

8.1 Nykytila ja sen kehitys

Hankealueen kallioperä muodostuu karttatarkastelun perusteella pääosin tonaliittisesta migmatitista, syeniitistä, karbonaatiitti-glimmeriitistä ja kvartsidioriitista (Kuva 8-1). Karbonaatiitti-glimmeriitti on toimipaikan kaivoksella louhittavan apatiittimalmin isäntäkivi Hankkeen toteutusvaihtoehtojen mukaiset kipsin läjitysalueet eivät sijoitu malmion alueelle. Hankealueen pohjoispuolella kulkee pohjois-eteläsuuntaisia ja luode-kaakkoisuuntaisia ruhjeita/murtumalinjoja (Krogerus & Pasanen 2016). Hankealue ei sijoitu nykytiedon perusteella ruhjevyöhykkeelle. Merkittävin ruhje kulkee tehdasalueella. Lisäksi pasutealueen pohjoispuolelle sijoittuu yksi luode-kaakkoisuunnassa kulkeva ruhje. Alueen kallioperän ruhjeisuudesta saadaan lisätietoa käynnissä olevien geofysikaalisten mitausten perusteella.

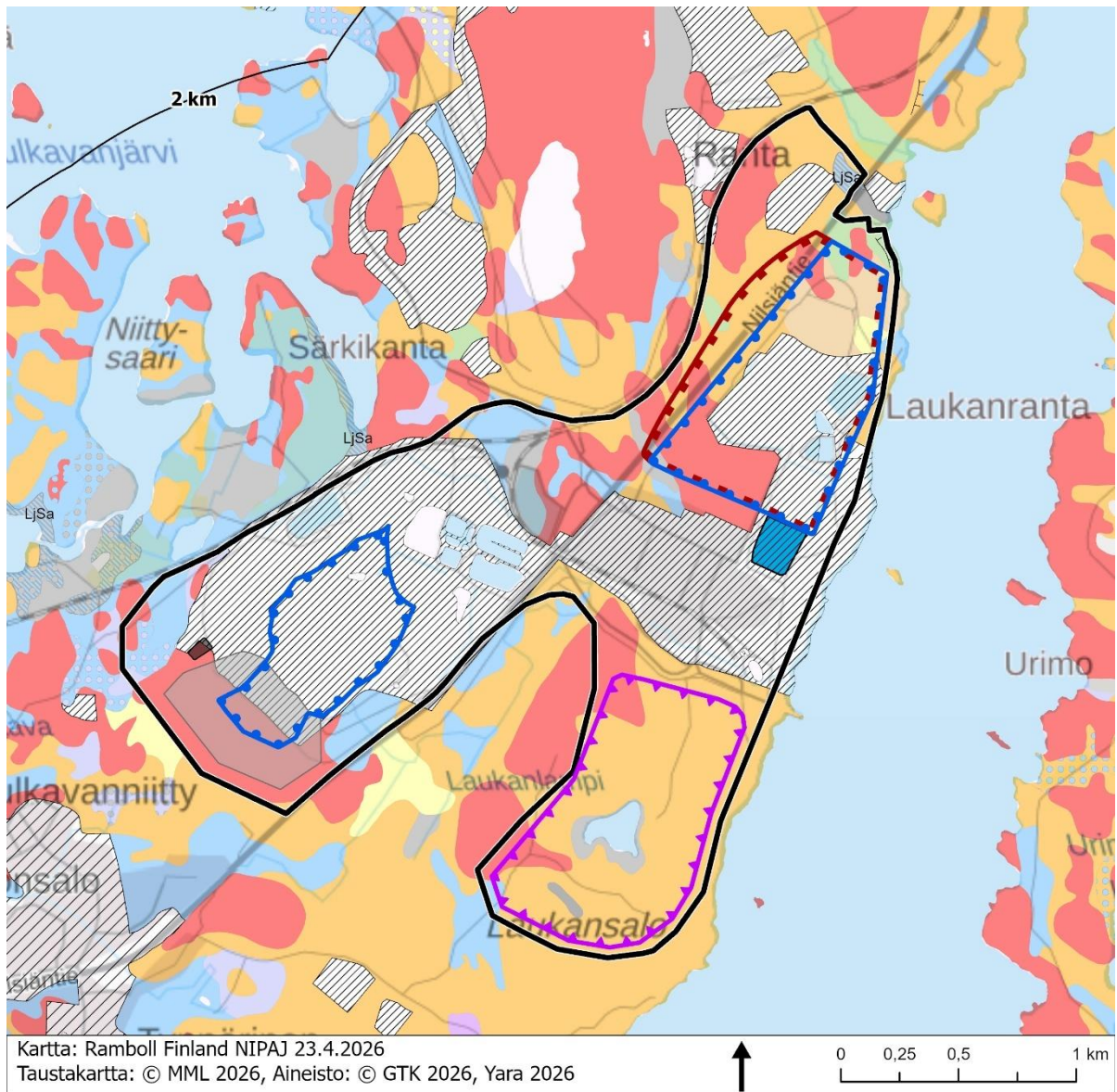
Alueen topografia on vaihtelevaa (Kuva 16-1). Maanpinnan korkeus on alhaisimmillaan Sulkavanjärven ranta-alueilla noin tasolla +85 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy) ja korkeimmillaan noin 165 m mpy Kuusimäellä Itäläjityksen läheisyydessä. Tarkemmin korkeusvaihtelua on kuvattu maiseman nykytilan kuvauksen yhteydessä luvussa 16.1.

Hankealueen maaperä koostuu karttatarkastelun perusteella pääosin hienoainesmoredoneista sekä muista hienorakeisista kerrostumista ja kalliomaasta (Kuva 8-2). Alueella esiintyy myös jossakin määrin lajittunutta hiekkaa, silttiä, savea sekä turvetta. Hankealueen maaperä koostuu pääosin hienoainespitoisista maalajeista, jotka ovat huonosti vettä läpäiseviä. Alueella esiintyy myös laajoja kallioalueita, minkä vuoksi alueen maanpeite ei ole yhtenäinen.



Hankealue	Vaihtoehto VE1b	2111133 Kvartsidioriitti
Etäisyys vaihtoehtoista	Vaihtoehto VE2	Harvinainen magmakivi (BGS) 2114
Uusi kiertovesiallas (VE1, VE2)	Suomen kallioperä 1:200 000	21141 Karbonatiitti
Lounaislaajennus	Syväkivi 2111	Metamorfinen kivi (tuntematon tai määrittelemätön protoliitti) 2135
Lounaislaajennuksen tasausallas	2111113 Graniitti	2135122 Kvartsi-maasälpagneissi
Kipsinlajityksen vaihtoehdot	21111142 Porfyyrinen granodioriitti	2135241 Tonalittinen migmatiitti
Vaihtoehto VE1a	2111124 Syeniitti	2135244 Migmatoitunut tonaliitti

Kuva 8-1. Hankealueen kallioperä GTK:n 1:200 000 aineiston mukaan.



- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Hankealue Etäisyys vaihtoehdoista Lounaislaajennuksen tasausallas Lounaislaajennus Uusi kiertovesiallas (VE1, VE2) Kipsinlajityksen vaihtoehdot Vaihtoehto VE1a Vaihtoehto VE1b Vaihtoehto VE2 Maaperä 1:20 000 Muinaisrannat | <ul style="list-style-type: none"> Pintamaalajit karkea Hieta (KHt) Hiesu (Hs) Savi (Sa) Saraturve (Ct) Pohjamaalajit Kalliomaata, maanpeite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka) Hiekkamoreeni (Mr), Soramoreeni (SrMr) Hienoainesmoreeni (HMr) Hiekka (Hk) karkea Hieta (KHt) | <ul style="list-style-type: none"> hieno Hieta (HHt) Hiesu (Hs) Savi (Sa) Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa) Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj) Rahkaturve (St) Saraturve (Ct) Täytettä (Ta) Kartoittamaton (0) Vesi (Ve) |
|--|---|---|

Kuva 8-2. Hankealueen maaperä GTK:n 1:20 000 aineiston mukaan.

Suunnittelun uuden kiertovesialtaan kallioperä on karttatarkastelun perusteella tonaliittista migmatiittia ja maaperä täytemaata.

Nykyinen pasutealue

Nykyisen pasutealueen ja sen ympäristön kallioperä on karttatarkastelun perusteella tonaliittista migmatiittia ja syeniittia (Kuva 8-1). Alueen maaperä koostuu karttatarkastelun perusteella pääosin täytemaasta (mm.pasute), hienoaines- ja hiekkamoreeneista ja kalliomaasta (Kuva 8-2). Lisäksi alueella esiintyy pieni määrä hiekkaa, karkeaa hietaa ja turvetta. Alueella sijaitsee nykyinen pasutealue. 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 pasuutteesta liukenevia aineita ovat arseeni, kupari, sinkki ja sulfaatti. Pasutteen läjitysalueella on pohjaamattomia alueita, joilta aiheutuu kuormitusta maaperään sekä pohjaveteen (Pöyry 2015).

Pasutteen muodostuminen päättyy arviolta vuoteen 2029 mennessä. Pasute pyritään toimittamaan hyötykäyttöön, jonka jälkeen alue valmistellaan jatkokäyttöä varten Pasutealueen jatkokäyttöön valmistelemisen jälkeen maaperään jää todennäköisesti alueelta liuenneita haitta-aineita. Alueen maaperän ja pohjaveden tila tulee todennäköisesti paranemaan ajan myötä, kun suotautuminen pintarakenteen rakentamisen myötä alueelta loppuu. Pasutealueella on käynnissä riskinarviointiin liittyvät maaperätutkimukset. Riskinarvioinnin pohjalta saadaan tarkempaa tietoa alueen maaperän tilasta.

Nykyisen läjityksen ja lounaislaajennuksen alue

Nykyisen kipsin läjitysalueen ja lounaislaajennuksen ympäristön kallioperä koostuu karttatarkastelun perusteella kvartsidioritista, tonaliittisesta migmatiitista ja syeniitistä (Kuva 8-1). Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristön maaperä muodostuu pääasiassa hienoainespitoisesta moreenista sekä muista hienorakeisista kerrostumista, kuten savesta, hiesusta ja hiedasta. Hienoainespitoisuuden takia moreeni on alueella yleisesti huonosti vettä läpäisevää. Nykyisen kipsin läjitysalueen itä-/kaakkoisosassa, Nilsiäntien länsipuolella, läjitysalueen pohjarakenteiden alapuolella oleva maaperä on silttiä ja sen alapuolella silttistä hiekkamoreenia. Tällä alueella kallio sijaitsee 0,8–15,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kipsin läjitysalueen pohjois-/luoteisosassa maaperän pintaosa on savea ja silttiä sekä tämän kerroksen alapuolella keskitiivistä ja tiivistä moreenia. Tällä alueella kallio sijaitsee 2,6–12,2 metrin syvyydellä maanpinnasta. Lounaislaajennuksen alueella maaperä on pääosin kalliomaata. Kallion päällä oleva maa-aines on alueelle tehtyjen pohjatutkimusten perusteella kantavaa hiekkaa tai hiekka- tai soramoreenia. Lounaislaajennuksen alueella kallionpinta sijaitsee todennäköisesti pääosin lähellä maanpintaa, noin 0–3,6 metrin syvyydellä.

Nykyisen läjityksen alueella kuormitteisia vesiä voi purkautua maaperään läjitysalueen vanhimpien osien alueelta, joilla ei ole tiiviitä pohjarakenteita. Kuormitteiset vedet ovat happamia ja sisältävät mm. sulfaattia, fluoridia ja fosforia. Pohjavesien tarkkailutulosten perusteella mahdolliset vaikutukset ovat paikallisia, eikä vaikutuksia ole havaittu muualta kuin kipsin läjitysalueen välittömästä läheisyydestä (ks. luku 9.1).

Mikäli lounaislaajennukselle saadaan lupa, nykyinen kipsin läjitys laajenee lounaislaajennuksen alueelle ja läjitysalueen pinta-ala kasvaa noin 16 ha. Alueelta poistetaan kasvillisuus ja pintamaat, jonka jälkeen alueella tehdään louhintaa ja massanvaihtoja pohjan tasaamiseksi. Alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet ja vesienhallintajärjestelmät, eikä lounaislaajennuksen alueelta aiheudu päästöjä maaperään. Lounaislaajennus on suunniteltu nojaavan nykyiseen kipsin läjitykseen, ja nykyisen läjityksen ja lounaislaajennuksen väliin rakennetaan tiivis välirakenne. Välirakenteen myötä pinta-ala, jolta vesiä suotautuu nykyiseltä alueelta, pienenee.

Laukansalon alue

Laukansalon alueen kallioperä on karttatarkastelun perusteella tonaliittista migmatiittia (Kuva 8-1). Alueen maaperä koostuu karttatarkastelun perusteella pääosin hienoainesmoreenista (Kuva 8-2). Alueella on lisäksi jonkun verran kalliomaata, savea, liejua ja saraturvetta. Alueelle sijoittuu myös Laukanlampi. Laukansalon alueen maaperästä ei ole tarkempaa selvitystietoa. Laukansalon vanha ampurata ei sijoitu hankealueelle. Hankealueelle ei ole Laukansalon alueella kipsin läjityksen lisäksi suunnitteilla merkittävää tulevaa maankäyttöä. Alueen luoteispuolelle sijoittuu suunnitteilla oleva Laukansalon louhos (Ramboll Finland Oy 2024a).

8.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia maa- ja kallioperään pääosin hankkeen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pääosin fysikaalisia, ja aiheutuvat rakentamisen yhteydessä tehtävästä pintamaan poistosta, mahdollisesta kallion louhinnasta ja massan vaihdoista pohjan taasaamiseksi ja riittävän kantavuuden saavuttamiseksi. Välillisiä vaikutuksia voi muodostua, mikäli rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia joudutaan tuomaan muualta kuin Yaran toimipaikan alueelta.

Toiminnan aikana ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia maa- tai kallioperään. Läjityksen alle jäävä maaperä voi hieman painua. Läjitykselle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet ja vesienhallintajärjestelmät, joten normaalitilanteessa ei aiheudu päästöjä alueen maa- ja kallioperään. Läjityksessä oleva kipsi voi pölytä ympäristöön, mutta siitä aiheutuvat vaikutukset maaperään ovat marginaalisia. Onnettomuus ja poikkeustilanteissa aiheutuvia riskejä maa- ja kallioperään on käsitelty luvussa 8.

Rakentamisen ja toiminnan aikana muodostuvat vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pysyviä. Sulkemisen yhteydessä ei aiheudu uusia vaikutuksia maaperään. Sulkemisen jälkeen läjitysalue maisemoidaan, mistä voi aiheutua välillisiä vaikutuksia, mikäli sulkemiseen käytettäviä maa-aineksia joudutaan hankkimaan muualta.

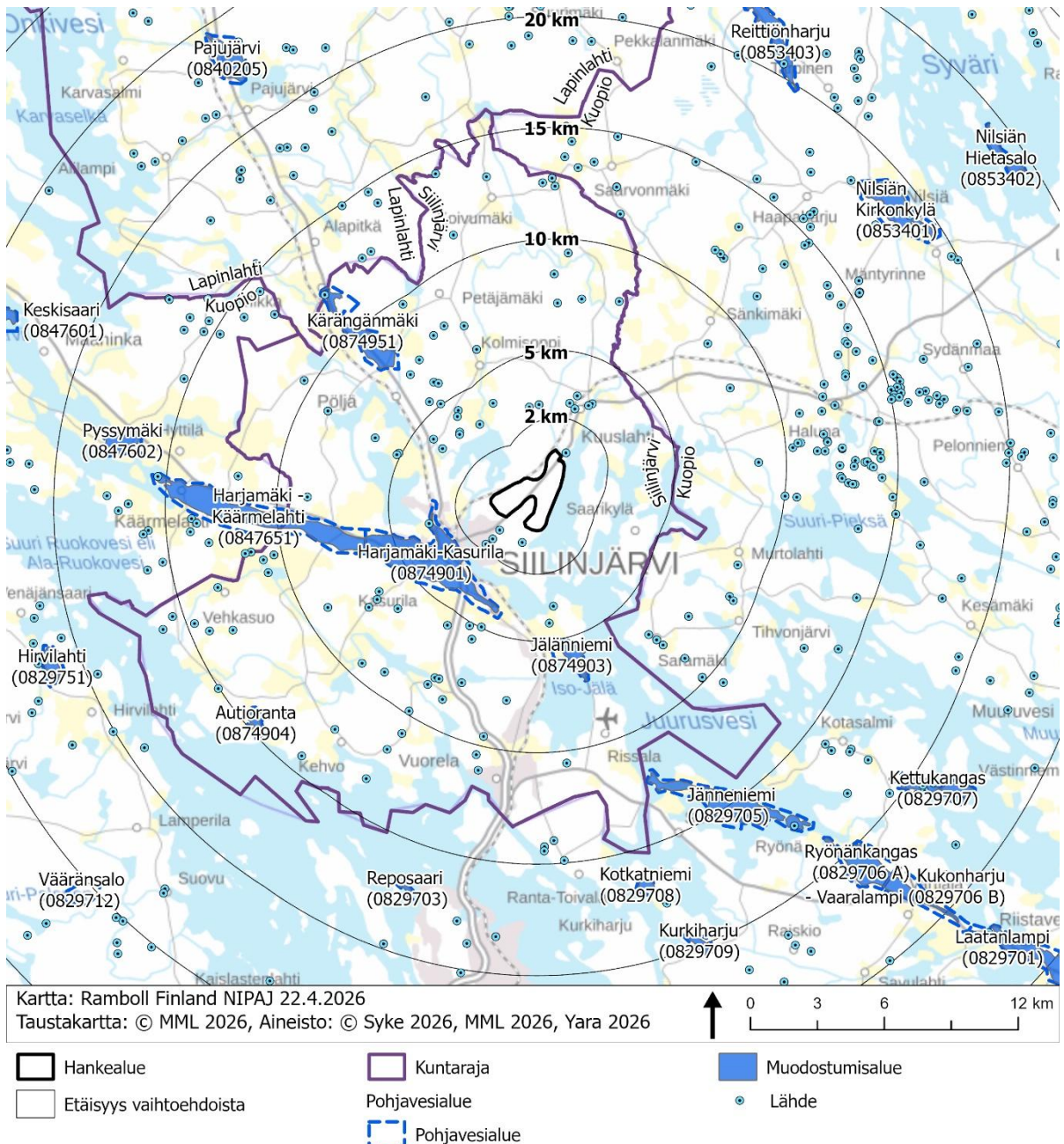
Vaikutusten arvioinnin lähtötietona hyödynnetään avoimesti saatavilla olevaa aineistoa sekä alueelle tehtyjä selvityksiä. Arvioinnissa hyödynnetään GTK:n kartta- ja paikkatietoaineistoja, MML:n maastokarttoja ja ilmakuvia. Käynnissä olevat geofysikaaliset selvitykset alueen ruhjeisuudesta sekä pasutealueen riskinarvio otetaan huomioon arvioinnissa.

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä. Arvioinnissa huomioidaan maa- ja kallioperään aiheutuvien muutosten laajuus, käsiteltävien massojen määrä ja mahdolliset välilliset vaikutukset. Pohjarakenteiden ja vesienhallintajärjestelyjen vuoksi maaperään ei normaalitilanteessa aiheudu päästöjä. Poikkeustilanteiden osalta mahdollisia päästöjä arvioidaan ympäristöriskien yhteydessä. Maa- ja kallioperäarvioinnissa huomioidaan myös nykyisen pasutealueen ja nykyisen kipsin läjityksen alueiden tilanteessa tapahtuva muutos. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset voivat olla osittain myönteisiä.

9. Pohjavedet

9.1 Nykytila ja sen kehitys

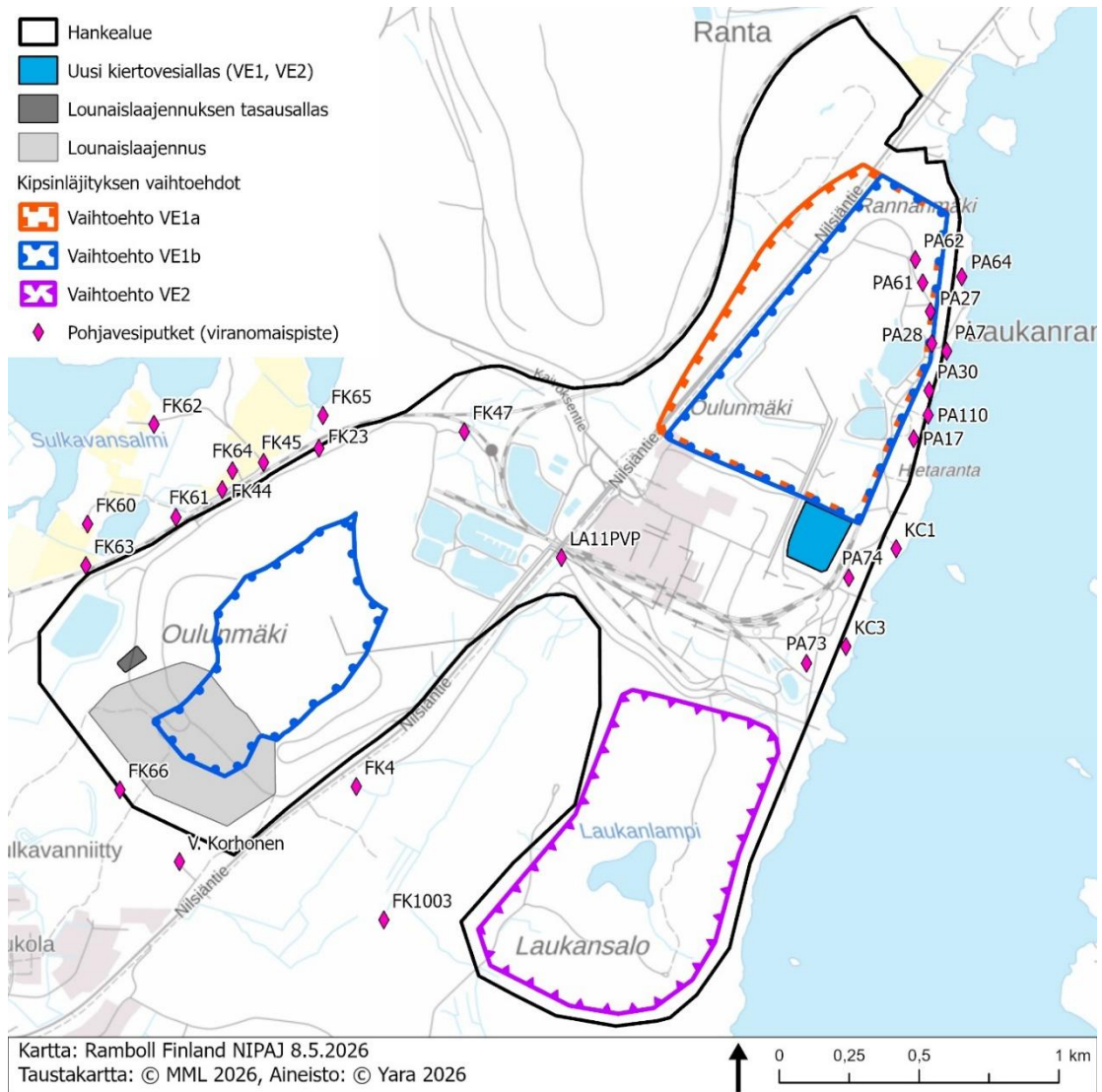
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 9-1). Lähin luokiteltu pohjavesialue, Harjamäki-Kasurila sijoittuu hankealueen lounaispuolelle yli 2,5 km etäisyydelle lähimmästä vaihtoehdosta (VE1b). Hankealueen etelä-lounaispuolelle sijoittuu neljä lähdettä lähimmillään yli 700 m etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdosta (VE2) ja pohjoispuolelle yksi lähde noin 550 m etäisyydellä lähimmästä vaihtoehdosta (VE1a ja b).



Kuva 9-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat luokitellut pohjavesialueet ja lähteet maanmittauslaitoksen tietokannan mukaan.

Hankealueen maaperä on pääosin heikosti vettä johtavaa hienoainespitoista moreenia. Lisäksi alueella on kalliopaljastumia, minkä vuoksi alueella ei ole suurta yhtenäistä pohjavesikerrosta, ja maaperässä oleva pohjavesi on suhteellisen rajatuilla alueilla. 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. Maaperän lisäksi kallioperän ruhjevyyhytyksissä 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 kallioperän yläosassa. Toimipaikan alueen tutkimuksissa kallioperänäytteissä havaittu RQD-arvo, joka kuvaa kallioperän rikkonaisuutta ja eheyttä, on pääasiassa korkea, > 70 %. Tämän perusteella alueen kallioperä on pääosin eheää. Rakoilua esiintyy enimmäkseen kallioperän yläosassa (ylimmät 100–150 metriä), mikä on hyvin tyypillistä Suomen kallioperälle.

Toimipaikan pohjavesien tilaa tarkkaillaan viranomaistarkkailussa kolme kertaa vuodessa tapahtuvalla näytteenotolla. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien sijainnit on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 9-2). Tarkkailun tuloksia on avattu tarkemmin aluekohtaisissa kuvauksissa jäljempänä.

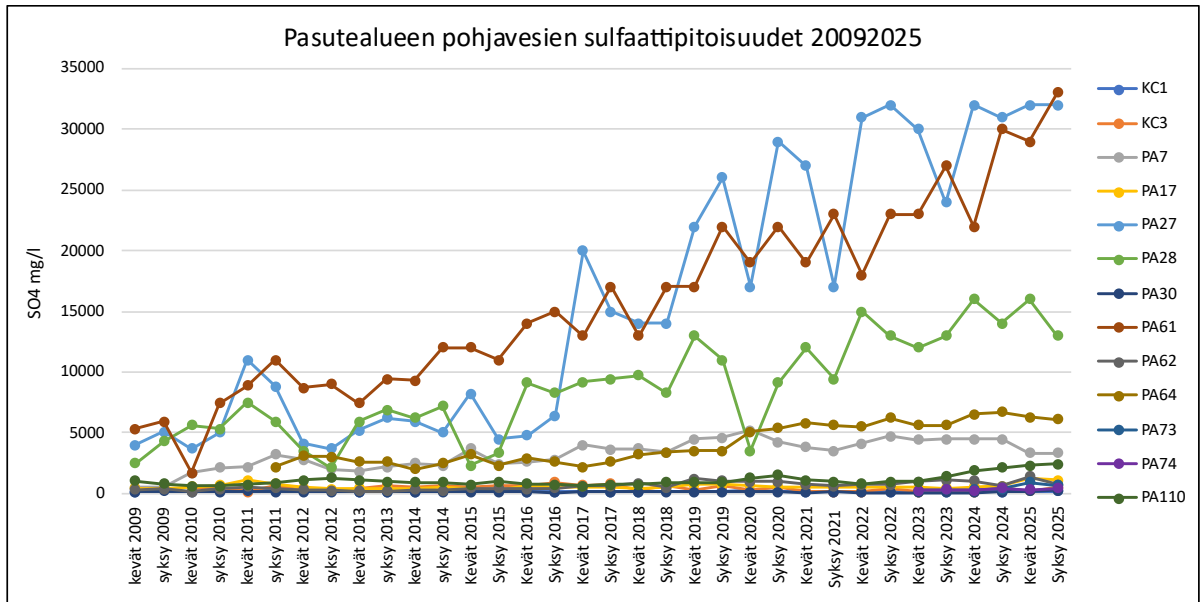


Kuva 9-2. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat viranomaistarkkailussa olevat pohjavesiputket.

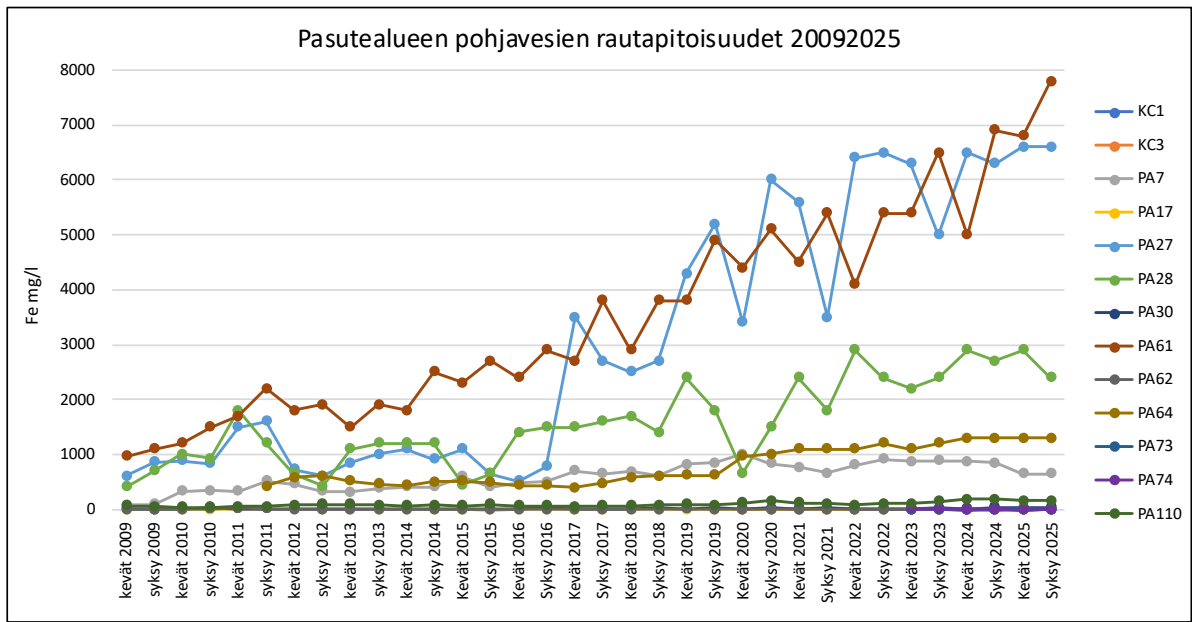
Hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita yksityisiä rengas-, pora- ja maalämpökaivoja. Lähimmät talousvesikäytössä olevat kaivot sijaitsevat noin 130 m nykyisen pasutealueen pohjoispuolella, noin 190 m etäisyydellä nykyisen kipsin läjityksen (ml. lounaislaajennus) ja noin 280 m Laukansalon alueen eteläpuolella (Ramboll Finland Oy 2024a).

Nykyinen pasutealue

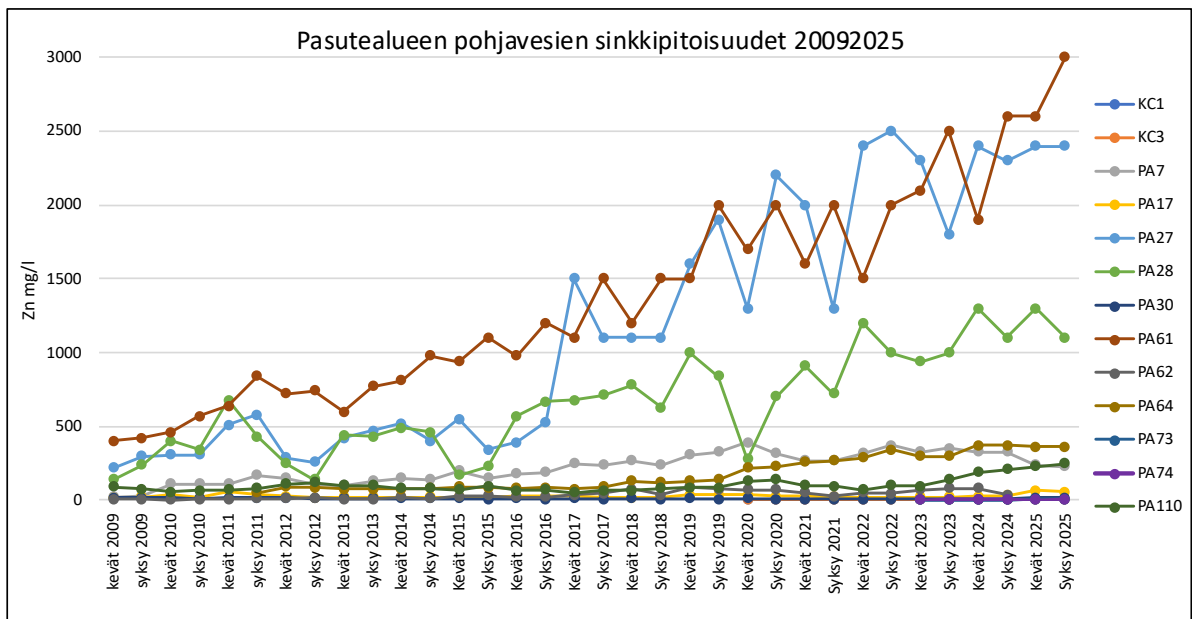
Pohjavesitarkkailun tuloksia on koottu yhteenvetoraporttiin vuodesta 2009 lähtien. Tulosten perusteella nykyisen pasutealueen pohjaveden metalli- (rauta ja sinkki) ja sulfaattipitoisuudet ovat osassa tarkkailupisteistä kasvaneet vuodesta 2009 lähtien (Kuva 9-3, Kuva 9-4, Kuva 9-5) ja sulfaattipitoisuudet ylittävät valtioneuvoston asetuksen 341/2009 mukaiset ympäristölaatonormit (Sulfaatti 150 mg/l). Sinkille ja raudalle ei ole asetettu ympäristölaatonormia. Pasutealueen pohjaveden pH on myös useassa pisteessä alhainen vaihdellen noin 3,5–6,5 välillä alittaen talousveden laatuvaatimuksen (6,5). Kohonneita pitoisuuksia on havaittu pasutealueen pohjoispuolen pisteissä. Suurimmat pitoisuudet on havaittu pasutealueella sijaitsevissa pisteissä.



Kuva 9-3. Nykyisen pasutealueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien sulfaattipitoisuudet 2009–2025.



Kuva 9-4. Nykyisen pasutealueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien rautapitoisuudet 2009–2025.



Kuva 9-5. Nykyisen pasutealueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien sinkkipitoisuudet 2009–2025.

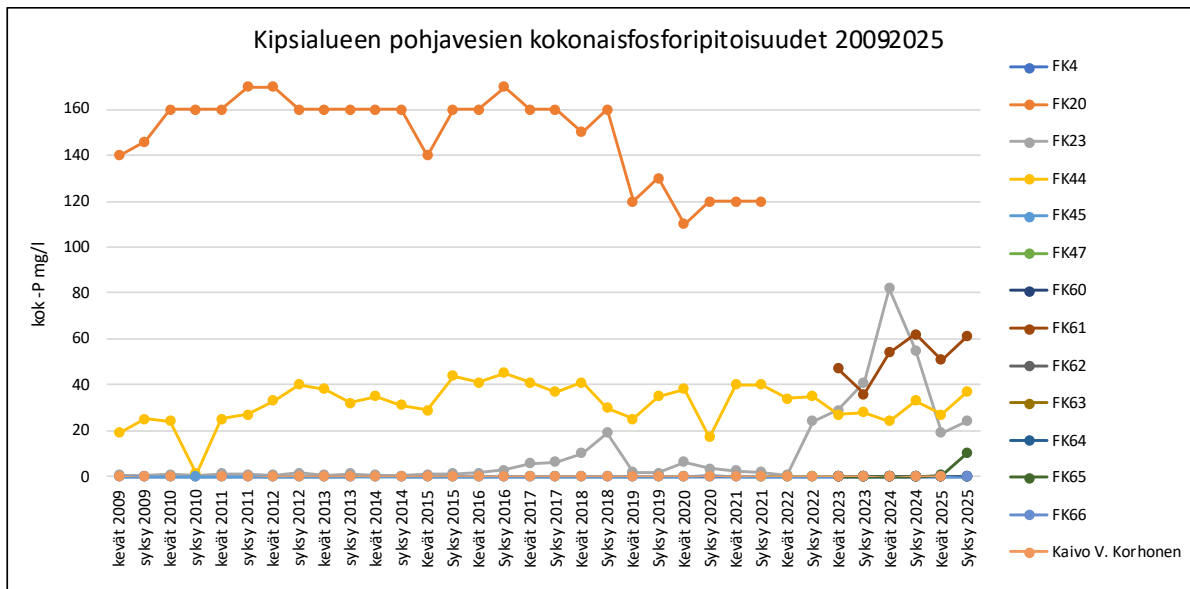
Nykyisellä pasutealueella ei ole koko alueen kattavia pohjarakenteita, mikä mahdollistaa suotovesien pääsyn maaperään ja pohjavesiin. Suotautumista hallitaan kuitenkin suojapumppauksilla, joiden avulla alueelta mahdollisesti tulevat kuormitteiset suotovedet pumpataan maaperästä. Alueen suojapumppauksia on tehostettu viimeisimpien vuosien aikana lisäämällä alueelle suojapumppauskaivoja sekä lisäämällä kaivoihin taajuusmuuntajia, joiden avulla on osaltaan varmistettu suojapumppausten vaikuttavuutta.

Nykyinen pasutealue tulee pasutteen muodostumisen loppumisen myötä poistumaan käytöstä ja alue valmistellaan jatkokäyttöä varten. Tehtävien toimenpiteiden myötä kuormitteisten vesien

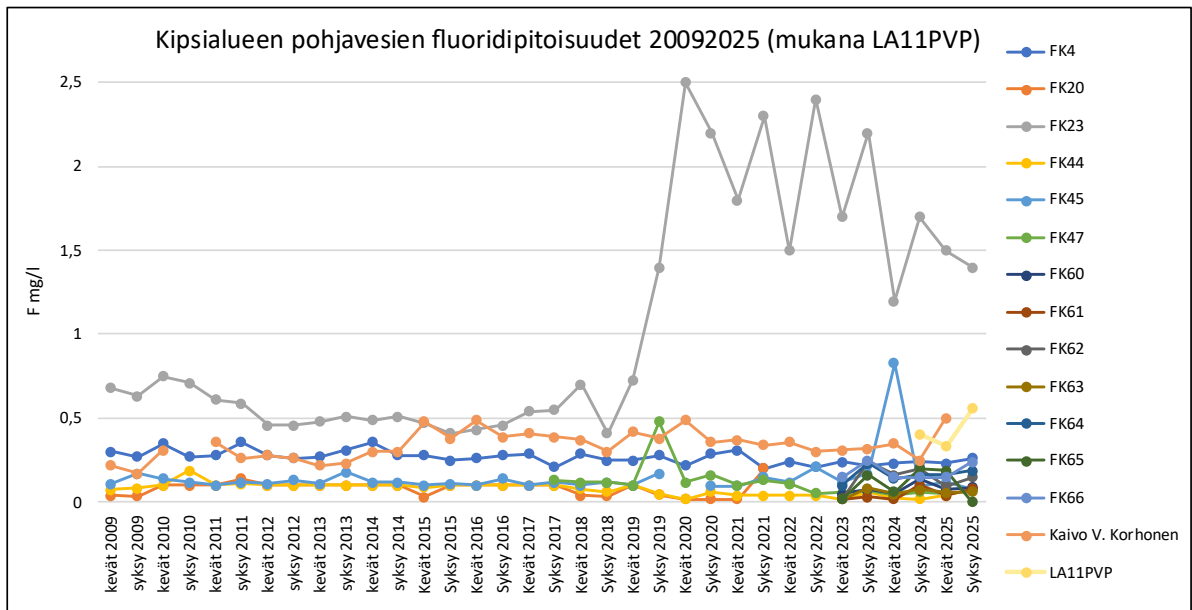
pääsy maaperään päättyy ja alueen pohjavesien tila todennäköisesti paranee ajan myötä. Pasute-alueelle on käynnissä riskinarvio, jonka myötä alueella saadaan tarkempi arvio alueen tilasta ja tulevien toimenpiteiden vaikutuksista.

Nykyisen lätjityksen ja lounaislaajennuksen alue

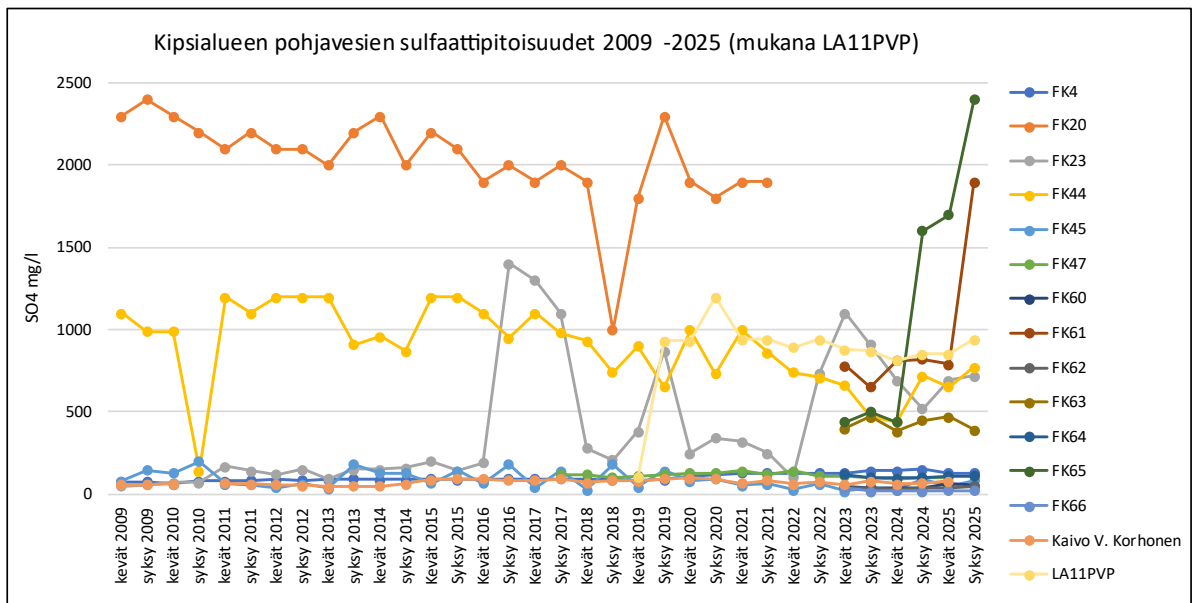
Nykyisellä kipsinlätjitysalueella on havaittu kohonneita sulfaatti-, fluori- ja fosforipitoisuuksia (Kuva 9-6, Kuva 9-7, Kuva 9-8). Sulfaatin (150 mg/l) ympäristölaatu-normit eivät pääsääntöisesti ylity. Fosforille ja fluorille ei ole asetettu ympäristölaatu-normeja. Kohonneita pitoisuuksia on havaittu nykyisen kipsinlätjitysalueen lähimmissä pisteissä, etäämpänä lätjitysalueesta pitoisuudet ovat alhaisia. Osassa pisteistä pH alittaa talousveden laatu-tavoitteen alarajan (6,5). Nykyisellä kipsinlätjityksellä ei ole koko alueen kattavia pohjarakenteita, mikä mahdollistaa suotovesien pääsyn maaperään ja pohjavesiin. Suotautumista hallitaan kuitenkin kattavilla suoja-pumppeuksilla, joiden avulla kipsinlätjityksen alueelta mahdollisesti tulevat kuormitteiset vedet pumpataan maaperästä ja ohjataan tehtaiden sisäiseen kiertoon.



Kuva 9-6. Nykyisen kipsin lätjitysalueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2009–2025.



Kuva 9-7. Nykyisen kipsin lätjitysalueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien fluoridipitoisuudet vuosina 2009–2025.



Kuva 9-8. Nykyisen kipsin lätjitysalueen läheisyyteen sijoittuvien viranomaistarkkailussa olevien pohjavesiputkien sulfaattipitoisuudet vuosina 2009–2025.

Maaperä on nykyisellä kipsin lätjitysalueella vettä huonosti johtavaa hienoainespitoista moreenia, joten pohjaveden muodostuminen alueella on vähäistä. Pohjaveden virtaussuunta on kohti Oulunlampea, Sulkavanjärveä ja Sulkavansalmea. Nykyisen kipsin lätjitysalueen ympäristössä pohjaveden pinnankorkeudet vaihtelevat lätjitysalueen itä-/kaakkoispuolen tasolta +115 m mpy lätjitysalueen länsi-/luoteispuolen ja Sulkavanjärven ranta-alueen tasoon +85 m mpy. Lounaislaajennuksen alueella maaperä on kalliomaata, jolla maanpeite on ohut (n. 0–3 m). Kalliota peittävä maa-aines on pääosin hiekkaa tai hiekka-/soramoreenia. Lounaisreunan lähellä pohjaveden pinnankorkeus on noin tasolla +106 m mpy. Lounaislaajennuksen alueen pohjavedet virtaavat arviolta alueen lounaisosassa luoteeseen-länteen kohti kiertovesiallasta KVA13 ja kaakkoispuolella lounaaseen-ete-

lään. Nykyisen kipsin läjitysalueen luoteispuolella on suoritettu Geosto Oy:n toimesta geofysikaalista sähkönjohtavuuden monitorointia, jonka perusteella nykyisen kipsin läjitysalueen luoteispuolella pohjaveden virtaussuunta on pääasiassa pohjoiseen kohti Sulkavanjärveä.

Tarkkailussa olevissa havaintoputkissa pohjaveden pinnankorkeuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien 2009–2025 aikana. Pohjaveden pinnankorkeudet noudattavat luontaista vaihtelua, eikä pinnankorkeuksissa ole havaittavissa merkittäviä nousevia tai laskevia trendejä.

Laukansalon alue

Laukansalon alueella ei sijaitse viranomaistarkkailussa olevia pohjavesiputkia. Alueella sijaitsee kuitenkin Yaran omassa tarkkailussa olevia tutkimusputkia, joista on mitattu korkoa, pH:ta, sähkönjohtokykyä, fosforia, sulfaattia ja fluoria. Tutkimusputkista yksi sijoittuu hankealueelle ja kaksi sen etelä-lounaispuolelle. Hankealueelle sijoittuva putki on ollut mittaushetkillä kuiva. Hankealueen ulkopuolelle sijoituvissa kahdesta putkesta on seurantatietoa v. 2023 lähtien. Pohjaveden pH on näissä ollut lievästi hapan, ~5,3–5,7. Sulfaatti-, fosfori- ja fluoripitoisuudet eivät ole olleet koholla.

Laukansalon alueella pohjavesi virtaa luonnontilassa pääasiassa itään kohti Juurusvettä, eikä alueella ole merkittäviä tunnistettuja kallioperän ruhjeita tai siirroksia. Laukansalon alueen maaperä on pääosin heikosti vettä johtavaa hienoainespitoista moreenia ja kalliopaljastumia.

Laukansalon alueelle on suunniteltu perustettavan tulevaisuudessa hankealueen länsipuolelle sijoittuva Laukansalon louhos. Laukansalon uuden louhoksen perustaminen alentaa merkittävästi pohjaveden pintaa louhoksen ympäristössä, jolloin pohjaveden virtaus kipsin läjitysalueelta, kemian-tehtaiden alueelta ja näiden toimintaan liittyviltä allasalueilta sekä Laukansalon sivukivialueelta kääntyy ainakin osittain kohti louhosta. Pinnankorkeuden aleneman johdosta lähitöllä sijaitseviin lähimpiin yksityiskaivoihin kohdistuu todennäköisesti vaikutuksia pohjaveden riittävyyden ja laadun osalta. Laadulliset vaikutukset näkyvät voimakkaimmin rengaskaivoissa, joissa voi ilmentyä mm. samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua. (Ramboll Finland Oy 2024a)

9.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeen merkittävimmät mahdolliset pohjavesivaikutukset aiheutuvat kipsin läjitysalueen rakentamisesta. Läjitysalueen rakentaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteisiin ja virtaussuuntiin. Rakentamisen aikana voi aiheutua pohjavesien samentumista. Mahdollinen louhiminen pohjan tasaamiseksi voi aiheuttaa pohjaveden samentumista ja louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden jäämien kulkeutumista pohjaveteen. Pohjavesiolosuhteissa tapahtuvien muutosten seurauksena vähäisiä haitallisia vaikutuksia voi kohdistua vedenottokaivoihin, lähteisiin tai pohjavedestä riippuvaisiin luontotyyppeihin.

Normaalitoiminnasta ei aiheudu päästöjä, joilla voisi olla vaikutusta pohjavesien laatuun. Onnettomuus ja poikkeustilanteessa, läjitys alueelta voi päästä kuormitteisia vesiä pohjavesiin ja sitä kautta maaperään. Riskin pohjavedelle voi vahinko- tai onnettomuustilanteessa aiheuttaa myös toiminnassa käytettävät työkoneet. Onnettomuus- ja poikkeustilanteista aiheutuvat vaikutukset arvioidaan tarkemmin riskinarvion yhteydessä.

Pohjavesivaikutusten arvioinnissa arvioidaan kipsin läjityksen vaikutuksia pohjaveden muodostumisolosuhteisiin, määrään ja virtaukseen. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja toiminnan aikaiset sekä sulkemisen jälkeiset vaikutukset. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona avoimesti saatavilla oleviin tietoihin, tarkkailutuloksiin sekä alueelle tehtyihin ja tekeillä oleviin selvityksiin perustuen.

