



VolagHy

Kuopion Sorsasalon eSAF-laitoshanke

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

11.2.2026



Copyright AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101029321-001.

Kannen kuva: Maisema Kuopiosta ©VolagHy

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2025, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

VolagHy

Niklas Willemsen

+46 730 77 08 99

niklas.willemsen@volaghy.com

www.volaghy.com



Yhteysviranomainen:

Lupa- ja valvontavirasto

Hanne Siikström

Puh. 029 525 4635

hanne.siikstrom@lvv.fi

www.lvv.fi



YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Jatta Salmi

Puh. 050 919 5465

jatta.salmi@afry.com

www.afry.com



Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Kuopion kaupungin asiakaspalvelu, Valtuustotalo, Suokatu 42, 70111 Kuopio
- Siilinjärven pääkirjasto, Kasurilantie 7, 71800 Siilinjärvi
- Lupa- ja valvontavirasto, Kallanranta 11, 70100 Kuopio

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

www.ymparisto.fi/kuopion-sorsasalon-esaf-laitoshanke-YVA

SISÄLLYS

LIITELUETTELO	8
TIIVISTELMÄ.....	9
YVA-TYÖRYHMÄ	17
TERMIT JA LYHENTEET	20
1 JOHDANTO.....	22
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	22
2.1 Hankevastaava ja -aikataulu	22
2.2 Hankekuvaus	23
2.2.1 Hankkeen sijainti	23
2.2.2 Hankekokonaisuus	24
2.2.3 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot	26
2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet	28
2.3.1 Hankkeen tausta ja hankevastaavan tavoitteet	28
2.3.2 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	28
2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	29
3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS.....	31
3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen	31
3.2 Prosessin kuvaus	32
3.2.1 Hiilidioksidin talteenotto, välivarastointi ja siirto	33
3.2.2 Vedyn tuotanto.....	34
3.2.3 Metanolin tuotanto	35
3.2.4 eSAF-polttoaineen tuotanto	35
3.2.5 Välituotteiden varastointi ja eSAF-polttoaineen jakelu	36
3.2.6 Laitoksen apujärjestelmät	36
3.2.7 Kaukolämmön tuotanto	37
3.2.8 Prosessien apujäähdytys.....	37
3.3 Tuotanto ja energian tarve.....	38
3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi	38
3.5 Veden tarve ja hankinta	39
3.6 Jäte- ja hulevedet	39
3.6.1 Jätevedet.....	39
3.6.2 Hulevedet	40
3.7 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet.....	40
3.8 Kuljetukset ja henkilöliikenne	40
3.9 Päästöt ilmaan	41
3.10 Melu ja värinä.....	41

3.11	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).....	42
3.12	Rakentaminen	42
3.12.1	Jätevedet sekä hulevedet ja työmaavedet	43
3.12.2	Jätteet.....	43
3.12.3	Energian tarve.....	43
3.12.4	Käytettävät kemikaalit.....	43
3.12.5	Päästöt ilmaan.....	43
3.12.6	Kuljetukset ja liikenne	44
3.12.7	Melu ja värinä	44
3.12.8	Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat	44
3.13	Käyttöikä	44
3.14	Käytöstä poisto	44
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	45
4.1	Kaavoitus	45
4.2	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	45
4.3	Rakentamislupa	45
4.4	Ympäristölupa	45
4.5	Vesilain mukainen lupa.....	46
4.6	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi	46
4.7	Sähköverkkoon liittyminen.....	47
4.8	Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriverkkoon liittymisen edellyttämät luvat	47
4.9	Painelaitelainsäädännön edellyttämät rekisteröinnit.....	47
4.10	Tutkimuslupa	47
4.11	Maisematyölupa ja maa-ainesten otto	48
4.12	Risteämälupa	48
4.13	Maanteihin liittyvät luvat	48
4.14	Lentoestelupa.....	48
4.15	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	49
4.15.1	Luonnonsuojelulain poikkeamislupa.....	49
4.15.2	Natura-arviointi	49
4.15.3	Erikoiskuljetuslupa	49
4.15.4	Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännytykseen	50
4.15.5	Meluilmoitus.....	50
5	YVA-MENETTELY	50
5.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	50
5.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö	51
5.2.1	Ennakkoneuvottelu	52
5.2.2	YVA-ohjelma	53
5.2.3	YVA-selostus	53

5.2.4	Perusteltu päätelmä	54
5.3	YVA-menettelyn alustava aikataulu	54
5.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	54
5.4.1	Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävilläolo	55
5.4.2	Esittelytilaisuudet yleisölle	55
5.4.3	Seurantaryhmyöskentely	56
6	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	57
6.1	Arvioitavat vaikutukset	57
6.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	57
6.3	Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät selvitykset	59
6.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	60
7	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	63
7.1	Nykytila	64
7.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	64
7.1.2	Maakuntakaavat	64
7.1.3	Yleiskaavat	73
7.1.4	Asemakaavat	76
7.1.5	Vireillä olevat kaavoitushankkeet hankealueella ja sen läheisyydessä	80
7.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	82
8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	83
8.1	Nykytila	84
8.1.1	Maiseman yleiskuvaus	84
8.1.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet	86
8.1.3	Arkeologinen kulttuuriperintö	88
8.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	93
8.2.1	Maisema ja kulttuuriympäristö	93
8.2.2	Arkeologinen kulttuuriperintö	93
9	LIIKENNE	94
9.1	Nykytila	95
9.1.1	Tieliikenne	95
9.1.2	Sisävesiliikenne	97
9.1.3	Rautatieliikenne	98
9.1.4	Lentoliikenne	99
9.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	99
10	ILMANLAATU	101
10.1	Nykytila	102
10.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	104

10.2.1	Päästöjen leviämismallilaskelmat	104
10.2.2	Ilmanlaadun raja-arvot	105
11	MELU JA TÄRINÄ	107
11.1	Nykytila	108
11.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	109
12	IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS	111
12.1	Nykytila	112
12.1.1	Asutus ja muut herkäät kohteet	112
12.1.2	Virkistys	115
12.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	120
13	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	121
13.1	Nykytila	122
13.1.1	Maaperä	122
13.1.2	Kallioperä	124
13.1.3	Pohjavedet	126
13.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	127
14	PINTAVEDET	128
14.1	Nykytila	129
14.1.1	Vesistön yleiskuvaus	129
14.1.2	Hydrologia	129
14.1.3	Vedenlaatu	130
14.1.4	Sedimentin laatu	137
14.1.5	Vesienhoito	137
14.1.6	Vesiekologia	141
14.1.7	Kalasto	146
14.1.8	Kalastus	149
14.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	150
15	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	153
15.1	Nykytila	154
15.1.1	Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit	158
15.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	163
16	ELÄIMISTÖ	164
16.1	Nykytila	165
16.1.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	165
16.1.2	Linnusto	167
16.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	170
17	SUOJELUALUEET JA EKOLOGISET YHTEYDET	173
17.1	Nykytila	174

17.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	178
18	ILMASTO.....	179
18.1	Nykytila.....	180
18.1.1	Alueellinen ilmasto	180
18.1.2	Kasvihuonekaasupäästöt.....	180
18.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	181
19	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTTEET	183
19.1	Nykytila.....	184
19.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	184
20	ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET	186
20.1	Nykytila.....	187
20.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	187
21	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	188
22	KÄYTÖSTÄ POISTON JA TOIMINNAN JÄLKEISET VAIKUTUKSET	189
23	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	189
24	HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA	189
25	LÄHDELUETTELO.....	190

LIITELUETTELO

- Liite 1. Arkeologinen vedenalaisinventointi, Stella Maria Oy 2025
- Liite 2. Pohjaeläinselvitys, Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025
- Liite 3. Vesikasvillisuuskartoitus Kallavedellä, AFRY Finland Oy 2025
- Liite 4. Luontoselvitykset VolagHyn alueella, AFRY Finland Oy 2025
- Liite 5. Laitosalueen liito-oravaselvitys, Luonto Luonnos 2025
- Liite 6. Laitosalueen pesimälinnustoselvitys, Luontoselvitys Robur Oy 2025
- Liite 7. Luontoselvitykset Mondin alueella, AFRY Finland Oy 2025

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

VolagHy suunnittelee synteettisen lentopolttoaineen tuotantohanketta Kuopion Sorsasalon itäosassa sijaitsevalle teollisuusalueelle (kuva 1-1). Laitosalueena on 18,9 hehtaarin tontti Kuopion kaupungin omistamalla maalla, joka on voimassa olevassa asemakaavassa merkitty teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi (T/kem-2) ja korttelialueelle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Laitosalue sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä Kuopion keskustasta ja lähimmillään 465 metriä Siilinjärven kuntarajasta.

Hankkeessa tuotetaan uusiutuvaa synteettistä lentopolttoainetta (eSAF, Electric Sustainable Aviation Fuel) biogeenisestä hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä. Prosessin raaka-aineena käytettävää hiilidioksidia otetaan talteen Mondi Powerflute Oy:n voimalaitoksen savukaasuista 250 000 tonnia vuodessa. Lentopolttoainetta valmistetaan 50 000 tonnia vuodessa. Lisäksi valmistetaan dieseliä 1 000 t ja teollisuusbensiniä 2 000 t vuodessa.

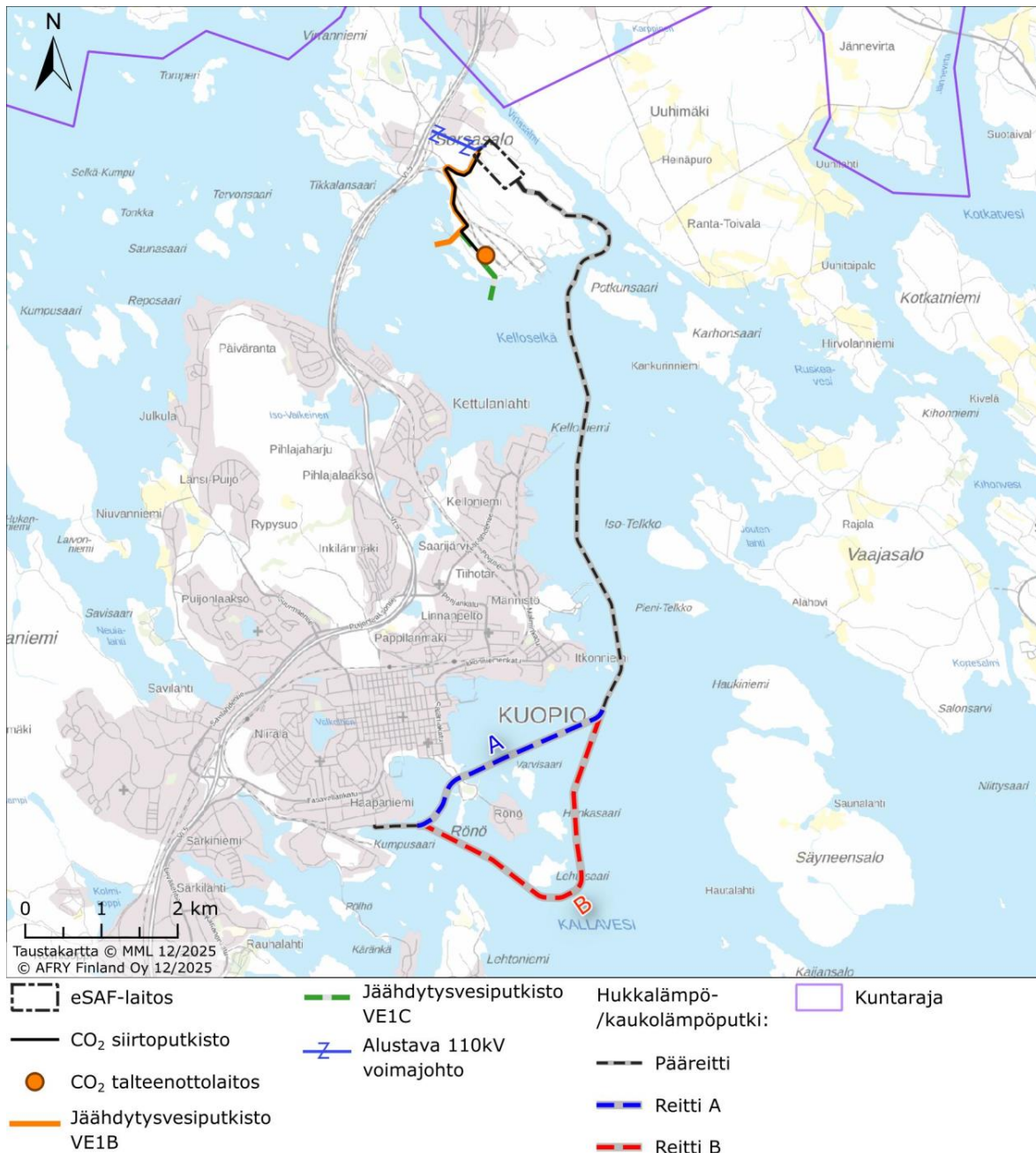
Mondi Powerflute Oy:n kiinteistölle rakennetaan hiilidioksidin talteenottolaitos, josta nestemäinen hiilidioksidi johdetaan rakennettavaa maanalaista noin siirtoputkistoa pitkin eSAF-tuotantolaitokselle. Tämä laitoskokonaisuus koostuu vetylaitoksesta, metanolilaitoksesta sekä Methanol-to-jet (MTJ) -konversiolaitoksesta. Vetylaitoksessa valmistetaan vetyä veden elektrolyysin avulla. Metanolilaitoksessa tuotetaan hiilidioksidin ja vedyn välisessä reaktiossa metanolia. MTJ-konversioprosessissa metanoli muutetaan edelleen synteettiseksi lentopolttoaineeksi. Väli tuotteita (nesteytettyä hiilidioksidia, vetyä ja metanolia) ja polttoaineita (eSAF, diesel ja teollisuusbensini) välivarastoidaan laitoskokonaisuuden alueella. Polttoaineet kuljetetaan laitosalueelta pois säiliöautokuljetuksin.

Elektrolyysistä vapautuu 640 GWh/vuosi hukkalämpöä, joka johdetaan Kallaveden pohjassa kulkevaa hukkalämpöputkea pitkin Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitokselle ja sieltä edelleen kaukolämpöverkkoon. Hukkalämmön siirtoyhteyden rakentaminen tehdään yhteistyössä Kuopion energian Sorsasaloon suunnitteleman pienydinvoimalahankkeen (SMR-laitos) kanssa. Siirtoyhteydellä on Haapaniemeä lähestyttäessä kaksi vaihtoehtoista linjausta, joista A ylittää Väinölänniemen ja B kiertää Rönön sekä sen edustalla sijaitsevat saaret (kuva 1-1). eSAF-laitosta palveleva hukkalämpöputki ja SMR-laitosta palvelevat kaksi kaukolämpöputkea toteutetaan upottamalla putket vierekkäin Kallaveden pohjaan.

Laitoksen muiden prosessivirtojen kuin elektrolyysin jäähdytys (232 GWh/vuosi) tehdään jäähdytysvedellä. Vaihtoehdossa VE1A tarkastellaan prosessien jäähdytystä avoimilla jäähdytystorneilla. Lämpö poistuu prosesseista kierrättämällä vesijohtoverkosta otettua jäähdytysvettä jäähdytystornien läpi, jolloin osa vedestä haihtuu ilmaan. Menetetty määrä korvataan jatkuvasti lisävedellä. Jäähdytystornien tuulettimet aiheuttavat melua toimintansa aikana. Tarkemmat melutasot tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

Vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C prosessin kuuma vesi luovuttaa lämpöä lämmönvaihtimessa järviveteen, joka toimii jäähdytysväliaineena. Järvivesi otetaan Kallavedestä ja kuljetetaan uutta rakennettavaa maanalaista putkistoa pitkin laitosalueelle. Järvivesi palautetaan samaa reittiä kulkevaa paluuputkistoa pitkin takaisin järveen alkuperäistä lämpimämpänä. Vaihtoehdossa VE1B veden otto- ja purkupaikka sijaitsee Mondin laitosalueen länsipuolella ja vaihtoehdossa VE1C sen eteläpuolella.

YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset. Tässä YVAssa on nollavaihtoehtoon (VE0) lisäksi kolme hankevaihtoehtoa, VE1A, VE1B ja VE1C. Synteettisen lentopolttoaineen tuotantolaitoksen prosesseille ja laitoksen sijainnille sekä hukkalämpölinjan sijainnille tarkastellaan vain yhtä vaihtoehtoa (VE1). YVA-menettelyssä tarkasteltavat alavaihtoehdot eroavat toisistaan ainoastaan eSAF-laitoksen tuotantoprosessien apujäähdytykseen osalta. YVA-menettelyssä tarkasteltava hankekokonaisuus on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 1-1.



Kuva 1-1. Hankekokonaisuuden alustava suunnitelma. Muut eSAF-tuotantolaitokseen liittyvät toiminnot sijaitsevat Kuopion pohjoisosassa, Sorsasalon itäosan alueella, mutta hukkalämpöputki kulkee Sorsasalosta keskustan eteläpuolelle, Haapaniemen voimalaitokselle asti. Jäähdytysvesiputkiston osalta Sorsasalossa tarkastellaan kahta vaihtoehtoista reittivaihtoehtoa (VE1B ja VE1C) ja hukkalämpölinjan eteläosassa tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa (A ja B).

Hankkeen YVA-menettelyn alustavan aikataulun mukaan YVA-ohjelma (tämä asiakirja) valmistuu ja asetetaan julkisesti nähtäville talvella 2026. YVA-selostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle loppuvuonna 2026, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistunee alkuvuonna 2027. Tämän jälkeen laitokselle haetaan rakentamislupa ja muut tarvittavat luvat. Tämän hetken arvion mukaan laitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2028–2030 ja tuotantovaiheeseen päästään vuonna 2031.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hanketoiminnot sijoittuvat Sorsasalossa voimassa olevan asemakaavan 787 alueelle. Tuotantolaitosalue on osoitettu asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Tuotantolaitosalueelle on osoitettu rakennusala, jolle saa sijoittaa Seveso-direktiivin mukaisen, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (kem-1). Lisäksi alueelle on osoitettu rakennusala, jolle saa sijoittaa rakennuksen, jonka suurin sallittu korkeus on 85 metriä (h=85). Koko kaava-alue koskee sv-1-merkintä, jolla osoitetaan Seveso -direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen konsultointivyyöhyke.

Alustava voimajohto, hiilidioksidin siirtoputkisto ja jäähdytysputkistot (VE1B ja VE1C) sekä hukka- ja kaukolämpöputki sijoittuvat pääasiassa voimassa olevan asemakaavan mukaiselle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Alustava voimajohto sijoittuu lisäksi suojaviheralueella (EV) sijaitsevalle voimansiirtojohtoa varten varattavalle alueelle. Hiilidioksidin siirtoputkisto ja jäähdytysputkistot (VE1B ja VE1C) sijoittuvat lisäksi asemakaavan mukaisille katualueille.

Hukkalämpöputki sijoittuu Sorsasalossa lisäksi vähäiseltä osalta asemakaavoittamattomalle alueelle. Putki ja sen vaihtoehtoiset reittiosuudet sijoittuvat Kallaveden vesialueilla ja Väinölänniemellä asemakaavoittamattomille alueille. Haapaniemen kaukolämpövoimalan alueella ja edustan vesialueella on voimassa asemakaava 773. Putki sijoittuu vesialueella asemakaavan mukaiselle satama-alueelle (LS), jolle on myös osoitettu laivaväyliä. Rantautuessaan putki sijoittuu kaukolämpövoimalan alueelle, joka on osoitettu kaavassa energiantuotantoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET-4).

Sorsasalons itäosassa on vireillä Sorsasalons teollisuusalueen asemakaavan muutos, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville 28.5.2025. Asemakaavan muutoksella kehitetään Sorsasalons teollisuusaluetta mahdollistamaan toteutumaton Finnpuolpin tehdashanketta monipuolisempi teollisuustoiminta. Lisäksi asemakaavan muutoksella tarkastellaan Sorsasalons teollisuusalueen edellytyksiä sijoituspaikkana Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen kaukolämpövoimalan mahdollisesti korvaavalle kaukolämmön pienydinvoimalalle.

Maankäyttövaikutuksia tarkastellaan eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen toimintojen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen toimintojen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Arvioinnissa hyödynnetään myös muissa arviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita (esim. turvallisuus, melu, luonto, liikenne) ja vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa kuin nämä vaikutusarviot edellyttävät

Maisema

Hankealue sijaitsee Itäisessä Järvi-Suomessa, Pohjois-Savon järvisuudella, Sorsasalonsaareissa Kallaveden rikkonaisuissa saaristossa. Alueen maisemaa luonnehtivat mäkiset pinnanmuodot, metsäiset ja osin teolliset näkymät sekä vesistöjen läheisyys. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Puijo, noin 3 kilometrin etäisyydellä lounaassa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristökohteita. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kohteet, kuten Vuorelan tsasouna ja Sandelsin tykkiasemat, sijaitsevat noin 1–2 kilometrin päässä.

Maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu rakennettavien tuotantorakennusten, mahdollista jäähdytystornien ja voimajohdon aiheuttamasta muutoksesta maisemassa. Maisemavaikutuksia arvioidaan asutuksen ja virkistykseen, sekä luonnonmaiseman ja kulttuuriympäristön kannalta maiseman arvoalueet ja lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet huomioiden kartta- ja ilmakuvatarkasteluna.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Suunnitellun eSAF-laitoskokonaisuuden maalle sijoittuvien toimintojen läheisyyteen ei sijoitu tunnettuja arkeologisia kohteita. Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemeeseen suunniteltu hukkalämmön siirtolinja sivuaa kahta muinaisjäännösrekisteriin merkittyä hylkykohdetta, Öljysatama 1 ja Öljysatama 2, noin 29–66 metrin etäisyydeltä lähellä Haapaniemen rantautumisaluetta. Lisäksi marraskuussa 2025 suoritettavassa vedenalaisarkeologisessa inventoinnissa havaittiin kolme uutta kohdetta 0–25 metrin etäisyydeltä siirtolinjavaihtoehtoista, yksi kohde reitiltä A ja kaksi kohdetta reitiltä B. Hukkalämmön siirtolinjan läheisyydestä alle 500 metrin etäisyydeltä tunnetaan myös 16 muutakin arkeologista kohdetta. Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakennustoimenpiteiden sijoittamisen suhdetta tunnettuihin muinaisjäännöksiin ja muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin niin maa- kuin vesialueellakin.

Liikennevaikutukset

Hankkeen rakentamisesta aiheutuu (rakennusaika arviolta 3 vuotta) liikennemäärien kasvua hankealueen läheisyydessä. Kuljetustarpeita syntyy erityisesti hankealueella tehtävistä maanrakennustoista ja maamassojen siirroista sekä laitoksen rakennusmateriaalien, komponenttien ja putkistojen kuljetuksista. Rakennusvaihe työllistää paljon henkilöstöä eri vaiheissa ja työvoiman työmatkaliikenne kasvattaa myös alueen liikennemääriä. Rakentamisen aikaiset liikennemäärät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Hankealueelta liikenne ohjautuu hankealueen läheisille pääväylille. Kasvavat liikennemäärät aiheuttavat vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja raskaan liikenteen lisääntyminen lisää riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille suurien massojen vuoksi. Hankkeen toiminnan aikana liikennöinti on vähäisempää ja koostuu lopputuotteiden ja laitoksen operoinnissa tarvittavien kemikaalien kuljetuksista sekä työvoiman henkilöliikenteestä. Liikennemäärät kasvavat kuitenkin nykytilanteesta.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikainen liikennöinti tapahtuu pääosin maanteitse, joten liikennevaikutusten arvioinnissa painotetaan erityisesti tieliikennevaikutusten arviointia. Myös vesiliikenteelle aiheutuu hukkalämpöputken ja mahdollisen jäähdytysvesiputken rakennusaikana tilapäisiä vaikutuksia. Arvioinnissa kuvataan alueen liikenneverkon nykytilanne olemassa olevien aineistojen ja tietojen perusteella. Liikennevaikutuksia arvioidaan toiminnan suunnittelutietojen pohjalta vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin. Liikennevaikutusten arvioinneissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä

arvioidaan vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuudelle. Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon.

Ilmanlaatu

Rakentamisen aikana ilmanlaatuun vaikuttavat pöly ja pakokaasupäästöt, joita syntyy maarakennustöistä, räjäytyksistä, louhinnasta sekä työmaaliikenteestä. Vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä. Toiminnan aikaisia ilmanlatuvaikutuksia tarkastellaan mallintamalla AERMOD-ohjelmalla. Mallinnuksessa tarkastellaan Mondin tehtaan savukaasupäästöjen leviämistä hiilidioksidin talteenoton jälkeen ja verrataan tuloksia ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin sekä nykytilanteen pitoisuuksiin. Hiilidioksidin talteenotto ei aiheuta merkittäviä paikallisia ilmanlatuvaikutuksia, eikä vetylaitos tai metanoliprosessit tuota merkittäviä tavanomaisia ilmapäästöjä.

Melu ja tärinä

Meluvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia melumallinnuksen avulla. Mallinnus tehdään merkittävimmille rakennusajan- ja käytönajan melutilanteille. Mallinnuksen lisäksi vaikutusarvioinnissa selvitetään tuotetun melun laadullisia tekijöitä projektin eri vaiheissa. Tärinävaikutukset arvioidaan rakennus- ja käytönajan tilanteille ja tärinän voimakkuutta arvioidaan tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys

Laitosalueen läheisyyteen sijoittuu joitakin asuin- ja lomarakennuksia. Lähimmät tiiviimin asutut alueet ovat Vuorelan alueella Siilinjärvellä laitosalueen pohjoispuolella ja Ketutulanlahden sekä Päivärannan alueella laitosalueen eteläpuolella. Lähimmät herkätkohteet sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta. Laitosalueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu virallisia virkistysreittejä- tai kohteita. Hukkalämpölinjan läheisyydessä sijaitsee virkistysreittejä- ja toimintoja. Omatoimista virkistystä voidaan harjoittaa sekä laitosalueen että hukkalämpöputken lähialueella.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyn-tämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita esimerkiksi melu- ja vesistövaikutuksista. Terveystien kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Arvioinnissa hyödynnetään myös sidosryhmiltä kerättyä tietoa alueesta ja heidän näkemyksiänsä hankkeesta. Tarkastelualue määräytyy vaikutusten alueellisen laajuuden perusteella.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankkeen eSAF-laitosalueen luoteisosassa pohjamaalajina on hienoaainesmoreeni ja kaakkoisosassa kalliomaata, jossa kalliopinta on alle metrin syvyydellä maanpinnasta. Laitosalueen luoteisosa on louhittu ja toimii varastoalueena. Kaakkoisosassa maanpinta on korkeammalla ja siellä on metsäistä aluetta. Alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maaperän tai kallioperän muodostumia. Sorsasalo sijaitsee noin 50 kilometriä leveässä kallioperän heikkousvyöhykkeessä, jota kutsutaan Kuopion hierto- ja siirrosvyöhykkeeksi. Hierto- ja siirrosvyöhykkeen luoteiskaakkosuuntaisia siirroksia on Sorsasalon alueella ja läheisyydessä useita.

Hankkeen toiminnot eivät sijoitu pohjavesialueelle. Lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat noin 2–4 kilometrin etäisyydellä hankkeen toiminnoista. Karttatarkastelun perusteella Sorsasalossa ei sijaitse lähteitä.

Hankkeen maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia, mutta rakentaminen voi myös muuttaa paikallisia pohjavesiolosuhteita. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat rakentamisen edellyttämän massanvaihdon ja louhinnan laajuus, mitkä tarkentuvat suunnittelun edetessä. Vaikutukset arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittaa maaperään, kallioperään ja pohjaveteen erikoistunut asiantuntija.

Pintavedet

Hankkeen merkittävimmät pintavesivaikutukset kohdistuvat Kallaveteen jäähdytysveden otosta ja palautuksesta sekä hukkalämpöputken rakentamisesta. Vaihtoehtoisissa VE1B ja VE1C jäähdytysvesien lämpökuorma muuttaa vesialueen lämpötilaa ja voi vaikuttaa vesipatsaan kerrostuneisuuteen, heikentää syvänteiden happitilannetta sekä lisätä rehevöitymistä. Purkuputken sekä hukkalämpöputken rakentamisen aikaiset ruoppaukset aiheuttavat tilapäistä veden samentumista ja elinympäristöjen häiriöitä vesieliöstölle.

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät lähinnä vedenoton aiheuttamiin mahdollisiin kalakuolemiin (kaloja voi päätyä putkistoon välpästä huolimatta) sekä lämpökuorman vaikutuksiin siian ja muikun lisääntymiseen, joskaan purkualueella ei ole tiedossa erityisiä lisääntymisalueita. Jäätilanteen muutos voi vaikuttaa talviseen kalastukseen Kellosoelällä.

Kallaveden ekologinen tila on nykyisin hyvä, mutta uusimpien tietojen mukaan laskemassa tyydyttäväksi ravinnepitoisuuksien ja happitilanteen vuoksi. Kasviplanktonin määrä ja klorofyllipitoisuudet viittaavat rehevyyden lisääntymiseen. Kallaveden pohjasedimenttiä on tutkittu useissa yhteyksissä. Hukkalämpöputken reitin läheisyydessä sedimenttinäytteistä on havaittu paikoin kohonneita ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksia, kuten metalleja ja orgaanisia yhdisteitä.

Lämpökuorman ja eri purkuvaihtoehtojen vaikutukset mallinnetaan vesistömallilla. Vesistöön asennettavien putkien osalta vaikutuksia arvioidaan kattavien nykytilaselvitysten ja elinympäristömenetysten avulla. Ruoppauskohteista myös tutkitaan mahdolliset sedimentin haitta-aineet. Vesistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan vaikutukset Kallaveden ekologiseen ja kemialliseen tilaan sekä yhteisvaikutukset vesialueen muun kuormittavan toiminnan kanssa.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealue sijaitsee Pohjois-Savon eliömaakunnassa, Järvi-Suomen eteläborealisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä. Kuopion seutu on havupuuvallasta. Sorsasalo on osin rakennettua ja teollisuuden muokkaamaa, mutta sisältää myös metsäalueita. Hankealue on pääosin ihmisen muokkaamaa ympäristöä, jossa esiintyy nuoria kasvatusmetsiä, hakkuuaukkoja ja kalliopaljastumia. Putkireittien alueilla on tuoreen kankaan sekametsiä ja paikoin lehtometsiä, mutta metsät ovat käsiteltyjä ja osin heinittyneitä.

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana pohjautuen hankealueelle tehtyyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen. Maastoselvityksiä täydennetään maastokaudella 2026. Hankealue on

pääosin ihmisvaikutteista ja luonnontilaltaan muuttunutta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvoinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa.

Eläimistö

Hankealueen eläimistö koostuu pääosin tavallisista nisäkkäistä, kuten pienjyrsijöistä, ruusakoista ja ketuista. EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista alueella tai sen läheisyydessä voi esiintyä liito-oravia, viitasammakoita, saukkoja, lepakoita ja koivuhiiriä. Viitasammakon lisääntymispaikka on tunnistettu pienellä lammella hankealueen eteläpuolella. Liito-oravasta on havaintoja putkireittien ympäristössä. Saukkoja voi liikkua ranta-alueilla. Lepakoiden esiintyminen on mahdollista, mutta havaintoja ei ole. Suurpetoja ei todennäköisesti esiinny alueella.

Linnustosta lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on yli 20 kilometrin päässä, mutta valtakunnallisesti tärkeä FINIBA-alue (Kuopion seudun selkävedet) sijaitsee noin 2,8 kilometrin etäisyydellä laitosalueesta, ja hukkalämpöputken reitti A kulkee sen kautta. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) on lähistöllä, mm. Kallansillat ja Kumpusaari. Sorsasalons lounaispuolella sijaitseva Kallansillat MAALI-alue sijaitsee lyhimmillään vain 50 metrin etäisyydellä laitoksen jäähdytysvesiputkiston reittivaihtoehdosta VE1B ja noin 1,1 kilometrin etäisyydellä itse eSAF-laitoksen alueesta. Hukkalämpöputken molemmat reitit sijoittuvat Kuopion keskusta-alueen eteläpuolisella osalla Kallavettä Kumpusaaren MAALI-alueelle. Hankealueen pesimälinnustoon kuuluu mm. tuulihaukka, kivitasku ja haapääsky sekä silmälläpidettäviä lajeja kuten västäräkki ja punavarpuunen. Mondin teollisuusalueella pesii myös uhanalaisia lajeja, kuten tervapääsky ja räystäspääsky.

Eläimistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä hankkeen kaikkien toimintojen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset ja loppumisen jälkeiset suorat että epäsuorat vaikutukset. Eläimistöön voi kohdistua vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksestä, muuttumisesta tai niiden pirstoutumisesta sekä melusta, häiriöstä ja pölystä. Lisäksi tarkastellaan vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä. Hanketta varten on laadittu eläimistöselvityksiä, joita täydennetään maastokaudella 2026.

Suojelualueet ja ekologiset yhteydet

Hankealueella ei ole Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai soidensuojelun kohteita. Natura 2000 -alueista Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC) Halmejoen osa-alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä eSAF-laitosalueen itäpuolella. Muut Natura- ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat vähintään 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen läheisyydessä kahden kilometrin säteellä ei sijaitse Natura-alueiden rajauksien ulkopuolisia aluemaisia luonnonsuojelualueita. Maakuntakaavassa on osoitettu viheryhteystarve Puijolta Sorsasaloon, mutta voimassa olevissa kaavoissa ei ole ekologisia yhteyksiä.

YVA-selostuksessa vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan niiltä osin, kuin suojelualueet sijaitsevat hankealueen vaikutuspiirissä, ja alueiden suojeluperusteisiin arvioidaan voivan kohdistua vaikutuksia hankkeesta. Lisäksi tarkastellaan laajemmin hankkeen vaikutuksia alueen ekologisiin verkostoihin ja niiden toteutumiseen alueella. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys. Hanketta varten ei ole alustavan tarkastelun mukaan tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisia Natura-arviointeja

tai -tarvearviointeja, sillä Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia tunnettujen rakentamisen tai toiminnan aikaisten vaikutusmekanismien kautta.

Ilmasto

Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki (CO₂e). Myönteisiä ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen hiilikädenjälki tuotettujen energiatuotteiden ja hukkalämmön päästövähennyspotentiaaliin perustuen. Lisäksi tarkastellaan sanallisesti hankkeeseen kohdistuvia ilmastoriskejä ja niihin sopeutumista sekä esitetään ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Pohjois-Savon ilmaston odotetaan lämpenevän tulevan vuosisadan aikana ja lisäksi sademäärän odotetaan lisääntyvän. Sekä Kuopion että Pohjois-Savon suurimpia päästölähteitä ovat tieliikenne ja maatalous. Alueiden kokonaispäästöt ovat laskeneet viime vuosien aikana, ja sekä kaupunki että maakunta tavoittelevat hiilineutraaliutta.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu teollisuusalueelle, jossa ei ole hyödynnettäviä luonnonvaroja. eSAF-laitosalue on pääosin varastointiin käytettyä aluetta, mutta sen reuna-alueilla on metsää, jota voidaan hyödyntää metsätaloudessa ja virkistyskäytössä. Siirto-putkistot ja hukkalämpöputki kulkevat puustoisilla alueilla, ja vesialueilla luonnonvaroja hyödynnetään kalastuksessa ja virkistyskäytössä. Lähialueella ei ole maataloutta, kaivos-toimintaa, turvetuotantoa tai merkittävää kiviainesten ottoa, lukuun ottamatta Kuopion harjualueen hiekkavarantoja hukkalämpöputken reitin läheisyydessä.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankealueelle sijoittuvia luonnonvaroja ja niitä hyödyttävää elinkeino- ja virkistystoimintaa. Lisäksi tarkastellaan hankkeen materiaalitarvetta sekä siitä aiheutuvia jätteitä ja niiden käsittelyä.

Onnettomuus ja häiriötilanteet

Hankealue on rakentamatonta, osin metsäistä aluetta, jota käytetään tällä hetkellä puutavaravarojen varastointiin. Lähialueella on kemikaalien käsittelyä ja varastointia harjoittavia laitoksia (NG Nordic ja Mondi Powerflute). Onnettomuus- ja poikkeustilanteet tunnistetaan ja arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkastelu kattaa hiilidioksidin talteenoton ja siirron, vedyn ja metanolin tuotannon, eSAF-polttoaineen valmistuksen sekä kemikaalien varastoinnin. Arvioinnissa huomioidaan myös lähialueen laitokset ja mahdolliset dominoivaikutukset. Rakentamisen ja toiminnan aikaisia mahdollisia riskejä ovat kemikaali- ja välituotevuodot, häiriöpäästöt, tulipalot sekä vaikutukset maaperään, vesiin ja ilmaan. Rakentamisen aikana riskejä aiheuttavat melu, polttoaineiden varastointi ja lisääntynyt liikenne.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 1-1.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Jatta Salmi	FM, ympäristötieteet
	Projektipäällikkö, ilmanlaatu
	Toiminut YVA-projektipäällikkönä noin 4 vuoden ajan. Kaikkiaan yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Juha Niemistö	FT, akvaattiset tieteet
	Projektikoordinaattori, pintavedet
	15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravinnekiertotutkimuksesta. Toiminut projektikoordinaattorina ja vesistöasiantuntijana ympäristövaikutusten arvioinneissa ja lupahakemuksissa infra-, teollisuus- ja energia-alojen hankkeissa.
Tiia Piippo	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri
	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
	Yli 4 vuoden kokemus maankäytön suunnittelun asiantuntija-, suunnittelija- ja projektinjohtotehtävistä.
Maarit Suomenkorpi	Maisema-arkkitehti, kaavanlaatijan pätevyys (YKS 359)
	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne
	Yli 20 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä maankäyttöön liittyvissä suunnitelmissa ja selvityksissä, sisältäen SMR-hankkeiden sijoituspaikkaselvityksiä
Aija Degerman	FM, biologia / hortonomi AMK (rakennettu ympäristö)
	Maisema ja kulttuuriympäristö
	Toiminut yli 20 vuoden ajan luonto-, ja ympäristövaikutusselvitysten tekijänä YVA- ja kaavahankkeissa. Tehnyt YVA-hankkeissa maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyviä vaikutusarviointeja sekä laatinut maisemaselvityksiä.
Anna Taskinen	FM, biologia
	Arkeologinen kulttuuriperintö
	Ympäristöasiantuntija. Reilun kahden vuoden kokemus tuuli- ja aurinkovoima- sekä energiansiirtohankeisiin liittyvien YVA-menettelyiden koordinointi- ja asiantuntijatehtävistä. Asiantuntijatehtävissä painopiste on ollut arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Myös aiempaa projektikokemusta viiden vuoden ajalta.
Terhi Alsila	FM, biologia
	Luontovaikutukset, maastokartoitukset: saukko, viitasammakko, kasvilisuus- ja luontotyytit
	Noin 4,5 vuoden kokemus energia-, teollisuus- ja väyläsuunnitteluun sekä maankäytön liittyvistä YVA-hankkeista, Natura-arvioinneista sekä luontoselvityksistä.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Juha Kiiski	FM, biologia
	Luontovaikutukset
	Yhteensä 12 vuoden kokemus hankkeiden ja maankäytön vaikutusten arvioinneista ja 20 vuoden kokemus luontoselvityksistä.
Juho Peltoniemi	DI, tuotantotalous
	Liikennevaikutukset
	Yli 3,5 vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista useissa erilaisissa YVA-menettelyissä.
Tapio Lukkari	DI, konetekniikka
	Melu- ja värinävaikutukset
	8 vuoden työkokemus, sisältäen melun, värinän ja runkomelun ympäristövaikutusten arviointeja mm. useissa YVA-, kaava- ja lupaprosesseissa.
Stella Selinheimo	FM, maantiede
	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
	Noin 8 vuoden työkokemus sosiaalisten vaikutusten sekä yhteiskunta-vaikutusten arvioinnin parista.
Mira Vähkyrä	DI, Ympäristötekniikka; KTM Ympäristöjohtaminen
	Ilmastovaikutukset, luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätteet
	4,5 vuoden kokemus erilaisista luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista. Osallistunut useisiin ilmastovaikutusten arviointeihin ja hiilijalanjälkilaskelmiin. Kokemusta useista YVA-menettelyistä asiantuntijana ja projektikoordinaattorina sekä asukaskyselyiden toteuttamisesta.
Mikko Brander	FM, geologia
	Maa- ja kallioperä, pohjavedet
	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä, erityisesti maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksista sekä ympäristöselvityksistä (Due Diligence-selvitykset).
Lotta Lehtinen	MMM, limnologia
	Pintavedet: Vesistö ja vesiekosysteemi
	Yli 15 vuoden työkokemus pintavesivaikutusten tarkkailuista ja arvioinneista laaja-alaisesti sisävesissä ja merialueilla eri toimialoihin liittyvissä YVA- ja lupahankkeissa.
Anna Väisänen	FM, akvaattiset tieteet ja kalabiologia
	Pintavedet: pohjaeläimet
	Yli 15 vuoden työkokemus eri toimialojen vesistötarkkailuista ja -tutkimuksista erityisesti vesiekologisten sekä kalataloudellisten asiakokonaisuuksien osalta. Toiminut lukuisissa YVA- ja lupamenettelyissä sekä vesistöjen kunnostustoiminnan parissa ja laatinut useita Natura-arvioita ja vesiekologisia lajistosiselvityksiä ml. direktiivilajit.
Miska Haapsalo	FM, akvaattiset tieteet ja kalabiologia
	Kalasto ja kalastus
	Noin viiden vuoden työkokemus ympäristöalalta. Osaamisalaa ovat vesilain ja ympäristönsuojelulain tuntemus, vesi- ja ympäristölupahakemusten valmistelu sekä kalatalous- ja vesistöosaaminen etenkin vaelluskalajien ja virtavesiekosysteemien osalta.

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Joni Nyyssönen	DI, ympäristötekniikka
	Hulevedet
	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Toiminut sekä projektipäällikkönä, että asiantuntijana. Osaamisalueena erityisesti teollisuuskohteiden verkosto- ja hulevesisuunnittelu.
Vesa Malm	DI, ympäristötekniikka
	BAT- ja hyvät käytännöt, riskit sekä onnettomuus- ja häiriötilanteet
	Yli 15 vuoden kokemus kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen ja valtion valvontaviranomaisen tehtävistä. Osallistunut viranomaisena useisiin YVA-hankkeisiin sekä valtakunnalliseen BAT-vertailuasiakirjojen (BREF) valmistelutyöhön.
Laura Valtari	Ins. AMK, ympäristötekniikka
	Paikkatietoaineistot ja kartat
	6 vuoden kokemus monipuolisista suunnittelu- ja asiantuntijatehtävistä kiinteistörekisteritöissä ja paikkatietoanalyysien laatimisessa. Koke-musta useista erilaisista energiahankkeiden YVA- ja kaavaprosesseista.
Pekka Lähde	Ympäristösuunnittelija AMK
	Laadunvarmistus
	Noin 15 vuoden työkokemus YVA-hankkeista ja ympäristöalalta. Toimi-nut useissa YVA-menettelyissä projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Alihankkijat	Koulutus, rooli ja kokemus
Luonto Luonnos	Elina Ärväs, Luontokartoittaja (eat)
	Liito-oravan maastokartoitus
	Luontokartoituskokemusta noin viiden vuoden ajalta. Esim. Liito-orava-selvitykset Kuopion kaupungin kaavoitusta ja maankäyttöä varten vuonna 2025 sekä Liito-orava Life-hankkeen kartoitukset Kuopiossa ja kaupungin muissa seurantakohteissa 2023 ja 2024.
Robur	Kimmo Vuokare, biol. yo
	Pesimälinnuston maastokartoitus
	Kattavasti kokemusta mm. erilaisista luontoselvityksistä ympäri Suomea sekä lajituntemuksen ja ekologian opetustehtävistä Oulun Yliopistossa.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä.

Termi	Selite
Alkalielektrolyysi	Vedyn valmistuksessa käytettävä elektrolyysimenetelmä, jossa käytetään emäksistä liuosta elektrolyyttinä.
AVI	Aluehallintovirasto. Muuttuu 1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirastoksi.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique).
Biogeeninen hiilidioksidi	Hiilidioksidi, joka vapautuu biologisen materiaalin eli biomassan tai sen johdannaisten palaessa tai hajotessa.
CO ₂	Hiilidioksidi.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
Demineralisoitu vesi	Demineralisoitu vesi on vettä, josta on poistettu suolat, ionit ja mineraalit. Sitä käytetään elektrolyysiprosessissa ja hiilidioksidin talteenotossa.
eSAF	Synteettinen lentopolttoaine, tulee sanoista Electric Sustainable Aviation Fuel. Polttoaineen tuotanto perustuu teknologiaan, jossa uusiutuvaa sähköä käytetään vedyn ja hiilidioksidin yhdistämiseen edelleen polttoaineeksi.
eSAF-laitoskokoisuus	ks. hankekokonaisuus/hanke
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
GTK	Geologian tutkimuskeskus.
Hankekokonaisuus / hanke / eSAF-laitoskokonaisuus	Tällä tarkoitetaan kaikkia Sorsasalons alueella sijaitsevia laitoksia ja niiden osia, jotka tarvitaan synteettisen lentopolttoaineen (eSAF) valmistamiseen. Kokonaisuus sisältää: hiilidioksidin talteenottolaitoksen, vetylaitoksen, metanolilaitoksen, MTJ-konversioprosessin (lyhenne selitetty tässä taulukossa), hiilidioksidin siirtoputken, jäähdytysveden siirtoputken, hukkalämmön siirtoputken sekä välituotteiden ja lopputuotteiden varastosäiliöt.
Hankkeesta vastaava	Toiminnanharjoittaja (esim. yritys) tai muu taho, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta. Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaava on VolagHy.
Hiilinielu	Hiilen virta, joka poistaa tai jolla poistetaan ilmakehästä hiilidioksidia. Esimerkiksi metsä, niin kauan kuin hiilen määrä siinä kasvaa.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
Kiertotalous	Kiertotaloudessa keskeisenä tavoitteena on säästää luonnonvaroja ja hyödyntää materiaalit tehokkaasti ja kestävästi. Kiertotaloudessa tuotannossa ja kulutuksessa syntyy mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
L _{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokemuksen meluhäiriön arviointiin. Kun pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L _{Aeq} . Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääristä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.

Termi	Selite
Lupa- ja valvontavirasto (LVV)	Yhteysviranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään.
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue
Metanolisynteesi	Metanolin valmistustapa, jossa hiilidioksidin ja vedyn välisestä reaktiosta saadaan lopputuotteeksi metanolia ja vettä. Metanolisynteesi toimii noin 230–260 °C lämpötilassa ja noin 100 bar paineessa.
MTJ-konversioprosessi (Methanol-to-jet process)	Synteettisen lentopolttoaineen (eSAF) kaksivaiheinen valmistustapa, jossa metanoli muunnetaan ensin olefiineiksi, ja tämän jälkeen olefiinit muutetaan edelleen parafiineiksi, jotka soveltuvat käytettäväksi lentopolttoaineena.
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti, terawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1 000 GWh).
Olefiinit	Ryhmä kemiallisia yhdisteitä, hiilivetyjä. Välituotteita, joita syntyy MTJ-konversioprosessissa.
Parafiinit	Ryhmä kemiallisia yhdisteitä, hiilivetyjä. Soveltuvat käytettäväksi lentopolttoaineena.
PEM-elektrolyysi	Vedyn valmistuksessa käytettävä elektrolyysimenetelmä, jossa käytetään elektrolyyttinä kiinteää polymeerikalvoa, joka johtaa protoneja ja erottaa kaasut toisistaan (PEM = Proton Exchange Membrane).
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
Syke	Suomen ympäristökeskus
Tukes	Tuvaluu- ja kemikaalivirasto
VAMA	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.
VE	Hankkeen toteutusvaihtoehto YVA-menettelyssä.
Yhteysviranomainen	Viranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisena toimii Lupa- ja valvontavirasto.
YVA-ohjelma	Tämä asiakirja. YVA-ohjelmassa esitetään alueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehtojen kanssa. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.