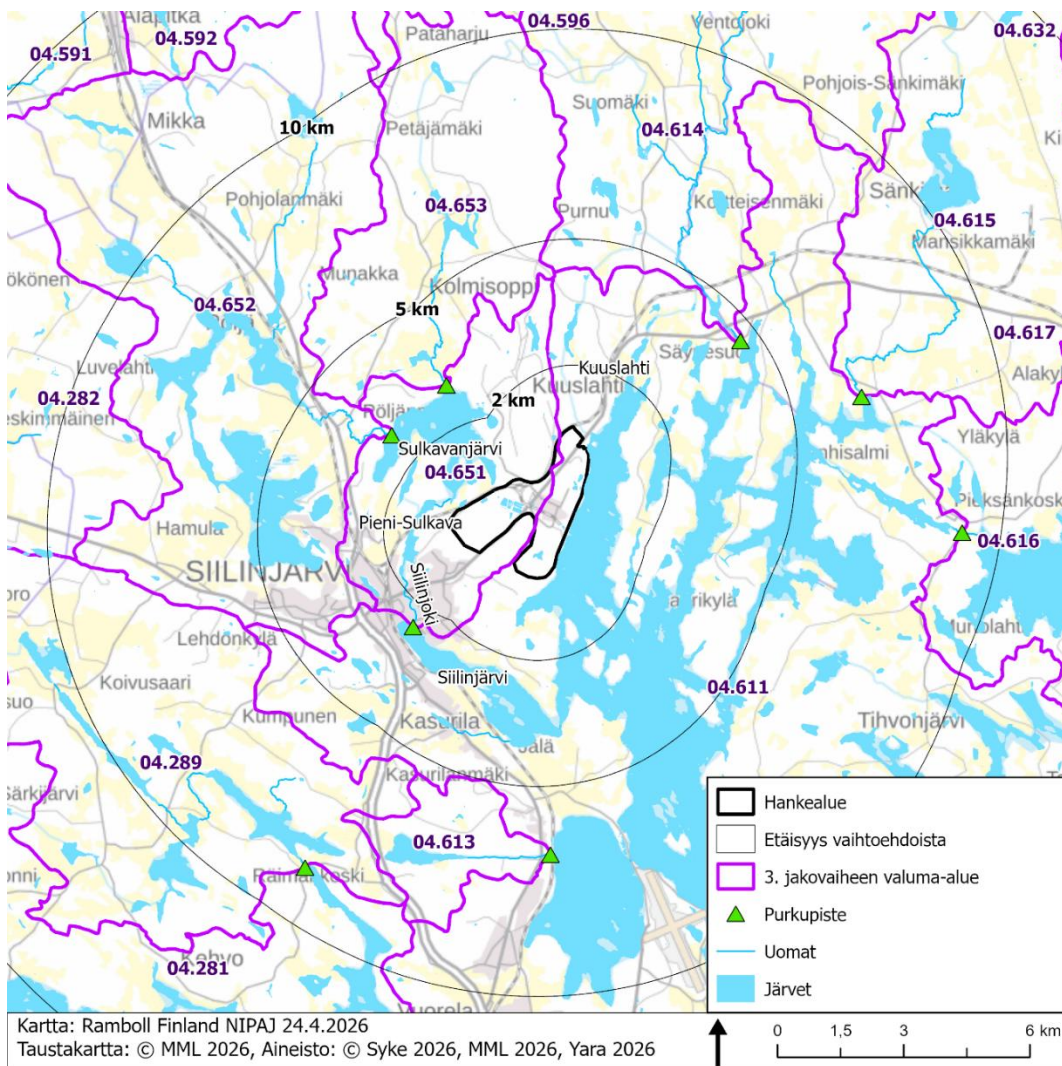
10. Pintavedet

10.1 Nykytila ja sen kehitys

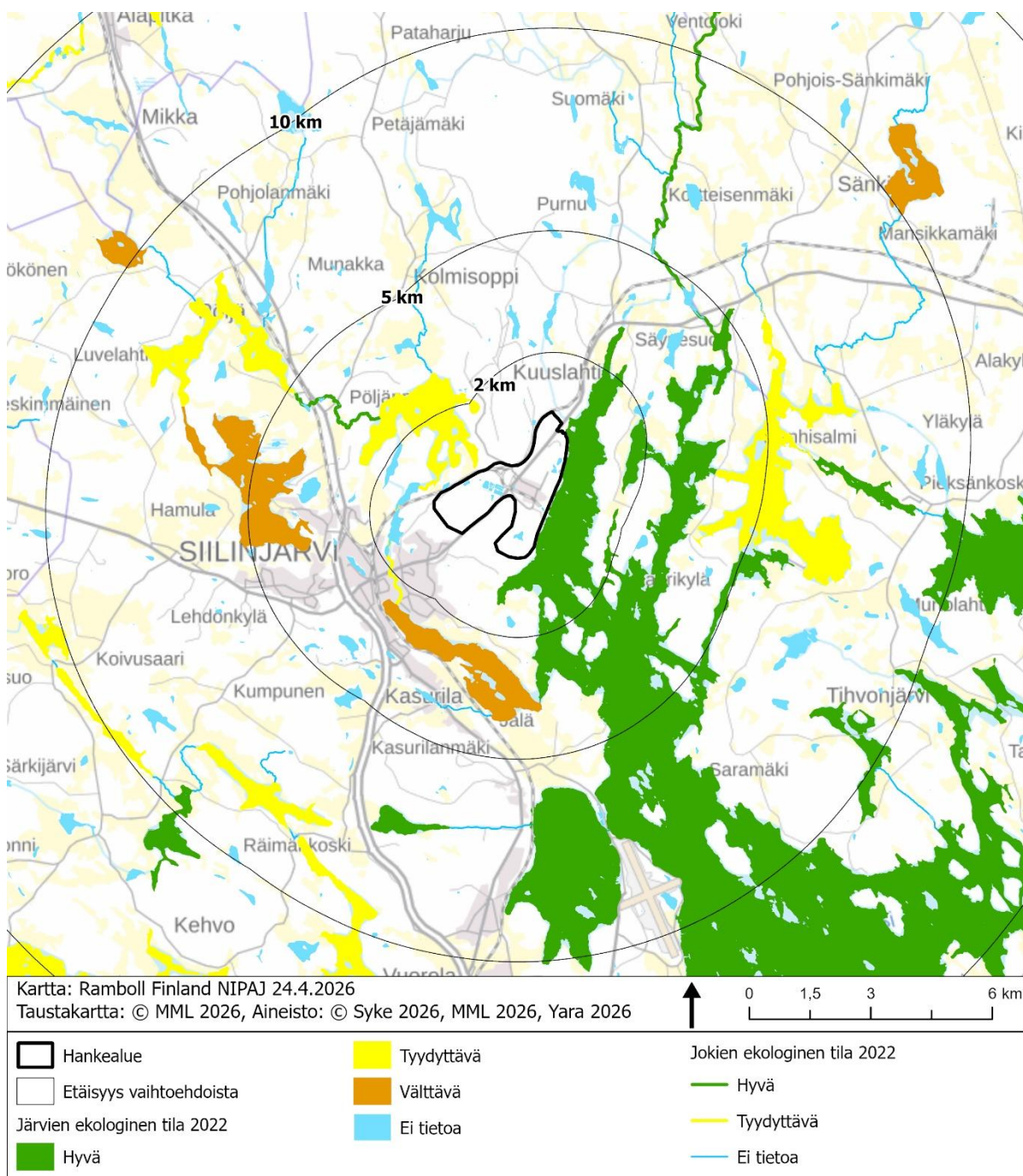
Nykyisen kipsin läjitysalue sijaitsee Siilinjoen–Sulkavanjärven valuma-alueella (04.651). Hankevaihtoehdossa VE1a kipsiä läjitetään nykyisen pasutealueen alueelle, joka sijoittuu pääosin Juurusveden (04.611) valuma-alueelle, mutta pieneltä osaltaan myös Siilinjoen–Sulkavanjärven valuma-alueelle (04.651). Hankevaihtoehdossa VE1b kipsiä läjitetään pasutealueelle ja nykyisen läjityksen päälle, jolloin sen vaikutukset ulottuvat sekä Juurusveden (04.611) valuma-alueelle että Siilinjoen–Sulkavanjärven valuma-alueelle (04.651). Laukansalon (VE2) läjitysalue sijaitsee kokonaan Juurusveden (04.611) valuma-alueelle. Valuma-alueet on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1) ja kuvassa (Kuva 10-1) sekä vesistöjen ekologinen tila kuvassa (Kuva 10-2).

Taulukko 10-1. Valuma-alueiden perustiedot (Ekholm 1993).

Valuma-alue*	Nro	Yläpuolinen valuma-alue (km ²)	Järvisyys (%)
Siilinjoen-Sulkavanjärven a	04.651	149,83	9,51
Juurusveden la	04.611	5422,24	12,54



Kuva 10-1. Vesistöt hankealueen läheisyydessä sekä hankevaihtohtojen sijainti suhteessa valuma-alueisiin (Ekholm 1993).

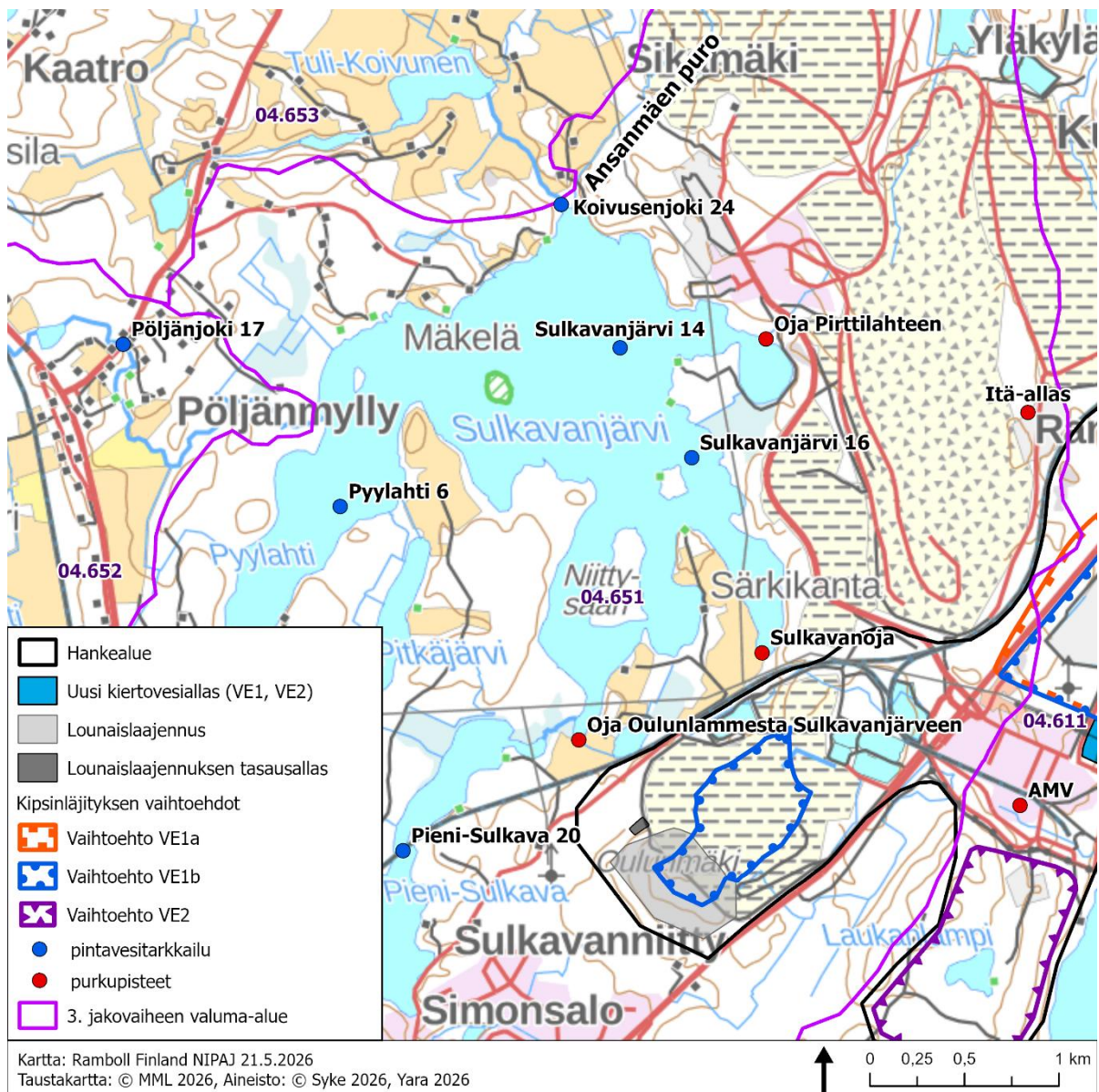


Kuva 10-2. Vesistöjen ekologinen tila.

Yaran pintavesivaikutukset kohdistuvat nykytilassa Siilinjoen-Sulkavanjärven (04.651) sekä Juurusveden (04.611) valuma-alueille. Hankevaihtoehtojen vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdosta riippuen Sulkavanjärveen ja/tai Juurusveden Kuuslahteen sekä hankevaihtoehdossa VE2 suunnitellun kipsin lätjitysalueen alle jää Laukanlampi. Seuraavissa luvuissa on kuvattu näiden vesistöjen nykytilaa.

10.1.1 Sulkavanjärvi

Sulkavanjärvi on tyypiltään pieni humusjärvi. Sulkavanjärven pohjoisosaan tulee vesiä Koivusenjokea sekä Ansanmäenpuroa pitkin. Toimipaikan alueelta Sulkavanjärveen laskee Sulkavanoja, Oja Oulunlammesta ja Oja Pirttilahdesta. Lisäksi Sulkavanjärveen laskee Pöljänjoen valuma-alueen (04.652) vesiä Pöljänjoen kautta. Sulkavanjärven vedet laskevat etelästä Sulkavansalmen kautta Pieni-Sulkavaan ja edelleen Siilinjoen kautta Siilinjärven Siilinlahteen. Siilinjärvi purkaa vetensä Juurusveden Kuuslahteen. Sulkavanjärven vedenpinnan korkeutta säännöstellään Siilinjoen padolla, ja järven vedenkorkeuksiin vaikuttaa säännöstelyn lisäksi Siilinjoen purkautumiskyky. Sulkavanjärveä koskevat perustiedot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-2). Seuraavalla kartalla (Kuva 10-3) on esitetty Sulkavanjärven purkupisteet sekä pintavesien tarkkailupisteet.



Kuva 10-3. Sulkavanjärven alue sekä Yaran purkupisteet sekä pintavesien tarkkailupisteet.

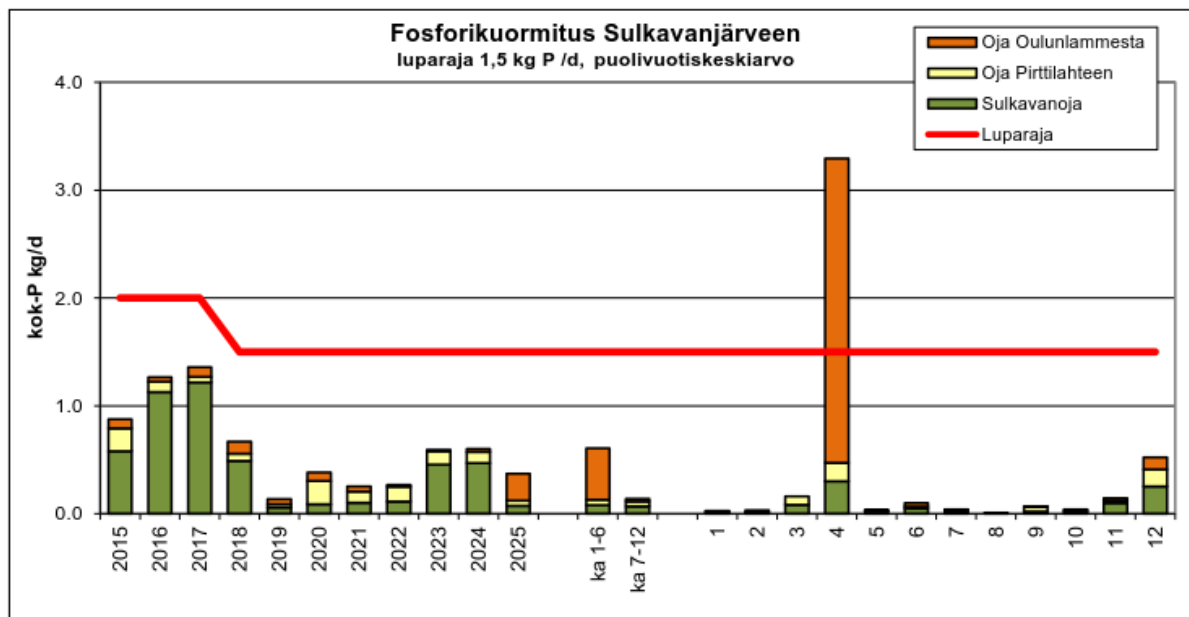
Taulukko 10-2. Sulkavanjärven perustietoja.

Sulkavanjärvi	
Pinta-ala	320 ha
Keskisyvyys	3,8 m
Suurin syvyys	17 m
Keskimääräinen vedenkorkeus (MW ₂₀₁₁₋₂₀₁₉)	+84,85 (N60)
Keskimääräisen vedenkorkeuden vaihteluväli	0,6–0,7 m
Viipymä	noin 4 kk

Nykytilassa Yaran toiminta kattaa Siilinjoen-Sulkavanjärven valuma-alueen (jonka pinta-ala on noin 27,55 km², Ekholm 1993) maankäytöstä karkeasti noin puolet. Lisäksi Sulkavanjärveen kohdistuu ravinnekuormitusta maataloudesta, haja- ja loma-asutuksen jätevesistä sekä sisäisestä kuormituksesta. Esimerkiksi fosforikuormituksesta Envineer Oy on esittänyt vesistömallinnuksen yhteydessä tarkkailutuloksiin perustuvan arvioin, että suurin osa (noin 63 %) tulee Pöljänjoen kautta (Envineer 2023).

Sulkavanjärveen kohdistuu Siilinjärven toimipaikan vaikutuksia ja ne näkyvät käytännössä mm. kohonneina sulfaattipitoisuuksina. Osa kuormituksesta tulee Koivusenjokea myöten ja on peräisin kaivoksen läjitysalueilta, mutta osa lähempää, sekä tehdasalueelta että ympäröivien alueiden oja-vesinä (Vesi-Eko Oy ja Savo-Karjalan ympäristötutkimus 2025). Sulkavanjärveen laskee tehdastointojen alueelta Sulkavanoja ja Oja Oulunlammesta sekä kaivosalueelta oja Pirttilahdesta. Näihin ei johdeta tehdas- ja kaivosalueen vesiä, mutta Yaran toiminnalla on kuitenkin niihin vaikutusta, minkä vuoksi niiden kautta Sulkavanjärveen kohdistuvaa kuormitusta tarkkaillaan ja kuormitukselle on määritetty luparajat. Sulkavanojaan ei johdeta kipsin läjitysalueen vesiä, mutta maasto, jonka läpi ojauoma virtaa, sisältää jossain määrin vanhoilta läjitys- ja allasalueilta suotautuneita vesiä.

Yaran kokonaisfosforikuormitusta Sulkavanjärveen tarkkaillaan ja kuormitukselle on määritetty luparajat. Lainvoimaisessa ympäristöluvassa (ISAVI/10287/2019) on asetettu Sulkavanjärveen johdettavien vesien yhteenlasketuksi kokonaisfosforin raja-arvoksi 1,5 kg/d laskettuna puolivuotiskeskiarvona. Yaran fosforikuormitus Sulkavanjärveen on ollut selvästi alle luparajan viime vuosina (Kuva 10-4). Suurin Yaran alueelta tuleva kuormitus tulee Sulkavanojan kautta. Fosforikuormitusta tulee myös Oulunlammen ja Pirttilahden ojista. Oulunlammen ojan kuormitus oli vuonna 2025 poikkeuksellisen suuri edellisiin vuosiin nähden, mihin oli syynä lammen lähistön ojaston toimintahäiriö, joka korjattiin parantamalla ojan toiminnallisuutta.



Kuva 10-4. Sulkavanjärven kokonaisfosforikuormitus vuosina 2014–2025.

Sulkavanjärven ekologinen tila on kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) määritelty tyydyttäväksi (laaja aineisto) ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi (Taulukko 10-3).

Taulukko 10-3. Sulkavanjärven ekologinen luokitus laatutekijöittäin vesienhoidon 3. suunnittelukaudella (2022–2027). Kasviplanktonin osalta on esitetty kaikki muuttujat sekä luku- tai indeksi-arvot. Luokittelu (ekologinen tila): E erinomainen, H hyvä, T tyydyttävä, V välttävä, Hu huono. (SYKE, Avoin tieto)

Vesimuodostuma	Sulkavanjärvi
Tunnus	04.651.1.004_001
Pintavesityyppi	Pieni humusjärvi
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Tyydyttävä
Biologinen	Tyydyttävä
Kasviplankton	Välttävä
a-klorofylli	V 28,9 µg/l
Biomassa	V 3,42 mg/l
Haitallisten sinilevien osuus %	H 11,7 %
TPI trofiaindeksi	V 1,5
Pohjaeläimet	Tyydyttävä
Kalat	Välttävä
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	T 34 µg/l
Kokonaistyyppi	T 920 µg/l
Hydrologis-morfologinen	Tyydyttävä, ei voimakkaasti muutettu
Hydrologia	Hyvä
Morfologia	Erinomainen
Esteettömyys	Välttävä

Sulkavanjärvessä esiintyy lämpötilakerrostuneisuuden aikaan heikentyneitä happipitoisuuksia, mikä seurauksena on havaittu fosforin sisäistä kuormitusta eli aiemmin pohjasedimenttiin sitoutunut fosfori vapautuu takaisin veteen. Samoin syvänteeseen on rikastunut Yaran toiminnan vaikutuksesta sulfaatti- ja fluoridipitoista vettä. Sulkavanjärveä hapetetaan nykyään kolmella laitteella (Ramboll Finland Oy 2024a). Sulkavanjärven kokonaisfosforipitoisuudet ovat tyyppillisiä reheville järville, kun taas tyyppipitoisuudet ovat pääsääntöisesti tavanomaista tasoa tai hieman alhaisempia. Sulkavanjärven sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet ovat koholla verrattuna alueen taustapitoisuuksiin ilmentäen Yaran kuormitusta.

Sulkavanjärven kasviplanktonituotanto on kokonaisravinnetarkastelun ja liukoisten ravinteiden perusteella fosforirajoitteista. Järvi on luokiteltavissa erittäin reheväksi / reheväksi sekä a-klorofyllipitoisuuden että biomassan perusteella. Järven kasviplanktoniyhteisö on viimeisimpien tarkkailujen mukaan ollut huonossa tilassa ja haitallisten sinilevien osuus on noussut. Trofiatasoa kuvaava TPI-indeksi on osoittanut välttävää / huonoa tilaa. (Ramboll Finland Oy 2024a)

Sulkavanjärven pohjaeläimistön biomassassa ja lajiyhteisö on melko stabiili. Kokonaisbiomassa on tyyppillinen rehevälle pohjalle, yhteisö on vähälajinen ja koostuu pääasiassa lajeista (kuten sulkasääsken toukat sekä surviaissääskilajien toukat), jotka sietävät hapettomuutta. Chironomidi (surviaissääski)-indeksi (CI) osoitti pohjan ravinteisuuden olevan erittäin rehevällä tasolla. Pitkällä aikavälillä tutkimusalueen pohjan tilassa ei ole indeksin perusteella tapahtunut muutoksia. Diversiteetti-indeksi (1,12) ilmensi erittäin matalaa monimuotoisuutta. Syvännealueen ekologista luokkaa kuvaavan PICM-indeksin mukaan pohjaeläimistön tila oli välttävä kuten aiempinakin tarkkailuvuosina. (Ramboll Finland Oy 2024a)

10.1.2 Pieni-Sulkava ja Siilinjoki

Sulkavanjärvi laskee Pieni-Sulkavaan, joka on erittäin lyhytviipymäinen läpivirtausallas (Taulukko 10-4), jonka pintaveden laatu seurailee Sulkavanjärven pintakerroksen vedenlaatua. Pieni-Sulkava laskee vetensä etelässä Siilinjokeen. Siilinjokeen sijaitsee 1800-luvun alussa rakennettu pato. Pieni-Sulkava ja Siilinjoki muodostavat yhdessä Siilinjoen vesimuodostuman ja Siilinjoen tila määritetään Pieni-Sulkavan vedenlaadun pohjalta. Pieni-Sulkava ei kuulu ekologisen luokittelun piiriin. Siilinjoen ekologinen tila on kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) määritelty tyydyttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi (Taulukko 10-5).

Taulukko 10-4. Pieni-Sulkavan ja Siilinjoen perustietoja.

Pieni-Sulkava	
Pinta-ala	42 ha
Suurin syvyys	5 m
Siilinjoki	
Keskivirtaama	noin 1,4 m ³ /s

Taulukko 10-5. Siilinjoen ekologinen luokitus laatutekijöittäin vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Kasviplanktonin osalta on esitetty kaikki muuttujat sekä luku- tai indeksiarvot. Luokittelu (ekologinen tila): E erinomainen, H hyvä, T tyydyttävä, V välttävä, Hu huono. (SYKE, Avoin tieto)

Vesimuodostuma	Siilinjoki
Tunnus	04.651_001
Pintavesityyppi	Keskisuuri kangasmaiden joki
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Tyydyttävä

Vesimuodostuma	Siilinjoki
Biologinen	–
Kasviplankton	–
a-klorofylli	–
Biomassa	–
Haitallisten sinilevien osuus %	–
TPI trofiaindeksi	–
Pohjaeläimet	–
Kalat	–
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	T 35 µg/l
Kokonaistyyppi	T 997 µg/l
Hydrologis-morfologinen	Välttävä
Hydrologia	Hyvä
Morfologia	Välttävä
Esteettömyys	Tyydyttävä

Pieni-Sulkava on kokonaisravinnepitoisuuksien, a-klorofyllipitoisuuksien sekä kasviplanktonin biomassan perusteella rehevä – erittäin rehevä. Kasviplanktonyhteisön tarkkailutulokset viittaavat heikentyneeseen tilaan (Albert 2017, Albert 2020b, Albert 2023 ja Ramboll Finland Oy 2024a)

10.1.3 Siilinjärvi

Pieni-Sulkava ja Siilinjoki laskevat Siilinjärveen, johon ei kohdistu suoraa kuormitusta Yaran toimintoista. Siilinjärvi saa käytännössä kaiken vetensä pohjoispäässä olevaan Siilinlahteen Pieni-Sulkavan järvestä lähtevän Siilinjoen kautta. Siilinjärvi laskee vetensä Juurusveteen. Siilinjärven perustietoja on esitetty taulukossa (Taulukko 10-6). Siilinjärven ekologinen tila on kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) määritetty välttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi (Taulukko 10-7).

Taulukko 10-6. Siilinjärven perustietoja.

Siilinjärvi	
Pinta-ala	288 ha
Keskisyvyys	6,9 m
Suurin syvyys	36 m
Tilavuus	noin 19,6 milj. m ³

Taulukko 10-7. Siilinjärven ekologinen luokitus laatutekijöittäin vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Kasviplanktonin osalta on esitetty kaikki muuttujat sekä luku- tai indeksiarvot. Luokittelu (ekologinen tila): E erinomainen, H hyvä, T tyydyttävä, V välttävä, Hu huono. (Avoin tieto)

Vesimuodostuma	Siilinjärvi
Tunnus	04.611.1.010_001
Pintavesityyppi	Pieni humusjärvi
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Välttävä
Biologinen	Välttävä
Kasviplankton	Tyydyttävä

Vesimuodostuma	Siilinjärvi
a-klorofylli	T 19,35 µg/l
Biomassa	T 2,1 mg/l
Haitallisten sinilevien osuus %	T 21,7 %
TPI trofiaindeksi	V 1,8
Pohjaeläimet	Välttävä
Kalat	–
Fysikaalis-kemiallinen	Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	T 28,48 µg/l
Kokonaistyyppi	T 747,6 µg/l
Hydrologis-morfologinen	Erinomainen, ei voimakkaasti muutettu
Hydrologia	–
Morfologia	–
Esteettömyys	–

Siilinjärven syvännelävaintopaikalla happitilanne on alusvedessä talvisin ja loppukesällä tyypillisesti heikko ja alusveteen kertyy suurempia ainepitoisuuksia, mm. ammoniumtyyppiä ja sulfaattia. Yläpuolisen vesistön kuormitus ilmenee taustapitoisuuksiin nähden kohonneempina sulfaatti- ja fluoridipitoisuuksina. Kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat viitanneet viime vuosina keskimäärin hyvään ekologiseen tilaan, kun taas keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus ilmentää reheviä olosuhteita.

Kasviplanktonin kokonaisbiomassa on vaihdellut hyvästä välttävään. Lajistossa esiintyy rehevyyttä suosivia lajeja ja TPI-indeksi on heikentynyt viimeisimmässä tarkkailussa viitaten välttävään/huonoon tilaan. Vuoden 2022 tulosten perusteella Siilinjärvi voidaan kokonaisuutena luokitella tyydyttäväksi/välttäväksi (Lappalainen 2023).

Siilinjärven pohjaeläimistön runsaimpia lajeja ovat runsasravinteisille pohjille tyypilliset surviais-sääskitoukat, jotka sietävät hapettomuutta. Pohjaeläinten kokonaisbiomassa kuvaa niukkaravinteista pohjaa ja monimuotoisuus on alhainen. Pohjaeläimistön tilaluokka sijoittuu huonoon tilaan (Lappalainen 2023).

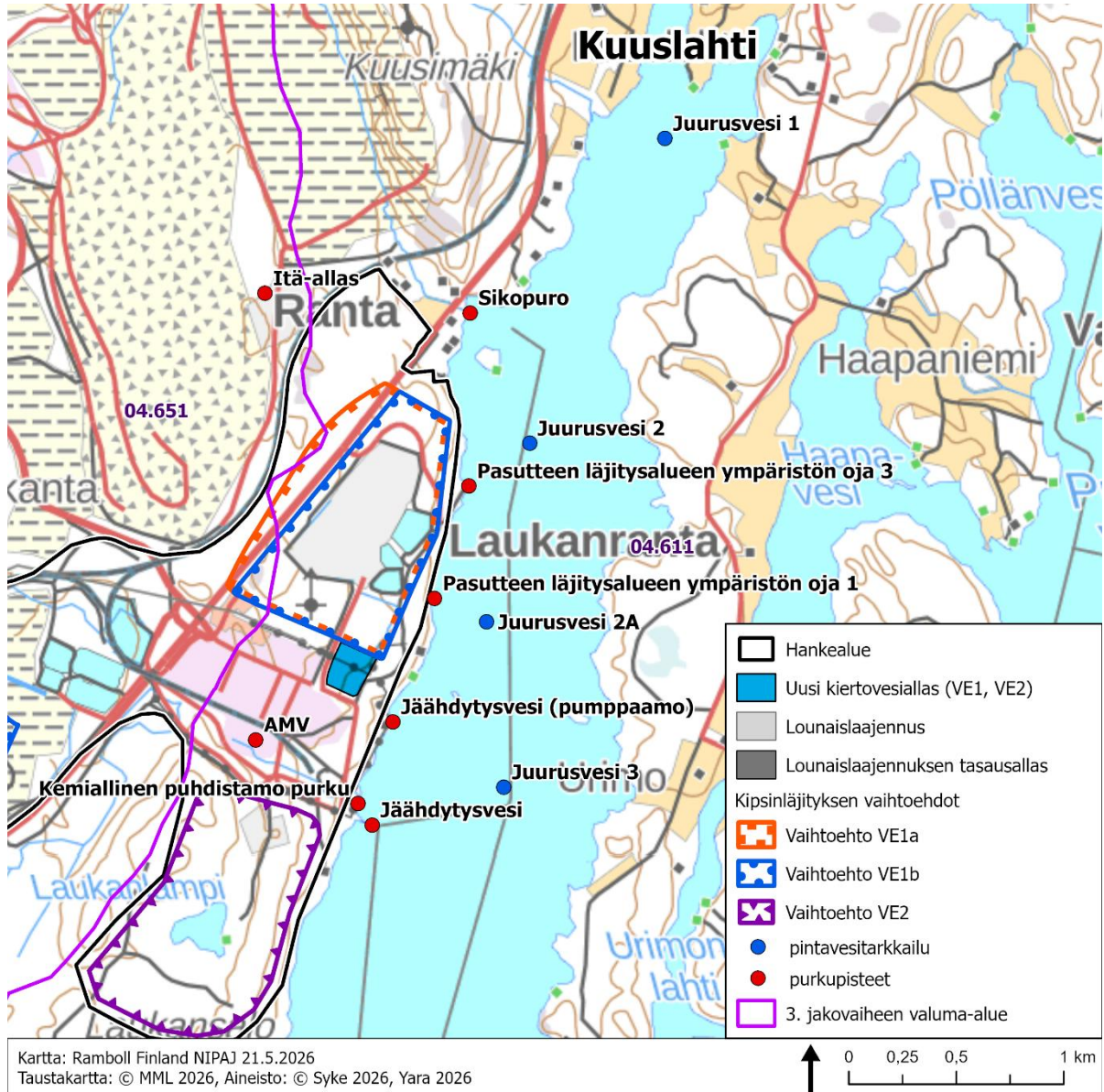
10.1.4 Juurusvesi (Kuuslahti)

Kuuslahti on osa Juurusvettä ja se on erotettu omaksi vesimuodostumaksi. Sen tyypiltään keskikokoinen humusjärvi, joka toimii läpivirtausjärvenä osana Juurusveden säännöllistä vedenkiertoa. Juurusveden perustietoja on esitetty taulukossa (Taulukko 10-8).

Taulukko 10-8. Juurusveden ja Kuuslahden perustietoja.

Juurusvesi	
Pinta-ala	138 km ²
Keskisyvyys	8,3 m
Suurin syvyys	62 m
Kuuslahti (osa Juurusvettä)	
Pinta-ala	5,87 km ²
Suurin syvyys	yli 40 m

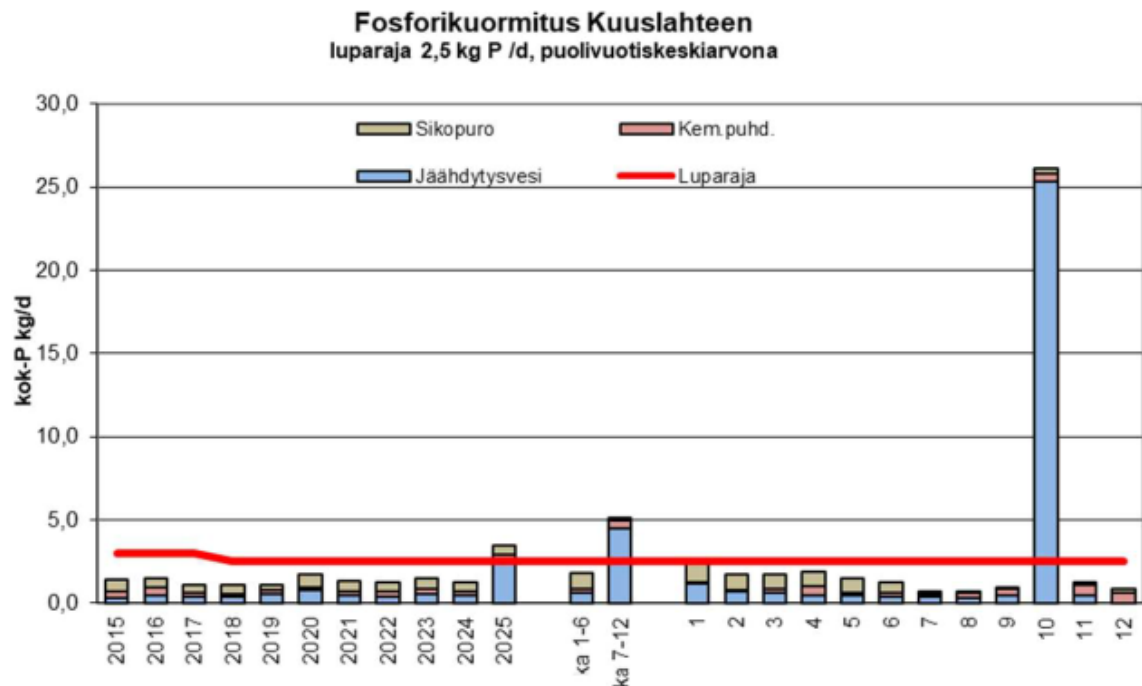
Kuuslahteen johdetaan nykyisin Yaran alueelta kemian tehtaiden jäähdytysvedet, kemiallisen puhdistamon käsitellyt vedet ja Sikopuron vedet. Lisäksi Kuuslahteen ohjataan pasutealueen ympäristön vesiä, joiden pitoisuuksia tarkkaillaan. Sikopuron vesi käsittää Kortteisesta tulevan veden, kaivosalueen Sikopuron allaspuhdistamon vedet, louhoksen kuivanapitovedet, Itäläjäityksen sivuvialueen suotovedet sekä muut Sikopuron valuma-alueen ympäristön vedet. Lisäksi Kuuslahteen kohdistuu ravinnekuormitusta maataloudesta sekä haja- ja loma-asutuksen jätevesistä. Seuraavalla kartalla (Kuva 10-5) on esitetty Kuuslahden purkupisteet sekä pintavesien tarkkailupisteet.



Kuva 10-5. Kuuslahden alue sekä Yaran purkupisteet ja pintavesien tarkkailupisteet.

Kuuslahteen kohdistuvaa ravinnekuormitusta tarkkaillaan ja kuormituksille on määritetty luparajat. Lainvoimaisessa ympäristöluvassa (ISAVI/10287/2019) on asetettu Kuuslahteen johdettavien vesien yhteenlasketun kokonaisfosforin raja-arvoksi 2,5 kg/d ja ammoniumtyypen tavoitearvoksi 30 kg/d laskettuna puolivuotiskeskisarvona. Lisäksi kaivosalueen Sikopuron puhdistamolta Sikopuroon johdettavalle jätevedelle on asetettu fosforipäästöarvo 0,1 mg/l, kiintoaineen päästöarvo 15 mg/l ja COD_{Mn} -päästöarvo 15 mg/l laskettuna kuukausikeskiarvoina (ISAVI/1194/2015).

Yaran fosforikuormitus Kuuslahteen on ollut pääosin selvästi alle luparajan viime vuosina, mutta vuonna 2025 lokakuun poikkeustilanteen (tehdasalueen kertaluonteisen raakavesiputkivuotopäästön) vuoksi raja-arvo ylittyi (Kuva 10-6). Myös ammoniumtyyppien kuormitus on ollut pääosin alle luparajan viime vuosina. Yaran toiminnoista Kuuslahteen kohdistuu myös typpi-, sulfaatti- ja fluoridikuormitusta. Kokonaistyyppikuormitus on ollut laskusuunnassa, sulfaattikuormitus kohonnut hiukan ja fluoridikuormituksessa on pitkän ajan välillä nouseva kehityssuunta.



Kuva 10-6. Kuuslahden kokonaisfosforikuormitus vuosina 2014–2025.

Kuuslahden ekologinen tila on kolmannella suunnittelukaudella (2022–2027) määritelty hyväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi (Taulukko 10-9).

Taulukko 10-9. Kuuslahden ja Juurusvesi-Karhonvesi vesimuodostumien ekologinen luokitus laatutekijöittäin vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Kasviplanktonin osalta on esitetty kaikki muuttujat sekä luku- tai indeksiarvot. Luokittelu (ekologinen tila): E erinomainen, H hyvä, T tyydyttävä, V välttävä, Hu huono. (SYKE, Avoin tieto)

Vesimuodostuma	Kuuslahti	Juurusvesi-Karhonvesi
Tunnus	04.611.1.001_005	04.611.1.001_a01
Pintavesityyppi	Keskikokoiset humusjärvet	Suuret humusjärvet
Vesienhoitoalue	Vuoksen vesienhoitoalue	
Kemiallinen tila	Hyvää huonompi	Hyvää huonompi
Ekologinen tila	Hyvä	Hyvä
Biologinen	Hyvä	Hyvä
Kasviplankton	Tyydyttävä	Tyydyttävä
a-klorofylli	T 11,6 µg/l	H 10,65 µg/l
Biomassa	H 1,41 mg/l	T 1,1 µg/l
Haitallisten sinilevien osuus %	H 9,9 %	E 4,6 %
TPI trofiaindeksi	T 0,97	T 0,3
Pohjaeläimet	Hyvä	Erinomainen
Kalat	Hyvä	Tyydyttävä
Fysikaalis-kemiallinen	Hyvä	Hyvä

Vesimuodostuma	Kuuslahti	Juurusvesi-Karhonvesi
Kokonaisfosfori	H 21,37 µg/l	H 17,57 µg/l
Kokonaistyyppi	T 822,8 µg/l	H 570,22 µg/l
Hydrologis-morfologinen	Erinomainen, ei voimakkaasti muutettu	Erinomainen, ei voimakkaasti muutettu
Hydrologia	Erinomainen	Erinomainen
Morfologia	Erinomainen	Erinomainen
Esteettömyys	Erinomainen	Erinomainen

Kuuslahden sisimmillä havaintopaikoilla happitilanne on talvisin pääsääntöisesti hyvä/tydyttävä, mutta loppukesällä kesäkerrostuneisuuden aikana alusvedessä on havaittu toistuvasti happivajetta. Kuuslahden kohdistuva kuormitus ilmenee veden sulfaatti- ja fluoridipitoisuuksissa, jotka ovat korkeimmillaan talvella, jolloin sekoittumisolot ovat kesää heikommalla ja vaikutus on nähtävissä erityisesti alusvedessä. Kuuslahden päällysveden kesäajan kokonaisfosforipitoisuudet ilmentävät lievästi rehevää vettä ja kokonaistyyppipitoisuudet viittaavat tyydyttävään tilaan. Minimiravinteena fosfori on Kuuslahdessa rehevyyttä aiheuttava ravinne, jolloin tyypin vaikutus perustuotantoon jää vähäiseksi. (Ramboll Finland Oy 2024a)

Kuuslahden klorofyllipitoisuudet ilmentävät Kuuslahdella tyydyttävää tilaa. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa viittaa tyydyttävään tilaan. Kasviplanktonin TPI-indeksi osoittaa hyvää/tydyttävää tilaa. (Albert 2023)

Kuuslahden syvännepohjaeläinten biomassat kuvastavat niukkaravinteisia – lievästi reheviä/reheviä pohjia. Tutkimusalueen pohjien tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia pitkällä aikavälillä. Kuuslahdella surviaissääskilajistossa dominoivat keskireheville – hyvin reheville pohjille tyypilliset lajit. Alhaisia happipitoisuuksia sietävät sulkasääsken toukat ovat Kuuslahdella yleisiä. Chironomidi-indeksi (CI) osoittaa pohjan ravinteisuuden olevan rehevällä/lievästi rehevällä tasolla. Syvännepohjaeläinindeksi (PICM) ilmentää tyydyttävää tilaa. (Lappalainen 2023, Salmelin 2023)

10.1.5 Laukanlampi

Laukanlammen syvyys ja vedenlaatu kartoitettiin vuonna 2024 (Vesi-Eko Oy 2024). Kartoituksen mukaan Laukanlammen keskivaiheille sijoittuu etelä-pohjoissuuntainen suhteellisen laaja-alainen syvänealue, jonka syvyys on yli 9 m ja enimmillään 10 m. Laukanlammen pohjoispääty syvenee suhteellisen nopeasti, kun taas Laukanlammen etelä- ja länsipuolella on laajemmat matalat alueet. Vesinäytteet otettiin elokuussa 2024, jolloin lammessa todettiin kerrostuneisuutta sekä lämpötilan että sähkönjohtavuuden arvojen suhteen. Pintaveden happipitoisuus oli ajankohtaan nähden järvi-vesille tyypillisellä tasolla, mutta jo noin 3 m syvyydellä happipitoisuus oli alle 2 mg/l (hapen kylästyprosenti noin 40 %). Pohjan tuntumassa happitilanne oli edelleen tätä heikompi, mikä oli aiheuttanut ravinteiden vapautumista sedimentistä. Myös rautapitoisuudet olivat harppauskerroksessa ja sen alapuolella korkeita. Lammen ravinnepitoisuudet ilmensivät karua-lievästi rehevää tasoa.

Siilinjärven kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn (Ramboll Finland Oy 2024a) yhteydessä tehdyn luontoselvityksen mukaan Laukanlampi on nykytilaltaan verrattain karu pieni järvi, jossa esiintyi kelluslehtistä kasvillisuutta pienialaisesti paikoitellen. Laukanlammen kaakkoisosasta laskeva uoma on määritetty vesilain mukaiseksi puroksi.

10.1.6 Kalasto

Sulkavanjärven kalaston on havaittu olevan särkikalavaltainen, ja järvellä toteutetaan säännöllisiä hoitokalastuksia, joiden tarkoituksena on poistaa järvestä särkikalabiomassaa. Sulkavanjärven hoitokalastus on Yara Suomi Oy:n toteuttamaa omaehtoistakunnostustoimintaa. Vuonna 2025 marraskuussa toteutettujen hoitokalastusten kokonaissaalis oli 15 150 kg, josta särjen osuus oli noin 80 %, lahnan 9 % ja loput pääosin ahventa ja salakkaa. Saaliista havaittiin yksittäisinä myös säyneitä, pasureita, sorvia, kiiskiä ja kuoreita (Vesieko & Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2026). Vapautettujen kalojen joukossa oli lisäksi haukea, kuhaa ja siikaa. Tulokset olivat samansuuntaisia kuin vuonna 2024, jolloin kokonaissaalis oli 17 200 kg, ja tuolloinkin pääosa saaliista särkeä (yli 80 %) ja loput saaliista pääosin lahnaa, salakkaa ja ahventa.

Pieni-Sulkava on lyhytviipymäinen, rehevä ja matala (suurin syvyys <6 m) läpivirtausallas, jonka kautta Sulkavanjärven vedet laskevat Siilinjokeen ja edelleen Siilinjärveen. Alueen kalastoa ei ole selvitetty aiempien tarkkailujen, kuten Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun yhteydessä, joten kalaston nykytilan kuvaus perustuu Siilinjärven ja Sulkavanjärven kalastorakenteen pohjalta tehtyihin olettamuksiin ja alueen vedenlaatutietoihin. Pieni-Sulkavan vedenlaatutietojen sekä hydrologian, morfologian, ja kalaston vaellusmahdollisuuksien perusteella voidaan olettaa Pieni-Sulkavan kalaston olevan ominainen selvästi rehevöityneelle järvelle. On oletettavaa, että kalasto on särkikalapainotteinen, ja että järvessä esiintyy pääosin samoja kalalajeja kuin Sulkavanjärvessä. Alueella harjoitetaan pienimuotoista vapaa-ajankalastusta (Ramboll Finland Oy 2024).

Siilinjärvellä ei ole ympäristöhallinnon tietojärjestelmien perusteella toteutettu koekalastuksia. Alueelle on vuosina 2020 ja 2021 istutettu kuhaa yhteensä 18 300 kpl (Elinvoimakeskus 2026). Asukaskyselyssä (liite 29) 18 vastaajaa ilmoitti harrastavansa vapaa-ajankalastusta Siilinjärvellä, ja merkittävimäksi saalislajiksi oli mainittu ahven ja hauki. Kalastossa voi esiintyä myös Juurusveden Kuuslahdella tavattavia lajeja (särki, kiiski, kuha, kuore, lahna, made, muikku, pasuri ja salakka). Siilinjärvellä ei tiettävästi harjoiteta kaupallista kalastusta, mutta vapaa-ajankalastukselle aluetta voidaan pitää paikallisesti tärkeänä.

Kuuslahden kalastoa tarkkaillaan koekalastuksin Siilinjärven kunnan ja Yara Suomi Oy:n kalataloudellisessa yhteistarkkailussa. Kuuslahdella vuonna 2025 toteutettujen koekalastusten saaliista lasketun biomassan ja yksilömäärän perusteella Kuuslahden kalasto ilmentää erinomaista ekologista tilaa (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025). Kuuslahdella ahvenkalojen osuus koekalastusten saaliissa oli huomattavan suuri verrattuna särkikaloihin.

Vuoden 2018 kalataloudellisen yhteistarkkailun (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2019) yhteydessä toteutettiin vuoden 2017 vapaa-ajankalastukseen liittyvän kalastustiedustelun vastausten perusteella Kuuslahden arvioitu kokonaiskalastajamäärä oli vuonna 2017 110 kpl, ja tiedusteluvas-
tauksia alueelta tuli 24 kpl. Merkittävimmät pyyntimuodot olivat heittouistelu, pilkintä ja mato-onki. Siilinjärven kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyyn (Ramboll Finland Oy 2024a) liittyneen asukaskyselyn vastausten perusteella Kuuslahtea voidaan pitää paikallisesti merkittävänä vapaa-ajan kalastuskohteena. Luonnonvarakeskukselle ei ole tehty kaupalliseen kalastukseen liittyviä saalisilmoituksia Juurusveden Kuuslahdelta.

Siilinjärven toimipaikan valumavesien alaisilla järvillä on toteutettu selvitys (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2024), jossa on analysoitu alueelta pyydettyjen petokalojen lihaksista arseenin, elohopean, kadmiumin, kuparin, lyijyn ja sinkin pitoisuuksia. Kalojen raskasmetallipitoisuudet olivat pääosin pieniä. Yksittäisistä suuremmista petokalayksilöistä havaittiin elohopeaa EU:n elintarvikeraja-arvon ylittävinä pitoisuuksina, mikä on tavanomaista koko maassa erityisesti sisävesissä, ja huomioitu mm. ruokaviraston yleisissä suosituksissa.

10.2 Vaikutusten arviointi

Rakentamisvaiheessa pintavesiin ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät pääasiassa maaston muokkauksesta ja työnaikaisen vesienhallinnan järjestelyistä. Uusilla läjitysalueilla tehtävät pintamaan poistot sekä kallio- ja pohjarakennustyöt voivat muuttaa hetkellisesti valunnan määrää ja lisätä kiintoaineen ja sementuman kulkeutumista alapuolisiin ojiin ja vesistöihin. Jo käytössä olevilla alueilla rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäisempiä. Vaihtoehdossa VE2 aiheutuu vesistön pysyvä muutos, kun Laukanlampi jää kokonaan suunnitellun läjitysalueen alle. Vaikutukset kalastoon muodostuvat välillisinä vaikutuksina vesien laadun tai hydrologian mahdollisten muutosten myötä.

Kipsin läjityksellä voi olla vaihtoehdosta riippuen vaikutuksia valuma-alueiden vesitaseeseen, kuormitukseen ja vaikutusalueen vesistöjen vedenlaatuun sekä vesieliöstöön.

Vaihtoehdossa VE0 pintavesivaikutukset kohdistuvat Sulkavanjärveen ja pysyvät nykyisellä tasolla toiminnan aikana. Sulkemisivaiheessa suotovesien Sulkavanjärvelle aiheuttamat vaikutukset vähenvät, kun nykyiselle läjitysalueelle toteutetaan pintarakenteet, jotka vähentävät suotovesien määrää ja myös niiden laatu muuttuu kipsin vanhenemisen myötä.

Vaihtoehdossa VE1a pintavesivaikutukset kohdistuvat Kuuslahteen, vaihtoehdossa VE1b Kuuslahteen ja Sulkavanjärveen ja vaihtoehdossa VE2 Laukanlampeen sekä Kuuslahteen. Vaihtoehdossa VE1 Uudet kipsin läjitysalueet toteutetaan tiiviillä pohjarakenteilla ja läjitysalueiden vesienhallinta toteutetaan siten, että kuormitteiset vedet kerätään hallitusti ja johdetaan pääosin tehtaiden prosessivesikiertoon ja osittain kemialliselle puhdistamolle, josta puhdistetut vedet johdetaan Kuuslahteen. Vaihtoehdossa VE1 nykyisen pasutealueen hyödyntäminen aiheuttaa pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia selvästi vähemmän, sillä alueella on jo vesienhallintaa, ja sulkemisirakenteet voivat pitkällä aikavälillä vähentää suotautumista ja parantaa vedenlaatua. Vaikutusten arviointi painottuu vesistöjen vedenlaadun osalta pääosin Kuuslahteen ja alueiden hydrologisiin muutoksiin. Kalastoon kohdistuvat vaikutukset syntyvät epäsuorasti hydrologisten muutosten seurauksena.

Alustavan arvion mukaan ei ole tunnistettu merkittäviä poikkeustilanteita, jotka voisivat aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia pintavesiin tehtävät riskinhallintatoimenpiteet huomioiden.

Siilinjärven toimipaikan fosforihappotehtaalle ja vaihtoehtoisille kipsin läjitysalueille (VE1a, VE1b ja VE2) laaditaan vesitaselaskelma. Uuden kipsin läjitysalueen myötä kemialliselle puhdistamolle johdettavan veden määrä tulee kasvamaan. Vesitaselaskelman perustana käytetään toiminnalle aikaisemmin laadittuja vesitaselaskelmia, virtaamatietoja, sadantatietoja sekä uusien kiertovesialtaiden suunnitelmia. Vesitaselaskelmaa hyödynnetään arvioitaessa suunniteltujen läjitysalueiden hydrologiaa ja laskelman perusteella arvioidaan eri kipsin läjitysvaihtoehtojen vaikutuksia kemiallisen puhdistamon toimintaan sekä sen kapasiteetin riittävyyteen. Vesitaselaskelma toimii lähtötietona pintavesivaikutusten arvioinnissa Kuuslahteen muodostuvien päästöjen osalta.

Lisäksi lähtötietona hyödynnetään olemassa olevien pintavesien seurantojen, erillisselvitysten ja kaivoslaajennushankkeen yhteydessä tehtyjä vesistömallinnuksia. Hydrologisten vaikutusten arvioinnissa käytetään lisäksi hyödyksi olemassa olevaa tietoa vertailuvesistöistä, hydrologisia havainnot ja ympäristöhallinnon simuloitua valumadataa.

Kalaston nykytilasta vaikutusalueelta on olemassa tietoa toiminnan tarkkailuista sekä ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin kirjatusta tutkimuksista alueella. YVA-menettelyn aikaisista yleisötilaisuuksista sekä laadittavasta asukaskyselystä saatavaa tietoa hyödynnetään arvioidessa kalaston ja kalastuksen nykytilaa.

Vaikutusten arvioinnissa hydrologisten muutosten tarkastelussa arvioidaan valuma-alueiden ja virtausreittien muutoksia sekä suotovesien muodostumista eri vaihtoehdoissa. Vesitaselaskennalla tarkastellaan sadannan, haihdunnan ja suotautumisen muutoksia sekä kiertovesi- ja tasausaltaiden kapasiteetin riittävyyttä sekä arvioidaan Kuuslahteen puhdistamon kautta muodostuvan kuormituksen muutoksia. Kuuslahteen kohdistuvien vedenlaadun muutosten arviointi suoritetaan asiantuntijatyönä hyödyntäen edellä mainittuja arviointeja, olemassa olevaa tarkkailudataa, mallinnuksia sekä kipsin läjitysalueiden suunnittelun ja luvituksen yhteydessä kerättyä tietoa. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, joka perustuu olemassa olevaan aineistoon sekä vesistövaikutusten arviointiin.

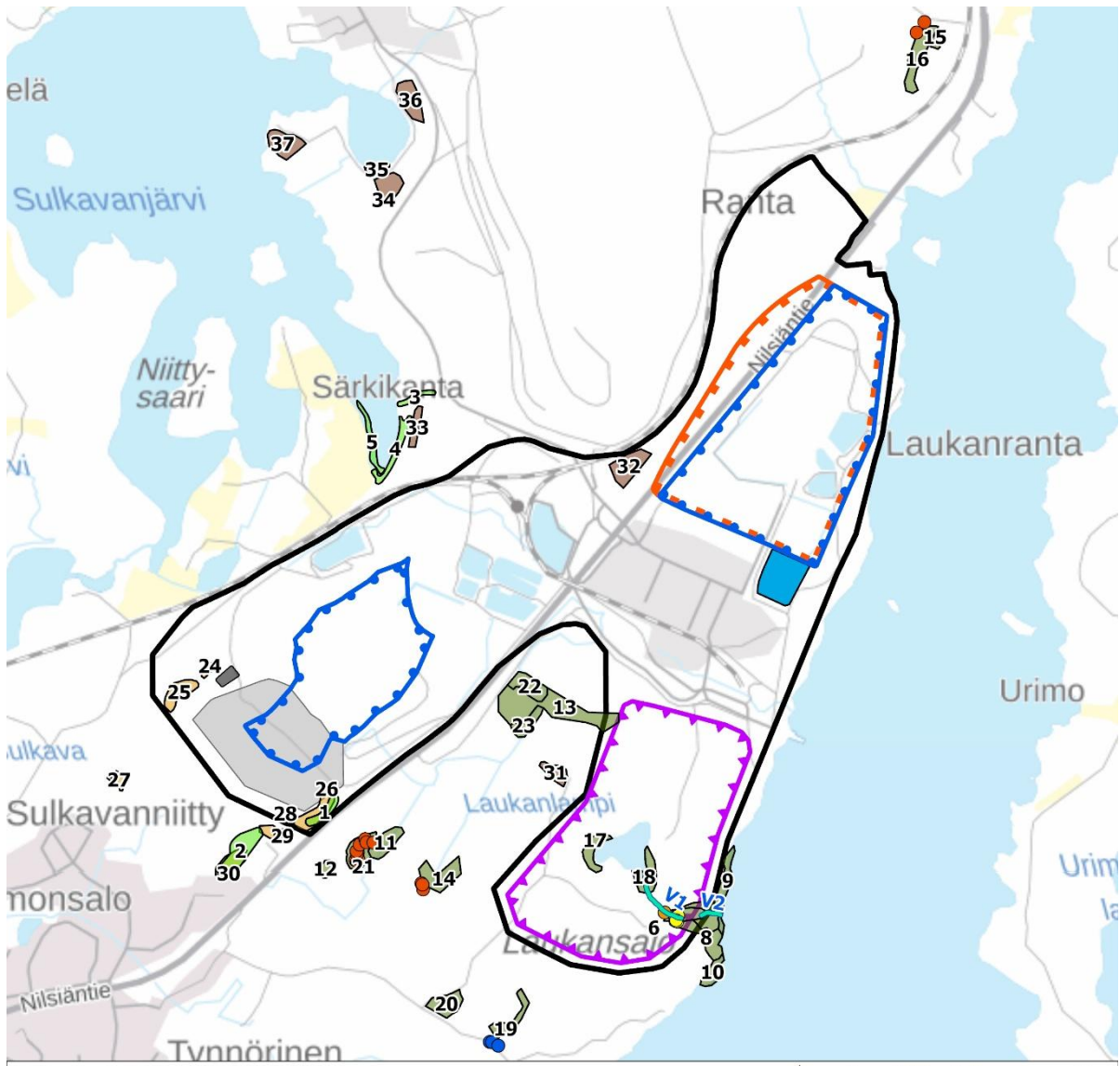
11. Kasvillisuus ja luontotyypit, luonnon monimuotoisuus

11.1 Nykytila ja sen kehitys

Siilinjärvi sijaitsee kasvimaantieteellisesti eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen osa-alueella, Etelä-Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeellä hyvin lähellä Pohjanmaa-Kainuu vyöhykkeen rajaa. Siilinjärven alueen kallioperä on ravinteikasta ja kasvillisuus alueella onkin erityisen rehevää. Siilinjärvi kuuluu myös Pohjois-Savon lehtokeskukseen Kuopion keskustan, Maaningan, Nilsiäen kylien ja Juankosken ohessa. Lehtokeskuksen alueella on hyvin runsaasti lehtoja ja sen rehevyys on lähes Etelä-Hämeeseen rinnastettavissa. Pohjois-Savon lehtokeskuksessa kasvaa monia vaateliaita kasvilajeja, mikä on seurausta ravinteikkaasta maaperästä ja sopivasta ilmastosta. Monipuolista luontoa lisää myös idästä työntyvä harjujakso, joka haarautuu Siilinjärvellä Maaninkaa ja Iisalmea kohti kulkeviksi erillisiksi harjuiksi. Näiden harjualueiden luonto on selvästi lehtotyyppiä karumpaa. Siilinjärven alue on mäkistä ja metsät ovat kuusi- ja sekapuuvaltaisia. Suo-alueita Siilinjärvellä on varsin vähän.

Hanke- ja toimipaikan alueelle on laadittu useita aikaisempia luontoselvityksiä YVA-menettelyjen puitteissa (Ramboll Finland Oy 2018a, 2018b, 2024d, Tanskanen 2022a, 2022b ja 2023) sekä muita alueita koskevia erillisselvityksiä (Ympäristötutkimus Yrjölä 2013, Pöyry 2019, Envineer 2020). Toimipaikan alueen selvityksiä on täydennetty vuosien 2024 ja 2025 aikana (Ramboll Finland Oy 2025a). Luontoselvitykset jatkuvat vuoden 2026 aikana, ja ne tulevat kohdistumaan koko toimipaikan alueelle.

Alueelle tehtyjen selvitysten perusteella tunnistetut huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppi-kohteet ja kasvilajit on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 11-1) ja tunnistetut luontotyyppikuviot listattu taulukossa (Taulukko 11-1). Vaihtoehtoisten kipsin läjitysalueiden nykytilan kuvaukset on esitetty seuraavissa kappaleissa.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 12.5.2026
 Taustakartta: © MML 2026, Aineisto: © Ramboll 2018, 2023 & 2025; Tanskanen 2024; Yara 2026

Hankealue	Vaihtoehto VE1b	Ramboll (2025)
Uusi kiertovesiallas (VE1, VE2)	Vaihtoehto VE2	Huomionarvoiset kasvilajit
Lounaislaajennuksen tasausallas	Huomionarvoiset kohteet	Hajuheinä (EU, LSL 69 §) (Ramboll 2023)
Lounaislaajennus	Vesilakikohteet	Korpisorsimo (ER) (Ramboll 2023)
Kipsinlätjityksen vaihtoehdot	Ramboll (2018)	Musta-apila (NT) (Ramboll 2023)
Vaihtoehto VE1a	Ramboll (2023)	Valkolehdokki (LSL 69 §) (Ramboll 2023)
	Tanskanen (2024)	

Kuva 11-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset kasvilisuus- ja luontotyyppikohteet.

Taulukko 11-1. Hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset kohteet. Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset kohteet on korostettu.

Kohteen nro	Luontotyyppi	Luokitus	Lähde
1	Oulunmäen lehtomainen kangas (OMT)	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2018b)
2	Metsäkortekorpi (MkK)	Erittäin uhanalainen (EN)	Ramboll (2018b)
3	Särkijärven noro ja kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2018b)
4	Kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2018b)
5	Avoluhta	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2018b)
6	Metsälain 10 §:n pienvesistön välitön lähiympäristö (MattT) ja vesilain 3:2 §:n puro	Vaarantunut (VU) Metsälaki 10 § Vesilaki 3:2 §	Ramboll (2024d)
7	Laukansalon kostea keskiravinteinen lehto (AthOT) ja vesilain 2:11 §:n noro	NT Uhanalainen luontotyyppi, Vesilaki 2:11 §	Ramboll (2024d)
8	Jynkänlahden lehtomaiset (OMT) kangasmetsät	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
9	Jynkänlahden tuoreet (MT), pohjoiset varttuneet kangasmetsät	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2024d)
10	Jynkänlahden tuoreet (MT), eteläiset varttuneet kangasmetsät	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2024d)
11	Ruuskansuon kostea keskiravinteinen lehto (AthOT)	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2024d)
12	Ruuskansuon lehtokorpi (LhK)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
13	Laukansalon lehtomainen kangasmetsä (OMT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
14	Silmäsuon lehtomainen (OMT) kangasmetsä	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
15	Metsälain 10 §:n kohde Sikopuron varren lehtoalue (MattT, AthOT, OMaT, LhK, RhK) ja vesilain 3:2 §:n purouoma	Vaarantunut (VU) / Silmälläpidettävä (NT) Metsälaki 10 §, Vesilaki 3:2 §	Ramboll (2024d)
16	Tuoreet (MT), varttuneet kangasmetsät ja louhikkoiset kalliorinteet	Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2024d)
17	Laukanlammen lehtokorpi (LhK)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
18	Laukanlammen lehtomaiset (OMT) - ja tuoreet (MT), varttuneet kangasmetsät ja vesilain 3:2 §:n puro	Vaarantunut (VU)/ Silmälläpidettävä NT	Ramboll (2024d)

Kohteen nro	Luontotyyppi	Luokitus	Lähde
19	Metsälain 10 §:n rehevä lehtolaikku (OFIT, AthOT) ja Linkinniityn vesilain 2:11§:n noro	Vaarantunut (VU) Metsälaki 10 §, Vesilaki 3:2 §	Ramboll (2024d)
20	Linkinniityn lehtomainen (OMT) kangasmetsä	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
21	Ruuskansuon valkolehdokin esiintymisalue	Elinvoimainen (LC)	Ramboll (2024d)
22	Laukansalon tuore keskiravinteinen lehto (OMaT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
23	Laukansalon lehtokorpi (LhK)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2024d)
24	Tuore runsaravinteinen lehtipuuvaltainen lehto	Erittäin uhanalainen (EN) Metsälaki 10§	Tanskanen (2024)
25	Lehtomainen kangas (OMT)	Silmälläpidettävä (NT)	Tanskanen (2024)
26	Havupuuvaltainen lehtomainen kangas (OMT)	Silmälläpidettävä (NT)	Tanskanen (2024)
27	Suoyhdistymätyyppi* (Ruohoinen sararäme, ruohoinen sarakorpi, saraneva)	Vaarantunut VU Metsälaki 10§	Tanskanen (2024)
28	Havupuuvaltainen lehtomainen kangasmetsä (OMT)	Vaarantunut (VU) Metsälaki 10§	Tanskanen (2024)
29	Lehtokorpi /(Saniaislehtokorpi/Lähdelehtokorpi)	Silmälläpidettävä (NT)	Tanskanen (2024)
30	Metsäkortekorpi	Erittäin uhanalainen (EN) Metsälaki 10§	Tanskanen (2024)
31	Tuore kangas (MT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2025)
32	Lehtomainen kangas (OMT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2025)
33	Lehtomainen kangas (OMT), tuore kangas (MT), keskiravinteiset varjoiset kalliojyrkänteet	Vaarantunut (VU), Silmälläpidettävä (NT)	Ramboll (2025)
34	Lehtomainen kangas (OMT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2025)
35	Rantojen suursaraikot, ruovikot ja helofyyttien kasvustot, vanha lehtomainen kangas, lisäksi keskikokoinen humuspitoinen järvi	Elinvoimainen (LC), puutteellisesti tunnettu (DD), vaarantunut (VU), elinvoimainen (LC)	Ramboll (2025)
36	Lehtomainen kangas (OMT)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2025)
37	Tuore keskiravinteinen lehto (VU), Lehtomainen kangas, varttunut (VU)	Vaarantunut (VU)	Ramboll (2025)

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristössä ei lähtötietojen perusteella sijaitse uhanalaisia tai suojeltuja luontotyyppisiä tai kasvilajeja (Kuva 11-1). Alueen läheisyyteen sijoittuu kohde 32, Lehtomainen kangas (VU) (Kuva 11-1, Taulukko 11-1). Alueelle sijoittuu nykyinen pasutealue ja siihen liittyvät altaat, joita ympäröi varttunut puusto. Pasutealueen luoteispuolella, kantatien 75 ja junaradan välisellä alueella sijaitsee pääasiassa varttuneempaa kasvatusmetsikköä. Alueelle sijoittuu maise-moitu ja käytöstä poistettu sivukivialue (kaakkoisläjäytys). (Ramboll Finland Oy 2024b)

Pasutealue tullaan valmistelemaan jatkokäyttöä varten pasutteen muodostumisen päättymisen myötä. Mikäli alueelle ei tule kipsin läjitystä, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta toimintaa, jolla voi olla vaikutusta alueen kasvillisuuteen.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjityksen ympäristön metsätyypit vaihtelevat nuorista varttuneisiin harvennusmetseen. Monin paikoin esiintyy tuoretta sekä lehtomaista kuusivaltaista kangasmetsää tai kuusisekametsää. Etenkin rinteiden alaosissa esiintyy lehtomaisuutta, lehtokasvillisuutta ja soistumia. Lehtomaista kasvillisuutta ilmentävät lajit, kuten sudenmarja, vadelma, tesma, oravanmarja ja suorvokki. Nuorilla vasta harvennetuilla koivikoilla puusto on 20–30 vuoden ikäistä. Järeämmät havusekametsät ovat tyyppillisesti joko puolukkatyyppin tai mustikkatyyppin 50 vuoden ikäisiä pienehköjä kuvioita, joissa latvuserrosta hallitsee mänty ja koivu sekä alikasvosta kuusi. Pohjakasvillisuus on mustikan, puolukan, oravamarjan ja metsätähden ilmentämää. Kuusivaltaisempien mustikkatyyppin metsäkuvioiden pohjakasvillisuudessa vallitsevat mustikka, oravanmarja ja käenkaali. Jonkin verran voi vielä esiintyä myös vanhempia 70–100 vuoden ikäisiä kuusikkoja nykyisen kipsin läjityksen luoteis- ja kaakkoispuolella. (Ramboll Finland Oy 2018b)

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristössä esiintyy runsaasti myös kaivostoiminnan ruderaattialueita, jotka muuttuvat alati. Ihmistoiminnan vuoksi kohteet poikkeavat merkittävästi luonnontilaisesta tai ne on muutettu kokonaan maantäyttöalueiksi tai mm. allas- ja tiealueiksi. Kipsin läjityksen länsi- ja lounaisrinteillä kasvaa sekaisin lehto- ja ruderaattilajistoa, kuten myös kipsin läjitystä kiertävän tien varressa ja sen lounaispuolella. Nykyisen kipsin läjityksen pohjoispuolella sijaitsee laaja läjitysalue, jota reunustaa umpeen kasvava louhosvyöhyke. Näillä alueilla kasvillisuus on kirjavaa ja vallitseva lajisto on usein kulttuurivaikutteista, mm. koiranputken, maitohorsman ja nokkosen ilmentämää. (Ramboll Finland Oy 2018b)

Nykyisen kipsin läjityksen ja lounaislaajennuksen alueelle ja läheisyyteen sijoittuu 4 huomionarvioista kohdetta (Kuva 11-1, Taulukko 11-1):

- Kohde 1, Oulunmäen lehtomainen kangas (NT)
- Kohde 24, Tuore runsasravinteinen lehtipuuvaltainen lehto (EN)
- Kohde 25, Lehtomainen kangas (NT)
- Kohde 26, Havupuuvaltainen lehtomainen kangas (NT)

Kohteet eivät sijoitu suunnitellun korotuksen alueelle. Kohteisiin aiheutuvat mahdolliset muutokset tapahtuisivat jo suunnitellun lounaislaajennuksen rakentamisen yhteydessä. Alueen läheisyyteen ei ole suunnitteilla muuta toimintaa, jolla olisi vaikutusta kasvillisuuteen ja luontotyypeihin.

Kuvion 51 alueelle sijoittuu aarnisammalen esiintymä (VU), mutta kuvio ei sijoitu hankealueelle, eikä sen alueelle kohdistu toimenpiteitä.

Laukansalon alue

Laukansalon alue sijoittuu vaihtelevaan maastoon, jonka koillisosan kallioharjanne jakaa alueen itä- ja länsisuuntaisiin rinteisiin. Korkeusvaihtelu on suurta noin + 83–135 mpy välillä. Alue on suurelta osin metsätalouskäytössä sekä ojitettua. Laajoja avohakkuualueita sekä nuoria taimikoita on yleisesti. Monin paikoin esiintyy luonnontilaisia, 80–100-vuotiaita metsäkuvioita. Alue on suurilta osin lehtomaista käenkaali-mustikkatyyppin kuusivaltaista kangasmetsää. Vähäisemmässä osassa ovat tuoreet mustikkatyyppin kangasmetsät. Etenkin rinteiden alaosissa ja pienvesistöjen varsilla esiintyy kosteiden runsas- ja keskirasvateisten lehtojen kasvillisuutta ja lehtokorpiä. (Ramboll Finland Oy 2024d)

Laukansalon alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu 6 huomionarvoista kohdetta (Kuva 11-1, Taulukko 11-1):

- Kohde 6, Metsälain 10 §:n pienvesistön välitön lähiympäristö (VU) ja vesilain 3:2 §:n puro
- Kohde 7, Laukansalon kostea keskiravinteinen lehto (NT) ja vesilain 2:11 §:n noro
- Kohde 8, Jynkänlahden lehtomaiset kangasmetsät (VU)
- Kohde 9, Jynkänlahden tuoreet, pohjoiset varttuneet kangasmetsät (NT)
- Kohde 10, Jynkänlahden tuoreet, eteläiset varttuneet kangasmetsät (NT)
- Kohde 13, Laukansalon lehtomainen kangasmetsä (VU)

Laukansalon alueelle sijoittuvat myös uhanalaiset kasvilajit: hajuheinä (EU, LSL 69§) ja korpisorimo (ER). Lisäksi kohteiden 18 ja 6 läheisyydessä sijaitsee vesilain 3. luvun 2 § mukainen puro sekä 2. luvun 11 § mukainen noro, jotka vaikuttavat alueen luontotyyppien ominaispiirteisiin (kohdeet V1 ja V2, Kuva 11-1).

Hankealueelle Laukansalossa ei tiettävästi ole suunnitteilla maankäytön muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta alueen kasvillisuuteen. Hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Yaran toiminnan laajentumisen myötä Laukansalon louhos. Louhoksen avaamisella voisi olla pölyämisen ja pohjavesivaikutusten välityksellä vaikutusta myös hankealueen kasvillisuuteen. Lisäksi louhoksen vieressä kasvillisuudelle voi aiheutua reunavaikutusta.

11.2 Vaikutusten arviointi

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuu suoria vaikutuksia, jotka syntyvät ensisijaisesti kasvupaikkojen häviämisestä sekä pirstoutumisesta, joka lisää reunavaikutteista ympäristöä. Rakentamisesta sekä läjitystoiminnasta voi kohdistua kasviesiintymiin ja kasvillisuuden rakenteeseen vaikuttavia suoria valo- ja kosteusolosuhteiden muutoksia. Suorat vaikutukset rajoittuvat pääasiassa rakentamis- ja toiminta-alueille ja niiden välittömään läheisyyteen. Vesitalouden muutokset voivat vaikuttaa epäsuorasti rakentamis- tai toiminta-aluetta laajemmalle alueelle.

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa, jotka ilmenevät kasvillisuuden kasvupaikkojen olosuhteiden muutoksina tai kasvupaikan tuhoutumisena. Arvioitavissa vaihtoehtoissa suunniteltujen toimintojen toteuttaminen edellyttää kaiken puuston poistamista, jonka lisäksi poistetaan myös pintamaa. Vaikutusten seurauksena sekä yleisten että uhanalaisten luontotyyppien pinta-ala vähenee tai niiden luonnontila voi häiriintyä. Vaihtoehtoissa VE1a ja b kasvillisuuden ja pintamaiden poisto on vähäisempää vaihtoehtoon VE2 verrattuna niiden sijoittuessa jo nykyisen toiminnan myötä teollisessa käytössä oleville alueille.

Rakentamisvaiheessa ympäristön muuttumisen lisäksi rakentaminen osittain pirstoo metsäalueita, joka lisää reunavaikutusta. Reunavaikutuksen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavaikutusvyöhyke voi jäädä muutamien metrien levyiseksi ja sen merkitys luonnonympäristön muuttumisen kannalta vähäiseksi. Tiheissä, puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla useiden kymmenien metrien matkalla ja merkitys näiden alueiden luonnonympäristön muuttumiselle huomattavaa.

Reunavaikutteisten alueiden muodostuminen kaventaa luonnonympäristöstä riippuvaisten kasvilajien elintilaa sekä muuttaa reunavyöhykkeellä kasvupaikkojen valo- ja kosteusolosuhteita. Kasvupaikkojen olosuhteiden muuttuminen voi johtaa vaateliaan kasvilajiston taantumiseen sekä lajirunsauden vähenemiseen. Rakentamisvaiheen päätyttyä alueelle muodostuu myös uusia ruderaatti-alueita, joilla luonnonympäristö voi olla monimuotoistakin, joten rakentamisvaiheen aikaansaama ympäristön muutos ei kyseisillä alueilla ole aina täysin kielteinen.

Rakentamis- ja toimintavaiheesta voi lisäksi aiheutua luonnonympäristöön vaikuttavia muutoksia pinta-, valuma- ja/tai pohjavesissä. Vaihtoehdossa VE2 suora vaikutus kohdistuu myös Laukanlammen vesistöön, joka häviää suunnitellun läjitysalueen rakentamisen seurauksena. Pienvesiin kohdistuvat virtaaman tai pinnan tason muutokset voivat johtaa kosteasta kasvupaikasta riippuvaisen vaateliaan kasvilajiston heikentymiseen tai häviämiseen. Rakentamisesta voi lisäksi aiheutua pintavesien tilapäistä samentumista lähialueen pienvesissä ja suoympäristöissä.

Toimintavaiheessa läjitysalueen aikaansaama varjostus muuttaa alueen luontaisia valaistus- ja kasvuolosuhteita, joka saattaa pitkällä aikavälillä muuttaa läjitysalueen välittömässä läheisyydessä esiintyvän kasvillisuuden rakennetta. Varjostuksen vaikutusalue vaihtelee eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina. Kesän kasvukaudella vaikutus kasvillisuuteen on rajoittunut lähemmäs läjitystä ja kattaa pienemmän alueen, kuin keväällä kasvukauden alussa esiintyvä laajempi varjostus.

Toimintavaiheessa ilmenee myös ajoittaista kipsin pölyämistä. Pöly leviää vain kipsin läjitysalueen läheisyyteen. Mikäli pölyäminen on voimakasta ja se ajoittuu kasvukaudelle, kerrostuva hienojakoinen pöly voi aiheuttaa haittaa kasvien yhteyttämislle. Voimakkaimmat kipsin pölyämiset ajoittuvat kuitenkin yleensä kevättalven alueen ollessa kuiva ja vailla suojaavaa lumipeitettä, eikä pölyämisestä arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta kasvillisuudelle.

Toiminnan päätyttyä läjitysalue maisemoidaan ja se kasvittuu.

Arviointi tehdään asiantuntijatyönä tehtyjen luontoselvitysten tulosten ja muiden vaikutustenarviointien sekä alueelta aiemmin laadittujen selvitysten perusteella. Muuksi lähtötiedoksi hankitaan saatavilla olevia paikkatietoaineistoja, kuten Metsäkeskuksen aineistoista metsälain 10 §:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt sekä metsävaratiedot. Uhanalaisten lajien tiedot pyydetään Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -rekisteristä. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi ilmakeu- ja peruskarttatarkastelua.

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten arvioinnin lähtökohtana arvioidaan hankkeen toteuttamisen vaikutuksia Suomen erityisvastuulajeihin, EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (b) mainittuihin, luonnonsuojelulain (9/2023) 8. luvun tarkoittamiin, uhanalaisiin (CR, EN, VU; Hyvärinen ym. 2019) tai silmälläpidettäviin (NT; Hyvärinen ym. 2019), alueellisesti uhanalaisiin (RT) tai muuten huomionarvoisiin kasvilajeihin, uhanalaisiin tai silmälläpidettäviin luontotyyppisiin (Kontula ja Raunio 2018a; Kontula ja Raunio 2018b), luonnonsuojelulain 64 § ja 65 § suojeltuihin luontotyyppisiin, metsälain 10 § tarkoittamiin erityisen tärkeisiin elinympäristöihin ja vesilain 2. luvun 11 § mukaisiin vesiluontotyyppisiin. Arviointityössä tarkastellaan hankkeen toteutumisen vaikutuksia alueen luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena ja arvokkaisiin luonto- ja lajikohteisiin kohdetasolla. Vaikutusten merkittävyys arvioinnissa huomioidaan kohteiden, sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien edustavuus paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Arvioinnissa keskitytään huomionarvoisiin kohteisiin- ja lajeihin, joille voi aiheutua merkittäviä vaikutuksia.

Toimipaikan alueelle tullaan tekemään täydentävä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys maastokaudella 2026. Selvitys kohdistetaan avoimiin paikkatietotarkasteluihin perustuvan esitarkastelun perusteella toimipaikan alueella sijaitseville potentiaalisesti huomionarvoisille kasvillisuus- ja luontotyyppikohteille, joiden osalta lähtötietoja on täydennettävä laadittavaa arviointia varten.

12. Direktiivilajit ja muu eläimistö

12.1 Nykytila ja sen kehitys

Alueella esiintyvien luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin liittyen toimipaikan alueella on laadittu useita luontoselvityksiä:

- Envineer 2020: Laajennusalueiden luontoselvitykset 2020. Yara Suomi Oy.
 - Liito-orava-, viitasammakko-, lepakko- ja korentoselvitys
- Envineer 2021: Liito-oravan kartoitus Kuusimäen ja Ketunpesän alueilla.
- Pöyry 2019: Siilinjärven kaivosalueen ympäristön liito-oravaselvitys.
- Pöyry 2017: Siilinjärven tehtaan läjitysalueen laajennuksen liito-oravaselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2018a: Siilinjärven kaivoksen louhosjatkumon YVA:n luontoselvitykset.
 - Liito-orava-, viitasammakko-, lepakko- ja saukkoselvitys, maastokäynnit vuonna 2016
- Ramboll Finland Oy 2018b: Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivos. Kipsin läjitysalueen laajennuksen YVA-hankkeen luontoselvitykset.
 - Liito-orava-, viitasammakko-, lepakko-, korento- ja saukkoselvitys, maastokäynnit vuonna 2017
- Ramboll Finland Oy 2023: Siilinjärven kaivosalueen laajentamisen YVA. Luontoselvitykset 2022–2023.
 - Liito-orava-, viitasammakko-, lepakko-, korentoselvitys vuonna 2022
 - Liito-orava-, lepakko- ja korentoselvitys vuonna 2023
- Ramboll Finland Oy 2024d: Siilinjärven kaivoksen laajentaminen, luontoselvitys 2024.
- Ramboll Finland Oy 2025a: Luonnonarvohehtaarien laskenta ja luontotieto 2025
- Ramboll Finland Oy 2025b: Yara Siilinjärvi lepakkoselvitysraportti 2025
- Ramboll Finland Oy 2025c: Yara Siilinjärvi liito-oravaselvitys 2025
- Ramboll Finland Oy 2025d: Yara Siilinjärvi luontoselvitykset 2025
- Tanskanen, 2022a: Hietarannan liito-oravaselvitykset 2022.
- Tanskanen, 2022b: Yaran liito-oravakartoituksia kesällä 2022.
- Tmi Vespertilio 2018: Siilinjärven Jaakonmäen lepakkoselvitys 2018.
- Ympäristötutkimus Yrjölä 2013: Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennuksen YVA:n luontoselvitykset.
 - Liito-orava-, viitasammakko-, lepakkoselvitys vuonna 2013

Eläinmaantieteellisesti Siilinjärven alue ja hankealue sijaitsevat Etelä-Suomen vyöhykkeen ja Kainuun rajalla. Lajistollisesti se tarkoittaa niin eteläisten kuin havumetsienkin eläinlajiston esiintymistä alueella. Alue ei ole huomionarvoisen muun lajiston (esim. suurpedot) reviirialuetta. Nykytilan kuvaus luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien osalta on esitetty jäljempänä.

12.1.1 Lepakko

Suomessa esiintyy 13 lepakkolajia, joista yleisimpiä ovat pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viiksisiiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiiippa (*Myotis Brandtii*) ja korvayökkö (*Plecotus auritus*). Hämäräaktiivisina lajeina lepakot jättävät päivälepopaikkansa auringon laskeuduttua ja palaavat sinne ennen auringon nousua. Lepakoiden elintavat vaihtelevat eri vuodenaikoina, ja samalla vaihtelevat myös niiden esiintymisalueet. Lepakoiden suojelun kannalta on oleellista selvittää saalistusalueiden ja levähdys- ja lisääntymispaikkojen esiintyminen sekä pääasiälliset kulkuyhteydet em. kohteiden välillä.

Lepakot ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti; yleensä syntyy vain yksi poikanen vuodessa. Niinpä

saalistusalueiden ja päiväpiilojen katoaminen tai lepakoihin kohdistuvat voimakkaat häiriöt voivat olla paikalliselle populaatiolle kohtalokkaita.

Lepakot käyttävät ravinnokseen hyönteisiä. Useimmat lajit tarvitsevat suojaisia kulkureittejä päiväpiilon ja saalistusalueen välillä, jolloin aukeat alueet voivat muodostaa kulkuesteen. Pohjanlepakko ja vesisiippa pystyvät kuitenkin ylittämään helposti aukeitakin alueita. Viiksisippalajit taas suosivat pääasiassa metsäisiä alueita, eivätkä ensisijaisesti ylitä laajoja aukeita alueita. Imettävät ja kantavat naaraat saalistavat yleensä päiväpiilonsa lähellä joidenkin satojen metrien etäisyydellä, mutta myös vaihtelua esiintyy, ja kaikilla yksilöillä saalistusalue voi olla jopa kilometrien päässä päiväpiilosta. Ruuan määrä ja sijainti ohjaavat saalistuskäyttäytymistä, joten hyönteisten kannalta otolliset alueet ovat todennäköisesti myös lepakkojen suosiossa.

Suomessa esiintyvät lepakkolajit on lueteltu EU:n luontodirektiivin (92/43/EEC) liitteessä IV (a). Lajit ovat siten suojeltuja luonnonsuojelulain (9/2023) 78 §:n nojalla. Luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainitut lajit edellyttävät tiukkaa suojelua, ja tiukkaa suojelua edellyttävien lajien yksilöiden tappaminen, pyydystäminen ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS, 1991). Sopimus velvoittaa huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta ja säilyttämään ja suojelemaan lepakoille merkittäviä ruokailualueita. Lisäksi lepakot ovat rauhoitettuja luonnonsuojelulain 8. luvun yleisten rauhoitussäännösten (§ 68, 69, 70) mukaan.

Luonnonsuojelulain 78 §:n kieltoon voidaan hakea luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisesti poikkeuslupaa Lupa- ja valvontavirastolta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei hankkeesta ole haittaa lajin suotuisan suojelutason säilymiselle tai sen saavuttamiselle, hankkeelle ei ole muuta tyydyttävää ratkaisua ja poikkeus on tarpeen laissa määritellyin perustein.

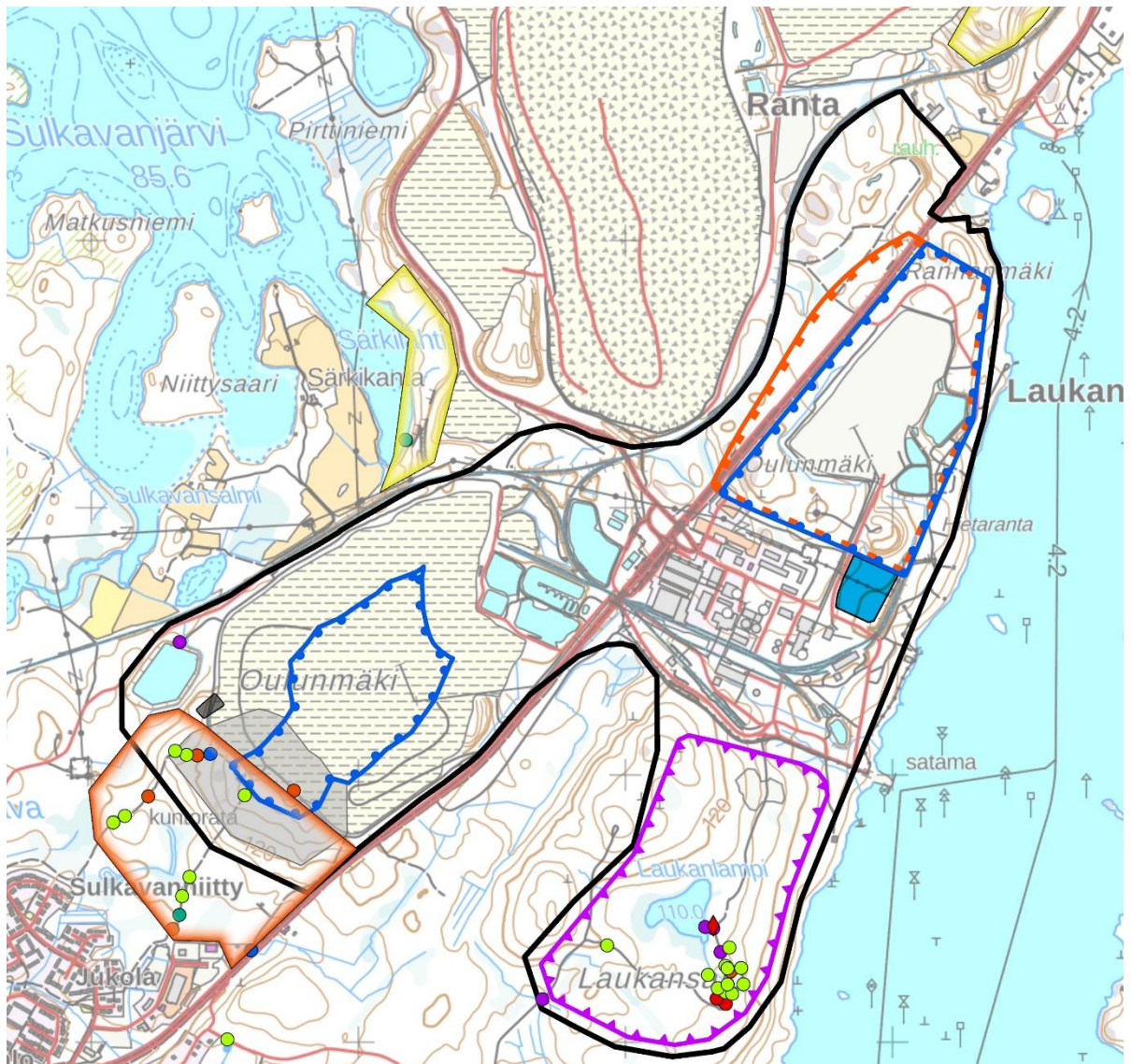
Maankäytön suunnittelussa lepakoiden käyttämät alueet luokitellaan Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen (SLTY 2023) mukaan. Luokittelu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-1).

Taulukko 12-1. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen (SLTY 2023) mukainen lepakkoalueiden luokittelu.

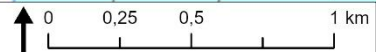
Luokka	Kuvaus
Luokka I	<p>Lainsäädännöllä suojellut kohteet. <i>Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä niiden käytölle kriittiset yhteydet. Hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Luokan I alueella tarkoitetaan sitä kohdetta, jossa lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka sijaitsee. Kyseessä voi olla esimerkiksi rakennus, puu, linnun- tai lepakonpönttö, maakellari, bunkkeri, kallionkolo tai mikä tahansa muu kohde, jossa lepakot oleskelevat säännöllisesti vuodenajasta tai vuorokaudenajasta riippumatta.</i></p> <p><i>Lisääntymis- tai levähdyspaikan lisäksi luokan I alueeseen tulee mahdollisuuksien mukaan sisällyttää siirtymäreitti, jota pitkin kyseessä oleva laji voi siirtyä kohteeseen ja sieltä pois. Siirtymäreitti voidaan helposti osoittaa, jos kyseinen reitti on lepakoiden kannalta ainoa mahdollinen, tai jos lepakoiden havaitaan toistuvasti käyttävän sitä.</i></p> <p><i>Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ympärillä olevat alueet voivat myös olla ensiarvoisen tärkeitä, sillä ne tarjoavat lepakoille välttämättömiä saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Ympäristöviiden alueiden hävittäminen tai heikentäminen voi vaikuttaa haitallisesti myös luokan I kohteeseen. Tällaiset alueet kuuluvat kuitenkin ensisijaisesti luokkaan II.</i></p>
Luokka II	<p>Eriyisen tärkeät kohteet. <i>Ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue tai siirtymäreitti. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee ottaa huomioon (EUROBATS-sopimus ja LSL 4 § sekä MRL 28 §, 39 § ja 54 §). EUROBATS-sopimus velvoittaa jäsenmaitaan suojelemaan esimerkiksi lainsäädännöllä lepakoita ja</i></p>

Luokka	Kuvaus
	<p><i>niiden tärkeitä saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Luokan II alueet on Suomessa pyrittävä säilyttämään maankäytössä.</i></p> <p><i>Luokan II lepakkoalueilla esiintyy lepakoita säännöllisesti. Kyseessä on ravintoa tarjoava alue, mahdollinen tai todettu tärkeä siirtymäreitti tai näiden yhdistelmä. Ympäristö on usein alueella esiintyvillä lajeilla tyyppillinen. Luokan II alueiden luokituksessa ja rajaamisessa kiinnitetään erityistä huomiota viiksisiippalajien, vesisiipan, korvayökön ja harvinaisempien lajien esiintymiseen. Alueella esiintyy melkein poikkeuksetta useita lepakkolajeja pitkin kesää ja yhtäaikaisten havaintojen määrä on suurempi kuin luokan III alueilla. Joskus luokan II alue voi olla erityisen tärkeä myös yhdelle lajille, mikäli tämä on selvästi todettavissa sen saalistusalueeksi.</i></p>
Luokka III	<p>Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet.</p> <p><i>Muu lepakoiden käyttämä alue. Maankäytössä alueen arvo lepakoille tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon. Luokan III lepakkoalue voi olla lepakoiden käyttämä saalistusalue, tai muu lepakoille tärkeä alue. Havaintomäärät ovat kuitenkin pienemmät kuin luokan II alueilla ja lajimääräkin on usein pienempi. Ympäristö ei aina ole lepakoille yhtä sopiva kuin luokan II alueella tai lepakot esiintyvät alueella vain tiettyyn aikaan kaudesta. Kaikki alueet, joilla lepakoita on havaittu, vaikka lajeja olisi useampia, eivät automaattisesti ole luokkaa III (esimerkiksi vähäinen määrä). Toisaalta luokkaan III voidaan rajata perustelluista syistä alueita myös ilman yhtäkään lepakkohavaintoa, jos sen voidaan arvioida olevan rakennepiirteittäin lepakoille soveltuva tai se toimii esimerkiksi luokan II tukialueena.</i></p>

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat lepakkohavainnot ja tunnistetut lepakolle merkittävät alueet on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 12-1). Lepakon esiintymisen nykytilaa vaihtoehtoisilla kipsin läjitysalueilla on kuvattu jäljempänä.



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 12.5.2026
 Taustakartta: © MML 2026, Aineisto: © Ramboll 2022-2025, Yara 2026



Hankealue	Vaihtoehto VE2	Lepakkolaji, heinäkuu
Uusi kiertovesiallas (VE1, VE2)	Lepakoiden kannalta merkittävät alueet	Pohjanlepakko, elokuu
Lounaislaajennuksen tasausallas	Lisääntymis- tai levähdysalue (luokka I) (Ramboll 2024)	Pohjanlepakko, heinäkuu
Lounaislaajennus	Luokka II (Ramboll 2025)	Siippalaji, elokuu
Kipsinläjityksen vaihtoehdot	Luokka III (Ramboll 2023 & 2025)	Siippalaji, heinäkuu
Vaihtoehto VE1a	Ramboll (2022-2025)	Lepakkolaji, elokuu
Vaihtoehto VE1b		

Kuva 12-1. Lepakkohavainnot ja tunnistetut lepakolle merkittävät alueet hankealueella ja sen läheisyydessä. Lepakkolajilla viitataan määrittelemättömään lajihavaintoon. Siippalajeilla viitataan isoviiksi-, viiksi- tai vesisiippahavaintoon. Lepakoista ei kesäkuussa vuosien 2022–2025 aikana ole tehty hankealueelta havaintoja.

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristössä on tehty lepakkoselvityksiä vuosien 2016–2020 aikana sekä vuonna 2023. Alueella ei ole erityistä arvoa lepakoiden käyttämänä alueena. Alueen pohjoispuolelle, Itäläjityksen ja Kuuslahden väliin sijoittuu lepakoiden luokan III (SLTY 2023), jossa on tehty havaintoja saalistavasta pohjanlepakoista läpi kesäkauden (Kuva 12-1, Ramboll Finland Oy 2024d).

Nykyinen pasutealue tullaan valmistelemaan jatkokäyttöä varten pasutteen muodostumisen päätymisen myötä. Mikäli alueelle ei tule kipsin läjitystä, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta toimintaa, jolla voi olla vaikutusta lepakoille, vaikka alue ei olekaan lepakoiden erityisesti käyttämä alue.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjitysalueella on tehty useita lepakkoselvityksiä vuosien 2013–2025 välillä. Selvitysten perusteella alueen lepakkoaktiivisuus on alhainen (Ramboll Finland Oy 2018b, 2024d, 2025b, Envineer Oy 2020). Nykyisen kipsin läjitysalueen läheisyydestä on lepakkohavaintoja sekä pohjanlepakoista että siippalajista (Kuva 12-1, Ramboll Finland Oy 2018b, 2025b).

Nykyisen kipsin läjitysalueen alueella havaitut lepakkolajit kuuluvat Suomessa yleisiin ja elinvoimaisiksi luokiteltuihin lajeihin. Pohjanlepakkoa pidetään ihmisen toimintaan hyvin sopeutuvana lajina, joka ei karta rakennettuja, valaistuja tai aukeita alueita, vaan hyödyntää niitä. Sen sijaan siippalajeja pidetään ihmisen toiminnan vaikutuksille alttiimpina. Ne välttelevät aukeita ja valaistuja alueita viihtyen varjoisissa kuusikoissa ja vanhoissa metsissä. Nykyinen kipsin läjityksen lähialue on jo nykyisellään teollisen toiminnan lähialuetta.

Luonnonsuojelulain 78 §:n mukaisia lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on kartoitettu nykyisen läjityksen ympäristössä. Alueelta on kartoitettu luonnonpiiloiksi soveltuvia puunkoloja, lahon synnyttämiä onkaloita ja muita vastaavia kohteita. Alueella metsä on kuitenkin suhteellisen nuorta ja havupuuvaltaista, eikä lepakoille soveltuvia luonnonpiiloja alueelta havaittu. Nykyisen kipsin läjitysalueen eteläreunaan on havaittu muodostuneen louhikkoa, jonka on tunnistettu tarjoavan lepakoille mahdollisia piiloja. Kyseinen louhikko on muodostunut kipsin kiertovesialtaan rakennustöiden aikaan, kun alueelta on louhittu kalliota altaan tieltä. Maastokartoituksen yhteydessä ei tehty havaintoja lepakoiden kulkemisesta louhikkoon tai sieltä pois. Louhikkoa ei kuitenkaan kartoitettu lähempää turvallisuussyistä. (Ramboll Finland Oy 2025b)

Lounaislaajennuksen alueella lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen olemassaolo on epätoennäköistä, sillä alueet ovat enimmäkseen nuoria metsiä. Nuoret kasvatusmetsät harvoin tarjoavat lepakoille soveltuvia päiväpiilopaikkoja (kolopuita) ja tiheät kasvustot vaikeuttavat lepakoiden lentämistä. Lounaislaajennuksen alueelle kohdistetun selvityksen perusteella (Ramboll Finland Oy 2025) alueelle sijoittuu kuitenkin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen (SLTY 2023) mukaisia luokkaan II rajattuja lepakoiden saalistusalueita ja siirtymäreittejä sekä luokkaan III rajattuja monimuotoisuutta tukevia ja turvaavia kohteita (Kuva 12-1).

Alueelle suunnitellun lounaisläjityksen myötä lepakoiden mahdollisesti käyttämät saalistusalueet ja siirtymäreitit häviävät alueelta.

Laukansalon alue

Laukansalon alueelle toteutetussa lepakkoselvityksessä havaittiin Laukanlammen ja Linkinniityn ympäristössä pohjanlepakkoa, viiksisiippaa ja vesisiippaa (Kuva 12-1, Ramboll Finland Oy 2024d). Pääosa havainnoista tehtiin Laukansalon puronvarren lehtomaisesta ympäristöstä.

Vuonna 2025 tehdyssä rakennustarkastuksessa Laukanlammen majasta löydettiin runsaasti lepakoiden jätöksiä sekä hyönteisjäämiä, joiden pohjalta todettiin rakennuksen toimivan lepakkoyhdyskunnan päiväpiilona ja luokan I lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Laukanlammen majan rakenteet tarjoavat lepakoille oivalliset olosuhteet lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Rakennuksen väljät rakenteet mahdollistavat lepakoiden siirtymisen rakennukseen ja sieltä pois. Laukanlammen majalta on nykytilassaan hyvät puustoiset kulkuyhteydet joka suuntaan.

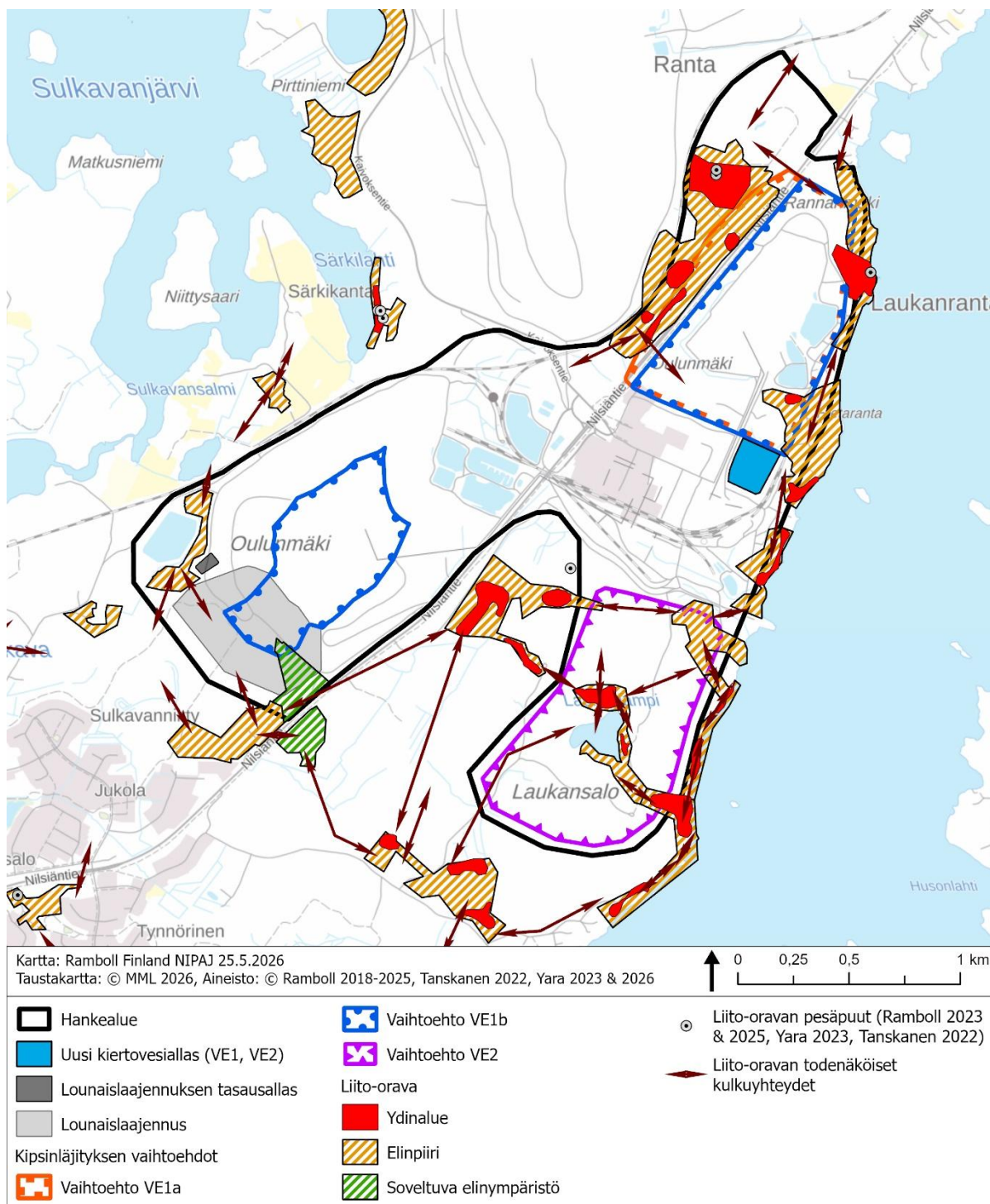
Hankealueelle Laukansalossa ei tiettävästi ole suunnitteilla maankäytön muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta lepakoihin. Hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Yaran toiminnan laajentumisen myötä Laukansalon louhos. Louhoksen avaamisen myötä lepakoiden mahdollisesti käyttämä metsäinen ympäristö häviää.

12.1.2 Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*, VU Hyvärinen ym. 2019) on taigalaji, joka elää Suomessa esiintymisalueensa länsireunalla. Vuoden 2006 selvityksen mukaan liito-oravan nykyinen kanta Suomessa oli n. 143 000 naarasta ja levinneisyyden painopiste on eteläisessä osassa maata (Hanski 2006). Uusimman uhanalaisuusarvioinnin mukaan kanta on taantumassa (Hyvärinen ym. 2019). Tärkein syy liito-oravan vähenemiseen on sopivien varttuneiden kuusisekametsien hakkuut ja liito-oravalle sopivan metsäpinta-alan väheneminen.

Liito-orava on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV (92/43/EEC) laji. Uhanalaisluokitukseltaan liito-orava on arvioitu vaarantuneeksi (VU = Vulnerable, Hyvärinen ym. 2019). Luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi määritellään liito-oravan lisääntymiseen käyttämä puu ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat liito-oravan suoja- ja ruokailupuut. Kieltoon voidaan hakea poikkeuslupaa Lupa- ja valvontavirastolta. Poikkeusluvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei hankkeesta ole haittaa lajin suotuisan suojelutason säilymiselle tai sen saavuttamiselle, hankkeelle ei ole muuta tyydyttävää ratkaisua ja poikkeus on tarpeen laissa määritellyin perustein.

Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat liito-oravan pesäpuuhavainnot (lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka) sekä niihin rinnastetut ydinalueet, tunnistetut lajin elinpiirit ja soveltuvat elinympäristöt sekä lajin todennäköiset kulkuyhteydet on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 12-2). Liito-oravan esiintymisen nykytilaa vaihtoehtoisilla kipsin läjitysalueilla on kuvattu jäljempänä.



Kuva 12-2. Liito-oravahavainnot, elinpiirit ja soveltuvat elinympäristöt hankealueella ja sen läheisyydessä.

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristöön sijoittuu useampi elinpiiri, ydinalueita ja kulkureittejä (Kuva 12-2, Ramboll Finland Oy 2025c). Alueelle sijoittuu myös tunnistettuja pesäpuita.

Nykyinen pasutealue tullaan valmistelemaan jatkokäyttöä varten pasutteen muodostumisen päättymisen myötä. Mikäli alueelle ei tule kipsin läjitystä, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta toimintaa, jolla voi olla vaikutusta liito-oravalle.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjitysalueen alueelle sijoittuu yksi liito-oravan elinpiiri, yksi soveltuva elinympäristö ja lajin todennäköisiä kulkuyhteyksiä (Kuva 12-2). Lisäksi yksi elinpiiri sijoittuu pieneltä osin hankealueen lounaisreunalle.

Alueelle suunnitteilla olevan lounaislaajennuksen rakentamisen myötä tulisi aiheutumaan vaikutuksia ainakin yhdelle elinpiirille, soveltuvalle alueelle ja kulkureitille. Edellä mainituille on myönnetty luonnonsuojelulain mukaiset poikkeusluvut.

Laukansalon alue

Laukansalon alueelle sijoittuu kokonaan tai osittain 2 ydinaluetta, neljä elinympäristöä ja liito-oravan kulkuyhteyksiä (Kuva 12-2).