1 JOHDANTO

VolagHy suunnittelee synteettisen lentopolttoaineen tuotantohanketta Kuopion Sorsasaloon. Hankkeessa valmistetaan uusiutuvaa synteettistä lentopolttoainetta (eSAF) biogeenisestä hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä. Prosessin raaka-aineena käytettävä hiilidioksidi otetaan talteen Sorsasalossa sijaitsevan Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehtaan voimalaitoksen savukaasuista.

Hanke koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy hiilidioksidin talteenotto, vedyn tuotanto elektrolyysillä, metanolin tuotanto vedystä ja hiilidioksidista sekä eSAF-polttoaineen tuotanto Methanol-to-jet (MTJ) -konversioprosessilla metanolista. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä Sorsasaloön sijoittuvaa laitospäätöä (VE1). Lisäksi hankkeeseen sisältyvät nesteytetyn hiilidioksidin siirto eSAF-laitokselle, elektrolyysissä syntyvän hukkalämmön siirto Kuopion Energian kaukolämpöverkkoon ja alavaihtoehtoissa VE1B ja VE1C myös jäähdytysveden otto ja palautus Kallaveteen.

Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on 250 000 tonnia vuodessa. Lentopolttoainetta valmistetaan 50 000 tonnia vuodessa. Lisäksi valmistetaan dieseliä 1 000 t ja teollisuusbensiniä 2 000 t vuodessa.

Tarkasteltavan tontin alue on tällä hetkellä rakentamatonta varastointiin käytettyä aluetta ja osin metsäistä aluetta. Voimassa olevassa asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2).

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankevastaava ja -aikataulu

Hankkeesta vastaava VolagHy on uusi eurooppalainen toimija kestävän lentopolttoaineen markkinoilla. VolagHy keskittyy kestävän lentopolttoaineen tuotantoon yhdistämällä uusiutuvaa sähköä ja biogeenistä hiilidioksidia, tuottaen e-polttoaineita, jotka mahdollistavat kaukolentojen hiilidioksidipäästöjen vähentämisen. VolagHy edistää merkittävästi Euroopan lentoliikenteen hiilestä irtautumista hyödyntämällä paikallista tuotantoa, arvonluontia ja työpaikkojen syntymistä sekä asettamalla korkeimmat kestävän polttoaineen kriteerit. VolagHy johtaa lentoliikenteen muutosta kohti nettonollapäästöjä vuoteen 2050 mennessä.

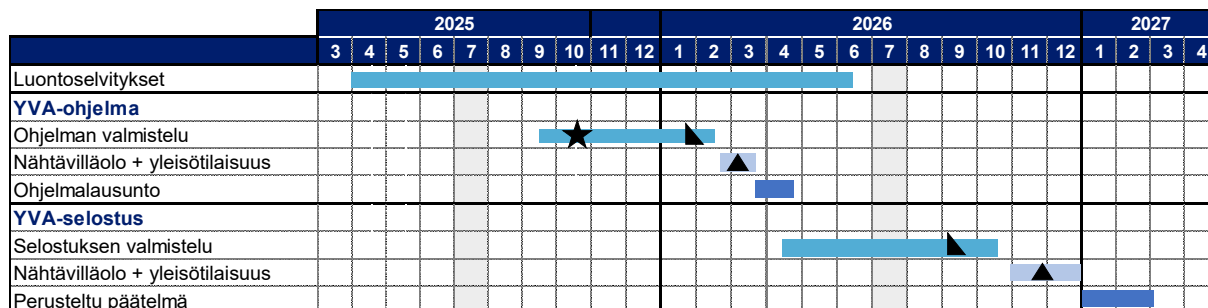
VolagHy on tällä hetkellä EIT InnoEnergy:n omistuksessa. InnoEnergy on eurooppalainen yksityinen yritys, joka keskittyy energiasiirtymän edistämiseen innovaatioiden ja koulutuksen kautta. InnoEnergy tukee startup-yrityksiä ja yrityksiä, jotka kehittävät uusia kestäviä energiateknologioita, ja tarjoaa koulutusohjelmia tulevien energia-alan innovoijien kouluttamiseksi.

Synteettisten lentopolttoaineiden tuotantohanke Kuopion Sorsasaloon on tällä hetkellä suunnitteluvaiheessa. Hankkeen YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu pidettiin 21.10.2025.

Hankkeen YVAn alustava aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 2-1). Alustavan aikataulun mukaan YVA-ohjelma (tämä asiakirja) valmistuu ja asetetaan julkisesti nähtäville talvella 2026. YVA-selostus on tarkoitus jättää yhteysviranomaiselle loppuvuonna

2026, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistunee alkuvuonna 2027. Tämän jälkeen laitokselle haetaan rakentamislupa ja muut tarvittavat luvat.

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2028–2030 ja tuotantovaiheeseen päästään vuonna 2031.



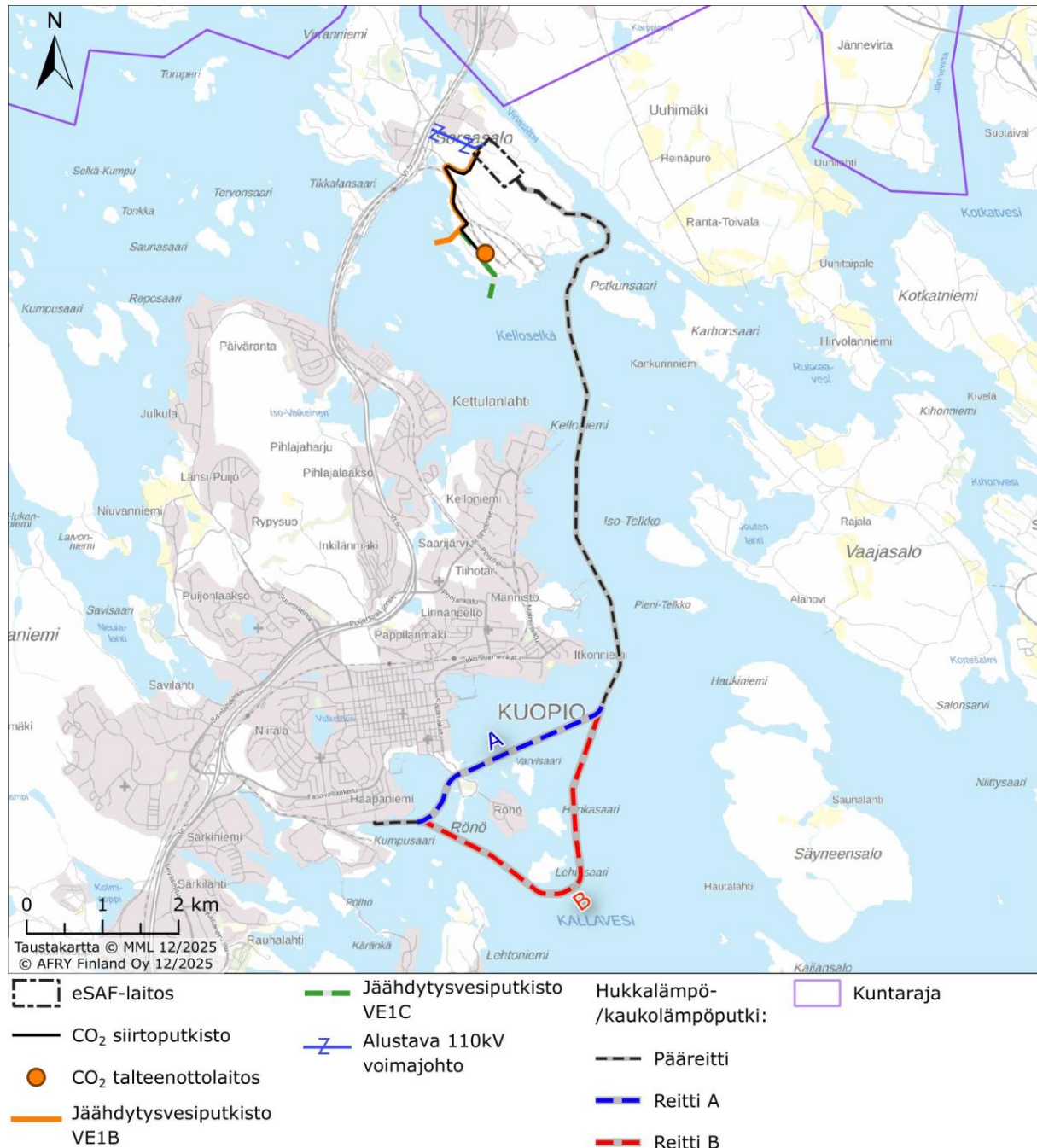
Kuva 2-1. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

2.2 Hankekuvaus

2.2.1 Hankkeen sijainti

Synteettisten lentopolttoaineiden tuotantohanke sijoittuu Kuopion kaupungin pohjois-osaan, Sorsasalons itäosassa sijaitsevalle teollisuusalueelle (kuva 2-2). Etäisyys hankealueelta Kuopion keskustaan on noin 6,5 kilometriä ja Siilinjärven kuntarajalle lähimmillään noin 465 metriä. Etäisyyttä hankealueen länsipuolella kulkevalle valtatielle 5 on noin 700 metriä. eSAF-tuotantolaitos sijoittuu Kuopion kaupungin omistamalle maa-alueelle, kiinteistölle 297-22-21-12, josta on tehty 18,9 hehtaarin tonttivaraus laitoshanketta varten. Tontin alue on tällä hetkellä rakentamatonta varastointiin käytettyä aluetta ja pieneltä osin metsäistä aluetta tontin eteläreunasta. Voimassa olevassa asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Laitoksen tulee sijaita sille erikseen osoitetulla rakennusalueella.

Hiilidioksidin talteenottolaitos, hiilidioksidin siirtoputki ja jäähdytysvesiputket sijaitsevat Sorsasalons alueella, eSAF-laitoksen eteläpuolella. Laitoksen hukkalämmön siirtoon rakennettava hukkalämpöputki sijaitsee Sorsasalons alueella maan alla ja Kallaveden alueella järven pohjassa. Hukkalämpölinja kulkee Sorsasalosta etelään, kohti Kuopion keskustaa, ja päättyy keskustan eteläpuolella sijaitsevalle Haapaniemen voimalaitokselle (kuva 2-2). Linjan eteläosassa sillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä, joista A kulkisi Väinölänniemen poikki ja B kiertäisi ulompaa Väinölänniemen ja Rönön saaren itäpuolelta.



Kuva 2-2. Hankekokonaisuuden sijainti Kuopiossa. eSAF-laitosalue sijaitsee Sorsasalon kaupunginosan alueella. Laitosalueelta etäisyyttä Kuopion keskustaan on noin 6,5 kilometriä ja Siilinjärven kuntarajalle noin 465 metriä. Hukkalämpöputki Haapaniemen voimalaitokselle kulkee Kallaveden pohjassa. Reitin eteläosassa tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa A tai B.

2.2.2 Hankekokonaisuus

Tässä hankkeessa on tarkoituksena valmistaa uusiutuvaa synteettistä lentopolttoainetta (eSAF, Electric Sustainable Aviation Fuel) biogeenisestä hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä. Prosessin raaka-aineena käytettävän talteen otettavan hiilidioksidin määrä on 250 000 tonnia vuodessa. Lentopolttoainetta valmistetaan 50 000 tonnia vuodessa. Lisäksi valmistetaan dieseliä 1 000 t ja teollisuusbensiniä 2 000 t vuodessa. Tässä YVA-meneteltyssä tarkastellaan yhtä Kuopion Sorsasaloon sijoittuvaa hankekokonaisuutta (VE1).

Synteettisten lentopolttoaineiden tuotantohanke koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy hiilidioksidin talteenotto, vedyn tuotanto elektrolyysillä sähköstä ja vedestä, metanolin tuotanto vedystä ja hiilidioksidista sekä eSAF-polttoaineen tuotanto MTJ-konversioprosessilla metanolista. Lisäksi hankekokonaisuuteen kuuluvat nesteytetyn hiilidioksidin siirto eSAF-laitokselle, elektrolyysissä ja muissa prosesseissa syntyvän hukkalämmön siirto Kuopion Energian kaukolämpöverkkoon ja alavaihtoehtoissa VE1B ja VE1C myös jäähdytysveden otto ja palautus Kallaveteen siirtoputkistoa pitkin.

Hiilidioksidi on tarkoitus ottaa talteen Mondi Powerflute Oy:n (jäljempänä Mondi) aallotuskartonkitehtaan voimalaitoksen savukaasuista. Hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsee Mondin omistuksessa olevalla kiinteistöllä, lähellä aallotuskartonkitehtaan voimalaitosta, mistä hiilidioksidi kuljetetaan nesteytettynä eSAF-laitoksen alueelle maanalaista siirtoputkistoa pitkin. Vedyn tuotanto, metanolin tuotanto ja eSAF-polttoaineen tuotanto apulaitteineen ja rakennuksineen sijaitsevat eSAF-laitokselle varatun tontin alueella.

Tuotantolaitosten tarvitsema sähkö hankitaan Savon Voima Verkko Oy:ltä, joka rakentaa eSAF-laitoksen alueelle 110 kV voimajohdon. Tuotantoprosesseissa tarvittava vesijohtovesi hankitaan kunnalliselta vesilaitokselta Kuopion Vesi Oy:ltä, joka myös käsittelee laitoksen puhdistetut jätevedet. Kuopion Vesi Oy rakentaa alueelle vesijohto- ja viemäriverkon.

Vedyn tuotantoon liittyvässä elektrolyysiprosessissa ja laitoksen muissa prosesseissa syntyy hukkalämpöä (640 GWh/vuosi) hyödynnetään Kuopion Energian kaukolämpöverkossa. Hukkalämpö siirretään Kuopion Energian suunnittelemaa ja rakentamaa hukkalämpöputkea pitkin Sorsasalosta Haapaniemen voimalaitokselle. Hukkalämpöputki kulkee mantereella maan alla ja Kallaveden alueella järven pohjassa. Siirtolinjauksella on linjauksen eteläosassa vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B. Vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Väinölänniemen poikki, vaihtoehtoinen reittilinjaus B kiertää Väinölänniemen edustalla olevat saaret. Hukkalämmön siirtoyhteyden pituus on kokonaisuudessaan noin 11 kilometriä reittiosuutta A pitkin ja 13 kilometriä reittiosuutta B pitkin (kuva 2-2).

Tuotantoprosessien apujäähdytykseen (232 GWh/vuosi) käytetään joko ilmajäähdytteisiä jäähdytystorneja (VE1A) tai Kallavedestä otettua jäähdytysvettä (VE1B ja VE1C). Vaihtoehdossa VE1A tarkastellaan prosessien jäähdytystä avoimilla jäähdytystorneilla. Lämpö poistuu prosesseista kierrättämällä vesijohtoverkosta otettua jäähdytysvettä jäähdytystornien läpi, jolloin osa vedestä haihtuu ilmaan. Menetetty määrä korvataan jatkuvasti lisävedellä. Jäähdytysveden lisäystarve jäähdytysprosessiin tässä vaihtoehdossa on kaikkiaan 356 000 m³ vuodessa (tarkemmin ks. luku 3.2.8).

Vaihtoehtoissa VE1B ja VE1C jäähdytysvesi kiertää suljetussa putkistossa, eikä se ole suorassa kosketuksessa ulkoilmaan. Prosessin kuuma vesi luovuttaa lämpöä lämmönvaihtimessa järviveteen, joka toimii jäähdytysväliaineena. Järvivesi otetaan Kallavedestä ja kuljetetaan uutta rakennettavaa maanalaista putkistoa pitkin laitosalueelle. Järvivesi palautetaan samaa reittiä kulkevaa paluuputkistoa pitkin takaisin järveen alkuperäistä lämpimämpänä. Jäähdytysvesiputkistot kulkevat pääosin samassa putkikäytävässä kuin nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputkisto talteenottolaitoksen ja eSAF-laitoksen välillä. Kallaveteen sijoittuva osa jäähdytysvesiputkesta asennetaan järven pohjaan. Vaihtoehdossa VE1B veden otto- ja purkupaikka sijaitsee Mondin laitosalueen länsipuolella ja vaihtoehdossa VE1C sen eteläpuolella. Järviveden tarve jäähdytykseen on 5 000 m³ tunnissa eli kaikkiaan noin 40 miljoonaa m³ vuodessa. Vesijohtovettä tarvitaan lisäksi suljetun kierron ylläpitoon (esim. vuotohäviöt) kaikkiaan 79 000 m³ vuodessa.

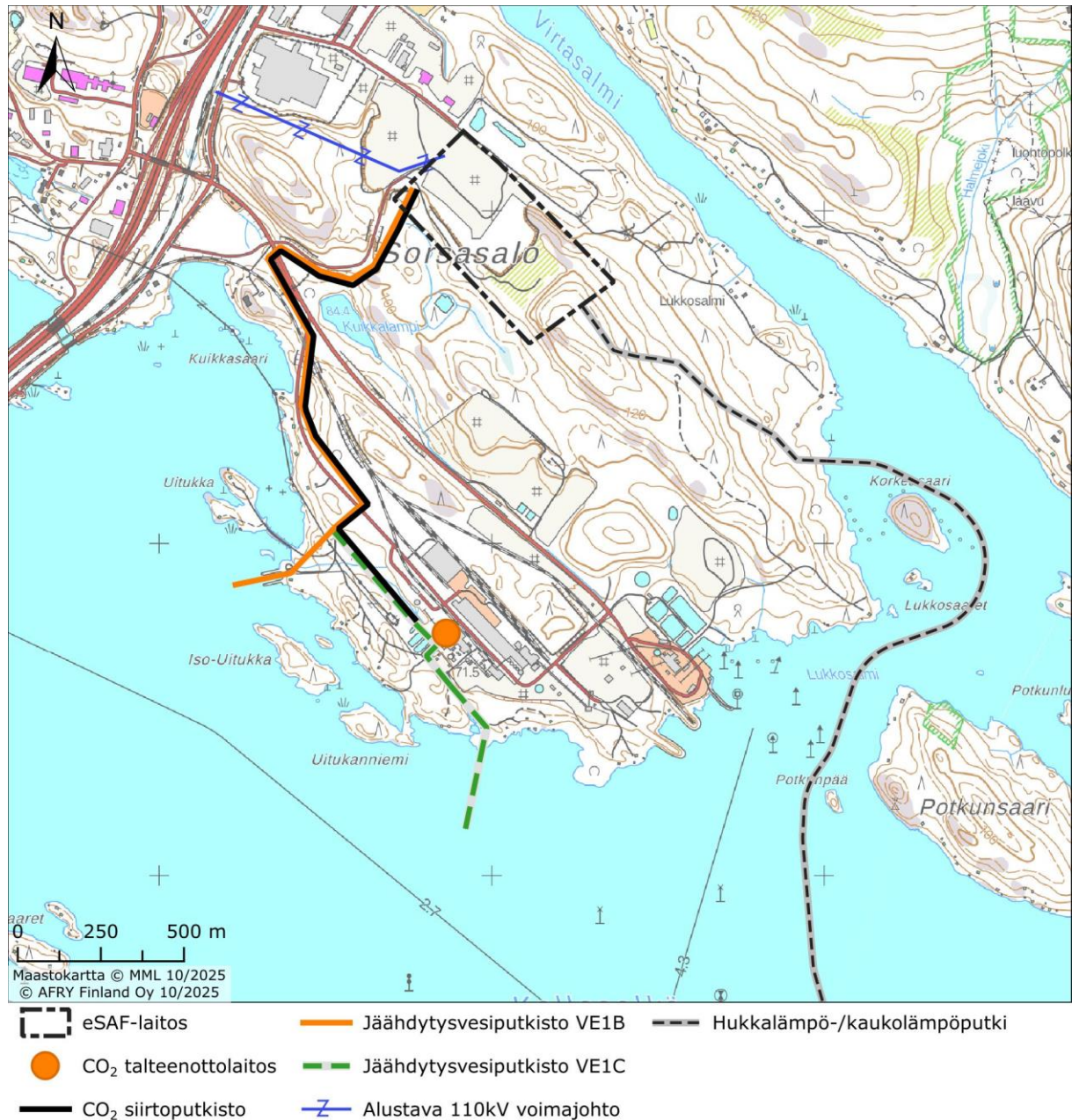
2.2.3 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä verrataan hankkeen erilaisten vaihtoehtojen toteutustapojen vaikutuksia. Tällä tavoin saadaan jo suunnitteluvaiheessa tietoa siitä, millaisia ympäristövaikutuksia hanke aiheuttaa ja kuinka niihin voidaan vaikuttaa. Synteettisen lentopolttoaineen tuotantolaitoksen prosesseille tai laitoksen sijainnille tarkastellaan vain yhtä Sorsasalossa sijaitsevaa vaihtoehtoa (VE1). YVA-menettelyssä tarkasteltavat alavaihtoehdot eroavat toisistaan ainoastaan tuotantoprosessien apujäähdytykseen osalta. Vaihtoehdossa VE1A käytetään avoimia ilmajäähdytteisiä jäähdytystorneja ja vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C suljetun kierron jäähdytystä, jossa Kallavedestä otettua järvivettä käytetään jäähdytykseen lämmönvaihtimien kautta (tarkemmin ks. luku 3.2.8). Oheisessa taulukossa 2-1 ja kartoilla (kuvat 2-2 ja 2-3) on esitetty ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat hankevaihtoehdot VE1A–VE1C.

Yhtenä vertailtavana vaihtoehtona YVA-menettelyssä on alueen nykytilannetta vastaava nollavaihtoehto (VE0), jossa synteettisten lentopolttoaineiden tuotantohanketta ei toteuteta.

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.

Hankkeen vaihtoehdot	
VE0	Hanketta ei toteuteta. Ympäristön nykytila hankealueella ei muutu nykyisestä.
VE1A	Kuopion Sorsasaloon rakennetaan synteettisen uusiutuvan lentopolttoaineen (eSAF) tuotantolaitos. Laitos käyttää raaka-aineenaan hiilidioksidia, joka otetaan talteen Mondi Powerflute Oy:n tehtaan savukaasuista ja johdetaan siirtoputkistoa pitkin tuotantolaitokselle. Laitos liitetään sähköverkkoon uudella rakennettavalla 110 kV voimajohdolla. Lentopolttoaineen valmistuksen aikana elektrolyysistä vapautuva hukkalämpö johdetaan Kallaveden pohjassa kulkevaa uutta rakennettavaa hukkalämpöputkea pitkin Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitokselle ja sieltä edelleen kaukolämpöverkkoon. Hukkalämmön siirtolinjauksen eteläosassa on vaihtoehtoiset reittisuudet A ja B. Tuotantolaitoksen muiden prosessien apujäähdytykseen käytetään veden haihtumiseen perustuvia avoimia ilmajäähdytteisiä jäähdytystorneja.
VE1B	Muuten sama kuin vaihtoehto VE1A, mutta tuotantolaitoksen prosessien apujäähdytykseen käytetään Kallavedestä otettua jäähdytysvettä. Järvi- vesi kuljetetaan ensin Kallaveden pohjassa ja sitten maanalaista noin 1,8 kilometriä pitkää siirtoputkistoa putkistoa pitkin laitosalueelle. Prosessien jäähdytys lämmittää vettä ennen kuin vesi palautetaan takaisin järveen samaa reittiä pitkin. Veden otto- ja purkupaikka sijaitsee Mondin laitosalueen länsipuolella.
VE1C	Muuten sama kuin vaihtoehto VE1B, mutta veden otto- ja purkupaikka sijaitsee Mondin laitosalueen eteläpuolella. Maanalaisen putken pituus on noin 2,4 km.



Kuva 2-3. Hankekokonaisuuden alustava suunnitelma Sorsasalon alueella. Kartalla esitetyt rakenteet ovat muuten samat kaikissa hankevaihtoehdoissa, mutta Kallaveen rakennettava jäähdytysvesiputkisto on mukana vain hankevaihtoehdoissa VE1B ja VE1C vaihtoehtoisilla reiteillä.

2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet

2.3.1 Hankkeen tausta ja hankevastaavan tavoitteet

Euroopan vihreän kehityksen ohjelman ja Fit for 55 -lainsäädäntöpaketin yhteydessä on annettu ilmailua koskeva asetus nimeltä ReFuelEU Aviation. Tämän asetuksen mukaan fossiiliseen kerosiiniin on sekoitettava sitovien velvoitteiden mukaisesti kestävää lentopolttoainetta (SAF). Lisäksi asetuksessa on alavelvoite, joka koskee sähköpohjaisen lentopolttoaineen (eSAF) sekoittamista.

Näiden vaatimusten täyttämiseksi Euroopassa on rakennettava noin 10 eSAF-tuotantolaitosta vuoteen 2030 mennessä, ja vuoteen 2035 mennessä tarvitaan jo 40 laitosta. VolagHyn tavoitteena on rakentaa yksi ensimmäisistä laitoksista Kuopion Sorsasaloon, jotta varmistetaan alan syntyminen Eurooppaan ja luodaan mahdollisuus ilmailualan hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Lisähyötyinä ovat muun muassa työpaikkojen luominen sekä energian huoltovarmuuden parantaminen, sillä tämä mahdollistaisi kerosiinin kotimaisen tuotannon Suomessa.

2.3.2 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen kannalta keskeisimpiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin kuuluu alueellisia ja kansallisia tavoiteohjelmia sekä kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi luvitusprosessien kautta. Alla on listattuna muutamia keskeisiä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia, joihin tällä hankkeella on liittymäpintaa:

- Hanke on linjassa Pariisin ilmast sopimuksen, EU:n ilmasto- ja energiatavoitteiden ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa (Ympäristöministeriö 2025a, Euroopan komissio 2025, Ympäristöministeriö 2025b).
- Hanke edistää erityisesti EU:n liikennealalle asettamia tavoitteita uusiutuvan energian käytön lisäämisestä ja kasvihuonekaasuintensiteetin vähentämisestä. EU:n uusiutuvan energian direktiivi (2413/2023) tukee muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien polttoaineiden käyttöä liikennesektorilla. Näiden polttoaineiden osuus liikennealalle toimitetusta energiasta tulisi olla vähintään 1 % vuonna 2030. (European Parliament and Council 2023)
- Hanke edistää Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteita. Strategian keskiössä ovat mm. vihreä siirtymä, irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta sekä polttoon perustumattoman lämmöntuotannon edistäminen. Strategiaan sisältyy myös kansallinen vetystrategia, jolla mm. edistetään vetytaloutta ja puhtaan vedyn tuotantokapasiteetin syntyä, asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille, sekä vauhditetaan hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen tekniikoiden ja ratkaisujen kehittämistä ja käyttöönottoa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)
- Hanke tukee Fossiilittoman liikenteen tiekartassa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020) mainittuja tavoitteita, joiden mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja liikenne muutetaan nollapäästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä.
- Hanke on linjassa Energiateollisuuden julkaiseman Energia-alan vähähiilisyyden tiekartan (Energiateollisuus 2022) kanssa. Tiekartan mukaan uusien vähäpäästöisten

teknologioiden edistäminen on välttämätöntä raskaassa tieliikenteessä, meriliikenteessä ja lentoliikenteessä. Myös kaukolämmön päästöjen vähentäminen on keskeinen osa tiekarttaa.

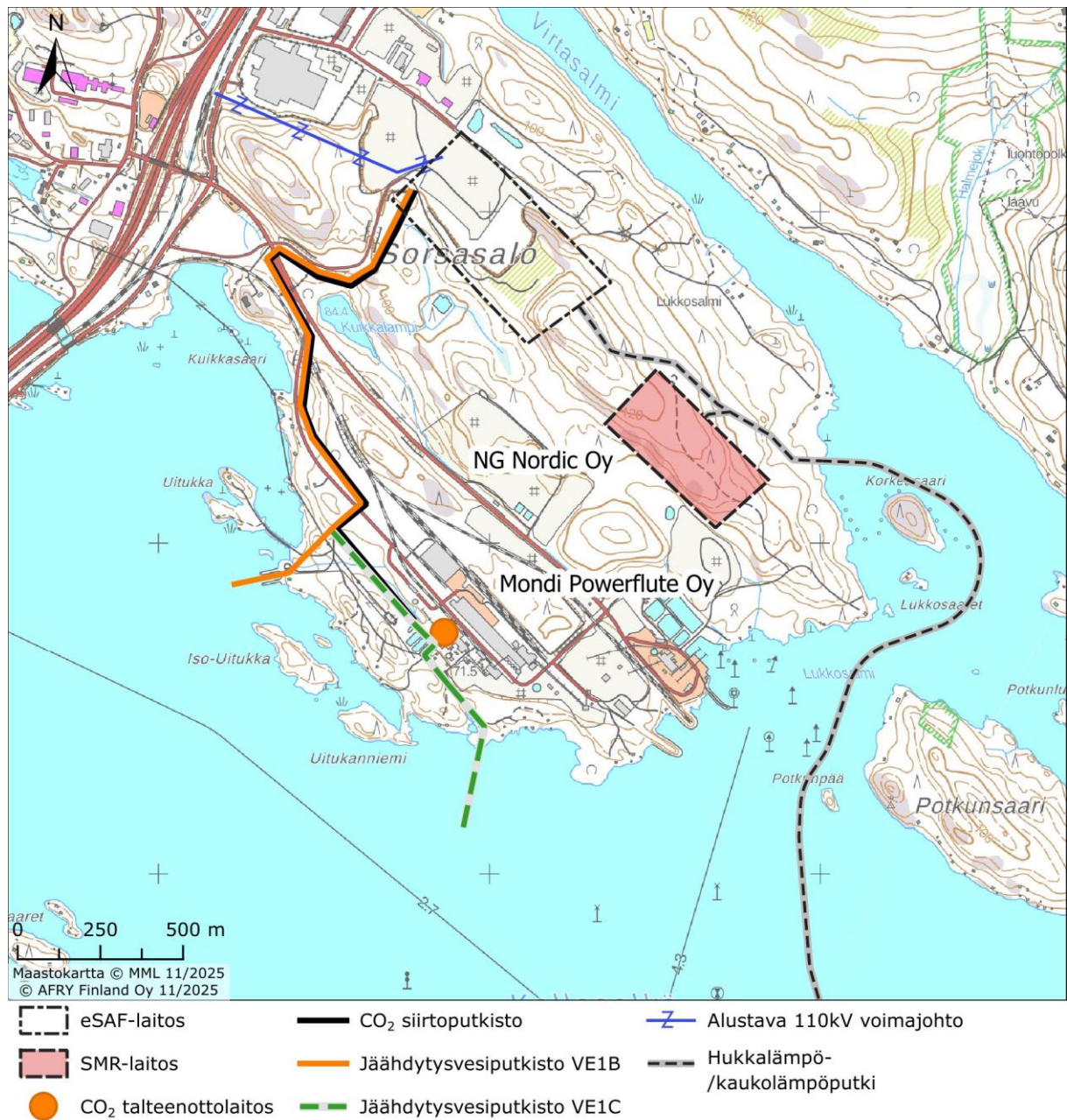
- Hanke on linjassa Pohjois-Savon ilmastotiekartan kanssa, jonka päätavoite on, että Pohjois-Savo on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2025)
- Hanke on linjassa Kuopion kaupungin ilmastopoliittisen ohjelman kanssa, jonka päätavoite on, että Kuopio on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. (Savikko ym. 2020)
- Kuopion kaupunki on mukana kansallisessa FISU-verkostossa (Finnish Sustainable Communities), joka kuntien verkosto, missä tavoitellaan hiilineutraalisuutta, jäteteettömyyttä ja globaalisti kestäväää kulutuksen tasoa vuoteen 2050 mennessä. Hanke on linjassa myös näiden tavoitteiden kanssa.

2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy kiinteästi Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehtaaseen, jonka voimalaitoksesta talteenotettua hiilidioksidia (250 000 t/vuosi) tämä laitoshanke hyödyntää. Hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsee Mondin kiinteistöllä voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä (Kuva 2-3). Mondin voimalaitoksen savukaasut johdetaan siirtoputkea pitkin hiilidioksidin talteenottolaitokselle. Talteenoton jälkeen nesteytetty hiilidioksidi johdetaan siirtoputkistoa pitkin VolagHyn laitosalueelle. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hiilidioksidin siirtoputkiston rakentaminen käsitellään osana tätä YVA-menettelyä.

Hanke liittyy Kuopion Energian Sorsasaloon suunnittelemaan uuteen kaukolämpöyhteyteen (kuva 2-2). Uusi Kallaveden pohjassa kulkeva kaukolämpöyhteys on suunnitteilla Sorsasalon ja Haapaniemen voimalaitoksen välille. Tätä samaa reittiä pitkin on tarkoitus kulkea yksi VolagHyn laitosta palveleva hukkalämpöputki sekä kaksi kaukolämpöputkea, jotka palvelevat Kuopion Energian Sorsasaloon suunnittelemaa pienydinvoimalaitosta (SMR-laitos). Pienydinvoimalaitokselle ollaan toteuttamassa YVA-menettelyä samanaikaisesti tämän YVA-menettelyn kanssa. Hukkalämpöputken rakentaminen käsitellään osana tätä YVA-menettelyä ja kahden kaukolämpöputken rakentaminen osana pienydinvoimalaitoksen YVA-menettelyä.

Hankealue sijaitsee lähellä NG Nordic Finland Oy:n Sorsasalon teollisuusjätekeskusta, mutta hanke ei liity teollisuusjätekeskuksen toimintoihin. Teollisuusjätekeskus huomioidaan tarvittavilta osin YVA-menettelyn yhteisvaikutustarkasteluissa (tarkemmin luvussa 21).

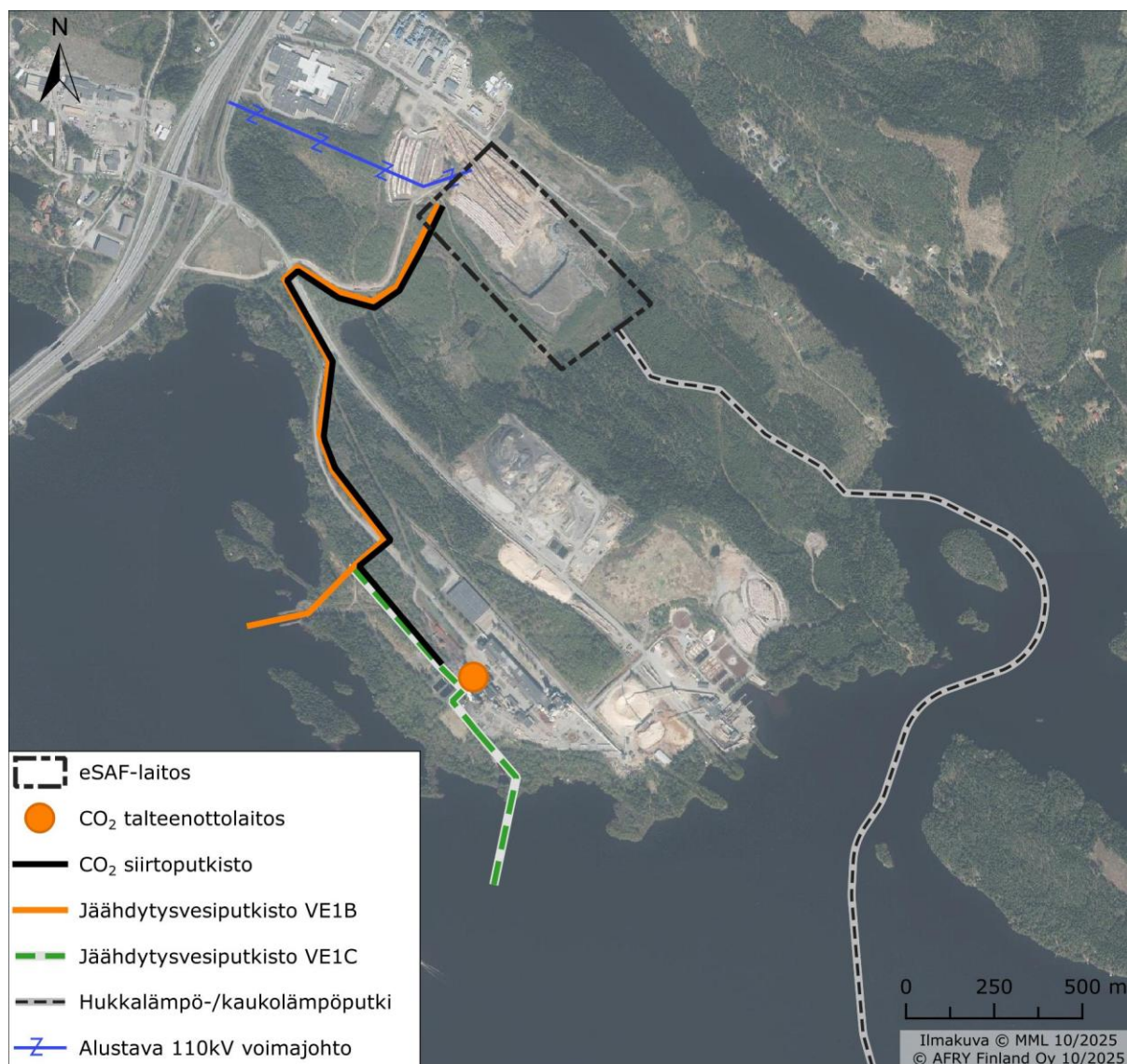


Kuva 2-4. Hankekokonaisuuden naapurissa Sorsasalon alueella sijaitsevat NG Nordic Oy:n teollisuusjätekeskus, Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas ja Kuopion Energian Sorsasaloon suunnittelema pienydinvoimalaitos (SMR-laitos).

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen

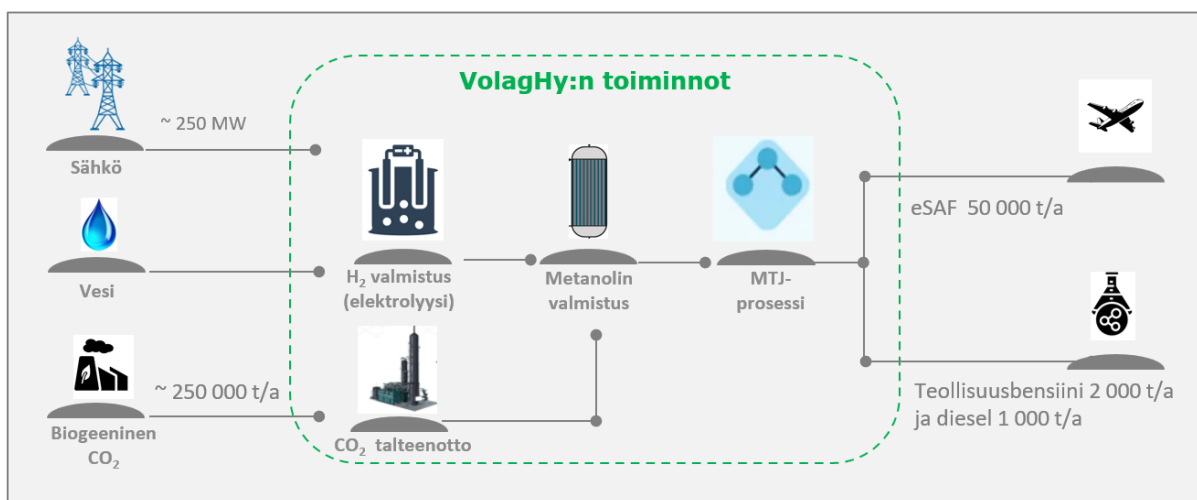
Tuotantoprosessi koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy hiilidioksidin talteenotto, vedyn tuotanto, metanolin tuotanto ja eSAF-polttoaineen tuotanto sekä hiilidioksidin siirto, hukkalämmön siirto kaukolämpöverkkoon ja vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C myös jäähdytysveden otto ja palautus Kallaveteen. Hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsee Mondin omistuksessa olevalla kiinteistöllä, lähellä aallotuskartonkitehtaan voimalaitosta (Kuva 3-1). Vedyn tuotanto, metanolin tuotanto ja eSAF-polttoaineen tuotanto apulaitteineen ja rakennuksineen sijaitsevat VolagHyn laitosalueella. Laitospaikalle voidaan lisäksi sisällyttää tarvittavat logistiikkaratkaisut välituotteiden ja polttoaineiden välivarastointia ja kuljetusta varten. Kuopion kaupungilta on tehty 18,9 hehtaarin tonttivaraus laitoshanketta varten. Putkikäytävä hiilidioksidin ja jäähdytysveden siirtoon kulkee alustavien suunnitelmien mukaan VolagHyn laitosalueelta kohti Mondin laitosaluetta, pääosin tielinjauksia seuraten. Putkikäytävä hukkalämmön siirtoon kulkee mantereella alustavasti laitosalueen eteläreunalta kaakkoon läpi metsäisen alueen. Kallaveden pohjassa hukkalämpöputki jatkuu aina Haapaniemeen asti (edellä luvussa 2.2.2 kuva 2-2).



Kuva 3-1. Ilmakuva hankkeen toimintojen sijoittumisesta Sorsasaloon.

3.2 Prosessin kuvaus

Kuopion Sorsasalon laitoksessa valmistetaan uusiutuvaa synteettistä lentopolttoainetta (eSAF) biogeenisestä hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä. Hiilidioksidi hankitaan Mondin aallotuskartonkitehtaalta ja kuljetetaan nesteytettynä eSAF-laitoksen alueelle maanalaista noin 1,9 kilometriä pitkää putkistoa pitkin. Vesi hankitaan kunnalliselta vesilaitokselta Kuopion Vesi Oy:ltä, joka myös käsittelee laitosten puhdistetut jätevedet. Lentopolttoaineen tuotanto hiilidioksidista, vedestä ja sähköstä koostuu viidestä pääprosessiyksiköstä: hiilidioksidin talteenotto (Mondin laitosalueella), elektrolyysi, metanolisynteesi, methanol-to-olefins -prosessi sekä olefins-to-jet -prosessi. Viimeisiä kahta osaa kutsutaan yhdessä MTJ-prosessiksi, jonka tässä hankkeessa toimittaa teknologialisenssin haltija yhtenä pakettina. Lentopolttoaineen valmistuksen prosessit on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-2).



Kuva 3-2. Kaavio eSAF-hankekokonaisuuden toiminnoista.

Laitoksen odotetaan toimivan yli 8 000 tuntia vuodessa. Laitos tuottaa vuodessa 50 000 t lentopolttoainetta ja käyttää lähtöaineenaan 250 000 t hiilidioksidia (CO₂). Laitoksen sähkönkulutus täydellä 250 MW teholla on 1 992 GWh vuodessa. Sivutuotteena prosessi voi tuottaa jopa 640 GWh/vuosi energiaa kaukolämpöön. Laitos integroi tarvittavat logistiikkaratkaisut hiilidioksidin talteenottoon, kuljetukseen ja varastointiin, vedyn ja metanolin välivarastointiin sekä lentopolttoaineen jakeluun.

Synteettisen lentopolttoaineen tuotantoprosessi muodostuu seuraavista vaiheista, joita kuvataan tarkemmin seuraavissa alaluvuissa:

1. Hiilidioksidin talteenotto, välivarastointi ja siirto
2. Vedyn tuotanto
3. Metanolin tuotanto
4. eSAF-polttoaineen tuotanto (methanol-to-jet konversio, MTJ)
5. eSAF-polttoaineen varastointi ja jakelu
6. Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto.

Tärkeimmät eSAF-tuotantolaitoksen tuotanto- ja kulutusluvut sekä varastointimäärät on tiivistetty seuraavaan taulukkoon (Taulukko 3-1) ja esitetty tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Taulukko 3-1: eSAF-tuotantolaitosten kokonaistuotanto- ja kulutusluvut.

	Yksikkö	Vaihtoehto VE1A	Vaihtoehdot VE1B ja VE1C
Energiankulutus	GWh/vuosi	1 992	1 992
	MW	250	250
eSAF-tuotanto	kt/vuosi	50	50
	GWh/vuosi	595	595
CO ₂ -kulutus (otetaan talteen Mondin savukaasuista)	t/vuosi	250 000	250 000
Hapen tuotanto	t/vuosi	220 000	220 000
Energia kaukolämpöverkkoon	GWh/vuosi	640	640
	MW	80	80
Jäähdytystarve	GWh/vuosi	232	232
	MW	29	29
Veden kulutus (vesijohtovesi, jäähdytys ja elektrolyysi)	m ³ /vuosi	560 000	280 000
Järviveden tarve jäähdytykseen	m ³ /tunti; m ³ /vuosi	–	5 000 ; 40 000 000
Jäteveden määrä	m ³ /vuosi	140 000	140 000
Vedyn varastointi	t	50	50
CO ₂ -varastointi	t	4 100	4 100
Metanolin varastointi (puhdistamaton)	t	1 300	1 300
Metanolin varastointi (puhdistettu)	t	3 000	3 000
eSAF-polttoaineen varastointi	t	4 500	4 500
Teollisuusbensiniin varastointi	t	200	200
Dieselin varastointi	t	100	100

3.2.1 Hiilidioksidin talteenotto, välivarastointi ja siirto

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsee Mondin kiinteistöllä voimalaitoksen läheisyydessä (Kuva 3-1). Mondin voimalaitoksen savukaasut johdetaan noin 350–400 metriä pitkää siirtoputkea pitkin hiilidioksidin talteenottolaitokselle. Savukaasut on ensin käsitelty normaalin tapaan Mondin ympäristölupamääraysten mukaisesti ja ne imetään savukaasukanaavasta puhaltimella ennen piippuun johtamista. Hiilidioksidin talteenoton jälkeen savukaasut ohjataan uuteen rakennettavaan 50–70 metriä korkeaan piippuun. Normaalitilanteessa kaikki Mondin savukaasut johdetaan hiilidioksidin talteenottoon, mutta talteenottolaitoksen häiriötilanteessa savukaasut johdetaan entiseen tapaan Mondin 70 metriä korkeaan savupiippuun. Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on noin 250 000 tonnia vuodessa.

Hiilidioksidin talteenottoyksikön on tarkoitus olla amiinipohjainen pesuysikkö. Absorptiokolonissa (korkeus alustavasti noin 30–40 metriä) hiilidioksidi absorboituu

amiiniliuokseen ja vapautuu sitten kuumentamalla liuosta toisessa kolonnissa (korkeus alustavasti noin 20–30 metriä), jolloin syntyy erittäin puhdas kaasumaisen hiilidioksidin virta. Kolonnin läpi kulkenut amiiniliuos palautetaan takaisin absorptiokolonnin uutta hiilidioksidin talteenottokierrosta varten. Hiilidioksidivirtaa puhdistetaan edelleen ja nesteytetään -30 °C :ssa ja 15 bar g:ssa varastointia ja kuljetusta varten. Nesteytys tapahtuu jäähdyttämällä hiilidioksidia lauhduttimessa. Lauhduttimen kylmäaineena käytetään alustavasti ammoniakkaa (NH_3).