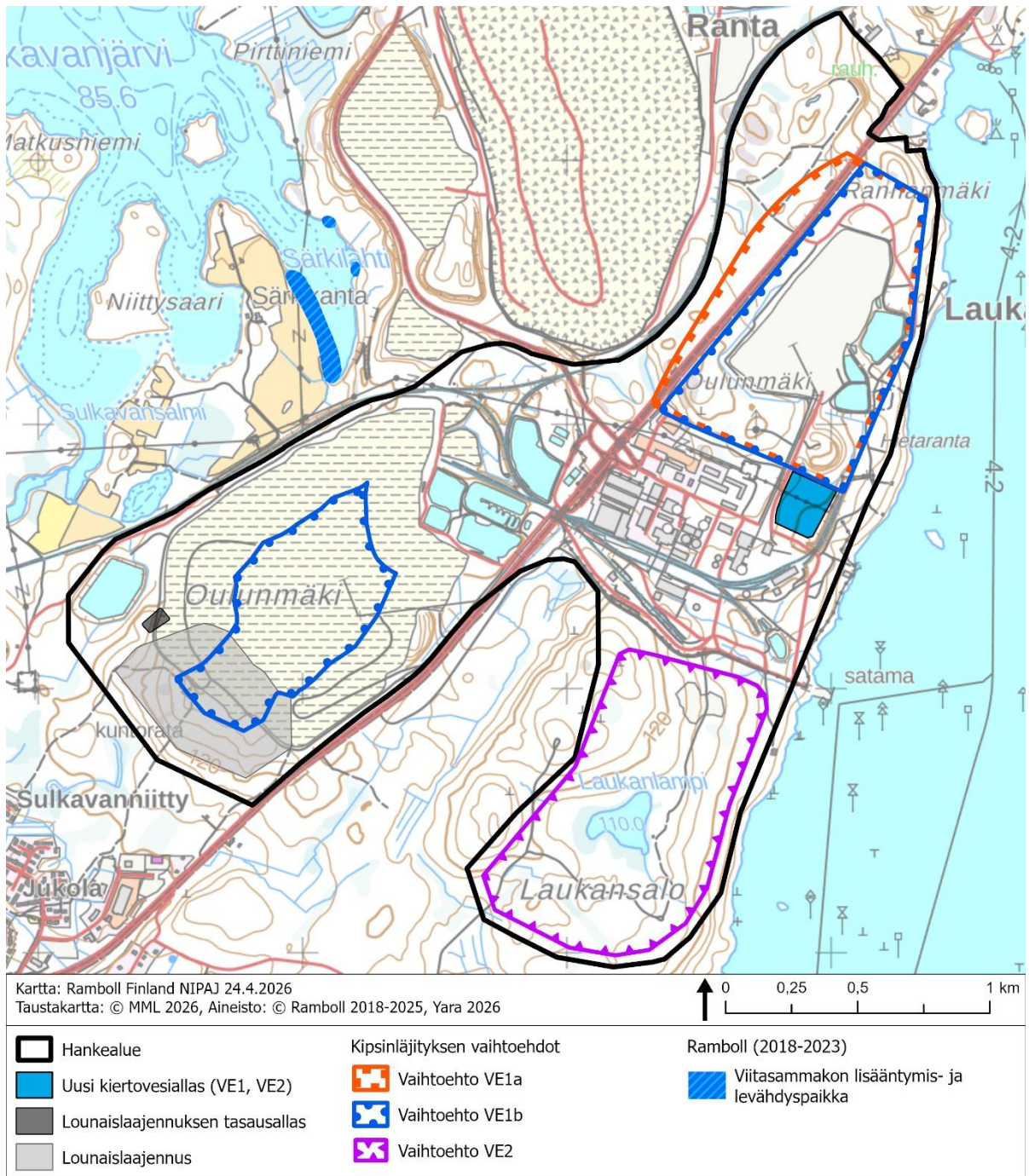
Hankealueelle Laukansalossa ei tiettävästi ole suunnitteilla tulevia maankäytön muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta liito-oravaan. Hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Yaran toiminnan laajentumisen myötä Laukansalon louhos. Louhoksen avaamisen myötä liito-oravan elinpiirejä ja kulkuyhteyksiä tulisi häviämään hankealueen länsipuolelta ja se voi vaikuttaa myös hankealueelle sijoittuvien elinympäristöjen tilaan kulkuyhteyden hävitessä, vaikka kipsin läjitystä ei alueelle olisi suunnitteilla.

12.1.3 Viitasammakko

Viitasammakon (*Rana arvalis*) elinympäristöjä ovat muun muassa merenrantalahdet, järvien rannat, räme- ja aapasuot ja soistuneet metsämaat (Syke 2022). Se kutee monesti samoissa vesissä kuin ruskosammakko, mutta ei kuitenkaan yleensä mataliin, helposti kuivuviin ojiin ja allikoihin. Viitasammakko on kohtalaisen paikkauskollinen, eikä se lähde kauas kutuveden läheisyydestä. Viitasammakon kutu painuu muninnan jälkeen vesistön pohjalle, toisin kuin ruskosammakon kelluva kutu. Viitasammakon erottaa parhaiten muista sammakkoeläimistä koiraiden pulputtavan tai haukkuvan soidinänen perusteella.

Viitasammakko on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019). Se on luonnonsuojeluasetuksen (2023/1066) mukainen koko maassa rauhoitettu eläinlaji ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji. Luonnonsuojelulain (9/2023) 70 §:n mukaan rauhoitettuja eläinlajeja koskee rauhoitussäännökset ja 78 §:n mukaan luontodirektiivin liitteen IV(a) mainitut eläinlajit ovat tiukkaa suojelua edellyttäviä eliölajeja, joiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei saa hävittää eikä heikentää. Kieltoihin voi hakea poikkeusta luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisesti.

Hankealueelle ja lähiympäristöön tehtyjen selvitysten havainnot on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 12-3). Viitasammakon esiintymisen nykytilaa vaihtoehtoisilla kipsin läjitysalueilla on kuvattu jäljempänä.



Kuva 12-3. Viitasammakon kannalta huomionarvoiset kohteet hankealueen läheisyydessä. Hankealueelta ei ole rajattu lajin kannalta merkityksellisiä alueita.

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristöstä ei ole tehty havaintoja viitasammakosta eikä alueen läheisyyteen sijoitu viitasammakolle soveltuvia alueita (Kuva 12-3).

Nykyinen pasutealue tullaan valmistelemaan jatkokäyttöä varten pasutteen muodostumisen päättymisen myötä. Mikäli alueelle ei tule kipsin lätitystä, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta toimintaa. Alueella ei kuitenkaan sijaitse viitasammakolle soveltuvia alueita.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristössä on tehty viitasammakkoselvitys vuonna 2017 (Ramboll Finland Oy 2018b). Selvityksen perusteella nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristöstä hankealueelta ei ole havaintoja viitasammakosta. Viitasammakkoa on havaittu Särkilahden rannoilla, etenkin sen länsirannalla ja pohjukassa (Kuva 12-3 , Ramboll Finland Oy 2018b). Havaintoja viitasammakosta on tehty sekä Särkilahden itä- että länsipuolelta. Itäpuoliset havainnot ovat lajille soveltuvista, kuitenkin pienialaisista luhtaisista biotoopeista, yksittäisistä soidintavista yksilöistä. Särkilahden länsirannalta on rajattu kolme viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Ramboll Finland Oy 2024d). Nämä eivät sijoitu hankealueelle eikä niihin kohdistu epäsuoria vaikutuksia.

Alueelle on suunnitteilla kipsin läjityksen lounaislaajennus, jonka myötä toiminta laajenee lounaan suuntaan. Alueella ei sijaitse viitasammakolle soveltuvia alueita, joten muutoksella ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Laukansalon alue

Laukansalon alueelta Laukanlammelta on tehty aikaisempi havainto yhdestä viitasammakosta (Envineer 2020), mutta vuoden 2022 selvityksessä Laukanlammelta ei tehty havaintoja (Ramboll Finland Oy 2024d). Laukanlammen alueelta ei ole rajattu lajille soveltuvia elinympäristöjä tai lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Laukanrantaan ei kohdistu muokkaustoimia, joilla voisi olla vaikutusta viitasammakolle.

Hankealueelle Laukansalossa ei tiettävästi ole suunnitteilla maankäytön muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta viitasammakkoon. Hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Yaran toiminnan laajentamisen myötä Laukansalon louhos. Louhoksen avaamisen myötä voi aiheutua viitasammakolle vaikutuksia alueen vesitaloudessa tapahtuvien muutosten myötä.

12.1.4 Sudenkorennot

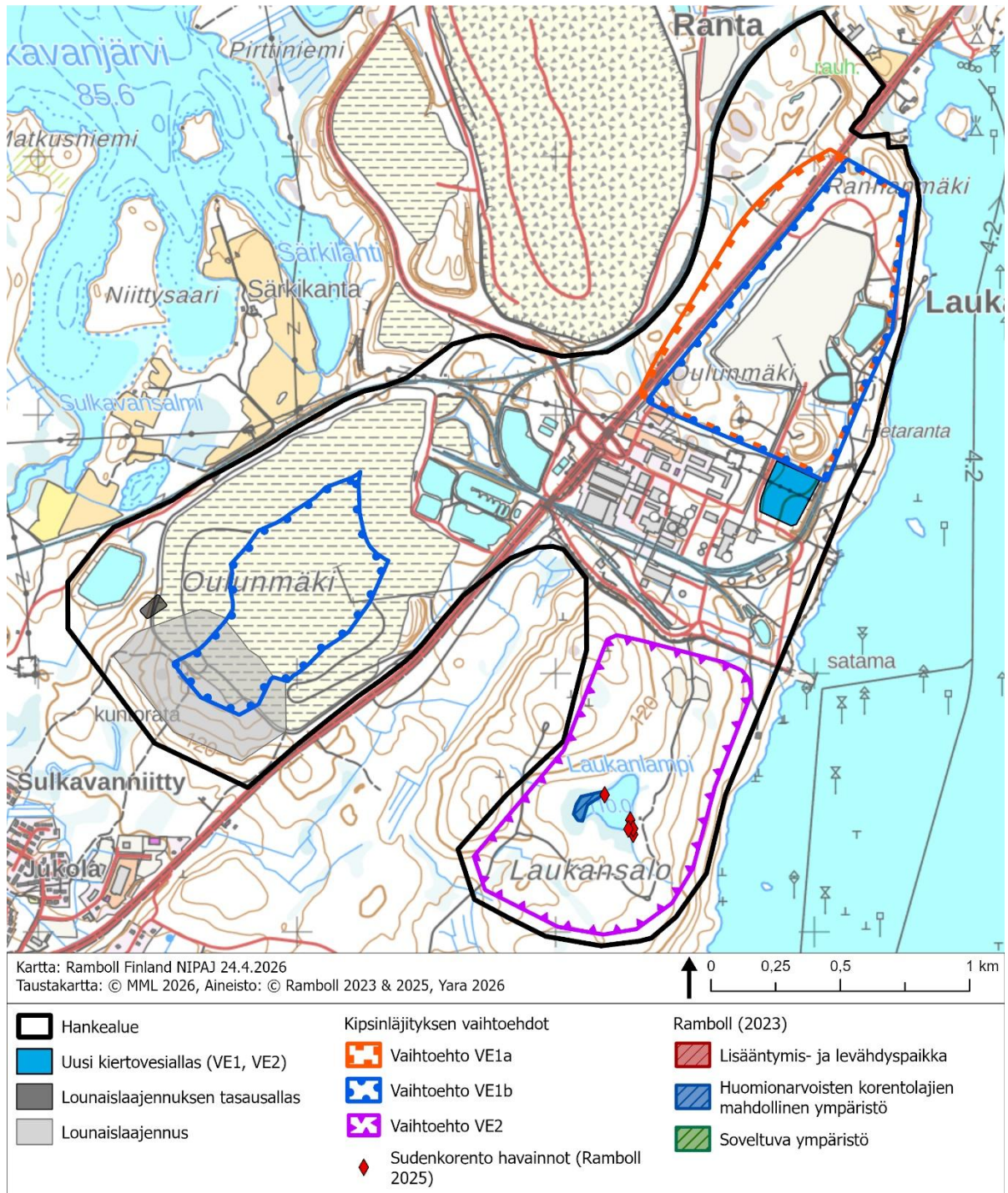
Sudenkorennot (*Odonata*) ovat lahko lentäviä hyönteisiä, jotka ovat petoja sekä toukka- että aikuisvaiheessaan. Toukkavaiheessaan sudenkorennot voivat viettää joistain viikoista useisiin vuosiin vesistön pohjassa saalistaen muita eläimiä pitkälle erikoistuneella saalistusnaamarillaan. Sudenkorennoilla on osittainen muodonvaihdos. Munista kuoriutuvat toukat luovat nahkansa useaan kertaan kehityksensä aikana, ja lopulta muodonvaihdos johtaa siirtymiseen pois vesiympäristöstä, ja viimeiseen nahanluontiin, jonka jälkeen korennon lentokykyinen aikuisvaihe alkaa. Aikuiset sudenkorennot ovat ilmiänsuhtaan kookkaita, taitavia lentäjiä, ja niiden hyvästä näkökyvystä ja pääasiallisesti näön avulla tapahtuvasta saalistuskäyttäytymisestä kertovat myös suurikokoiset silmät. Vaikka sudenkorennon toukkavaihe voi kestää vuosia, aikuiset sudenkorennot elävät tyypillisesti joistain viikoista kuukausiin, jonka aikana ne saalistavat, pariutuvat ja munivat, eivätkä talvehdi aikuisvaiheessa. Suomessa ainoa poikkeus tähän on idänkirsikorento. Sudenkorennot jaetaan tyypillisesti aitosudenkorentoihin (*Anisoptera*) ja hentosudenkorentoihin (*Zygoptera*). Aitosudenkorentoja tyypittää kookas, tukeva ruumiinrakenne, ja ne pitävät levossakin siipiään auki. Hentosudenkorennot ovat usein aitosudenkorentoja paljon pienempiä, ja levossa ne tavallisesti laskostavat siipensä.

Suomesta tunnetaan määritelmästä riippuen 64 sudenkorentolajia. Näistä mainitaan kuusi EU:n luontodirektiivin IV (a) ja II-liitteessä:

- Viherukonkorento (IV, *Aeshna viridis*)
- Täplälampikorento (II & IV, *Leucorrhinia pectoralis*)
- Sirolampikorento (IV, *Leucorrhinia albifrons*)
- Lummelampikorento (IV, *Leucorrhinia caudalis*)
- Kirjojokikorento (II & IV, *Ophiogomphus cecilia*)
- Idänkirsikorento (IV, *Sympecma paedisca*)

Yleisesti Siilinjärven alueella esiintyy neljää luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajia: lumemelampikorentoa, sirolampikorentoa, kirjojokikorentoa ja viherukonkorentoa (Suomen lajitietokeskus 2023, Karjalainen 2010).

Hankealueelta ja sen läheisyydestä tehdyt sudenkorentohavainnot ja tunnistetut ympäristöt en esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 12-4). Sudenkorentojen esiintymisen nykytilaa vaihtoehdoilla kipsin läjitysalueilla on kuvattu jäljempänä.



Kuva 12-4. Hankealueelle sijoittuvat sudenkorentohavainnot, lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä lajeille soveltuviksi tai mahdollisiksi arvioidut elinympäristöt.

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristöstä ei ole havaintoja sudenkorentolajeista, eikä alueelta ole tunnistettu sudenkorenolle soveltuvia alueita tai muita merkittäviä elinympäristöjä (Kuva 12-4).

Nykyinen pasutealue tullaan valmistelemaan jatkokäyttöä varten pasutteen muodostumisen päätymisen myötä. Mikäli alueelle ei tule kipsin läjitystä, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta toimintaa, mutta tällä ei ole vaikutusta korennoille.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristöstä ei ole havaintoja sudenkorentolajeista, eikä alueelta ole tunnistettu sudenkorenolle soveltuvia alueita tai muita merkittäviä elinympäristöjä.

Alueelle suunnitteilla olevan lounaislaajennuksen myötä toiminta laajenee, mutta tällä ei arvioida olevan vaikutusta korennoille.

Laukansalon alue

Laukansalon alueella sijaitseva Laukanlampi on tunnistettu tavanomaiselle sudenkorentolajistolle huomionarvoisena kohteena.

Laukanlampi on pienialainen, mutta melko syvä ja karu sekapuustoisien kankaan ja korpiluontotyyppien ympäröimä lampi. Rannoilla esiintyy suursaroja ja järviruokoa, mutta vesikasvillisuus on verrattain vähäistä. Sudenkorentojen kannalta merkittävin kohde on Laukanlammen kaakkoiskärjen lahdelma, josta laskee pieni puro/oja, jossa tavataan rannalla saroja ja vedessä puolestaan kelluslehtistä vesikasvillisuutta. Valtaosa alueen sudenkorentolajistosta keskittyy tänne, ja saalistavien yksilöiden lisäksi matala lahdelma voi olla merkittävä myös niiden lisääntymiselle. Kohde rajattiin tavanomaiselle sudenkorentolajistolle huomionarvoisena Luopas-oppaan mukaisen arvoluokan 4 kohteeksi. (Ramboll Finland Oy 2025d)

Kohteelta on yksi havainto lummenlampikorennoista (Ramboll Finland Oy 2024d). Alueelta ei ole muilta osin havaittu huomionarvoista sudenkorentolajistoa. Kohteella havaittiin vuoden 2025 selvityksessä seuraavia lajeja:

- Ruskohukankorento (20)
- Vaskikorento (3)
- Kiiltokorentolaji (4)
- Sirokeijukorento (3)
- Tytönkorentolaji (9)

Hankealueelle Laukansalossa ei tiettävästi ole suunnitteilla maankäytön muutoksia, joilla voisi olla vaikutusta korennoille. Hankealueen länsipuolelle on suunnitteilla Yaran toiminnan laajentumisen myötä Laukansalon louhos. Louhoksen avaamisen myötä voi aiheutua korennoille vaikutuksia alueen vesitaloudessa tapahtuvien muutosten myötä. Laukanrantaan ei kohdistu muokkaustoimia, joilla voisi olla vaikutusta luontodirektiivin liitteen IV (a) korennoille.

12.1.5 Saukko

Saukko lukeutuu EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV (a) (92/43/EEC) lajeihin. Luonnonsuojelulain 78 §:n mukaan luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Uusimmassa Suomessa esiintyvien lajien uhanalaisuusarvioinnissa (Hyvärinen ym. 2019) sauikko on arvioitu elinvoimaiseksi (LC), ja lajia tavataan koko Suomessa. Elinympäristönään sauikko suosii vedenlaadultaan hyviä vesistöjä. Saukon elinpiiri on laaja

ja voi kattaa jopa kymmenien kilometrien pituisen vesistöreitintä osan, koostuen vaihtelevan kokoisista virtavesistä sekä järvistä, lammista tai merenrannoista (Sulkava 2017). Aktiivisin elinpiiri seurailee rantaviivaa, mutta toisinaan saukot kulkevat pitkiä matkoja myös maalla tai selkävesien yli. Saukot käyttävät pääasiallisena ravintonaan kaloja sekä sammakkoeläimiä. Ruokailualueina ovat kesällä kaikki vedet, talviaikaan saukko on täysin riippuvainen sulapaikoista ja jäänalaisista tunneleista.

Saukosta on tehty Sulkavanjärveltä aikaisempien selvityksien yhteydessä sekä Suomen Lajitietokeskuksen rekisterin perusteella havaintoja (Ramboll 2018a, 2018b; Suomen Lajitietokeskus 2023). Vuosien 2022 ja 2023 aikana toteutettujen muiden selvityksien yhteydessä saukosta ei tehty havaintoja toimipaikan alueelta tai sen läheisyydestä (Ramboll Finland Oy 2024d, Suomen Lajitietokeskus 2023). Sulkavanjärvi on todennäköisesti saukon elinpiiriä. Hankealueelta ei ole havaintoja saukosta, eikä aluetta ole tunnistettu saukolle suotuisaksi. Laukanrantaan ei kohdistu muokkaustoimia, joilla voisi olla vaikutusta saukkoon.

12.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset lepakkoon

Hankkeesta voi aiheutua lepakoille suoria tai välillisiä haitallisia vaikutuksia. Hankealueella esiintyville lepakkolajeille erityisen merkityksellisiä elinympäristöjä ovat varttuneet metsät sekä pienvesien- ja vesistöjen ranta-alueet. Suoria vaikutuksia voi muodostua lepakoiden päiväpiiloihin tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuviin ympäristöihin kohdistuvista toimista, kuten kolopuiden kaatamisesta tai rakennuksen purkamisesta. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua elinympäristöjen pirstoutumisesta sekä saalistusalueiden häviämisestä ja estevaikutuksesta lepakoiden liikkumiselle. Rakentamisvaiheessa lajien tyypilliset siirtymäreitit päiväpiiloiden ja saalistusalueiden välillä voivat hävitä tai siirtyä.

Toimintavaiheessa melun- ja lisääntyneen ihmistoiminnan häiriövaikutuksen suuruus vaihtelee lajeittain. Melulla sekä lisääntyvällä keinovalaistuksella on useita mahdollisia vaikutusmekanismeja lepakoihin riippuen niiden elinkierron vaiheesta. Lepakoiden on havaittu tottuvan ihmisen aiheuttamaan lisääntyvään meluun, jolloin ne osoittavat ajan kuluessa vähäisempää reagoitua häiriötekijöihin (mm. Luo ym. 2014, Summers ym. 2023). Lisääntyvä keinovalaistus vähentää erityisesti häiriöherkempien lajien runsautta. Suomen lepakkolajistossa keinovalaistuksella on oletettavasti heikentävä vaikutus pohjanlepakkoa lukuun ottamatta kaikkiin lajeihin (Gaultier 2023, Voigt ym. 2021).

Vaikutukset liito-oravaan

Rakentamistoimenpiteet aiheuttavat välittömiä vaikutuksia liito-oravaan; lajin luontaisten elinympäristöjen häviämistä tai niiden pirstoutumista sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta sekä saattaa heikentää lajin kulkuyhteyksiä. Muutosten myötä liito-oravan mahdollisuus suojautua ja liikkua alueelta toiselle voi heikentyä.

Liito-oravan ei ole havaittu olevan erityisen herkkä melulle tai valaistuille alueille tai karttavan teiden ylittämistä (Virtanen ym. 2014). Hankkeen rakentamisvaiheessa saattaa silti olla mahdollista, etteivät liito-oravat välttämättä suosi reiviiriensä niitä osia, jotka sijoittuvat rakentamisalueiden välittömään läheisyyteen. Tutkimustietoa melun vaikutuksista liito-oravan kykyyn hyödyntää elinympäristöjään ei ole saatavilla.

Vaikutukset viitasammakkoon

Rakentamis- ja toimintavaiheesta viitasammakkoon kohdistuu yleisesti ensisijaisesti pintavesivaikutuksien kautta suorita- ja epäsuoria vaikutuksia lajin elinympäristöihin. Suoria vaikutuksia voivat olla elinympäristön häviäminen kokonaan tai osittain niiden jäädessä laajenevien toimintojen alle ja epäsuoria esimerkiksi vedenlaadun muutoksesta aiheutuva viitasammakon elinympäristön laadun heikentyminen. Muutokset valuma-alueessa ja virtaamissa voivat vaikuttaa viitasammakon elinympäristöihin.

Yleisesti viitasammakkoon kohdistuu kasvanut riski lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentymiselle maankäytön muutoksen sekä rakentamisen aikaisten epäsuorien vaikutuksen vuoksi. Rakentamistoimenpiteet voivat heikentää viitasammakon elinympäristöjen vesitasapainoa, kuten laskea vedenpinnan tasoa. Rakentamisalueilta voi päätyä elinympäristöihin myös sementumista aiheuttavaa pölyä ja kiintoaineista sekä kiintoainekseen sitoutuneita muita aineita (kuten ravinteita). Vaikutukset ilmenevät hetkellisinä rakentamisalueiden läheisyydessä ja vähenevät alempana vesistöketjussa.

Yleisesti viitasammakon on havaittu olevan herkkä kutuvaiheessa häiriölle, joista erityisesti voimakas melu heikentää lisääntymismenestystä ja voi lisätä yksilöiden stressitasoa (Cunnington ym. 2010, Tennessen ym. 2014). Rakentamisen aikana voi muodostua häiriötä aiheuttavaa melua.

Hankealueella ei sijoitu viitasammakon lisääntymis- ja levähdysalueita. Toiminnasta ei aiheudu merkittävää vesistöjä happamoittavia tai rehevöittäviä vaikutuksia, eikä vesistöihin kulkeudu viitasammakon kannalta myrkyllisiä aineita (kuten raskasmetalleja). Toiminnasta ei aiheudu merkittävää laajalle ympäristöön aiheutuvaan melua. Viitasammakolle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, eikä vaikutuksia arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa. Laukanlammen osalta arvioinnin tarve tarkistetaan lajin kannalta tehdyn yksittäishavainnon vuoksi tuoreimpien selvitys- ja havaintotietojen pohjalta.

Vaikutukset korennoille

Siilinjärven alueella esiintyvien luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentojen elinympäristöt käsittävät lajista riippuen virtavesiä tai reheviä lampia- ja järviä. Sirolampi- ja lummelampikorennot ovat riippuvaisia kelluslehtisestä kasvillisuudesta, etenkin ulpukasta ja lumpeesta. Rehevien vesistöjen esiintyvyys takaa sirolampi- ja lummelampikorennoille sopivien elinympäristöjen olemassaolon. Toisaalta vesistöjen rehevöityminen ja liiallinen umpeenkasvu sekä sen esiintymisalueiden kunnostukset virkistyskäyttöä varten, muodostavat uhkatekijöitä lajeihin. Toiminnan myötä lajeihin voi kohdistua elinympäristöjen tuhoutumista, pirstoutumista ja sen laadullista heikentymistä. Elinympäristöt voivat hävitä suorien rakentamistoimenpiteiden seurauksena tai välillisesti pinta- ja pohjavesivaikutuksien kuivattavan vaikutuksen vuoksi. Muutokset elinympäristöissä voivat pienentää populaation kokoa sekä eristää elinympäristöjä tai osapopulaatioita toisistaan. (Suomen ympäristökeskus 2022)

Viherukonkorento elää runsasravinteisilla järvillä, joissa kasvaa sahalehteä. Sahalehti on vesikasvi, joka vaatii valoisan kasvupaikan sekä suojaisan, happamuudeltaan neutraalin tai hiukan emäksisen vesialueen, jollaisia Suomessa on niukasti. Lajiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia ovat vesistöjen rehevöityminen ja umpeenkasvu, joka hävittää hyvistä valo-olosuhteista riippuvaiset sahalehtikasvustot. (Suomen ympäristökeskus 2022)

Kirjojokikorento esiintyy Suomessa harvinaisena ja paikoittain purojen ja pienten jokien virtapainoissa. Merkittävimpiä uhkatekijöitä lajille ovat sen elinympäristöjen tuhoutuminen erilaisten vesirakennustöiden vuoksi, joita ovat muun muassa saha- ja myllypatojen rakentaminen, vesien säännöstely, ruoppaukset ja perkaukset. (Suomen ympäristökeskus 2022)

Hankealueelta ei ole havaintoja luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentolajeista pois lukien yhtä havaintoa Laukanlammen alueelta ja mahdollista lajin elinympäristöä Laukanlammella. Vaikutukset korentoihin arvioidaan vaihtoehdon VE2 osalta, sillä vaihtoehdossa VE1a ja b korennoille ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Vaikutukset sauktoon

Saukkoon voi kohdistua haitallisia vaikutuksia pintavesivaikutuksien kautta. Muita mahdollisia vaikutuksia ovat ihmistoiminnan häiriövaikutukset, tieliikenne ja toiminnan aikaansaamat melu- ja värinäähäiriöt. Saukon lisääntymisteho on hidas ja aikuiskuolleisuus on lajin kannalta riski, joka vaikuttaa alueellisesti kannan kehittymiseen. Hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia saukon käyttämille alueille, eikä vaikutuksia arvioida tarkemmin YVA-selostuksessa.

Vaikutusten arviointi ja lähtötiedot

Arviointi tehdään asiantuntijatyönä luontoselvitysten tulosten ja muiden vaikutustenarviointien sekä alueelta aiemmin laadittujen selvitysten perusteella. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien havaintotiedot kerätään Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -rekisteristä. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi muuta saatavilla olevaa tietoa sekä ilmakuva- ja peruskarttatarkastelua.

Luontodirektiivin liitteissä IV (a) esiintyvien lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulain (09/2023) 78 §:n perusteella kielletty. Kiellosta poikkeamista voi yksittäistapauksissa anoa Lupa- ja valvontavirastolta luontodirektiivin artiklassa 16 mainituilla perusteilla. Lisäksi kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit sekä viitasammakko ovat luonnonsuojelulain 69 §:n mukaisesti rauhoitettuja.

Arviointityössä tarkastellaan hankkeen toteutumisen vaikutuksia alueella esiintyviin luontodirektiivin IV (a)-lajeihin kokonaisuutena sekä lajien esiintymispaikkoihin kohdetasolla. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan lajien esiintymisen yleisyys paikallisella, alueellisella ja valtakunnallisella tasolla. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään lajeihin, joille voi aiheutua merkittäviä vaikutuksia.

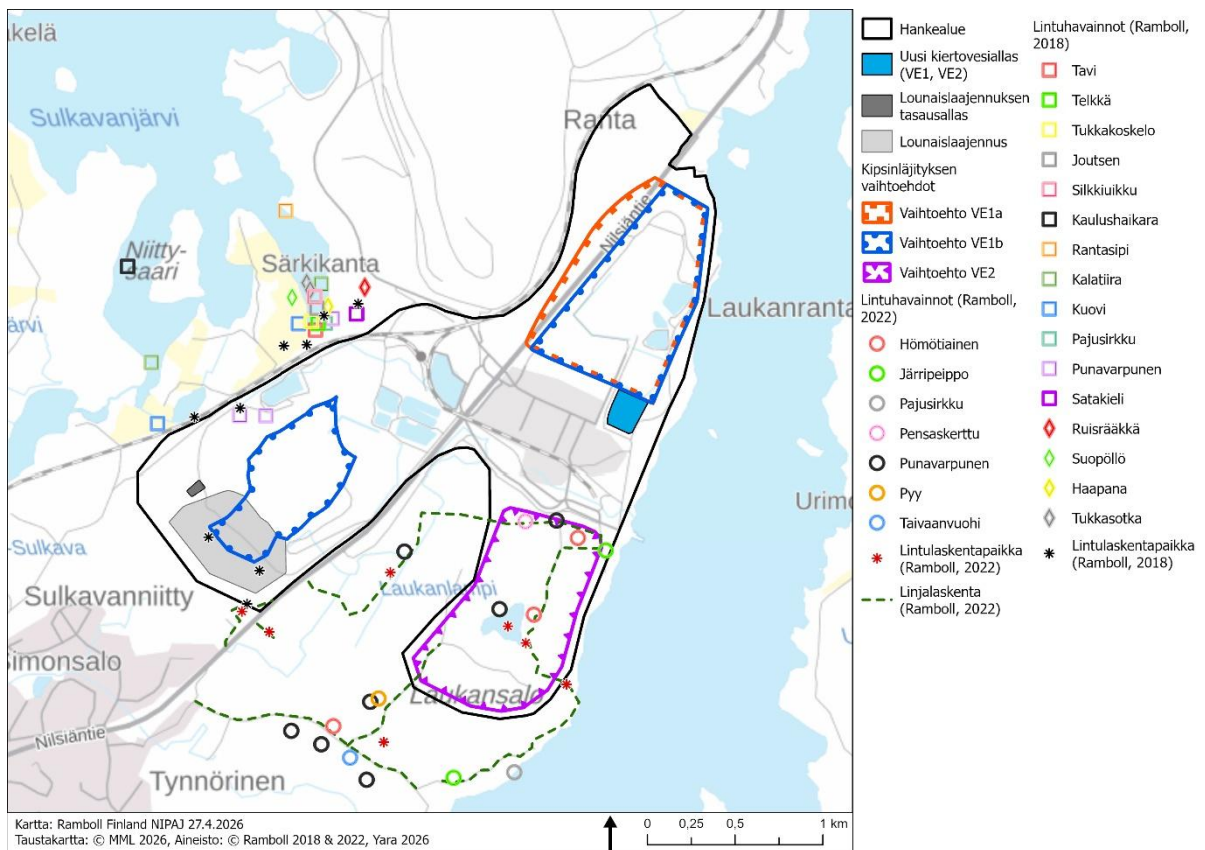
Toimipaikan alueelle tehdään täydentäviä luontoselvityksiä maastokauden 2026 aikana. Selvitykset koskevat saukkoa, liito-oravaa, viitasammakkoa ja lepakoita. Lepakkolajien osalta hyödynnetään aktiivi- ja passiiviseurantamenetelmiä. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien osalta laaditaan esiselvitys, jossa tunnistetaan avoimien paikkatietojen perusteella lajeille potentiaalisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Esiselvityksen perusteella esitetään tarkemmin kartoitettavat kohteet tai kartoitusreitit.

13. Linnusto

13.1 Nykytila ja sen kehitys

Toimipaikan alueelle tehtyjen linnustaselvitysten mukaan (Ramboll Finland Oy 2018, 2023 ja Envineer Oy 2025) alueen pesimälajisto koostuu seudulle tyypillisistä havumetsien ja vesistöjen lajistosta, mutta alueella esiintyy kohtuullisesti myös suojelun kannalta huomionarvoisia lajeja. Toimipaikan selvitysalueilla metsien yleisempiä lajeja ovat peippo ja pajulintu sekä punakylkirastas ja tilitatti. Vesistöjen ranta-alueilla esiintyy rehevämälle elinympäristölle tyypillisiä varpuslintulajeja, kuten pajusirkku ja ruokokerttunen sekä vesistöissä tavanomaisia vesilintulajeja kuten telkkä ja tavi. Huomionarvoiset lajien havainnot painottuivat vesistöjen ympäristöihin (Ramboll Finland Oy 2023).

Alueelle tehtyjen vuosina 2018 ja 2022 linnustaselvitysten havainnot on koottu alla olevalle kartalle (Kuva 13-1). Linnuston nykytilaa vaihtoehtoisilla kipsin jäätysalueilla on kuvattu jäljempänä.



Kuva 13-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat linnustohavainnot vuosilta 2018 ja 2022.

Nykyisen pasutealueen ympäristö

Nykyisen pasutealueen ympäristöstä ei ole viimeaikaista selvitystietoa. Alueen pohjoispuolelta on tehty muutamia havaintoja vuoden 2022 selvitysten yhteydessä (Ramboll Finland Oy 2023). Pasutealue on jo nykytilassa teollisessa käytössä, mutta sen ympäristöön sijoittuu metsäisiä alueita, jotka ovat esimerkiksi liito-oravan elinympäristöjä, ja jotka voivat olla mm. vanhojen metsien lintulajeille soveltuvia alueita.

Nykyisen kipsin läjitysalueen ympäristö

Nykyisen kipsin läjitysalueella ja sen läheisyydessä on tehty vuonna 2017 linnustokartoituksia, joissa selvitettiin erityisesti uhanalaisten ja muiden suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien reviirit (Ramboll Finland Oy 2018b). Lintulajeista pistelaskentojen perusteella runsaslukuisimmat lajit olivat järjestyksessä räkättirastas, peippo, punarinta, pajulintu ja hippiäinen. Maalinnuston tiheydeksi pistelaskennoilla muodostui 178 paria/km², mikä on seudulle tyypillinen esiintymistiheys. Lajisto vaihteli selvitysalueen eri osissa huomattavasti, johtuen vaihtelevista elinympäristöistä.

Valtakunnallisesti erittäin uhanalaisista (EN) lajeista Särkilahdella havaittiin tukkasotka ja tukka-koskelo. Vaarantuneiksi luokitelluista (VU) lajeista havaittiin haapana niin ikään Särkilahdella ja pajusirkku Särkilahden rannalla. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista selvitysalueella havaittiin silkkiuikku, kuovi ja punavarpuen. Alueellisesti uhanalaiseksi (RT) katsottuja lajeja ei havaittu.

EU:n lintudirektiivin liitteen I mukaisia lajeja havaittiin laulujoutsen, kaulushaikara, ruisrääkkä, kalatiira ja suopöllö. Näistä kaulushaikaran reviiri ei ollut selvitysalueella tai edes sen läheisyydessä, vaan kuului kauempaa lounaasta. Suomelle määriteltyjä kansainvälisiä vastuulajeja havaittiin kymmenen. Muita mielenkiintoisia havaittuja lajeja olivat ruisrääkkä ja satakieli.

Laukansalon alue

Laukansalon pesimälinnuston yleispiirteitä on selvitetty vuonna 2022, sisältäen maa-alueiden linja- ja pistelaskennan sekä vesi- ja rantalintulaskennan (Ramboll Finland Oy 2023). Laukansalon selvitysalueella ei havaittu linnustollisesti merkittäviä alueita. Linjalaskennan perusteella alueen lintutiheydeksi saatiin 136 paria/km². Laukansalon selvitysalueen laskennallinen lintutiheys on siten pienempi kuin seudulle tavanomainen (noin 150–200 paria/km²) (Väisänen 1998). Paritiheyksiltään runsaimmat lajit olivat peippo, pajulintu, talitiainen ja hippiäinen. Pisteiltä lasketut paritiheydet vaihtelivat 160 paria/km² ja 488 paria/km² välillä. Laskentapisteillä havaitut parimäärät vaihtelivat yhdeksän ja 13 välillä sekä lajimäärät kuuden ja 10 välillä. Selvitysalueen länsiosaan sijoittuvalla laskentapisteellä saatiin suurin paritiheys (488 paria/km²) ja parimäärä (13 paria).

Laukansalon selvitysalueella havaintoja tehtiin vuonna 2022 yhteensä 38 lajista, joista kaikki tulittiin pesiviksi. Kyseisistä lajeista yhdeksän on huomionarvoisia. Näistä EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja ovat metso, pyy ja teeri. Erityisvastuulajeista (EVA) selvitysalueella havaittiin metso ja teeri. Vaarantuneista (VU) lajeista havaittiin pajusirkku ja pyy. Silmälläpidettäviksi (NT) luokitelluista lajeista havaittiin kanahaukka, pensaskerttu, punavarpuen ja taivaanvuohi. Erittäin uhanalaisista (EN) lajeista selvitysalueella havaittiin hömötiainen.

Pesimälinnustoa on selvitetty Laukansalossa myös vuonna 2025 (Envineer Oy) ja lintulajeja havaittiin yhteensä 33. Havaintoja tehtiin kahdeksasta huomionarvoisesta lajista. Näistä EU:n lintudirektiivin I-liitteen (D.) lajeja on 2, erityisvastuulajeja (EVA) 1, vaarantuneita (VU) lajeja ei ollut, silmällä pidettäviä (NT) lajeja ja erittäin uhanalaisia (EN) 1. Havainnot eivät keskittyneet tietylle alueelle, mutta Laukansalon pohjoisosissa havaittiin huomionarvoisista lajeista punavarpuen, viherpeippo (EN), hömötiainen (EN) ja harmaapäätikka (D.) sekä vanhemmissa metsissä viihtyvä idänuunilintu.

13.2 Vaikutusten arviointi

Suurin osa elinympäristöihin ja lajeihin kohdistuvista vaikutuksista alkaa alueiden rakentamisvaiheiden aikana, kun alueilta poistetaan kasvillisuuspeitteitä sekä siirretään ja läjitetään maa-ainek- sia. Rakentamisvaiheessa läjitysalueella sijainneet elinympäristöt häviävät, minkä seurauksena alu-

et soveltuvat jatkossa vain yksittäisten lintulajien elinympäristöiksi. Ympäristön muuttumisen lisäksi rakentaminen pirstoo metsäalueita ja lisää reunavaikutusta ja sitä kautta muutoksia muun muassa valaistusoloissa, pienilmastossa ja eliölajistossa. Reunavaikutuksella voi olla kielteisiä ja toisaalta myönteisiä vaikutuksia riippuen tarkasteltavasta kohteesta. Reunavaikutuksella tarkoitetaan sitä, että ekosysteemien raja-alueella laji- ja yksilömäärä voi olla runsaampi kuin kummankaan ekosysteemin sisällä, mutta toisaalta vaikka se voi lisätä lajiston kokonaismäärää, lajisto voi muuttua osin erilaiseksi. Kyseiset vaikutukset jatkuvat koko toimintavaiheen ajan, eivätkä nykyiset luontoarvot palaudu ennalleen toiminnan päätyttyäkään.

Vaihtoehdossa VE2 alueella oleva Laukanlampi jää läjityksen alle. Näiltä osin linnuston elinympäristöt muuttuvat merkittävästi tai häviävät kokonaan. Yleisellä tasolla muutokset paikallisissa hydrologisissa olosuhteissa voivat aiheuttaa muutoksia paikallisen kasvillisuuslajiston koostumukseen ja myös lintujen elinympäristöihin ja ravinnonsaantiin. Hankkeesta ei aiheudu haitallisia päästöjä vesistöihin.

Hankkeen välillisiin vaikutuksiin lukeutuu rakennus- ja toimintavaiheessa melu, joka aiheutuu mm. läjitystoiminnasta yleisesti. Melun vaikutusalue ei ole kovin laaja (ks. Luku xx). Melulähteen läheisyydessä melu voi vaikuttaa linnuston väliseen ääniviestintään ja sitä kautta esim. lisääntymisen onnistumiseen (esim. pariutumiskumppaneiden löytämiseen). Melu voi vaikuttaa myös tiettyjen lintulajien ravinnon etsimiseen, muun muassa pöllöihin, jotka saalistavat herkän kuuloaistin avulla. Meluvaikutukset kohdistuvat paikalliseen sekä alueella levähtävään linnustoon.

Kipsin läjityksen ilmapäästöt koostuvat suurimmaksi osaksi pölystä, jota syntyy läjityksestä (kipsi voi pölytä). Suurilla pölymäärillä voi olla suoria haittavaikutuksia linnustoon. Linnustoon suuret pölymäärät voivat aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, jos pöly kulkeutuu limakalvoille ja hengityselimiin. Näin suuria pölymääriä esiintyy yleensä kuitenkin vain päästölähteen välittömässä läheisyydessä. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat välillisesti kasvillisuuden kautta linnustoon. Kasvien kasvuolosuhteet (esim. kasvupaikka, fotosynteesi) voivat häiriintyä, jos pöly peittää lehtien pinnat ja kerrostuu kasvupaikalle heikentäen kasvien kasvua ja lintujen ravinnon saantia. Voimakkaat pölyepisodit ja kipsin leviäminen laajalle eivät ole yleisiä, eikä pölyämisestä arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia linnustolle.

Arviointi tehdään asiantuntijatyönä tehtyjen luontoselvitysten tulosten sekä alueelta aiemmin laadittujen selvitysten ja muun lähtöaineiston perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään Ympäristöhallinnon ja BirdLife Suomen paikkatietoaineistoja sekä julkaistuja raportteja. Keskeisimmät tietolähteet ovat kansainvälisesti tärkeiden lintualueiden (Important Bird Area eli IBA-alueet), niitä vastaavien kansallisesti tärkeiden FINIBA-alueiden ja maakunnallisesti tärkeiden MAALI-alueiden tiedot. Linnuston havaintoaineisto pyydetään Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -portaalin kautta. Lisäksi hankitaan Tiira-aineisto. Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrataan tiedossa oleviin valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Arvioinnissa käytettävä lintujen uhanalaisuusluokitus perustuu uusimpaan kansalliseen uhanalaistarkasteluun (Hyvärinen ym. 2019). Arvioinnissa hyödynnetään vuosina 2025, 2022 ja 2016 tehtyjä pesimälinnustonselvitysten tuloksia.

Toimipaikan alueelle tehdään maastokauden 2026 aikana täydentäviä pesimälinnusto-, pöllö- ja metsäkanalintuselvityksiä.

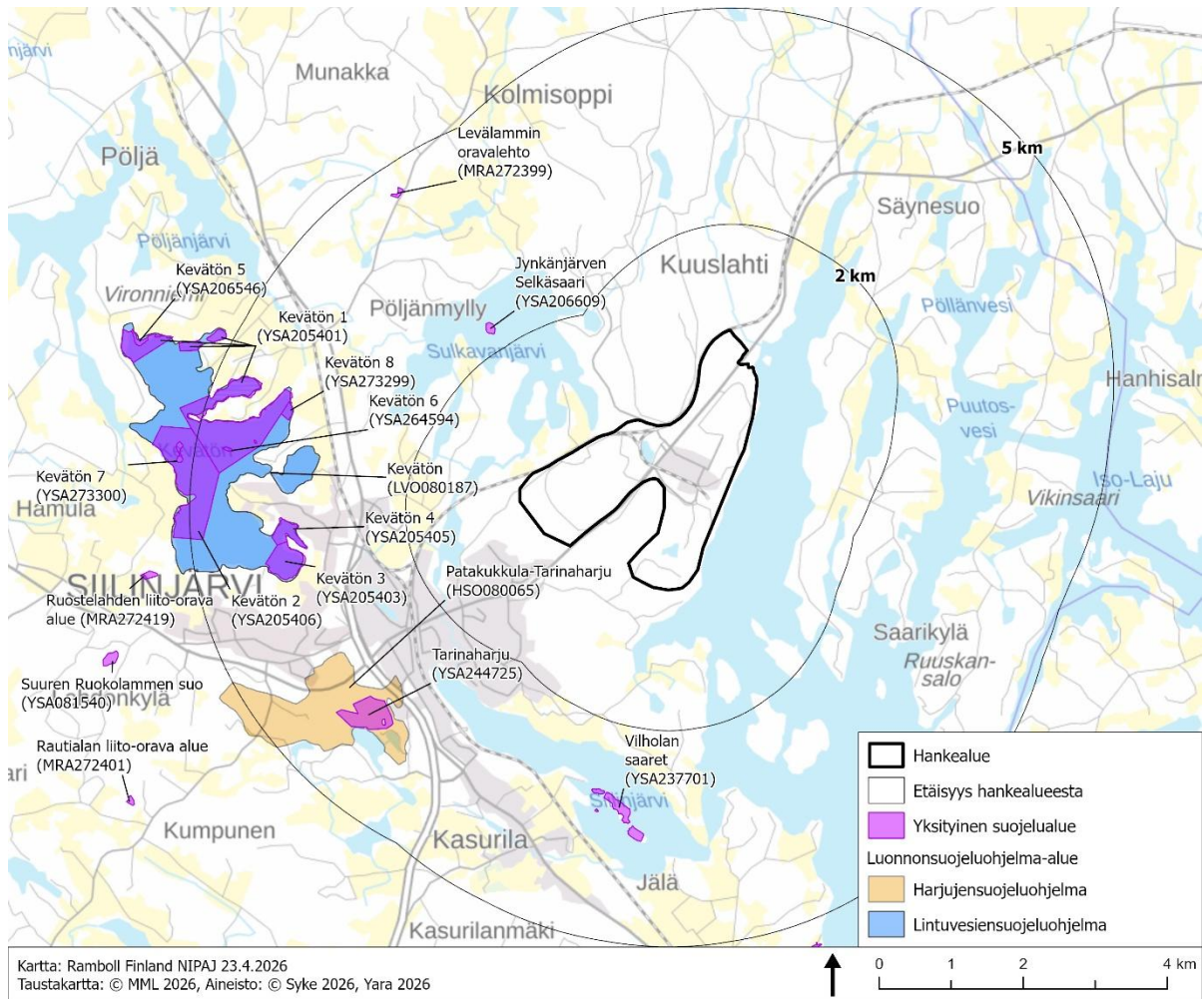
14. Suojelualueet

14.1 Nykytila ja sen kehitys

Hankevaihtoehtojen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita eikä luonnonsuojelualueita. Lähin Natura 2000 -verkoston alue sijoittuu yli 8,5 km etäisyydelle hankealueesta.

Hanketta lähin suojelualue on Sulkavanjärvellä sijaitseva Selkäsaaren yksityinen luonnonsuojelualue (YSA206609), joka sijaitsee 2 km lähimmästä hankevaihtoehdosta (VE1b) luoteeseen. Alue on kuvattu lehtomaiseksi kankaaksi, jonka puusto koostuu järeästä, noin 105-vuotiaasta kuusikosta ja sisältää runsaasti lahoppua. Muita lähimpiä yksityisiä suojelualueita ovat Vilholan saaret (YSA237701), joka sijaitsee noin 3 km lähimmästä hankevaihtoehdosta (VE2) etelään sekä Ventojoen metsä (YSA206769), joka sijaitsee noin 5 km lähimmästä hankevaihtoehdosta (VE1a) pohjoiseen.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös muutamia luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Noin 3 km lähimmästä hankevaihtoehdosta (VE1b) länteen sijaitsee lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluva Kevätön-järvialue (LVO080187), johon sisältyy moniosainen Kevätön yksityismaiden luonnonsuojelualue (mm. YSA205406). Hankealueen lounaispuolella noin 3 km etäisyydellä lähimmästä hankevaihtoehdosta (VE1b) sijaitsee Patakukkula–Tarinaharjun harjijensuojeluohjelman alue (HSO080065) sekä siihen kuuluva Tarinaharjun yksityismaiden suojelualue (YSA244725). Lähimmät suojelualueet ja suojeluohjelma-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 14-1).



Kuva 14-1. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet sekä suojeluohjelma-alueet.

14.2 Vaikutusten arviointi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli laajennusalueilla tehtävistä rakentamistöistä tai muusta toiminnasta muodostuu alueille johtuvia haitallisia pinta- tai pohjavesi-, pöly- tai häiriövaikutuksia.