Absorptiokolonista poistuva savukaasu, josta suurin osa hiilidioksidista on poistettu, voi sisältää jäämiä amiiniliuottimesta sekä amiinien hajoamistuotteita. Näiden päästöjen minimoimiseksi savukaasu pestään vedellä absorptiokolonin yläosassa. Kolonni on tyypillisesti varustettu myös pisaranerottimilla tai muilla teknisillä ratkaisuilla aerosolipäästöjen minimoimiseksi. Amiinijäämät sekä niiden hajoamistuotteet poistuvat tyypillisesti aerosolien mukana.

Nesteytettyä hiilidioksidia varastoidaan välivarastoon, koska tuotanto ja kulutus vaihtelevat jaksoittain. Hiilidioksidi varastoidaan pystysuoriin sylinterimäisiin varastosäiliöihin, joissa on höyrystyvän kaasun (ns. boil-off -kaasu) hallinta haihtumisen minimoimiseksi säiliöistä. Varastointimäärä on 4 100 tonnia, mikä vastaa 7 päivän käyttöä lentopolttoaineen valmistuksessa.

Nestemäinen hiilidioksidi siirretään maanalaisella putkella talteenottolaitokselta eSAF-tuotantolaitokselle. Putkilinja on halkaisijaltaan 100 mm. Putkikaivannon mitat tarkentuvat myöhemmin YVA-selostusvaiheessa.

3.2.2 Vedyn tuotanto

Vetyä tuotetaan pilkkomalla vettä sähkökemiallisesti elektrolyysiprosessissa, joka tuottaa sekä vetyä että happea erittäin puhtaina virtoina. Vetylaitoksen teho on 200 MW ja vedyn tuotantomäärä 28 000 tonnia vuodessa. Tästä vetymäärästä 27 100 t/vuosi käytetään metanolin tuotantoprosessissa ja loput 900 t/vuosi MTJ-prosessissa. Vedyn tuotannossa on suunniteltu käytettävän joko alkalielektrolyysiä tai PEM-elektrolyysiä. Käytettävä teknologia varmistuu suunnittelun edetessä.

PEM-elektrolyysissä hyödynnetään protoneja läpäiseviä kalvoja kiinteänä elektrolyytinä erottamaan toisistaan katodi- ja anodielektrodit, joissa vety ja happi vapautuvat veden hajotessa. Alkalielektrolyysissä käytetään nestemäistä elektrolyyttiä sekä hydroksidi-ioneja johtavaa kalvoa erottamaan katodi- ja anodipuolet. Elektrolyyttiliuoksena käytetään tyypillisesti kaliumhydroksidin vesiliuoksia.

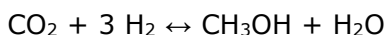
Molemmat elektrolyysitekniikat edellyttävät erittäin puhdasta demineralisoitua vettä, eli vettä, josta on poistettu suolat. Sitä tuotetaan paikan päällä vesijohtovedestä. Lisäksi vettä kierrätetään ja demineralisoitua vettä valmistetaan myös prosessin jätevedestä. Demineralisoidun veden tarve on kaikkiaan $260\,000\text{ m}^3$ vuodessa. Alkalielektrolyysi vaatii lisäksi pienen määrän emäksistä liuosta. Käytettävä liuos ja sen määrät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Vetyvirtaa käsitellään edelleen jäännösveden ja hapen poistamiseksi virrasta. Happikaasu vapautetaan ilmakehään erillisen hapenpoistojärjestelmän kautta. Hapen määrä on 220 000 t vuodessa. Puhdistuksen jälkeen vetykaasu johdetaan varastosäiliöihin ja edelleen metanolin valmistukseen. Vety varastoidaan kaasumaisessa olomuodossa. Varastointimäärä on 50 tonnia.

Elektrolyysiprosessissa syntyy suuri määrä hukkalämpöä, jota voidaan hyödyntää Kuopion Energian kaukolämpöverkossa. Tästä kerrotaan tarkemmin luvussa 3.2.7.

3.2.3 Metanolin tuotanto

Metanolia tuotetaan hiilidioksidin ja vedyn välisessä reaktiossa:



Metanolisynteesi toimii 230–260 °C lämpötilassa ja noin 100 bar ylipaineessa. Olosuhteilla varmistetaan muuntuminen metanoliksi ja rajoitetaan sivureaktioita, kuten metanointia eli hiilidioksidin muuntumista metaaniksi. Metanolisynteesin poistovirrasta kierrätetään jatkuvasti kaasua takaisin reaktoriin, mikä varmistaa korkean kokonaismuuntumisen metanoliksi. Metanolisynteesissä syntyy seos, jossa on metanolia, vettä sekä pieniä määriä muita hiilivetyjä ja hapettuneita yhdisteitä. Seos puhdistetaan tislamalla yli 99,85 painoprosentin metanolipitoisuuteen (luokka AA). Metanolin tuotantomäärä on 138 000 tonnia vuodessa. Jätevettä syntyy 78 000 m³ vuodessa. Jätevedet käsitellään paikan päällä laitoksen omassa jätevedenpuhdistamossa. Jätevedestä 67 % kierrätetään ja hyödynnetään demineralisoidun veden valmistuksessa.

3.2.4 eSAF-polttoaineen tuotanto

Polttoaineen valmistuksessa käytettävä methanol-to-jet -konversioprosessi (MTJ-prosessi) koostuu kahdesta päävaiheesta: ensin metanoli muunnetaan olefiineiksi katalyyttisessä reaktorissa, ja tämän jälkeen olefiinit muunnetaan muotoon, joka soveltuu käytettäväksi polttoaineena.

Katalyyttisessä reaktorissa voi olla joko leijupeti jatkuvalla deaktivoinnilla, tai kiinteä peti, jossa on useita vuorotellen toimivia reaktoreita katalyytin jatkuvan regeneroinnin mahdollistamiseksi. Reaktorissa käytetään zeoliittipohjaista katalyyttiä (esim. SAPO-34). Reaktorin kokoonpano riippuu teknologialisenssin haltijasta.

Tuotetut olefiinit ovat kevyitä, kooltaan C2–C6, ja suurin osa on C2- tai C3-olefiineja. Niistä tehdään pidempiä hiilivetyjä, ja lopuksi ne muutetaan parafiineiksi. Parafiinit fraktioidaan eli erotellaan uusiutuvaksi lentopolttoaineeksi, dieseliksi ja teollisuusbenssiiniksi, joista lentopolttoaine on pääasiallinen lopputuote. Tuotettu lentopolttoaine on isoparafiininen ja koostuu C8–C18-hiilivedyistä. Suurimmat fraktiot ovat C9–C12. Lentopolttoaine täyttää standardin ASTM D7566 liitteen 5 vaatimukset (Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons). Standardi määrittelee vähimmäisominaisuudet, joita polttoaineen on täytettävä, jotta sitä voidaan käyttää siviili-ilmailussa ilman muutoksia lentokoneiden moottoreihin tai polttoainejärjestelmiin. Lentopolttoaineen tuotantomäärä on 50 000 t vuodessa, dieselin määrä 1 000 t vuodessa ja teollisuusbenssiinin 2 000 t vuodessa.

MTJ-prosessi tuottaa myös jonkin verran poistokaasuja, jotka hyödynnetään energiana metanoli- ja MTJ-prosessien tislauksyksiköissä. Poistokaasuja poltetaan prosessilämmittimissä, joiden tehot ovat 0,2 MW ja 7 MW. Lisäksi osa MTJ-prosessin poistokaasusta kerätään poistokaasujärjestelmään ja poltetaan erillisessä kattilassa, jonka teho on 2,6 MW.

Jätevettä syntyy 87 200 m³ vuodessa. Jätevedet käsitellään paikan päällä laitoksen omassa jätevedenpuhdistamossa. Jätevedestä 67 % kierrätetään ja hyödynnetään demineralisoidun veden valmistuksessa.

3.2.5 Välituotteiden varastointi ja eSAF-polttoaineen jakelu

Laitoksen alueella varastoidaan seuraavia hiilivetyjä:

- puhdistamaton metanoli
- puhdas metanoli
- uusiutuva lentopolttoaine
- diesel ja
- teollisuusbensiini (nafta).

Kaksi ensin mainittua ovat välituotteita ja kolme jälkimmäistä varsinaisia tuotteita. Puhdistamattoman metanolin varastointimäärä vastaa 2 päivän ja puhdistetun metanolin 7 päivän tuotantokapasiteettia. Kaikkien polttoaineiden varastointimäärä vastaa kuukauden tuotantokapasiteettia. Varastointimäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2).

Kaikki nestesäiliöt ovat ilmakehänpaineisia säiliöitä, joissa käytetään inerttiä kaasusuojausta, ja ne sijoitetaan valuma-altaisiin.

Taulukko 3-2. Laitosalueella varastoitavien hiilivetyjen määrät.

Varastoitava aine	Varastointimäärä
Puhdistamaton metanoli (62–65 painoprosenttinen vesiliuos)	1 300 t
Puhdas metanoli (luokka AA)	3 000 t
Uusiutuva lentopolttoaine (eSAF)	4 500 t
Diesel	100 t
Teollisuusbensiini (nafta)	200 t

Uusiutuva lentopolttoaine kuljetetaan laitosalueelta säiliörekoilla. Kuljetusmäärä on 6 rekaa vuorokaudessa (20 m³ säiliö). Muiden polttoaineiden kuljetus vaatii 3 säiliörekaa viikossa (20 m³ säiliö).

3.2.6 Laitoksen apujärjestelmät

Typpikaasua (N₂) käytetään inertointiin, huuhteluun ja varastosäiliöiden pinnan peittämiseen ilman pääsyn estämiseksi. Typeä varastoidaan laitosalueella kryogeenisissä säiliöissä. Varastointimäärä on 80 m³, mikä vastaa kolmen päivän kulutusta. Typeä kuljetetaan laitosalueelle säiliörekoilla.

Paineilmaa käytetään venttiilien ja laitteiden ohjaukseen. Sitä valmistetaan paikan päällä kuivaamalla, suodattamalla ja puristamalla ilmaa.

Höyryä syntyy katalyyttisten reaktorien ylimääräisestä prosessilämmöstä sekä höyrykattiloiden sähköstä. Höyryä käytetään tislaukseen ja fraktiointiin metanolin tuotannossa ja MTJ-prosessissa sekä amiinin regenerointiin hiilidioksidin talteenottoyksikössä.

Kattilan syöttövedettä tuotetaan paikan päällä poistamalla ilmaa demineralisoidusta vedestä ja höyrylauhteesta höyryllä.

3.2.7 Kaukolämmön tuotanto

Elektrolyysiprosessissa ja osin muissa prosesseissa syntyy suuri määrä hukkalämpöä, jota voidaan hyödyntää Kuopion Energian kaukolämpöverkossa. Kaukolämpöverkostoon johdettavan energian määrä on 640 GWh vuodessa. Elektrolyysissä vapautuvaa hukkalämpöä on lämmitettävä edelleen muilla keinoilla, kuten lämpöpumpuilla, jotta saavutetaan vaaditut kaukolämpöveden lämpötilat. Kuopion Energian suunnitteleman hukkalämpöputken sijainti on esitetty edellä luvun 2.2.2 kuvassa 2-2. Hukkalämpöputki sijoittuu osin maa-alueelle, mutta suurimmaksi osaksi se sijoittuu vesistöön. Hukkalämpöputki kulkee Kallaveden poikki, Sorsasaloon suunniteltujen kaukolämpöputkien rinnalla Haapaniemen voimalaitokselle asti. Kaukolämpöputket (2 kpl) palvelevat Kuopion Energian Sorsasaloon suunnittelemaa pienydinvoimalaitosta (SMR-laitos).

Sorsasalossa hukkalämmön siirtolinja toteutetaan maahan kaivettavana putkiyhteytenä, jonka pituus on noin yksi kilometri. Putkilinjaus sijaitsee vähintään 70 cm syvyydessä maanpinnan alapuolella. Hukkalämpöputken materiaali on polyeteeni ja putken halkaisija on 1,2 metriä. SMR-laitokselta lähtien samassa maakaivannossa kulkevat myös kaukolämpöputket. Kaukolämpöputkien materiaali on teräsrakenteista muovilla pinnoitettua putkea, joka on eristetty polyuretaanilla. Putkien ulkohalkaisija on yksi metri. Putkien alustava asennussyvyys on noin 1,8 metriä. Maakaivannossa olevien putkien väliin jätetään noin puoli metriä tilaa. Kaivannon leveys on alaosasta noin 3 metriä, luiskan kaltevuus on tyyppillisesti 2:1. Kaivannon leveys on tällöin noin 5 metriä. Rakentamisalueen leveys on noin 15 m. Toiminnan aikana maasto on pidettävä puuttomana putkilinjauksen alueella, eli esimerkiksi metsätaloutta ei voi alueella harjoittaa.

Vesistössä hukkalämmön ja kaukolämmön siirtolinja toteutetaan upottamalla putket vierekkäin Kallaveden pohjaan (putkilinjan leveys noin 10 m). Ranta-alueella putkiin asennetaan painot, jonka jälkeen putket vedetään järveen suunnitellulle putkilinjalle. Tämän jälkeen kellutusputket irrotetaan, ja putki upotetaan suunniteltuun sijaintiin. Putkien väliin jätetään alustavasti kaksi metriä tilaa. Kokonaisuudessaan rakennettavan putkialueen leveys on ranta-alueilla noin 20 metriä.

Hukkalämmön ja kaukolämmön siirtolinja rakentaminen edellyttää järvellä ruoppausta putken rantautumiskohdissa ja alueilla, joissa veden syvyys on alle 3,5 metriä. Arvio ruoppattavista massoista on noin 25 000 m³ktr.

3.2.8 Prosessien apujäähdytys

Elektrolyysiyksikön hukkalämpö sekä osin muiden prosessiyksiköiden hukkalämpö hyödynnetään kaukolämmityksessä. Jäljelle jäävä osa prosessien lämmöstä poistetaan jäähdytysvedellä. Useat prosessiyksiköt vaativat jäähdytystä alhaisempaan lämpötilaan kuin kaukolämmityksen paluuvedellä on mahdollista toteuttaa. Tämän vuoksi kaikkea hukkalämpöä ei voida hyödyntää kaukolämmityksessä ja prosesseja on tarpeen jäähdyttää myös jäähdytysvedellä. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan vaihtoehdossa VE1A prosessin jäähdytystä avoimilla jäähdytystorneilla ja vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C prosessin jäähdytystä suljetun kierron avulla.

Vaihtoehdossa VE1A vesijohtoverkosta otettu jäähdytysvesi kiertää prosessissa ja avoimessa jäähdytystornissa. Lämpö poistuu prosessista kierrättämällä vettä tornien läpi, joissa se jäähdytetään haihduttamalla osa vedestä ilmaan. Koska osa vedestä haihtuu jäähdytystorneissa, menetetty määrä korvataan jatkuvasti lisävedellä, jotta jäähdytysvesikierto pysyy tasapainossa. Jäähdytysvesi otetaan Kuopion Veden vesijohtoverkosta. Mahdollisesti osa jäähdytysvedestä voidaan saada Mondi Powerflutelta. Mikäli se ei ole

mahdollista, hyödynnetään vaihtoehtojen VE1B tai VE1C jäähdytysvedenottoa Kallavedestä (järveen purettavaa lämpökuormaa ei muodostu). Näitä vaihtoehtoja selvitetään YVA-selostusvaiheessa. Veden lisäystarve jäähdytysprosessiin on kaikkiaan 356 000 m³ vuodessa. Jäähdytystornien tuulettimet aiheuttavat melua. Tarkemmat melutasot tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

Vaihtoehtoissa VE1B ja VE1C jäähdytysvesi kiertää suljetussa putkistossa, eikä se ole suorassa kosketuksessa ulkoilmaan. Prosessin kuuma vesi luovuttaa lämpöä lämmönvaihtimessa järviveteen, joka toimii jäähdytysväliaineena. Järvivesi otetaan Kallavedestä ja kuljetetaan uutta rakennettavaa putkistoa pitkin laitosalueelle (Kuva 3-1). Järvivesi palauteetaan samaa reittiä kulkevaa paluuputkistoa pitkin takaisin järveen alkuperäistä lämpimämpänä. Jäähdytysveden otto- ja poistopisteiden syvyydet ja etäisyydet rannasta tarkentuvat myöhemmin. Järviveden tarve jäähdytykseen on kaikkiaan 5 000 m³ tunnissa eli kaikkiaan noin 40 miljoonaa m³ vuodessa. Vesijohtovettä tarvitaan lisäksi Kuopion Veden vesijohtoverkosta suljetun kierron ylläpitoon (esim. vuotohäviöt) kaikkiaan 79 000 m³ vuodessa. Suljetun kierron jäähdytyksestä ei aiheudu merkittävää melua.

3.3 Tuotanto ja energian tarve

Lentopolttoaineen tuotantolaitokset käyttävät sähköä ainoana energiapanoksena. Sähköstä saatava energia muunnetaan eSAF:ksi ja muiksi polttoaineiksi, ja syntyvä hukkalämpö hyödynnetään osittain kaukolämpönä. Tuotantoprosessissa käytettävä sähkö toimitetaan laitokselle Savon Voima Verkko Oy:n sähköverkosta valtatie 5 suunnasta rakennettavaa uutta 110 kilovoltin voimajohtoa pitkin.

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 1 992 GWh/vuosi ja arvioitu kaukolämpöverkoissa hyödynnettävä lämmön määrä on 640 GWh/vuosi. Tuotetun lentopolttoaineen määrä on noin 595 GWh vuodessa, eli noin 50 000 tonnia vuodessa.

3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Hiilidioksidin talteenottoprosessissa käytetään amiinipohjaisia liuoksia. Amiinit reagoivat hiilidioksidin kanssa ja sitovat sen pois savukaasuvirrasta. Tarvittava amiiniliuoksen määrä on 110 t vuodessa ja varastointimäärä laitosalueella 10 t.

Vedyn tuotantoon on suunniteltu käytettävän alkalielektrolyysiä, jossa elektrolyytinä toimii emäksinen liuos. Liuos uusitaan lähtökohtaisesti vain kennon vaihdon yhteydessä. Mahdollisesti tarvittavat käyttö- ja varastointimäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Metanolisynteeseissä ja MTJ-prosessissa on suunniteltu käytettävän emäksistä natriumhydroksidiliuosta (NaOH). Tarvittava liuoksen määrä on 876 t vuodessa (20 painoprosenttinen liuos) ja varastointimäärä laitosalueella 73 t.

Lisäksi prosesseissa käytetään kemikaaleja korroosion estämiseen, vaahtoamisenestoon ja jäähdytyspiireihin. Kemikaaleja varastoidaan laitosalueella. Kemikaalit ja käyttömäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Prosesseissa käytetään jäähdyttimiä, joissa on propeenä (propyleeni, C₃H₆) ja eteenä (etyleeni, C₂H₄). Käyttö- ja varastointimäärät tarkentuvat hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusmääräykset ja vaatimukset. Varastointimäärät suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta. Laitoksen piha-alueet tulevat olemaan pääosin asfaltoituja.

3.5 Veden tarve ja hankinta

Laitoksen tuotannossa tarvitaan vesijohtovettä vuositasona noin 560 000 m³ vaihtoehdossa VE1A (jäähdytysvesi ja elektrolyysin demineralisoitu vesi) ja 280 000 m³ vaihtoehdossa VE1B ja VE1C (jäähdytysvesi ja demineralisoitu vesi). Vesijohtovettä käytetään demineralisoidun veden tuottamiseen elektrolyysiä varten sekä höyry- ja jäähdytysvesiverkkojen täydennykseen. Laitokselle rakennetaan oma vedenpuhdistuslaitteisto demineralisoidun veden valmistamiseen. Vesi hankitaan kunnallisesta vesijohtoverkosta Kuopion Vesi Oy:ltä. Vaihtoehdossa VE1A osa jäähdytysvedestä voidaan mahdollisesti saada Mondilta, jolloin vesiputki kulkisi samassa putkikäytävässä kuin nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputkisto talteenottolaitoksen ja eSAF-laitoksen välillä. Tätä vaihtoehtoa selvitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Vaihtoehdossa VE1B ja VE1C järviveden tarve prosessien jäähdytykseen suljetussa kierrossa on kaikkiaan 5 000 m³ tunnissa (noin 40 milj.m³ vuodessa). Järvivesi otetaan Kallavedestä ja kuljetetaan uutta rakennettavaa putkistoa pitkin laitosalueelle. Jäähdytysveden siirto tapahtuu maanalaista siirtoputkistoa pitkin (meno- ja paluuputki), joka kulkee pääosin samassa putkikäytävässä kuin nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputkisto talteenottolaitoksen ja eSAF-laitoksen välillä. Alustava putkilinjat reiteille VE1B ja VE1C on esitetty luvun 2.2.2 karttakuvassa (Kuva 2-3). Jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden syvyydet ja etäisyydet rannasta kummassakin vaihtoehdossa tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

3.6 Jäte- ja hulevedet

3.6.1 Jätevedet

Hiilidioksidin talteenottolaitos rakennetaan Mondin kiinteistön alueelle. Talteenottolaitoksessa muodostuvat jätevedet käsitellään Mondin jätevesijärjestelmässä. Jätevettä muodostuu talteenottolaitoksella lähinnä absorptiokolonnin ennen olevasta jäähdytyskolonnista. Käsitellyt jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin Mondin teollisuusjätevesisopimuksen mukaisesti amiinijätevesiä lukuun ottamatta. Amiinipitoisia jätevesiä muodostuu noin 1 000 m³ vuodessa. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviiemäröinnillä amiinijätevesien säiliöön. Säiliöstä vedet kuljetetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn säiliöautokuljetuksin, joita on yksi viikossa. Prosessista ja varastoinnista syntyvät kondenssivedet kerätään talteen muusta viemäröinnistä erillisellä viemäriverkostolla. Kondenssiveistä höyrykondensaatti kierrätetään takaisin prosessiin ja prosessikondensaatti johdetaan laitoksen omalle jätevedenpuhdistamolle.

Kaikkien eSAF-laitoksen prosessiyksiköiden prosessijätevedet kerätään ja käsitellään paikan päällä jätevedenpuhdistamossa ja käytetään uudelleen kierrätettynä demineralisoidun veden tuotannossa (67 % jätevedestä kierrätetään demineralisoituna vetenä). Jätevedenpuhdistamon rejektivedet johdetaan kunnalliseen jätevesijärjestelmään. Myös demineralisoidun veden tuotannosta peräisin oleva rejektivesi johdetaan kunnalliseen jätevesijärjestelmään. Jäteveden määrä on yhteensä 140 000 m³ vuodessa. Laitoksen omalla jätevedenpuhdistamolla mahdollisesti muodostuvan lietteen jatkokäsittely kuvataan tarkemmin selostusvaiheessa.

Jätevesimäärät perustuvat eSAF-laitoksen jatkuvaan tasaiseen tuotantoon. Jätevesien viemäriverkostoon johtamisesta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa ja niistä solmitaan teollisuusjätevesisopimus. Viemäroitävien vesien käsittely mitoitetaan siten, että jäteveden laatu vastaa kunnallisen jätevedenkäsittelylaitoksen lupaehtoja.

MTJ-prosessin emäksistä jätevedettä ei voida käsitellä paikan päällä, vaan se lähetetään erityiseen jätteenkäsittelylaitokseen. Käsittelylaitokseen lähetettävän jäteveden määrä on 13 000 m³ vuodessa.

3.6.2 Hulevedet

Laitoksen toiminnan aikaisten hulevesien keräämiseksi ja hallitsemiseksi eSAF-laitosalueen kiinteistölle rakennetaan asianmukainen hulevesijärjestelmä hiekan- ja öljynerotuskaivoineen. Hulevesien hallintasuunnitelma tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä ja vesien johtaminen, arvioitu laatu, määrä ja purkupisteet kuvataan tarkemmin YVA-selostuksessa. Hulevesien johtamisen lähtökohtana on, että hulevedet käsitellään ja tarvittaessa viivästytetään tontilla, ennen ympäristöön johtamista. Mahdollisesti voimakkaammin kuormittuneet hulevedet, kuten kemikaalien purkupaikoilla syntyvät hulevedet, viemäroidään tarvittaessa kunnalliseen jätevesiviemäriin. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen osalta hulevedet johdetaan lähtökohtaisesti Mondin tehdasalueen nykyiseen hulevesijärjestelmään.

Suunnitelma sammutusvesien hallinnasta esitetään hankkeen ympäristölupahakemuksen yhteydessä, mutta sammutusjätevesien keräilyyn alustavat periaatteet kuvataan jo YVA-selostusvaiheessa.

3.7 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet

Hiilidioksidin talteenottolaitoksessa syntyvät jätteet ja niiden määrät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

Metanolisynteeseissä ja MTJ-prosessissa käytetään katalyyttejä ja adsorbentteja haluttujen reaktioiden edistämiseksi. Ne deaktivoituvat ajan myötä ja ne on vaihdettava säännöllisin väliajoin. Adsorbentti vaihdetaan tyypillisesti joka vuosi, kun taas katalyytin käyttöikä on tyypillisesti 2–4 vuotta. Jalometallia sisältävät katalyytit, kuten palladium (Pd) tai platina (Pt), lähetetään metallin talteenottoon, kun taas muut katalyytit tai adsorbentit lähetetään muihin jätteenkäsittelylaitoksiin. Kiinteän jätteen keskimääräinen määrä on 60 t vuodessa.

Vedyn valmistuksen sivutuotteena muodostuu happea noin 220 000 t vuodessa. Happikaasu vapautetaan ilmakehään erillisen hapenpoistojärjestelmän kautta.

Sosiaalityöissä ja toimistossa syntyy tyypillisiä yhdyskuntajätejakeita kuten sekajätettä, biojätettä, pakkausjätteitä (pahvi, muovi, metalli, lasi) sekä pieniä määriä toimistopaperia.

Jätteet toimitetaan vastaanottopaikkaan, jonka ympäristönsuojelulain 527/2014 mukainen ympäristölupa ja muut tarvittavat luvat mahdollistavat kyseisten jätteiden vastaanoton. Jätteiden lajittelu ja varastointi laitoksella toteutetaan siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. Vaaralliset jätteet varastoidaan lukitussa tilassa tai alueella kukin omalla varastointipaikallaan siten, että haitallisesti keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta. Jätteiden kuljetus tilataan yritykseltä, jolla on jätteenkuljetuslupa ja tarvittavat VAK/ADR ajoluvat. Vaarallisten jätteiden kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja.

3.8 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Hankealueelle kuljetaan olemassa olevaa tieverkkoa pitkin. Laitosalueelle johtava tie haarautuu Selluntieltä.

Laitoksen yhteyteen rakennetaan säiliöautojen lastaus- ja purkupisteet, jossa polttoaineet ja kemikaalit siirretään siirtoputkistojen ja pumppujen avulla säiliöautojen ja varastosäiliöiden välillä.

Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy uusiutuvan lentopolttoaineen kuljetuksesta 6 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Muiden polttoaineiden kuljetus vaatii 3 säiliörekkaa viikossa. Lisäksi tarvitaan 1–5 raskasta ajoneuvoa viikossa laitoksella tarvittavien kemikaalien kuljetukseen (nestemäinen typpi, emäksinen liuos, amiiniliuos jne.).

Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on noin 100 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta Selluntien kautta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään asianmukaista kuljetuskalustoa.

3.9 Päästöt ilmaan

Hiilidioksidin talteenottolaitokseen johdettavat Mondin voimalaitoksen savukaasupäästöt käsitellään ensin normaalin tapaan Mondin ympäristölupamääräysten mukaisesti ja kerätään hiilidioksidin talteenottoon ennen olemassa olevaan piippuun johtamista. Savukaasu, josta hiilidioksidi on poistettu, johdetaan edelleen ulkoilmaan hiilidioksidin talteenottolaitoksen piipusta. Hiilidioksidin poistaminen ei vaikuta savukaasun muiden päästökomponenttien määrään mutta se voi vaikuttaa savukaasujen olosuhteisiin, esim. virtaamaan, lämpötilaan ja päästöpitoisuuteen, mikä puolestaan voi vaikuttaa ilmapäästöjen leviämiseen ja niistä aiheutuviin vaikutuksiin. Talteenottolaitoksesta vapautuvat päästömäärät ja savukaasun ominaisuudet tarkentuvat YVA-selostusvaiheen aikana. Talteenottolaitoksen suunnittelun tavoitteena on, että prosessissa käytettävästä amiinista ei synny päästöjä ilmaan. Amiinien päästömäärät arvioidaan YVA-selostusvaiheen aikana.

Hiilidioksidin siirtoputkistosta, vetylaitokselta tai metanolisynteesisistä ei vapaudu lainkaan tavanomaisia ilmapäästöjä. Vetylaitoksessa sivutuotteena syntyvä happivirta vapautetaan ilmakehään erillisen hapenpoistojärjestelmän kautta.

MTJ-yksikön poistokaasut poltetaan prosessilämmittimissä, joiden tehot ovat 0,2 MW ja 7 MW. Prosessilämmittimet tuottavat suoraa lämpöä tislausprosessiin ja niiden savukaasut vapautuvat ilmaan omien piippujen kautta. Päästöt ovat parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja lainsäädännön mukaisia.

Lisäksi osa MTJ-prosessin poistokaasusta kerätään poistokaasujärjestelmään ja poltetaan erillisessä kattilassa, jonka teho on 2,6 MW. Tätä kattilaa käytetään höyryn tuottamiseen prosessilämmitystä varten. Kattilan savukaasut vapautuvat ilmaan oman piipun kautta ja sen päästöt ovat parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja lainsäädännön mukaiset. Päästömäärät ja piippujen korkeudet tarkentuvat suunnittelun aikana.

Käynnistyksen, sammutuksen ja prosessin häiriöiden aikana käytössä on soihdutusjärjestelmä. Soihdutus tuottaa pieniä määriä ilmapäästöjä. Soihdutuksen määrä tarkentuu suunnittelun aikana. Jatkuvaan soihdutukseen ei ole tarvetta.

Laitoksen toiminnasta ei odoteta aiheutuvan hajuvaikutuksia normaalin käytön aikana tai häiriöiden aikana.

3.10 Melu ja värinä

Laitoksen normaalin toiminnan aikana suurimmat melun aiheuttajat ovat pumput, kompressorit, puhaltimet ja jäähdytystornit. Vaihtoehto VE1A on hieman meluisampi kuin VE1B ja VE1C jäähdytystornien ja niiden tuulettimien vuoksi. Soihdutus tuottaa melua toimintansa aikana. Kompressorit, pumput ja pyörivät laitteet sijoitetaan akustisiin koteloihin tai rakennuksiin, jos odotettavissa olevat melupäästöt ylittävät terveys- ja

turvallisuusviranomaisten ohjeet tai ylittävät ympäröivän alueen sallitun melutason. Melutasot pidetään ohjearvojen alapuolella teknisin ja rakenteellisin ratkaisuin. Tärinää aiheuttavia laitteita ei ole.

3.11 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä sekä toiminnan suunnittelu, rakentamis-, ylläpito- ja käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä tai vähentää ympäristön pilaantumista.

Tekniikan toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttaa tekniikan saatavuus toimialalla ja taloudellinen ja tekninen kannattavuus. Lisäksi on otettava huomioon tekniikan käyttöönotosta saatavat ympäristönsuojelulliset hyödyt.

Euroopan komission IPPC-toimisto organisoii teollisuuden ja viranomaisten välillä tietojen vaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Tietojen vaihdon tulokset julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoina (BAT Reference Document, BREF). Teollisuuspäästödirektiivi (IED, 2010/75/EU, muutos 2024/1785) ja ympäristönsuojelulaki edellyttävät, että direktiivilaitosten päästöraja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua päätoimialaa koskeviin BAT-päätelmiin.

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka ja arvio parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta tehdään ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti.

VolagHyn eSAF-laitos luokitellaan direktiivilaitokseksi ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 b) perusteella. Vedyin valmistamiselle elektrolyysillä tai hiilidioksidin talteenotolle ei ole annettu toimialakohtaisia parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevia BAT-päätelmiä. eSAF-polttoaineen valmistaminen kuuluu suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotantoa koskevien LVOC BAT-päätelmien liitteen soveltamisalaan a) yksinkertaiset hiilivedyt, ja niiden katsotaan olevan pääasiallista toimintaa koskevat BAT-päätelmät, joita sovelletaan hankkeen lupavaiheessa. Lisäksi toimintaan tullaan soveltamaan seuraavia useille toimialoille yhteisiä ns. horisontaalisia BAT-vertailuasiakirjoja: kemianteollisuuden poistokaasujen yhdenmukaiset hallinta- ja käsittelyjärjestelmät WGC BREF, kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely CWW BREF, energiatehokkuus ENE BREF sekä varastoinnin päästöt EFS BREF.

3.12 Rakentaminen

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen, maa- ja vesialueille tehtävien putkilinjojen sekä hankkeen tarvitseman voimajohdon rakentaminen ajoittuu vuosille 2028–2030. Ensimmäisenä rakennusvuotena tehdään rakennusalueen valmisteluun kuuluvia räjäytystöitä, maaston tasausta ja maanrakennustöitä. Alustava arvion mukaan maanrakennustöitä tehdään noin 10 hehtaarin laajuisella alueella. Alueelta on kaivettava maa-aineksia alustavasti noin 100 000 kuutiometriä ja räjäytettävä ja murskattava kalliota alustavasti noin 30 000 kuutiometriä. Toisena rakennusvuotena tehdään perustukset ja rakennetaan rakennukset sekä rakennetaan maanalaiset putkistot (CO₂, jäähdytysvesi, hukkalämpö). Viimeisenä vuotena tehdään mekaaniset asennukset ja sähköasennukset. Laitoksen käyttöönotto ja käynnistys ajoittuu vuodelle 2031.

3.12.1 Jätevedet sekä hulevedet ja työmaavedet

Rakentamisen aikaiset työmaavedet (eSAF-laitos ja talteenottolaitos) käsitellään ja tarvittaessa viivästytetään (laskeutusaltaat, suotopadot, öljynerotus) työmaa-alueilla ennen viemäriin tai ympäristöön johtamista. Ennen rakentamisen aloittamista purkureitit ja järjestelyt suunnitellaan ja sovitaan viranomaisten ja paikallisen vesilaitoksen kanssa. Tarvitavat hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen varsinaisiin rakentamistoimiin ryhtymistä. Tarvittaessa rakentamisen aikaiset hulevedet viivytetään tontilla ennen hulevesiverkostoon tai ympäristöön johtamista. Talteenottolaitoksen kohdalla hyödynnetään Mondin tehdasalueen hulevesijärjestelmää. Rakentamisen aikaisten hulevesien ja työmaavesien johtamisen alustavaa kuvausta ja purkupaikkoja tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa.

Varsinaisen laitosalueen rakentamiseen liittyy louhintaa ja louhinnan aikaiset hulevedet voivat sisältää kohonneita typpipitoisuuksia räjähdäainejäämien vuoksi. Typpikuormitusta voidaan ehkäistä asianmukaisella räjähdysaineiden käsittelyllä ja esimerkiksi liukoisuudeltaan alhaisen räjähdysaineen valinnalla. Maarakennustöiden yhteydessä työmaavesiin huuhtoutuu myös kiintoainesta. Massanvaihdot ja maatyöt voivat aiheuttaa työmaavesiin kohonnutta sähkönjohtavuutta. Poikkeustilanteissa työmaalla muodostuviin vesiin voi päätyä myös öljyä rikkoutuneesta kalustosta.

Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastomuutoksen huomioivien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti (Hulevesirakenteet RT 103006; Hulevesien hallinta RT 89-11196; Rakennustyömaan hulevesien hallinta, RTS 16:23 ohje; RT 103169, Ilmasto, Perustietoa suunnittelijalle sekä RT 103170, Ilmastomuutos, Hillintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä). Rakentamisen aikaisten samentumista aiheuttavien hulevesien laadullinen ja määrällinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

3.12.2 Jätteet

Rakentamisen aikainen jätehuolto toteutetaan jätelain (646/2011, ml. päivitykset) vaatimusten mukaisesti. Syntyvä rakennusjäte toimitetaan vastaanottoaikaan, jolla on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa rakennusjätteen vastaanottoon. Rakennusjätteen kuljetuksista taltioidaan siirtoasiakirjat.

3.12.3 Energian tarve

Rakentamisen aikainen energian tarve katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon.

3.12.4 Käytettävät kemikaalit

Rakentamisen aikana käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti katetussa, lukitussa ja varovuoaltaalla varustetussa tilassa (esimerkiksi nestetiivis kemikaalikontti) ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusvaatimukset. Varastointimäärä suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta.

3.12.5 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy raskaan liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisin teknisin pölyntorjuntakeinoin.

3.12.6 Kuljetukset ja liikenne

Laitoksen, maa- ja vesialueiden putkilinjojen sekä voimajohdon rakentamisen aikaiset liikennemäärät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Hankealueelta liikenne ohjautuu hankealueen läheisille pääväylille. Kuljetuksissa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin kello 6–22 väliseen aikaan.

3.12.7 Melu ja tärinä

Rakennusvaiheessa toimintaan liittyy tavanomaista rakennustyömaan melua ja tärinää. Rakentamisen aikaisia melulähteitä ovat esimerkiksi työkoneiden ja laitteiden käyttö, paa-lutus, kallion louhinta ja räjäytykset, liikenne sekä mahdollisesti murskaus. Maahan kai-vettavilla putkiosuuksilla maaperän tuennasta ja pohjavahvistuksista aiheutuu ajoittaista melua ja tärinää.

3.12.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

Rakentamisessa noudatetaan Suomen rakennusmääräyksiä, joissa määrätään mm. sähköistyksestä ja valaistuksesta, paloturvallisuudesta sekä pelastusteistä.

Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan turvallisuus- ja työmaasuunnitelmat. Turval-lisuussuunnitelman laadinnassa otetaan huomioon työmaata koskevat yleiset työturvalli-suusvaatimukset sekä rakennuttajan antamat turvallisuusvaatimukset ja -tiedot. Turvalli-suussuunnitelmassa esitetään muun muassa rakennusaikaiset liikennejärjestelyt ja työn-tekijöitä koskevat turvallisuussäännöt. Työmaasuunnitelmassa esitetään suunnitelma työ-maa-alueen käytöstä, kuten rakennustarvikkeiden purku- ja lastauspaikat sekä työkonei-den ja maamassojen sijainnit. Työmaalla työskenteleville ja kävijöille järjestetään tarvit-tavat turvallisuusperehdytykset.

Rakennusprojektille laaditaan myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmä ja ympäristöoh-jeistus. Näin varmistetaan ennalta, että työmaan osapuolet hoitavat ympäristöasiat sää-dösten, lupien sekä parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

3.13 Käyttöikä

Laitoksen suunniteltu käyttöikä on noin 30 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvitta-essa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

3.14 Käytöstä poisto

Laitoksen purkutyöt muistuttavat rakennustyötä ja vaikutukset näin ollen rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Purkamisen eri vaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosalueelle ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat yleensä päiväaikaan.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemukseen. Hankkeen YVA-selostuksessa arvioidaan, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen mahdollisesti seuraavassa lueteltuja lupia. Esimerkiksi luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan tarvetta arvioidaan alueelle laadittujen luontoselvitysten ja vaikutusarvioinnin pohjalta. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

4.1 Kaavoitus

Sorsasalon alueella on voimassa asemakaava, joka on tullut voimaan 2016 (katso luku 7.1). Kuopion kaupunki on laatimassa alueelle asemakaavan muutosta. Asemakaavan muutos etenee YVA-menettelyn rinnalla.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista luvan tai ilmoituksen varaista tai rekisteröitävää toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, ettei toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen.

4.2 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Laitosalue sijoittuu Kuopion kaupungin omistamalle alueelle, kiinteistölle 297-22-21-12. Hankkeesta vastaava on tehnyt 18,9 hehtaarin suuruisesta teollisuustontista varausopimuksen Kuopion kaupungin kanssa. Tontin varaus on voimassa 31.12.2026 asti. Yhtiöllä on sen jälkeen oikeus jatkaa varausta kolmella vuoden mittaisella lisävarausajalla. Tontin varaus mahdollistaa mm. tehdasinvestoinnin tarkemman suunnittelun, vaadittavien lupaprosessien käynnistämisen ja lupien hakemisen sekä hankkeeseen liittyvien toimijoiden välisen yhteistyön rakentamisen. Rakentamista tontille ei saa aloittaa ennen kuin muodostettavasta tontista on tehty vuokrasopimus.

Hankkeeseen liittyvien putkien lupaprosessit käynnistetään, kun tarkka reititys on päätetty. Varhainen vuoropuhelu alueen viereisten maanomistajien (Kuopion kaupunki ja Mondi Powerflute Oy) kanssa on kuitenkin jo aloitettu putkien sijoittamisesta heidän alueilleen.

4.3 Rakentamislupa

Hankkeen rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa. Lupia haetaan laitoksen sijaintipaikkakunnan eli Kuopion kaupungin rakennuslupaviranomaiselta, joka lupia myöntäessään tarkistaa, että suunnitelmat ovat vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukaiset, ja että hankkeen YVA-selostus on ajan tasalla. Rakentamista ei saa aloittaa ennen rakentamisluvan myöntämistä.

4.4 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Toiminnan luvanvaraisuus ja toimivaltaisen lupaviranomaisen määräytyminen perustuvat ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014). VolagHyn eSAF-laitoksen toiminta on ympäristölupavelvollista ympäristönsuojelulain 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 b) (orgaanisten kemikaalien valmistus) sekä taulukon 2 kohdan 5 b)

(nestemäisen polttoaineen valmistuslaitos) nojalla. Koska toiminta on mainittu ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukossa 1, luokitellaan laitos direktiivilaitokseksi.

Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei luvan mukaisesta toiminnasta aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista, maaperän, pohjaveden tai meren pilaantumista eikä naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Hankkeen lupaviranomainen on Lupa- ja valvontavirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Mondilla on voimassa oleva ympäristölupapäätös Nro 15/2017/1, joka koskee puolisellutehdasta, kartonkitehdasta, voimalaitosta, jätevedenpuhdistamoja ja sataman toimintaa. Todennäköisesti tähän ympäristölupaan on tarpeen hakea muutosta hiilidioksidin talteenottolaitoksen toteuttamisen takia. Lupatarpeen arvioinnin tekee Lupa- ja valvontavirasto, jonka kanssa sovitaan tarkemmin lupamenettelyistä. Ympäristölupiin voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 29 §:n tai 89 §:n nojalla.

4.5 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesilain luvussa 3 (2 § ja 3 §) kuvatut toiminnot vaativat vesiluvan. Vesilain mukainen lupa tarvitaan aina yli 500 m³ ruoppauksille.

Lupaviranomaisena vesilain mukaisissa luvissa toimii Lupa- ja valvontavirasto.

Tässä hankkeessa tarvitaan vesilupa jäähdytysveden otto- ja purkurakenteiden rakentamiselle ja pintaveden ottamiselle, sisältäen näihin liittyvät ruoppaus- ja kaivutyöt vesialueella.

Tässä hankkeessa on todennäköistä, että vesilupa tarvitaan hukkalämmön siirtoyhteyden rakentamista varten, sillä siirtoyhteys risteää useamman sisävesiliikenteen vesiväylän kanssa. On myös mahdollista, että vesilupa tarvitaan hukkalämmön siirtoyhteyden rakentamisen ruoppauksille Kallavedellä. Ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeen (2015) ohjeistusta noudattaen ruoppausmateriaali sijoitetaan sopivalle maa-alueelle ja käsitellään asianmukaisesti.

4.6 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) sekä niiden käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetun asetuksen (685/2015) mukaan vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen tai vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin, kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Vaarallisten kemikaalien laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle, joka on Pohjois-Savon pelastuslaitos. Mikäli toiminnan laajuus ylittävää SEVESO III -direktiivin mukaisen suuronnettomuusvaarallisen toiminnan kriteerit, toiminta on joko toimintaperiaateasiakirja- tai turvallisuusselvitysvelvollista.

Lopullisen kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin laajuuden voi määrittää, kun tiedetään varastoitavien aineiden määrät ja luokitukset tarkemmin. Suunnittelun tässä vaiheessa arvioidaan, että toiminta on laajamittaista ja vaatii luvan hakemista vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia varten. Vedyn ja metanolin varastointimäärän myötä kriteerit SEVESO III -direktiivin mukaiselle toiminnalle täyttyvät. Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan myötä alueelle voidaan laatia konsultointivyöhyke, joka voimassa ollessaan rajoittaa vyöhykkeen alueen maankäyttöä kaavamuuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta.

Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuusmallinnukset myöhemmässä vaiheessa kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten.

4.7 Sähköverkkoon liittyminen

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä verkkoa hallinnoivan yhtiön kanssa. Hanketoimija käy keskusteluja verkkoliityntäsopimuksesta sähköverkon omistavan Savon Voima Verkko Oy:n kanssa. Savon Voima Verkko Oy vastaa 110 kV:n voimajohdon rakentamisesta Sorsasalon alueelle.

4.8 Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriverkkoon liittymisen edellyttämät luvat

Kaukolämpö-, vesi- ja viemäriputkien asentaminen maahan vaatii maanomistajan luvan. Varhainen vuoropuhelu alueen maanomistajien kanssa on jo aloitettu putkien sijoittamisesta heidän alueilleen.

Jätevesien johtamisesta kaupungin viemäriverkkoon on oltava teollisuusjätevesisopimus Kuopion Veden kanssa. Sopimuksessa määritellään ehdot jätevesien johtamiselle sekä laadun tarkkailulle ja sen tarkoitus on ehkäistä jätevesistä aiheutuvia haittoja jätevedenpuhdistamolle, jäteveden ja lietteen laadulle sekä ympäristölle. Mahdollisten jätevesien johtamisesta Mondin jätevedenpuhdistamoon tehdään Mondin kanssa sopimus, jossa määritetään raja-arvot jäteveden laadulle ja sen tarkkailulle.

4.9 Painelaitelainsäädännön edellyttämät rekisteröinnit

Painelaitteilla tarkoitetaan säiliötä, putkistoa tai muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta (esim. painesäiliöt, lämminvestikattilat ja prosessiputkistot). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) pitää yllä painelaiterekisteriä painelaitteiden turvallisen käytön ja tarkastusten valvontaa varten. Painelaitelain (1144/2016) mukaan omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään käyttöönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus ja ilmoitettava painelaite rekisteröitäväksi, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa.

Hiilidioksidia kuljetetaan siirtoputkistossa ja varastoidaan paineenalaisena nesteytettynä. Painelaitteita koskevat rekisteröintivaatimukset huomioidaan hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja siirron yhteydessä käytettävissä painelaitteissa.

4.10 Tutkimuslupa

Tutkimuslupa tarvitaan aina lähtökohtaisesti maastossa tehtäviä tutkimuksia varten (esimerkiksi pohjatutkimukset tai maaperätutkimukset). Tutkimusluvista ei määrätä kootusti tietyssä laissa tai asetuksessa, vaan se kulkee eri menettelyjen alaisena lupaprosessina. Tutkimuslupaa pyydetessä kiinteistönomistajan kanssa kannattaa sopia korvauksesta.

Lupa- ja valvontavirastolta tutkimuslupa voidaan hakea esimerkiksi vesilain alaisissa hankkeissa joko vesiluvan yhteydessä tai erillisenä hakemuksena. Tutkimus on tehtävä niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa alueen omistajalle ja alueen käytölle (587/2011, 18 luku 7 § 2 mom).

4.11 Maisematyölupa ja maa-ainesten otto

Rakentamisalueen puiden kaataminen ja muut valmistelevat toimenpiteet saattavat edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista maisematyölupaa. Maisematyölupaa ei kuitenkaan tarvita rakentamishanketta valmisteleviin välttämättömiin toimenpiteisiin, jotka liittyvät lainvoimaisen kaavan toteuttamiseen.

Hankkeen rakentamisen edellyttämät louhintatyöt on tarkoitus toteuttaa lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvinä rakentamista valmistelevinä louhintoina, jolloin louhinta ei edellytä maa-aineslain (555/1981) mukaista lupaa. Mahdollinen kiviaineksen murskaaminen voi edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014, liite 2 kohta 7 e) mukaisen ympäristöluvan. Maa-ainesten otto voi edellyttää myös vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli maa-ainesten ottaminen voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Tämänhetkisen käsityksen mukaan maa-ainesten otto ei tule vaatimaan vesilupaa.

4.12 Risteämälupa

Risteämälupa koskee radan alitusta tai sijoitusta radan suuntaisesti tai muutoin Väyläviraston omistamalle alueelle. Risteämällä tarkoitetaan rautatiealueella sijaitsevia johtoja, putkia tai kaapeleita. Risteämä ylittää tai alittaa raiteen tai kulkee rautatiealueella tai muissa rakenteissa (kuten tie- tai alikulkusillat, kaapelikanavat ym.). Luvan myöntää Väylävirasto. Risteämälupa tulee todennäköisesti kyseeseen Sorsasalons alueella, riippuen hiilioksidin siirtoputkiston ja jäähdytysvesiputkiston lopullisen reitin suhteesta Mondin alueelle tulevaan junarataan.

4.13 Maanteihin liittyvät luvat

Maanteihin liittyvistä luvista säädetään laissa liikennejärjestelmistä ja maanteistä 503/2005 (42 §, 42 a §). Lupa on tilanteesta riippuen sijoituslupa, ilmoitus tai työ lupa. Kaapelin, putken, sähköjohdon tai muun vastaavan rakenteen sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää Elinvoimakeskuksen myöntämää sijoituslupaa. Maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun voidaan edellyttää suunnittelulupaa. Kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työ lupa Sisä-Suomen Elinvoimakeskukselta.

4.14 Lentoestelupa

Korkeat rakennelmat eli niin sanotut lentoesteet voivat hankaloittaa lentoliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Ilmailulain (864/2014) mukaan lentoeste ei saa häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä, eikä sitä voida asettaa niin, että sitä voisi erehdyksissä pitää lentoliikennettä palvelevana laitteena tai merkinä. Edelleen ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa lentoesteen eli sellaisen ilmailulle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen, jonka korkeus 30 metriä tai enemmän.

Lentoestelupa tulee hakea rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden ja mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä

selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta (174/2023 158a §).

4.15 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

4.15.1 Luonnonsuojelulain poikkeamislupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaikuttaa haitallisesti rauhoitettuihin, erityisesti suojeltaviin tai luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteen IV(a) lajeihin, tulee hankevastaavan hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

Luonnonsuojelulain (LsL 9/2023) nojalla on rauhoitettu lajeja, joiden olemassaolo on käynyt uhatuksi tai rauhoittaminen on muusta syystä osoittautunut tarpeelliseksi. Rauhoitettujen kasvien tai niiden osien poimiminen tai hävittäminen on kielletty (LsL 74 §). Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 77 §). Kielto on voimassa, kun Lupa- ja valvontavirastoon tehnyt päätöksen alueen rajoista. Erityisesti suojeltavat lajit ovat sellaisia uhanalaisia lajeja, joiden häviämishuhto on ilmeinen. Lajit ilmenevät luonnonsuojeluasetuksen (1066/2023) liitteestä 6. Lupa- ja valvontavirastovo voi myöntää luvan poiketa kasvilajin rauhoitussäännöksistä tai erityisesti suojeltavan lajin suojelua koskevista säännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä (LsL 78 §). Näiden niin sanottujen tiukan suojelujärjestelmän lajien Suomessa esiintyvät lajit on lueteltu luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 7. Kielto koskee kaikkia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ilman, että niistä olisi erikseen tehty päätöstä. Lupa- ja valvontavirasto voi myöntää kieltoon poikkeuksen vain tiukasti määritellyillä perusteilla, jotka ilmenevät luontodirektiivin 16 (1) artiklasta.

Poikkeamislupaa tarvitaan mahdollisesti hankealueiden läheisyydessä esiintyvän liito-oravan vuoksi. Poikkeamisluvan tarvetta tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa.

4.15.2 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelun alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Tämänhetkisen käsityksen mukaan hanke ei tule vaatimaan Natura-arvioinnin laatimista läheiselle Natura-alueelle Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC).

4.15.3 Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetuslupan, kun se ylittää tieliikennelain (729/2018) normaali-liikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan Sisä-Suomen Elinvoimakeskuksesta. Erikoiskuljetuslupia on kahdentyyppisiä: reittikohtaisia lupia ja reitistö-lupia. Reitikohtainen lupa myönnetään hakemuksessa ilmoitetun lähtö- ja määräpaikan välille ja se on voimassa vain menosuuntaan. Reitistöluvassa on valmiiksi määriteltä rajoituksineen ne tiet ja alueet, joilla kyseisellä luvalla saa liikkua. Reitistöissä on annettu myös

korkeusrajoituksia sekä lueteltu siltoja, joita ei saa ylittää. Tämänhetkisen käsityksen mukaan erikoiskuljetuslupia ei tarvita.

4.15.4 Kajoamislupa kiinteään muinaisjäännökseen

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja. Ilman muinaismuistolain (11 §) nojalla myönnettyä lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen, kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen. Jos maata kaivettaessa löytyy kiinteä muinaisjäännös, laki määrää keskeyttämään työn ja ilmoittamaan asiasta Museovirastolle.

Jos kiinteä muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa, Museovirasto voi kuitenkin myöntää muinaismuistolain 11 §:n mukaisen kajoamisluvan toimenpiteeseen, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Muun lain nojalla myönnetty lupa hankkeen toteuttamiseen (esimerkiksi rakentamislupa) ei poista velvollisuutta hakea kajoamislupaa, jos rakentamisalueella sijaitsee kiinteä muinaisjäännös. Kajoamislupaa haetaan Museovirastolta kirjallisella hakemuksella.

Tämänhetkisen käsityksen mukaan hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä kajoamislupia tarvita. Kajoamisluvan tarvetta tarkastellaan YVA-selostusvaiheessa.

4.15.5 Meluilmoitus

Toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ilmoitus rakentamisesta tai muusta melua tai ääntä aiheuttavasta toiminnasta, jos melun tai äänen on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Jos meluava toiminta tapahtuu usean kunnan alueella, tehdään ilmoitus valtakunnalliselle lupa- ja valvontavirastolle. Ilmoitus tulee tehdä viimeistään 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista. Viranomainen antaa asiasta päätöksen (527/2014, 118 §). Rakentamisen aikaiset louhinta- ja murskaustyöt edellyttävät meluilmoituksen tekemistä, ellei niiden toiminnalle ole haettu erillistä ympäristölupaa.

5 YVA-MENETTELY

5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. Hankkeen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 (hankeluettelo) kohtaan 6 c: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

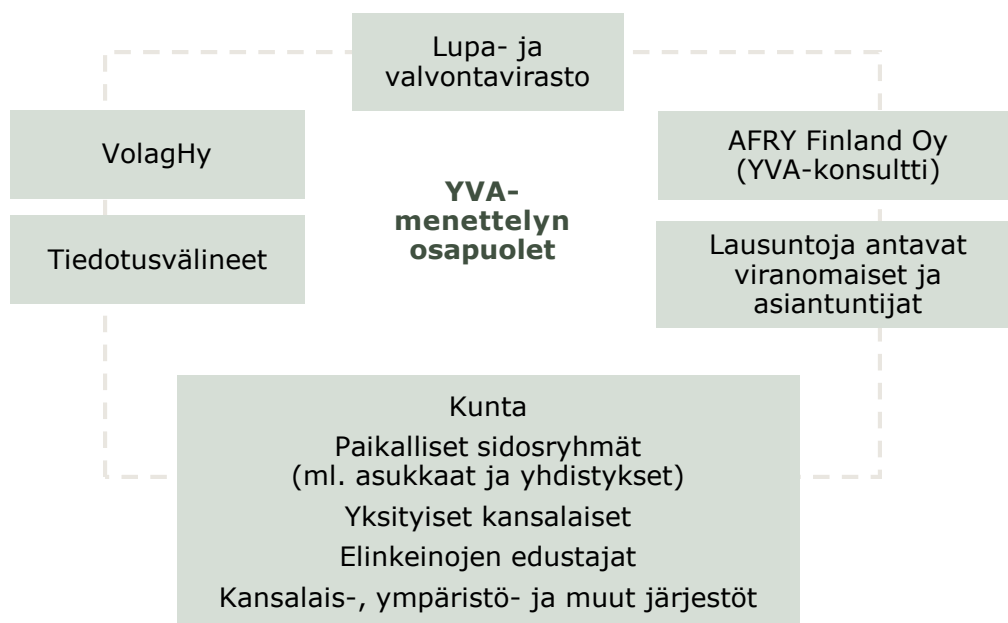
YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka tässä hankkeessa on VolagHy, ja **yhteysviranomainen** eli Lupa- ja valvontavirasto.

YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu oheisessa kuvassa 5-1. Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla esittelytilaisuuksiin (Pölonen ja Perho 2018).

Yhtenä osapuolena on YVA-ohjelman ja -selostuksen konsulttityönä laativa AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty raportin alussa taulukossa 1-1.



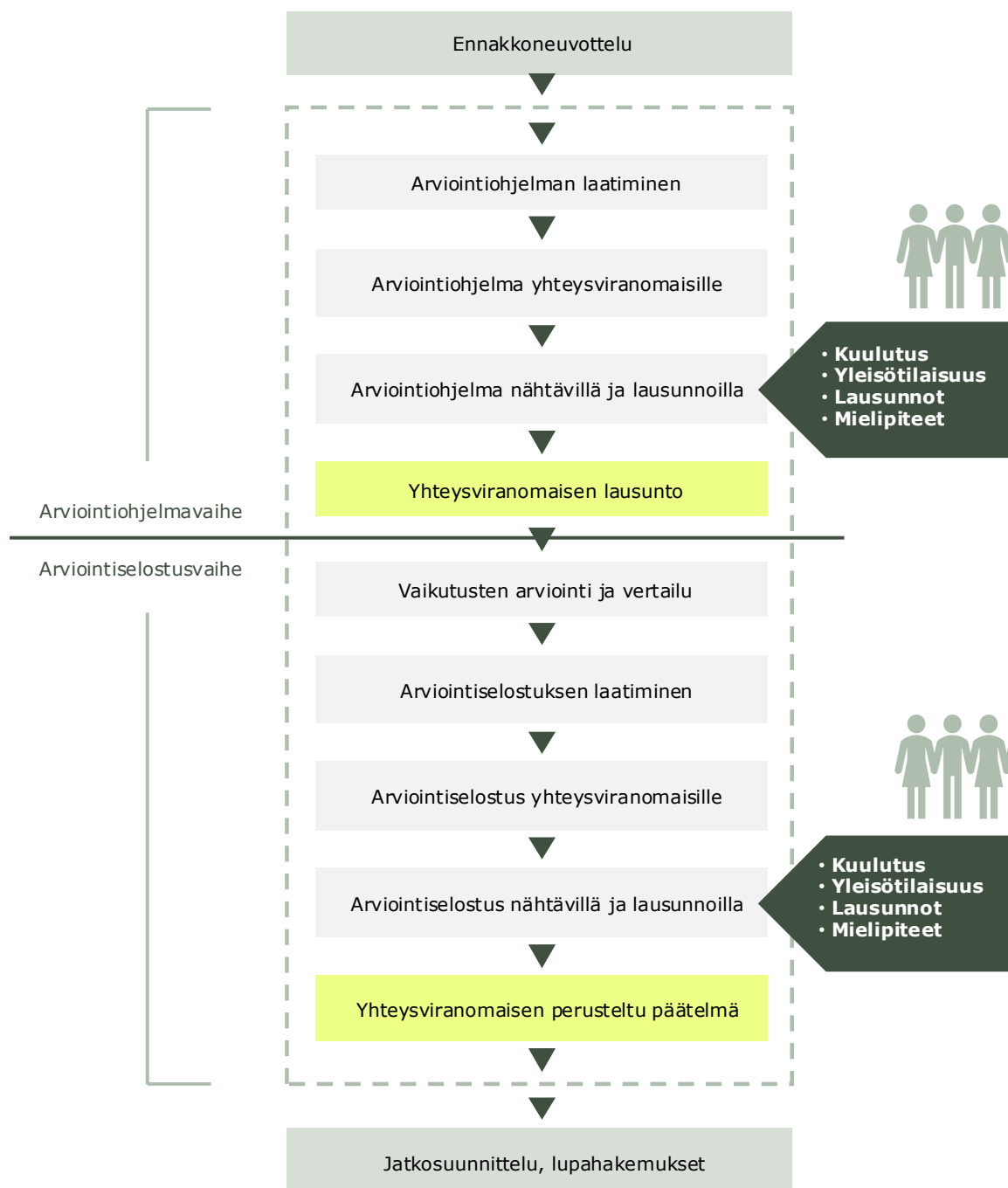
Kuva 5-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

5.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin. Onkin säädetty, että viranomaisen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa (Kuva 5-2) ja seuraavissa luvuissa 5.2.1–5.2.4.



Kuva 5-2. YVA-menettelyn vaiheet.

5.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Hankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 21.10.2025. Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi seuraavat tahot:

- Pohjois-Savon ELY-keskus, yhteysviranomainen (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto)
- Itä-Suomen aluehallintovirasto, ympäristölupavastuualue (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto)
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes
- Pohjois-Savon liitto
- Kuopion kaupunki (kaavoitus ja rakennusvalvonta, ympäristönsuojelu- ja ympäristöterveyspalvelut)
- Siilinjärven kunta (kaavoitus ja rakennusvalvonta, ympäristönsuojelu- ja ympäristöterveyspalvelut)
- Pohjois-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon hyvinvointialue
- Kuopion kulttuurihistoriallinen museo.

Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin mm. hankkeen vesistövaikutuksista, hukkalämpöputken rakentamisesta, laitosten ilmapäästöistä ja jätevesien käsittelystä, alueen kaavoituksesta, turvallisuus- ja kemikaalilainsäädännön vaatimuksista sekä YVA-menettelyn yhteensovittamisesta muiden lupaprosessien kanssa. Ennakkoneuvottelussa saadut kommentit huomioidaan YVA-menettelyssä.

5.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma (tämä asiakirja) jätetään yhteysviranomaiselle Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla verkkosivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Arviointiohjelma on nähtävillä 30 päivää. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä. Erityisestä syystä aika voidaan pidentää enintään 60 päiväksi. Tänä aikana yhteysviranomainen pyytää lausunnot muilta viranomaisilta ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja ottaa ne huomioon omassa lausunnossaan YVA-ohjelmasta. Yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tulee kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto menettelystä.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomainen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

5.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille, sekä julkaisee perustellun päätelmän verkkosivuillaan.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

Tarvittaessa yhteysviranomaisen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomaisen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, minkä aikana yhteysviranomaisen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomaisen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

5.3 YVA-menettelyn alustava aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 2-1 (edellä luvussa 2.1). Aikataulu on kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta esitetty maksimikeston mukaisesti. Kuvassa esitetty aikataulu on siten viitteellinen, että esimerkiksi lausuntomenettelyn johdosta siihen on mahdollista tulla muutoksia.

Alustavan aikataulun mukaan YVA-ohjelma (tämä asiakirja) valmistuu keväällä 2026. Hankkeen YVA-selostus valmistuu alustavan aikatauluarvion mukaan loppuvuodesta 2026, jolloin yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä valmistunee alkuvuodesta 2027.

5.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen sekä lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018).

Taulukkoon 5-1 on koottu tavat, joilla tässä YVA-menettelyssä edistetään osallistumista. Taulukossa esitetyt ajankohdat ovat osin suuntaa antavia.

Taulukko 5-1. Osallistumisen edistäminen hankkeen YVA-menettelyssä.

Tapa	Ajankohta
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-ohjelmaluonnosta. Seurantaryhmän jäseniltä kerättiin hanketta koskevaa tietoa.	22.1.2026
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka LVV on asettanut nähtäville. Painettu YVA-ohjelma on luettavana seuraavissa paikoissa: - Kuopion kaupungin asiakaspalvelu, Valtuustotalo, Suokatu 42, 70111 Kuopio - Siilinjärven pääkirjasto, Kasurilantie 7, 71800 Siilinjärvi - Lupa- ja valvontavirasto, Kallanranta 11, 70100 Kuopio	20.2.–23.3.2026
Tiedottaminen YVA-ohjelman esittelytilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	11.3.2025
Seurantaryhmä kokoontuu kommentoimaan YVA-selostusta.	YVA-selostusvaihe
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka LVV on asettanut nähtäville. Painettu YVA-selostus on luettavana samoissa paikoissa kuin YVA-ohjelma.	YVA-selostusvaihe
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen esittelytilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	YVA-selostusvaihe
LVV tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä verkkosivuillaan.	koko YVA-menettelyn ajan

5.4.1 Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävilläolo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävilläolosta verkkosivuillaan osoitteessa www.ymparisto.fi/kuopion-sorsasalon-esaf-laitoshanke-YVA. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

5.4.2 Esittelytilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi esittelytilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Esittelytilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomaisen, Lupa- ja valvontavirasto, ja niistä tiedotetaan viranomaisen käytäntöjen mukaan verkossa ja lehdissä sekä vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla.

Ensimmäinen esittelytilaisuus järjestetään 11.3.2026 klo 17.30–19.30 Kuopion Valtuustotalolla. Tapaamisessa esitellään hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö saa esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

5.4.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous järjestettiin 22.1.2026. Seurantaryhmään kutsutut tahot (ohjelmavaiheen kokoukseen osallistuneet on lihavoitu):

- Itä-Suomen elinvoimakeskus
- **Etelä-Siilinjärven asukasyhdistys ry**
- **Savon Voima Verkko Oy**
- **Kallaveden kalatalousalue**
- **Kettulanlahden asukastoimikunta**
- **Kuopion kaupunki: kaavoitus**
- **Kuopion kaupunki: ympäristön-suojelu**
- **Kuopion kulttuurihistoriallinen museo**
- **Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistys ry**
- Kuopion talviuimarit ry.
- **Kuopion Vesi Oy**
- Lintuyhdistys Kuikka ry
- Luonnonvarakeskus LUKE
- **Lupa- ja valvontavirasto (LVV)**
- **Mondi Powerflute Oy**
- NG Nordic Finland Oy
- Pohjois-Savon hyvinvointialue/Pelastuslaitos
- Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry
- **Pohjois-Savon liitto**
- **Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri**
- Puolustusvoimat
- Päivärannan Asukasyhdistys ry
- **Päivärannan siirtolapuutarha-yhdistys**
- Ranta-Toivala - Uuhimäki-kyläyhdistys ry
- Savo-Karjalan Luontoliitto
- **Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys ry**
- **Siilinjärven kunta**
- Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys ry
- Traficom
- **Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)**
- **Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM)**
- Villa Havukka
- **Vuorelan kylätoimikunta**
- Väylävirasto
- Wanhon Haapaniemen asukasyhdistys

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Tarkastelussa ovat hankkeen ympäristövaikutukset vaiheittain koko elinkaaren ajalta eli rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston aikana. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan (vaihtoehto VE0).

YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Painopiste on mahdollisesti merkittävässä ja sidosryhmien tärkeiksi kokemissa vaikutuksissa. Tässä hankkeessa on arvioitu, että keskeisimpiä vaikutuskokonaisuuksia ovat luontovaikutukset, laitoksen toiminnan aikainen melu ja laitoksen toimintaan liittyvät riskit sekä jäähdytysveden ottoon ja purkuun liittyvät vesistövaikutukset. Rakentamisen aikana keskeisiä vaikutuksia ovat putkilinjojen rakentamisen vesistövaikutukset sekä laitoksen rakentamisesta aiheutuva liikenne, melu, värinä ja pöly. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa positiivisesti ilmastoon, koska sillä tuotetaan uusiutuvaa lentopolttoainetta. Hankkeen toteuttamisella voi olla myös positiivisia vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan hiilidioksidin talteenottolaitoksen, eSAF-laitoksen, hiilidioksidin ja jäähdytysveden siirtoputkistojen sekä voimalinjan alueille sekä niiden alueiden ulkopuolelle.

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyyppistä. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. **Vaikutusalueella** tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Jos arviointityön aikana käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Ympäristövaikutuksille on alustavasti määritelty seuraavat asiantuntijoiden määrittämät vaikutusalueet laitosalueen, maa- ja vesialueiden putkilinjojen sekä voimajohdon osalta:

- Hankkeen **maankäyttövaikutuksia** tarkastellaan eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen toimintojen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen toimintojen suhde voimassa ja vireillä oleviin

kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Arvioinnissa hyödynnetään myös muissa arviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita (esim. turvallisuus, melu, luonto, liikenne) ja vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa kuin nämä vaikutusarviot edellyttävät.

- **Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten** tarkastelualueen laajuudeksi on alustavasti määritelty noin kaksi kilometriä laitosalueen ympärillä. Vaikutuksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin tarkastellaan 3–5 kilometrin säteellä hankealueesta. Tarkastelualueen laajuus perustuu hankkeen arvioituun visuaaliseen vaikutusalueeseen. Tarkastelualueetta laajennetaan tarvittaessa, mikäli arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.
- Vaikutuksia **arkeologiseen kulttuuriperintöön** arvioidaan maalla laitosalueen, siirtoputkistojen ja varastosäiliöiden alueella sekä niiden läheisyydessä (enintään 100 metrin etäisyydellä). Vedenalaisen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioidaan lisäksi mahdollisista ruoppauksista ja hukkalämpöputken asennustöistä syntyvä sedimenttien pölyäminen. Kohteet huomioidaan arviolta noin 500 metrin etäisyydeltä.
- **Meluvaikutuksia** tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä melumallinnuksessa arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Melun leviämismallinnuksen tarkastelualueena on noin kahden kilometrin etäisyys laitosalueesta. Tarvittaessa tarkastellaan vaikutus tunnistettuihin herkkiin kohteisiin tai luonnonsuojelualueille asti.
- **Tärinävaikutuksia** tarkastellaan hankealueen läheisyydessä arviolta noin yhden kilometrin säteellä hankealueesta.
- **Liikennevaikutuksia** tarkastellaan arvioimalla rakentamiseen ja toimintaan liittyvät kuljetusmäärät ja pääasialliset reitit laitosalueelle johtavilla liikenneväylillä.
- Hankkeen **ilmanlaatuvaikutuksia** arvioidaan siinä laajuudessa, kuin niitä ilmapäästöjen leviämismallinnuksen perusteella todetaan hankkeesta aiheutuvan. Alustavasti arvioiden ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan noin 10 kilometrin säteellä hiili-diksidin talteenottolaitoksesta. Tarvittaessa tarkastelualueetta voidaan laajentaa.
- **Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia** arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (mm. melu, ilmanlaatu, maisema, liikenne) vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa, kuin mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Osa sosiaalisista vaikutuksista (esim. elinkeinovaikutukset) ulottuu laajemmalle alueelle ja niitä arvioidaan seutukohtaisesti. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmäyhteistyön tuloksia.
- **Maa- ja kallioperään** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan laitosalueen, siirtoputkistojen ja varastosäiliöiden rakenteiden alueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä, alueilla, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutukset ulottuvat.
- **Pohjaveteen** kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle hankkeen maanpäällisistä toiminnoista.
- Hankkeen **vesistövaikutuksia** tarkastellaan hukkalämpöputken läheisyydessä sekä jäähdytysveden otto- ja purkualueilla huomioiden myös yhteisvaikutukset alueiden muiden toimintojen kanssa. Vesistövaikutukset arvioidaan myös laitosalueelta tulevien hulevesien osalta.
- Vaikutukset **kasvillisuuteen ja eläimistöön** arvioidaan laitosalueen, siirtoputkistojen ja sähkönsiirron rakenteiden alueella ja niiden lähiympäristössä. Kasvillisuusvaikutuksia arvioidaan noin 100–500 metrin säteellä. Eläimistövaikutuksia tarkastellaan laajemmin Sorsasalon alueella. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan

niiden **suojelualueiden** osalta, jotka sijaitsevat hankeen toimintojen läheisyydessä, noin kilometrin säteellä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

- **Ilmastovaikutusten** tarkastelualue yltää kuntatason ilmastotavoitteista aina globaaleihin tavoitteisiin sekä ilmastomuutoksen etenemiseen. Ilmastomuutokseen sopeutumisen näkökulmasta tarkastellaan hankealuetta. Ilmastovaikutuksia arvioidaan laskennallisesti huomioiden hankkeen elinkaaren aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt.
- Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** tarkastellaan keskittyen hankealueella esiintyviin luonnonvaroihin, joiden hyödyntämiseen voi aiheutua rajoitteita, sekä hankkeen toteuttamisen vaatimiin luonnonvaroihin yleisellä tasolla luonnonvarojen kestävästä käytön näkökulmasta.
- **Onnettomuus- ja häiriötilanteiden** vaikutuksia arvioidaan siinä laajuudessa, kuin mitä laadittavien riskinarviointien perusteella arvioidaan hankkeesta aiheutuvan.

6.3 Käytettävissä olevat lähtötiedot ja hankkeessa tehtävät selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnin perustana käytetään olemassa olevia ja julkisista lähteistä saatavia aineistoja sekä laitoksen esisuunnittelusta saatavaa tietoa. Lisäksi käytetään soveltuvien osin Sorsasalons nykyisten toimintojen (Mondin aallotuskartonkitehdas, NG Nordicin jätteenkäsittelytoiminnot) käyttö-, päästö- ja ympäristötarkkailutietoja sekä aiempien ympäristövaikutusten arviointien ja ympäristölupahakemusten aikana tehtyjen selvitysten tuloksia.

Nykyisen ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Laitosalueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus (AFRY Finland Oy 2025; Liite 4)
- Laitosalueen viitasammakkoselvitys (AFRY Finland Oy 2025; Liite 4)
- Laitosalueen liito-oravaselvitys (Luonto Luonnos 2025; Liite 5)
- Laitosalueen pesimälinnustoselvitys (Luontoselvitys Robur Oy 2025; Liite 6)
- Vesikasvillisuuskartoitus Kallavedellä (AFRY Finland Oy 2025; Liite 3)
- Pohjaeläinselvitys (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b; Liite 2)
- Arkeologinen vedenalaisinventointi (Stella Maria Oy 2025; Liite 1).

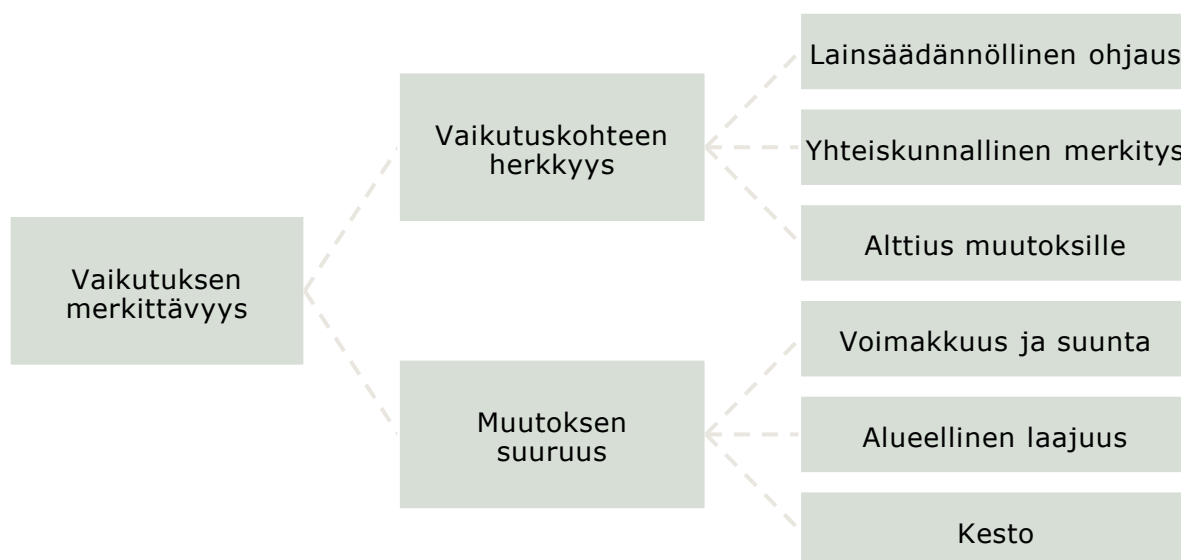
Lisäksi YVA-selostusvaiheen aikana tehdään arvioinnin tueksi lisää erillisiä selvityksiä, joiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa:

- Mondin aallotuskartonkitehtaan (laitos, josta hiilidioksidi otetaan talteen) ilmapäästöjen leviämismallilaskelmat hiilidioksidin talteenoton jälkeen
- Laitosalueen toimintojen melumallinnus sekä koko Sorsasalons alueen yhteismelumallinnus
- Jäähdytysveden ottoon ja purkuun liittyvä vesistömallinnus (lämpökuorman leviäminen)
- Sedimenttinäytteenotto ja haitta-aineiden määrittäminen Kallavedellä hukkalämpöputken varrella.

6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan YVA-selostuksessa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvien osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 6-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttiuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 6-1. IMPERIA-hankkeessa käytettävä vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 6-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Taulukko 6-1. Arvioinnissa käytettävä, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukaillen).

Vaikutuksen merkittävyys		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

Vaihtoehtoja vertaillaan sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia verrataan kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-2) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 6-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Vaikutusten merkittävyys	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja vertaillaan siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi.

7 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ



7.1 Nykytila

7.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. (Suomen ympäristökeskus 2025a)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

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

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin kuvataan tarkemmin ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa.

7.1.2 Maakuntakaavat

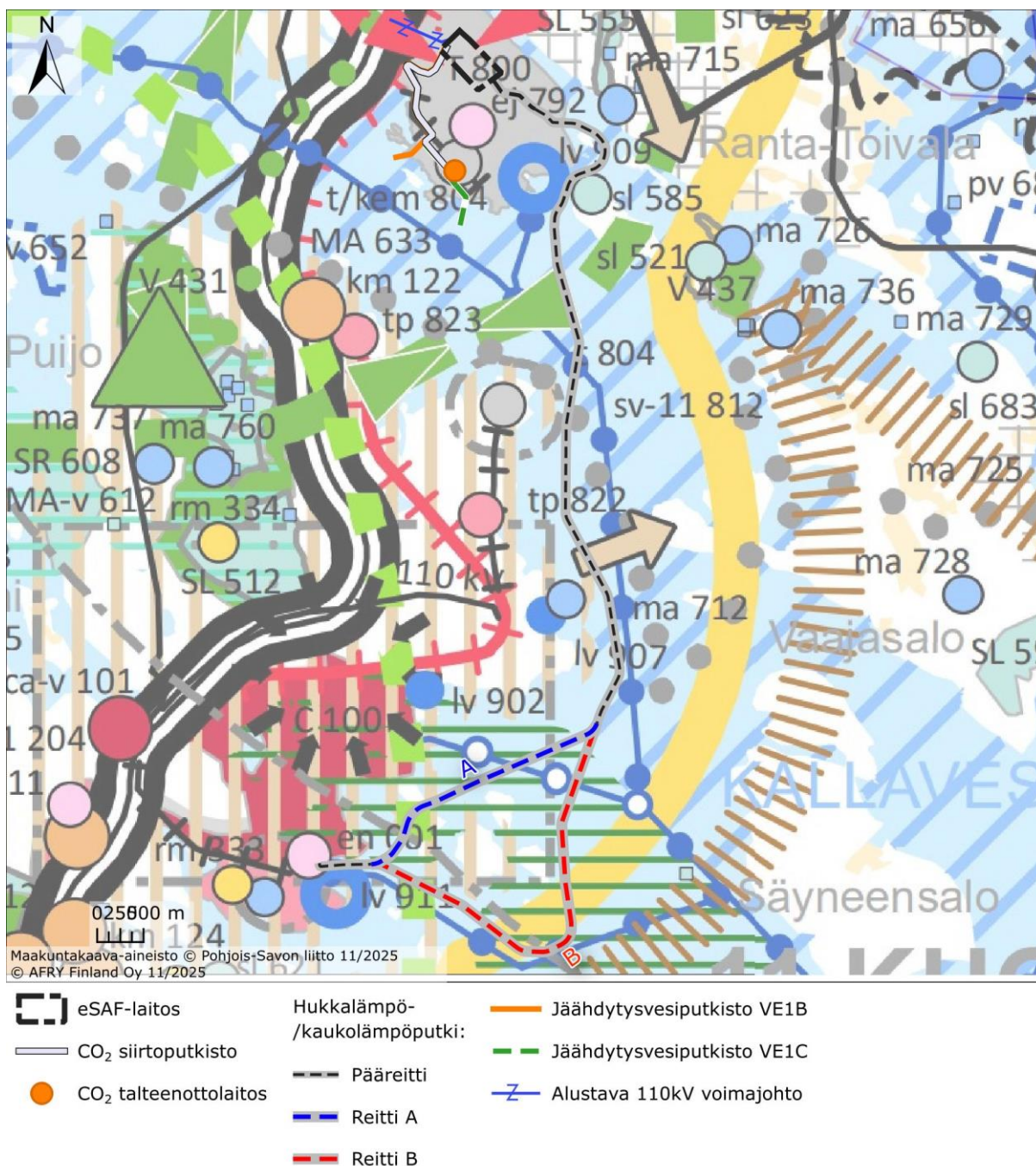
Pohjois-Savon alueella on käynnissä koko maakunnan kattava maakuntakaavan päivitystyö, jossa Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 valmistellaan kolmessa osassa: 1. vaihe vuosina 2017-2018, 2. vaihe vuosina 2019-2024 ja 3. vaihe vuosina 2023-2026. (Pohjois-Savon liitto 2025a)

Alueella on voimassa Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 1. vaihe, jonka maakuntavaltuusto on hyväksynyt 19.11.2018 ja Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe, joka on hyväksytty maakuntavaltuustossa 17.12.2024. 1. vaihemaakuntakaava on tullut voimaan 1.2.2019 ja siinä on käsitelty seuraavat teemat: vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geoenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävirran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet. (Pohjois-Savon liitto 2025b)

Maakuntahallitus määräsi 24.2.2025 § 17 päätöksellään Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se saa lainvoiman. Voimaantulosta on kuulutettu 26.2.2025. 2. vaihemaakuntakaavasta on tehty kolme valitusta Itä-Suomen hallinto-oikeuteen ja kaikki valitukset koskevat tuulivoimateemaa. 2. vaihemaakuntakaavassa on käsitelty seuraavat teemat: aluerakenteen ja kehittämisperiaatteiden,

liikennejärjestelmän, luontoarvojen ja luonnon monimuotoisuuden, luonnonvarojen, kulttuuriympäristön, energian, yhdyskuntatekniikan ja teknisen huollon teemakokonaisuuksia sekä Joroisten osalta kaikkia teemoja. Läpileikkaavana teemana on ilmastonmuutos. (Pohjois-Savon liitto 2025c)

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihemaakuntakaava on voimaan tullessaan 26.2.2025 kumonnut tai muuttanut osan 1. vaihemaakuntakaavan kaavamerkinnoista sekä kumonnut valtaosan Kuopion seudun maakuntakaavasta. (Pohjois-Savon liitto 2025c)

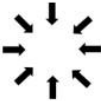


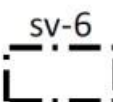
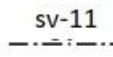
Kuva 7-1. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä hanketoiminnoilla.

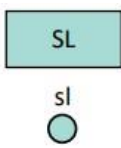
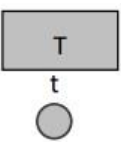
Voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueille ja niiden ympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset:

Kaava- merkintä	Selite
	VIITOSKÄYTÄVÄN, YSIKÄYTÄVÄN JA 23-KÄYTÄVÄN KEHITTÄMISVYÖHYKKEET Merkinnällä osoitetaan pääväyläasetuksen mukaisten valtatie 5 ja Savon radan, valtatie 9 sekä valtatie 23 ja Pieksämäki-Varkaus-Joensuu radan muodostamat ylimaakunnalliset aluekehittämisen ja elinkeinotoimintojen kehittämisvyöhykkeet. <i>Kehittämisperiaate:</i> Vyöhykkeitä kehitetään elinvoimaisina kansainvälisinä kehitys- ja liikennekäytävinä, joiden maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota pitkämatkaisen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, joukkoliikenteen ja kestävästi liikkumisen edistämiseen, liikenteen ja matkailun palvelujen ja yritystoiminnan edistämiseen sekä kaikkien käyttövoimavaihtoehtojen saatavuuteen (AFIR-asetus). Lisäksi huomiota tulee kiinnittää liikenneympäristön laatuun, liikenteen haittojen vähentämiseen ja ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen. Viitoskäytävän ja Ysikäytävän kehittämisessä on otettava huomioon, että valtatie 5 ja 9 sekä Savonrata kuuluvat yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon. Kuopion kaupunkiseutu on TEN-T kaupunkisolmukohta. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon lentoliikenteen, korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennelinjojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Lisäksi on otettava huomioon digitalisaation ja liikenteen automaation tarpeet. Vyöhykkeillä tulee parantaa sekä turvata taajamajunaliikenteen kehittämisedellytykset.
	KUOPIO-SIILINJÄRVI-TAHKO MATKAILUN KEHITTÄMISKÄYTÄVÄ Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävä matkailun kehittämisikäytävä Kuopion, Siilinjärven ja Tahkon matkailukeskuksen välillä. <i>Kehittämisperiaate:</i> Matkailukeskusten ja -alueiden verkottumista kehitetään niin, että muodostuu toimivia palvelukokonaisuuksia. Kehittämiskäytävän suunnittelussa on otettava huomioon matkailun tarvitsema seudullinen, kestävä saavutettavuutta tukeva, liikennejärjestelmä ja sen edellyttämä maankäytön suunnittelu.
	TAAJAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan maakunnan suurimmat monipuolisen palvelutarjonnan taajamat sekä Tahkonmatkailutoimintojen alueet, joiden yhdyskuntarakenteen kehittämisellä on merkitystä koko maakunnan kannalta. Vyöhyke kattaa alueidenkäytön yhteensovittamista edellyttäviä asumiseen, palvelu-, teollisuus- ja työpaikkatoimintoihin, virkistykseen, luonnonsuojeluun sekä liikenteelle ja logistiikalle varattavia alueita. Merkintään sisältyy periaatetasolla laajentumisvaraa, jonka toteutusedellytykset selvitetään yksityiskohteisessa suunnittelussa.

	Kehittämisperiaate: Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen yhdyskuntarakennetta tulee kehittää ja tehostaa nykyiseen rakenteeseen tukeutuen. Joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä tulee parantaa. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee vahvistaa alueiden omaleimaisuutta sekä virkistys-, luonto- ja kulttuuriympäristön arvoja. Vyöhykkeen suunnittelussa ja rakentamisessa on pyrittävä edistämään paikallista energiaomavaraisuutta ja otettava huomioon kestävä sopeutuminen ilmastonmuutokseen. Päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät ulkoilu- ja lähivirkistysmahdollisuudet sekä kävely- ja pyöräily-yhteydet seudullisille virkistysalueille on turvattava. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää ekologisen verkoston kytkeytymistä niin vyöhykkeen sisällä kuin sen ulkopuolelle. Lisäksi on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa heikennä merkittävästi Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Iisalmen, Kuopion, Siilinjärven ja Varkauden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden koon alarajat osoitetaan Merkinnät- ja määräykset -asiakirjan liitekartoissa.
	VESIMATKAILUN KEHITTÄMISALUE Vesimatkailun kehittämisalueina osoitetaan maakunnallisesti merkittävät järviolueet, joiden kehittämistarpeet kohdistuvat ensisijaisesti järviluontoon liittyvien aktiviteettien, veneilyn, melonnan ja kalastuksen edistämiseen. Kehittämisalueeseen kuuluu myös erityisiä alueita, joilla yhdistyy asuminen, loma-asuminen, matkailu ja virkistys. Kehittämisperiaate: Vesimatkailun kehittämisessä ja alueen käytön suunnittelussa edistetään suojelualueverkoston, arvokkaiden maisema-alueiden ja arkeologisen (ml. vedenalaisen) kulttuuriperinnön ekologisesti ja kulttuurisesti kestävää hyödyntämistä. Kansallisen kaupunkipuiston saaristossa Kallavedellä tulee edistää kestävää saavutettavuutta. Saaristossa on tarve rantautumispaikoille ja päivämatkailijoiden tukikohdille. Suunnittelumääräys: Varkaudessa ja Joroisissa vesimatkailun kehittämisessä tulee ottaa huomioon erittäin uhanalaisen saimaannorpan esiintyminen.
	LUONNON YDINALUE Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden keskittymiä sekä muita maakunnallisesti merkittäviä monimuotoisimpia luontoalueita ja järviluontokokonaisuuksia. Kehittämisperiaate: Alueiden käytössä edistetään luonnon monimuotoisuutta ja luonnonsuojelualueiden keskinäistä kytkeytyneisyyttä.
	EKOLOGINEN YHTEYS Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät ekologiset yhteydet. Nämä voivat olla maa- ja metsätalouskäytössä olevia alueita. Ekologiset yhteydet kytkevät maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja omaavia alueita

	toisiinsa. Ekologinen yhteys turvaa lajiston liikkumis- ja leviämismahdollisuuksia. <i>Kehittämisperiaate:</i> Ekologisen yhteyden säilyminen turvataan välttämällä sen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että muodostuu vaikutuksiltaan laajoja, pysyviä tai pitkäkestoisia epäjatkuvuuskohtia. Ekologiseen yhteyteen vaikuttavan suunnittelun tai lupaa edellyttävän toimenpiteen yhteydessä on huolehdittava, että maakunnallisesti merkittävä ekologinen yhteys säilyy tai toteutuu jatkuvuuden turvaavalla tavalla. Kestävä metsätalous on yksi keino turvata ekologisen yhteyden säilyminen.
	YHDYSKUNTARAKENTEEEN LAAJENEMISSUUNTA Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävää yhdyskuntarakenteen laajenemissuuntaa. <i>Kehittämisperiaate:</i> Yhdyskuntarakenteen laajentamista suunniteltaessa tulee varmistaa liikenteelliset edellytykset uusien alueiden toteuttamiselle sekä turvata virkistys- ja ekologiset yhteydet, luontoarvot sekä maisemalliset arvot.
	YHDYSKUNTARAKENTEEEN EHEYTTÄMISTARVE Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntarakenteen ja toimivan raidejoukkoliikenteen kehittämisen kannalta tavoiteltavat, maakunnallisesti merkittävät eheyttämistarpeet. <i>Kehittämisperiaate:</i> Aluetta kehitetään joukkoliikenteeseen ja erityisesti raideliikenteeseen tukeutuvana, tehokkaasti rakennettuna taajama- tai keskustatoimintojen alueena. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon liityntäpysäköinti.
	SÄHKÖNSIIRTOLINJAN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan uusia sähkönsiirtolinjojen pitkän aikavälin yhteystarpeita, joiden sijaintiin ja toteuttamiseen liittyy epävarmuutta. <i>Suunnittelumääräys:</i> Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on selvitettävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.
	KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE (Sorsasalo) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet (MA, ma) sekä perinteisen maatalouden ja karjanhoidon muovaamat perinnebiotoopit (ma-b). Merkintä nostaa esille maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön, jonka suojele- tai säilymisedellytykset ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa. <i>Suunnittelumääräys MA- ja ma-merkinnöille:</i> Alueen tai kohteen suunnittelussa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen tai kohteen erityispiirteitä tulee vaalia. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön vaalimisen näkökulmasta vanhentuneiden asema- ja yleiskaavojen päivittämiseen.

	Rakennusten säilyttävään korjaamiseen tulee pyrkiä myös päästövaikutusten vuoksi.
	TAAJAMAN KULTTUURIYMPÄRISTÖ Merkinnän alueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja -alueet on esitetty osa-aluekohtaisissa liitekartoissa maakuntakaavan mittakaavan vuoksi.
	Sotilasilmailun tilapäisten lentopaikkojen suojavyöhyke sv-6 (säde 12 km, Vieremä, Tervo, Siilinjärvi-Kuopio ja Varkaus-Joroinen) Merkinnällä osoitetaan alueita, joiden käyttöä on lähellä sijaitsevan vaaraa tai huomattavaa häiriötä aiheuttavan toiminnan vuoksi rajoitettava. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon sotilasilmailun tilapäisestä lentopaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja luvituksessa on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain mukainen lausunto suunnitelmista, joissa alueelle sallitaan yli 30 m korkea rakennus tai rakennelma.
	SUOJAVYÖHYKE, sv-11 Merkinnällä osoitetaan Seveso III -direktiivissä tarkoitettujen tuotantolaitosten suojavyöhykkeet. Ajantasaiset suojavyöhykkeiden tiedot tulee tarkistaa viranomaiselta (TUKES). <i>Suunnittelumääräys:</i> Suojavyöhykkeen sisällä alueen käytön suunnittelussa on selvitettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta. Alueelle rakentamisen on tarkoitettu perustuvaksi yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Lupaharkinnan yhteydessä tulee huomioida erityisesti alueella oleva onnettomuusvaara ja ottaa huomioon turvallisuuden edellyttämät etäisyydet (MRA 57§). Suunniteltaessa alueen maankäyttöä ja harkittaessa uusia rakennuslupia on palo- ja pelastusviranomaisille, toiminnanharjoittajalle sekä Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antamiselle. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoituksen muutos lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää merkittävästi. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuusriskille altistuvien määrää, kuten kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai muuta vastaavaa toimintaa. Suojavyöhykkeen rajan sisäpuolella alueen käytön suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon mahdolliset jätteenkäsittelyalueen ympäristövaikutukset.
	KANSALLINEN KAUPUNKIPUISTO Merkinnällä osoitetaan Kuopion kansallisen kaupunkipuiston aluetta.
	KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan Iisalmen, Kuopion, Siilinjärven ja Varkauden keskustojen ydinalueet, joille sijoittuu keskustahakuisia erikoiskaupan ja hallinnon palveluita, vähittäiskaupan suuryksiköitä ja asumista. Merkinnän osoittamalle alueelle voidaan sijoittaa seudullisesti merkittäviä vähittäiskaupan suuryksiköitä.