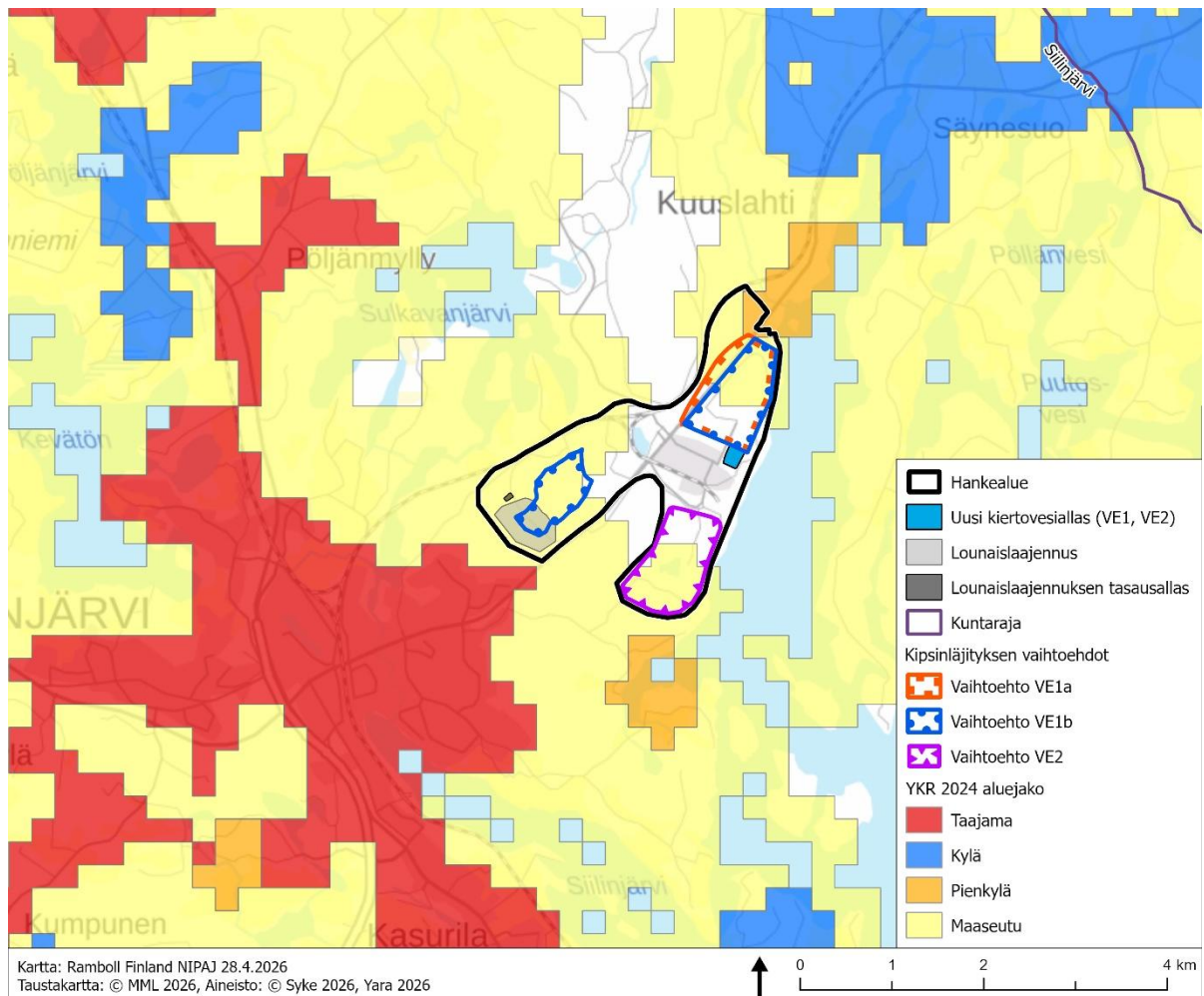
Suojelualueisiin ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kaikkien tarkasteltavien vaihtoehtojen etäisyys lähimpään Natura-alueeseen on niin suuri, ettei hanke vaikuta Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin. Etäisyys yksityisiin luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelma-alueisiin on myös niin suuri, että hankkeen toteutusvaihtoehdot eivät aiheuta välillisiä vaikutuksia suojelualueiden luontotyypeille tai kasvilajistolle. Pintavesien kautta tapahtuvat välilliset vaikutukset luonnonsuojelualueisiin voidaan tämän hankkeen osalta sulkea pois, koska pintaveden laadulliset muutokset ovat mahdollisia ainoastaan Kuuslahdella. Vaikutuksia suojelualueisiin **ei arvioida YVA-selostuksessa.**

15. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

15.1 Nykytila ja sen kehitys

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

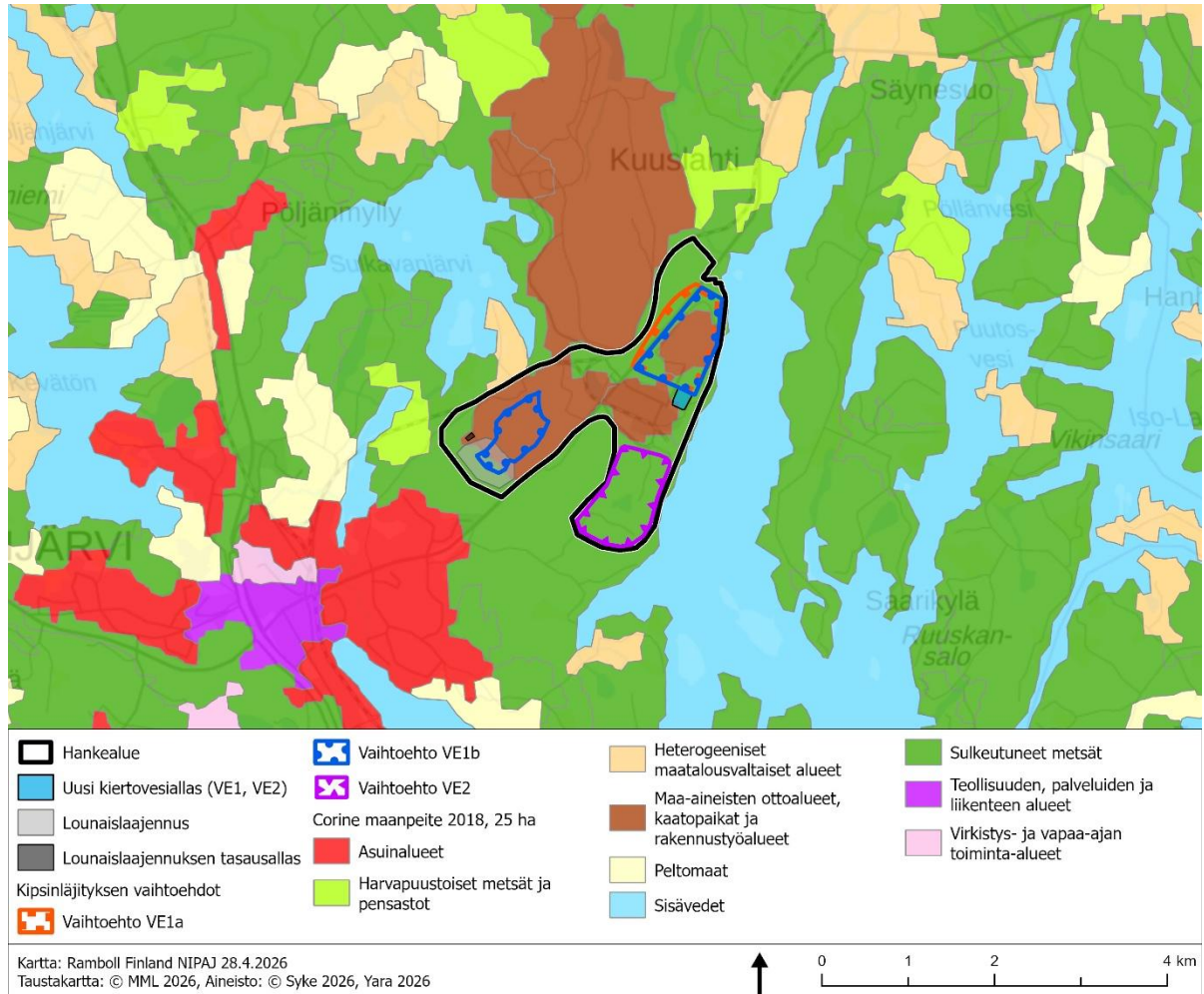
Hankealue sijaitsee Siilinjärven keskustasta noin 3 km koilliseen. Siilinjärven asutus on levittäytynyt keskustaa leikkaavien valtatie 5 ja Nilsiäntien (kantatie 75) varsille ja keskustaa ympäröiville alueille. Yhdyskuntarakennetta (YKR, Kuva 15-1) kuvaavan aineiston mukaan vaihtoehdot sijoittuvat pääosin maaseuduksi luokitellulle alueelle, osin pienkyläalueelle (Ranta). Alueen ympäristön asutus on pääosin taajama-asutusta. Hankealuetta lähimpiä asuinalueita ovat nykyisen kipsinläjityksen läheisyyteen sijoittuvat Sulkavanniitty ja Simonsalo, sekä Nilsiäntien eteläpuolella Tynnörinen, Honkamäki ja Päivärinne. Lähimpiä YKR-jaon mukaisia kyliä tai pienkyliä ovat Jynkänlahti eteläpuolella, Ranta ja Kuuslahti koillisessa sekä Kolmisoppi ja Pöljänmylly luoteessa. Yaran Siilinjärven toimipaikan alue muodostaa laajan nauhamaisen suuraluevyöhykkeen Siilinjärven keskustasta koilliseen päin. Tämän lisäksi keskustassa on pienteollisuusalueita.



Kuva 15-1. YKR-aineiston mukainen taajaman ja maaseudun välinen jako kylieen ja pienkylieen.

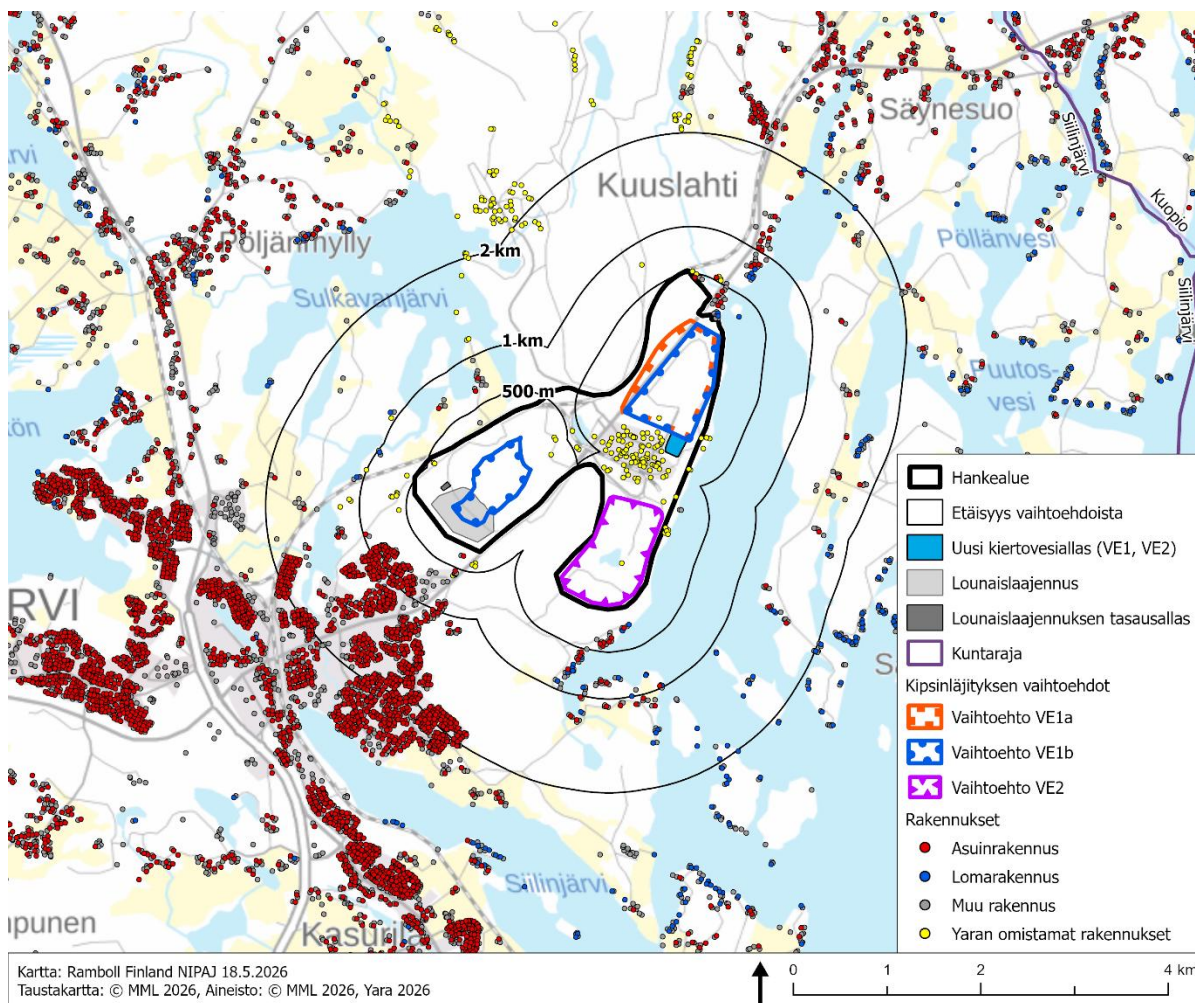
Hankealue sijoittuu Corine 2018 -aineiston mukaan maankäyttömuodoiltaan kaatopaikan ja sekametsien alueelle (Kuva 15-1). Hankealueen lähiympäristö on enimmäkseen metsätalousvaltaista

aluetta sekä väljästi rakennettua asuinalueetta. Nykyisen kipsin läjityksen pohjoispuolella Sulkavanjärven rannalla on muutamia peltoalueita. Sulkavanniityn alueella sijaitsee lähin teollisuusalue, Jukola. Nykyisen kipsinläjityksen eteläpuolella Sulkavanniityn alueella sijaitsee Simonsalon ulkoilu-reitti. Laukansalossa on Silmäsuon alueella vanha ampumarata-alue. Alue on ollut käytössä 1980-luvun alussa ja on nykytilassa voimakkaasti metsittyä. Laukansalossa aiemmin hiihtäjien tauko-paikkana toiminut Laukanlammen maja (LIPAS 2026) ei ole enää käytössä. Laukanlammen ympäristössä on aiemmin sijainnut hiihtolatuja, mutta paikalliselta Siilin Ladut ry:ltä saadun tiedon mukaan ladut eivät ole enää aktiivisessa käytössä, eikä niitä enää ylläpidetä.



Kuva 15-2. Hankealueen ja lähiympäristön maankäyttö Corine 2018 -aineiston mukaan.

Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee noin 190 metrin etäisyydellä vaihtoehdosta VE0 (kantatien 75 varrella), noin 280 m vaihtoehdosta VE1a-b (Rannan alue) ja noin 265 m vaihtoehdosta VE2 (Jynkänlahdella). Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee 755 m (lounaislaajennuksen tasausallas) vaihtoehdosta VE0 (Sulkavanjärven rannalla), noin 185 m vaihtoehdosta VE1a-b (Rannan alueella) ja noin 245 m vaihtoehdosta VE2 (Jynkänlahdella). Vaihtoehdon VE0/VE1b aluetta lähimpänä sijaitsevat Sulkavanniityn ja Simonsalon asuinalueet, vaihtoehdon VE1a-b aluetta Rannan alue ja Kuuslahti ja vaihtoehdon VE2 aluetta Jynkänlahti. Asutus on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 15-3). Kartalla on esitetty myös Yaran omistuksessa olevat rakennukset (tilanne 19.3.2026). Asuin- ja lomarakennusten määrä lähialueelle on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-1).



Kuva 15-3. Asuin-, loma- ja muut rakennukset hankealueella ja sen ympäristössä (tilanne 19.3.2026).

Taulukko 15-1. Asuin- ja lomarakennusten määrä 500 metrin, yhden ja kahden kilometrin etäisyydellä vaihtoehtojen aluerajauksista.

Etäisyys vaihtoehdoista	Asuinrakennus (kpl)	Lomarakennus (kpl)
500 m	12	5
1 km	106	21
2 km	634	95

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää maakunta-, yleis- ja asemakaavojen ohella. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla Valtioneuvosto linjaa koko maan kannalta merkittäviä alueidenkäytön kysymyksiä. Alueidenkäyttölain (132/1999) mukaan valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee ottaa huomioon ja niitä tulee edistää valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja kuntakaavoituksessa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet päätyvät käytäntöön pääasiassa kaavoituksen kautta, missä maakuntakaavoituksella on keskeinen rooli. Maakuntakaavat konkretisoivat tavoitteet maakunnallisiksi ja seudullisiksi alueidenkäytön ratkaisuuksi sekä toimivat ohjeena kuntakaavoitukselle.

Maakuntakaavalla ratkaistaan sellaisia alueidenkäyttökysymyksiä, joilla on vaikutusta useamman kunnan alueelle, kun taas yksittäistä kuntaa koskevat asiat ratkaistaan yleis- ja/tai asemakaavalla.

Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla turvataan osaltaan kansainvälisten velvoitteiden ja sopimusten täytäntöönpano alueiden käytössä.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteutumista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

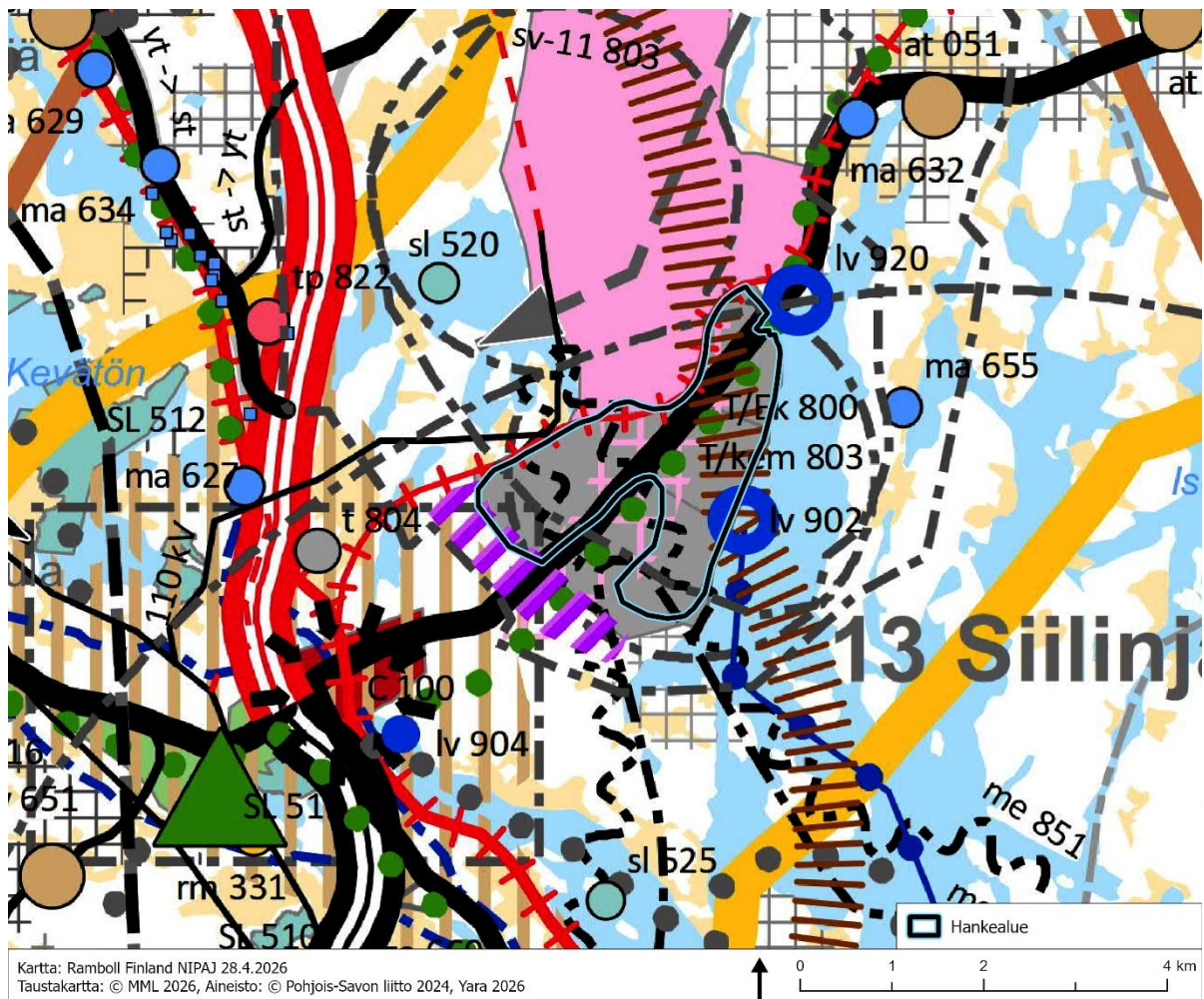
- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

Maakuntakaavoitus

Siilinjärven alueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 1. vaihe (lainvoima 2/2019) 26.2.2025 voimaan tullein päivityksin.
- Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040, 2. vaihe (voimaantulo 26.2.2025, ei lainvoimainen)
- Kuopion seudun maakuntakaavasta (2008) on voimassa Yaran T/Ek 13.800 ja T/kem 13.803 merkinnät

Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat maakuntakaavojen yhdistelmäkartan merkinnöistä teollisuus- ja kaivostoimintojen alueelle (T/Ek) (Kuva 15-4). Hankealue sijoittuu kipsin nykyisen läjitysalueen lounaispuolella T/Ek-alueen ja selvitysalueen (se) rajalle. Kipsin läjityksen laajennusalue sijoittuu lisäksi Kuopio-Tahko kehittämiskäytävään sekä suojavyöhykealueille (sv-1, sv-12, sv-6). Hankealueen läheisyyteen on lisäksi osoitettu mm. kantatie, merkittävästi parannettava rata, lentomelualue ja satama-alue. Nilsiäntien suuntaisesti on osoitettu ohjeellisesti seudullisesti ja maakunnallisesti merkittävä ulkoilureitti. Tehdastoiminnot sijoittuvat teollisuus- ja varastoalueelle, jolle saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem).



Kuva 15-4. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä.

Pohjois-Savossa on lisäksi vireillä Pohjois-Savon maakuntakaava 2040, 3. vaihe, jossa käsitellään vähittäiskauppaa Kuopion ja Siilinjärven alueella, energiaan liittyen aurinkovoimaa ja vetytaloutta sekä sähkönsiirron yhteystarpeita. Kaavaehdotus on ollut nähtävillä tammi-helmikuussa 2026. Maakuntakaava edennee hyväksymiskäsittelyyn maakuntavaltuustoon kesäkuussa 2026. Maakuntakaavan 3. vaiheen kaavamerkintöjä ei sijoitu hankealueelle.

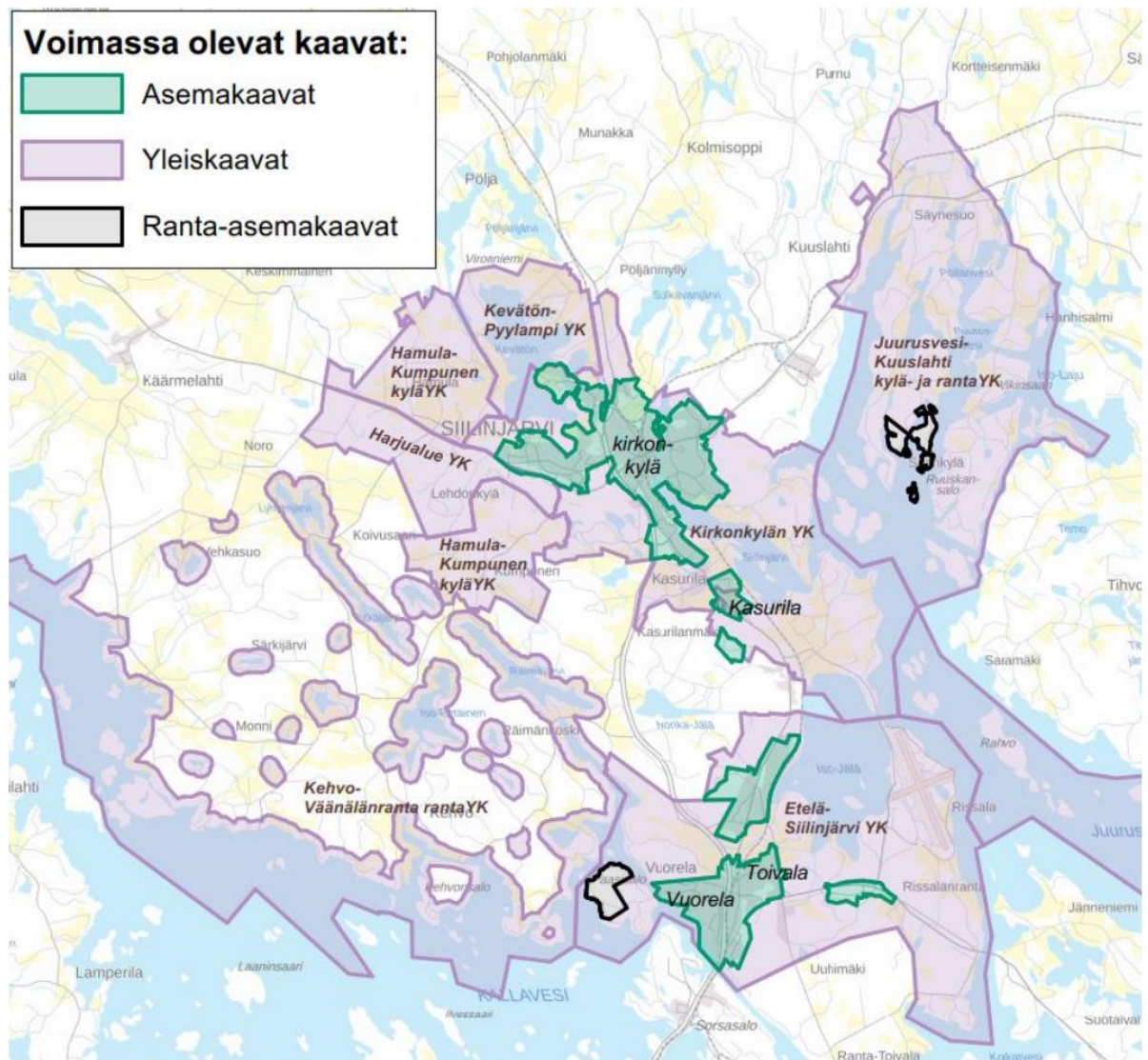
Yleis- ja asemakaavoitus

Hankealueella ei ole yleiskaavaa (Kuva 15-5). Hankealue rajautuu ja sijoittuu hyvin pieneltä osin pohjoisessa Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava-alueelle (Kuva 15-6). Suunnitellut toiminnot sijoittuvat kuitenkin kaava-alueen ulkopuolelle. Siilinjärven kunnanvaltuusto on hyväksynyt Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaavan vuonna 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-rautatie-Marjomäentien-Raasiontien rajaamasta alueesta, jonka kaavoitusta jatketaan myöhemmin kaivos-toiminnan vaikutusten tarkentuessa.

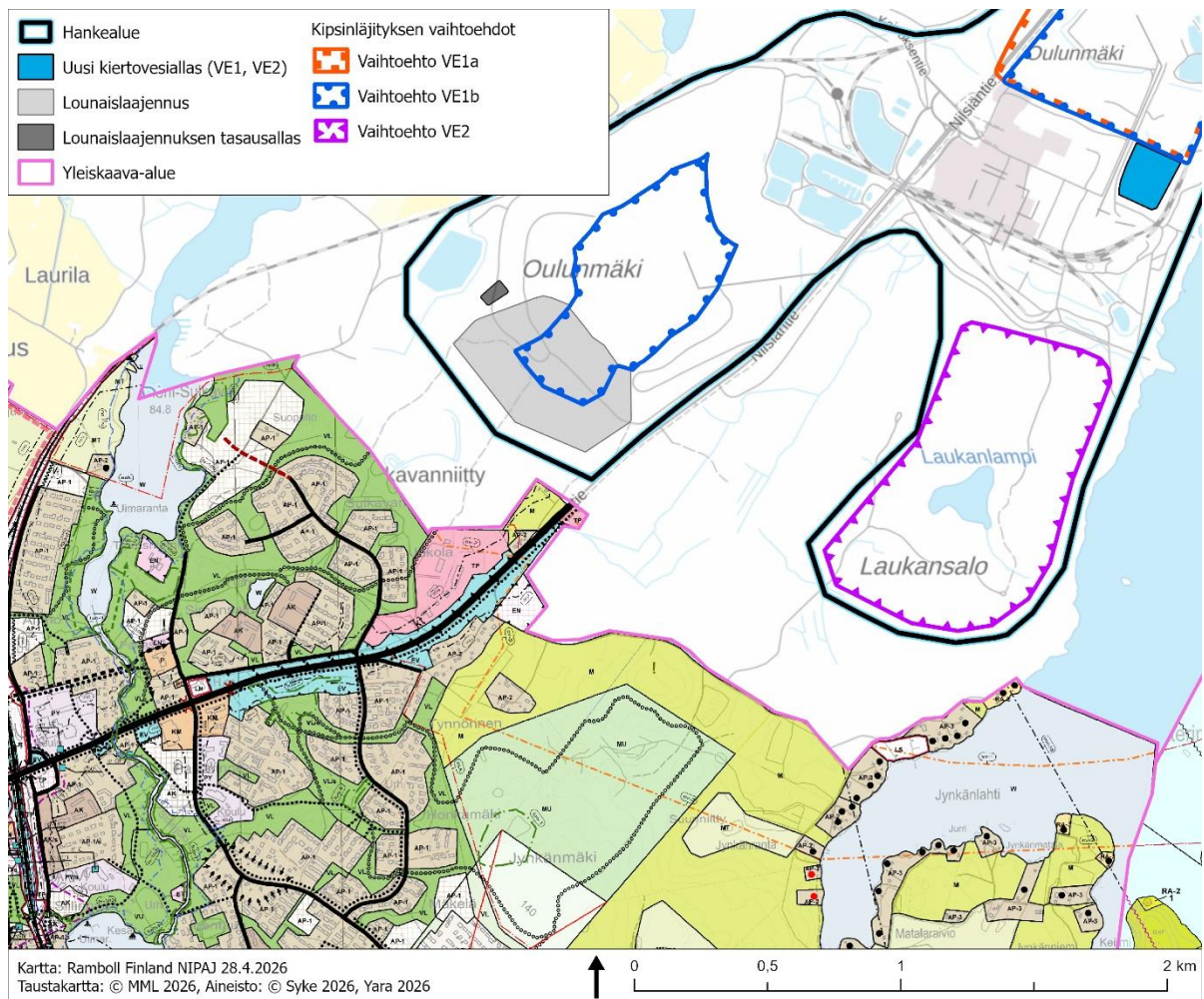
Hankealueen etelä- ja lounaispuolella on voimassa Kirkonkylän yleiskaava (Kuva 15-7). Kirkonkylän yleiskaava on oikeusvaikutteinen, ja se on tullut voimaan korkeimman hallinto-oikeuden hylättyä

sitä koskevat valitukset vuonna 2018. Yleiskaava-alueeseen kuuluvat kirkonkylän lisäksi Harjamaan, Kasurilan ja Leppäkaarten alueet. Yleiskaavassa on osoitettu tulevat asumisen ja työpaikkarakentamisen alueet sekä erilaisia kehittämisen- ja suojelutavoitteita.

Etäisyys vaihtoehdosta VE1a-b Juurusvesi–Kuuslahti yleiskaava-alueen raja on noin 100 metriä. Etäisyys vaihtoehdosta VE2 Kirkonkylän kaava-alueen raja on noin 220 m ja noin 330 m vaihtoehdosta VE1b.



Kuva 15-5. Siilinjärven kunnan kaavoitustilanne (Siilinjärven kunta 2026).

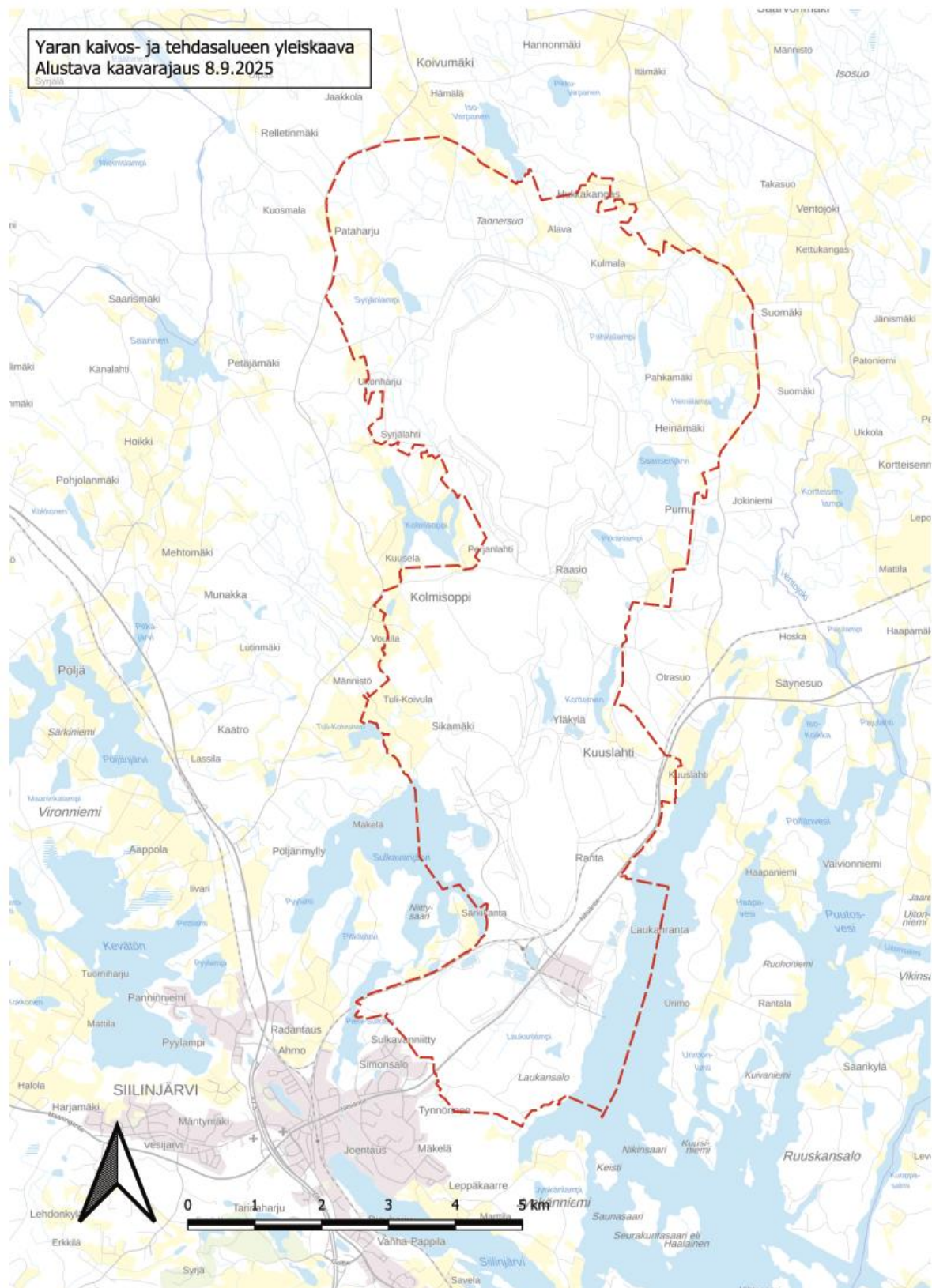


Kuva 15-7. Ote hankealueen eteläpuolelta sijaitsevasta Kirkonkylän yleiskaavasta.

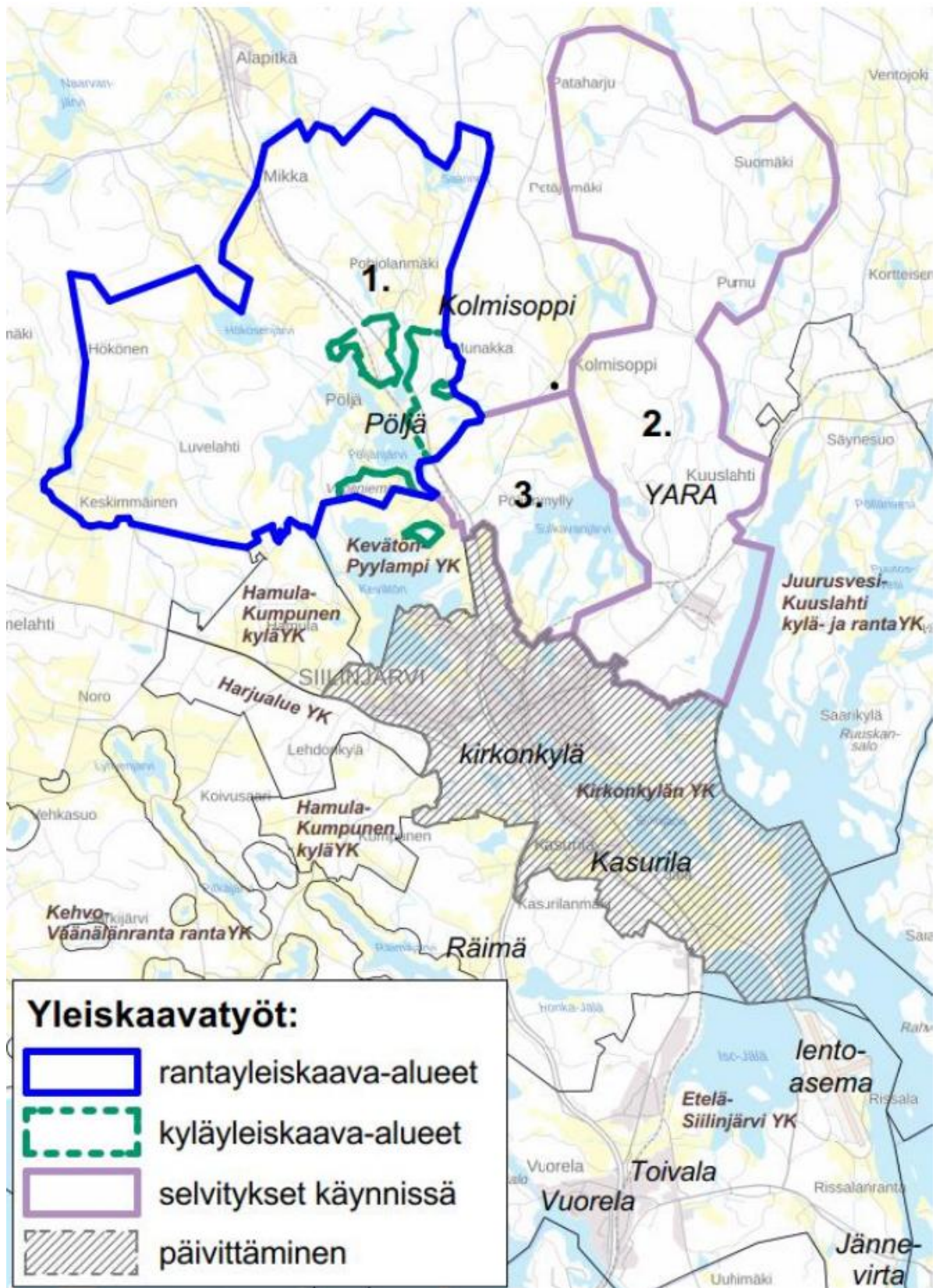
Siilinjärven kunta käynnisti yleiskaavatyön Yaran alueelle keväällä 2024. Yleiskaavaprosessin käynnistäminen kunnassa liittyy Yara Siilinjärven kaivoslaajennushankkeeseen. Ennen kaivosluvan myöntämistä kaivoslaajennusalueelle pitää olla lainvoimainen kuntakaava (yleis- tai asemakaava). Yara teki kunnalle kaavoitusaloitteen, jonka kunta hyväksyi keväällä 2024. Syyskuussa 2025 Siilinjärven kunnanhallitus laittoi Yaran kaivos- ja tehdasalueen yleiskaavan vireille ja asetti osallistumis- ja arviointisuunnitelman (OAS) nähtäville. Kaavaluonnos pyritään asettamaan nähtäville syyskuun 2026 aikana. Kaavan hyväksymisen kunnanvaltuustossa arvioidaan ajoittuvan syyskuun 2027. Yleiskaava-alueeseen kuuluvat kaikki Yaran kaivos- ja tehdastoimintojen alueet tarvittavine suoja-alueineen. Tavoitteena on laatia yleiskaava, joka mahdollistaa Yaran kaivos- ja tehdasalueen toiminnan jatkumisen 2060-luvulle.

Alustava yleiskaavan kaava-alueen raja-alue on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 15-8). Suunnittelalueet sijoittuvat kokonaisuudessaan valmisteilla olevan yleiskaavan alueelle.

Siilinjärven kunnan kaavoituskatsauksen (Siilinjärven kunta 2026) mukaan Kirkonkylän yleiskaavaa on tarkoitus laajentaa pohjoiseen sen jälkeen, kun Yaran tulevaisuuden suunnitelmat ja valtatie 5 uusi linjaus varmistuvat (Kuva 15-9).

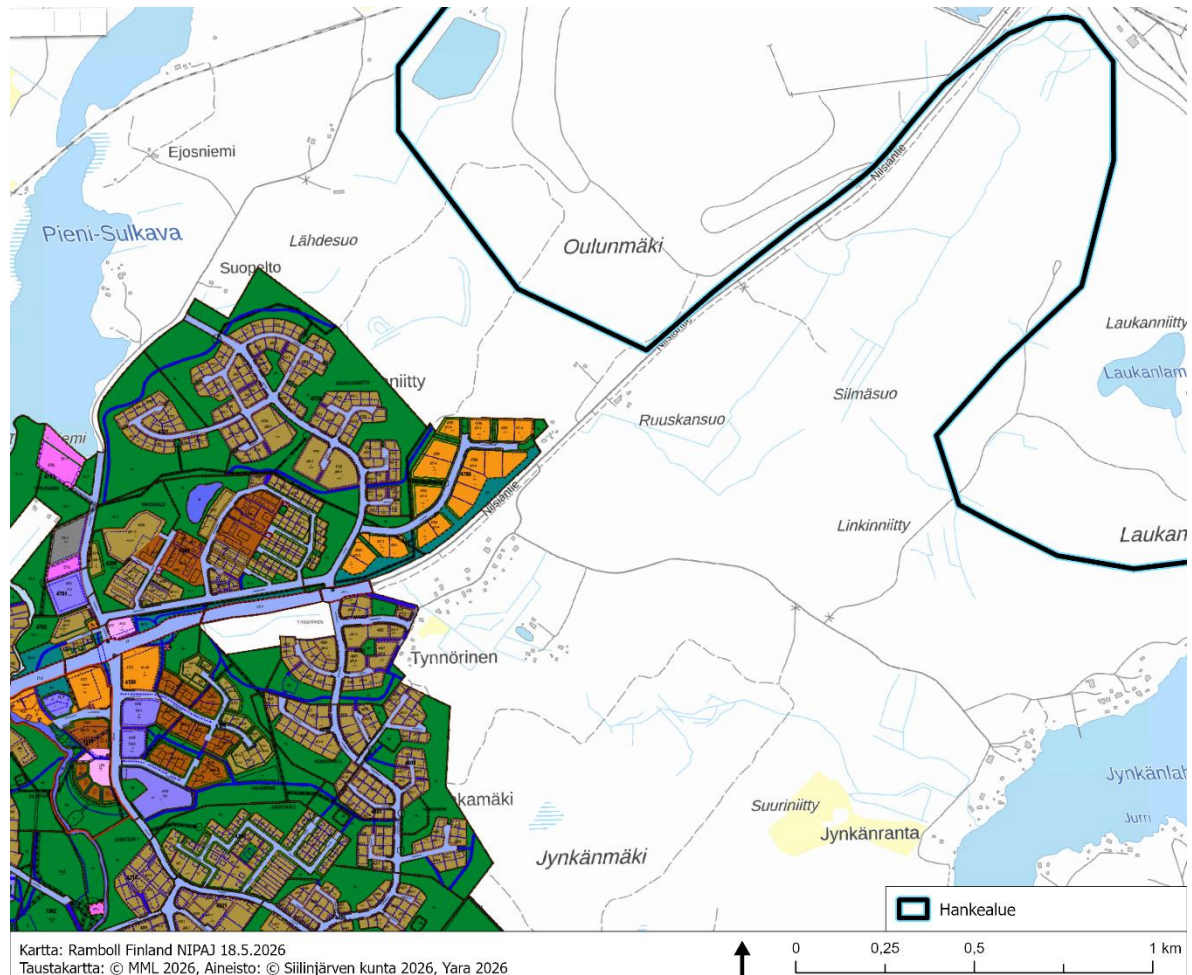


Kuva 15-8. Yaran kaivos- ja tehdasalueen yleiskaavan alustava kaava-alueen rajaus.



Kuva 15-9. Siilinjärven kunnan yleiskaavoitusohjelman 2026–2027 mukaiset yleiskaavatyöt (Siilinjärven kunta 2026).

Hankealue on asemakaavoittamaton. Lähimmät asemakaavoitetut alueet ovat Sulkavanniitty, Simonsalo, Tynnörinen, Honkamäki ja Leppäkaarre, joiden asemakaavat on hyväksytty ja vahvistettu vuosina 1976–1990. Lähimmät asemakaava-alueet on osoitettu pääasiassa pien- ja rivitaloasumiin, ja kantatien 75 pohjoispuolella on myös liike-, toimisto-, teollisuus- ja varastotoiminnan korttelialueita. Kuntakeskuksen alueella on vireillä joitakin asemakaavanmuutostöitä, mutta hankkeella ei ole vaikutusta niiden etenemiseen.



Kuva 15-10. Ote Siilinjärven kunnan karttapalvelusta (Siilinjärven karttapalvelu 2026), jossa esitetty asemakaavoitetut alueet hankealueen lähellä.

15.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön liittyvät ennen kaikkea siihen, muuttaako uusi läjitysalue tai kuljetinjärjestelmä alueen nykyistä käyttöä, kaavoitusta tai teknisen huollon rakenteita. Suorien maankäyttövaikutusten alue on varsinainen hankealue, jolle toiminta kohdistuu. Välilliset vaikutukset maankäyttöön voivat syntyä esimerkiksi erilaisten ympäristövaikutusten, kuten melu-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutusten kautta. Muutos on suurin niissä vaihtoehdoissa, joissa uusi läjitysalue sijoittuu nykyisten teollisuusalueiden ulkopuolelle ja muuttaa virkistys- ja metsäalueita teollisuuskäyttöön. Vaihtoehdossa VE1a-b vaikutukset jäävät ennalta arvioiden vähäisiksi, koska alue on ennestään teollista. Vaihtoehdossa VE2 muutos on suurempi ja voi muuttaa ympäröivän alueen käyttöä sekä visuaalista luonnetta.

Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä niiden kehittämisen mahdollisuuksiin ja tavoitteisiin eri hankevaihtoehdoista arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutuksia

arvioidaan paikallisella, maakunnallisella ja tarvittaessa valtakunnallisella tasolla. YVA-menettelyssä arvioidaan suunnitellun hankkeen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön sekä merkittäviin toimintoihin ja verkostoihin (mm. liikenneyhteydet, infrastruktuuri). Hankkeeseen liittyviä suunnitelmia verrataan alueen kaavoituksessa suunniteltuihin maankäyttömuotoihin ja arvioidaan maankäytön tavoitteiden toteutuminen alueella. Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako tarkasteltava hanke hankealueen ja sen lähialueen nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Lisäksi arvioidaan mahdolliset maankäytön rajoitukset ja ristiriidat. Arvioinnissa tarkastellaan myös, kuinka hanke vaihtoehtoineen tukee valtakunnallisia alueidenkäytön tavoitteita.

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusarvioinnissa kuvataan alueen nykyinen maankäyttö ja kaavoitustilanne ja vireillä olevat suunnitelmat, kuten Yaran tehdas- ja kaivosalueen osayleiskaava. Tausta-aineistona käytetään Yaran kaivoksen laajentamisen (Ramboll Finland Oy 2024a) ja kipsin läjitysalueen (Ramboll Finland Oy 2018b) YVA-aineistoja sekä olemassa olevia selvityksiä. Tietoja täydennetään Siilinjärven kunnalta, Pohjois-Savon maakuntaliitolta, kartoista, ilmakuvista ja maastotietokannasta saatavilla tiedoilla. Arvioinnissa huomioidaan YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet sekä hankkeen vuorovaikutusmenettelyjen aikana saatavat tiedot sidosryhmiltä.

16. Maisema ja kulttuuriympäristö

16.1 Nykytila ja sen kehitys

Maisema ja kulttuuriympäristö

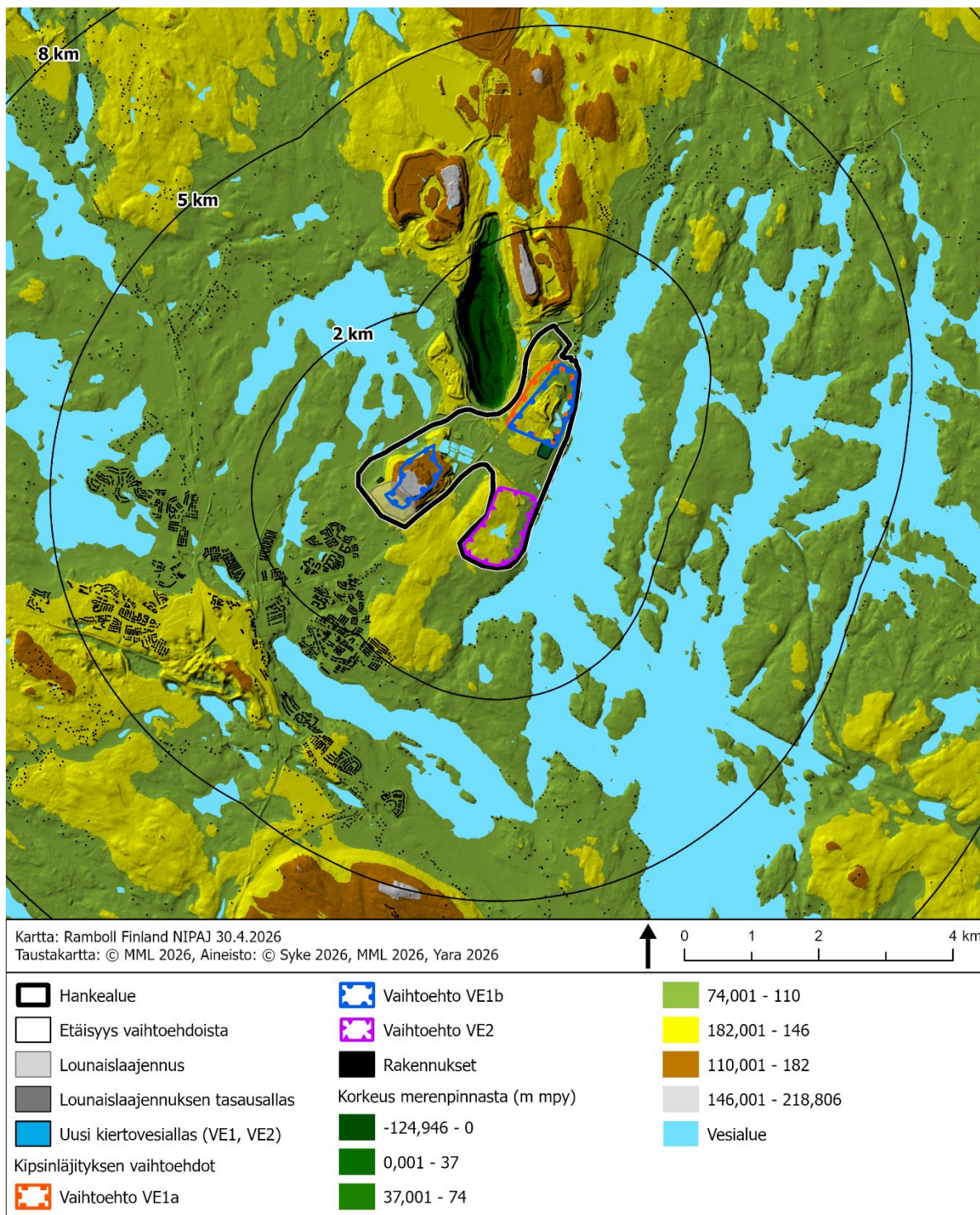
Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue sijoittuu Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakuntaan ja tarkemmin Pohjois-Savon järvisuutuun. Itäinen Järvi-Suomi on laaja, melko yhtenäinen, sokkeloisten järvien ja vesireittien maisema, joka on yksityiskohdissaan vaihteleva. Pohjois-Savon järvisuutu on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

Hankealueella ja sen ympäristössä maisema on kumpuilevaa ja maisemaa hallitsevat monin paikoin vesistöt, erityisesti idän ja etelän suunnalla. Juurusveden pohjois-eteläsuuntainen Kuuslahti sijoittuu lähes välittömästi hankealueen itäpuolelle. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella oleva nykyinen kaivosalue louhoksineen ja sivukivialueineen sekä nykyinen kipsin läjitysalue ovat muokanneet ympäristön luontaista maisemarakennetta laajalta alueelta. Nykyisen kipsin läjityksen pohjoispuolella sijaitsee Sulkavanjärvi ja hankealueen eteläosassa Laukansalon maisemaa hallitsevat 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.

Hankealueen ympäristön maastonmuodot käyvät ilmi seuraavalta kartalta (Kuva 16-1) kuvaten alueen luontaista mäkisyttä. Hankealue sijoittuu maisemarakenteessa etelä-pohjoissuuntaisen selännealueen eteläosaan, mikä rajoittuu idässä Kuuslahteen. Idänpuoleisten vesialueiden vedenpinta on keskimäärin +82 metriä merenpinnan yläpuolella (m mpy) ja Sulkavanjärvellä puolestaan +85,6 m mpy. Hankealueen ympäristössä korkeimmat maastonmuodot sijoittuvat eteläpuolelle Jynkänmäelle (+142 m mpy) ja pohjoisessa Kuusimäelle (+165 m mpy), joka rajautuu kaivoksen Itäläjityksen alueeseen. Vaihtoehtoisilla kipsinläjitysalueilla maastonmuodot ovat joko luontaisia tai Yaran toiminnan luomia. Laukansalossa maanpinta kohoaa Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallin (2022) mukaan korkeimmillaan noin +134 m mpy, nykyisellä pasutealueella +135 m mpy sekä nykyisellä kipsinläjityksellä +190 m mpy.

Hankealueella maisemassa erottuvat etenkin Yaran tehdasalue sekä nykyinen kipsin läjitysalue, joille avautuu esteettömiä näkymiä Yaran toimipaikan risteysalueelta. Nilsiantien eteläpuolella maisemaa hallitsee tehdasalue ja tehtaiden yhteydessä punaisena erottuva pasutealue, joka näkyy tielle paikoittain. Tehdasalueelle muodostuu näkymiä myös Kuuslahden suunnalta vesistön yli. Nilsiantielle erottuu selvästi myös tien pohjoispuolella sijaitseva valkoinen kipsiläjitys, joka näkyy myös lähiympäristöä kauemmas. Kipsin läjitysalue on muodostunut maamerkiksi, joka värinsä puolesta on erityisesti kesäaikaan poikkeuksellinen kohde maisemassa. Maisemointi on muuttanut läjitystä vähemmän maisemasta poikkeavaksi.

Yaran kaivosalue erottuu hankealuetta ympäröivästä maisemasta pitkälti puuttomana kokonaisuutena. Särkijärven louhos avautuu katsojalle ainoastaan louhoksen reunalta, eikä vaikutus ulotu läheiselle Nilsiantielle. Nykyiset sivukiven läjitysalueet ja rikastushiekka-altaat näkyvät paikoin kaivosalueen ulkopuolelle. Hankealueen ympäristön maisemaan voivat vaikuttaa Itäläjitys sekä Ansanmäen sivukiven läjitysalue. Itäläjitys näkyy Kuuslahden suuntaan ja Nilsiantielle ja sen eteläpuolella kohoaa matalampana vanha kaakkoisläjitys (ks. Kuva 2-1). Sulkavanjärven ympäristöön, minne myös nykyinen kipsin läjitysalue on nähtävissä, erottuu etenkin läheinen Ansanmäen läjitys.