	<i>Suunnittelumääräys:</i> Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset korkeatasoisen ja vetovoimaisen keskusta-alueen kehittämiseksi ja monipuolisten erikoiskaupunkipalveluiden sijoittumiselle sekä erityisesti Kuopion keskustassa kansainvälisten, ylimaakunnallisten ja maakunnallisten toimintojen sijoittumiselle. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen kaupunkikuvaan, kulttuuriympäristön arvoihin, saavutettavuuteen sekä alueen liittymiseen muuhun kaupunkirakenteeseen. Alueiden käytön suunnittelussa on hyvä yhdistää asumista, liiketiloja ja toimistoja yhdeksi kokonaisuudeksi. Yhdyskuntarakenteen kaupunkimaisuus on varmistettava tiivistämällä ja täydentämällä olemassa olevaa kaupunkirakennetta kestävin periaattein. Keskusta-alueilla tulee kiinnittää erityistä huomiota kävely- ja pyöräilypainotteisiin ratkaisuihin ja kävelykeskustojen kehittämiseen. Alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen liikennejärjestelyihin ja sujuvien matkaketjujen muodostamiseen liikennemuodosta toiseen.
	JÄTTEENKÄSITTELY- JA KIERTOTALOUSALUE Merkinnällä osoitetaan jätteenkäsittely- ja kiertotalousalueet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	ENERGIAHUOLLON ALUE Merkinnällä osoitetaan merkittävimmät energiahuollon alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. <i>Suunnittelumääräys:</i> Suojeltaviksi tarkoitetuilla alueilla ei tule tehdä suojeluarvoja heikentäviä toimenpiteitä.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joilla on liikenteellisiä tai ympäristövaikutuksia. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään. Alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenneturvallisuuteen ja alueen kestävään saavutettavuuteen. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE TAI -KOHDE, JOLLE SAA SIJOITTA AARALLISIA KEMIKAALIEJA VALMISTAVAN TAI VARASTOIVAN LAITOKSEN Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät kemianteollisuuden alueet.

	<i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen käytön ja sen lähiympäristön suunnittelussa tulee huomioida vaarallisten kemikaalien käytöstä ja varastoinnista aiheutuvat ympäristöriskit. Seveso III-kohteiden voimassa olevat suojaetäisyydet on tarkistettava.
lv 	SATAMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan matkustaja- ja/tai tavaraliikenteen käytössä olevat syväsatamat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. <i>Suunnittelumääräys:</i> Satama-alueilla vedenalaisten muinaisjäännösten inventointitarve on selvítettävä ennen kuin alueilla tehdään vedenpohjaa muuttavia vesirakennustöitä.
lv 	VENESATAMA, UITON TOIMINTAPAIKKA Merkinnällä osoitetaan tärkeimmät veneilyn käytössä olevat satamat ja laiturit sekä uiton toimintapaikat. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	SAVONRATA: KAKSIRAITEINEN NOPEAN LIIKENTEEN PÄÄRATA Merkinnällä osoitetaan nopealle junaliikenteelle vaihteittain kehitettävä kaksiraiteinen päärata, Savonrata, jolla tavoitenoisuus on vähintään 160 km/h. Savonrata on pääväyläasetukseen ja yleiseurooppalaiseen TEN-T kattavaan verkkoon kuuluva rata. Merkintä sisältää myös uudet seisakkeet, terminaalit ja kohtaamispaikat sekä tasoristeyspoistot ja niiden edellyttämät tiejärjestelyt. Lisäksi merkintä mahdollistaa linjausmuutokset samassa maastokäytävässä. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. <i>Suunnittelumääräys:</i> Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 34 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000-verkostoon kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viherysteyksien säilymiseen.
	SIVURATA Merkinnällä osoitetaan tavaraliikenteen käyttämät pistoraiteet. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
mo 	MOOTTORITIE Olemassa oleva moottoritie. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.
	LAIVAVÄYLÄ (syväys 4,3 / 4,2 / 2,4 m) Merkinnällä osoitetaan syväväylät sekä risteilyliikenteen ja uiton väylät.
	VENEVÄYLÄ (syväys 1,2 m)
	MOOTTORIKELKKAREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan ohjeelliset olemassa olevat ja suunnitellut maakunnalliset moottorikelkkailun runkoreitit. <i>Suunnittelumääräys:</i> Reitin yksityiskohtaisempi suunnittelu tulee tehdä yhteistyössä eri kuntien sekä maanomistajien kanssa.

Lisäksi voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa on annettu koko maakuntaa koskevia suunnittelumääräyksiä, joista tämän hankkeen kannalta keskeisimpiä ovat:

Ilmastomuutoksen hillintä ja sopeutuminen

Ilmastomuutoksen hillintä ja sopeutuminen on otettava huomioon kaikessa alueidenkäyttöön ja liikenteeseen liittyvissä toimenpiteissä koko maakunnan alueella. Hiilinieluja pyritään lisäämään ja hiilensidontaa parantamaan. Turvemaiden hiilivä-
rastojen säilyttämiseen tulee etsiä keinoja esim. kuntien ilmastosuunnitelmissa.

Sään ääri-ilmiöiden yleistymisen ja voimistumisen aiheuttamiin muutoksiin tulee varautua maankäytönsuunnittelussa. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina erityisesti Iisalmen, Kuopion, Varkauden ja Kiuruveden keskustaajamissa. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa.

Taajamien hulevesien haltuunotossa ja käsittelyssä tulee järjestää imeytysalueita.

Liikenneväylät on suunniteltava kestävästi sään ääri-ilmiöitä.

Pintavesien ekologinen tila

Vesistöihin suoraan tai välillisesti kohdistuvissa toimissa on pyrittävä parantamaan pintavesien ekologista tilaa. Tavoitteena Pohjois-Savon alueella on nostaa pintavesien ekologinen tila hyväksi tai erinomaiseksi kaikilla vesistöillä v. 2040 mennessä.

Kaupunkiseudut

Kuopion, Iisalmen ja Varkauden kaupunkiseuduilla tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä ja eheyttämällä olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Ekologisten yhteyksien säilymistä tulee edistää.

Kuopion aluetta tulee kehittää valtakunnallisesti vetovoimaisena, yhdyskuntarakenteeltaan ja kaupunkikuvaltaan korkeatasoisena koulutuksen, osaamisen, yritystoiminnan, erikoiskaupan palvelujen sekä matkailu- ja vapaa-aikapalvelujen kokonaisuutena.

Energiansiirtoyhteydet

Energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energiansiirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen sähkönsiirtoverkkoon on ensisijaisesti toteutettava olevaan johtokäytävään tai yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankkeiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon energiansiirto- ja -tuotantohankkeiden erilliset ja yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, elinkeinoihin, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

7.1.3 Yleiskaavat

Sorsasalossa on voimassa Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 11.12.2000 ja kuulutettu voimaan 9.10.2001.

Tuotantolaitosalue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T) ja maa- ja metsätalousalueeksi (M). Alueella on voimassa yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Yleiskaavamääräyksen 136 mukaan MRL 43 §:n 1 mom:n nojalla määrätään, että alueelle ei saa sijoittaa päivittäistavaramyymälöitä ja yleiskaavamääräyksen 137 mukaan T-, TV-, TY- ja TY-1-alueille voi sijoittaa myös toimistotiloja.

Tuotantolaitosaluetta koskee myös maa-ainesten ottoalueen (eo)-osa-aluemerkintä. Aluetta koskevat yleiskaavamääräykset 229, 233 ja 101. Yleiskaavamääräyksen 229 mukaan alueen osalla voidaan sallia maa-ainesten ottaminen. Yleiskaavamääräyksen 233 mukaan myönnettäessä lupaa maa-ainesten ottamiselle tulee katsoa, että aluetta voidaan ottamisen päätyttyä käyttää yleiskaavassa osoitettuun tarkoitukseen. Yleiskaavamääräyksen 101 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus.

Tuotantolaitosalueen pohjoispuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalue (T), yksityisten palvelujen ja hallinnon alue (PK) ja virkistysalue (V). Teollisuus- ja varastoalueella sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alueella (PK) on voimassa yleiskaavamääräys 136 ja teollisuus- ja varastoalueella (T) lisäksi yleiskaavamääräys 137. Yleiskaavamääräyksen 136 mukaan MRL 43 §:n 1 mom:n nojalla määrätään, että alueelle ei saa sijoittaa päivittäistavaramyymälöitä ja yleiskaavamääräyksen 137 mukaan T-, TV-, TY- ja TY-1-alueille voi sijoittaa myös toimistotiloja. Virkistysaluetta (V) koskevat yleiskaavamääräys 203, jonka mukaan virkistysalue säilytetään luonnonmukaisena ulkoilu- ja virkistysalueena, yleiskaavamääräys 103, jonka mukaan MRL 43 §:n 2 mom:n nojalla määrätään, että alueelle saa rakentaa ainoastaan yleistä virkistystoimintaa palvelevia rakennuksia sekä yleiskaavamääräys 101, jonka mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Lisäksi RA-1-, RA-3-, M-2-, MU- JA V-alueilla on voimassa yleiskaavamääräys 133, jonka rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 120 k-m². Yksittäiset rakennukset saavat olla enintään 80 k-m².

Tuotantolaitosalueen itäpuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T) ja alueelle on osoitettu maa-ainesten ottoalue eo-osa-aluemerkinnällä. Teollisuus- ja varastoaluetta (T) koskevat yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Maa-ainesten ottoaluetta (eo) koskevat yleiskaavamääräykset 229 ja 233.

Lisäksi tuotantolaitosalueen pohjois- ja itäpuolella sijaitsevalle ranta-alueelle, joka on osoitettu pääasiassa virkistysalueeksi, on osoitettu myös olevia loma-asuntoalueita (RA-1). Olevaa loma-asuntoaluetta (RA-1) koskevat yleiskaavamääräykset 226 ja 133.

Tuotantolaitosalueen eteläpuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T) ja maa- ja metsätalousaluetta (M). Teollisuus- ja varastoaluetta (T) koskevat yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Lisäksi teollisuus- ja varastoalueelle (T) on osoitettu maa-ainesten käsittely- ja läjitysalue eo-2-osa-aluemerkinnällä. Maa-ainesten käsittely- ja läjitysalue (eo-2) koskevat yleiskaavamääräykset 187 ja 101. Yleiskaavamääräyksen 187 mukaan alueen osalla voidaan sallia maa-ainesten läjitys ja käsittely. Myönnettäessä lupaa maa-ainesten läjitykseen tulee katsoa, että aluetta voidaan läjityksen päätyttyä käyttää yleiskaavassa osoitettuun tarkoitukseen. Yleiskaavamääräyksen 101 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus.

Tuotantolaitosalueen länsipuolelle on osoitettu teollisuus ja varastoaluetta (T) ja yksityisten palvelujen ja hallinnon aluetta (PK). Alueelle on osoitettu myös maa-ainesten ottoalue eo-osa-aluemerkinnällä. Teollisuus- ja varastoalueella sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alueella (PK) on voimassa yleiskaavamääräys 136 ja teollisuus- ja varastoalueella (T) lisäksi yleiskaavamääräys 137. Maa-ainesten ottoaluetta (eo) koskevat yleiskaavamääräykset 229 ja 233.

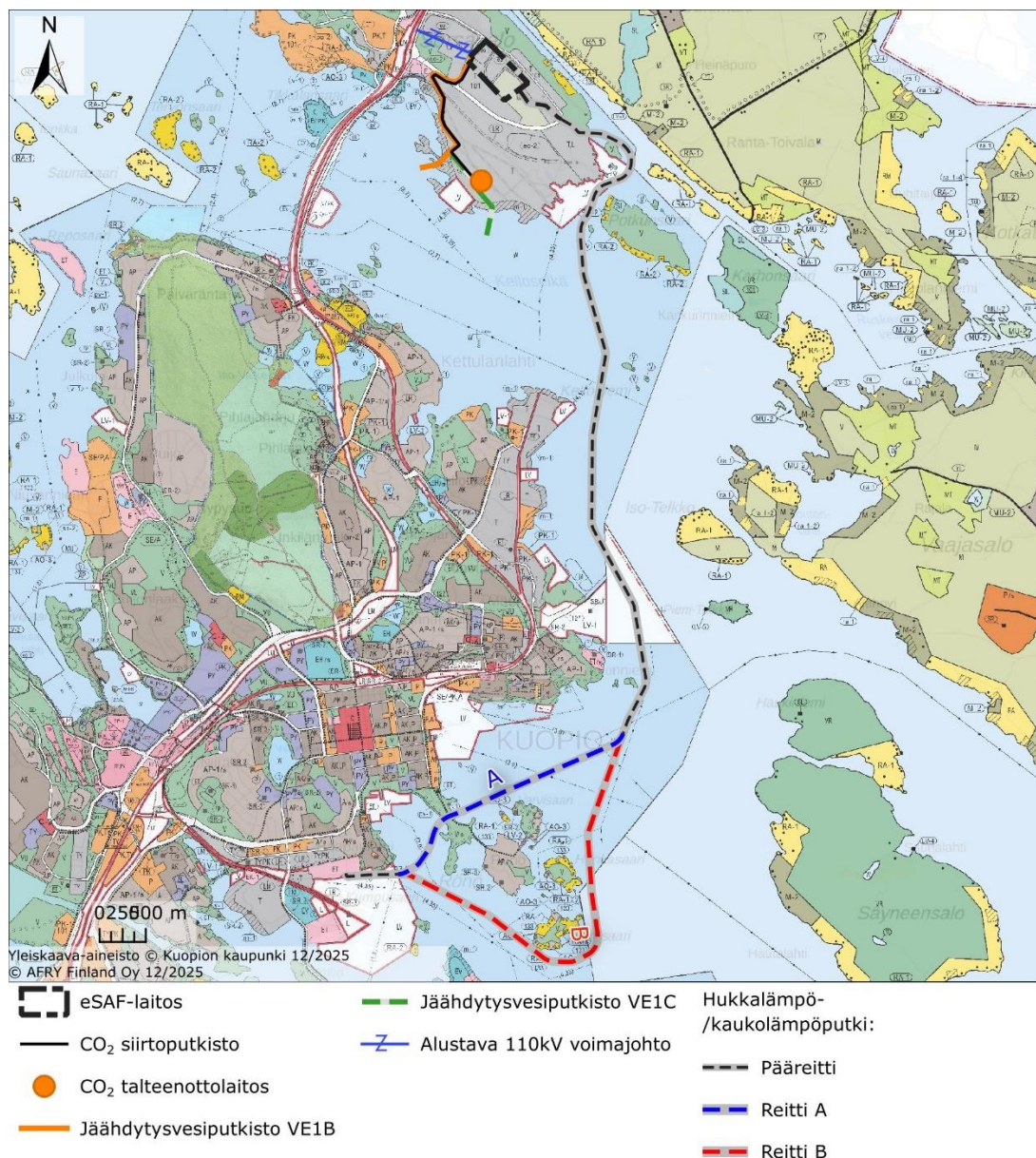
Virransalmen koillisrannalla on voimassa Kuopion itärannan yleiskaava, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 6.9.1993. Virransalmen koillisrannan ranta-alueelle on osoitettu voimassa olevassa yleiskaavassa olevia loma-asuntoalueita (RA-1), rakennuspaikkoja, luonnonsuojelualue (SL), ohjeellinen ulkoilureitti, maa- ja metsätalousaluetta (M) sekä maa- ja metsätalousaluetta loma-asutuksella (M-2). Olevia loma-asuntoalueita koskevat yleiskaavamääräykset 226 ja 133. Yleiskaavamääräyksen 226 mukaan yleiskaavassa osoitettujen olevien rakennuspaikkojen ja uusien rakennuspaikkojen soveltuvuus loma-asunnon rakennuspaikoiksi on tilakohtaisesti tutkittu. Näillä rakennuspaikoilla voidaan sallia rakentaminen ilman asemakaavaa. Yleiskaavamääräyksen 133 mukaan rakennuspaikan yhteenlaskettu kerrosala saa olla enintään 120 k-m². Yksittäiset rakennukset saavat olla enintään 80 k-m². Luonnonsuojelualue (SL) koskee yleiskaavamääräys 207, jonka mukaan luonnonsuojelualue on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu alue. Maa- ja metsätalousaluetta loma-asutuksella (M-2) koskee yleiskaavamääräys 108, jonka mukaan loma-asuntojen rakennuspaikat ja rakennukset tulee sijoittaa yleiskaavassa osoitetuille rakentamisalueille. MRL 143 §:n nojalla määrätään, että rakennuksia ei saa sijoittaa rakentamisalueen ulkopuolelle ilman asemakaavaa tai poikkeuslupaa.

Hukka- ja kaukolämpöputki sijoittuu Sorsasalossa voimassa olevan yleiskaavan mukaisille teollisuus- ja varastoalueelle ja liikennealueelle (T,L), maa- ja metsätalousalueelle (M) sekä vähäiseltä osalta virkistysalueelle (V). Muilta osin kaukolämpöputki sijoittuu pääasiassa voimassa olevien Kuopion keskeisen kaupunkialueen ja Kuopion itärannan yleiskaavojen mukaisille vesialueille (W). Kaukolämpöputken reittiosuus A sijoittuu Väinölänniemellä voimassa olevan Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaavan mukaiselle virkistysalueelle, jolla ympäristö säilytetään (V/s). Alueella on voimassa yleiskaavamääräys 146, jonka mukaan alue tulee suunnitella siten, että ympäristön tai miljöön arvokkaat piirteet säilytetään. Uudisrakentamisen ja oleviin rakennuksiin tehtävien muutosten sopeutumiseen kaupunkikuvaan tai miljööseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Virkistysaluetta (V) koskevat yleiskaavamääräykset 203, 103, 101 ja 133. Lisäksi reittiosuus risteää ohjeellisen ulkoilureitin ja kevyenliikenteen pääyhteyden kanssa sekä sijoittuu pohjavesialueen välittömään läheisyyteen (pv-1). Pohjavesialueella on voimassa yleiskaavamääräykset 237, 238 ja 123. Yleiskaavamääräyksen 237 mukaan alueelle ei saa sijoittaa sellaisia laitoksia, rakenteita tai toimintoja, jotka saattavat aiheuttaa pohjaveden muuttumista tai pilaantumista (VL 1:18 ja 1:22). Yleiskaavamääräyksen 238 mukaan alueeseen kohdistuvia toimenpiteitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kaupunginhallituksen 12.3.1990 hyväksymä pohjavesialueiden rajauksia ja käyttöä koskeva suunnitelma ja sen tarkennos. Yleiskaavamääräyksen 123 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus pohjavesien suojelemiseksi. Lupaa ei kuitenkaan tarvita vedenhankintaan liittyviin toimenpiteisiin. Haapaniemen kaukolämpövoimalan edustan vesialueella putki sijoittuu vesiliikenteen alueelle (LV) ja rantautuu kaukolämpövoimalan alueelle, joka on osoitettu yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET).

Alustava voimajohto sijoittuu teollisuus- ja varastoalueelle (T), yksityisten palvelujen ja hallinnon alueelle (PK) ja virkistysalueelle (V). Teollisuus- ja varastoalueella sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alueella (PK) on voimassa yleiskaavamääräys 136 ja teollisuus-

ja varastoalueella (T) lisäksi yleiskaavamääräys 137. Virkistysaluetta (V) koskevat yleiskaavamääräykset 203, 103, 101 ja 133.

Hiilidioksidin siirtoputkisto ja jäähdytysvesiputkistot (VE1B ja VE1C) sijoittuvat pääasiassa yleiskaavan mukaisille teollisuus- ja varastoalueille (T) ja Mondi Powerfluten tuotantolaitosalueen luoteisosassa vähäiseltä osin ranta-alueen suojametsän (m-1) reunaan. Putkistot risteävät kaavan mukaisten tieyhteyksien ja ohjeellisen rautatieliikenteen alueen (LR) kanssa. Jäähdytysvesiputkiston vaihtoehtoiset reittisuudet erkanevat Mondi Powerfluten tuotantolaitosalueen luoteisosassa, mistä jäähdytysvesiputkisto VE1B laskee ranta-alueen suojametsän (m-1) halki Kallaveden vesialueelle (W) ja jäähdytysvesiputkisto VE1C laskee Mondi Powerfluten tuotantolaitosalueen eteläpuolelta ranta-alueen suojametsän (m-1) halki Kallaveden vesialueelle (W). Teollisuus- ja varastoaluetta (T) koskevat yleiskaavamääräykset 136 ja 137. Suojametsää (m-1) koskevat yleiskaavamääräykset 138, 101 ja 120. Yleiskaavamääräyksen 138 mukaan alue tulee säilyttää rakentamattomana ja alueen metsänhoitotoimenpiteissä tulee ottaa huomioon puuston suojametsämerkitys. Yleiskaavamääräyksen 101 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Yleiskaavamääräyksen 120 mukaan alueella on voimassa MRL 128 §:n mukainen toimenpiderajoitus. Lupaa ei kuitenkaan tarvita metsänhoitotoimenpiteelle, joihin ei sisälly avohakkuuta eikä toimenpiteille, joissa avohakkuu suoritetaan siten, että muodostuvan yhtenäisen hakkuuaukon koko on tilakohtaisesti enintään 2 ha ja rantavyöhykkeellä hakkuuaukon ja rannan väliin jätetään riittävä, vähintään 20 m leveä suojapuusto.



Kuva 7-2. Ote ajantasayleiskaavasta hanketoiminnoilla.

7.1.4 Asemakaavat

Alueella on voimassa asemakaava 787, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 5.9.2016 ja saanut lainvoiman 19.1.2018. Tuotantolaitosalue on osoitettu asemakaavassa teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Kyseisen laitoksen tulee sijaita sille erikseen osoitetulla rakennusallalla. Tuotantolaitosalueelle on osoitettu rakennusala, jolle saa sijoittaa Seveso-direktiivin mukaisen, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (kem-1). Lisäksi alueelle on osoitettu rakennusala, jolle saa sijoittaa rakennuksen, jonka suurin sallittu korkeus on 85 metriä (h=85).

Kaava-aluetta koskee sv-1-merkintä, jonka määräys kuuluu: *”Merkinnällä osoitetaan Seveso -direktiivin mukaisen tuotantolaitoksen konsultointivyöhyke. Alueelle ei tule sijoittaa toimintoja, jotka lisäävät merkittävästi suuronnettomuuksille altistuvien määrää, kuten*

kouluja, päiväkoteja, sairaaloita tms. Alueelle voidaan sijoittaa muuta teollisuutta tai vastaavaa toimintaa. Alueelle voidaan myöntää poikkeamislupia asuinrakennuksille.

Uusien rakennuslupien yhteydessä on palo ja pelastusviranomaiselle ja toiminnanharjoittajalle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varattava mahdollisuus lausunnon antoon. Lausunnot tulee pyytää myös harkittaessa lupaa olemassa olevan rakennuksen laajennukselle tai käyttötarkoituksen muutokselle, jos laajennushanke tai käyttötarkoitus lisää suuronnettomuusriskille altistuvien henkilöiden määrää."

Tuotantolaitosalueen koillispuolelle on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue (ET) ja suojaviheralue, jolle saa sijoittaa tarpeellisille osille melusuojuksi maavallin, meluseinän, meluidan tai näiden yhdistelmän siten, että ranta-alueen puusto säilytetään ja täyttöalueen puustoa on täydennettävä siten, että sillä on suojametsävaikutusta (EV-11).

Tuotantolaitosalueen eteläpuolelle on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten kortteli- aluetta, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2). Kyseisen laitoksen tulee sijaita sille osoitetulla rakennusallalla. Lisäksi alue on osoitettu sma-2-alue, joka on varattu teollisuustoiminnan suojametsäalueeksi, jolla puuston suojaavaan vaikutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

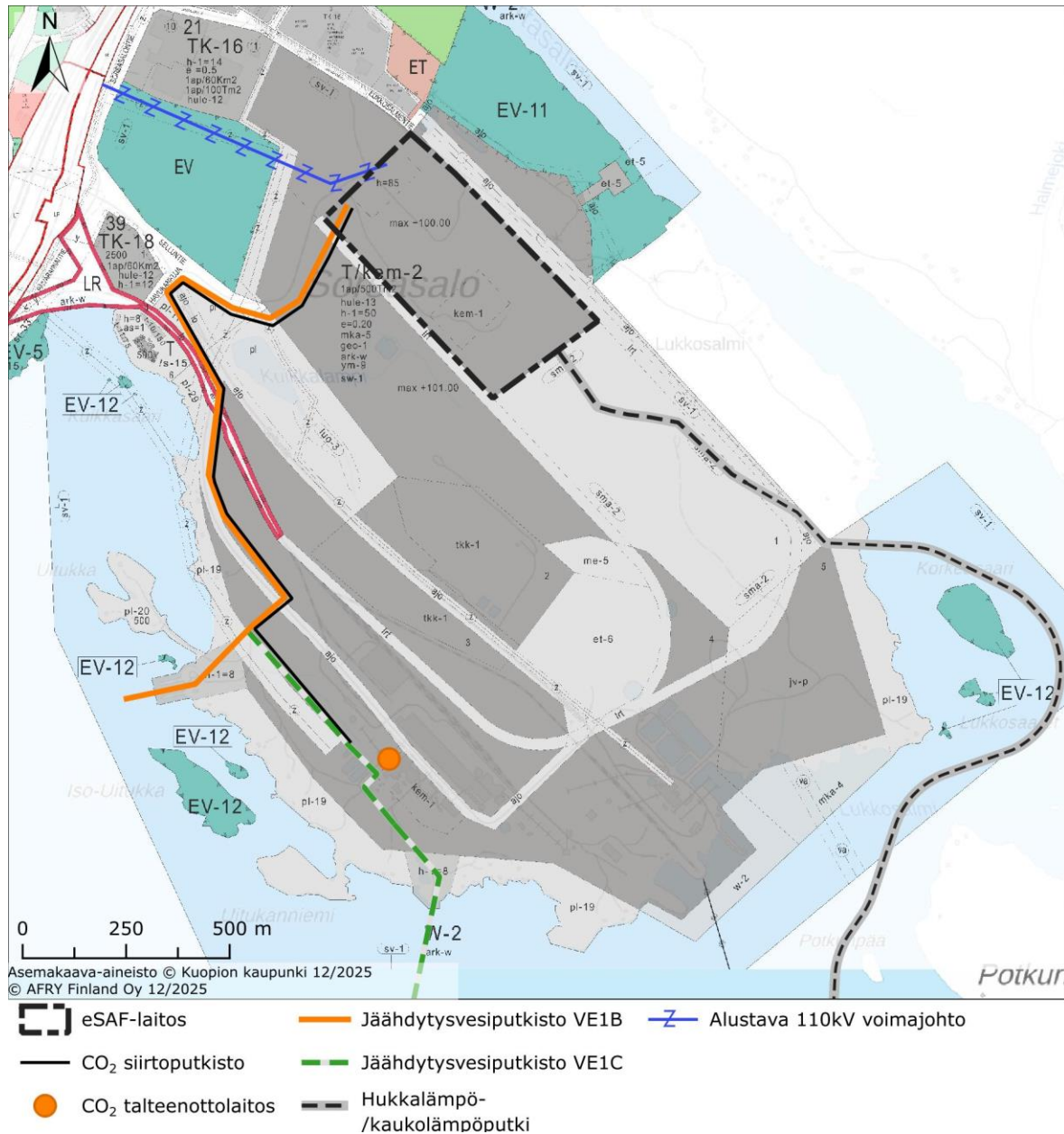
Tuotantolaitosalueen länsipuolelle on osoitettu suojaviheralue (EV) ja koillispuolelle teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialue (TK-16). Alueella ei saa harjoittaa elintarvikkeiden vähittäismyyntiä. Aluetta ei saa käyttää ympäristöä rumentavaan varastoimiseen tai ko. varastoalue on aidattava näkösuojan antavalla aidalla.

Lisäksi tuotantolaitosalueen pohjoispuolella on voimassa asemakaava 638, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 17.6.2002 ja, joka on saanut lainvoiman 29.7.2002. Alueelle on osoitettu teollisuus-, varasto-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (TK-16). Alueita ei saa käyttää ympäristöä rumentavaan varastoimiseen tai ko. varastoalue on aidattava näkösuojan antavalla aidalla. Lisäksi Lukkosalmentielle on voimassa asemakaava 595, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 28.2.2000. Asemakaavaa on sittemmin muilta osin muutettu, joten voimassa oleva kaava koskee enää Lukkosalmientien katualuetta.

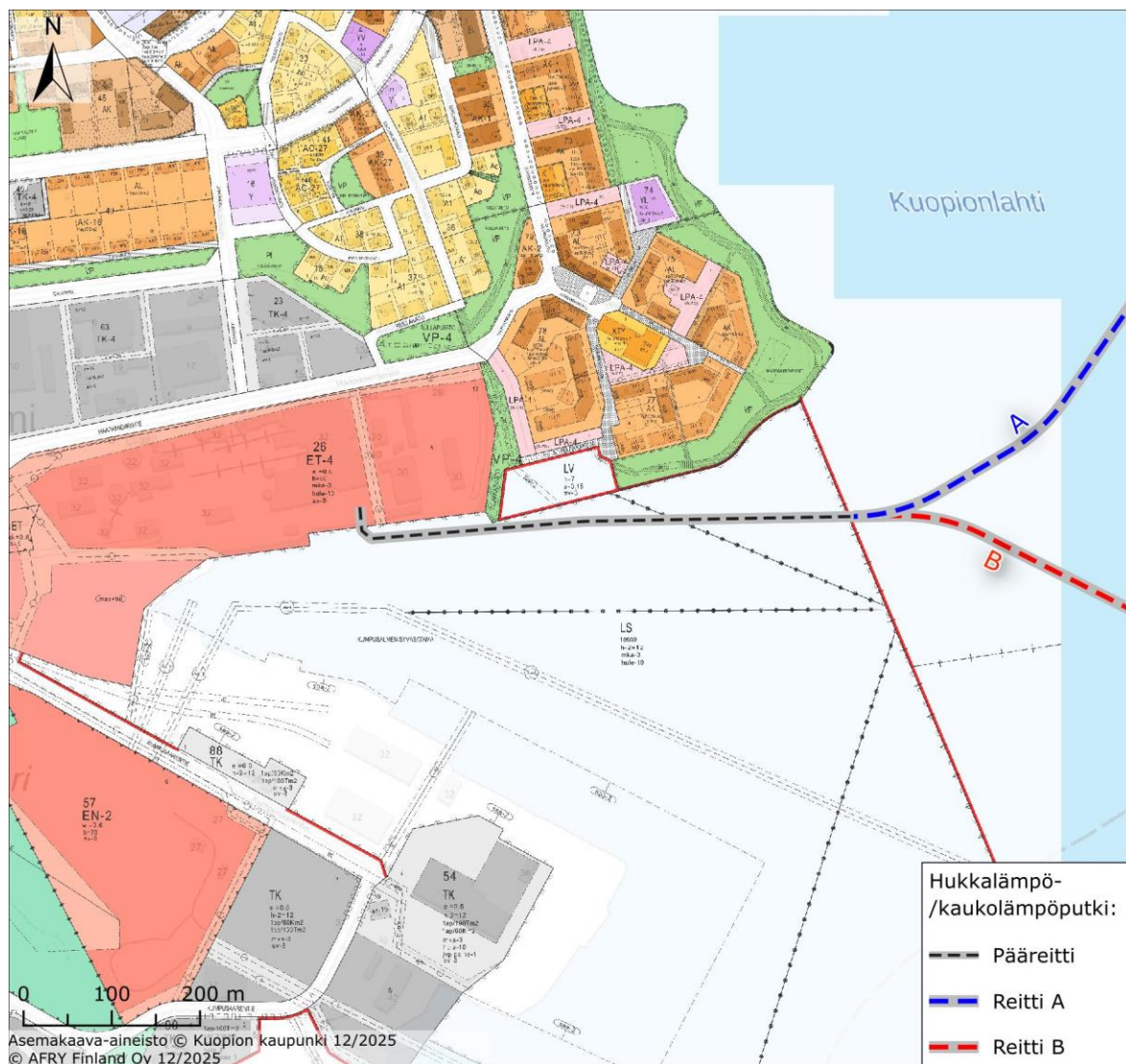
Alustava voimajohto sijoittuu pääasiassa voimassa olevan asemakaavan mukaiselle teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2) ja suojaviheralueella (EV) sijaitsevalle voimansiirtojohtoja varten varattavalle alueelle. Lisäksi voimajohto risteää voimansiirtojohtoja varten varattavaa aluetta, johtoa varten varattua alueen osaa ja katualuetta.

Hukka- ja kaukolämpöputki ja sen vaihtoehtoiset reittiosuudet sijoittuvat Sorsasalossa asemakaavan mukaiselle teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2) sekä vähäiseltä osalta asemakaavoittamattomalle alueelle. Putki ja sen vaihtoehtoiset reittiosuudet sijoittuvat Kallaveden vesialueilla ja Väinölänniemellä asemakaavoittamattomille alueille. Haapaniemen kaukolämpövoimalan alueella ja edustan vesialueella on voimassa asemakaava 773, joka on tullut voimaan 9.5.2017. Putki sijoittuu vesialueella asemakaavan mukaiselle satama-alueelle (LS), jolle on myös osoitettu laivaväyliä. Rantautuessaan putki sijoittuu kaukolämpövoimalan alueelle, joka on osoitettu kaavassa energiantuotantoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET-4).

Hiilidioksidin siirtoputkisto ja jäähdytysvesiputkistot (VE1B ja VE1C) sijoittuvat pääasiassa kaavan mukaiselle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem-2) sekä katualueille. Lisäksi putkistot risteävät tai sijoittuvat kaavassa osoitettujen lähinnä luonnontilassa säilytettävien alueen osien (pl, pl-11, pl-19, pl-29) kanssa, ajoyhteyksiä sekä rautatiealueen (LR) ja voimansiirtojohtoja varten varattavien alueiden kanssa. pl-11-merkinnällä osoitetaan lähinnä luonnontilassa säilytettävä alueen osa, jonka olemassa oleva puusto on säilytettävä ja täydennettävä liito-oravan liikkumisen kannalta riittävällä puustolla. pl-19-merkinnällä osoitettu lähinnä luonnontilassa säilytettävä alueen osa toimii vesistön ja tehdasalueen välisenä suojavyöhykkeenä, jossa puuston suojaavaan vaikutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Alueella olevat rakennukset voidaan säilyttää ja kunnostaa, mutta uudisrakentaminen on kielletty. Olevien rakennusten vähäinen laajentaminen sekä niihin liittyvän vähäisen, korkeintaan 30m²:n suuruisen piha- ja saunarakennuksen rakentaminen on sallittu. pl-29-merkinnällä on osoitettu lähinnä luonnontilassa säilytettävä alueen osa, jolla on todettu luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittamia liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Alueen puustoa tulee säilyttää ja hoitaa niin, että liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat ja niitä suojaava puusto säilyy. Myös liito-oravan liikkumisen kannalta riittävä puusto tulee säilyttää.



Kuva 7-3. Ote ajantasa-asemakaavasta Sorsasaloon sijoittuvilla hanketoiminnoilla.



Kuva 7-4. Ote ajantasa-asemakaavasta Haapaniemen kaukolämpövoimalan alueelta hukkalämpö-/kaukolämpöputkella.

7.1.5 Vireillä olevat kaavoitushankkeet hankealueella ja sen läheisyydessä

Sorsasalon teollisuusalueen asemakaavan muutos

Sorsasalon itäosassa on vireillä Sorsasalon teollisuusalueen asemakaavan muutos, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on asetettu nähtäville kaupunkirakennelautakunnan päätöksellä 28.5.2025 § 115. (Kuopion kaupunki 2025c)

Asemakaavan muutoksella kehitetään Sorsasalon teollisuusaluetta mahdollistamaan toteutumaton Finnpulpin tehdashanketta monipuolisempi teollisuustoiminta. Lisäksi asemakaavan muutoksella tarkastellaan Sorsasalon teollisuusalueen edellytyksiä sijoituspaikana Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen kaukolämpövoimalan mahdollisesti korvaavalle kaukolämmön pienydinvoimalalle. Alueen uudisrakentaminen täydentää alueelle muodostunutta teollista rakennettua ympäristöä ja osin hyödyntää olemassa olevaa kunnallistekniikkaa. Uudisrakentaminen lisää liikennettä alueella ja sen ympäristössä.

Asemakaavoituksen yhteydessä tutkitaan kaavahankkeen vaikutukset ja suhde mm. rakennettuun ympäristöön, ilmastoon, luontoon ja luonnonympäristöön, ihmisiin, talouteen, yrityksiin ja kaupungin strategiaan. (Kuopion kaupunki 2025f)

Sorsasalon osayleiskaava

Sorsasalon länsiosassa on vireillä Sorsasalon osayleiskaavatyö, joka ei ole aktiivisessa valmistelussa vuosien 2025 ja 2026 aikana. (Kuopion kaupunki 2025g) Osayleiskaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä eSAF-laitoksen alueesta ja noin 130 metrin etäisyydellä voimajohdosta.

Suunnittelualue kattaa Kuopion keskeisen kaupunkialueen pohjoisimmat osat Siilinjärven kuntaan saakka. Osayleiskaavassa muutetaan vuonna 2001 voimaan tullutta keskeisen kaupunkialueen yleiskaavaa Sorsasalon osalta. Kaavan tarkoituksena on tutkia Sorsasalon alueen kehittämismahdollisuudet tulevaisuudessa. Osayleiskaava ohjaa jatkossa alueen asemakaavoitusta ja muuta yksityiskohtaista suunnittelua. (Kuopion kaupunki 2025g)

Kelloniemen osayleiskaava

Kelloniemen alueella on vireillä osayleiskaavatyö, joka on käynnistynyt vuonna 2017. Kaavan ehdotusaineisto on asetettu nähtäville kaupunkirakennelautakunnan 7.5.2025 § 103 päätöksellä 14.5.–16.6.2025 väliseksi ajaksi. (Kuopion kaupunki 2025b) Osayleiskaava-alue sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä hukkalämpö-/kaukolämpöputkesta Kelloniemen kärjen edustalla.

Osayleiskaavassa määritellään asunto- ja työpaikkarakentamisen sekä virkistysalueiden periaatteet, rakennettavien alueiden rajautuminen, kortteleiden tuleva käyttö ja liikenteen perusratkaisut. Osayleiskaava ohjaa jatkossa alueen asemakaavoitusta ja muuta yksityiskohtaista suunnittelua. Alueelle mahdollistetaan uutta asumista alueen itärannalle ja vanhan lihanjalostustehtaan alueelle noin 1 000–2 000 uudelle asukkaalle. Lisäksi kaavassa edistetään teollisuusalueiden kehittymistä monipuolisiksi työpaikkatoimintojen alueiksi, mahdollistetaan olemassa olevien alueiden täydennysrakentamista sekä liitetään Talasniemen alue osaksi Kelloniemen muuta asutusrakennetta. Kaavalla mahdollistetaan yritystonttien lisääminen alueella sekä 1 000–2 000 uuden asukkaan lisääminen alueelle asemakaavoituksella Osayleiskaavassa tarkennetaan vuonna 2001 oikeusvaikutteiseksi tullutta Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaavaa. (Kuopion kaupunki 2025g)

Kuopion keskustan osayleiskaava

Kuopion keskustassa on vireillä osayleiskaavatyö, joka ei ole aktiivisessa valmistelussa vuosien 2025 ja 2026 aikana. (Kuopion kaupunki 2025g)

Osayleiskaavatyön perustavoitteena on varmistaa ja kehittää suunnittelun lähtökohtana olevien toimintojen, liikkumisen ja ympäristön kesken vallitsevaa kiinteää vuorovaikutusta. Tavoitteena on luoda edellytykset tasapainoiselle, toiminnallisesti monipuoliselle, ympäristönä vetovoimaiselle ja elävälle keskustalle. Keskustan osayleiskaavaa työstetään keskustan kehittämissuunnitelman päivityksen jälkeen. (Kuopion kaupunki 2025g)

7.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

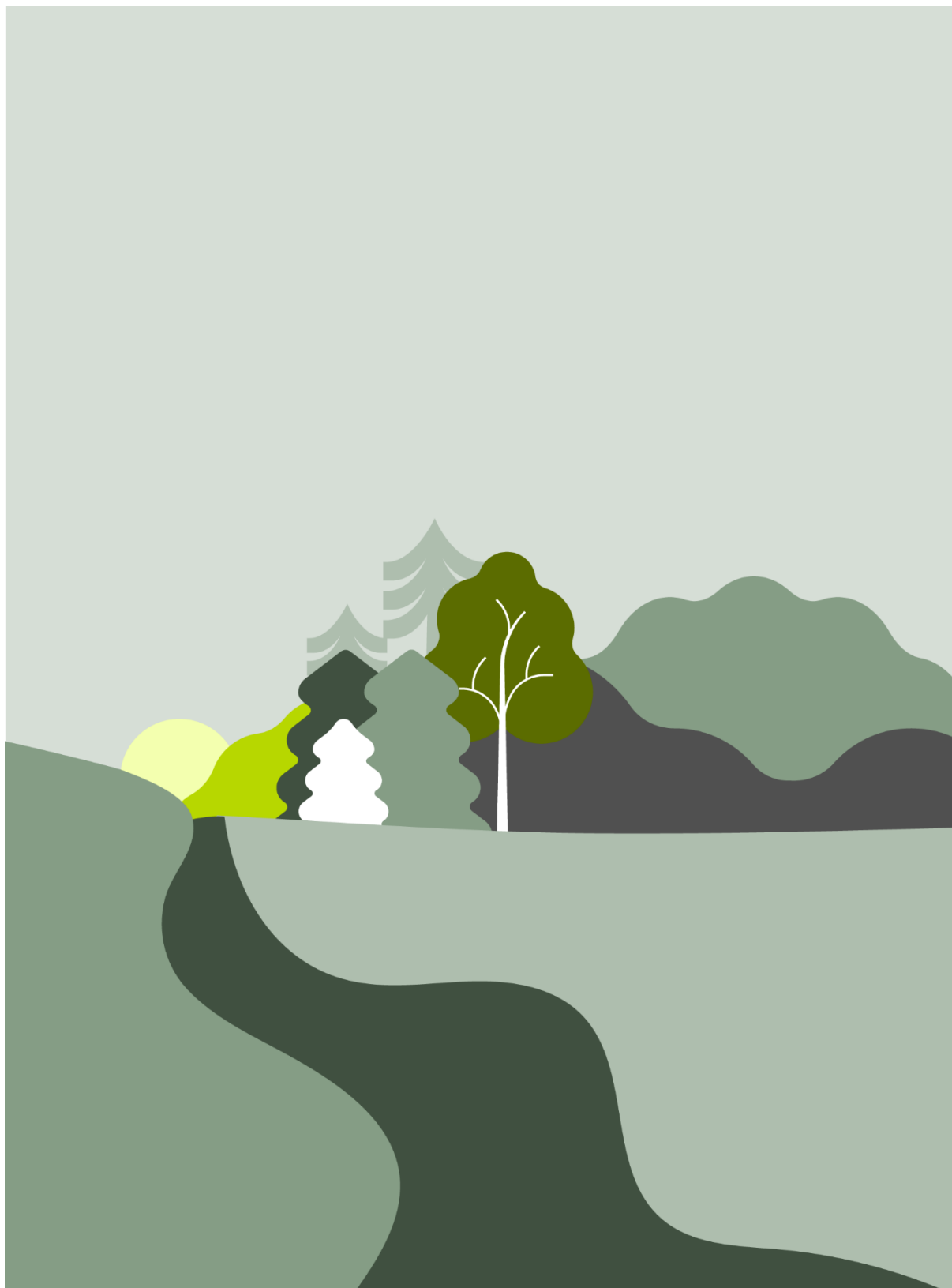
Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten selvitetään hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tutkitaan hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti tutkitaan hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hankealue saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Osana arviointia tarkastellaan hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen **herkkyys** sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa tarkistetaan kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä tarkistetaan tarvittaessa nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään huomioita vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten laaditaan havainnollistavaa kartta-aineistoa. Vaikutukset selvitetään asiantuntija-arviona, jonka tekee maankäytön asiantuntija.

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ SEKÄ ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

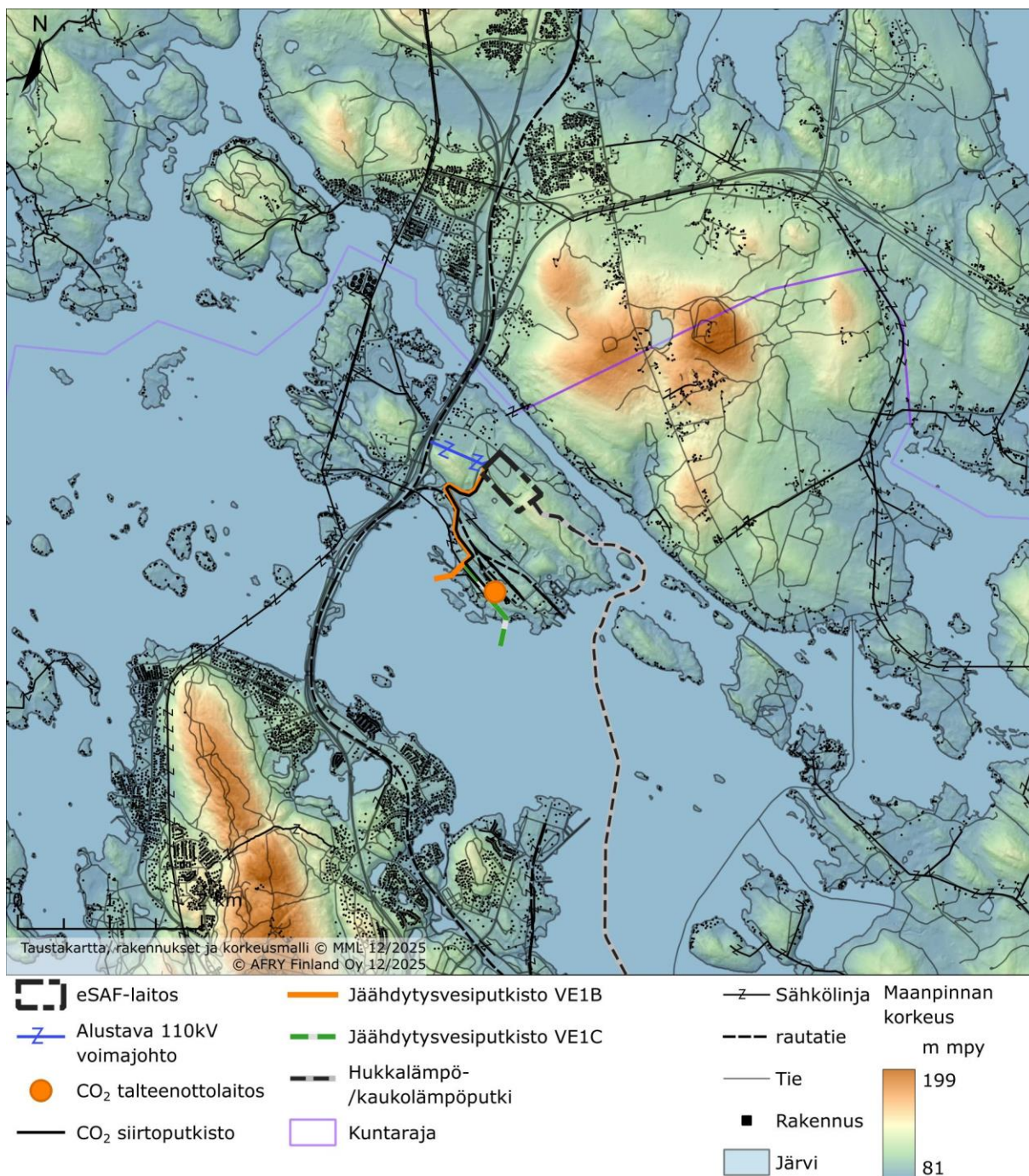


8.1 Nykytila

8.1.1 Maiseman yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Suomen maisemamaakuntajaossa Itäiseen Järvi-Suomeen ja siinä Pohjois-Savon järvisuudelle (Ympäristöministeriö 1992). Pohjois-Savon järvisuudella hankealue sijoittuu tarkemmin suurten selkävesien alueelle (Ahola ym. 2014). Itäinen Järvi-Suomi on laaja, mutta maisemallisesti melko yhtenäinen laakea alue, jossa maasto on kuitenkin vaihtelevaa. Kallioperän muodot ovat synnyttäneet lukuisia sokkeloisia järviä. Maisemassa vaihtelevat metsät ja järvet. Suota maisemamaakunnassa on vain vähän. Asutus on keskittynyt vesireittien varsille ja rantaselänteille. Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. Seudun pohjoisosassa alkaa olla sekä kallioperässä että pinnanmuodoissa Vaara-Karjalan piirteitä. Pohjois-Savon järvisuudella järvet ovat suuria ja komeita, ja maisemapiirteet vaihtelevat tiuhoista saaristoista avariin selkävesiin, esimerkiksi Kallavedellä. Pohjois-Savon järvisuutua luonnehtii vaara- ja mäki-asutus. Asutusta on lakialueiden ohella metsäisten selänteiden rinteillä tai laaksoissa ja rantakumpareilla. Kuopiosta Nilsijään ulottuvalla alueella maisemaan yleistä rehevyyttä tuo Kuopion alueen, eli Pohjois-Savon lehtokeskus (Ympäristöministeriö 1992).

Hankealue sijoittuu Sorsasalons saareen. Sorsasalo on osa Kallaveden rikkonaista saaristoa ja se sijoittuu Kelloselän laajan vesialueen ja kapean Virtasalmen väliin. Alueen maisemaa luonnehtii maastonmuotojen suuntautuneisuus luoteesta kaakkoon. Sorsasalo on pinnanmuodoiltaan mäkinen/pienipiirteisesti kumpuileva saari. Korkeustasojen vaihtelu on noin 30–40 metriä. Sorsasalons korkein kohta hankealueen kaakkoispuolen metsäselänteellä on korkeustasolla 130 metriä meren pinnan yläpuolella (m mpy). Taustalla, koillisessa Virtasalmen koillispuolella sijaitseva Uuhimäki nousee yli 200 m mpy korkeustasolle. Alueen korkeusmalli, rakennettujen alueiden, teiden ja sähkölinjojen sijoittuminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-1).



Kuva 8-1. Hankealueen topografia, rakennukset, tiet, sähkölinjat ja vesistöt.

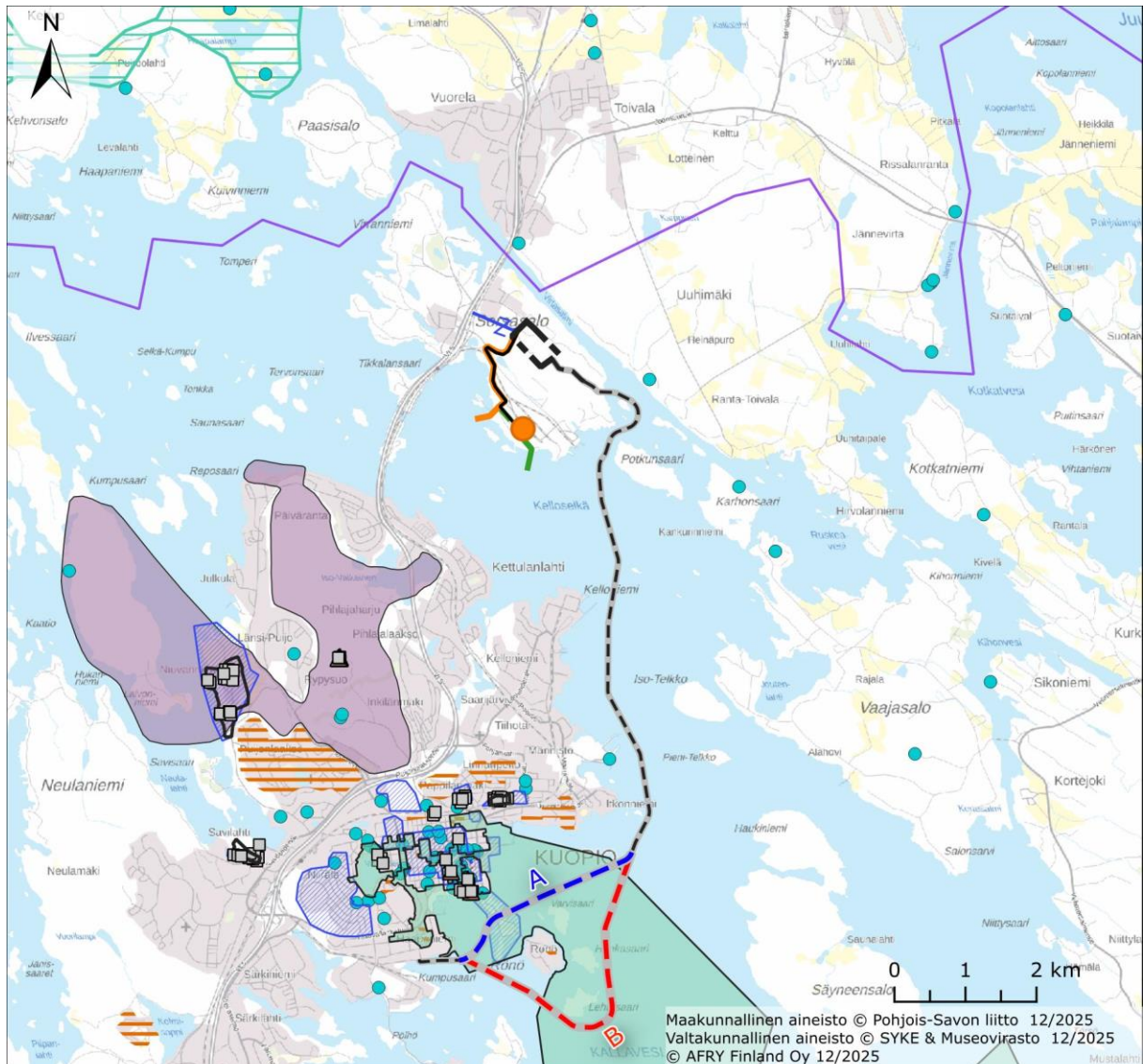
Hankealueen lähialueella Sorsasalon saarella maisemakuva on vaihdellen metsäinen tai teollisuuden luonnehtima. Sorsasalon ylittävältä viitostieltä, tie vt5/E63, katsottuna Sorsasalon maisema on teollisuusaluetta tai metsää. Virtasalmen ylittävältä sillalta ja Kallan silloilta avautuu järvimaisema. Rannat ovat metsäiset. Sorsasalon ja hankealueen suunnassa tieltä katsottuna maisemassa näkyy metsän takaa teollisuuslaitos piippuineen. Hankealue sijoittuu Sorsasalon ja Lukkosalmentien varren teollisuusalueen yhteyteen avoimen kentän ja metsänhakkuiden vuoksi maisemakuvaltaan nykyisellään avoimeen/puoliavoimeen maastoon.

8.1.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Hankealuetta lähin **valtakunnallisesti arvokas maisema-alue** (VAMA 2021) Puijon maisemat sijaitsee lähimmillään noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Puijo on tunnettu maisemanähtävyys, joka on torneineen Kuopion maamerkki. Puijon arvot perustuvat sen kulttuurihistoriaan, mäeltä aukeaviin järvi- ja kaupunkinäkymiin sekä huomattaviin luonto- ja virkistysarvoihin. Puijon selänne erottuu maisemakuvassa ympäristöään korkeampana pinnanmuotona. Puijon metsät ovat pääasiassa kuusivaltaisia lehtoja. Kuopion kaupunkiin kuuluvat taajama-alueet ympäröivät Puijoa joka suunnassa. Puijon länsipuolella Kallaveden rannalla sijaitsee Niuvanniemen rakennushistoriallisesti arvokas sairaala-alue (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole **valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä** (RKY) (Museovirasto 2025b). Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä lounaassa/etelässä Niuvanniemen ja Kuopion keskustan alueella, jossa sijaitsevat myös lähimmät rakennusperintörekisterin (Museovirasto 2025c) **suojellut rakennukset**. Yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Kuopion **kansallinen kaupunkipuisto**, johon kuuluu keskustan alueiden lisäksi Kallaveden saaristoa Kuopion edustalla (Kuopion kaupunki 2025e).

Maakunnallisesti arvokkaista maiseman ja kulttuuriympäristön aluekohteista lähinnä on kulttuuriympäristön kannalta **maakunnallisesti arvokas maisema-alue** Eteläisen Siilinjärven kulttuurimaisemat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019) Haapalahti-Kehvon osa-alue hankealueen luoteispuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä. Kulttuurimaisema-alueella on avointa viljelymaisemaa ja maataloihin liittyvää asutusta sekä vesistön rantamilla sijaitsevat pihapiirejä ja huviloita. Maisema-alueella sijaitsee useita **maakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön** kohteita (Pohjois-Savon liitto 2025c). Hankealuetta lähin maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde on noin kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella Virtasalmen pohjoispuolella Siilinjärven kunnan puolella sijaitseva Vuorelan tsasouna, Jumalansynnyttäjän kuolonuneen nukkumisen tsasouna, Toivalassa. Kohde edustaa ortodoksista rakennusperintöä ja on maakunnallisesti arvokas modernin kulttuuriperinnön kohde (Pohjois-Savon liitto 2021). Maakunnallisesti arvokas kohde Sandelsin tykkiasemat (Pohjois-Savon liitto 2025; Pohjois-Savon liitto 2006) sijaitsee Virtasalmen pohjoispuolella noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen itä-/kaakkoispuolella. Hankealueesta noin 2,2 kilometriä luoteeseen Sorsasalon saarella sijaitsee Virranniemen ryhmäpuutarha, joka on maakunnallisesti arvokas modernin rakennetun kulttuuriperinnön kohde. Sen arvot ovat maisemallisia, historiallisia ja kulttuurihistoriallisia/rakennushistoriallisia (Pohjois-Savon liitto 2021). Karhonsaarella, noin 3,2 kilometriä hankealueen kaakkoispuolella, sijaitsee maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde Karhonsaaren huvilat (Pohjois-Savon liitto 2025; Pohjois-Savon liitto 2006).



- | | | |
|---|---|------------------------------|
| eSAF-laitos | Jäähdytysvesiputkisto VE1C | Hukkalämpö-/kaukolämpöputki: |
| CO ₂ siirtoputkisto | Alustava 110kV voimajohto | Pääreitti |
| CO ₂ talteenottolaitos | | Reitti A |
| Jäähdytysvesiputkisto VE1B | | Reitti B |
| | | Kuntaraja |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue | Maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue | |
| Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön alue | Suojeltu rakennus | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Suojeltu rakennus, alue | |
| Maakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Kansallinen kaupunkipuisto | |

Kuva 8-2. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet.

8.1.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Arkeologisella kulttuuriperinnöllä tarkoitetaan maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat keskeinen osa arkeologista kulttuuriperintöä ja ne on rauhoitettu Suomessa muinaismuistolain (295/1963), joka kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle (mm. peittäminen tai poistaminen). Muinaismuistolaki suojaa vedenalaisia muinaisjäännöksiä samalla tavalla kuin maalla olevia muinaisjäännöksiä. Laivanhylky tai hylyn osa on rinnastettavissa kiinteään muinaisjäännökseen, jos sen uppoamisesta voidaan olettaa olevan yli sata vuotta. Muut arkeologiseen kulttuuriperintöön lukeutuvat kohteet eivät ole muinaismuistolain suojaamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta niiden säilyttäminen on usein perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Veden alla sijaitsevia ihmisen tekemiä rakennelmia, kuten väyläesteitä sekä siltojen ja laitureiden jäännöksiä suojellaan muistoina maamme aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Tällaiset kohteet ovat iästä riippumatta automaattisesti rauhoitettuja, eikä niihin saa puuttua ilman Museoviraston lupaa.

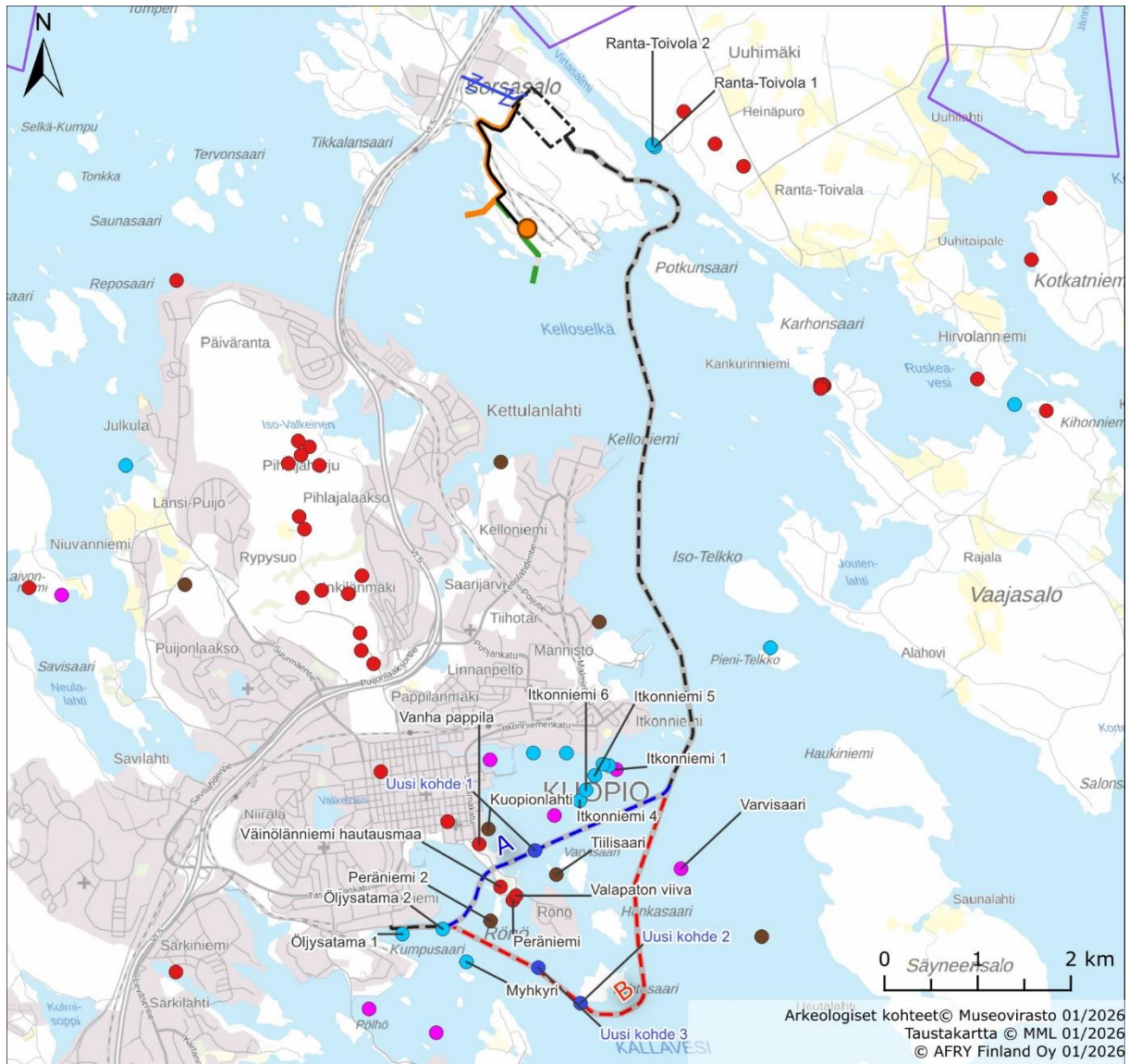
Suunnitellun eSAF-laitoskokonaisuuden maalle sijoittuvien toimintojen läheisyyteen ei sijoitu tunnettuja arkeologisia kohteita. Sorsasalons itäosan asemakaavan yhteydessä tehtyjen selvitysten yhteydessä alueelta ei havaittu erityisiä esi- ja kulttuurihistoriaan liittyviä arvoja (Kuopion kaupunki 2016). Suunnitellun laitosalueen lähimmät tunnetut kohteet, kivikautinen asuinpaikka Halmejoki (297010026) ja tykkiasema Pökösenmäki (1000007074), sijoittuvat Virtasalmen toiselle puolelle Ranta-Toivolaan noin 1,2–1,5 kilometrin etäisyydelle. Lisäksi kaksi muuksi kohteeksi luokiteltua aluksen hylkyä (Ranta-Toivola 1 ja Ranta-Toivola 2) sijoittuvat Ranta-Toivolan rantaan reilun 850 metrin etäisyydelle laitosalueesta. Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemeeseen suunniteltu hukkalämmön siirtolinja sivuaa kahta muinaisjäännösrekisteriin merkittyä hylkykohdetta, Öljysatama 1 ja Öljysatama 2, noin 29–66 metrin etäisyydeltä lähellä Haapaniemen rantautumisaluetta (Kuva 8-3). Museoviraston aineistossa hukkalämmön siirtolinjan läheisyydestä alle 500 metrin etäisyydeltä on tunnistettu lisäksi 16 muutakin arkeologista kohdetta, joista 12 on vedenalaisia kohteita (

Taulukko 8-1). Nämä muut vedenalaiset kohteet jäävät kuitenkin yli 250 metrin etäisyydelle suunnitellusta hukkalämmön siirtolinjasta. (Museovirasto 2025a) Marraskuussa 2025 hukkalämmön siirtolinjalla tehtiin viistokaikuluotauksia ja vedenalaisarkeologinen inventointi, missä havaittiin suunnittelualueelta entuudestaan tunnettujen Öljysatama 1 ja 2 kohteiden lisäksi kolme uutta kohdetta, kaksi veneen hylkyä ja yksi kohde, joka koostuu kahdesta noin 1 m x 1.8 m kehikosta (Liite 1, Stella Maria Oy 2025). Uudet kohteet sijoittuvat Rönön edustalla oleville hukkalämmön siirtolinjan vaihtoehtoisille reiteille: yksi hylkykohde reitille A ja kaksi muuta kohdetta reitille B (Kuva 8-3).

Taulukko 8-1. Suunnitellun hukkalämmön siirtolinjan läheisyyteen alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat arkeologiset kohteet. 500 metrin etäisyydellä muista hankekokonaisuuden rakenteista ei ole tiedossa olevia kohteita. (Museovirasto 2025a, Stella Maria Oy 2025)

Kohde (muinaisjäännösrekisterin kohdetunnus)	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys hukkalämmön siirtolinjan keskilinjasta
Ranta-Toivala 2 (2006)	Alusten hylät	Muu kohde	394 metriä
Ranta-Toivala 1 (2005)	Alusten hylät	Muu kohde	374 metriä
Varvisaari (2590)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	413 metriä reitistä B
Itkonniemi 1 (1000042236)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	444 metriä reitistä A
Itkonniemi 5 (1000045231)	Puurakenteet	Muu kohde	477 metriä reitistä A
Itkonniemi 6 (1000045324)	Alusten hylät	Muu kohde	372 metriä reitistä A
Itkonniemi 4 (1000045230)	Alusten hylät	Muu kohde	295 metriä reitistä A
Vasikkasaari itä (1000045229)	Alusten hylät	Mahdollinen muinaisjäännös	256 metriä reitistä A
Tiilisaari (2003)	Alusten hylät	Muu kulttuuriperintökohde	331 metriä reitistä A
Kuopionlahti (1000032693)	Alusten hylät	Muu kulttuuriperintökohde	415 metriä reitistä A
Vanha pappila (1000027651)	Asuinpaikat, pappilat	Kiinteä muinaisjäännös	304 metriä reitistä A (kohde maalla)
Väinölänniemi hautausmaa (297500003)	Hautapaikat, hautausmaat	Kiinteä muinaisjäännös	190 metriä reitistä A (kohde maalla)
Valapaton viiva (1000049082)	Taide, muistomerkit	Kiinteä muinaisjäännös	357 metriä reitistä A (kohde maalla)
Peräniemi (2655)	Alusten hylät	Kiinteä muinaisjäännös	392 metriä reitistä A
Peräniemi 2 (1000054030)	Taide, muistomerkit	Muu kulttuuriperintökohde	235 metriä reitistä B 265 metriä reitistä A (kohde maalla)
Myhkyri (2412)	Alusten hylät	Muu kohde	274 metriä reitistä B 434 metriä reitistä A
Öljysatama 2 (2416)	Alusten hylät	Muu kohde	29 metriä

Kohde (muinais- jäännösrekisterin kohdetunnus)	Kohteen tyyppi	Kohteen status	Etäisyys hukka- lämmön siirtolin- jan keskilinjasta
Öljysatama 1 (2414)	Alusten hylät	Muu kohde	66 metriä
Uusi kohde 1	Hylky	Muu kohde	0 metriä reitistä A
Uusi kohde 2	Hylky	Muu kohde	0 metriä reitistä B
Uusi kohde 3	Kaksi kehikkoa (määrittelemätön rakenne)	Muu kohde	25 metriä reitistä B



Kuva 8-3. eSAF-laitoskokonaisuuden läheisyyteen sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet. Alle 500 metrin etäisyydelle hukkalämmön siirtolinjasta sijoittuvat kohteet on nimetty kartalle. (Museovirasto 2025a, Stella Maria Oy 2025)

8.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

8.2.1 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu rakennettavien tuotantorakennusten, mahdollista jäähdytystornien ja voimajohdon aiheuttamasta muutoksesta maisemassa. Vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristöön. Hankkeen vaikutuksia alueen maiseman ja kulttuuriympäristöön arvioidaan hankkeen laajuuden, luonteen ja merkittävyyden sekä maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden näkökulmasta. Arvioinnissa keskitytään niihin vaikutuksiin, jotka ovat maiseman kannalta merkittävimpiä. Maisemavaikutuksia arvioidaan asutuksen ja virkistykseen, sekä luonnonmaiseman ja kulttuuriympäristön kannalta maiseman arvoalueet ja lähimmät kulttuuriympäristön arvokohteet huomioiden. Vaikutuksia tarkastellaan 3–5 kilometrin säteellä hankealueesta. Vaikutusten arvioinnin lähtötietoina käytetään hankesuunnitelmaa, maastokarttoja, ilmakuvia, maaston korkeusmallia ja saatavilla olevia puustotietoja.

8.2.2 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakennustoimenpiteiden sijoittumisen suhdetta tunnettuihin muinaisjäännöksiin ja muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin niin maa- kuin vesialueellakin.

Suunnitellun hankekokonaisuuden maalle sijoittuvien toimintojen alueella ei nähdä tarpeelliseksi suorittaa arkeologista inventointia. Sorsasalon itäosan asemakaavan ja asemakaava muutoksen kaavaselostuksessa todetaan, että Kuopion museon arkeologi on tutkinut suunnittelualuetta kuivan maan osalta. Alueella ei ole havaittu erityisiä esi- ja kulttuurihistoriaan liittyviä arvoja eikä sieltä ole arkeologisen inventoinnin yhteydessä löytynyt mitään kiinteään muinaisjäännökseen viittaavaa.

Kallaveden pohjaan sijoittuvan hukkalämmön siirtolinjan alueella suoritettiin pohjan luotauksia marraskuussa 2025, missä tunnistettiin selvitysalueelle sijoittuvia kohteita. Mikäli lähimmät tunnetut kohteet ovat tuhoutumassa hankkeen myötä, on kohteiden tutkiminen sukeltamalla ja tarvittaessa ajoitusnäytteitä ottamalla todennäköisesti tarpeen. Päätöksen kohteiden suojelu- ja jatkotutkimustarpeesta tekee Museovirasto.

Vaikutusten arviointi suoritetaan YVA-selostusvaiheessa asiantuntija-arviona luotaustulosten ja Museoviraston rekisteriaineiston perusteella.

9 LIIKENNE



9.1 Nykytila

9.1.1 Tieliikenne

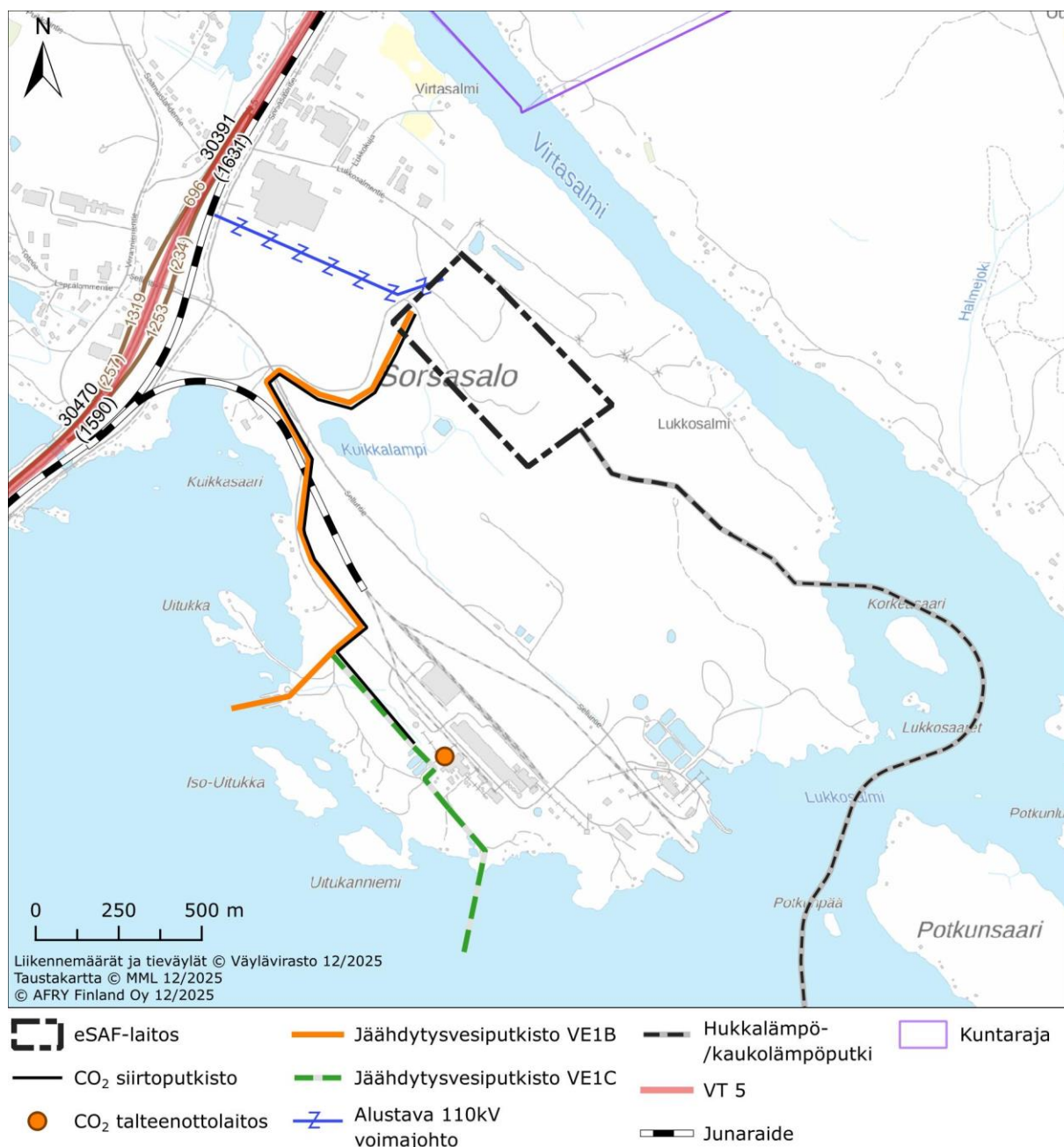
eSAF-laitoksen kannalta tärkein tieyhteys on Sorsasalons läpi 2+2 kaistaisena moottoritienä kulkeva Valtatie 5, jota pitkin on yhteys etelän suuntaan kohti Kuopiota sekä pohjoisen suuntaan kohti Siilinjärveä ja Valtatietä 9. Tieyhteys valtatieltä hankealueelle kulkee Sorsasalons eritasoliittymän kautta Kuopions katuverkkoon kuuluvaa Selluntietä pitkin, josta haarautuu laitosalueelle uusi parannettava tieyhteys. Sorsasalontie ja Päivärannantie muodostavat moottoritielle rinnakkaistieyhteyden etelän ja pohjoisen suuntiin. (Väylävirasto 2025)

Väyläviraston liikennemäärätietojen mukaan liikennemäärät Vt 5:llä ovat Sorsasalons kohdalla korkeat. Eritasoliittymän pohjoispuolella keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 30 391 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 1 631 ajoneuvoa eli noin 5,4 %. Eritasoliittymän eteläpuolella liikennemäärä on 30 470 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 1 590 ajon (noin 5,2 %). Sorsasalons eritasoliittymän yksisuuntaisten ramppien liikennemäärät ovat seuraavat (Väylävirasto 2025):

- Ramppi Vt 5 etelästä Selluntielle: 1 253 ajon/vrk, josta raskasta 251 (20 %).
- Ramppi Vt 5 pohjoisesta Selluntielle: 696 ajon/vrk, josta raskasta 190 (27 %).
- Ramppi Selluntieltä Vt 5 etelään: 1 319 ajon/vrk, josta raskasta 257 (19 %).
- Ramppi Selluntieltä Vt 5 pohjoiseen: 795 ajon/vrk, josta raskasta 234 (29 %).

Kaupungin katuverkkoon kuuluvilta Selluntieltä, Päivärannantieltä ja Sorsasalontieltä ei ole saatavilla liikennemäärätietoja, mutta raskaan liikenteen osuuden voidaan olettaa olevan merkittävä, koska alueella sijaitsee teollista toimintaa ja yrityksiä.

Hankkeen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät ovat esitettynä kuvassa 9-1.



Kuva 9-1. Sorsasalons eSAF-laitoksen läheiset yleiset tiet ja niiden liikennemäärät.

Hankkeen liikennevaikutuksien kannalta oleellisimpia liittymiä ovat Vt 5:n ramppien liittymät Selluntielle. Liittymät sijaitsevat lähellä toisiaan ja myös Virransalmentien ja Sorsasalontien liittymät ovat lähellä, joten tilat ovat pieniä. Alueen nopeusrajoitukset ovat Vt 5:llä 100 km/h, Selluntien ja Sorsasalontien 50 km/h (Väylävirasto 2025). eSAF-laitoksen alue on saavutettavissa kävellen ja pyöräillen pohjoisen ja etelän suunnasta Sorsasalontien ja Päivärannantien varrella kulkevaa jalankulun ja pyöräilyn väylää pitkin. Tehdasalueelle johtavan Selluntien varrella ei toisin ole erillistä jkpp-väylää.

Viimeisen viiden vuoden (2020–2024) aikana Sorsasalons aikana on tapahtunut useampia liikenneonnettomuuksia. Selluntien ja Sorsasalontien/Päivärannantien liittymässä on tapahtunut yksi loukkaantumiseen johtanut polkupyöräonnettomuus ja kaksi muuta

onnettomuutta (risteämisonnettomuus ja yksittäisonnettomuus), jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. Vt 5:n ramppien ja Selluntien liittymässä on tapahtunut kaksi risteämisonnettomuutta, jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. Valtatiellä 5 on tapahtunut Sorsasalons alueella 3 onnettomuutta (2 ohitusonnettomuutta ja 1 peräänajo-onnettomuus), jotka eivät johtaneet henkilövahinkoihin. (Ramboll Finland Oy 2025)

9.1.2 Sisävesiliikenne

Hankkeella toteutettava hukkalämpöputki Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitokselle risteää Kallavedellä Kuopion edustalla useamman sisävesiliikenteen vesiväylän kanssa (Väylävirasto 2025):

- Kelloniemi – Savon Sellu väylä (Väyläluokka 2)
- Kallansiltojen veneväylä (VL 5)
- Säyneensalo – Kelloniemi väylä (VL 2)
- Kelloniemen telakkaväylä (VL 3)
- Vaajasalon eteläinen väylä (VL 5)
- Kuopion venesataman väylä (VL 5)
- Muuraissaari – Itkonniemi väylä (VL 3)
- Kuopion matkustajasataman väylä (VL 3)
- Kuopionlahden satamaväylät (VL 5)
- Haapaniemen väylä (VL 5)
- Reitti B: Rönön väylät (VL 6)

Hukkalämpöputken linjauksella on sen eteläosassa kaksi vaihtoehtoista reittiä A ja B. Vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Väinölänniemen poikki ja vaihtoehtoinen reittiosuus B kiertää Väinölänniemen edustalla olevat saaret. Hukkalämmön siirtoyhteyden pituus on kokonaisuudessaan noin 11 kilometriä reittiosuutta A pitkin ja noin 13 kilometriä reittiosuutta B pitkin. Hukkalämpöputki asennetaan järven pohjaan ja rantautumiskohdissa sekä matalikoilla suoritetaan järven ruoppausta, että putki saadaan asennettua riittävään syvyyteen.

Kallaveden sisävesiliikenne koostuu pitkälti yksityisveneilystä sekä erilaisista sisävesiristeilyistä. Kallavedellä on mahdollisuus myös puun uitolle, mutta liikennöinti ei ole kovin säännöllistä.

eSAF-laitoksen hukkalämpöputken reitit ja Kallaveden sisävesiväylät/väyläalueet ovat esitettyinä kartalla kuvassa 9-2.



Sorsasalon läpi kulkee Vt 5:n rinnalla yksiraiteinen ja sähköistetty Savon rata. Rataosuudella kulkee säännöllistä päivittäistä matkustaja- ja tavaraliikennettä. Sorsasalon kohdalla rataosalta haarautuu myös sähköistämätön teollisuusraideyhteys Mondi Powerfluten tehdasalueelle. Tämä yhteys on vain tavaraliikenteen käytössä ja sillä on säännöllistä

liikennettä esimerkiksi tuotantolaitoksen tuotekuljetuksiin liittyen. Teollisuusraide ylittää Päivärannantien vartioidun tasoristeyksen (puomit ja varoituslaitteet) kautta. eSAF-laitoksen rakentamiseen tai toimintaan ei alustavan arvion mukaan liity rautatiekuljetuksia.

9.1.4 Lentoliikenne

Hanketta lähin lentoasema on noin 6,5 kilometrin etäisyydellä koillisessa sijaitseva Kuopion lentoasema. Kuopion lentoaseman lentoliikenne on pääosin Ilmavoimien koulutustoimintaa ja reittiliikenteen aikataulun mukaisia lentoja. eSAF-laitos sijoittuu lentoaseman korkeusrajoitusalueelle ja yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupaa (Traficom 2025). Lentokentän siviili- ja sotilaslentokoneliikenne aiheuttaa havaittavaa melua Sorsasalon alueelle.

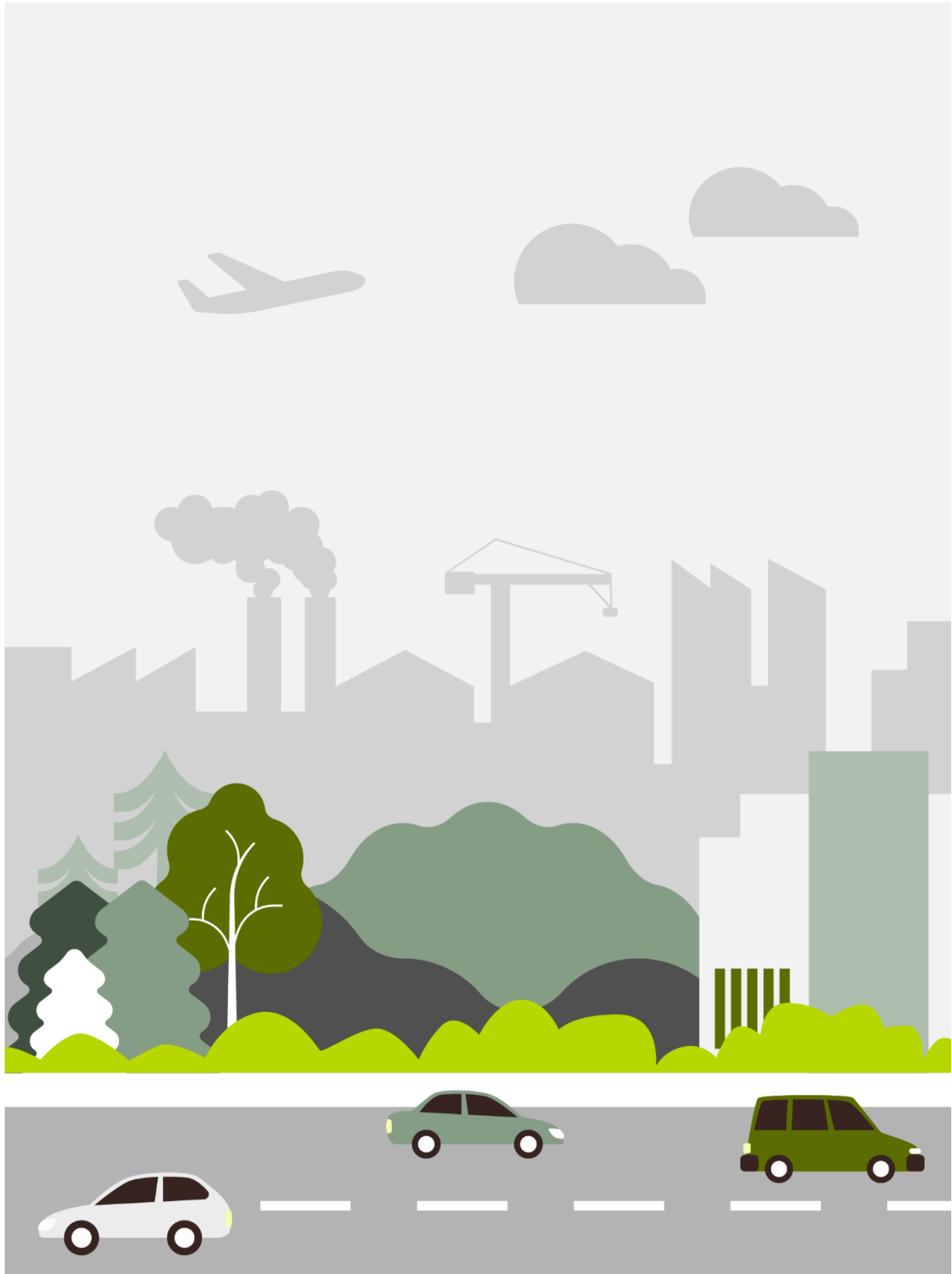
9.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen rakentamisesta aiheutuu tilapäistä (rakennusaika arviolta 2028–2030) liikennemäärien kasvua hankealueen läheisyydessä. Ensimmäisenä vuotena toteutetaan tarvittavat maanrakennustyöt laitosalueella ja alustavan arvion mukaan kaivettavia maamassoja on noin 130 000 kuutiota, joten hankkeelta ylijäävien maamassojen kuljetukset lisäävät raskaan liikenteen määriä. Toisena vuotena tehdään perustukset ja rakennukset valmiiksi sekä toteutetaan myös maanalaiset putkistot, mistä aiheutuu myös merkittävä määrä raskasta liikennettä ja myös Kallavedelle tilapäisiä vaikutuksia hukkalämpöputken ja mahdollisen jäähdytysvesiputken toteuttamisen yhteydessä. Viimeisenä vuotena toteutetaan mekaaniset asennukset ja sähköasennukset, jolloin tarvittava kuljetustoiminta on vähäisempää. Rakentamisen aikaiset liikennemäärät tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Hankealueelta liikenne ohjautuu hankealueen läheisille pääväylille. Kuljetuksissa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa ja ne ajoittuvat pääosin klo 6–22 väliselle ajalle. Kasvavat raskaan liikenteen määrät aiheuttavat vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja lisäävät riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille suurien massojen vuoksi. Hankkeen toiminnan aikana kuljetustarve on vähäisempää ja koostuu lopputuotteiden eli uusiutuvien lentopolttoaineiden ja muiden polttoaineiden sekä laitoksen operoinnissa tarvittavien kemikaalien kuljetuksista (arviolta alle 10 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa). Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on arviolta noin 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, joten liikennemäärät kasvavat nykytilanteesta.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikainen liikennöinti tapahtuu pääosin maanteitse, joten liikennevaikutusten arvioinnissa painotetaan erityisesti tieliikennevaikutusten arviointia. Myös vesiliikenteelle aiheutuu hukkalämpöputken ja mahdollisen jäähdytysvesiputken rakennusaikana tilapäisiä vaikutuksia. Arvioinnissa kuvataan alueen liikenneverkon nykytilanne (tieyhteydet, väylien nykytila, liikennemäärät ja alueen liikenneonnettomuudet) olemassa olevien aineistojen ja tietojen perusteella (esimerkiksi Väyläviraston aineistot). Liikennevaikutuksia arvioidaan toiminnan suunnittelutietojen pohjalta vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin sekä niiden aiheuttamiin muutoksiin. Liikennevaikutusten arvioinneissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia käytettävän tieverkon liikennemääriin sekä arvioidaan vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuudelle. Erityistä huomiota kiinnitetään vaarallisten aineiden kuljetuksiin sekä liikenneturvallisuusvaikutuksille alttiisiin kohteisiin (esimerkiksi koulut). Vaikutuksia arvioidaan tarkemmin alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä ja suhteessa väylien nykyiseen liikenteeseen ja kuntoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen **herkkyys** sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävydestä.

Liikennevaikutuksien arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden oleellisten hankkeiden kanssa sekä esitetään keinoja vaikutuksien lieventämiselle. Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan asiantuntija-arvioina ja ne suorittaa liikennevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

10 ILMANLAATU



10.1 Nykytila

Hiukkasten, typen oksidien ja rikkidioksidin ilmapäästöt ovat olleet laskussa Kuopiossa aina 1990-luvulta lähtien. Tärkeimmät pistemäiset ilmapäästölähteet Kuopiossa ovat Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas ja Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitos. Merkittäviä päästölähteitä ovat kuitenkin myös tieliikenne sekä erilaiset hajapäästölähteet, kuten katupöly, työkoneet ja kiinteistökohtainen lämmitys. Ilmanlaatua seurataan Kuopiossa seitsemällä ilmanlaadun mittausasemalla eri puolilla kaupunkia. Hankealuetta lähimpänä sijaitsee Sorsasalons mittausasema, joka sijaitsee Mondi Powerflute Oy:n tehtaille johtavan Selluntien varressa, sen pohjoispuolella. Mittausaseman tarkoituksena on mitata aallotuskartonkitehtaan päästöjen vaikutuksia ja siellä mitataan rikkidioksidin (SO_2) ja pelkistyneiden rikkijyhdisteiden (TRS) pitoisuuksia. (AERI 2024) Ilmanlaadun mittauksista ja raportoinnista vastaa Kuopion kaupungin alueelliset ympäristönsuojelupalvelut.

Kuopiossa hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet ovat olleet selvässä laskussa 2000-luvulla, kun katupölyn torjuntaa on tehostettu. Katupölykaudella hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin vilkkaasti liikennöityjen väylien läheisyydessä ja keskusta-alueella. Katupölyä esiintyy keväällä maaliskuu-toukokuussa kuivilla kaduilla lumien sullettua sekä loppusyksystä talvirengaskauden alussa ennen lumipeitettä. Tilanne eri vuosina ja eri ilmanlaadun mittausasemilla on vaihdellut lähinnä sääolosuhteista johtuen. Lähes kaikilla mittausasemilla on vuosittain mitattu hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylittäviä pitoisuuksia (ylityspäiviä sallitaan 35 kpl), mutta varsinaisia vuosittai vuorokausiraja-arvon ylityksiä ei ole tapahtunut. Vuosikeskiarvopitoisuudet ovat viime vuosina olleet koko Kuopiossa alle $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, raja-arvon ollessa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (AERI 2025, 2024 ja 2023; JPP Kalibrointi 2022 ja 2021) Hankealueella ja laajemmin Sorsasalons alueella korkeita hiukkaspitoisuuksia voi syntyä erityisesti katupölyaikaan, johtuen teollisuusalueelle suuntautuvasta edestakaisesta liikennöinnistä ja alueen sisäisistä kuljetuksista sekä tuulieroosiosta avoimilta kenttäalueilta.

Kuopiossa mitattavat pienhiukkasten pitoisuudet ($\text{PM}_{2,5}$) ovat valtaosin kaukokulkeumaa, mutta paikallisesti puun pienpoltolla ja tieliikenteellä on vaikutuksia pitoisuuksiin. Pienhiukkaspitoisuuksissa on ollut viime vuosina jonkin verran mm. sääolosuhteista johtuvaa vuotuista vaihtelua. Korkeimmillaan pienhiukkasten pitoisuudet ovat katupölyaikaan ja talven pakkasjaksojen aikana. Mitatut pitoisuudet alittavat pienhiukkasten vuorokausiraja-arvon selvästi koko Kuopion alueella. Vuosikeskiarvopitoisuudet ovat viime vuosina olleet koko Kuopiossa noin $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, raja-arvon ollessa $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (AERI 2025, 2024 ja 2023; JPP Kalibrointi 2022 ja 2021)

Kuopiossa mitattavat typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat lähes yksinomaan peräisin tieliikenteestä. Typpidioksidin pitoisuudet ovat pienentyneet 2010-luvulta lähtien tieliikenteen päästöjen pienemisen seurauksena. Mitatut pitoisuudet alittavat typpidioksidi vuosi-, vuorokausi- ja tuntiraja-arvot selvästi kaikilla ilmanlaadun mittausasemilla. Typpidioksidi pitoisuudet ovat tyypillisesti korkeimmillaan vuoden kylmimpään aikaan eli noin tammi-maaliskuussa sekä loka-joulukuussa. Vuosikeskiarvopitoisuudet ovat viime vuosina olleet koko Kuopiossa alle $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, raja-arvon ollessa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (AERI 2025, 2024 ja 2023; JPP Kalibrointi 2022 ja 2021)

Rikkidioksidipitoisuuksia (SO_2) mitataan Kuopiossa ainoastaan Sorsasalons ilmanlaadun mittausasemalla. Asemalla mitatut rikkidioksidipitoisuudet ovat selvästi laskeneet 1990-luvun tasosta Mondi Powerflute Oy:n päästöjen pienentymisen seurauksena. Rikkidioksidi pitoisuudet Kuopiossa ovat nykyisellään hyvin alhaisia, eikä pitoisuuksissa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia enää 2000-luvulla. Rikkidioksidin pitoisuustasoissa on pitkään ollut

havaittavissa vuotuinen pitoisuusvaihtelu, jossa pitoisuudet ovat korkeimmillaan kesän lämpiminä, osin helteisinä ja tyyninä päivinä ja öinä, noin touko-elokuun välisenä aikana. Näinä ajankohtina Mondi Powerflute Oy:n tehtaiden suhteellisen viileät savukaasut sekoittuvat heikosti ilmakehään ja muodostavat tällöin korkeampia pitoisuuksia tehtaan lähialueella. Rikkidioksidipitoisuudet alittavat kuitenkin jatkuvasti selvästi ihmisten terveyden suojelemiseksi annetut vuorokausi- ja tuntiraja-arvot sekä kasvillisuuden suojelemiseksi annetun kriittisen tason. Rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet ovat viime vuosina olleet alle $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kriittisen tason ollessa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2024 pitkänaajan keskiarvo oli alhaisin, mitä Sorsasalossa on mitattu ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tähän on voinut jossain määrin vaikuttaa se, että Mondin tehdas oli suurimman osan marras- ja joulukuusta pois toiminnasta onnettomuuden vuoksi ja tehtaan rikkidioksidipäästöt olivat tällöin poikkeuksellisen alhaisia. Yleisesti pitoisuudet ovat korkeimmillaan Mondin tehtaan suunnasta puhaltavien tuulien aikana, mikä kertoo siitä, että vallitseviin rikkidioksidipitoisuuksiin vaikuttavat merkittävimmin tehtaan päästöt. (AERI 2025, 2024 ja 2023; JPP Kalibrointi 2022 ja 2021)

Sorsasalons ilmanlaadun mittausasemalla mitataan myös pelkistyneiden eli haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksia (TRS) Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehtaan päästöjen vaikutusten tarkkailemiseksi. Mitatut pitoisuudet ovat olleet varsin alhaisia koko 2000-luvun. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot ovat 2000-luvulla vaihdelleet välillä $0,2\text{--}0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hajutunniksi määritellään sellainen tunti, jolloin pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksien tuntikeskiarvo ylittää $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuonna 2024 Sorsasalossa mitattu korkein pelkistyneiden rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvo oli $19,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja hajutunteja oli 89 kappaletta eli 1 % koko vuoden tunneista. Hajutuntien määrä on vaihdellut viimeisen viiden vuoden aikana välillä 49–94 kpl eli $0,6\text{--}1,1$ % vuoden tunneista. (AERI 2025, 2024 ja 2023; JPP Kalibrointi 2022 ja 2021) Sorsasalons alueen hajuhaittoihin voi vähäisessä määrin vaikuttaa aallotuskartonkitehtaan päästöjen lisäksi myös NG Nordic Finland Oy:n jätekeskuksen hajupäästöt. Jätekeskuksen nykyisestä toiminnasta aiheutuu jätekeskusalueen ulkopuolella havaittavia hajuvaikutuksia aiheuttavia hajupäästöjä lähinnä lietteen käsittelyn yhteydessä, tyypillisesti enintään joitakin kertoja vuodessa (AFRY 2020).