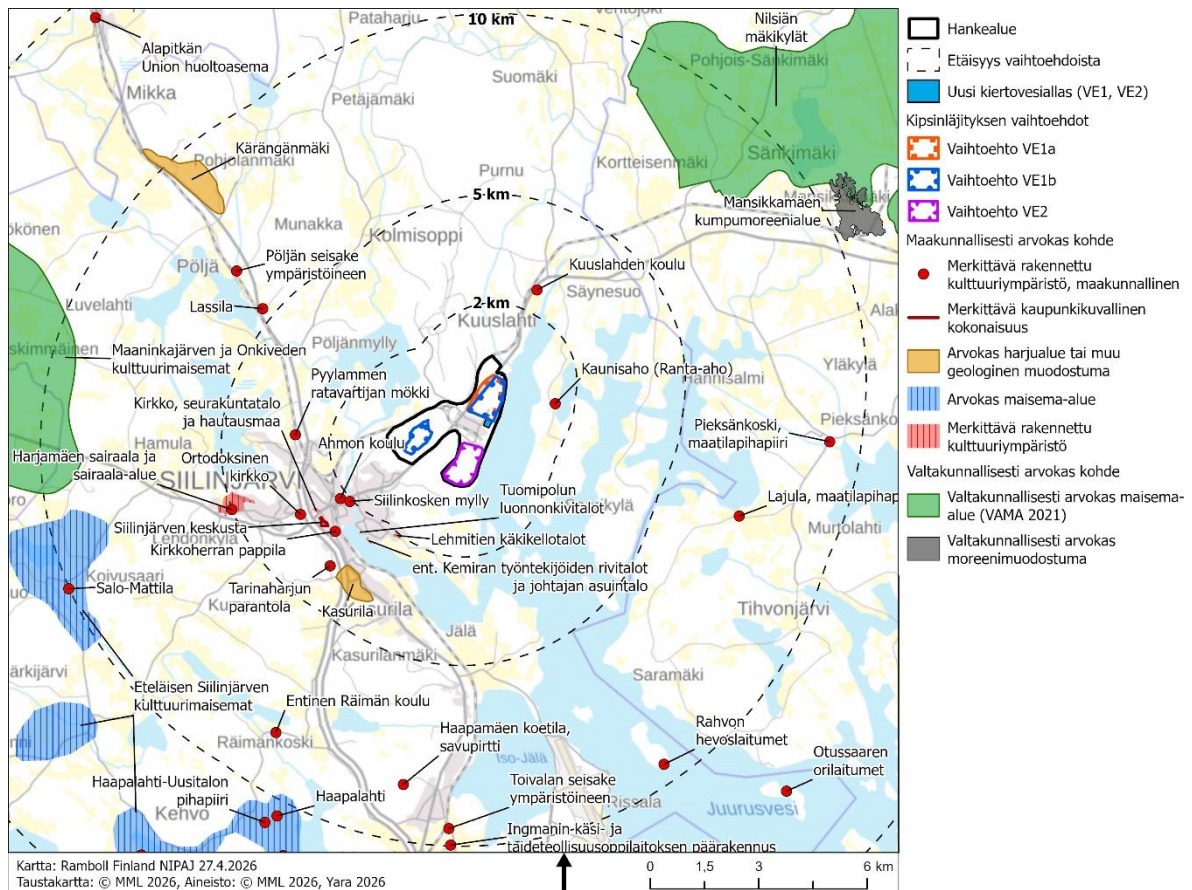


Kuva 16-1. Hankealueen ja ympäristön maanpinnan muodot sekä korkeustasot. Kartalla on esitetty joitakin alueen korkeimpia korkeustasoja sekä veden pinnan korkeustasoja.

Maiseman nykytilan kehitykseen tehtaiden ympäristössä vaikuttaa etenkin tehtailla mahdollisesti tapahtuvat muutokset, kuten pasutteen syntymisen päättymisen vuonna 2029 ja alueen sulkeminen, sekä kipsin lounaislaajennus, joka laajentaa kipsin nykyistä läjitysalueetta kohti Sulkavanniityä. Hankealueen ympäristön maiseman nykytilan kehitykseen vaikuttaa myös Yaran kaivoksen laajentamisen suunnitelmat, jolloin Laukansaloon toteutuisi suunniteltu avolouhos. Lisäksi Nil-

siäntiellekin näkyvät sivukiven läjitysalueet (itäläjitys ja Ansanmäki) kasvavat korkeutta nykyisestäään ja erottuvat mahdollisesti nykyistä kauemmas. Kaivoksen ja tehtaiden väliselle tialueelle muutoksia näkyy eri ilmansuunnissa maiseman avoimuuden vuoksi. Muualla ympäristössä, kuten Laukansalossa, tavanomaiset metsätaloustoimet muuttavat maisemaa lyhyelläkin aikavälillä, mikäli metsiä kaadetaan tai uutta kasvaa kaadettujen tilalle. Maatalousmaisemat ovat avoimia, mutta voivat kokea muutokset, mikäli peltoja lakataan viljelemästä ja ne metsittyvät joko luontaisesti tai istuttamalla.

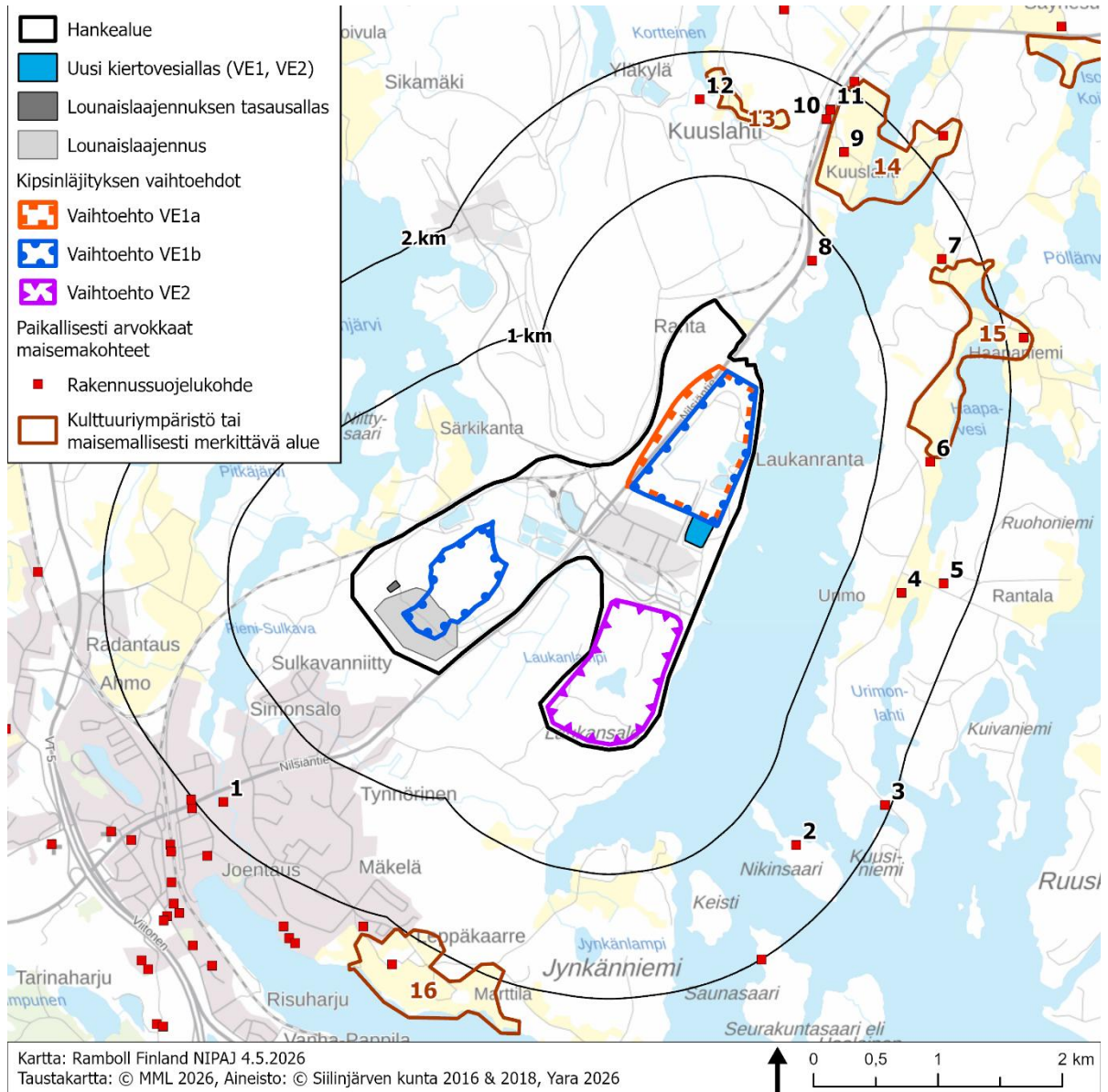
Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Kuva 16-2). Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ovat Nilsian mäkiylät koillisen suunnassa lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat lännen suunnalla lähimmillään noin 8,5 km etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen ympäristössä on useita maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, joista koillispuolella lähimpänä Kuuslahden entinen koulu (2,2 km). Siilinjärven keskustan tuntumassa sijaitsee useampia maakunnallisesti arvokkaita kohteita, mutta lähimmäksi sijoittuu Siilinkosken mylly (1,8 km).



Kuva 16-2. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet ja -kohteet hankealueen ympäristössä 10 km säteellä.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvistä paikallisista arvoalueista ja -alueista on kerätty tietoa perustuen Yaran Siilinjärven toimipaikan ympäristöön laadittuihin yleiskaavoihin. Hankealuetta lähimmät yleiskaavat, joiden alueella sijaitsee rakennussuojelukohteita ja/tai kulttuurimaisema-alueita, ovat Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava ja Kirkonkylän yleiskaava. Juurusvesi-Kuuslahti yleis-

kaavan suojelukohteet pohjautuvat vuoden 2015 aikana yleiskaava-alueelle tehtyyn rakennuskulttuurin tarkasteluun ja inventointiin (Maankäytönsuunnittelu Kaavaharju 2016). Kyseiset, paikallisesti ja osin maakunnallisesti arvokkaat, yleiskaavojen kohteet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 16-3) ja kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat kohteet on lueteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-1).



Kuva 16-3. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät yleiskaavojen kohteet sekä muut paikalliset kohteet ja alueet noin 3 km etäisyydellä hankealueesta. Enintään 2 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevat kohteet ja alueet on numeroitu kartalle ja nimetty taulukossa (Taulukko 16-1).

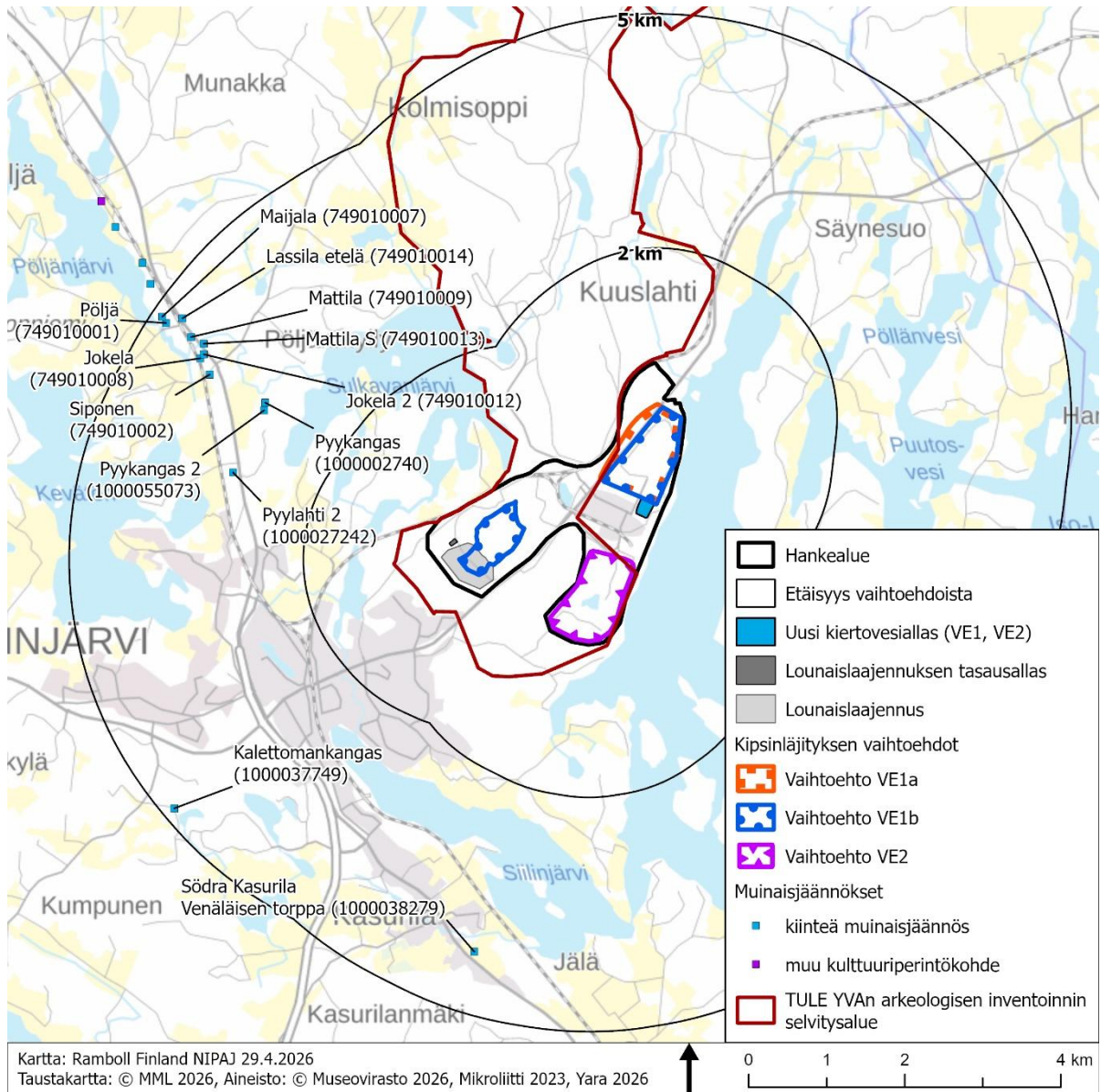
Taulukko 16-1. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät yleiskaavojen kohteet sekä muut paikalliset kohteet ja alueet alle 2 km etäisyydellä hankealueesta. Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava on saanut lainvoimainen 27.7.2017 pois lukien kaivosta lähinnä oleva Kortteisen alueen kaava, joka ei ole tullut lainvoimaiseksi.

Nro	Kohde / alue	Kuvaus	Kaava ja kaava-merkintä	Etäisyys
1	Siilinkosken mylly	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Kirkonkylän yleiskaava, sr-1	1,8 km
2	Nikinsaari	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,5 km
3	Laajalahti	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	2,0 km
4	Urimo	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,5 km
5	Ryönänlahdentie 38	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,8 km
6	Kaunisaho (Ranta-Aho)	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-1	1,4 km
7	Kyllölä	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava sr-2	1,7 km
8	Kuuslahden entinen koulu	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-1	0,8 km
9	Kuuslahden hovi	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,6 km
10	Kuuslahden työvä-entalo	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-1	1,7 km
11	Keisari	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,8 km

Nro	Kohde / alue	Kuvaus	Kaava ja kaava-merkintä	Etäisyys
12	Lipetti eli Kuusela	Rakennussuojelukohde, jolla on seudullista tai maakunnallista merkitystä. Kohdemerkinnän yhteydessä oleva indeksimerkintä viittaa kaavaselistuksen kohdeluetteloon ja erilliseen rakennusinventointiin.	EI VOIMASSA Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, sr-2	1,6 km
13	Makonmäen hevostilaan liittyvät peltoalueet	Kulttuurimaisema-alue	EI VOIMASSA, Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, km	1,5 km
14	Kuuslahden koulun ja Räsälänniemen avoimet viljelysmaiset	Kulttuurimaisema-alue	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, km	1,2 km
15	Heikinlampea ja Haapalahtea reunustavat maataloihin liittyvät viljelysalueet	Kulttuurimaisema-alue	Juurusvesi-Kuuslahti yleiskaava, km	1,2 km
16	Laitilan ja Marttilan alueen elinvoimainen viljelysmaiset	Maisemallisesti merkittävä aluekokonaisuus.	Kirkonkylän yleiskaava, ma	1,9 km

Arkeologinen kulttuuriperintö

Lähimmät tunnetut muinaisjäännökset sijoittuvat hankealueen luoteispuolelle yli 2 km etäisyydellä valtatie 5 varteen Pöljän alueelle (Kuva 16-4). Yaran toimipisteen alueella tehtiin arkeologinen inventointi (Mikroliitti Oy 2023) osana kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyä, jonka yhteydessä Ansanmäen ympäristöstä tunnistettiin vanhoja 1700-luvun talonpaikkoja, jotka ovat tuhoutuneet ennen 1950-lukua. Tuolloin selvitysalueeseen sisältyi Laukansalo sekä nykyisen kipsinlajityksen ympäristö, joiden alueilta ei löydetty muinaismuistolain (295/1963) mukaisia kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä muita suojeltavaksi katsottavia arkeologisia kohteita. Vuoden 2023 arkeologisen inventoinnin selvitysalueen ulkopuolelle rajautui Yaran tehdasalue, pasutealue ja kaakkoislajitys. Pasutealueen ympäristössä kulkee tehtaaseen sisäisiä teitä ja Nilsiantie, jonka pohjoispuolelle kaakkoislajitys sijoittuu. Kaakkoislajityksen pohjoispuolitse kulkee rautatie ja eteläpuolitse voimalinja. Kaikkien hankealueen pohjoisosien tehtaiden ympäristössä on ollut jatkuvassa muutoksessa vuosikymmenien ajan.



Kuva 16-4. Suurin osa tunnetuista muinaisjäännöksistä sijoittuu valtatie 5 varteen Pöljän alueelle hankealueen luoteispuolelle yli 2 km päähän.

16.2 Vaikutusten arviointi

Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutukset muodostuvat maisemarakenteen ja maisemakuvan ominaispiirteiden muutok-
 sista sekä maiseman luonteen muuttumisesta. Vaikutukset kulttuuriympäristöön voivat olla edellä
 mainittuja joko suoria tai välillisiä vaikutuksia esimerkiksi kulttuuriympäristön arvokohteen säily-
 mismahdollisuuksiin. Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat pääosin kipsin lä-
 jityksestä, mutta maisemavaikutuksia aiheuttaa myös kipsin siirtämiseen tarvittava hihnakuljetin.
 Maisemavaikutuksia aiheutuu hankkeen koko toiminta-aikana.

Maisemavaikutusten arvioinnissa keskitytään maisemakuvallisen muutoksen tarkasteluun: mihin hankealueella tapahtuvat muutokset näkyvät, kuinka voimakas muutos maisemassa tapahtuu ja millä paikoilla maiseman muutos on merkittävä. Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa keskitytään tarkastelemaan muutoksia alueen kulttuurihistoriallisessa luonteessa ja laadussa. Maisemavaikutusten arvioinnissa keskitytään erityisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin sekä rakennettuun kulttuuriympäristöön. Lisäksi huomiota kiinnitetään maisemakuvan muutokseen erityisesti lähiasutuksen sekä virkistys- ja vapaa-ajan käytön näkökulmasta.

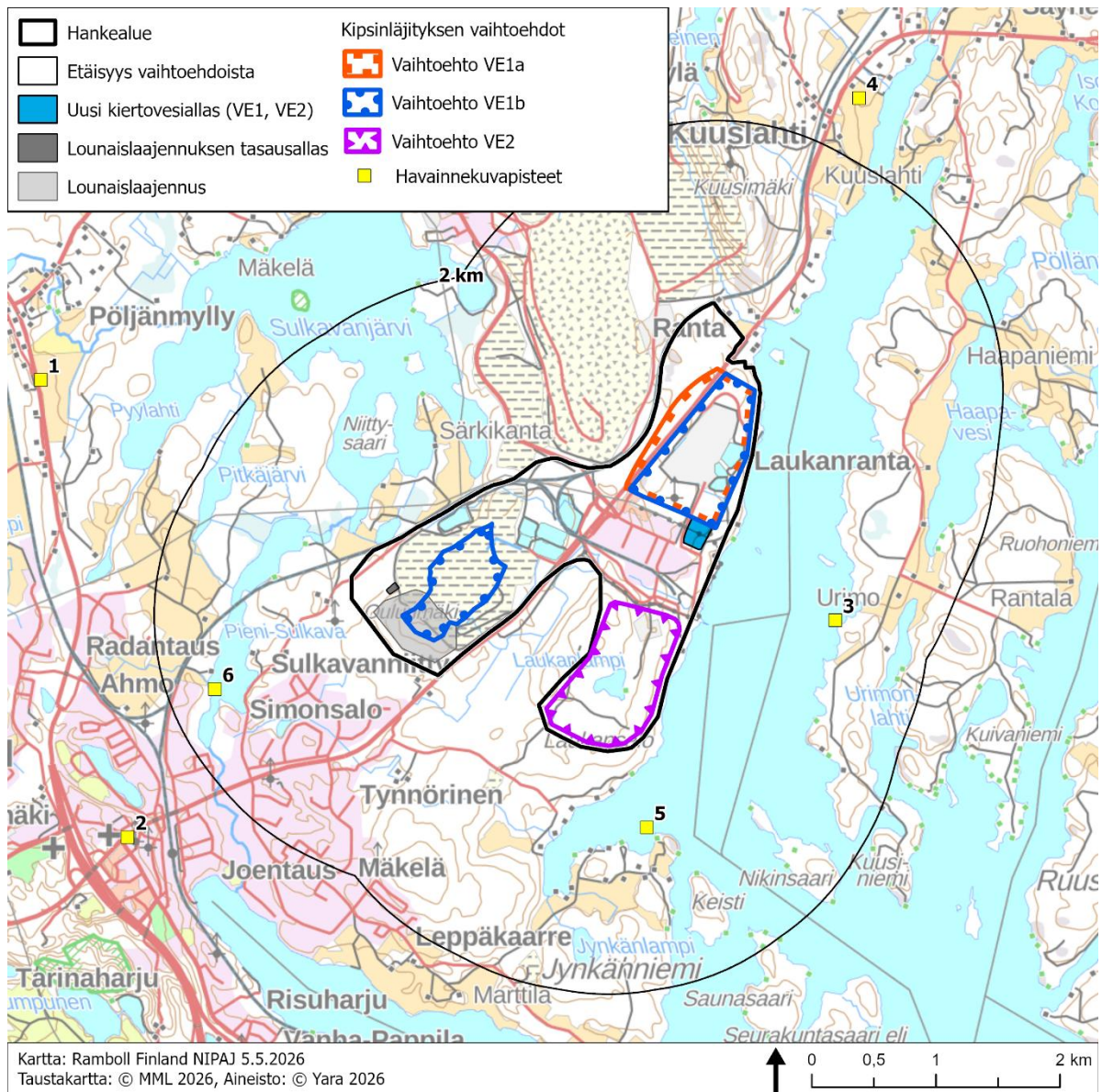
Arviointi kohdennetaan kahdelle etäisyysvyöhykkeelle: lähialue (0–2 km) sekä väli- ja kaukoalue (2–10 km). Hankkeen vaikutukset painottuvat lähialueelle, missä kipsin läjitysalue nousee maisemassa paikoin selvästi havaittavaksi elementiksi. Eri etäisyysvyöhykkeillä kipsin läjitysalueen aiheuttamat maisemavaikutukset 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 maisemaa. Kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tunnistetuissa herkimmissä kohteissa, kuten Siilinjärven kuntakeskuksessa tai valtakunnallisesti arvokkaan Nilsiään mäkiylien maisema-alueella. Arviointi ei kata visuaalisten vaikutusten arviointia teollisuus- tai kaivosalueella, sillä ulkopuolisten liikkuminen alueella ei ole sallittua.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviona perustuen maastokäynteihin, ilmakehän ja karttatarkasteluihin, valokuviiin sekä aiemmin alueelta tehtyihin selvityksiin ja arviointeihin. Tietoa arvokkaista maiseman ja kulttuuriympäristön kohteista kerätään olemassa olevista tietolähteistä, kuten Museoviraston aineistoista sekä maakuntakaavaa ja yleiskaavoja varten tehdyistä selvityksistä.

Arvioinnin tueksi laaditaan lisäksi näkymäalueanalyysi, jonka perusteella pyritään mallintamaan alueita, mistä katsoen suunnitellut läjitysvaihtoehdot ovat teoreettisesti havaittavissa. Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS-ohjelmiston 3D Analyst -lisäosan Viewshed-työkalulla alueet, joille vaihtoehtoiset läjitysalueet (lopputilanne) tulevat näkymään sekä alueet, joille läjitysalueet eivät todennäköisesti näy. Näkymäalueanalyysin avulla kohdistetaan vaikutusten arvioinnin tueksi tehtävien valokuvasoitteiden kuvauspaikat.

Valokuvasoitteiden (havainnekuvat) avulla havainnollistetaan suunniteltujen vaihtoehtoisten kipsin läjitysalueiden näkyvyyttä maisemassa niin kuin ne arvioidussa lopputilanteessa (ennen maisemointia) kuvauspisteelle näkyisivät. Havainnekuvien laadinnassa hyödynnetään Maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja, kuten laserkeilausaineistoa ja ortokuvia, sekä hankkeen suunnittelutietoa. Alueen maasto, kasvillisuus sekä vaihtoehtoiset läjitysalueet mallinnetaan 3D-mallinnusohjelmalla. Luodun mallin avulla kohteet sovitetaan tarkastelupisteistä (kuvauspiste) otettuihin valokuviiin ja käsitellään kuvankäsittelyohjelmalla.

Havainnekuvia on alustavasti suunniteltu laadittavan 5 kpl sijoittuen Kuuslahden (nro 4), Urimon (nro 3) ja Jynkänlahden alueelta (nro 5), kuntakeskuksesta (nro 2) sekä Pöljän alueelta (nro 1). Lisäksi päivitetään kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä laadittua virtuaalimallia tehdasalueen ympäristöstä vastaamaan yhteisvaikutusten arvioinnin tarpeisiin. Virtuaalimallin kuvauspaikoista hyödynnetään kolmea olemassa olevaa pistettä, jotka sijoittuvat Kuuslahden (nro 4), Jynkänlahden (nro 5) ja Pieni-Sulkavan alueelle (nro 6). Alustavat ehdotukset havainnekuvapaikoiksi on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 16-5) ja kartalla esitetty numerointi vastaa edellä esitettyjä paikkoja. Havainnekuvien alustavien paikkojen valinnassa on hyödynnetty edellistä kipsin YVA-selostusta (Ramboll Finland Oy 2018b), kaivoksen laajentamisen YVA-selostusta (Ramboll Finland Oy 2024a) ja sen yhteydessä laadittua kipsin erillisselvitystä (Ramboll Finland Oy 2024b).



Kuva 16-5. Ehdotus alustavista kuvauspaikoista huomioiden edellisen kipsin läjityksen YVA-selostuksen (2018), kaivoksen laajentamisen YVA-selostuksen (2024) ja kipsin erillisselvityksen (2024) havainnekuvat Kuuslahden ympäristöstä, Urimosta, Jynkänlahdelta, Siilinjärven taajamasta sekä Pöljästä valtatie 5 varrelta.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä alueelta ole ennakkoneuvottelussa saadun viranomaistiedon perusteella tunnistettavissa Maanmittauslaitoksen 5 p laserkeilausaineistoon pohjautuvia mahdollisia muinaisjäännöskohteita. Näin ollen alueella ei ole arkeologisen inventoinnin täydentämisen tarvetta. Muinaisjäännöksiin ei kohdistu hankkeen toteuttamisen myötä suoria tai välillisiä vaikutuksia, joten vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön ei arvioida YVA-selostuksessa.

17. Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätehuolto

17.1 Nykytila ja sen kehitys

Nykytilassa hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Suuri osa hankealueesta on jo teollisen toiminnan käytössä. Nykyisen kipsinläjityksen lounaispuolella luvitettavana olevan lounaislaajennuksen ja Laukansalon metsäisillä alueilla luonnonvarojen hyödyntäminen on virkistyskäyttöön liittyvää toimintaa, kuten marjastusta, sienestystä tai muuta luonnosta nauttimista. Hankealueella ei metsästetä, mutta läheisten vesistöjen alueilla kalastetaan. Virkistyskäyttöä on käsitelty tarkemmin luvussa 22 (Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö). Hankealueen luonnonvaroja ei hyödynnetä kaupallisessa tarkoituksessa.

Kipsiä muodostuu toimipaikan fosforihappotehtaan sivuvirtana, jossa hyödynnetään raaka-aineena toimipaikan kaivokselta saatavaa apatiittia. Hyödyntämätön kipsi on jätettä ja kipsin läjitysalue on luokiteltu vaarattoman jätteen kaatopaikaksi. Kipsi kuljetetaan läjitysalueelle kuljettimella osana normaalia tuotantotoimintaa. Nykytilassa kipsin hyödyntäminen on melko vähäistä, mutta uusia hyödyntämismahdollisuuksia selvitetään aktiivisesti. Käyttökohteita ovat tällä hetkellä maanparannuskäyttö ja käyttö lannoitteen raaka-aineena sekä muut pienemmät käyttökohteet (mm. kasvu-alustat) (ks. luku 2.5).

Kipsin vaihtoehtoisilla läjitysalueilla tai uuden kiertovesialtaan alueella, ei nykytilassa sijaitse kaatopaikkatoiminnalle herkkiä kohteita. Nykyisen pasutealueen ja Laukansalon vaihtoehtoiset läjitysalueet sijoittuvat lähelle (etäisyys noin 80 metriä) Juurusveden Kuuslahden rantaa. Lähin asuinalue (Sulkavanniitty) sijoittuu nykyisen kipsin läjityksen alueella noin 500 m etäisyydelle lounaislaajennuksesta ja etäisyyttä lähimpään asuinrakennukseen on noin 192 m. Kipsin läjityksen ja asuinalueen välissä on metsää. Nykyisen pasutealueen osalta lähin asutus sijaitsee noin 282 metrin etäisyydellä ja Laukansalon alueella noin 263 metrin etäisyydellä. Lähimmät talousvesikäytössä olevat kaivot sijoittuvat lähimpien kiinteistöjen alueelle lähimmillään noin 190 metrin etäisyydelle.

17.2 Vaikutusten arviointi

Alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuu vaikutuksia kipsin läjitysalueen ja uuden kiertovesialtaan rakentamisesta sekä kipsiläjityksen pölyämisestä. Vaihtoehdosta riippumatta alue muutetaan kaatopaikaksi sekä allasalueiksi, mikä estää alueen luonnonvarojen hyödyntämisen. Kipsin mahdollinen pölyäminen voi haitata vähäisissä määrin mm. marjastusta ja sienestystä myös läjitysalueen ulkopuolella, sillä pölyämisen arvioidaan olevan melko vähäistä alueen ulkopuolella. Läjitysalueen rakentamisen yhteydessä alueelta poistetaan pintamaat ja tehdään mahdollisesti massanvaihtoa. Riittävän kantavuuden saavuttamiseksi alueelle voidaan joutua tuomaan kiviaineksia. Poistettavat maa-ainekset voidaan pääosin hyödyntää alueen rakentamisessa ja maisemoinnissa. Rakentamiseen tarvittavat kiviainekset saadaan toimipaikan alueelta.

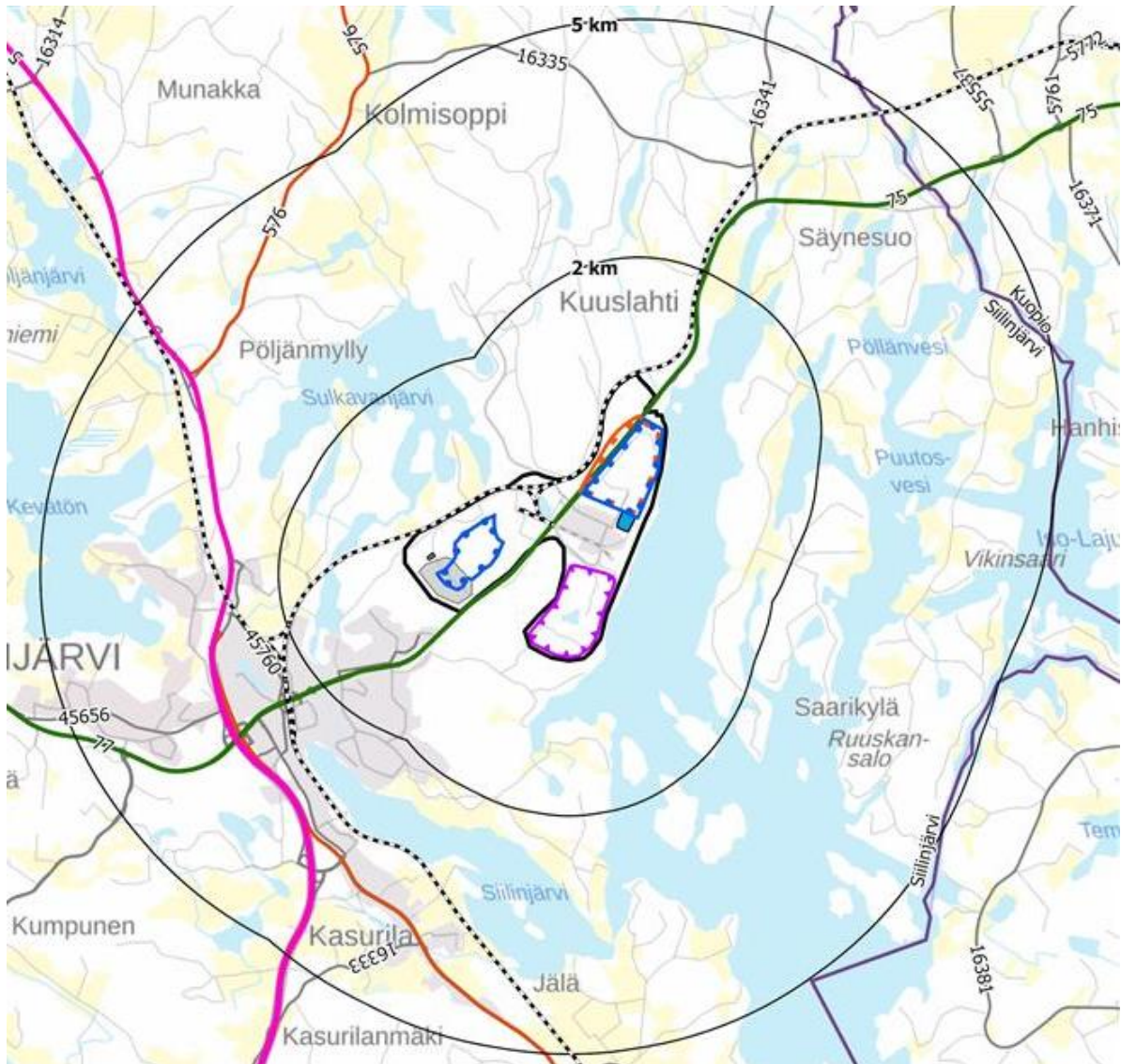
Hyödyntämätön kipsi luokitellaan jätteeksi, joten kipsin läjitysalueen laajennus tarkoittaa jätehuollon lisääntymistä. Hankkeen toteuttaminen ei kuitenkaan käytännössä muuta alueella suoritettavia jätehuoltotoimenpiteitä, vaan kasvattaa ainoastaan pinta-alaa, jolle jätettä sijoitetaan. Lisäksi käyttöön otetaan uusi jätealue, mutta tämä ei muuta kipsin käsittelyä tai läjitystapaa.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon kohdistuvien vaikutusten lähtötietoina käytetään Maanmittauslaitoksen ja ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja sekä muiden arviointien ja selvitysten tietoja. Lisäksi arvioinnissa käytetään lähtötietona arviointihetkellä ajantasaisimpia tietoja hyödyntämiskohteista sekä uusista mahdollisista hyödyntämiskohteista. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja jätehuoltoon arvioidaan asiantuntija-arviona.

18. Liikenne

18.1 Nykytila ja sen kehitys

Yaran toimipaikka sijaitsee kantatie 75 (Nilsiantie) varrella noin 4 km Siilinjärven kirkonkylältä Nilsiänsuuntaan. Liikennöinti toimipaikalle tapahtuu kantatieltä 75 vuonna 2017 perusparannetun eritasoliittymän kautta. Liittymään rakennettiin kiihdytys- ja kääntymiskaistat sekä Siilinjärven että Nilsiänsuunnilta. Nilsiantien keskikaistan ylitys estettiin kaiteella. Liittymän kohdalla parannettiin myös kevyen liikenteen yhteyksiä sekä Yaran sisäisiä liikenne- ja pysäköintijärjestelyjä. Tehtaiden ja kaivoksen välillä kulku tapahtuu Nilsiänsuunnan alittavan Kaivoksenteen kautta, minkä lisäksi sisäistä liikennettä kulkee Nilsiänsuunnan alitse Ruokosuon ylikulkusillan kohdalla. Kantatien varressa on jalan- kulkua- ja pyöräliikenteen yhteys erillistä väylää tai rinnakkaisteitä pitkin Siilinjärven keskustasta toimipaikan ohi Pajulahteen. Hankealueen pohjoisosassa hankealueelle sijoittuu pieneltä osin Kiieksentie, mutta se jää varsinaisten vaihtoehtojen vaatiman alueen ulkopuolelle. Hankealueen läheisyyteen sijoittuva tiestö on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 18-1).



Kartta: Ramboll Finland NIPAJ 25.4.2026
 Taustakartta: © MML 2026, Aineisto: © Väylävirasto 2026, Yara 2026

Hankealue	Kuntaraja	Tiestö
Etäisyys vaihtoehdoista	Kipsinlajityksen vaihtoehdot	Valtatie
Uusi kiertovesiallas (VE1, VE2)	Vaihtoehto VE1a	Kantatie
Lounaislaajennus	Vaihtoehto VE1b	Seututie
Lounaislaajennuksen tasausallas	Vaihtoehto VE2	Yhdystie
		Rautatiet

Kuva 18-1. Tiestö hankealueen läheisyydessä.

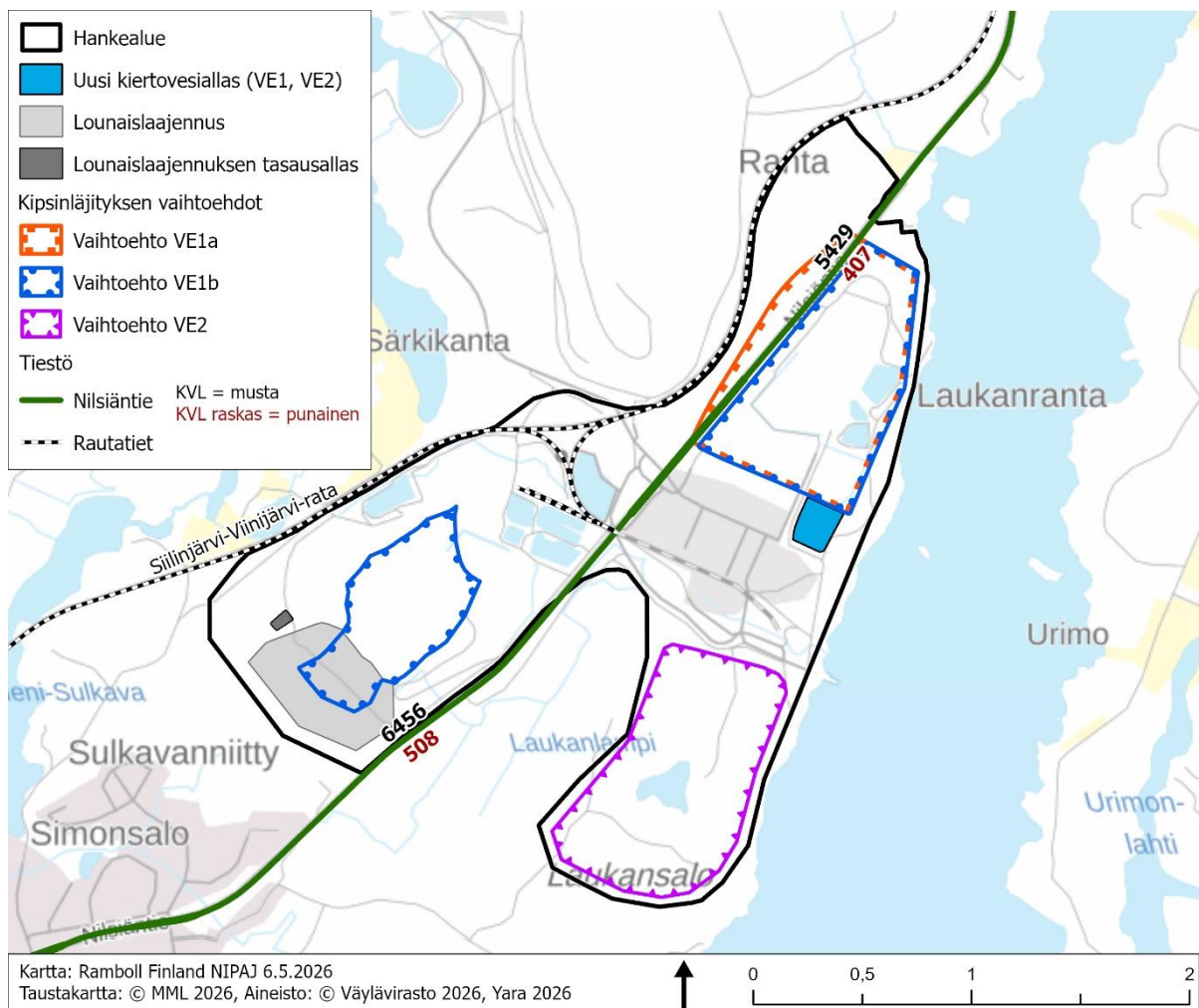
Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosuus kulkee kantatien suunnassa hankealueen pohjoispuolella ja osittain hankealueella. Radalta on pistoraide tehdasalueelle. Radat risteävät eritasossa kantatien ja Kaivoksentien kanssa Ruokosuo ylikulkusillan kohdalla. Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosuudella ei ole henkilöliikennettä ja tavaraliikennekin on hyvin vähäistä. Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosuudelle on esitetty Väyläviraston (2023) tarveselvityksessä peruskorjaustoimenpiteitä. Rataosuudella kulkee myös Yaran

kuljetuksia ja Yaran tehdasalueella on vilkas ratapiha (noin 50 000 vaunua vuodessa). Siilinjärvi-Kokkola välisellä rautatiellä Yaran liikenne operoidaan nykyisin sähköisesti.

Laukanrannassa tehdasalueen yhteydessä on sisävesisatama, jonka kautta on yhteys Siilinjärven kauppamerenkulun 2-lk väylälle ja edelleen etelään Saimaan järviolueen muille väylille.

Kantatiellä 75 on Siilinjärven kuntakeskuksen ja Yaran toimipaikan välillä enemmän liikennettä kuin mitä suuntautuu Nilsiään päin. Kantatien 75 keskivuorokausiliikenne (KVL) oli vuonna 2024 kuntakeskuksen kohdalla noin 14 600 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus (KVL RAS) oli noin 640 ajoneuvoa. Ennen Yaran toimipaikkaa kantatien 75 keskivuorokausiliikenne oli noin 6 450 ajoneuvoa (raskaan liikenteen osuus noin 500 ajoneuvoa) ja pohjoisempaan Kuuslahden kohdalla keskivuorokausiliikenne oli noin 5 430 ajoneuvoa (raskaan liikenteen osuus noin 400 ajoneuvoa). Seuraavassa kuvassa (Kuva 18-2) on esitetty hankealueen lähiteiden keskimääräinen vuorokausiliikenne ja keskimääräinen raskaiden ajoneuvojen vuorokausiliikenne vuonna 2025 (Kuva 18-2).

Tehdasalueen liikenne suuntautuu pääasiassa etelään kohti Siilinjärveä, mutta työmatkaliikennettä tulee myös Nilsin suunnasta. Yaran toiminnasta aiheutuva ulkoinen raskas liikenne tehdasalueelle on 70–100 ja henkilöliikenne 600 ajoneuvoa vuorokaudessa.



Kuva 18-2. Lähiteiden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja keskimääräinen raskasliikenteen vuorokausiliikenne (KVL RAS) vuonna 2024. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on esitetty punaisella.

Kuopion lentoasema (Rissala) sijaitsee Siilinjärven kunnan eteläosissa. Etäisyys Yaran toimipaikalle on noin 9 kilometriä. Myös Karjalan lennostolla on vilkasta toimintaa Kuopion lentoasemalla. Esterajoituspinnat, joiden korkeustasojen yläpuolelle ei saa sijoittaa rakennelmia, rakennuksia, puustoa tai muuta estettä, ulottuvat kiitotien suunnassa 15 kilometrin etäisyydelle ja kiitotien sivulla kuuden kilometrin etäisyydelle. Nykyinen kipsin läjitysalue sijoittuu Rissalan lentoaseman lähestymislinjalle, minkä perusteella sama pätee vähintään myös Laukansalon vaihtoehtoon VE2.

18.2 Vaikutusten arviointi

Hankevaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuu sisäisiä liikennevaikutuksia rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheen aikana. Rakentamisvaiheessa kipsin läjitysalueella liikkuu raskaita työmaakoneita, kun rakennetaan mm. pohjarakenteita, reunapengertä, vesienjohtamisjärjestelyjä sekä sisäisiä teitä. Rakentamisen aikainen liikennevaikutus on kestoltaan kohtalaisen lyhyt ja kohdistuu pääosin Yaran toimipaikan sisäisille teille, eli mistään hankevaihtoehdosta ei muodostu merkittävää määrää liikennettä Yaran alueiden ulkopuolelle. Kantatielle 75 (Nilsiantie) ja muualle tieverkostoon kohdistuva liikenne on vähäistä rakennustyömaalle kohdistuvaa työmatkaliikennettä ja materiaalikuljetuksia, jotka nykyinen kantatie pystyy ottamaan vastaan. Kuljetusten ei arvioida heikentävän liikenteen sujuvuutta, sillä tämänhetkisen tiedon mukaan rakentamisessa tarvittavat massat saadaan Yaran Siilinjärven toimipaikan alueelta.

Toimintavaiheessa kipsi läjitetään hihnakuljettimella, eikä sillä ole vaikutusta alueen teihin tai liikenteeseen. Hihnakuljettimen päässä läjitysalueella työskentelee arkisin pääsääntöisesti päiväi-kaan kaivinkone. Ajallisesti hankkeen toteuttaminen mahdollistaa toiminnan aina 2060-luvulle asti, mikä vaikuttaa liikennevaikutusten ajalliseen keston, mutta ei kuitenkaan muutu merkittävästi nykytilaan nähden. Sulkemisvaiheessa liikennettä aiheutuu lähinnä maisemointitöistä ja nekin kohdistuvat lähinnä Yaran toimipaikan sisäisille teille. Toiminnan päätyttyä, kun viimeisetkin maisemointityöt on tehty, läjitysalueelle kohdistuu vain valvontaan ja tarkkailuun liittyvää vähäistä liikennettä.

Työmatkaliikenne pysyy kaikissa hankevaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana nykyisen kaltaisena. Hankealueelle saavutaan kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyisen eritasoliittymän kautta. Yhteenvedona voidaan todeta, että kipsin läjityshankkeen aiheuttamat liikennemäärät Yaran toimipaikan ulkopuolisille teille ovat rakentamisen ja toiminnan aikana verrattain pieniä, eivätkä ne aiheuta vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen.

Vaihtoehtoon VE1a sisältyvä pasutealueen laajempi hyödyntäminen edellyttää, että kantatietä 75 (Nilsiantie) pitää siirtää noin 1 km matkalta nykytien pohjoispuolelle. Siirron vaikutukset ovat alustavan arvion mukaan pieniä, koska uusi tieosuus on lyhyt ja se voidaan rakentaa rinnakkain vanhan tien kanssa, jolloin liikennettä ei tarvitse rakentamisen aikana merkittävästi ohjata kiertoreitille. Siirto ei vaikuta Yaran toimipaikan eritasoliittymän tai joukkoliikennepysäkkien käyttöön, sillä siirrettävä osuus sijoittuu riittävän kauas risteysalueesta. Kantatien uudelleen linjauksen aiheuttamat vaikutukset ovat lyhytaikaisia aiheuttaen arviolta noin vuoden kestävä haitan kantatien liikenteelle rakentamisvaiheessa. Kantatien 75 linjauksen muutoksen vaikutuksia on arvioitu edellisen kerran kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyssä (Ramboll Finland Oy 2024a), jonka perusteella myös vaihtoehtoon VE1a liittyvän linjauksen muutoksen vaikutuksia on alustavasti arvioitu. Linjauksen muutoksen voidaan todeta säilyttävän tien laatutason, eikä vaikutuksia liikenteeseen muutoin aiheudu kuin tien rakentamisen aikana. Tämän perusteella liikennevaikutuksia **ei arvioida YVA-selostuksessa**.

Kantatien 75 mahdolliset siirrot ovat pitkän tähtäimen suunnitelmia, johon varaudutaan yleiskaavan laadinnan yhteydessä. Mikäli molemmat kantatien 75 uudelleen linjaukset konkretisoituisivat ja

ajoittuisivat samaan aikaan, ei yhteisvaikutusten arvioida silti olevan niin merkittäviä, että niitä olisi tarvetta arvioida tässä kipsin läjittämisen YVA-menettelyssä tarkemmin. Molemmat linjausten muutokset ovat pituudeltaan noin kilometrin ja kokonaisuudessaan muutoksia aiheutuisi 4 km matkalla Yaran toimipaikan kohdalla. Rakentamisen aikaiset vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan lyhytaikaisemmiksi, mikäli muutokset toteutetaan samaan aikaan. Muutostarpeet kohdistuvat kantatielle 75 Yaran toimipaikan eritasoristeyksen molemmin puolin säilyttäen risteysalueen ja joukkoliikennepysäkkien toiminnan normaalinkaltaisena. Uudelleen linjaukset eivät heikennä kantatien 75 tien laatutasoa, eikä vaikutuksia liikenteeseen aiheudu muutoin kuin rakentamisen aikana. Tämän perusteella kantatien 75 uudelleen linjauksiin liittyviä **yhteisvaikutuksia ei arvioida YVA-selostuksessa.**

Rakennustöistä rautatien läheisyydessä (vaihtoehto VE1a ja kantatien 75 siirto) sovitaan Väyläviraston kanssa ja työt tehdään viraston ohjeistuksen mukaisesti, jolloin vaikutukset rautatiehen ja liikenteeseen jäävät vähäisiksi. **Vaikutuksia rautatiehen ei arvioida YVA-selostuksessa.**

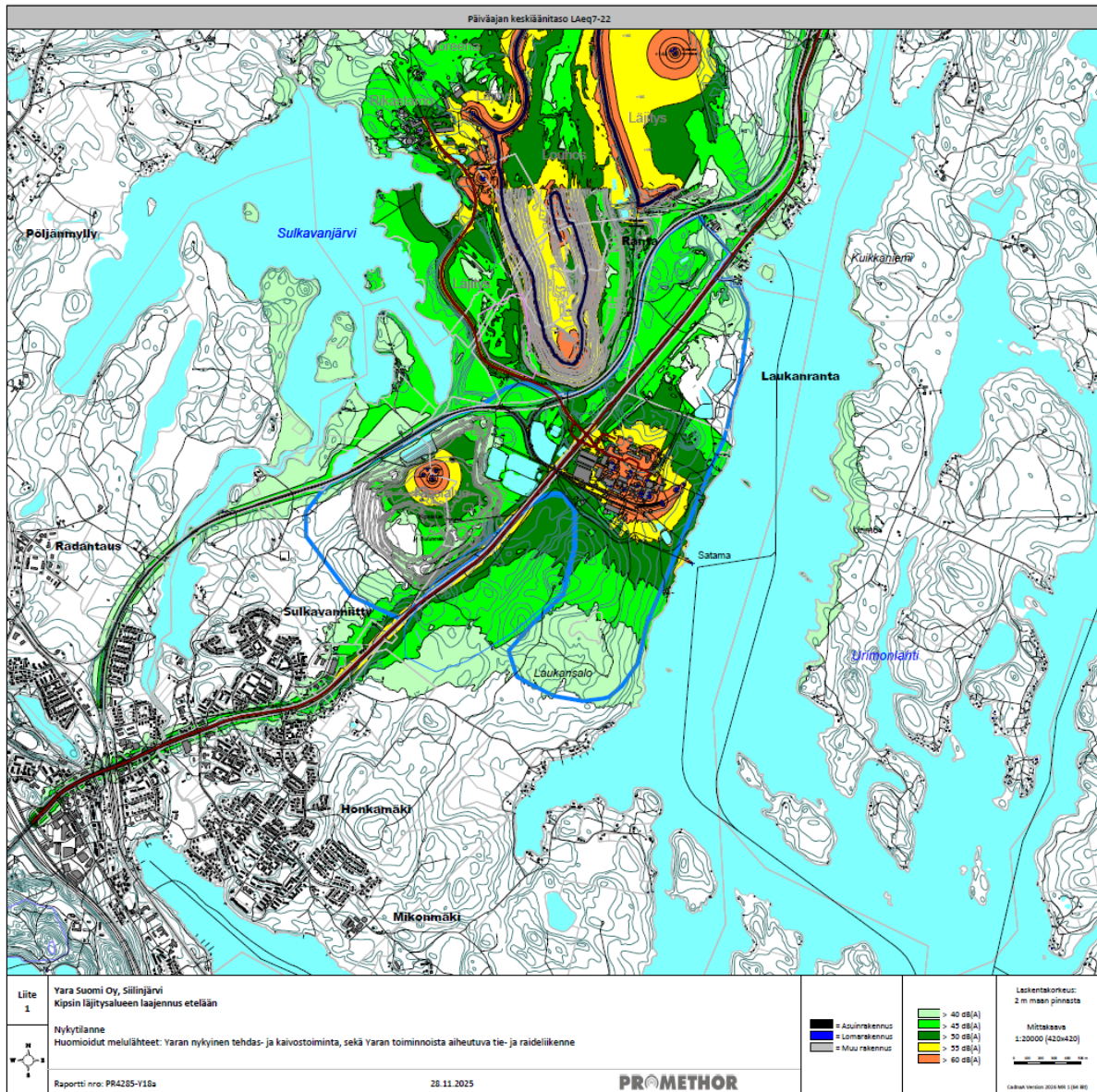
Lentoliikenteen osalta hankealueen sijainti Kuopion lentoaseman (Rissala) lähestymislinjalla ja esterajoituspinnat huomioidaan hankesuunnittelussa tarvittavin lausunnoin ja luvun, **eikä vaikutuksia arvioida YVA-selostuksessa**

19. Melu ja värinä

19.1 Nykytila ja sen kehitys

Nykytilassa alueen melu muodostuu Yaran kaivos- ja tehdasalueen toiminnoista, yleisestä liikenteestä sekä Kuopion lentoaseman, erityisesti Karjalan lennoston, toiminnasta. Kaivostoiminnassa syntyy melua malmin louhinnassa (poraus, räjäytykset), malmin ja sivukiven lastauksissa ja kuljetuksissa, malmin ja sivukiven murskauksessa, rikastamolla, pastalaitoksella sekä rikastushiekan, sivukiven ja kipsin läjityksessä. Kipsin läjityksessä melua aiheutuu läjitysalueella käytettävistä työkonneista (kaivinkoneet, puskutraktori, pyöräkuormaaja, dumpperit) ja kipsiä läjitysalueelle kuljettavasta hihnakuljettimesta. Työkoneiden melu vastaa tavanomaisesta maarakentamisesta aiheutuva melua. Kuljetin on katettu ja sen aiheuttamat melutasot ovat alhaisia.