Kuopions ilmanlaatua on arvioitu myös mallintamalla, viimeksi vuonna 2020 (Komppula ym. 2020). Leviämismallilaskelmassa tarkasteltiin autoliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen, teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa. Tulosten perusteella teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli yleisesti alle 1 % typpidioksidipitoisuuksista ja valtaosa typpidioksidipitoisuuksista oli peräisin liikenteen pakokaasupäästöistä (noin 75–90 % pitoisuuksista paikasta riippuen). Pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten osalta teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli jopa alle 1 % syntyneistä pitoisuuksista ja katupölyllä, liikenteen pakokaasuilla sekä kiinteistökohtaisella lämmityksellä oli merkittävämpi vaikutus hengitysilmän pitoisuuksiin. Typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet olivat Sorsasalossa ja sen lähialueella yleisesti pienempiä kuin Kuopions keskusta-alueella tai moottoritien (valtatie 5) varrella ja pitoisuudet jäivät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen.

10.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat muun muassa maarakennustöistä, rakennusten rakennustöistä ja rakennustyömaan liikenteestä. Rakennustyömaalla syntyy ilmapäästöjä pintamaiden poiston ja mahdollisten räjäytysten, louhinnan ja murskauksen aikaisesta pölyämisestä sekä erilaisten työkoneiden ja raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä. Rakennustyömaan pölyämistä arvioidaan asiantuntijatyönä. Kuljetusten päästöjen vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusten määriä nykyisiin liikennemääriin.

Merkittäviä toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan eSAF-laitoskonaisuuden toiminnasta. Laitoskokonaisuuden aiheuttamat päästömäärät arvioidaan teknisen suunnittelun yhteydessä. CO₂-päästöt eivät sisälly ilmanlaatuvaikutusten arviointiin, koska ne eivät vaikuta ilmanlaatuun paikallisesti. CO₂-päästöjä tarkastellaan ilmastovaikutusten osalta luvussa 18.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ei vapaudu merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Mondin tehtaan savukaasupäästöt käsitellään ensin normaalin tapaan ympäristölupamääräysten mukaisesti ja ne kerätään hiilidioksidin talteenottoon ennen olemassa olevaan piippuun johtamista. Savukaasu, josta hiilidioksidi on poistettu, johdetaan edelleen ulkoilmaan uuden rakennettavaan 50–70 metriä korkean piipun kautta. Hiilidioksidin poistaminen voi vaikuttaa savukaasujen olosuhteisiin, esim. virtaamaan, lämpötilaan ja päästöpiitoisuuteen, mikä puolestaan voi vaikuttaa ilmapäästöjen leviämiseen ja niiden vaikutuksiin. Mondin tehtaan savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan selostusvaiheessa päästöjen leviämismallilaskelman avulla (luku 10.2.1).

Hiilidioksidin siirtoputkistosta tai vetylaitokselta ei vapaudu lainkaan tavanomaisia ilmapäästöjä. Vetylaitoksessa syntyvä happivirta vapautetaan ilmakehään erillisen hapenpoistojärjestelmän kautta. Metanolisynteesisistä tai MTJ-konversioprosessista ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Näistä toiminnoista ei myöskään arvioida syntyvän hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä. Vetylaitoksen, metanolisynteessin ja MTJ-konversion ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Laitoskokonaisuuden toiminnan aikaisen liikenteen päästöjen vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä vertaamalla hankkeen aiheuttamia liikennemääriä nykyisiin liikennemääriin.

Ulkoilmassa epäpuhtauksien pitoisuudet laskevat nopeasti, kun päästöt sekoittuvat ulkoilmaan, laimenevat sekä leviävät ympäristöön. Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat päästöjen leviämiseen, eikä ilmanlaatu ole päästölähteiden ympäristössä eri ajankohtina vakio.

Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä. Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin suorittaa ilmapäästöihin ja ilmanlaatuvaikutuksiin erikoistunut asiantuntija.

10.2.1 Päästöjen leviämismallilaskelmat

YVA-selostusvaiheessa arvioidaan päästöjen leviämismallilaskelman avulla Mondin tehtaan ilmapäästöjä, sen jälkeen kun päästöistä on otettu talteen hiilidioksidi VolagHyn eSAF-laitoksen käyttöön ja savukaasut johdetaan ulos talteenottolaitoksen piipusta. Mallinnuksen tuloksena saadaan ulkoilman pitoisuuksien esiintymisen vyöhykkeitä karttapohjalla, joiden avulla nähdään, miten laajoille alueille tehtaan päästöjen vaikutukset kohdistuvat, ja tuloksia voidaan verrata tehtaan nykytilanteen aiheuttamiin päästövaikutuksiin.

Ilmanlaatuvaikutusten tarkastelualue ulotetaan noin 10 kilometrin etäisyydelle päähän laitoksesta, joskin kokemusten mukaan ilmanlaatuvaikutukset rajoittuvat selvästi tätä pienemmälle etäisyydelle.

Mallinnus tehdään Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston (U.S. EPA) kehittämällä AERMOD-laskentaohjelmalla. AERMOD-mallinnuksessa oletetaan päästöjen leviävän ilmakehässä pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman (Gaussin jakauman) mukaisesti tuulen suunnan ja nopeuden määräämällä tavalla. Tällä periaatteella lasketaan hetkittäistä säätilaa ja päästöjä vastaava leviämistilanne kolmen vuoden ajanjakson jokaiselle tunnille. Mallin tuottamista kolmen vuoden pitoisuusajaksarjoista lasketaan edelleen ilmanlaadun raja-arvoihin verrannollisia tilastollisia suureita (luku 10.2.2) ja tulokset esitetään näiden pitoisuuksien aluejakaumina karttapohjalla.

Mallilaskelmissa huomioidaan voimalaitoksen rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt. Leviämismallilaskelmat tehdään Mondin tehtaan normaalitilanteen päästöille. Leviämislaskelmien tuloksena saatuja ulkoilman pitoisuuksia verrataan soveltuvin osin Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin (Vna 79/2017) sekä uuden EU:n ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin (2881/2024), jotka saatetaan osaksi Suomen lainsäädäntöä viimeistään vuoden 2026 aikana (luku 10.2.2). Lisäksi tuloksia verrataan nykytilanteen pitoisuuksiin.

10.2.2 Ilmanlaadun raja-arvot

Ilmanlaadun raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia ja ne on määritelty valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 (ns. ilmanlaatuasetus). Raja-arvot on esitetty seuraavassa taulukossa (10-1). Ilmanlaadun raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdasalueilla, eikä raja-arvojen noudattamista arvioida liikenneväylillä tai alueille, jonne yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta.

Taulukko 10-1. Ilmanlaadun terveysperusteiset raja-arvot (Vna 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo(1 µg/m ³		Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Typpidioksidi NO ₂	200	1 tunti	18
	40	Kalenterivuosi	
Rikkidioksidi SO ₂	350	1 tunti	24
	125	24 tuntia	3
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	50	24 tuntia	35
	40	Kalenterivuosi	
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	25	Kalenterivuosi	
Lyijy (Pb)	0,5	Kalenterivuosi	

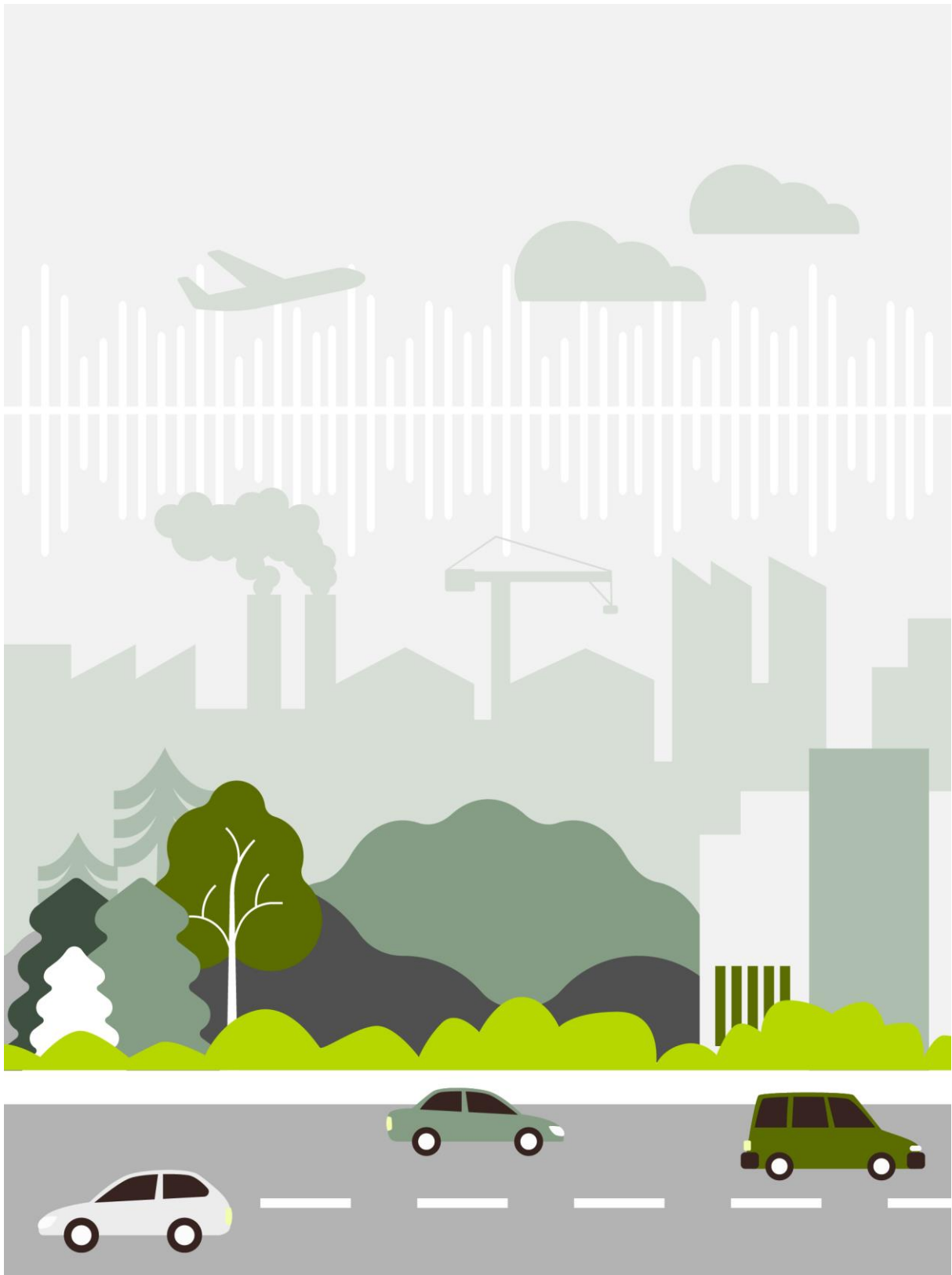
1) SO₂ ja NO₂: 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa. Hiukkaset ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Euroopan unionin neuvosto on hyväksynyt lokakuussa 2024 direktiivin, jossa vahvistetaan päivitetty ilmanlaatonormit kaikkialla EU:ssa (2881/2024). Nämä uudet ilmanlaatonormit on saavutettava vuoteen 2030 mennessä ja ne vastaavat paremmin WHO:n ilmanlaatu koskevia suuntaviivoja. Uudessa direktiivissä raja-arvoja kiristetään, sallittuja ylityksiä vähennetään, otetaan käyttöön raja-arvoja uusille aikaväleille ja tavoitearvoja muutetaan raja-arvoiksi. Direktiivi kattaa mm. rikkidioksidin, typen oksidit, hiukkaset (PM_{2,5} ja PM₁₀) ja metallit. Uudistettu ilmanlaatudirektiivi tullaan saattamaan voimaan Suomessa kansallisella lainsäädännöllä kahden vuoden kuluessa hyväksymisestä. Uuden direktiivin raja-arvot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvot vuodelle 2030. Direktiivi tullaan saattamaan osaksi suomen kansallista lainsäädäntöä viimeistään vuonna 2026.

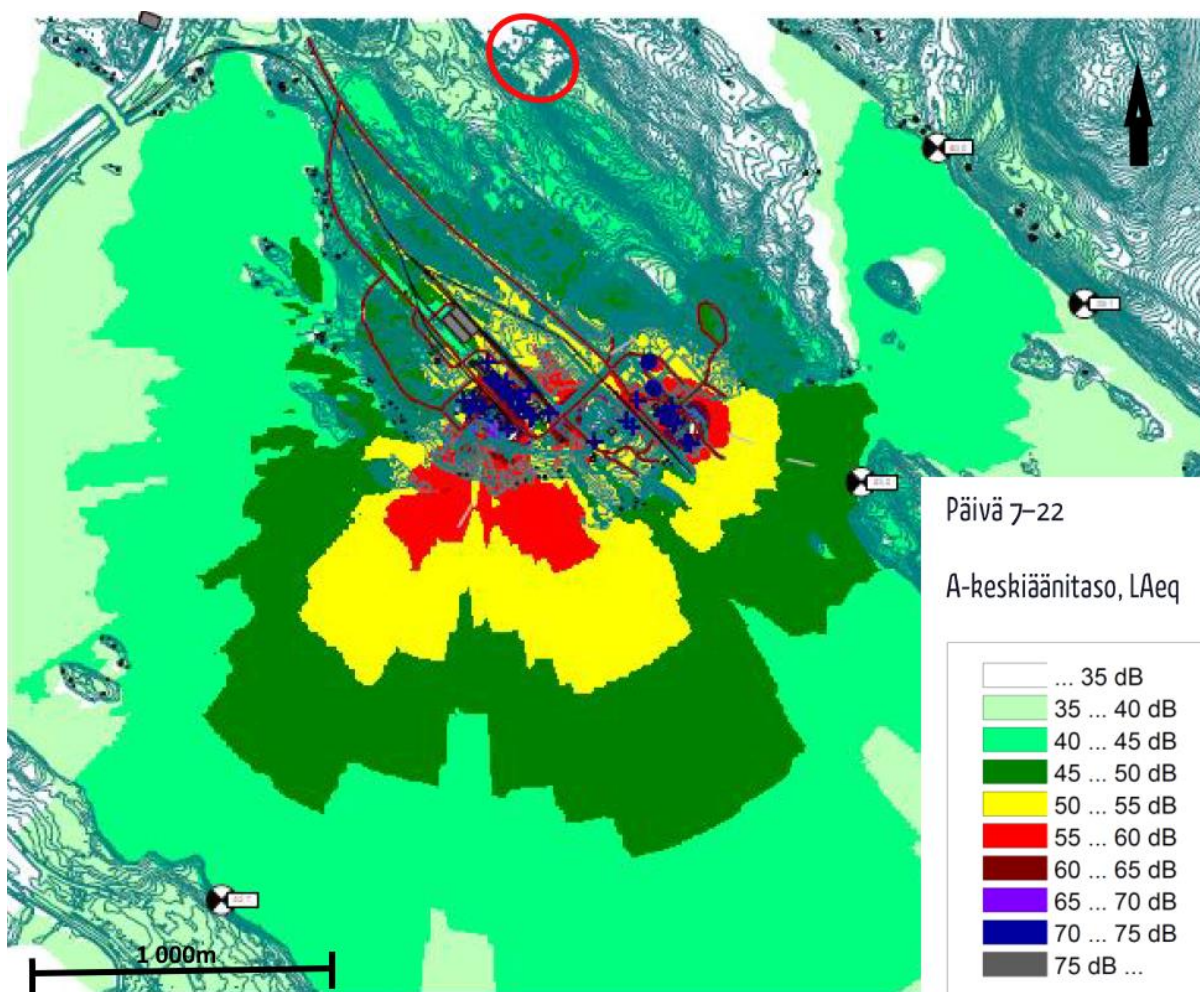
Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo µg/m ³		Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenteri- vuodessa
Typpidioksidi NO ₂	200	1 tunti	3
	50	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Rikkidioksidi SO ₂	350	1 tunti	3
	50	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	45	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	25	24 tuntia	18
	10	Kalenterivuosi	
Lyijy (Pb)	0,5	Kalenterivuosi	

11 MELU JA TÄRINÄ



11.1 Nykytila

Nykytilanteessa Sorsasalon alueella ympäristömelua aiheuttaa pääosin vt 5 tieliikenne ja Mondi Powerflute Oy:n kartonkitechdas. Myös Rissalan lentokentän siviili- ja sotilaslentokone liikenne aiheuttaa havaittavaa melua alueelle. Lentomelu tuottaa hetkellisesti melua ohi-
tuksen aikana. Lentomelu poikkeaa tieliikenteen ja teollisuuden aiheuttamasta melusta ja on siksi Sorsasalon alueella useasti erotettavissa. Muita melua aiheuttavia toimintoja ovat NG Nordic Oy:n materiaalinkäsittelykeskus sekä raideliikenne. Sorsasalon pohjoisosassa on teollisuusalue, mutta alueen toiminnot eivät aiheuta merkittävää melua. Kartonkitehtaan meluvaikutuksia on selvitetty vuonna 2024 tehdyssä meluselvityksessä (APL 2025). Selvityksessä melua tarkkailtiin pidempiaikaisten ympäristömelumittauksien sekä melumallinnuksen avulla. Kartonkitehtaan melumallinnustulos päiväajalta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11-1).



Kuva 11-1. Mondi Powerflute Oy kartonkitehtaan mallinnetut meluvaikutukset, päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} (klo 07–22). Hankealueen karkea rajausta lisätty kuvaan punaisella ympyrällä. (Kuvan lähde: APL 2025)

Kartonkitehtaan lähimmät häiriintyvät kohteet ovat asuin- ja lomarakennuksia, joiden luona tehtaan aiheuttama melu mallinnuksen mukaan on päiväaikaan (klo 07–22) 39–45 dB ja yöaikaan (klo 22–07) 38–43 dB. Tulokset alittavat asuinrakennuksille asetetut ohjearvot 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä (VnP 993/1992). Melu on lomarakennusten päiväajan ohjearvon 45 dB tasalla tai alle. Lomarakennusten yöajan ohjearvo 40 dB ylitetään lähellä sijaitsevan Potkunsaaren länsilaidan loma-asuinrakennusten luona.

NG Nordic Finland Oy:n romumetallin kierrätyslaitoksen aiheuttama melu koostuu jätteen käsittelytoimintojen, käytettävien työkoneneiden ja liikenteen aiheuttamista vaikutuksista. Melulähteiden toiminnat eivät ole jatkuvia ja toiminta rajoittuu pääasiassa päiväajalle. Tehtyjen meluselvitysten mukaan melu jää alle ympäristömelun ohjearvojen lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. (AVI 2022)

Sorsasalon lähialueelle vaikuttaa vt 5:n tieliikenteen sekä junaradan aiheuttamat meluvaiikutukset. Liikenteen meluvaikutuksia on arvioitu 2022 vuonna tehdyssä kansallisessa meluselvityksessä (WSP 2022). Tieliikenteen aiheuttama 55 dB melualue päiväaikaan (klo (klo 07–22) leviää Sorsasalon kohdalla noin 700 metrin etäisyydelle valtatiestä. Yöajan 50 dB mukainen melualue rajoittuu hieman lyhyemmälle etäisyydelle. Raideliikenteen päivä ja yöajan vastaavat melualueet rajoittuvat laajimmillaan noin 100 metrin etäisyydelle raidelinjasta.

Sorsasalon teolliset laitokset ja toiminnat eivät aiheuta merkittäviä värinävaikutuksia. Tärinävaikutuksia voi aiheutua lähinnä raideliikenteestä ja vähäisesti teiden raskaasta liikenteestä. Liikenteen tärinävaikutukset rajoittuvat väylien lähiympäristöön.

11.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu sen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaismelun osalta.

Meluvaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä hankkeesta laadittavan teollisuusmeluselvityksen avulla. Meluselvityksessä lasketaan laitosten aiheuttamat ympäristömelutasot melumallinnuksen avulla rakentamisen ja käyttötilanteen osalta tilanteessa, jossa laitokset on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Käytönajan melumallinnus laaditaan hankevaihtoehdolle, jossa huomioidaan jäähdytystornit (VE1A) ja hankevaihtoehdolle, jossa niitä ei huomioida (VE1B ja VE1C). Hankevaihtoehdon VE1A meluvaikutukset ovat suurimmat, koska vaihtoehdossa apujäähdytys toteutetaan ilmajäähdytteisin jäähdytystornein. Melumallinuksissa laitoksen rakentamisen- ja käytönajan aiheuttamia ympäristömelun keskiäänitasoja arvioidaan pohjoismaisten teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamallien avulla.

Käytönajan toimintaan liittyvän soihdun käyttö voi aiheuttaa merkittäviä meluvaikutuksia. Soihdun käytön meluvaikutuksia tarkastellaan erillisen melumallinnuksen tulosten avulla. Soihdun melun merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan sen aiheuttaman melun lisäksi soihdutustapahtumien toistuvuus ja kesto.

Melumallinnuksessa otetaan huomioon rakentamisen aikaiset äänekkäimmät työvaiheet (mm. louhintatoimet ja kuljetukset) ja käytönaikaisessa mallinnuksessa laitosten laitteistojen aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. Melulaskennoilla arvioidaan edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (L_{Aeq}) ottamalla huomioon rakentamisen vuorokautiset toiminta-ajat sekä käyttöajan laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa.

Mallinnus toteutetaan ympäristöministeriön melumallinnusohjeen 20/2007 mukaisesti (Ympäristöministeriö 2007). Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisilla melukartoilla. Melun vaikutuksia terveyteen, viihtyvyyteen ja häiritsevyyteen (enimmäisäänitason, ka-peakaisuus, impulssimaisuus) arvioidaan vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin

melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan. Arviot pohjautuvat vastaavista prosesseista tai työvaiheista saatuihin melutietoihin.

Yhteismelua Sorsasalons muiden nykyisten ja tulevien toimintojen kanssa tarkastellaan yhteismelumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa huomioidaan olemassa olevien toimintojen (mm. Mondi Powerflute Oy:n kartonkitehdas) ja suunniteltujen (SMR-laitos) teollisten toimintojen yhteismeluvaikutukset.

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaisista rakennustöistä sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta arvioidaan tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi arvioidaan ihmisten mahdollisesti kokevat häiriövaikutukset. Esiin tuodaan toimenpiteet tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen.

Melu- ja tärinävaikutusten arvioinneissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävydestä.

12 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS



12.1 Nykytila

12.1.1 Asutus ja muut herkätkohteet

Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 350 metriä pohjoiseen ja 385 metriä itään laitosalueesta (Kuva 12-1). Lähimmät lomarakennukset sijoittuvat noin 300 metrin etäisyydelle laitosalueen rajalta itään. Lähin asuinrakennus jäähdytysvesiputkistosta ja hiilidioksidin siirtoputkistosta sijaitsee noin 110 metrin etäisyydellä länteen. Laitosalueen eteläpuolella Mondin kiinteistöllä sijaitsevat lomarakennukset ovat Mondin omistuksessa, eikä niitä käytetä vakituisesti lomarakennuksina. Uitukan lomarakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle jäähdytysvesiputkistosta VE1B. Virtasalmen pohjoisrannalla sekä Sorsasalons lounais- ja luoteisosissa sijaitsee erityisesti loma-asutusta. Lähimmät tiiviimmin asutut asuinalueet ovat Vuorelans alueella Siilinjärvellä laitosalueen pohjoispuolella lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä ja Kettulanlahden sekä Päivärannans alueella laitosalueen eteläpuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä laitosalueesta.



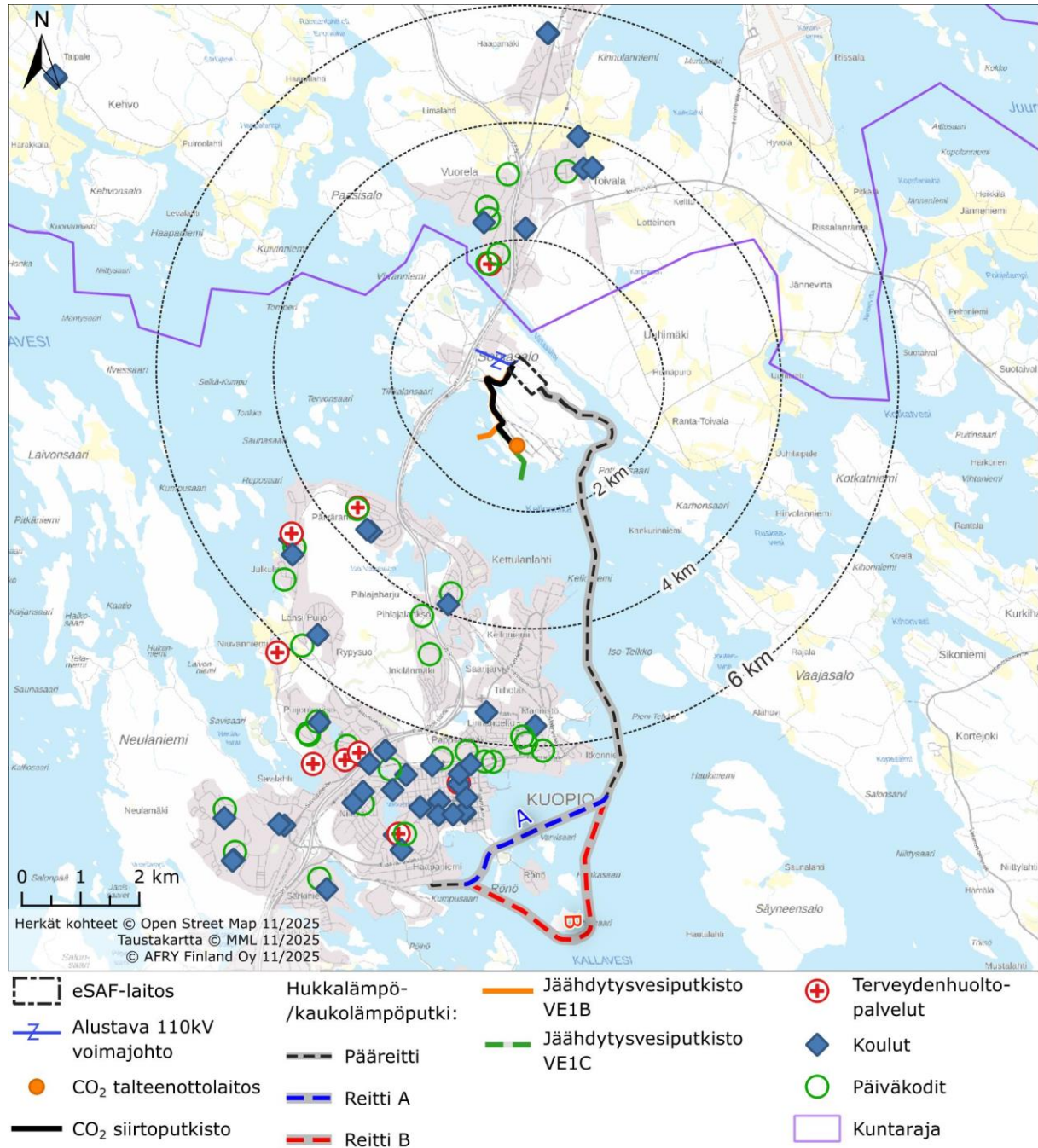
Hukkalämpölinjan välittömään läheisyyteen ei sijoitu asutusta. Sorsasalossa lähin asuinrakennus sijoittuu noin 190 metrin etäisyydelle hukkalämpöputkesta (Kuva 12-1). Hukkalämpölinjan alkuosalla lähisaarten, kuten Lukkosaari, Tervasaari ja Potkunsaari, lomarakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydelle. Hukkalämpölinjan eteläosassa reitillä B Lehtosaaren loma- ja asuinrakennukset sijoittuvat lähimmillään reilun 65 metrin etäisyydelle (Kuva 12-2). Haapaniemessä lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat noin 75 metrin etäisyydelle hukkalämpölinjasta.



Helmikuu 2026

kuuden kilometrin etäisyydellä laitosalueesta sijaitsee useampi sairaala, kouluja ja päiväkoteja.

Kaukolämpölinjan välittömään läheisyyteen ei sijoitu herkkiä kohteita.



Kuva 12-3. Herkät kohteet hankealueen läheisyydessä.

12.1.2 Virkistys

Laitosalueen itäpuolella Uuhimäessä sijaitsee luontopolku, nuotiopaikka ja rantautumispaikka melojille noin kilometrin etäisyydellä (Kuva 12-4). Hiihtolatu sijaitsee Uuhimäessä noin kahden kilometrin etäisyydellä. Sorsasalon luoteisosassa sijaitsevat ravierä, koiraurheiluala, ratsastuskenttiä ja melontalaituri. Etäisyyttä virkistyskohteista laitosalueeseen on lähimmillään noin 1,3 kilometriä. Valtatien 5 varrella kulkee pyöräilyreitti noin

700 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen luoteispuolella Vuorelassa sijaitsee kuntorata ja frisbeegolfrata noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Tikkalansaassa on veneenlaskupaikka ja valtatie 5 itäpuolella melontalaituri noin 800 metriä jäähdytysvesiputkistosta (VE1B) ja hiilidioksidin siirtoputkistosta.



	eSAF-laitos		Uimapaikka
	Alustava 110kV voimajohto		Opastuspiste
	CO ₂ siirtoputkisto		Ratsastusmaneesi
	Jäähdytysvesiputkisto VE1B		Kylpylä
	Jäähdytysvesiputkisto VE1C		Veneilyn palvelupaikka
	CO ₂ talteenottolaitos		Lähiliikuntapaikka
	Hukkalämpö-/kaukolämpöputki		Voimailusali
	Kuntaraja		Hiihtolatu
	Liikuntapaikat (LIPAS)		Kuntorata
	Frisbeegolfrata		Luontopolku
	Kuntosali		Pyöräilyreitti
	Koiraurheilualue		
	Luistelukenttä		
	Pallokenttä		
	Ratsastuskenttä		
	Ravirata		
	Liikuntasali		
	Padelkenttä		
	Liikuntahalli		
	Ruuanlaitto-/tulentekopaikka		

Kuva 12-4. Sorsasalon laitosalueen läheiset virkistysreitit- ja kohteet (Jyväskylän yliopisto 2025).

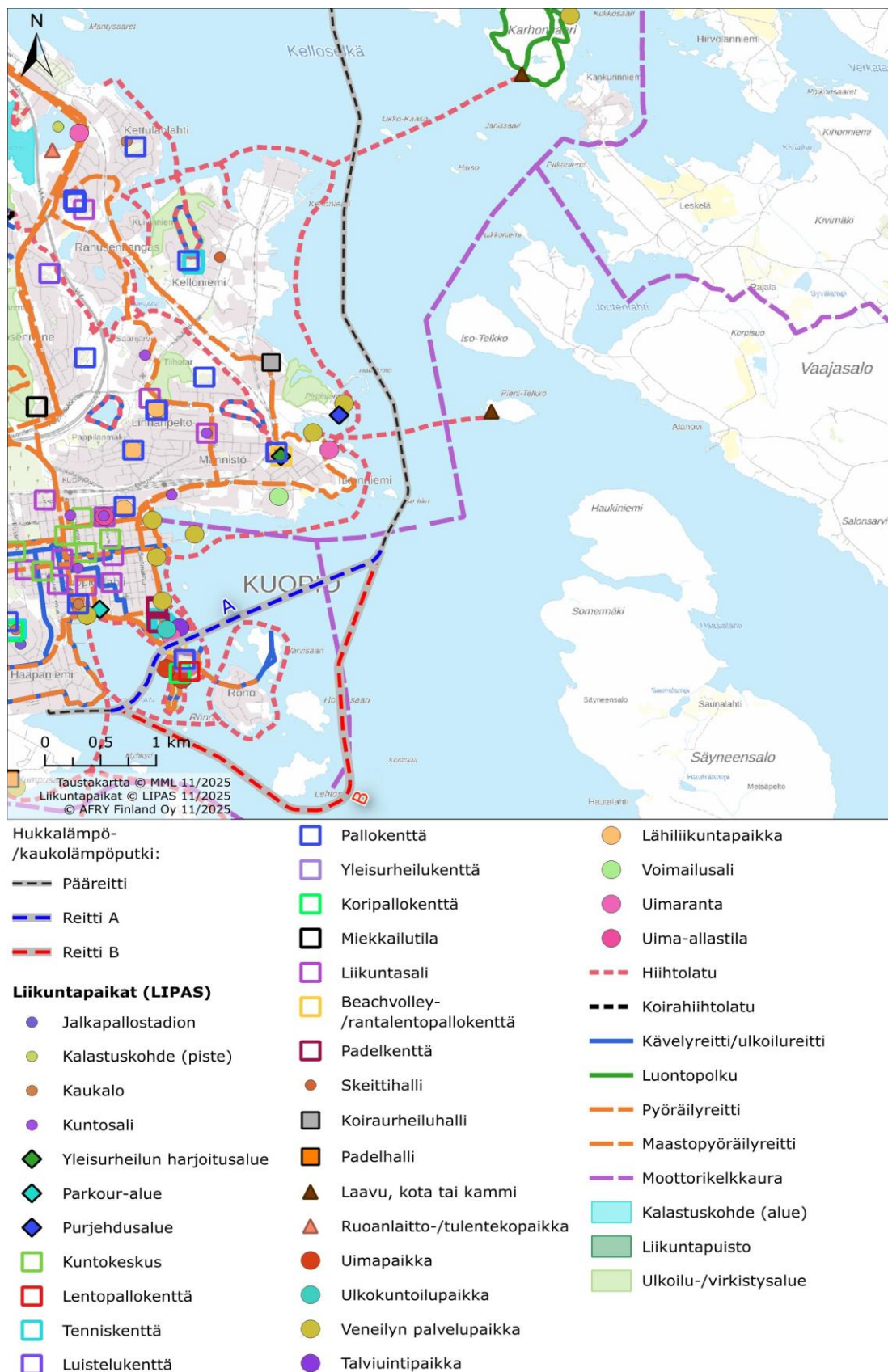
Hukkalämpöputki risteää latuverkon kanssa Kelloniemen itäpuolella (Kuva 12-5). Latu risteää toistamiseen kaukolämpöputken kanssa Honkalahden itäpuolella. Pieni-Telkkon saarella sijaitsee laavu noin 850 metriä siirtoputkesta itään. Moottorikelkkaura risteää siirtoputken kanssa Itkonniemen kaakkoispuolella.

Reitti A risteää moottorikelkkauran kanssa ja rantautuu Väinölänniemeen rantalentopallokentän pohjoispuolelta (Kuva 12-5). Reitti risteää pyöräilyreitin ja ulkoilureitin kanssa Väinölänniemen itä- ja länsirannalla. Kuopionlahdella reitti A risteää ladun kanssa kahdesti. Keiliniemen uimapaikka jää reitin A itäpuolelle noin 120 metrin etäisyydelle.

Reitti B risteää kahdesti moottorikelkkauran kanssa (Kuva 12-5). Rönön hiihtoladut kulkevat lähimmillään reitti B:n pohjoispuolella noin 60 metrin etäisyydellä. Vaihtoehtoiset reitit kohtaavat Haapaniemen eteläpuolella ja risteävät kertaalleen ladun kanssa ennen rantautumista Haapaniemeen. Pyöräily- ja ulkoilureitti sijaitsevat lähimmillään noin 55 metrin etäisyydellä hukkalämpölinjasta Haapaniemessä.

Liikunnan paikkatietorekisterissä mainittujen virkistysreittien ja -kohteiden lisäksi hankealueen ympäristöä voidaan hyödyntää omatoimiseen virkistyskäyttöön, kuten luonnossa liikkumiseen, veneilyyn, sienestykseen ja marjastukseen.

Nykytilankuvaukseen on kuvattu kaikki hankkeen toimintojen lähialueella sijaitsevat virkistyskohteet- ja reitit. Hukkalämpöputki ei vaikuta toiminnan aikana, sijaitessaan Kallaveden pohjassa, esimerkiksi latuverkon käyttämiseen tai alueen muuhun virkistyskäyttöön, mutta vaikutuksia voi syntyä rakentamisen aikana. Mikäli rakentamisen aika ajoittuu talviaikaan, voi rakentamisesta aiheutua väliaikaisia rajoituksia esimerkiksi jäällä tapahtuvaan virkistykseen, kuten moottorikelkkailuun tai hiihtoon. Muuna aikana lyhytaikaisia vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi veneilyyn.



Kuva 12-5. Virkistysreitit- ja kohteet hukkalämpölinjan eteläosan läheisyydessä (Jyväskylän yliopisto 2025).

12.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa ilmanlaatu-, melu-, vesistö- ja liikennevaikutuksista. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muuta olennaista suunnittelun tuottamaa tietoa hankkeen ominaisuuksista. Arvioinnissa painotetaan sekä merkittäviksi arvioituja vaikutuksia että niitä vaikutuksia, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi, ja jotka aiheuttavat huolia.

Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Asukkaisen, virkistyskäyttäjien ja muiden sidosryhmien suhtautumista hankkeeseen selvitetään muun muassa hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen esittelytilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta mahdollisesti annettaviin mielipiteisiin.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, tärinä sekä muut päästöt ilmaan. Hankkeen riskinarvioinnissa huomioidaan mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy vaikutusten alueellisen laajuuden perusteella. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletetaan kohdistuvan hankkeen lähialueelle.

13 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET



13.1 Nykytila

13.1.1 Maaperä

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025a) mukaan pohjamaalajina eSAF-laitoksen alueen luoteisosassa on hienoainesmoreeni ja kaakkoisosassa kalliomaa (Kuva 13-1), jossa kallionpinta on alle yhden metrin syvyydellä maanpinnasta. Hukkalämpöputken reitillä laitosalueen lähellä maalajina on kalliomaa ja hienoainesmoreeni, Kallaveden rannalla savi ja Kuopion keskustan eteläpuoleisella Väinölänniemellä hiekka (reitinvaihtoehto A). Muilla alueilla hukkalämpöputken reitti kulkee vedenalla Kallaveden pohjassa. Reitin rantautumisalueen maaperää Haapaniemen voimalaitoksen alueella ei ole kartoitettu Geologian tutkimuskeskuksen toimesta.

Hankkeen eSAF-laitosalueen luoteisosa on louhittu korkotasoon +98...+100 (N2000) ja toimii tällä hetkellä varastoalueena (luku 2.2.1). Laitosalueen kaakkoisosassa maanpinta on noin korkotasolla +112...114 ja kaakkoisreunalla maanpinta nousee korkotasolle +128...133. (Maanmittauslaitos 2025a).

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -aineiston (Geologian tutkimuskeskus 2025b) perusteella hankkeen toimintojen alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske on Virtasalmen alueella noin 900 m eSAF-laitosalueesta ja 300 metriä hukkalämpöputkesta koilliseen.

Hankkeen toimintojen lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja rantakerrostumia (Suomen ympäristökeskus 2025b).

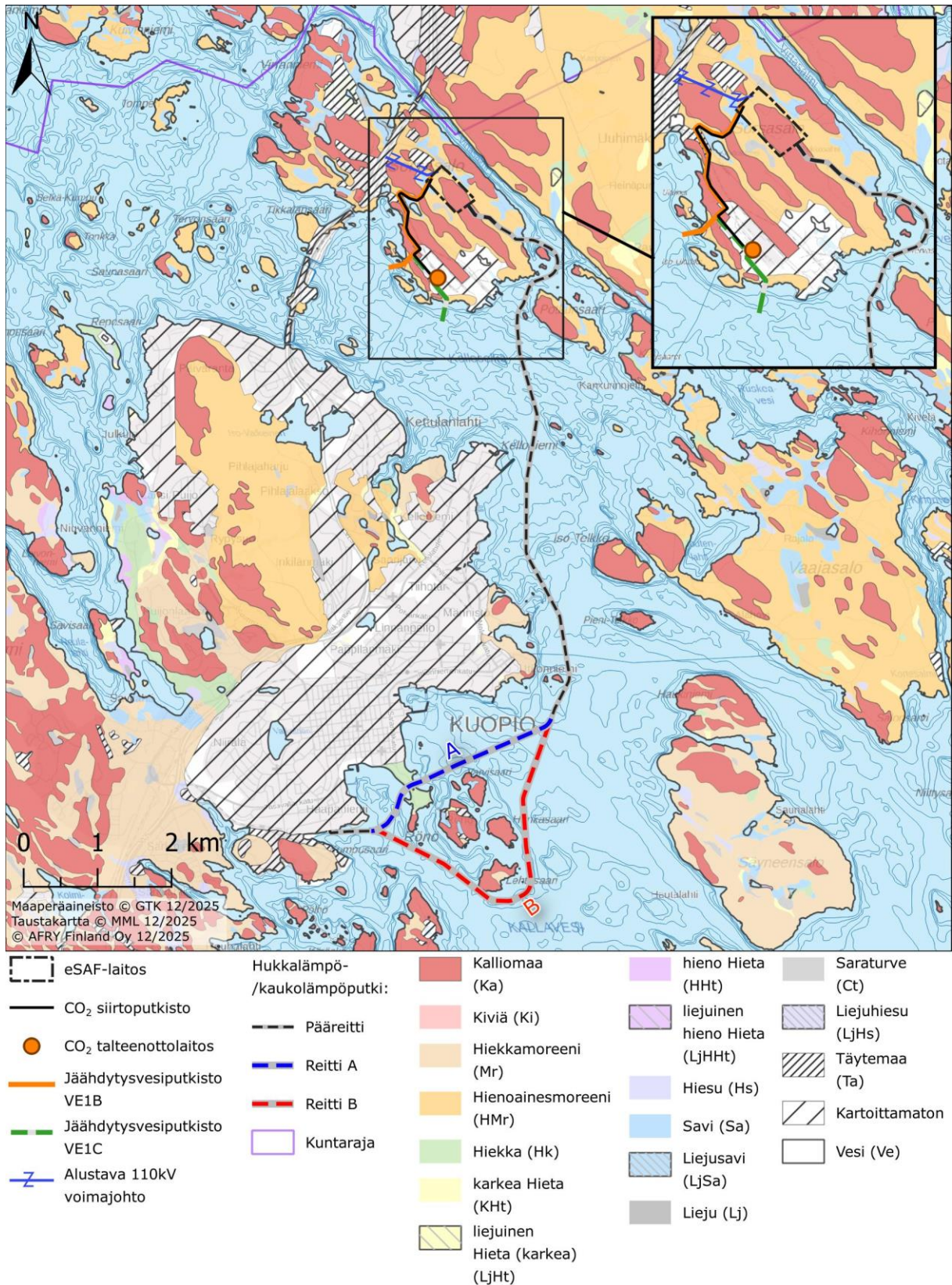
Sorsasalons alueella on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkittyjä kohteita. Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti, mutta se ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla.

Mondi Powerflute Oy:n tehdas Sorsasalossa on maaperän tilan tietojärjestelmässä vanhan omistuksen mukaan Metsä-Serla, Savon Sellu Oy:n nimellä ja tunnuksella 100322141. Tehtaan vanha kaatopaikka poistettiin käytöstä 2001, minkä jälkeen se maisemoitiin. Tehtaan kiinteistöllä 297-430-1-97 on arviointitarve ja maarakentamisessa tai maankäytön muutoksissa on otettava yhteys valvontaviranomaiseen eli tontilla on todettu kohonneita maaperän haitta-ainepitoisuuksia. (Suomen ympäristökeskus 2025c)

Hankkeen toiminnoista edellä mainitulla tehtaan kiinteistöllä sijaitsevat osittain tai kokonaan hiilidioksidin talteenottolaitos ja siirtoputkisto, jäähdytysputkistot ja Kallaveden rannalla hukkalämpöputki.

Tehtaan vanha lietealue kunnostettiin vuonna 2001. Lisäksi alueen maaperää ja sedimenttiä tutkittiin vuonna 2002, jolloin ainoastaan sedimentistä löytyi haitta-aineita merkittävässä pitoisuuksissa. Savon Sellun tontti tutkittiin vuonna 2003. Tulosten perusteella ei todettu tarvetta välittömiin jatkotoimiin. (Wallenius, J. 2025)

Laitosalueen luoteispuolella noin 180 metrin etäisyydellä on MATTI-järjestelmässä entinen Lemminkäinen Infra Oy:n asfalttiasema tunnuksella 100322189 (Suomen ympäristökeskus 2025d). Asfalttiaseman toiminnan päätyttyä alue kunnostettiin vuonna 2009 ylempään ohjearvotasoon. Yhdestä jäännöspitoisuusuunnäytteestä todettiin alemman ohjearvotason ylittävä mutta kunnostustavoitteen alittava pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjakeita C₂₁–C₄₀(FCG Planeko Oy 2009) Alueella ei ole toimenpidetarvetta nykyisellä maankäytöllä.