Toimipaikan melupäästöjen nykytilaa on tarkasteltu melumallinnuksen avulla (Kuva 19-1). Melumallinnus huomioi nykytilan osalta Siilinjärven toimipaikan nykyisistä tehdas- ja kaivostoiminnoista aiheutuvan melun sekä Yaran toiminnoista aiheutuvan tie- ja raideliikenteen melun. Melunlähteiden osalta on huomioitu myös alueen korkeuserot ja toimintojen sijoittuminen suhteessa maastonmuotoihin. Melumallinnus osoittaa, että Yaran toiminnan melu alittaa valtioneuvoston melutason ohjearvoista annetun päätöksen (993/1992) mukaiset päiväajan melutason ohjearvot lähimmillä rakennuksilla (55 dB asuinrakennuksille ja 45 dB lomarakennuksille). Sulkavanniityn alueella Yaran toiminnasta aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on alle 40 dB. Yöaikaan melutaso, huomioiden myös liikenteen melun, on Sulkavanniityn alueella alle 40 dB, yöajan valtioneuvoston päätöksen mukaisen ohjearvon ollessa 50 dB. Yaran toiminnasta aiheutuu melua vähäisesti myös Urimon alueelle, jossa melutaso on yhdellä lomarakennuksella suurimmillaan noin 40 dB ja muilla lomarakennuksilla alle 40 dB. Yaran toiminnoista (mm. louhos, Itäläjitys) aiheutuu melua nykyisen pasutealueen pohjoispuolelle Rannan alueelle, jossa on sekä asuin- että lomarakennuksia. Laukansalon alueelle melua aiheutuu nykyisellään tehtaiden toiminnoista ja liikenteestä.



Kuva 19-1. Melun leviäminen ympäristöön Siilinjärven toimipaikan alueella nykytilanteessa (päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22).

Siilinjärven toimipisteen ympäristömelua mitataan jatkuvatoimisesti tällä hetkellä kuudessa eri mittauspisteessä ulkopuolisen konsultin toimesta. Mittauspisteet sijaitsevat kaivosalueen läheisyydessä. Viisi mittauspistettä sijaitsee toimipaikan ympäristössä sijaitsevilla asuinalueilla ja yksi mittauspiste Mustin rikastushiekka-altaan eteläosassa (kyseinen piste toimii referenssipisteenä kaivosalueella). (Yara Suomi Oy 2026) Asuinalueilla sijaitsevilla mittauspisteillä mitataan jatkuvatoimisesti melun keskiäänitasoa (LAeq). Lisäksi mitataan räjäytysten aikaisia C-painotettuja melun huippuarvoja (LCpeak) sekä C-painotettuja äänialtistustasoja kolmessa mittauspisteessä (Raasiontien, Marjomäentie ja Kinnusentie).

Vuoden 2025 mittausten yhteenvedon perusteella mittauspisteiden päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot ovat ajoittain ylittäneet Yaralle asetetut lupamääräykset (55 dB/50 dB) huomioitaessa kaikki ympäristön äänet. Myös aamu- (klo 6–7) ja iltatunteina (klo 22–23) on tapahtunut ylityksiä huomioitaessa kaikki ympäristön melu. Tarkemman kuukausitason tarkastelun perusteella ylitykset

ovat kuitenkin johtuneet muusta kuin kaivostoiminnasta (mahdollinen mittauspisteen lähellä työkennellyt työkone, lentoliikenne jne). Yaran toiminnasta aiheutuneet keskiäänitasot eivät ylittyneet kertaakaan vuonna 2025. (Promethor Oy 2026)

Melua on mitattu myös kipsin läjitysalueen länsipuolelle sijoittuvan kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen aikana (Promethor 2022a ja 2022b). Tutkimuksessa mitattiin melua 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 (55 dB(A)) ja lomarakennuksille (45 dB(A)) annettuja ohjearvoja. Melumittauksia on suunniteltu tehtävän myös kipsin nykyisen läjityksen lounaislaajennuksen rakentamisen aikana.

Hankealue on Rissalan lentokentän lähestymisaluetta, jolla on mahdollista havaita lentokoneiden aiheuttamaa ääntä. Osa Laukansalon alueesta on merkitty kaavassa lentomelualueeksi.

Siilinjärven toimipaikan alueella muodostuu tärinää liikenteestä, työkoneiden toiminnasta sekä kaivostoiminnasta. Maa- ja kallioperässä välittyvä tärinä vaimenee erittäin tehokkaasti etäisyyden kasvaessa. Alueen merkittävin tärinän lähde on kaivostoiminta. Siilinjärven kaivoksen louhintaräjätysten aiheuttaman tärinän mittauksia on tehty kaivoksella vuodesta 1988 lähtien ja nykyisin tärinämittauksia tehdään jatkuvatoimisesti kolmella eri asuinkiinteistöllä sekä yhdessä mittauspisteessä kaivosalueella. Lisäksi viime vuosina on tehty ilmanpainemittauksia.

19.2 Vaikutusten arviointi

Kipsin läjityksessä melua voi syntyä sekä rakentamisvaiheen työmaatoiminnoista että kuljetinjärjestelmän koneistoista ja läjitysalueella käytettävistä työkoneista. Koska kipsi siirretään kaikissa vaihtoehdoissa kuljetinta pitkin, ei tieliikenteen aiheuttamaa melua muodostu, mutta kuljetinjärjestelmän koneistot tuottavat kuitenkin tasaista ääntä. Melu voi levitä asutuksen tai virkistysalueiden suuntaan maaston muodoista ja etäisyyksistä riippuen. Kipsialueelta ei aiheudu ympäristöön iskumaista tai kapeakaistaista melua.

Kun otetaan huomioon hankkeen toiminnan luonne ja mittakaava sekä sen sijoittuminen jo valmiiksi meluisalle kaivos- ja tehdasalueelle, hankkeesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia meluvaikutuksia, jotka olisivat lähialueen häiriintyvien kohteiden kannalta merkittäviä. Tästä syystä kipsin läjityksen YVA-menettelyssä ei katsota tarpeelliseksi laatia erillistä uutta melumallinnusta. Hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona hankkeen toimintojen luonteen, laajuuden, sijoittumisen, toiminta-aikojen sekä lähimpien häiriintyvien kohteiden perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään alueelta käytettävissä olevia aiempia meluselvityksiä, olemassa olevia kipsin läjitykseen liittyviä melumallinnuksia, joista uusin on laadittu vuonna 2025 kipsin lounaislaajennuksen ympäristölupahakemuksen yhteydessä, sekä etäisyys- ja maankäyttötarkastelua. Mikäli arviointia tarkentava mallinnus katsotaan tarpeelliseksi, se voidaan tehdä myöhemmässä lupahakemusvaiheessa.

Tärinävaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä kaikissa vaihtoehdoissa, koska kipsin läjityksen alueella työskentelevistä koneista tai kuljetinjärjestelmästä ei aiheudu sellaista tärinää, joka olisi havaittavissa läjitysalueen ulkopuolella. Hankkeen aiheuttama tärinä rajoittuu rakentamisvaiheen maanrakennustöihin. **Tärinävaikutuksia ei arvioida YVA-selostuksessa.**

20. Ilmanlaatu

20.1 Nykytila ja sen kehitys

Siilinjärvellä ilman laatuun vaikuttavat yleisesti Yaran toiminnot, liikenne, katupöly sekä lämpökusten päästöt ja puun poltto kiinteistökohtaisessa lämmityksessä. Nykytilassa hankkeen vaikutusalueen ilmanlaatuun vaikuttavat Siilinjärven kaivoksen nykyinen toiminta, liikenteen päästöt, tehtaisten päästöt, kiertovesialtaiden ja kipsin ja pasutteen läjitysalueiden päästöt, sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muuta teollisuutta.

Vuoden 2024 ilmanlaatumittausten vuosiraportin perusteella ilmanlaatu Siilinjärvellä oli pääosin hyvä. Eniten ilmanlaatua heikensi keväisen katupölyn ohella kesällä otsoni ja pienhiukkasten kaukokulkeumat sekä vilkkaasti liikennöidyillä alueilla tieliikenteen pakokaasupäästöt. Vuonna 2024 ilmanlaatu oli ajoittain heikko myös alku- ja loppuvuoden talvikuukausina, jolloin pakkasjaksoilla koholla olivat hiukkaspitoisuuksien lisäksi myös typpidioksidin pitoisuudet. (AERI Oy 2025)

Siilinjärvellä Yara Suomi Oy:n kaivos- ja rikastushiekka-alueen sekä tehdasalueen ympäristössä on seurattu Kuopion ja Siilinjärven yhteistarkkailussa pölypäästöjen vaikutuksia hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin ja vuodesta 2021 alkaen myös pienhiukkasten pitoisuuksiin. Mittauksia tehdään kolmella asemalla Kolmisopen, Mustin ja Rannan mittausasemilla. Vuoden 2025 alusta lähtien on lisäksi seurattu haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia tehdasalueen läheisyydessä Kuuselan alueella, ja vuoden 2026 alusta mittaukset on aloitettu myös rikkidioksidin osalta. Rikkiyhdisteiden ja rikkidioksidin mittausten kesto on tämänhetkisen tiedon mukaan vuoden 2026 loppuun saakka.

Siilinjärven toimipaikan yhteistarkkailussa olevissa mittauspisteissä on käytössä online-mittauslaitteistot. Asemilla mitataan hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja pienhiukkasia (PM_{2,5}). Vuoden 2025 mittausten yhteenvetoraportti ei ole vielä valmistunut. Kuukausiraporttien mukaan hiukkasten pitoisuudet olivat alhaisia kaikilla mittausasemilla aina alkuvuodesta kesäkuuhun asti, pois lukien yksittäiset korkeammat pitoisuudet huhtikuussa Rannan mittausasemalla. Heinäkuussa pitoisuudet nousivat helteiden ja kaukokulkeuman vuoksi. Tämä oli havaittavissa myös muilla yhteistarkkailun mittauspisteillä. Pitoisuudet olivat koholla vielä elo- ja syyskuussakin samoista syistä. Lokakuussa pitoisuudet olivat alhaisempia ja marraskuun lopulla (27.11.) Mustin mittauspisteellä havaittiin korkeita pitoisuuksia, jolloin rikastushiekka pääsi pölyämään pohjoisen suuntaan Mustin altaalta. Joulu- ja tammikuussa pitoisuudet olivat jälleen alhaisia. (Yara Suomi Oy 2026)

Toimipaikan kaivos- ja rikastushiekka-alueiden ympäristössä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2024 pääosin melko alhaisia. Kolmisopessa oli 3.4.2024 kovasta tuulesta aiheutunut sivukivialueen pölyämisepisodei, mikä kohotti hiukkaspitoisuuksia lyhytaikaisesti. Pienhiukkaspitoisuudet kohosivat kaikilla kaivosalueen ympäristön mittausasemilla touko-kesäkuun vaihteessa ja syyskuun alussa hellejaksojen aikana kaukokulkeumien takia. (AERI Oy 2025)

Siilinjärven toimipaikalla ilmanlaadun kannalta merkittävimmät päästöt ovat hiukkas- eli pölypäästöt. Kipsin läjitysalueelta syntyy hiukkaspäästöjä kipsin pölytyessä. Säätilan takia kipsin läjityksen alueelta voi ajoittain olla episodimaista pölyämistä. Haastavin ajankohta pölyämisen osalta on kevättalvi, jolloin aurinko sulattaa nykyisen läjityksen lakialueen lumet ja kuivattaa sen pintaosat. Mikäli em. ajanjaksoon ajoittuu kovaa, puuskittaista tuulta, voi läjityksen pinnasta irrota kipsiä ja sitä voi kulkeutua tuulen mukana läjitysalueen ympäristöön. Kipsin läjityksen lakialueen pölyämistä ehkäistään tarvittaessa levittämällä lumia lakialueelle kevättalvella. Lumien avulla läjityksen lakialue pyritään pitämään kosteana mahdollisimman pitkään ja näin toimimalla pölyämistä voidaan minimoida.

Kipsin läjitysalueelta syntyy lisäksi fluorivetyypäästöjä. Lisäksi fluorivetyypäästöjä syntyy fosforihappotehtaalta ja kiertovesialtaista. Nykyisellään alueen ympäristössä ei ole viitteitä ilmapäästöistä johtuvista merkittävistä muutoksista. Arvioidut laskennalliset fluorivetyypäästöt vuosina 2014–2025 ovat olleet keskimäärin noin 2,7–6,9 tonnia vuodessa, josta kipsin läjityksen osuus on ollut noin 0,5–1,3 tonnia vuodessa ja kiertovesialtaiden fluorivetyypäästöt noin 0,7–2 tonnia vuodessa (Yara Suomi Oy 2026).

Kiertovesiallasalueen välittömässä läheisyydessä on toisinaan havaittavissa kipsille ominainen haju, joka koostuu kipsistä haihtuvista komponenteista. Haju ei kulkeudu lähimmille asuinalueille. Hajua aiheuttavien komponenttien tarkka koostumus ei ole tiedossa.

Nykyisellä pasutealueella pasutteen läjityksestä ja siirrosta aiheutuu vähäisiä pölypäästöjä. Näiden vaikutus rajoittuu pääasiassa läjitysalueen välittömään läheisyyteen ja tehdasalueen sisäpuolelle. Pölyn leviämislle otollisten olosuhteiden vallitessa, voi pölyä satunnaisesti levitä laajemmalle alueelle. Läjitysalueella ympäröivä puusto vähentää pölyn leviämistä ympäristöön.

Kemiantehtailta aiheutuu alueelle ilmakehämäärästä (Taulukko 20-1). Fosforihappotehtaalta muodostuu fluorivetyä ja rikkidioksidipäästöjä. Vuonna 2025 fosforihappotehtaan HF-kuormitus ja -pitoisuus oli hieman matalampi verrattuna edellisen vuoden tasoon. Tehtaan, kiertovesialtaiden ja kipsin läjitysalueen yhteenlaskettu HF-kuormitus oli kuitenkin hieman suurempi kuin vuonna 2024.

Taulukko 20-1. Kemiantehtaisten ilmakehämäärä viimeiseltä 7 vuodelta (Yara Suomi Oy 2026).

Fosforihappotehdas				Lannoitetehdas				
	HF (t/kk)	HF (mg/m ³)	SO ₂ (t/kk)	Nh ₄ -N (t/kk)	NO ₃ -N (t/kk)	F (t/kk)	SO ₂ (t/kk)	SO ₄ (t/kk)
2019	0,16	3,4	2,6	10,2	1,21	0,03	0,34	0,50
2020	0,32	3,9	2,2	10,4	1,05	0,03	0,39	0,58
2021	0,14	1,5	3,9	11,3	1,29	0,06	0,37	0,56
2022	0,18	2,0	3,7	7,8	0,81	0,03	0,30	0,45
2023	0,18	2,0	5,1	8,5	0,99	0,02	0,36	0,55
2024	0,19	2,2	3,9	9,1	0,72	0,02	0,30	0,46
2025	0,14	1,7	3,4	7,3	0,86	0,04	0,35	0,55
Typpihappotehdas			Rikkihappotehdas					
	NO ₂ (t/kk)	NO ₂ (ppm)	N ₂ O (ppm)	SO ₂ (t/kk)	HÖPE (mg/m ³ n)	HÖPE (t/kk)	Seis (t/kk)	Yht. (t/kk)
2019	11,3	193	32	59,5	19	0,07	2,5	2,6
2020	11,2	187	35	58,0	19	0,07	2,3	2,4
2021	10,6	178	41	59,4	19	0,07	3,6	3,6
2022	11,0	182	43	46,4	21	0,08	1,7	1,8
2023	6,4	103	56	28,0	31	0,16	3,3	3,5
2024	3,3	52	70	35,2		0,22	3,1	3,3
2025	3,0	47	46	35,1		0,21	3,7	3,9

Lannoitetehtaalta muodostuu typpi-, fluori- ja rikkikuormitusta. Vuonna 2025 lannoitetehtaan ilmapäästöt olivat matalalla tasolla ja mutta pääosin hieman korkeampia edelliseen vuoteen verrattuna. Typpihappotehtaalta muodostuu typen lisäksi rikkikuormitusta. Typpihappotehtaalle on vuonna 2023 asennettu DeNox-reaktori, joka on vähentänyt merkittävästi tehtaan NO₂-päästöjä. Koko vuoden NO₂-päästö oli edellistä vuotta pienempi. Myös N₂O-päästö oli edellistä vuotta pienempi. Rikkihappotehtaalta muodostuu rikin lisäksi hönkäpesurin (HÖPE) hiukkaspäästöjä. Rikkihappotehtaan

HÖPE:n hiukkaspäästö vuonna 2025 oli samalla tasolla tai hieman korkeampi edelliseen vuoteen verrattuna. Lisäksi biotiittitehtaalta muodostuu hiukkaspäästöjä.

Kaivostoiminnan pölypäästöt muodostuvat rikastushiekka-altailta, liikenteestä sekä avolouhosten louhintaräjähdyksistä. Lisäksi ilmapäästöjä aiheuttaa koneiden (kaivuukoneet, pyöräkuormaajat, puskutraktorit, poravaunut ja tiehöylät) sekä louheautojen päästöistä. Nykytilassa kaivoksen pölypäästöt voivat aiheuttaa vaikutuksia lähinnä hankealueen koillisosaan nykyisen pasutealueen läheisyyteen kaivostoimintojen sijoittuessa alueen lähistölle.

Toimipaikalla tapahtuvan rakentamisen aikaisia pölyämisaikutuksia on selvitetty kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen yhteydessä. Alueella tehdyn 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 Sulkavantiellä sijaitsevalla mittauskiinteistöllä. Mittausten perusteella kiertovesialtaan KVA13 rakentamisen aikaiset pölyämisen vaikutukset lähimmillä asutusalueilla arvioitiin olevan vähäiset. (Envineer 2022)

20.2 Vaikutusten arviointi

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia ilmanlaatuun kipsin läjitysalueen rakentamisen aikana ja kipsin läjityksen aikana. Hankkeesta ei aiheudu muutoksia fosforihappotehtaan toimintaan tai tuotantomääriin. Toiminnan päättymisen jälkeen toiminnan aiheuttavat vaikutukset vähenevät läjitysalueen maisemoinnin ja kasvittumisen myötä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset johtuvat maanrakennustöiden aiheuttamasta pölyämisestä sekä työkoneiden ja liikenteen pakokaasupäästöistä. Rakentamisen aikana alueelta poistetaan pintamaat. Lisäksi kalliota voidaan joutua louhimaan pohjan tasaamiseksi. Maankaivu ja kallion louhinta aiheuttavat pölyämistä ympäristössä lähialueella. Myös rakentamisesta johtuva liikenne aiheuttaa pölyämistä. Liikenteen ja työkoneiden käytön yhteydessä muodostuu ympäristölle ja terveydelle haitallisia pakokaasupäästöjä, joihin kuuluvat mm. hiilimonoksidi, hiilivedyt, rikkidioksidi ja lyijyhdykset, typen oksidit ja hiukkaspäästöt. Rakentamisen aikainen liikenne rajautuu pääosin Yaran toimipaikan alueelle.

Kipsin läjityksestä voi aiheutua pölyämistä lähiympäristöön. Pölypäästön leviämiseen vaikuttavat hiukkaskoko, tuulen suunta ja voimakkuus, ilman lämpötila ja kosteus sekä ympäröivän maaston kasvillisuus. Läjitetävän kipsin ja kiertovesialtaiden pinnasta haihtuu lisäksi veteen liuennutta fluoridia ilmaan.

Toiminnan päättyessä vaikutukset vähenevät, kun läjitysalue suljetaan ja maisemoidaan.

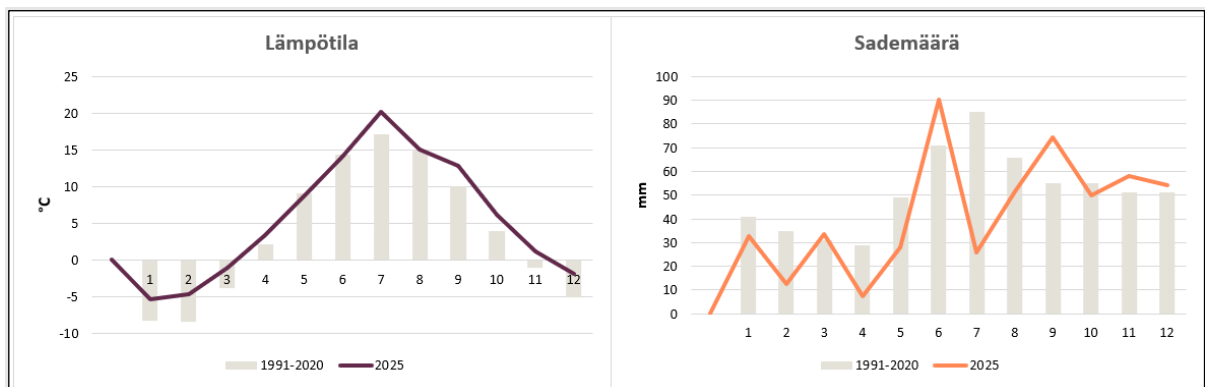
Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan huomioimalla työmaaliikenteen pakokaasuista sekä kuljetuksista ja alueen toiminnoista muodostuvat pöly- ja fluorivetyypäästöt. Päästötiedot perustuvat hankkeen suunnittelutietoihin ja aikaisempien mallinnusten lähtötietoina käytettyihin päästökertoimiin. Vaikutusten selvittämiseksi hyödynnetään aikaisemmin laadittuja mallinnuksia koskien ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämistä ympäristöön kipsiläjitysalueelta hiukkasten (pöly) osalta sekä kipsiläjitysalueelta ja kiertovesialttilta fluoridin osalta. Kipsin läjityksen vaikutusta ilmanlaatuun arvioidaan perustuen toiminnan ja asuinalueiden välisiin etäisyyksiin, toimintamääriin sekä fluorivedyn ja pölypäästöjen aikaisempiin leviämislaskelmiin. Arvoja verrataan kansallisiin ja kansainvälisiin ohjearvoihin. Arvioinnissa hyödynnetään lisäksi kokemuksia pölyn leviämisestä ja pölyntorjunnasta. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arvioina.

21. Ilmasto

21.1 Nykytila ja sen kehitys

Pohjois-Savo kuuluu pääosin eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen eli vaahteran ja lehmuksen vyöhykkeeseen ja alue on tyypillistä vesistöjen rikkomaa Järvi-Suomea. Merkittävin vesistöalue Pohjois-Savossa on pitkänomainen Kallaveden laakso, joka ulottuu Varkauden seudulta aina Iisalmen pohjoispuolelle. Lännempänä ilmastoon vaikuttavat Konneveden ja Nilakan laaksot. Vesistöt toimivat ilmastoa lämmittävänä tekijänä nostamalla erityisesti yölämpötiloja kesäisin ja syksyisin sekä pidentämällä kasvukautta. Maakunnan koillis- ja pohjoisosien vaara-alueet kuuluvat puolestaan keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Näillä korkeammilla vedenjakaja-alueilla, joista käytetään myös nimitystä Karjalanselkä ja Maanselkä, korostuvat ilmaston mantereisemmat piirteet. (Ilmasto-opas.fi, 2022)

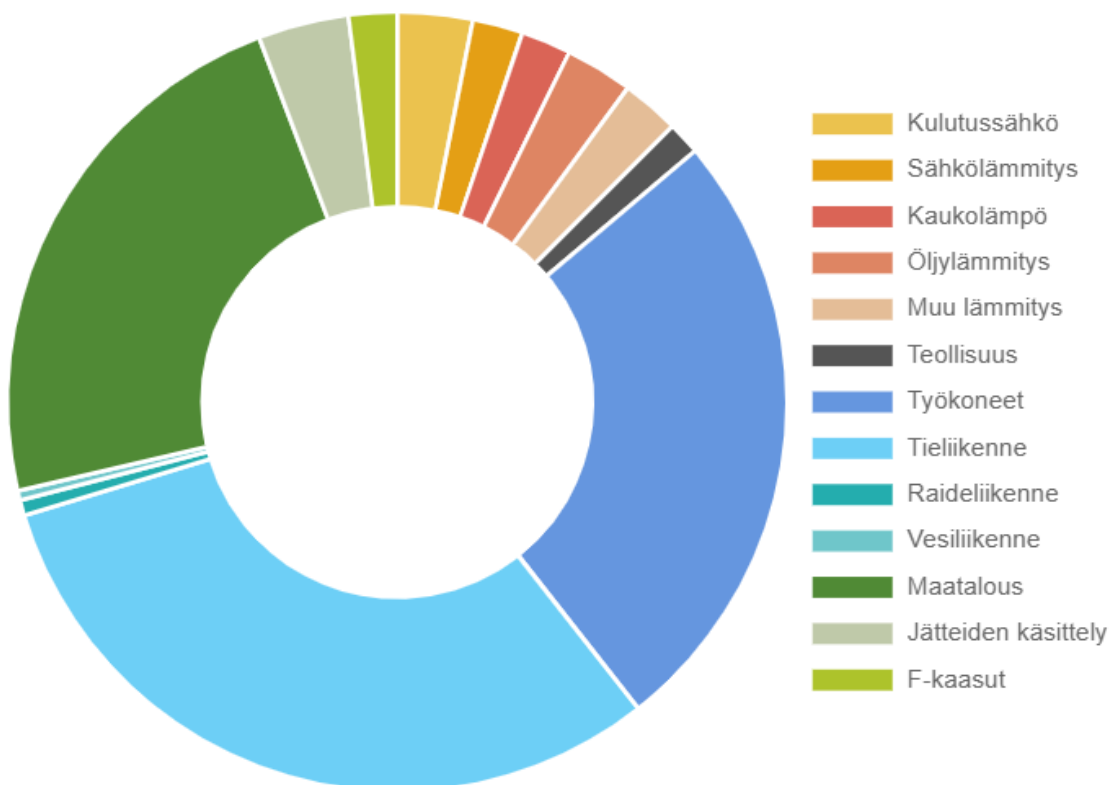
Siilinjärveä lähimpänä olevan Kuopion Maaningan sääaseman 30 vuoden lämpötila- ja sademäärätilastot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21-1). Pitkän aikavälin (vertailujakso 1991–2020) keskilämpötila on ollut 4,1 °C. Vuonna 2025 keskilämpötila oli puolestaan 5,7 °C. Vuotuinen sademäärä on ollut keskimäärin 616 mm pitkällä aikavälillä. Vuonna 2025 sademäärä oli 519 mm, eli alhaisempi kuin pitkän aikavälin keskimääräinen sademäärä.



Kuva 21-1. Kuopion Maaningan sääaseman lämpötila ja sademäärä vuonna 2025 sekä ilmastollinen vertailukausi 1991–2020. Kuvaa jaat laadittu Ilmatieteen laitoksen avoimen aineiston perusteella.

Siilinjärven kunnan ilmastopäästöt vuonna 2024 olivat Suomen ympäristökeskuksen alustavan laskennan mukaan 124,9 kt hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂e) (SYKE 2026). Eniten päästöjä aiheutti tieliikenne (38,6 kt CO₂e), jonka lisäksi suuria päästöjä aiheuttivat maatalous ja työkoneiden käyttö. Siilinjärven päästöjen jakauma vuonna 2024 on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 21-2).

PÄÄSTÖJEN JAKAUMA E2024 — SIILINJÄRVI



Kuva 21-2. Siilinjärven kunnan päästöjakauma vuonna 2024 (SYKE 2026, ennakkotieto).

Pohjois-Savon maakunnallisessa ilmastotiekartassa 2035 on määritetty tavoitteet ja toimenpiteet ilmastomuutoksen hillitsemiseksi sekä siihen sopeutumiseksi ja varautumiseksi. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoteen 2007 verrattuna. Toimenpiteinä on esitetty esimerkiksi hiilivarastojen säilyttäminen ja hiilensidonnan parantaminen. (Hiilineutraali Pohjois-Savo, 2024)

21.2 Vaikutusten arviointi

Läjitysalueen rakentamisesta aiheutuu puuston ja maaperän hiilivaraston sekä hiilinielujen poistumaa rakentamattomilla alueilla. Puuston poiston ja maaperän muokkaamistarpeen määrä riippuu vaihtoehdosta. Lisäksi läjitysalueen rakentamisesta aiheutuu kaikissa vaihtoehdoissa vähäistä sisäistä liikennettä ja sen myötä ilmapäästöjä. Rakentamisvaiheessa hankealueella liikkuu raskasta kalustoa (työmaakoneita) läjitysalueiden pohjarakenteiden ja muun infren rakentamisen yhteydessä. Myös kipsin hihnakuuljettimen rakentamisesta syntyy päästöjä kaikissa vaihtoehdoissa.

Toimintavaiheen aikana päästöjä syntyy kaikissa vaihtoehdoissa kipsin kuljettamisesta läjitysalueelle. Kipsiä muodostuu vuosittain noin 1,6 Mt/v. Kipsi kuljetetaan läjitysalueelle hihnakuuljettimella, joten kuljetuksen päästöt muodostuvat hihnakuuljettimen tarvitseman sähkön päästöistä.

Kipsin läjitysalueita muotoillaan ja maisemoidaan jo toimintavaiheessa eli sitä mukaa, kun läjityksen eri osat saavuttavat lopullisen korkeutensa ja kipsin voimakkain painuma on tasaantunut. Läjitystoiminnan loputtua kipsin annetaan painua riittävästi, jonka jälkeen sulkemistoimenpiteet on mahdollista aloittaa. Purkamis- sekä rakentamistoimenpiteistä aiheutuu päästöjä muun muassa työkoneiden käytöstä ja materiaalien kuljetuksista.

Ilmastovaikutusten arviointi toteutetaan noudattaen Ympäristöministeriön vuonna 2021 julkaisemaa ohjeistusta: *Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely*. Ilmastovaikutusten arviointia varten laaditaan laskelma, jossa huomioidaan karkealla tasolla rakentamisen, läjityksen ja läjitystoiminnan lopettamisen aiheuttamat vuositteittaiset ja hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt. Laskennassa hyödynnetään Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Luke:n kehittämää hiilikartta-työkalua sekä luotettavista lähteistä saatavia päästökertoimia.

Arvioinnissa huomioidaan suorat rakentamisessa, tuotannossa ja liikenteessä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt sekä lasketaan vaikutus hiilinieluihin maankäytön muutoksen kautta. Hankkeen ilmastovaikutukset suhteutetaan mahdollisiin alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin.

Arvioinnissa kuvataan myös ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia hankkeeseen ja miten näihin vaikutuksiin kuten sään ääri-ilmiöihin ja muihin ilmastoriskeihin varaudutaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.

22. Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö

22.1 Nykytila ja sen kehitys

Elinolot ja viihtyvyys

Siilinjärvi on noin 21 000 asukkaan kunta, joka sijaitsee valtatie 5 varrella Itä-Suomen suurimman kaupungin, Kuopion pohjoispuolella. Siilinjärvi kuuluu Kuopion kaupunkiseutuun, jonka asukasmäärä on noin 130 000.

Siilinjärven kuntakeskus sijaitsee lounaassa kolmen kilometrin etäisyydellä lähimmistä Yaran tehdasalueen rakennuksista. Kuntakeskus sijaitsee Siilinjärveen kuuluvan Siilinlahden pohjukan ja Pieni-Sulkava-järven välissä, jatkuen kantatien 75 suuntaisesti kohti itää. Kuntakeskuksen länsipuolelle sijoittuu valtatie 5, jonka länsipuolelle sijoittuu mm. Harjamäen asuinalue. Siilinjärven julkiset ja kaupalliset palvelut ovat keskittyneet kuntakeskuksen alueelle, ja alueella sijaitsee kouluja, päiväkoteja, terveysasema, palvelukoteja ja muita herkkiä kohteita.

Kantatien 75 pohjoispuolelle, nykyisen kipsin läjityksen lounaispuolelle sijoittuvat Sulkavanniityn ja Simonsalon alueet. Alueet ovat omakotitalo- ja rivitalovaltaisia ja sinne sijoittuu mm. leikkikenttiä. Alueella sijaitsee myös Jukolan yritysalue. Laukansalon lounaispuolelle sijoittuvat Tynnörisen ja Honkamäen asuinalueet, joilla on sekä omakotitalo- että rivitaloasutusta. Alueella on mm. urheiluja leikkikenttä. Tynnörisestä ja Honkamäestä itään sijoittuu Jynkänlahti, Jynkänniemi ja Jynkänranta, joiden alueella on joitakin vakituisia ja vapaa-ajanasuntoja. Tynnörisestä ja Honkamäestä kuntakeskukseen päin sijoittuu mm. Päivärinteiden alue, jossa sijaitsee koulu, päiväkotijä ja palvelukoti noin 1,6 km etäisyydellä vaihtoehdosta VE0.

Kuuslahden kylä sijoittuu hankealueen pohjoispuolelle lähelle nykyistä Itäläjitystä. Hankealuetta lähimpänä sijaitsee Rannan alue, jossa asutus on pääasiassa keskittynyt Kuuslahti-vesistön rannoille ja kantatien 75 varrelle. Asutus jatkuu tien varrella itään tiiviinä Pajulahteen asti. Kuuslahden alueella runsaammin asutusta on Harvalaisentien ja Marjomäentien varrella. Kuuslahden kylällä on koulu, jossa on perusopetusta alaluokille, sekä päiväkotijä, jossa toimii esiopetus- ja varhaiskasvatuseriymä. Etäisyyttä vaihtoehdon VE1a-b alueesta koululle on noin 2,6 km.

Asutuksesta on kerrottu tarkemmin luvussa 15 (yhdyskuntarakenne ja maankäyttö).

Lähitulevaisuudessa elinolojen ja viihtyvyyden kannalta suurimpana nykytilaan vaikuttavana kehityksenä voidaan pitää kipsin nykyisen läjityksen lounaislaajennusta. Lounaislaajennuksen myötä kipsin läjitysalue laajenee kohti Sulkavanniityn aluetta. Laajennuksen myötä Sulkavanniityn alueelle aiheutuu maisemavaikutuksia, mutta pölyn ja melun osalta raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän. Aiemman kipsin läjityksen laajentamisen YVA-menettelyn (Ramboll Finland Oy 2018b) ja muun saadun palautteen perusteella asukkailla huoli ja epätietoisuus tapahtuvista muutoksista korostuvat ja ei-toivotut muutokset nykytilassa koetaan herkästi asuinviihtyvyyttä heikentävänä. Lounaislaajennuksen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin laajennusta koskevassa ympäristöluvan muutoshakemuksessa. Pyriitin käyttö raaka-aineena tulee tämänhetkisen tiedon mukaan päätymään noin vuoteen 2029 mennessä, jolloin pasutteen muodostuminenkin päättyy kokonaan, eikä pasutealueelle ole tiedossa elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia muutoksia lähivuosina. Laukansaloon suunnitella olevan louhoksen (Ramboll Finland Oy 2024a) arvioidaan toteutuvan vuoden 2040–2045 tienoilla, joten asumiseen vaikuttavia muutoksia ole tiedossa lähivuosina.

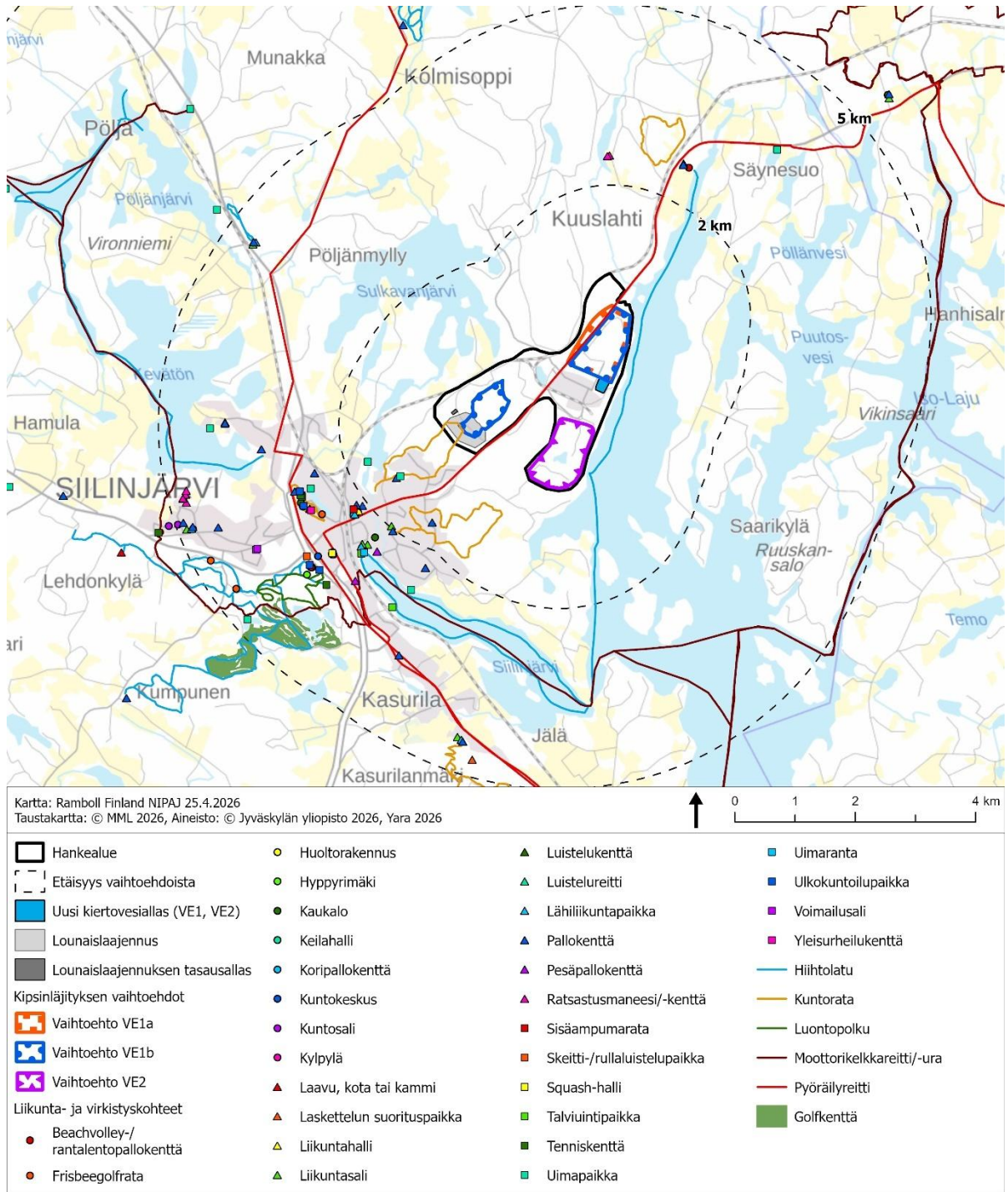
Virkistyskäyttö

Lähimmät virkistysreitit ovat hankealueelle osittain sijoittuva Simonsalon valaistu hiihtolatu/kunto-polku sekä Kuuslahden vesistön alueella sijaitseva maastohiihtolatu, joka yhtyy Honkamäen alueella sijaitseviin hiihtolatuihin (Honkamäen ladut/kuntoreitti). Laukansalossa aiemmin hiihtäjien taukopaikkana toiminut Laukanlammen maja ei ole enää käytössä. Laukanlammen ympäristössä on aiemmin sijainnut hiihtolatuja, mutta paikalliselta Siilin Ladut ry:ltä saadun tiedon mukaan ladut eivät ole enää aktiivisessa käytössä, eikä niitä enää ylläpidetä. Lähimmät viralliset uimapaikat sijaitsevat Sulkavanniityn ja Simonsalon alueella (Sulkavan ja Pennasenlammen uimapaikat) noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä läjitysvaihtoehdosta. Kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä saadun tiedon mukaan myös Jynkänlahden rannalla on uimaranta ja venesatama (Ramboll Finland Oy 2024a, tupaillassa saatu tieto). Nilsiantien (kt 75) varrelle sijoittuu pyöräilyreitti, joka on osa noin 160 km pitkää Kuopio–Tahko-reittiä. Maakuntakaavaan on osoitettu ohjeellinen Siilinjärvi-Nilsia-retkeilyreitti. Asuinalueilla on muitakin virkistystä palvelevia kohteita, kuten pallokenttiä.

Hankealueen ja Sulkavanniityn välisellä alueella (Oulunmäki) sekä Laukansalon alueella marjastetaan, sienestetään ja oleillaan luonnossa. Nykyisen pasutelualueen pohjois-luoteispuolella sijaitsee käytöstä poistettu, maisemoitu sivukivien läjitysalue (kaakkoisläjitys). Kantatien ja rautatien välinen alue on suljettu puomein, eikä alueella ole virkistyskäyttöä. Siilinjärven toimipaikan ympäristössä on lisäksi useita vesistöjä, joilla muun muassa harrastetaan uintia, veneilyä, kalastusta ja mökkeilyä. Hankealueen ympäristön vesistöistä paikallisesti tärkeinä vapaa-ajan kalastuspaikkoina voidaan pitää Juurusveden Kuuslahtea, Sulkavanjärveä ja Siilinjärveä, mutta kalastusta harrastetaan myös pienemmissä vesistöissä (mm. Pieni-Sulkava).

Virkistyskäytön näkökulmasta nykytilassa on tapahtumassa muutosta, sillä nykyisen kipsin lounaislaajennus (lupa käsittelyssä) tulee katkaisemaan Oulunmäen rinteellä kulkevan nykyisen Simonsalon kuntoradan, sillä kuntoradan itäreuna jää laajennuksen alle. Kuntoradan käytöstä poistuvan osan tilalle on mahdollista tehdä korvaava lenkki Sulkavanniityn ja kipsin läjityksen väliin Yaran omistamille maille. Näin ollen kuntoradan käyttö voisi jatkua kipsin läjityksen laajentamisesta huolimatta. Kuntoradan uuden linjauksen suunnittelu tullaan tekemään yhteistyössä reitin ylläpitäjän sekä muiden sidosryhmien kanssa. Suunnitelma uudelleen linjauksen osalta tarkentuu myöhemmässä vaiheessa. Edellä esitetyt virkistyskäytössä olevat reitit ja kohteet on esitetty kootusti seuraavalla kartalla (Kuva 22-1).

Laukansaloon suunnitteilla olevan louhoksen (Ramboll Finland Oy 2024a) arvioidaan toteutuvan vuoden 2040–2045 tienoilla, joten virkistyskäyttö voi jatkua nykyisellään, eikä muutoksia ole tiedossa lähivuosina.



Kuva 22-1. Virkistysreitit ja -kohteet sekä muita toimintoja hankealueella ja sen lähiympäristössä (Aineisto: LI-PAS-tietokanta, Siilinjärven kunnan karttapalvelu, Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmä).

Koetut nykyisen toiminnan vaikutukset

Yaran Siilinjärven tehtaat ja kaivos ovat toimineet alueella pitkään, joten asukkaille on muodostunut käsitys toiminnan luonteesta ja siitä aiheutuvista vaikutuksista. Nykyisen kipsinlajitystoiminnan ja yleisesti Yaran toiminnan vaikutuksia on kuvattu kunkin osa-alueen nykytilakuvauksessa (esim. luku 16 maisema, luku 19 melu ja luku 20 ilmanlaatu). Nykyisen kipsinlajitystoiminnan *koettuja vaikutuksia* voidaan kuvailla asukkailta ja muilta sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella.

Aiemman kipsinläjityksen laajennuksen YVA-menettelyn (Ramboll Finland Oy 2018b) alueen asukkaat ovat olleet huolissaan nykyisen kipsin läjityksen aiheuttamista pohja- ja pintavesivaikutuksista, läheisen Sulkavanjärven tilasta, maisemavaikutuksista sekä vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Toisaalta tehtaiden toiminta on koettu kuitenkin tärkeäksi kunnan elinkeinoelämälle ja työllisyydelle. Asukkaat ovat nostaneet esille kipsin hyötykäyttömahdollisuuksien tutkimisen, jotta toiminta voisi jatkua ilman kipsin läjittämistä.

Vuosien 2012–2024 välillä Yaralle tulleista asukasyyteidenotoista suurimmassa osassa aiheena on ollut kaivostoiminnan melu ja räjäytykset. Myös rikastushiekka-alueen pölyämisestä on oltu yhteydessä muutamia kertoja vuodessa. Kipsin läjitysalueen pölyämisestä ja kiertovesialtaan (KVA13) alueen rakentamisen aiheuttamista meluista on tullut yksittäisiä yhteydenottoja.

Yleisesti Siilinjärven kuntakeskuksessa on ennestään ympäristöhäiriöitä, joista merkittävien lienee liikenne. Yaran Siilinjärven toimipaikan vaikutukset ovat keskustassa toistaiseksi jääneet vähäiseksi. Keskusta taajamineen on ympäristönä yleensä melko sopeutumiskykyinen, sillä muutoksia tapahtuu säännöllisin väliajoin.

Aluetalous ja elinkeinoelämä

Aluetalouden ja elinkeinojen näkökulmasta elinkeinorakenne on Siilinjärvellä palveluvaltainen. Palvelujen työpaikkojen osuus vuonna 2023 oli 65,9 %. Toiseksi suurin osuus vuonna 2023 oli jalostus (29,4 %) ja pienin alkutuotanto (3,5 %). Työttömyysaste vuonna 2023 lokakuussa oli 9,7 %. Työpaikkaomavaraisuusaste oli 78,5 % vuonna 2023. Työpaikkaomavaraisuus on kasvanut, sillä esim. vuonna 2013 se oli 72,9 %. (Tilastokeskus 2026)

Yara on Siilinjärven suurin teollinen työnantaja ja Kuopion alueella merkittävä työnantaja. Yara Siilinjärvi työllistää suoraan noin 400 henkilötyövuotta (htv) ja toimipaikan arvioitu kokonaistyöllisyysvaikutus on reilu 2200 htv. Urakoitsijat mukaan lukien toimipaikalla työskentelee päivittäin yli 700 henkilöä. Yara Siilinjärven toiminta vaikuttaa koko Pohjois-Savon sosioekonomiseen toimintaympäristöön ja luo sekä suoraan että välillisesti uusia työpaikkoja. Kaivos ja lannoitteiden jalostus saa aikaan kerrannaisvaikutuksia eli kysyntää myös lukuisille muille toimialoille. Nämä toimialat synnyttävät edelleen kerrannaisvaikutuksia eli lisäkysyntää muille toimialoille. Tällä tavoin toiminnasta muodostuu merkittäviä vaikutuksia paikallisella, alueellisella ja kansallisella tasolla.

Hankealue on nykyisellään pääosin Yaran toimipaikan aluetta, eikä siellä harjoiteta muuta elinkeinotoimintaa. Hankealueen läheisyydessä kantatien 75 varrella Sulkavanniityn asuinalueen läheisyydessä sijaitsee Jukolan yritysalue. Yritysalueelle on sijoittunut useita yrityksiä, kuten Simetek Oy, Valtavirta Oy ja Kolmen Sähkö Oy.

22.2 Vaikutusten arviointi

YVA-laissa (252/2017 2 § 1 kohta) yhdeksi ympäristövaikutukseksi määritellään hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksella ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Toisena ihmisiin kohdistuvien vaikutusten kokonaisuutena käsitellään vaikutuksia terveyteen, jotka on käsitelty omassa luvussaan (luku 23).

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kutsutaan myös sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Sosiaaliset vaikutukset voivat olla välillisiä tai välittömiä, myönteisiä tai kielteisiä ja kestoaltaan vaihtelevia. Sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät tiiviisti muihin vaikutuksiin (esim. maankäyttö,

melu, päästöt, liikenne, maisema, luonto, aluetalous) joko välittömästi tai välillisesti. Esimerkiksi luontoon tai maisemaan kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Suoria sosiaalisia vaikutuksia ovat esimerkiksi maankäytön muutos, melusta aiheutuva asuinym-
päristön viihtyvyyden heikkeneminen ja suora työllistyminen. Myös huolet ja pelot sekä toiveet ja odotukset hankkeen toteutumisesta ja vaikutuksista ovat suoria vaikutuksia. Välillisiä myönteisiä vaikutuksia voi muodostua esimerkiksi hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten kautta. Ihmisiin kohdistuvilla vaikutuksilla on ominaista, että vaikutukset ja niiden luonne ovat osaksi riippuvaisia ihmisten kokemuksista ja tiedoista. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä ne siksi ole mitattavissa. Ne ovat yksilö-, aika- ja paikkasidonnaisia.

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmänä käytetään lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Arvioinnissa yhdistyvät kokemusperäisen, subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusten arviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat hankkeen myötä tapahtuvat muutokset mm. asuin- ja elinympäristön viihtyvyydessä, turvallisuudessa ja terveellisyydessä, virkistyskäyttömahdollisuuksissa, ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmassa, yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä sekä palveluissa ja elinkeinotoiminnassa. Muutoksia arvioidaan suhteessa nykytilaan sekä nykytilan mahdolliseen kehittymiseen ilman suunniteltua hanketta.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia tarkastellaan myös vaikutuksia aluetalouteen ja elinkeinoihin. Aluetaloudelliset vaikutukset arvioidaan laadullisesti olemassa olevien aluetilinpäiden tilastojen ja aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella (Sweco 2022). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankevaihtoehtojen vaikutukset lähielinkeinoihin ja niiden harjoittamiseen. Lisäksi arvioidaan vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.

Lähtötietoina arvioinnissa käytetään:

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset ja mallinnusraportit (mm. melu, ilmanlaatu, maisema)
- Yaran toiminnoista aiemmin tehdyt YVA-selostukset (Ramboll Finland Oy 2013, Ramboll Finland Oy 2018a, Ramboll Finland Oy 2018b, Ramboll Finland Oy 2024a)
- väestö-, kartta- ja muut tilastoaineistot (väestötiedot, virkistysalueet ja -reitit, julkiset palvelut, Siilinjärven kunnan karttapalvelu, Tilastokeskus ym.)
- osallisten näkemykset ja paikallistuntemukseen perustuvat tiedot
 - YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot
 - YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus
 - muut hankkeen aikana saadut palautteet
 - tupaillat tai muu sidosryhmäyhteistyö (esim. alueryhmät, yhteistoimintaryhmä)
 - asukaskyselyn tulokset

Alustavan suunnitelman mukaan **asukaskysely** toteutetaan sähköisen ja paperisen kyselyn yhdistelmänä. Sähköinen kysely julkaistaan kaikille avoimena ja siitä tiedotetaan mm. Yaran tiedotuskanavia pitkin. Lisäksi kysely lähetetään postitse palautuskuoren ja saatekirjeen kanssa lähimmille vakituisille ja vapaa-ajanasukkaille noin 1–1,5 km etäisyydellä talouksiin, joiden osoitetiedot ovat saatavilla Digi- ja väestöviraston osoiterekisteristä (yksi taloutta kohden). Kyselyn kokonaislaajuutta ja kattavuutta tarkennetaan selostusvaiheessa.

Työn aikana pidetään lisäksi lähiseudun asukkaille ja tarvittaessa muille intressitahoille **tupailtoja**. Yaran Siilinjärven toimipaikka on myös perustanut yhteistoiminta- ja alueryhmiä, jotka kokoontuvat

säännöllisesti. Myös näissä kokoontumisissa, jotka järjestetään YVA-menettelyn aikana, saatu palaute huomioidaan sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Lisäksi aineistona käytetään myös suoraan Yaralle tai YVA-konsultille tulleita hankkeeseen liittyviä yhteydenottoja.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan mahdollisuuksia lieventää ja ehkäistä haittavaikutuksia. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue määrittyy osin muiden vaikutusosa-alueiden mukaan: vaikutusalue on riippuvainen esimerkiksi melu-, ilmanlaatu- ja maisemavaikutusten vaikutusalueesta. Alustavan arvion mukaan ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin 1–2 kilometrin etäisyydellä läjitysalueista, jonka sisälle suorat vaikutukset, kuten melu- ja ilmanlaatuvaikutukset, rajoittuvat. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan laajempi tarkastelualue maisemavaikutusten osalta keskittyen lähimpiin asuin- ja virkistysympäristöihin. Sosioekonomisia vaikutuksia tarkastellaan kunnan, alueen ja valtakunnan tasolla.

23. Terveys

23.1 Nykytila ja sen kehitys

Hankealue sijaitsee Siilinjärvellä kantatien 75 varrella, noin 3 kilometriä kirkonkylän keskustasta koilliseen. Alueella toimii kemiantehtaot, joissa tuotetaan lannoitteita, fosforihappoa, rikkihappoa, typpihappoa, ammoniumnitraattiliuosta ja kiilletuotteita. Toimipaikan alueella louhintaa tehdään Jaakonlammen ja Särkijärven avolouhoksilla. Kemiantehtaiden ja kaivoksen ja niihin liittyvien jätealueiden toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan, melupäästöjä, tärinää sekä päästöjä pinta- ja pohjavesiin, joilla voi olla vaikutusta ihmisten terveyteen.

Siilinjärven asukasluku oli vuoden 2025 lopussa 21 348 asukasta. Hankealueen ympärillä on runsaasti asuin- ja lomarakennuksia. Hankealueen ympärillä sijaitsevat Tynnörisen, Honkamäen, Simonsalon ja Sulkavanniityn asutuskeskittymät. Asutusta on lisäksi Jynkänlahden ja Rannan alueilla. Lähimmät herkätkohteet ovat Päivärinteen alueen koulu, päiväkotijärvi ja palvelukoti hankealueen lounaispuolella. Muut herkätkohteet sijaitsevat Siilinjärven keskustan läheisyydessä. Lähimpien asuin- ja lomarakennusten sijainnit on esitetty maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta käsittelevässä luvussa (Kuva 15-3) ja herkkien kohteiden sijainnit on esitetty elinoloja ja viihtyvyyttä käsittelevässä luvussa 22. Hankealueen lähistöllä sijaitsee myös muutamia virkistysreittejä ja -paikkoja ja hiihtolatuja. Ympäristöä käytetään myös mm. kalastukseen, veneilyyn, marjastukseen, sienestykseen ja muihin luontoharrastuksiin.

Ihmisten terveydentilaan ja sairastavuuteen yleisesti vaikuttavat perinnöllisten ominaisuuksien lisäksi ympäristötekijät sekä sosiaaliset ja fyysiset tekijät sekä oman terveyden ylläpitäminen. 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. Indeksissä sisältyvät sairauten ryhmät 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 sairastavuusindeksi on ollut vuonna 2023 109,6.

Tilaston mukaan Siilinjärvellä sairastavuus on keskimäärin suurempaa kuin koko maassa keskimäärin. Ikävakioidun sairastavuuden määrä on keskimäärin vähentynyt koko maan alueella 2021–2023 välisenä aikana, vuosien 2024 ja 2025 tietoja ei ollut saatavilla. THL:n ylläpitämän Sotkanet.fi:n mukaan Siilinjärvellä on ikävakioidusti keskimääräistä enemmän tuki- ja liikuntaelinsairauksiin sairastumisia, kun taas syöpiin ja sepelvaltimotautiin sairastumisia on keskimääräistä vähemmän.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevassa asutuksessa ei ole tehty kipsin läjitykseen liittyviä melumittauksia. Kiertovesialtaan KVA13 aikana tehtiin melumittauksia rakentamisesta aiheutuvan melun leviämistä läheiselle asutukselle. Kipsin läjityksen meluvaikutukset ovat melko pieniä, sillä kipsi siirretään läjitysalueelle kuljettimella. Kuljettimen lisäksi kipsin läjitysalueella melua aiheuttaa työkoneista, joiden aiheuttama melu on verrattavissa maarakentamisesta aiheutuvaan meluun. Tarkemmin alueen nykytilaa melun osalta on kuvattu luvussa 19.

Tarkastelualueen ilmanlaatuun vaikuttavat kemiantehtaot, kiertovesialtainen ja kipsin läjitysalueen päästöt, liikenteen päästöt, kaivoksen nykyinen toiminta sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat. Yaran toimintojen lisäksi vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittävää muuta teollisuutta. Tarkemmin nykyistä ilmanlaatua on kuvattu luvussa 20.

Nykytilassa kipsin läjitys näkyy pohjavesissä kohonneina sulfaatti- ja fosforipitoisuuksina, myös fluoridipitoisuudet ovat olleet hieman luonnontilaisia pohjaveden fluoridipitoisuuksia korkeammat.

Nykyisen kipsin läjityksen pohjavesivaikutukset rajoittuvat pääosin läjitys- ja kiertovesiallasalueen ympäristöön, eikä pohjavesivaikutusten alueella sijaitse talousvesikaivoja. Pasutealueen pohjaveden metalli- (rauta ja sinkki) ja sulfaattipitoisuudet ovat olleet reilusti koholla ja ylittävät talousvesi- ja pohjaveden ympäristölaatonormit. Pasutealueen pohjaveden pH on myös laskenut. Kohonneita pitoisuuksia on havaittu vain pasutealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevista pohjavesiputkista. Pohjavesien nykytilaa on tarkasteltu tarkemmin luvussa 9.

Kipsiläjityksen vaikutus nykytilassa näkyy Sulkavanjärven vedenlaadussa: todettu, pääosin kaivos-toiminnasta peräisin oleva, sulfaattipitoisuus pohjanläheisessä vedessä kiihdyttää ravinteiden, erityisesti fosforin vapautumista sedimentistä. Sulfaatin arvioidaan päätyvän Sulkavanjärveen maaperän kautta. Suurin kuormitus Sulkavanjärveen tulee kuitenkin Yaran Siilinjärven kaivoksen suunnasta, rikastushiekka-altailta. Tarkemmin pintavesien nykytilaa on kuvattu luvussa 10.

23.2 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 määriteltä Terveydensuojelulaissa (663:1994) ihmisessä todettavana sairautena, muuna terveydenhäiriönä tai sellaisena tekijänä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Kipsiläjitysalueen sijoittaminen vaihtoehtoisille alueille vaikuttaa sijaintialueellaan ilmanlaatuun (pöly ja fluorivety) ja meluun, jotka voivat mahdollisesti aiheuttaa altistumisen myötä terveydellisiä vaikutuksia tai haittoja. Alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet ja vesienjohtamisjärjestelmät kuormitteisten vesien keräämiseksi eikä vesistöihin tai pohjaveteen siten muodostu päästöjä, joista voisi aiheutua terveydelle haitallista altistumista.

Tämän arvioinnin lähtötietoina käytetään mallinnus-, mittaus- ja analyysitietoja alueen nykytilasta. Ilmanlaatumallinnuksen tuloksia verrataan ilmanlaadun terveysperusteisiin raja- ja ohjearvoihin. Melun terveysvaikutuksia arvioidaan melumallinnuksen perusteella vertaamalla melulle asetettuihin ohjearvoihin asuin- ja lomakiinteistöjen alueilla. Lisäksi terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan asuin- ja/tai lomarakennusten läheisyys eri kipsin läjitysalueen sijoitusvaihtoehdoista. Mikäli asuin- ja/tai lomarakennuksia on lähialueella, on altistuminen suurempaa ja näin ollen myös riski terveyshaittojen syntyyn todennäköisempää. Kipsin läjittäminen nykyiselle pasutealueelle tai Laukansalon alueelle, joissa ei ole ennestään kipsin läjitystä, toisi alueelle uuden ympäristön, jossa altistuminen toiminnasta aiheutuville päästöille on mahdollista.

Terveyshaittojen vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä hyödyntäen etenkin ilmanlaatuun ja meluun liittyviä erillisselvityksiä ja mallinnuksia, sekä olemassa olevia muita lähtötietoja. Arvioinnissa tarkastellaan sanallisesti koettua terveysvaikutusta.

24. Ympäristöriskit, onnettomuus ja poikkeustilanteet

24.1 Nykytila ja sen kehitys

Nykyiselle kipsin läjitysalueelle on laadittu riskinarvio liittyen kipsin läjitysalueen korottamiseen (Ramboll Finland Oy 2020). 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 kulkeutumis- 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 haitta-aineiden 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. Tehdas-, kipsin läjitys- ja kiertovesiallasalueen läpi kulkevan Sulkavanojan sulfaattikuormituksen suhteellinen osuus muuhun alueen sulfaattikuormitukseen on vähäinen. Sen sijaan Sulkavanojan 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 fosforikuormitusta Sulkavanjärveen.

Nykytilan onnettomuus- ja häiriötilanteissa, jossa suotovettä päätyisi ympäristöön Sulkavanjärven suuntaan, lähtökohtaisesti ympäröivät 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. rehevöitymisensä ja edelleen sen ekologisessa tilassa.

Nykyisen pasutealueen alueelta purkautuu Kuuslahteen sinkkiä pasutealueen ojista. Pasutealueelta voi lisäksi pohjavesien mukana kulkeutua Kuuslahteen sulfaatti- ja metallikuormitusta sekä happamia vesiä. Pasutealueen pohjaveden metalli- (rauta ja sinkki) ja sulfaattipitoisuudet ovat koholla ja ylittävät talousvesi- ja pohjaveden ympäristölaatu normit (Pöyry 2015). Pasutealueen pohjaveden pH on myös laskenut. Kohonneita pitoisuuksia on havaittu vain pasutealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevista pohjavesiputkista. Alueella tehdään suojapumppauksia kuormitteisten vesien keräämiseksi. Pasutealueen valmisteleminen jatkokäyttöä varten ja muuttaminen kipsin läjitysalueeksi vaatii tarkempaa suunnittelua. Pasutealueella on käynnissä alueelle tehtävään riskinarviointiin liittyvät maaperätutkimukset. Lähtökohtaisesti pasutealueen valmisteleminen jatkokäyttöä varten vähentää alueelta Kuuslahteen purkautuvaa kuormitusta.

Laukansalon alueella ei nykytilassa ole toimintaa, josta voi aiheutua ympäristöriskejä.

24.2 Vaikutusten arviointi

Ympäristöriskien ja mahdollisten vaikutuksien muodostumiseen alueella vaikuttaa kipsin läjitysalueen rakentaminen, toiminta ja sulkeminen. Vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b myös nykyisen pasutealueen valmistelulla jatkokäyttöön voi olla vaikutusta. Normaalityöinnässä ei aiheudu merkittäviä ympäristöriskejä, sillä alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet ja vesienhallintarakenteet, joilla estetään kuormitteisten vesien pääsy ympäristöön. Ympäristöriskejä kipsin läjitystoiminnassa onnettomuus- ja poikkeustilanteissa voivat aiheuttaa esimerkiksi rakenteiden tai kuljettimen rikkoutuminen, vuodot ja ylitulvimiset vesienkäsittely- ja vesienjohtamisjärjestelmissä ja altaissa, putkirikot sekä läjityksen sortumat. Mahdollisia poikkeustilanteita on tarkasteltu tarkemmin alla.

Pohjarakenteiden rikkoutuminen voi aiheuttaa sulfaatti-, fosfori- ja fluoridipitoisten sekä lievästi happamien suotovesien pääsyn maaperään ja edelleen pohja- ja/tai pintavesiin. Yksittäisten repeämien kautta suotovettä pääsee tällaisissa tapauksissa maaperään ja edelleen vesiin yleensä hyvin vähän, jolloin haitan seuraukset ovat yleensä pieniä. Massiivisessa murtumassa rikkoutuvat sekä keinotekoinen eriste että mineraalinen tiivistyskerros, jolloin vaikutukset voivat olla suurempia, mutta massiivisten murtumien tapahtumistodennäköisyys on arvioitu pieneksi.

Pintarakenteen vaurio aiheutuu yleensä läjityksen painumisen, luiskan sortumisen tai eroosion seurauksena. Läjityksen painuminen johtuu kipsin kokoonpuristumisesta. Koska läjitykseen ei sijoiteta hajoavaa orgaanista ainesta, läjityksen painuminen arvioidaan vähäiseksi. Lisäksi painumista vähennetään tiivistämällä kipsiä sekä toiminta- että sulkemisvaiheessa. Läjityksen annetaan painua ennen pintarakenteen asentamista. Eroosiota vähennetään pintarakenteella sekä välttämällä läjityksessä suuria kaltevuuksia. Pintarakenteiden rikkoutuminen on yleensä selvästi havaittavissa ja korjattavissa. Kipsin läjityksen pintarakenteen rikkoutumisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa tai vaaraa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Materiaalien läjittämiseen liittyy aina sortumavaara. Kipsin läjitysalueella ei ole tapahtunut merkittäviä sortumia. Sen sijaan pieniä liukumia on tapahtunut, ja ne ovat johtuneet pääasiassa kipsin liian suuresta kosteuspitoisuudesta tai maapohjan heikosta kantavuudesta. Kun läjitys toteutetaan kantavalle ja loivalle maapohjalle, todennäköisyys maapohjan kautta tapahtuville sortumille tai liukumille on erittäin pieni. Nykyisin kipsin kosteuspitoisuuteen kiinnitetään myös aikaisempaa enemmän huomiota ja tarvittaessa läjittäminen keskeytetään, jos kipsi on liian märkää. Talvisin, kun läjittäminen tapahtuu jäisen kipsin päälle, kipsiä ei läjitetä yli kahta tuntia samaan paikkaan. Kipsiläjityksen merkittävää sortumista pidetään hyvin epätodennäköisenä myös läjityksessä käytettävän kerroksittaisen läjitystekniikan vuoksi. Sortumiin ja liukumiin liittyvät riskit on hyvin tunnettu ja ne hallitaan hyvin. Tästä huolimatta sortumiin ja liukumiin on varauduttu rakentamalla läjitysalueen ympärille suojapenkereitä.

Mahdollisia häiriötilanteita voi vesienhallintajärjestelyissä syntyä esimerkiksi silloin, jos vedet eivät ohjaudu niille tarkoitettuihin ojiin tai altaisiin, tai vesienhallintarakenteet rikkoutuvat. Vesienhallintajärjestelmien häiriöt voivat aiheuttaa kipsin läjitysalueelta suotautuvien sulfaatti-, fosfori- ja fluoridipitoisten sekä lievästi happamien vesien pääsyn ympäristöön. Suotovedet eivät ole ympäristölle tai ihmisille akuutisti myrkyllisiä. Suotovesien hallitsemattomasta purkautumisesta ympäristöön arvioidaan aiheutuvan lähinnä ravinnekuormitusta, joka voi heikentää esim. pintavesien tilaa. Mahdollisten häiriöiden havaitsemiseksi, oja- ja allasrakenteiden kuntoa seurataan. Lisäksi poikkeukselliset sääolosuhteet, kuten erittäin voimakkaat sateet tai runsas sulamisvesien muodostuminen, voivat aiheuttaa kiertovesialtaiden täyttymistä. Altaiden mitoituksessa tullaan huomioimaan mahdolliset rankkasateet ja runsaat sulamisvedet, joten altaiden hallitsematonta täyttymistä pidetään epätodennäköisenä.

Pasutealueen valmistelun yhteydessä 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.

Kipsi itsessään ei ole palava materiaali. Tulipalot ovat kuitenkin mahdollisia esim. läjitysalueen laajennuksen tai uusien kiertovesialtaiden rakentamisaikana, jolloin alueella käsitellään palavia materiaaleja ja alueella liikkuu tavanomaista enemmän työkoneita (lämpölähteitä on normaalia enemmän). Tulipaloriski arvioidaan yhtä todennäköiseksi kuin tavanomaisella maarakennustyömaalla, toisin sanoen palot ovat mahdollisia mutta eivät erityisen todennäköisiä. Kuljettimen rakennus- ja korjaustyöt (mm. hitsaus) voivat aiheuttaa tulipalon. Tulipalojen konkreettisin vaara liittyy palon leviämiseen ympäristöön ja epäpuhtaan palamisen seurauksena ympäristöön leviäviin haitta-ainepäästöihin. Tulipaloihin varaudutaan alkusammutuskalustolla, jota työntekijät on koulutettu käyttämään. Palojen syttymistä ehkäistään huolellisella toiminnalla.

Tulipalot havaitaan yleensä nopeasti, jolloin laajamittaisen tulipalon esiintymisen todennäköisyys on vähäinen. Alueelle laaditaan yhdessä pelastusviranomaisen kanssa tarvittavat turvallisuusdokumentit sekä työturvallisuussuunnitelmat. Tulipalojen riskienhallinnan arvioidaan olevan hyvällä tasolla.

Hankkeen mukainen toiminta pitää sisällään työkoneiden käyttöä, erityisesti laajennusalueita ja uusia kiertovesialtaita rakennettaessa. Työkoneiden käyttöön liittyy polttoainevuotojen mahdollisuus. Polttoaineita voi vuotaa ympäristöön esim. polttoainesäiliön tai -letkun rikkoutuessa tai säiliöitä täytettäessä. Alueella säilytettävät polttoainemäärät ovat vähäisiä. Kipsin läjitysalueella on kaksi siirrettävää polttoainesäiliötä. Polttoaineiden säilytys on säännösten mukaista ja säiliöissä on vuotosuojat. Näin ollen ympäristön pilaantumista polttoainevuodon seurauksena pidetään epätodennäköisenä. Lisäksi alueella on saatavilla öljyntorjuntakalustoa, kuten imeytysmattoja, joilla vahinkojen seurauksia pystytään tehokkaasti rajoittamaan. Mikäli polttoaineita pääsee vuotamaan maaperään merkittäviä määriä, voidaan suorittaa maaperänkunnostustoimenpiteitä.

Ympäristöriskien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä. Vaikutusten arviointi perustuu vuonna 2020 laadittuun terveys ja ympäristövaikutusten kokonaisarviointiin (Ramboll Finland Oy 2020), joka tullaan päivittämään koskemaan suunniteltuja läjitysalueita ja toimintaa. Lisäksi hyödynnetään muita vaikutusten arviointeja ja mallinnuksia, kuten pasutealueen riskinarviointia.

Osana nykyisen pasutealueen jatkokäytön tarkastelua selvitetään pasutusjätealueen ja sen ympäristön maaperän tila sekä arvioidaan maaperän puhdistustarve. Puhdistustarve arvioidaan riskiperusteisesti, jota varten alueella toteutetaan ympäristötekniisiä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Tutkimuksilla tarkennetaan alueelta aiemmin olevaa tietoa pasutusjätealueen ympäristökuormituksesta ja maaperän ja pohjaveden tilasta riskinarviointia varten.

Laadittavassa riskinarvioinnissa tarkastellaan tilannetta, jossa nykyinen pasutealue otetaan käyttöön kipsin läjitysalueena. Lähtökohtana on tarkastella vaihtoehtoa, jossa läjitysalueen pohjalla oleva pasutteen ja maa-aineksen seos sekä mahdollinen kuormittunut maaperä jätetään paikoilleen ja uusi läjitysalue rakenteineen rakennetaan niiden päälle. Riskinarviointiin voidaan sisällyttää myös muita skenaarioita.

Riskinarviointi laaditaan ympäristöhallinnon ohjeessa OH 6_2014 (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta) esitettyjä menetelmiä soveltaen. Riskinarvioinnissa hyödynnetään aiempia ja uusia tutkimuksia, mm. alueen pohjaveden seuranta-aineisto, Kuuslahdesta saatavilla

oleva veden laadun tutkimusaineisto, maavastusluotausten aineisto sekä itse pasutusjätettä koskevat aineistot.

Lähtötietona alueen olosuhteita ja selvitysten tuloksia (sekä maaperän että pohjaveden osalta) havainnollistetaan karttapiirrosten ohella poikkileikkauksina. Poikkileikkauksia hyödynnetään riskinarvioinnissa käsitteellisinä malleina kulkeutumis- ja altistumisreittien tunnistamisessa. Käsitteellisen mallin perusteella riskinarviointiin sisällytetään tarvittaessa laskennallista tarkastelua esimerkiksi haitta-aineiden leviämisarvioinnin osalta, hyödyntäen laskennoissa em. ohjeessa esitettyjä laskentamenetelmiä. Nykyisen pasutealueen eteläpuolisen vanhan kaatopaikan osalta tarkastellaan puhdistustarvetta yleisesti sekä skenaariossa, jossa myös kaatopaikan alue sisällytetään kipsinlajitysalueeseen.

25. Yhteisvaikutukset

Kaikilla hankkeilla on vaikutuksia, mutta yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun eri hankkeiden vaikutukset kohdistuvat samanaikaisesti samoille alueille tai samoihin vaikutuskohteisiin (vaikutuskohde voi olla esim. ihminen, eläin, luontotyyppi jne.) vahvistaen toisiaan. YVA-asetuksen (277/2017 4 §) mukaan YVA-selostuksessa todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnin ja kuvauksen on katettava myös yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Merkittävin yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitava hanke on Yaran kaivoksen laajentaminen. Yhteisvaikutuksia esitetään arvioitavan kaivoksen laajentamishankkeen kanssa niiltä osin, kun vaikutukset ajoittuvat samalle aikavälille ja samalle vaikutusalueelle tai -kohteisiin. Muita hankkeita, joilla voisi olla yhteisvaikutuksia kipsin läjityksen vaihtoehtojen kanssa, ei tunnistettu YVA-ohjelman laadinnan aikaan. Mikäli YVA-menettelyn aikana kuitenkin ilmenee uusia hyväksytyjä hankkeita, joilla voi olla yhteisvaikutuksia läjityksen kanssa, nämä hankkeet otetaan huomioon arvioinnissa ja niiden mahdolliset yhteisvaikutukset tarkastellaan osana YVA-menettelyä. Huomioitavaa on, että Yaran nykyinen toiminta ja lähivuosien suunnitelmat vuoteen 2035 asti (mm. nykyisen kipsin läjityksen lounaislaajennus) huomioidaan osana nykytilaa, sen kehitystä ja hankkeen vaikutusten arviointia, eikä niitä käsitellä yhteisvaikutuksissa.

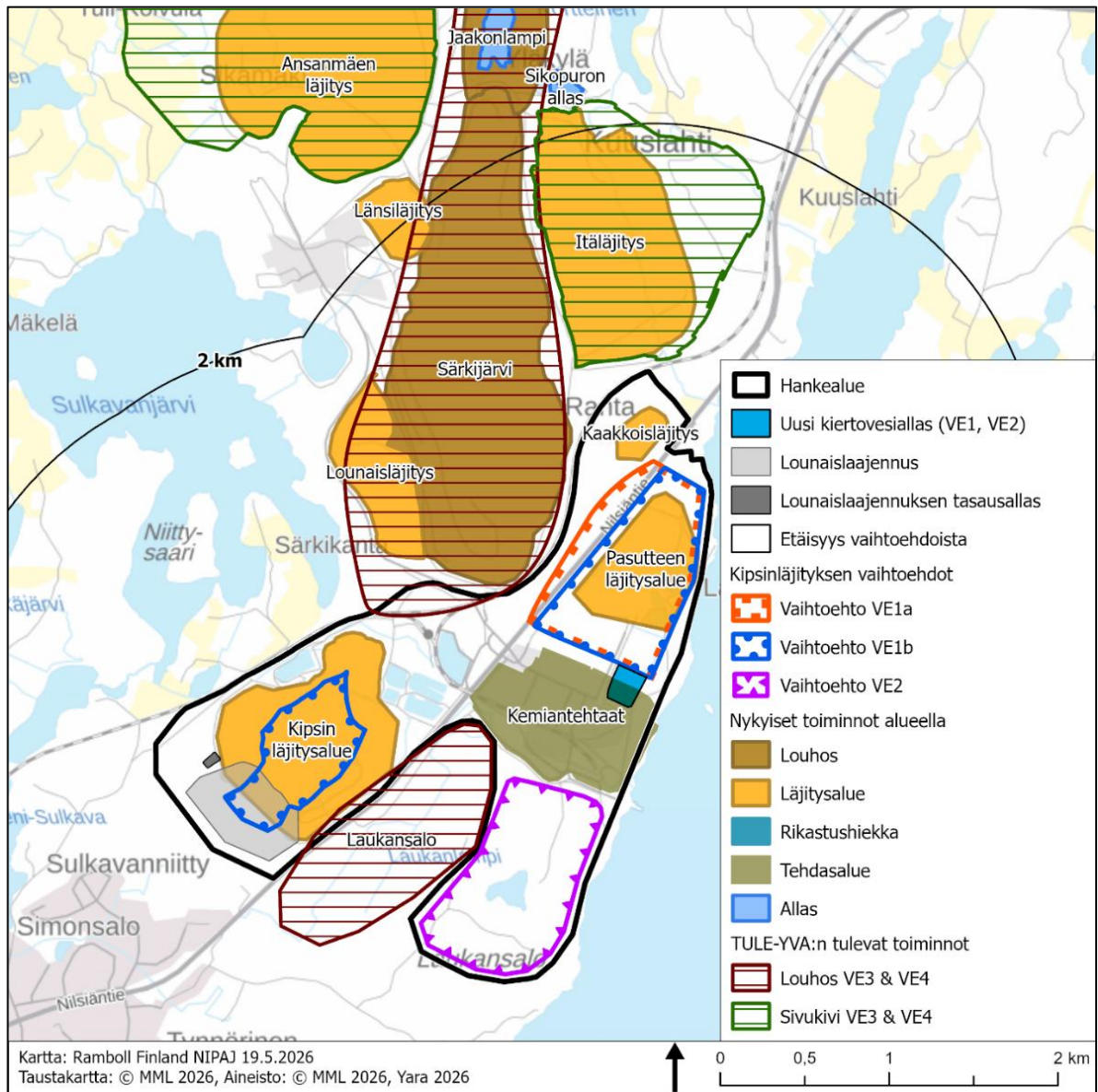
Nykyinen ympäristölupa ja luvitettavana oleva lounaislaajennus mahdollistavat kipsin läjityksen noin 2030-luvun puoleen väliin saakka. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kipsin läjitystilavuuden varmistamista aina 2060-luvulle saakka. Näin ollen tässä YVA-menettelyssä arvioitavien kipsin läjityksen vaihtoehtojen aikajänne on sama kuin kaivoksen laajentamishankkeella. Yara on päättänyt jatkaa kaivoksen laajentamisen suunnittelua vaihtoehtoilla VE3 ja VE4 (Ramboll Finland Oy 2024a).

Kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin erillisselvitys kipsin läjityksen alustavista tarkastelualueista (Ramboll Finland Oy 2024b). Erillisselvitys laadittiin kaivoksen laajentamisen YVA-hankkeen yhteisvaikutusten arviointia varten. Erillisselvityksessä tarkasteltiin kolmea aluetta: Laukansalo, nykyinen pasutealue ja maisemoidun kaakkoisläjityksen alue kantatien 75 pohjoispuolella. Alueet ovat siis osittain samoja, mitä tässä YVA:ssa tarkastellaan, joten alustavassa arvioinnissa on hyödynnetty erillisselvityksen tuloksia.

Alustavan suunnitelman mukaan yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan kipsin läjityksen eri vaihtoehdot (VE1a, VE1b ja VE2) sekä Yaran kaivoksen laajentamiseen liittyvien toimintojen yhteisvaikutus seuraavan taulukon (Taulukko 25-1) mukaisesti. Vaikutusten arviointia tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa keskitytään tehtaiden ympäristöön sijoitettiin kaivoksen laajentamisen toimintoihin, kuten Laukansalon tai Särkijärven louhoksiin, Itäläjityksen tai Ansanmäen sivukivialueisiin, joiden vaikutusten on tunnistettu kohdistuvan samalle vaikutusalueelle tai -kohteisiin kipsin läjityksen eri vaihtoehtojen kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavien toimintojen sijoittuminen suhteessa toisiinsa on esitetty kartalla (Kuva 25-1).

Taulukko 25-1. Alustava näkemys arvioitavista yhteisvaikutuksista, joita kipsin eri vaihtoehtojen ja kaivoksen laajentamisen osalta on tunnistettu.

Vaihtoehto	Kaivoksen laajentamisen toiminto ja aikajänne	Vaikutus
VE1a (nykyinen pasu-tealue)	Itäläjäytyksen laajennus v. 2035 eteenpäin Särkijärven louhos v. 2035 eteenpäin	Maisema, liito-orava, lepakot, ilmanlaatu, melu, terveys, elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö
VEb1 (nykyinen pasu-tealue ja kipsin korotus)	Itäläjäytyksen laajennus v. 2035 eteenpäin Ansanmäen laajennus v. 2035 eteenpäin Särkijärven louhos v. 2035 eteenpäin	Maisema, liito-orava, lepakot, ilmanlaatu, melu, terveys, elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö,
VE2 (Laukansalo)	Laukansalon louhos v. 2040 eteenpäin	Maisema, maankäyttö, kasvillisuus ja luontotyypit, liito-orava, lepakot, ilmanlaatu, melu, terveys, elinolot ja viihtyvyys, virkistyskäyttö, pohjavedet



Kuva 25-1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioitavien toimintojen sijoittuminen suhteessa toisiinsa.

Arvioinnin laatii Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Lähtötietoina käytetään kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä ja sen jälkeen laadittuja selvityksiä koskien sekä kaivoksen laajentamista että kipsin läjitystä. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään Yaran kaivos- ja tehdasalueen yleiskaavatyön aikana laadittavia selvityksiä ja mallinnuksia.

Mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan tehtävien selvitysten ja mallinnusten osalta vähintään luontoselvityksissä sekä maisemavaikutusten havainnollistamisessa ja asukaskyselyssä. Maisemavaikutusten arviointia varten päivitetään kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä laadittua virtuaalimallia keskittyen tehdasalueen ympäristöön. Maisemavaikutusten menetelmäkuvaus (luku 16.2) on esitetty tarkempi suunnitelma havainnollistamisesta. Lisäksi yhteisvaikutuksista tullaan pyytämään näkemyksiä asukaskyselyssä ja tupailloissa, joiden tuloksia hyödynnetään elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Melun ja ilmanlaadun yhteisvaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviona perustuen aiemmin laadittuihin melu- ja ilmanlaatumallinnuksiin ja lisäksi hyödynnetään yleiskaavan laadinnan yhteydessä tehtäviä selvityksiä. Mahdollisia mallinnustarpeita arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

Kipsin vaihtoehtoiset läjitysalueet sijoittuvat tehtaiden ympäristöön pintavesivaikutusten kohdistuessa Kuuslahteen ja vaihtoehdossa VE1b lisäksi Sulkavanjärveen. Kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä (Ramboll Finland Oy 2024a) on pintavesivaikutusten arvioinnin lähtötiedoksi laadittu eri tasoisia vesistömallinnuksia (CSTR ja EEMS 3D, Envineer Oy 2024), joiden avulla on arvioitu kaivostoiminnan vaikutuksia kyseisiin vesistöihin. Kipsin läjittämisen pintavesivaikutukset Kuuslahteen aiheutuvat pääosin kemiallisen puhdistamon kautta, jonka päästöt on huomioitu laaditussa Kuuslahden vesistömallinnuksessa nykytoiminnan mukaisella kuormituksella. Kipsin läjityksen YVA-menettelyssä pintavesiin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona pohjautuen laadittavaan vesitaselaskelmaan (luku 10.2) ja sen pohjalta tehtäviin päästölaskelmiin sekä kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn yhteydessä tehtyihin vesistömallinnuksiin ja -arviointeihin. Muutoksia kemiallisen puhdistamon päästöihin pyritään välttämään. Kipsin läjityksen YVA-menettelyn yhteydessä ei esitetä tehtäväksi vesistömallinnuksia, vaan vesistömallinnuksia tullaan tekemään myöhemmin lupamenettelyiden yhteydessä.

Arvioinnin laatii Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Lähtötietoina käytetään kaivoksen laajentamisen YVA-menettelyn ja sen jälkeen laadittuja selvityksiä koskien sekä kaivoksen laajentamista, että kipsin läjitystä.

26. Epävarmuustekijät

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy arvioinnissa käytettyyn aineistoon, sen keräysmenetelmiin sekä vaikutusten arvioinnissa käytettyihin menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin sekä lisäksi se, kuinka merkittäviä esiintyvät epävarmuustekijät ovat suhteessa tehtyihin vaikutusarviointeihin. Arviointiselostuksessa arvioinnin epävarmuustekijät esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä. Arvioinnin epävarmuustekijöiden osalta keskitytään sellaisiin seikkoihin, jotka voivat selkeästi vähentää arvioinnin luotettavuutta.

27. Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta (esimerkiksi, jos mikään muu tekninen vaihtoehto ei ole käytettävissä), suunnitellaan lievennystoimenpiteitä. Ehkäiseviä ja lieventäviä toimenpiteitä tässä hankkeessa voidaan toteuttaa YVA-menettelyn, yksityiskohtaisen/teknisen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Lievennystoimenpiteet tunnistetaan tarkastelemalla oikeudellisia vaatimuksia, parhaita teollisia käytäntöjä (standardeja) sekä asiantuntija-arvioita. Arviointiselostuksessa haitallisten vaikutusten lieventämistoimet esitetään kunkin vaikutusten arvioinnin osa-alueen yhteydessä.

28. Vaikutusten seuranta

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tarvittaessa esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi.

Ympäristölainsäädäntö edellyttää, että toiminnan päästöjä ja niiden vaikutuksia tarkkaillaan. Päästö tarkkailuvelvoitteet esitetään ympäristöluvan lupamääräyksissä. Ympäristövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittämään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus. Ympäristöntarkkailuohjelma täydentyy ympäristölupahakemusvaiheessa. Kun lupa on lainvoimainen, hyväksytty tarkkailuohjelma on olennainen osa hanketta.

Tarkkailun päätavoite on kerätä tiedot keskeisistä päästöistä ja niiden vaikutuksista fysikaalis-keemialliseen elinympäristöön toiminnan vaikutusalueella. Tarkkailuaineisto muodostaa perustan päätelmille mahdollisista vaikutuksista biottisessa ympäristössä. Tulosten perusteella voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä ja tarpeen vaatiessa estää haitallisia vaikutuksia.

Tarkkailuohjelman sisältö suunnitellaan siten, että tulosten perusteella voitaisiin erottaa erilaisin laatumittarein hankkeen aiheuttamat vaikutukset luontaisen taustan muutoksista. Yksi tarkkailun tavoite on arvioida, kuinka hyvin ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristölupahakemuksen aikana tunnistetut ja arvioidut vaikutukset vastaavat tarkkailutulosten kanssa.

Nykytilassa Yaran Siilinjärven toimipaikan tarkkailua toteutetaan Pohjois-Savon ELY-keskuksen (nykyisin Lupa- ja valvontavirasto) hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti, jota päivitetään tarpeen mukaan. YVA-selostuksessa tullaan esittämään YVA-hankkeen yleisluontoinen tarkkailu pääpiirteittäin. Ympäristölupaa haettaessa tarkkailuohjelmaa tarkennetaan luvittavien toimintojen ja tarkentuneen vaikutusalueen perusteella. Lopullinen tarkkailuohjelma suunnitellaan ympäristöluvan myöntämisen jälkeen, ja siinä huomioidaan ympäristölupapäätöksessä annetut tarkkailua koskevat lupamääräykset. Lopullisessa tarkkailuohjelmassa suunnitellaan tarkemmin mm. tarkkailupisteiden sijainti, tarkkailun aikataulu sekä tutkittavat suureet.

Yleisellä tasolla hankkeen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

1) Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia tehtailla tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan kaivoksen normaalista toiminnasta ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa tehtaiden henkilökunta.

2) Päästötarkkailu

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa päivitetään olemassa olevaa yksityiskohtaisempaa tarkkailuohjelmaa, joka hyväksytetään lupaviranomaisella.

3) Vaikutusten tarkkailu

Vaikutustarkkailua tehdään pääsääntöisesti riippumattoman ulkopuolisen tahon toimesta, toiminnanharjoittajan kustantamana velvoite- ja viranomaistarkkailuna olemassa olevien tarkkailuohjelmien mukaisesti. Ympäristölupavaiheessa esitetään mahdolliset muutokset vaikutustarkkailun osalta.

Sulkemisen jälkeisen tarkkailuohjelman laadintaa ohjaavat myöhemmin tehtävästä sulkemissuunnittelusta saatavat yksityiskohtaisemmat tiedot ympäristövaikutuksista ja riskeistä.

Tarkkailutuloksista tehdään vuosiraportti, joka toimitetaan viranomaiselle tarkkailuvuotta seuraavan vuoden alussa. Raportissa esitetään määrä- ja laatutulosten lisäksi päästölähteiden sijainnit, näytteenottopisteiden sijainnit, uusien tarkkailupisteiden tiedot, näytteenottoajankohdat sekä mahdolliset poikkeukselliset havainnot. Raportista ilmenevät myös käytetyt analyysimenetelmät ja lausunnot ympäristön tilasta (esim. vesien ja ilman laadusta) sekä mahdollisista muutoksista ympäristön tilassa.

Tarkkailutulosten avulla pyritään selvittämään päästöjen vaikutukset ympäristön tilaan mahdollisimman tarkasti ja tämän perusteella arvioimaan sekä vaikutusalueen laajuutta että lisätoimien mahdollista tarvetta päästöjen vähentämiseksi. Raportissa voidaan esittää perusteltuja muutosehdotuksia tarkkailuohjelman sisältöön.

29. Sanasto

Lyhenne / termi	Määritelmä
µg	mikrogramma
a	Vuosi
CO₂e	Hiilidioksidiekvivalentti
COD_{Mn}	Veden kemiallinen hapenkulutus
CR	IUCN-uhanalaisuusluokka äärimmäisen uhanalainen
d	Päivä
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
DD	IUCN-uhanalaisuusluokka puuttuvat tiedot
ER	Eryisesti suojeltava laji
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
EVA	Erytysvastuulaji
F	Fluori
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GWh	Gigawattitunti
h	Tunti
ha	Hehtaari
HF	Fluorivety
HSO	Harjujen suojelualue
HÖPE	Hölkäpesuri
IBA	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet
k-arvo	Vedenläpäisevyys
kg	Kilogramma
KVA	Kiertovesiallas
KVL	Keskivuorokausiliikennemäärä
KVLRas	Raskaan liikenteen keskivuorokausiliikennemäärä
KiMuRa	Kierrätetty ja murskattu raaka-aine
km	Kilometri
km²	Neliökilometri
LC	IUCN-luokka elinvoimainen (lajit) tai säilyvä (luontotyytit)
LSL	Luonnonsuojelulaki
LUKE	Luonnonvarakeskus
LVO	Lintuvesiensuojeluohjelma
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
m	Metri
m³	Kuutiometri
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
N₂O	Dityppioksidi
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NH₄-N	Ammoniumtyppi
NO₂	Typpidioksi
NO₃-N	Nitraattityppi
NT	IUCN-luokka silmälläpidettävä
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
PM₁₀	hengitettävä hiukkanen

Lyhenne / termi	Määritelmä
PM_{2,5}	pienhiukkanen
RQD-arvo	Rock Quality Designation=indeksi, joka kuvaa kallioperän laatua ja eheyttä
RT	IUCN-luokka Alueellisesti uhanalainen
SO₂	Rikkidioksidi
SO₄	Sulfaatti
SYKE	Suomen ympäristökeskus
THL	Terveystieteiden tutkimuskeskus
TJ	Terajoule
VAMA	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
Vna	Valtionneuvoston asetus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
YKR	Yhdyskuntarakenne
YM	Ympäristöministeriö
YSA	Yksityismaiden luonnonsuojelualue
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

30. Lähteet

- AERI Oy, 2025.** Ilmanlaadun mittauksen vuosiraportti, Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2025. Saatavilla: <https://aqverkkokuopio.net/>
- Albert, R-L. 2017.** Juurusveden yhteistarkkailun kasviplankton tulokset 2016. Ecomonitor Oy 6.4.2017. 16 s.
- Albert, R-L. 2020a.** Yara Oy:n latvavesien tarkkailun kasviplankton tulokset 2019. Ecomonitor Oy 3.3.2020. 14 s.
- Albert, R-L 2020b.** Juurusveden yhteistarkkailun kasviplankton tulokset vuonna 2019. Ecomonitor Oy 2.3.2020. 17 s.
- Albert R.-L. 2023.** Yara Oy:n latvavesitarkkailun kasviplanktonnäytteitä vuodelta 2022. Raportti 03.08.2023. Ecomonitor Oy. 15 s.
- Cunnington, G., M. ja Fahrig, L. 2010.** Plasticity in the vocalizations of anurans in response to traffic noise. Acta Oecol 36: 463–470.
- Elinvoimakeskus 2026.** Sähköinen istutustietojärjestelmä. Saatavilla: https://sahi.mmm.fi/?A_KAYTTAJA=1018234265@sahi&A_ISTUNTOID=VnURM0fIrMljnTc82I&A_PALVELUID=SAHI&A_KIELI=fi.FI#/istutuspohtakirja/raportit/vesialue (Viitattu 27.4.2026)
- Envineer Oy, 2020.** Laajennusalueiden luontoselvitykset 2020. Yara Suomi Oy.
- Envineer Oy 2021.** Liito-oravan kartoitus Kuusimäen ja Ketunpesän alueilla.
- Envineer Oy, 2022.** Kiertovesialtaan KVA13 rakentamiseen liittyvän kiven murskauksen aikaiset hiukkasmittaukset. Yara Suomi Oy, Siilinjärvi.
- Envineer Oy, 2023.** Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivoksen alapuolisen Kolmisopen ja Sulkavanjärven vesistömalli.
- Envineer Oy, 2025.** Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivoksen linnustoselvitykset 2025.
- Eufactor 2025.** EU Publishes Directive on Soil Monitoring and Resilience. Saatavilla: <https://eufactor.eu/eu-publishes-directive-on-soil-monitoring-and-resilience/> (Vierailtu 19.5.2026)
- Euroopan unionin neuvosto 2026.** Raaka-aineet: neuvostolta kanta EU:n teollisuuden toimintusvarmuuden ja kiertotalouden vahvistamiseksi. Saatavilla: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2026/03/04/raw-materials-council-adopts-position-to-reinforce-the-security-of-supply-and-the-circularity-of-eu-industry/>
- European Commission 2021a.** Soil Strategy for 2030 - Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate. Saatavilla: https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-strategy-2030_en?prefLang=fi (vierailtu 19.5.2026)
- European Commission 2021a.** Soil Monitoring Law - The EU's Soil Monitoring Law protects and restores soils, ensuring that they are used sustainably. Saatavilla: https://environment.ec.europa.eu/topics/soil-health/soil-monitoring-law_en (Vierailtu 19.5.2026)

Gaultier, S.P. 2023. Impacts of human activities on bats in the boreal forest Doctoral Dissertation, Turun yliopisto, Biologian, maantieteen ja geologian tohtoriohjelma, 47 s.

Hanski, I.K. 2006. Liito-oravan (*Pteromys volans*) Suomen kannan koon arviointi. Ympäristöministeriö.

Hiilineutraali Pohjois-Savo, 2024. Ilmastotiekartta. Ilmastotiekartta - Hiilineutraali Pohjois-Savo (hiilineutraalipohjoissavo.fi)

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 703 s.

Karjalainen, S. 2010. Suomen sudenkorennot (uudistettu laitos). Kustannusosakeyhtiö Tammi. 239 s.

Ilmasto-opas.fi, 2022. Pohjois-Savo - järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon | Ilmasto-opas

Laji.fi. Suomen lajitietokeskus. Rekisterihaku 2026.

Lappalainen, O. 2023. Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2022. 3876. Savo-Karjalan ympäristötutkimus. 10.8.2023.

Luo, J., Clarin, B.M., Borissov, I.M. ja Siemers, B.M. 2014. Are torpid bats immune to anthropogenic noise? *The Journal of Experimental Biology* 217, 1072–1078.

Maankäytönsuunnittelu Kaavaharju 2016. Juurusvesi – Kuuslahti yleiskaava. Yleiskaavaselostus 14.3.2016. Siilinjärvi.

Mikroliitti Oy 2023. Yara kaivosalueen laajennuksen hankealueen arkeologinen inventointi 2023.

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.

Promethor Oy, 2026. Jatkuvat toimimisen meluseurannan vuosiraportti 2025, Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka, 5.1.2026.

Pöyry 2015. Pasutteen läjitysalueen riskinarviointi ja toimenpidesuunnitelma, 27.3.2015.

Pöyry Finland Oy, 2017. Siilinjärven tehtaan läjitysalueen laajennuksen liito-oravaselvitys.

Pöyry Finland Oy, 2019. Siilinjärven kaivosalueen ympäristön liito-oravaselvitys.

Ramboll Finland Oy 2013. Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennus, Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Yara Suomi Oy.

Ramboll Finland Oy 2018a. Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivos. Louhosjatkumon ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). 2.3.2018.

Ramboll Finland Oy 2018b. Kipsin läjitysalueen laajennuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2020. Yara Suomi Oy, Siilinjärvi, Kipsin läjitysalueen terveys- ja ympäristövaikutusten kokonaisarviointi. 30.9.2020.

Ramboll Finland Oy 2023. Yara Suomi Oy, Siilinjärven kaivos, Pesimälinnustoseselvitys. Saatavilla: [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%2021.%20Pesim%C3%A4linnustoseselvitys%2C%20Ramboll.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%202021.%20Pesim%C3%A4linnustoseselvitys%2C%20Ramboll.pdf)

Ramboll Finland Oy 2024a. Kaivoksen laajentamisen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll Finland Oy 2024b. Kipsin erilliselvitys – mahdolliset läjitysvaihtoehdot vuodesta 2035 eteenpäin.

Ramboll Finland Oy 2024c. Yara Suomi Oy, Siilinjärven kipsin läjitysalueen laajennuksen vesitasetarkastelu.

Ramboll Finland Oy 2024d. Siilinjärven kaivoksen laajentamisen YVA - Luontoseselvitykset 2022–2023. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite%2018_Luontoseselvitykset_2022-2023%2C%20Ramboll_pakattu%2C%20koko%20paketti.pdf

Ramboll Finland Oy 2025a. Luonnonarvohehtaarien laskenta ja luontotieto 2025.

Ramboll Finland Oy 2025b. Yara Siilinjärvi lepakkoeselvitysraportti 2025.

Ramboll Finland Oy 2025c. Yara Siilinjärvi liito-oravaselvitys 2025.

Ramboll Finland Oy 2025d. Yara Siilinjärvi luontoseselvitykset 2025.

Salmelin 2023. Siilinjärven ja Juurusveden pohjaeläintarkkailu vuonna 2022. KVVY Tutkimus Oy. 10 s.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2024. Yara Suomi Oy, kalojen metallimääritykset vuosina 2023–2024.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025. Kuopion Veden Siilinjärven jätevedenpuhdistamon ja Yara Suomi Oy:n kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2025.

Siilinjärven karttapalvelu 2026. Saatavilla: <https://siilinjarvi.asiointi.fi/ims>. Viitattu 30.4.2026.

Siilinjärven kunta 2026. Kaavoituskatsaus 2026. Saatavilla: <https://siilinjarvi.fi/wp-content/uploads/2026/03/Kaavoituskatsaus-2026.pdf>. Viitattu 22.4.2026.

SLTY, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023. Lepakkokartoitusohje 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietojä käyttäville viranomaisille.

Sulkava, R. 2017. Saukko (Lutra lutra Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 72-77. Suomen ympäristö 1/2017

Summers, J. L., White, J. P., Kaarakka, H. M., Hygnstrom, S. E., Seding, B. S., Riddle, J., Van Deelen, T. ja Yahnke, C. 2023. Influence of underground mining with explosives on a hibernating bat population. *Conservation Science & Practice*, 5(1), 1–11.

Suomen Lajitietokeskus 2023. Laji.fi. Rekisteripaiminta 1.9.2023.

Suomen ympäristökeskus 2025. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/items/b1eecf1b-3b3d-4583-9315-45ee68c7d253>

Sweco, 2022. Yara Suomi Oy - Siilinjärven toimipaikan aluetalousvaikutukset.

Suomen ympäristökeskus 2022. SYKE. Luontodirektiivilajien esittelyt. Saatavilla: www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt

SYKE, 2026. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Siilinjärvi. SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt (hiilineutraalisuomi.fi)

Tanskanen M., 2022a. Hietaranta pohjoisen liito-oravaselvitykset, 16.9.2022.

Tanskanen M., 2022b. Yaran liito-oravakartoituksia kesällä 2022, 30.9.2022.

Tanskanen M., 2024. Kipsin läjitysalueen länsipuolisen Oulunmäen kasvillisuus- ja luontotyyppi-kartoitus.

Tenessen, J., Parks, S., Swierk, L., Reinert, L., Holden, W., Rollins-Smith, L., Walsh, K. ja Langkilde, T. 2018. Frogs adapt to physiologically costly anthropogenic noise. *Proc. R. Soc. B* 285: 20182194.

Tilastokeskus 2026. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/kuntien-avainluvut.html#?year=2026&active1=SSS>. Viitattu 22.5.2026.

Tmi. Vespertilio 2018. Siilinjärven Jaakonmäen lepakkoselvitys 2018. Muistio.

Vesi-Eko Oy 2024. Laukanlampi syvyyskartoitus ja näytteenotto 29.8.2024.

Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014. Liito-oravien radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittokeskuksen julkaisusarja 4/2014.

Voigt, C.C., Dekker, J., Fritze, M., Gazaryan, S., Hölker, F., Jones, G., Lewanzik, D., Limpens, H., Mathews, F., Rydell, J., Spoelstra, K. ja Zagamajster, M. 2021. The Impact of Light Pollution on Bats Varies According to Foraging Guild and Habitat Context. *BioScience* 71: 1103–1109.

Väylävirasto, 2023. Karjalan selvitykset. Joensuusta länteen -rataosuuksien tarveselvitys. Väyläviraston julkaisuja 2/2023. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/187864/vj_2023-02_978-952-405-019-7.pdf

Yara Suomi Oy 2026. Ympäristöluvan mukainen vuosiraportti 2025, Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka, 31.3.2026.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Mietintö 66/1992. Ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö 2021. Kiertotalouden strateginen ohjelma. Saatavilla: <https://ym.fi/kier-totalousohjelma> (Vierailtu 19.5.2026)

Ympäristöministeriö 2025. Ympäristöministeriön tilinpäätös 2024. Ympäristöministeriön julkaisu 2025:12. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/f820a592-9a79-4300-b19e-e648f0afb5a9/content>

Ympäristötutkimus Yrjölä 2013. Siilinjärven kaivoksen sivukivialueiden laajennuksen YVA:n luontoselvitykset 2013. Tutkimusraportti 26.8.2013.