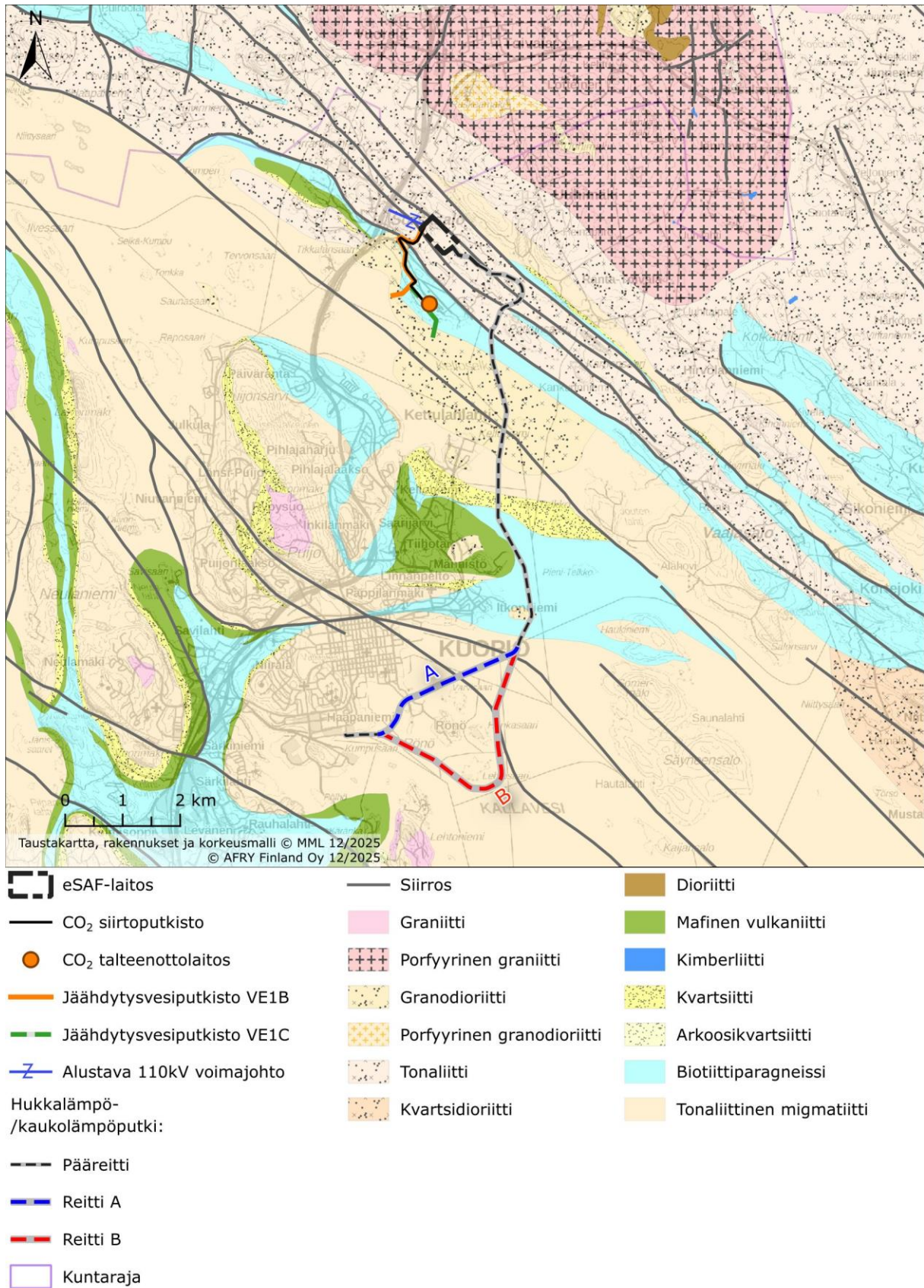
Kuva 13-1. Maalajit hankkeen toimintojen alueella ja ympäristössä.

13.1.2 Kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan mukaan Sorsasalossa hankkeen toimintojen alueella kallioperän kivilajina on tonaliitti, kiillegneissi ja granodioriitti (Kuva 13-2). Hukkalämpöputken reitillä kivilajina on tonaliitti, kiillegneissi, granodioriitti, tonaliittinen gneissi, kvartsiitti ja biotiittiparagneissi. (Geologian tutkimuskeskus 2025c)

Hankkeen eSAF-laitosalueen koillisosassa on tehty kiviaineksenottoa asfalttiaseman toiminnan päätyttyä (FCG Planeko Oy 2009, Maanmittauslaitos 2025b).

Sorsasalo sijaitsee noin 50 kilometriä leveässä kallioperän heikkousvyöhykkeessä, jota kutsutaan Kuopion hierto- ja siirrosvyöhykkeeksi. Länsi- ja lounaisreunastaan vyöhyke rajoittuu Iivisveden siirrokseen ja itäreunastaan Suvasveden siirrokseen. Vyöhyke on osa laajempaa Raahe-Laatokka-vyöhykettä, jolle ominaisia ovat hiertosaumamat ja siirrokset. (Lukkarinen H. 2008). Hierto- ja siirrosvyöhykkeen luoteiskaakkosuuntaisia siirroksia on Sorsasalons alueella ja läheisyydessä useita (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Kivilajit hankkeen toimintojen alueella ja ympäristössä.

Hankkeen toiminnot eivät sijoitu pohjavesialueelle (Kuva 13-3). Lähin pohjavesialue on Hietasalo (1-luokka, tunnus 0829704) noin 2,0 kilometriä hukkalämpöputken reitistä kaakkoon. Pohjavesialue Reposaari (2-luokka, tunnus 0829703) on noin 3,7 kilometriä jäähdytysvesiputkistosta (VE1B) länteen ja pohjavesialue on noin 4,2 kilometriä hukkalämpöputken reitistä itään. (Suomen ympäristökeskus 2025e)



Kaivot

Sorsasalossa on asuin- ja lomarakennuksia, joista lähimmät sijaitsevat noin 350 metriä eSAF-laitoksesta pohjoiseen, noin 110 metriä jäähdytysvesiputkistosta ja hiilidioksidin siirtoputkistosta länteen sekä noin 190 metriä hukkalämpöputkesta pohjoiseen (luku 12.1). Hukkalämpöputken reitistä lähimmät asuin Kuopion karttapalvelun mukaan Virtasalmen rannalla sijaitsevat kiinteistöt eivät sijaitse vesihuollon toiminta-alueella. Näiden kiinteistöjen kaivojen sijainneista ja tyypeistä ei ole käytettävissä tietoja.

Karttatarkastelun perusteella Sorsasalossa ei sijaitse lähteitä (Maanmittauslaitos 2025c).

13.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia. Pohjaveteen kohdistuu vaikutuksia erityisesti rakentamisen aikana, mutta louhinta ja rakentaminen voivat myös muuttaa pysyvästi paikallisia pohjavesiolosuhteita. Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista muun muassa vaikutusten alueellinen laajuus, vaikutusten kohteen herkkyyks muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus tai pysyvyys.

Vaikutukset arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Vaikutukset maaperään ja kallioperään arvioidaan hankealueilla (eSAF-laitosalue ja putkistot) ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle. Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen toimintojen alueilla tehtyjä selvityksiä ja mahdollisia muita tutkimuksia. Lisäksi arvioidaan haitallisten vaikutusten merkittävyys ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittavat maaperään, kallioperään ja pohjaveteen erikoistunut asiantuntija. Alustavasti merkittävimmät vaikutusmekanismit ovat rakentamisen aikainen pintamaan poisto ja maan pinnoittaminen sekä louhinta. Vaikutusten arvioidaan alustavasti olevan samankaltaisia tavanomaisen maarakennus- ja louhintatyön kanssa, eikä hankkeesta aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia maaperään, kallioperään tai pohjaveteen. Vaikutusten suuruuteen vaikuttavat rakentamisen edellyttämän massanvaihdon ja louhinnan laajuus, mitkä tarkentuvat suunnittelun edetessä.

14 PINTAVEDET



14.1 Nykytila

14.1.1 Vesistön yleiskuvaus

Suunniteltu laitoksen sijainti on Sorsasalons saarella Keski-Kallaveden pohjoisosassa. Saaren erottaa mantereesta Virtasalmi, Siilinsalmi, Lukkosalmi ja Kelloiselkä. Suunniteltu hukkalämpöputki kulkisi samaa linjausta Kuopion Energian suunnitellun kaukolämpöputkireitin kanssa Kallaveden Kelloiselän alueella päättyen Haapaniemen voimalaitokselle (ks. 2.2 ja luku 3.2.7).

Alue sijoittuu Vuoksen vesistöalueen Kallaveden vesistöalueelle (4.272, valuma-alueen pinta-ala = 31 059,85 km², järvisyys = 12,54 %), joka käsittää Kallansiltojen alapuolisen Keski-Kallaveden, Sotkanselän ja Koiruksen. Vuoksen vesistö laskee Laatokkaan.

Keski-Kallaveden kuormitus koostuu yläpuolisilta reiteiltä Kallansiltojen ja Jännevirran kautta tulevasta kuormituksesta, lähivaluma-alueen ja laskeuman aiheuttamasta kuormituksesta sekä pistekuormituksesta. Vuonna 2024 Keski-Kallaveden kokonaiskuormitukseksi arvioitiin yhteensä 370 kg/d fosforia ja 11 498 kg/d typpeä. Fosforin ainevirtaamasta noin 90 % ja typen ainevirtaamasta noin 80 % on arvioitu tulevan Keski-Kallaveden yläpuolisilta reiteiltä. Lähivaluma-alueen ja laskeuman osuudeksi on arvioitu fosforin osalta noin 9 % ja typen osalta noin 6 %. Pistekuormituksen osuudeksi on arvioitu noin 2 % fosforikuormituksesta ja noin 21 % typpiukuormituksesta. Merkittävimmät pistekuormittajat Keski-Kallavedellä ovat Mondi Powerflute Oy, Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo, Fox Yard Oy (ent. Neuron) sekä Kuopion Energia Oy:n Haapaniemen voimalaitos. Kallaveden tulevasta fosforista arvioidaan pidättävän sedimenttiin noin 33 % ja tyypestä noin 12 % (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025a).

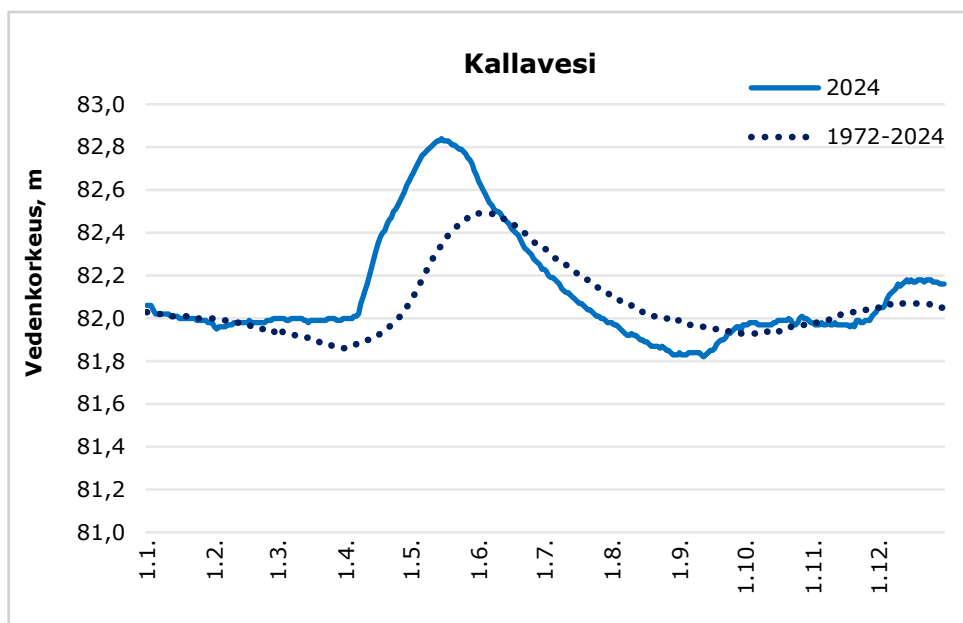
Hankealue tai sen välittömät lähialueet eivät sijoitu tulvariskialueelle.

14.1.2 Hydrologia

Kallaveden säännöstely on aloitettu vuonna 1972. Sitä harjoitetaan tulvasuojelun, vesivoiman ja vesiliikenteen vuoksi ja se on melko lievää puhtaasti voimataloudellisiin säännöstelyihin verrattuna. Kallaveden vedenkorkeudelle on määrätty kiinteä alaraja (NN+80,90 m). Ehdotonta ylärajaa ei ole, mutta säännöstelyluvan mukaisilla ennakkokuksutuksilla pyritään estämään vedenkorkeuden nousu tavoitteellisen ylärajan (NN+82,00 m) yläpuolelle (Suomen ympäristökeskus 2025f). Kuvassa 14-1 on esitetty Kallaveden Itkonniemen vedenkorkeuden vaihtelu vuorokausitasolla sekä keskimäärin pitkällä ajanjaksolla vuosina 1972–2024. Itkonniemen mittausasemalla keskivedenkorkeus on ollut säännöstelyn alkamisen jälkeen keskimäärin vuosina 1972–2024 ja vuonna 2024 ollut (N2000) +82,1 m (Suomen ympäristökeskus 2025f).

Kallavesi on viime vuosina jäänyt marraskuun lopun ja tammikuun puolivälin välillä ja jäät ovat lähteneet huhtikuun lopun ja toukokuun alun välillä (Suomen ympäristökeskus 2025f). Sorsasalons alueella on melko voimakas virtaama ja jäät voivat ajoittain olla heikkoja.

Keski-Kallaveden Kelloiselän alue on kahden suuren vesireitin yhtymäkohta, johon vettä virtaa Iisalmen reitiltä luoteesta sekä Nilsiän reitiltä pohjoisesta. Pohjois-Kallavedeltä vesi virtaa Kelloiselälle pääasiassa Kallansilta-aukkojen kautta. Jännevirran kautta kulkevan Nilsiän reitin vedet jakautuvat Korttesalmen kautta suoraan etelään ja osa (2/3) kiertää Kuopion tehtaan edustalle. Kelloiselän alueella virtaa vettä noin 99 m³/s viipymän ollessa 51 d.



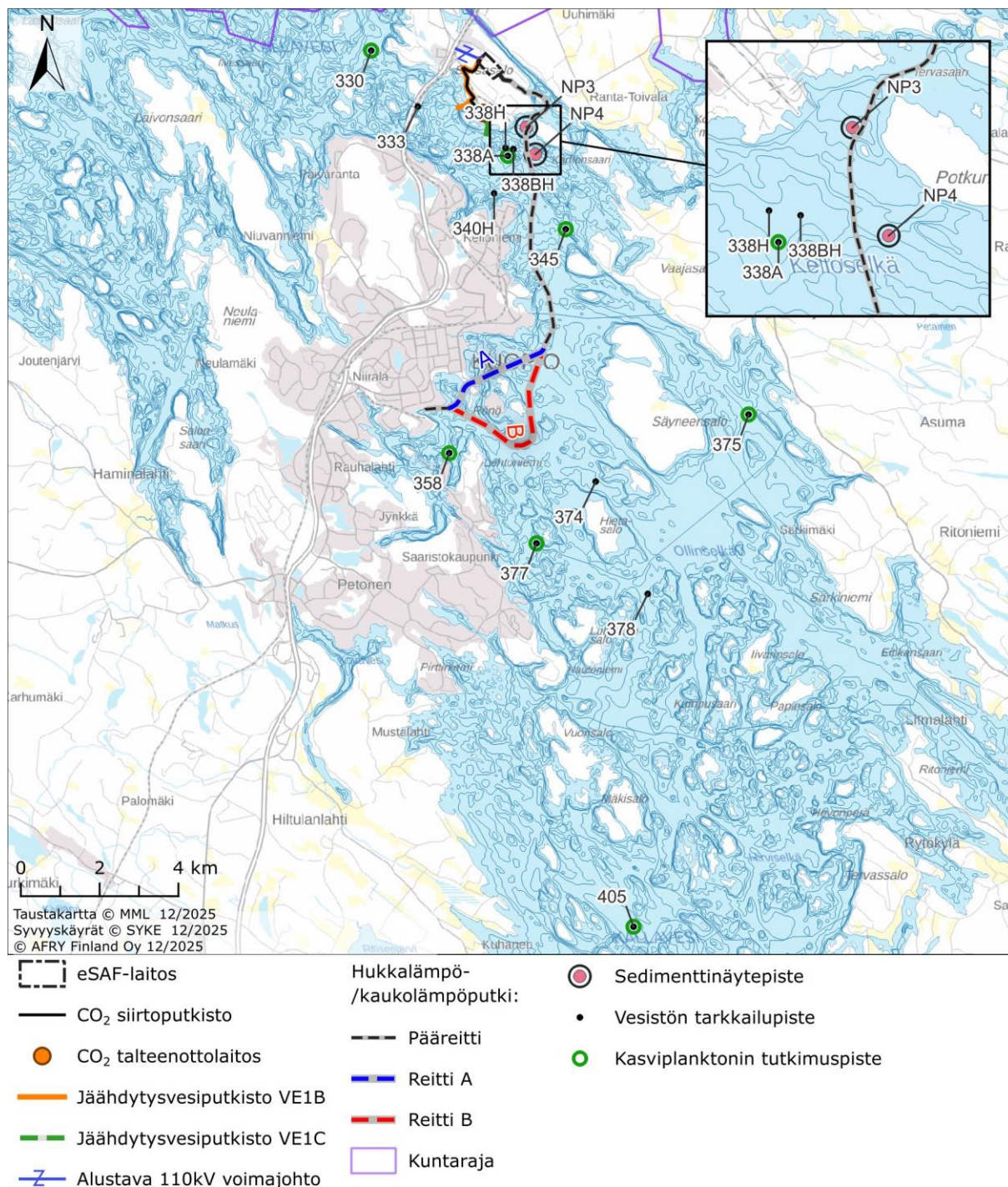
Kuva 14-1. Vedenkorkeus Kallaveden Itkonniemen havaintoasemalla vuorokausitasolla vuonna 2024. Vertailuna pitkän ajanjakson (1972–2024) keskiarvo (Suomen ympäristökeskus 2025f).

14.1.3 Vedenlaatu

Sorsasalons alueen hulevesien laatua heikentää teollisuusalueet ja vilkasliikenteiset kadut, jotka tuovat hulevesiin mm. kiintoainetta, ravinteita ja raskasmetalleja. Hulevedet purkautuvat Kallaveteen, joten hulevesikuormituksen hallinta alueella on erityisen tärkeää vesistön tilan kannalta.

Kallaveden yhteistarkkailua on toteutettu eri ohjelmia noudattaen vuodesta 1975 alkaen. Kallaveden yhteistarkkailuohjelmaa on päivitetty viimeksi vuonna 2015 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). Tarkkailuohjelmassa vedenlaadun havaintopaikkoja on reitin virtauksen mukaisesti alkaen ylävirrasta Pohjois-Kallavedelle päättyen Puutossalmeen. Vesistötarkkailun lisäksi Kallaveden alueella on tehty hapetustarkkailua yhteensä kuudella pisteillä. Vuonna 2024 Kallavedellä oli toiminnassa kolme hapetinta Kellošelän alueella (Kallavesi 338H, 338BH ja 340H, Kuva 14-2). (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015)

Tässä yhteydessä on keskitytty hankkeen lähialueeseen eli Kellošelkään (näytepisteet 338A, 345) sekä esitetty myös ylä- (330, 333) ja alapuolisen (358, 374, 377, 405) Kallaveden vedenlaatua (Kuva 14-2). Kallaveden vedenlaatua tarkkaillaan yhteistarkkailussa neljä kertaa vuodessa. Näytteistä tehtävät määritykset vaihtelevat hieman pisteittäin ja vuodenajoittain. Vedenlaadun keski- ja ääriarvoja vuosilta 2015–2025 on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 14-1) ja oheisissa kuvissa (Kuva 14-3 ja Kuva 14-5).



Kuva 14-2. Kallaveden yhteistarkkailun näytteenottopisteet sekä sedimenttinäytteenottopisteet NP3 ja NP4 (ks. luku 14.1.4). Pisteiden nimessä H-kirjain tarkoittaa hapetusasemaa.

Hankealueen yläpuolisella Pohjois-Kallaveden puoleisella syvännepisteellä (havaintopaikka 330) ja Sorsasalon etäpuolella Kallaveden syvänteessä (havaintopaikka 338A) on havaittu kevättalvisin happipitoisuuksien selvää heikentymistä ja ajoittain happi on kulunut käytännössä loppuun (Taulukko 14-1, Kuva 14-3). Syvänteiden hapetus pohjajalimastimilla on parantanut alusveden happipitoisuutta. Etelämpänä Kellosoelan havaintopaikalla 345 alusveden happitilanne ei ole ollut yhtä heikko: hapen kyllästysaste on ollut minimissään 12 %. Kallaveden keskiosassa havaintopaikoilla 374, 377 ja 358 sekä Kallaveden eteläosassa

(havaintopaikka 405) on havaittu happitilanteen heikentymistä ajoittain kevättalvella (Kuva 14-3).

Kallaveden keskimääräinen sähkönjohtavuus on ollut luonnonvesille tyypillisen alhainen (noin 5 mS/m) ja pH neutraalin tuntumassa. Veden sulfaattipitoisuus on keskimäärin 4–6 mg/l ja vaihteluväli on 4–18 mg/l. Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) on vaihdellut päällysvedessä lievästi humusvaikutteisille järville tyypillisellä tasolla, noin 13–14 mg/l. Kallaveden näkösyvyys vaihtelee puolestatoista metristä neljään metriin. Merkittävää veden hygieenisen laadun heikentymistä ei ole esiintynyt.

Kallavedessä Kallansiltojen pohjoispuolella (330) ja Sorsasalons edustalla Kellošelällä (havaintopaikat 338A ja 345) pintakerroksen kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet keskimäärin ekologisen tila luokituksen mukaisella (Aroviita ym. 2019) tyydyttävällä tasolla (ka. 691–740 µg/l). Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet hyvällä/tyydyttävällä (24–28 µg/l) tasolla (Taulukko 14-1). Kallansiltojen kautta tuleva vesi (havaintopaikka 333) on ollut keskimäärin hieman fosforipitoisempaa (ka. 30 µg/l). Kokonaistyyppipitoisuus (ka. 740 µg/l) on ollut keskimäärin samaa tasoa kuin Sorsasalons edustalla (338A). Etelämpänä Kallavedessä (havaintopaikat 358, 374, 377 ja 405) kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet keskimäärin 11–12 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet 667–696 µg/l. Loppukesän ravinnepitoisuuksien perusteella vesistö on kokonaistypen suhteen rehevä ja kokonaisfosforin suhteen lievästi rehevä tai rehevä. Kellošelän kesäajan a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet keskimäärin >10 µg/l eli reheville vesille tyypillisiä. Etelämpänä Kallavedellä klorofyllipitoisuuksien keskiarvo on hieman alhaisempi, noin 9 µg/l.

Alusveden laatu on vaihdellut Kallavedessä enemmän ja pääsääntöisesti pitoisuudet ovat olleet pintaa korkeampia. Alusveden kokonaisravinnepitoisuuksiin kerrostuneisuuskausina vaikuttaa selvästi mm. alusveden happitilanne. Sorsasalons edustalla on havaittavissa Mondin tehtaan purkuvesien vaikutusta alusveden happitilanteen heikkenemisenä, kokonais- ja ammoniumtyyppipitoisuuksien kohoamisena sekä lievästi myös kohonneina sähkönjohtavuusarvoina ja sulfaattipitoisuuksina. Vesistövaikutukset ovat olleet selvimmin havaittavissa yleensä lopputalven näytteenottokerroilla. Kuormituksen vaikutukset vähenevät ulompana Kellošelällä, mutta ovat edelleen havaittavissa syvemmissä vesikerroksissa kerrostuneisuusajoina, varsinkin talvella. Kellošelän vedenlaatuun vaikuttaa myös Kallansiltojen kautta Iisalmen reitiltä tulevan veden laatu.

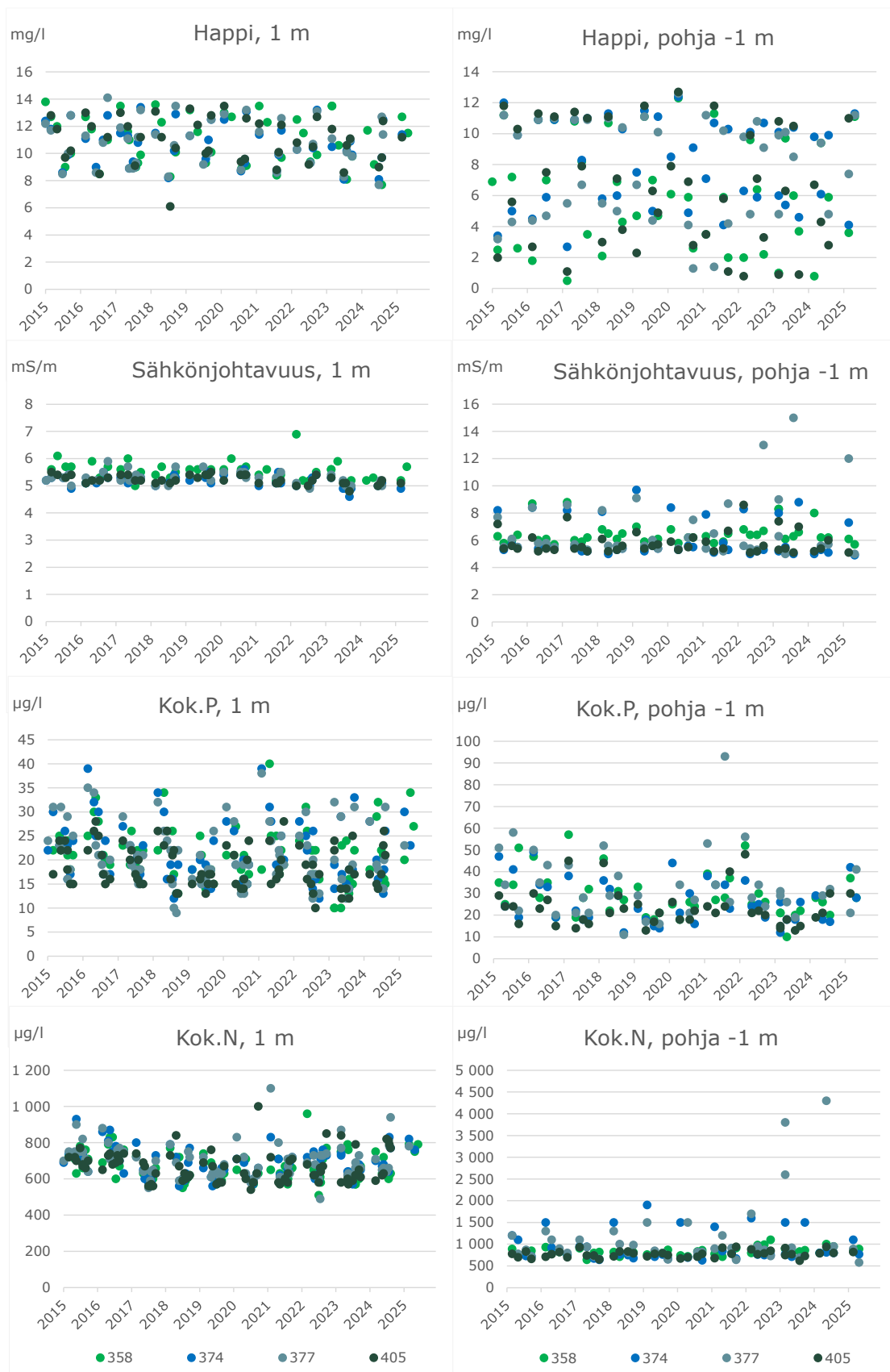
Kallaveden vedenlaatu on ollut happitason, sähkönjohtavuuden ja kokonaisravinnepitoisuuksien suhteen jaksolla 2015–2025 etenkin pintakerroksessa suhteellisen tasainen (Taulukko 14-1). Alusvedessä on nähtävissä ajoittain voimakkaampia pitoisuusnousuja etenkin Lehtoniemen puhdistamon läheisyydessä pisteellä 377.

Taulukko 14-1. Kallaveden vedenlaadun keski- ja ääriarvoja Kallavedellä vuosijaksolla 2015–2025 (Suomen ympäristökeskus 2025g). n = havaintojen lukumäärä

Paikka	Syvyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähk. joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/l	Kloro- fylli-a µg/l
P-Kallavesi 330															
keskiarvo	1,0	12,8	10,8	92	7,0	5,2	85	14	28	3	691	14	179	4	11,4
minimi		0,2	8,4	80	6,7	4,7	54	11	18	1	510	2	28	4	3,3
maksimi		23,3	14,2	120	7,4	5,8	160	21	54	13	900	51	310	5	22,0
n		81	40	40	20	40	40	40	81	43	81	81	41	10	42
keskiarvo	36,3	5,1	6,9	55	6,6	5,7	92	13	36	21	795	32		4	

Paikka	Sy- vyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähk. joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/l	Kloro- fylli-a µg/l
minimi		1,5	0,9	8	6,4	4,8	60	10	18	18	640	1		3	
maksimi		9,1	11,9	94	6,9	8,4	140	19	58	24	980	220		6	
n		75	75	75	31	75	37	75	75	13	75	75	2	16	
Kallavesi 333															
keskiarvo	1,0	8,8	10,6	91	7,0	5,2	83	13	30		738	23			
minimi	1,0	0,6	8,1	78	6,6	4,8	59	11	18		540	1			
maksimi	1,0	23,0	12,5	120	7,4	5,7	130	17	59		1100	260			
n		41	41	41	20	40	20	20	41		41	41			
Kallavesi 338A															
keskiarvo	1,0	12,7	10,6	91	6,9	5,1	78	13	24	2	740	66	231	6	10,9
minimi		0,1	1,3	53	6,6	4,2	57	10	17	1	610	2	120	4	2,3
maksimi		24,6	12,1	110	7,2	5,6	100	15	54	9	1500	650	230	8	22,0
n		82	13	46	9	46	5	46	18	42	18	82	5	12	42
keskiarvo	28,9	6,9	6,9	58	6,7	6,0	80	13	36	12	950	193		8	
minimi		1,9	0,4	3	6,5	4,5	57	6	17	7	540	6		6	
maksimi		13,1	11,9	95	6,8	9,7	130	17	92	17	2100	1200		13	
n		39	39	39	21	39	20	39	39	2	39	39		11	
Kallavesi 345															
keskiarvo	1	12,7	10,5	90	6,9	5,0	77	13	23	2	697	37	220	6	11,2
minimi		0,2	7,1	74	6,5	4,3	57	10	13	1	420	2	120	4	2,3
maksimi		24,9	13,5	120	7,3	5,5	120	16	41	10	900	230	390	9	42,0
n		82	45	45	25	45	24	24	82	41	82	82	41	11	58
keskiarvo	44,6	5,2	8,0	63	6,5	5,4	78	12	28		813	38		6	
minimi		1,1	1,5		6,4	4,5	51	10	14		540	2		5	
maksimi		9,1	11,9	94	6,8	6,6	120	17	45		1100	400		8	
n		41	41	41	21	41	20	20	41		41	41		11	
Kallavesi 358															
keskiarvo	1,0	12,8	10,9	95	7,1	5,5	68	12	21	2	669	11	214		11,5
minimi		0,1	7,7	82	6,9	5,0	51	9	10	1	510	1	110		3,8
maksimi		24,8	13,8	120	7,8	6,9	94	14	40	10	960	63	320		20,0
n		84	47	47	43	46	22	24	83	39	83	83	41		41
keskiarvo	37,3	4,7	6,0	47	6,7	6,5	67	11	29		836	38			
minimi		2,4	0,5	4	6,4	5,7	53	9	10		640	1			
maksimi		6,1	12,3	97	7,1	8,8	89	13	57		1100	370			
n		43	43	43	39	42	18	20	42		42	42			
Kallavesi 374															
keskiarvo	1,0	12,7	10,7	91	7,0	5,2	72	12	21	2	683	14	229	6	10,1
minimi		0,1	8,1	76	6,7	4,6	51	10	12	1	560	2	120	4	3,5
maksimi		23,8	13,4	110	7,3	5,6	120	22	39	11	930	60	360	11	20,0
n		83	46	46	25	46	46	46	83	41	83	83	41	11	41
keskiarvo	32,9	6,2	8,3	67	6,7	6,1	74	12	27		950	8		9	
minimi		1,2	2,7	20	6,5	4,9	51	10	12		630	1		6	
maksimi		11,6	12,4	97	7,3	9,7	110	18	49		1900	53		12	
n		42	42	42	21	42	21	42	42		42	42		11	

Paikka	Sy- vyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happi kyll.%	pH	Sähk. joht. mS/m	Väri mg/l Pt	COD _{Mn} mg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ - P µg/l	Kok.N µg/l	NH ₄ - N µg/l	NO ₃ - N µg/l	SO ₄ mg/l	Kloro- fylli-a µg/l
Kallavesi 377															
keskiarvo	1,0	12,7	10,8	92	7,1	5,3	72	12	21	2	696	12	238	6	9,9
minimi		0,1	7,7	77	6,8	4,8	51	9	9	1	490	1	120	4	2,9
maksimi		23,3	14,1	110	7,5	5,9	110	15	38	13	1100	59	380	8	20,0
n		82	45	45	26	45	23	23	82	41	82	82	41	12	41
keskiarvo	33,6	5,9	7,8	62	6,7	6,8	73	12	33		1142	13		11	
minimi		1,6	1,3	11	6,5	5,0	50	9	11		580	1		8	
maksimi		9,8	12,6	98	6,8	15,0	110	15	93		4300	100		18	
n		39	38	38	19	38	19	19	39		39	39		10	
Kallavesi 405															
keskiarvo	1,0	12,2	11,0	92	7,1	5,2	64	11	19	2	667	7	218		8,9
minimi		0,1	6,1	67	6,8	5,0	50	9	10	1	540	1	90		3,6
maksimi		23,6	13,5	110	7,5	5,5	90	14	28	5	1000	24	370		18,0
n		72	37	37	21	37	37	36	71	37	72	72	37		41
keskiarvo	43,4	5,1	6,6	53	6,6	5,8	65	11	23		777	34			
minimi		1,2	0,8	6	6,5	5,1	49	9	13		620	2			
maksimi		9,1	12,7	97	7,0	8,6	81	14	48		940	310			
n		41	41	41	21	41	20	41	41		41	41			



Kuva 14-3. Kallaveden havaintopaikkojen 330, 338A ja 345 vedenlaatu vuosina 2015–2025. Happikuvaajissa on esitetty myös hapetusasemien (338H, 338HB, 340H) tulokset.

Hapetusasemien pohjanläheisessä vesikerroksessa näkyy Mondin purkuvesien vaikutus happipitoisuuksien ajoittaisena heikkenemisenä ja kohonneina ammoniumtyyppipitoisuuksina (Taulukko 14-2). Hapetuksen seurauksena talvien happitilanne on ollut erinomainen hapetuksen ollessa käynnissä. Syvänteen 338A happitilanne on parantunut hapetuksen alettua viereisellä syvänteellä 338H syksyllä 1999. Ammoniumtyyppiä kertyy edelleen hapetussyvänteisiin 338H ja 338BH, näkyen alusveden korkeina pitoisuuksina. Pitoisuudet ovat samaa tasoa kuin asemalla 338A. Asemalla 340H ammoniumtyypin pitoisuudet ovat olleet tarkkailuvuosien aikana selvästi tätä pienempiä, ilmentäen kuitenkin ajoittaista jätevesien kertymistä, vaikkakin laimentuneena. Kellošelän hapetuksen avulla on pystytty kompensoimaan jätevesien sisältämän ammoniumtyypin happea kuluttava vaikutus sekä estämään fosforin vapautuminen sedimentistä (Vesi Eko 2024).

Taulukko 14-2. Kallaveden hapetusasemien keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2015–2025. n = havaintojen lukumäärä

Paikka	Aika	Syvyys	Lt	Happi	Happi	Kok.P	NH4-N	E.coli
		m	°C	mg/l	kyll.%	µg/l	µg/l	kpl/100ml
Kallavesi 338H								
	keskiarvo	1,0	9,6	10,3	88	23	53	1
	minimi		0,2	7,9	73	13	2	0
	maksimi		21,2	12,6	100	40	380	10
	n		20,0	20,0	20	20	20	19
	keskiarvo	26,7	6,5	8,4	66	27	351	
	minimi		0,8	3,6	34	18	2	
	maksimi		13,4	13,6	96	68	1100	
	n		20,0	20,0	20	20	20	
Kallavesi 338BH								
	keskiarvoa	1,0	9,7	10,2	87	22	57	3
	minimi		0,2	8,1	73	12	2	0
	maksimi		21,2	12,6	100	40	350	21
	n		20,0	20,0	20	20	20	20
	keskiarvo	28,5	6,6	8,1	64	25	400	
	minimi		0,8	3,2	23	18	2	
	maksimi		15,1	13,6	95	52	1500	
	n		20,0	20,0	20	20	20	
Kallavesi 340H								
	ka	1,0	10,5	10,2	86	24	49	17
	min		0,2	7,6	76	13	6	0
	max		21,0	12,5	100	32	290	250
	n		20,0	20,0	20	20	20	20
	ka	35,7	6,4	8,9	70	23	117	
	min		0,8	5,1	46	16	2	
	max		13,1	12,3	86	30	410	
	n		20,0	20,0	20	20	20	

14.1.4 Sedimentin laatu

Vedyn tuotannossa syntyvä hukkalämpö siirretään Sorsasalosta Haapaniemen voimalaitokselle putkella, joka kulkee pääosin Kallaveden pohjassa (kuva 2-2). Pohjasedimentin ruoppausta tehdään putken reitillä ranta-alueilla, jossa veden syvyys on 3,5 metriä tai vähemmän ja ruopattavia massoja on noin 25 000 m³.

Kallaveden sedimenttiä on tutkittu satunnaisesti Kallaveden yhteistarkkailun yhteydessä sekä yksittäisissä sedimentin haitta-ainetutkimuksissa.

Kallaveden yhteistarkkailututkimuksiin kuuluvat sedimenttinäytteet otettiin viimeksi keväällä 2014. Sedimenttinäytteistä todettiin hieman kohonneita kokonaisfosforin pitoisuuksia (2,4–4,2 g/kg ka). Pienimmät fosforipitoisuudet todettiin Pohjois-Kallaveden puolella sekä entisen Savon Sellun tehtaan (nyk. Mondi Powerflute Oy:n) lähialueella ja Kelloiselällä. Korkeimmat pitoisuudet todettiin Lehtoniemen puhdistamon edustalla ja Kallaveden eteläosissa. Myös typpipitoisuus oli korkein Etelä-Kallavedellä. Kokonaistypen pitoisuus vaihteli välillä 5,1–7,9 g/kg ka. Suurimmat happea kuluttavan aineksen keskipitoisuudet havaittiin entisen Savon Sellun tehtaan edustalla, Säyneensalon ympäristössä ja Kallaveden eteläosissa. Sedimentin biologisen hapenkulutuksen (BOD₇) suurimmat keskipitoisuudet (11,5–12,4 gO₂/kg ka) havaittiin entisen Savon Sellun tehtaan edustalla, Säyneensalon ympäristössä ja Kallaveden eteläosissa. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2014)

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä Kertymärekisterissä (Suomen Ympäristökeskus 2025j) hukkalämmön siirtoputkiston reitin läheisyydessä Potkunsaaren länsi- ja lounaispuolella on sedimenttinäytepisteet Potkunsaari NP3 (etäisyys reitistä noin 50 metriä) ja Potkunsaari NP4 (noin 150 metriä) (Kuva 14-2). Vuonna 2009 näiden pisteiden sedimenttinäytteistä todettiin kohonneita pitoisuuksia metalleja ja orgaanisia tinayhdisteitä.

Lisäksi noin 500 metrin etäisyydellä reitin länsipuolella on havaintopaikka 338A. Vuonna 2012 tämän havaintopaikan sedimenttinäytteestä todettiin kohonneita pitoisuuksia metalleja, öljyhiilivetyjä (C₁₀–C₄₀), PAH- ja PCDD/F-yhdisteitä, klordaaneja, fenoleja sekä orgaanisia tinayhdisteitä (Suomen ympäristökeskus 2025j).

Sedimentin haitta-aineet ja rakennettavuus hukkalämmön siirtoputkiston reitillä tutkitaan Kuopion Energian SMR-laitoshankkeen selostusvaiheessa toteutettavassa sedimenttiselvityksessä ja pohjan luotauksissa (luku 6.3).

Kuopion Energian Sorsasalons SMR-laitoshanketta varten suoritettiin syksyllä 2025 pohja-eläinnäytteenotto (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b, Liite 2) viideltä eri näytteenottopaikalta (luku 14.1.6.2 ja Kuva 14-6). Näytteenoton yhteydessä arvioitiin myös aistinvaraisesti pohjasedimentin koostumus. Näytepisteissä P1 ja P2 pohjasedimentti on hiekkaa, savea, liejua ja mutaa. Näytepisteissä P3–P4 pohjasedimentti on savea, liejua ja mutaa.

14.1.5 Vesienhoito

Hankealue sijaitsee Vuoksen vesienhoitoalueella. Vesienhoitoalueelle on laadittu viimeisin vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 sekä suunnitelmaan liittyvä toimenpideohjelma (Kotanen ym. 2022, Vallinkoski ym. 2022). Vesienhoidossa pintavesien tilaa kuvataan ekologisen ja kemiallisen luokittelun perusteella. Vesistön ekologisen tilan arvioinnin lähtökohtana on arvioitu vesistön luontainen tila. Pintavedet on jaettu maantieteellisesti ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi ja kullekin tyyppille on asetettu

omat tilaa koskevat tavoitteet sen luonteisten ominaisuuksien mukaan. Vesistön nykyistä tilaa kuvaavia mittareita, kuten veden ravinnepitoisuuksien tai eliöyhteisöjen koostumusta, verrataan vesistön luontaiseen, ihmistoimintaa edeltäneeseen vertailutilaan.

Pintavesityyppiluokittelussa Kallavesi sekä sen yläpuoliset Pohjois-Kallavesi ja Juurusvesi-Karhonvesi kuuluvat suuri humusjärvi -tyyppiin (Sh). Pintavesien 3. kauden luokituksen mukaan Kallaveden ekologinen tila on hyvä ja Pohjois-Kallaveden tyydyttävä (Taulukko 14-3 ja Kuva 14-4). Vesimuodostumien yksityiskohtaisemmat laatutekijäkohtaiset 3. kauden luokitustiedot on esitetty taulukossa 14-3.

Kallaveden vesimuodostumassa vesienhoidon tavoitteena on säilyttää hyvä ekologinen ja kemiallinen tila (Kotanen ym. 2022).

Taulukko 14-3 Kallaveden ja Pohjois-Kallaveden ekologinen tila laatutekijöittäin vesienhoidon kolmannella kaudella (Suomen ympäristökeskus 2025h)

Tilaluokka	Laatutekijä	Kallavesi	Pohjois-Kallavesi
Biologinen tila		Hyvä	Tyydyttävä
	Kasviplankton	Tyydyttävä	Tyydyttävä
	Vesikasvit eli makrofyytit	Hyvä	Hyvä
	Piilevät	Tyydyttävä	Välttävä
	Pohjaeläimet	Hyvä	Tyydyttävä
	Kalat	Hyvä	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Hyvä	Tyydyttävä
	kokonaisfosfori (µg/l)	Hyvä	Tyydyttävä
	kokonaistyyppi (µg/l)	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Hydrologis-morfologiset olosuhteet		Erinomainen	Erinomainen
Kokonaisluokitus		Hyvä	Tyydyttävä



Kasviplankton -laatutekijä on ollut tyydyttävällä tasolla jo aiemmalla luokittelukaudella ja uusimman luokitteluohjeistuksen (Aroviita ym. 2025) mukaisesti one out all out -periaatteen mukaan tilaluokka asettuu heikoimman laatutekijän mukaan. Laatutekijän

muuttujista a-klorofyllissä trendinomainen nousu on edelleen jatkunut muuttujan ollen vielä hyvällä tasolla, mutta lähellä T/Hy-rajaa. Satelliittikuvatulkittu a-klorofyllipitoisuus kuvastaa hyvää tasoa. Haitallisten sinilevien prosenttiosuus luokituu erinomaiseksi. Muuttujista kokonaisbiomassa (tydyttävä) ja TPI kasviplankton trofiaindeksi (tydyttävä) ovat edellisen kauden tapaan hyvää heikommassa tilassa, mikä laskee kokonaisuutena kasviplankton -laatutekijän tila-arvion tyydyttäväksi. Syvännepohjaeläimet ovat heikentyneet edellisestä kaudesta nyt niukasti tyydyttävälle tasolle. Pidemmällä aikavälillä syvännepohjaeläinten osalta heikkenevää kehitystä ollut myös 2. ja 3. luokittelukauden välillä. Sulkasääsken (*Chaoborus flavicans*) toukat paikoin runsaslukuisia, tiheydet kuitenkin laskeutuneet 2010-luvun tasosta. Koiruksen havaintopaikalta (Koirus 30) on luokittelukaudella enemmän aineistoa kuin edellisellä kaudella, mikä voi osaltaan mahdollisesti vaikuttaa syvännepohjaeläimistön tila-arvioon. Makrofyytit luokituvat hyväksi. Kasviplanktonia, pohjaeläimiä ja makrofyyttejä on käsitelty tarkemmin myös luvussa 14.1.6. Pintaveden kesäaikainen kokonaisfosforipitoisuus on viime luokittelukaudesta hieman laskenut ollen selvästi hyvää luokkaa. Vastaavasti myös typpipitoisuus on laskenut ja lähellä T/Hy-rajaa, mutta luokituu edelleen tyydyttäväksi edellisen kauden tapaan. Humuspitoisuus on noususuunnassa. Talviaikaista pohjanläheistä hapettomuutta ei ole esiintynyt luokitteluun käytetyillä havaintopaikoilla ja havaintopaikalla Koirus 30 on tapahtunut tältä osin parannusta edelliseen kauteen nähden, vaikka säännönmukaista hapettomuutta siellä esiintyykin kesäkerrostuneisuuskauden loppupuolella. Menetelmällisesti puutteellisten koekalastusaineistojen perusteella laskettu arvio kalat -laatutekijälle on ollut lähellä Hy/E-rajaa, mutta epävarma luokitustulos on jätetty luokittelun ulkopuolelle. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2025)

Haitta-aineiden esiintymisen perusteella määriteltävä kemiallinen tila on luokiteltu lähimmissä vesimuodostumissa hyvää huonommaksi, kuten kaikissa Suomen vesimuodostumissa johtuen bromattujen difenyylietterien (PBDE) pitoisuuden ylittymisestä asiantuntija-arviona. PBDE kuuluu ns. ubikvitaarisiin eli UBI-aineisiin, jotka ovat kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita. Näiden aineiden pitoisuuksiin ei voida vaikuttaa kansallisin toimenpitein ja siksi niiden osalta voidaan poiketa vesien hyvän tilan vaatimuksesta.

Vesienhoidon suunnittelussa toimenpiteet kohdistetaan toimijasektorikohtaisesti. Teollisuuden päästöjä rajoitetaan ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla. Jätevesien käsittelymenetelmät sekä vesistöön johdettavien jätevesien haitta-aineiden pitoisuusrajat on esitetty toiminnan ympäristöluvassa. Ympäristönsuojelulain muutoksen myötä lupavollisessa toiminnassa korostuu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttö. Kaudelle 2022–2027 teollisuuslaitoksille esitettyjen toimenpiteiden kautta kiinnitetään erityistä huomiota laitosten käyttöön, ylläpitoon sekä tehostamiseen. Teollisuuslaitosten riskienhallinta- ja häiriötilanteisiin liittyvien suunnitelmien tulee olla ajantasaisia ja tehtyjen riskien vähentämistoimien tulee olla mitoitettu ja toteutettu toimintaympäristö huomioiden. Lisäksi vesiympäristölle haitallisten- ja vaarallisten aineiden hallinnan tehostaminen teollisuuslaitoksilla huomioidaan valvonnan toteutuksessa. Toimenpideohjelmakaudella 2022–2027 teollisuuden täydentäviä toimenpiteitä ei esitetä Pohjois-Savon vesimuodostumiin.

Hukkalämpöputken rakentamisen vaatimat ruoppaukset huomioidaan hydrologis-morfologisin paineina vesimuodostumien tila-arvioinnissa ja huomioidaan vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien yhteydessä. Ruoppaukset voivat aiheuttaa myös haitallisten aineiden osalta ympäristölaatu normien ylityksiä haitallisille aineille. Ruoppausten vaikutukset vesimuodostuman arvioidaan tapauskohtaisesti. Jos ruoppaus voi heikentää

ekologista tilaa tai vapauttaa haitallisia aineita, toimenpiteet on suunniteltava niin, että vaikutukset minimoidaan (Aroviita ym. 2025).

14.1.6 Vesiekologia

14.1.6.1 Kasviplankton

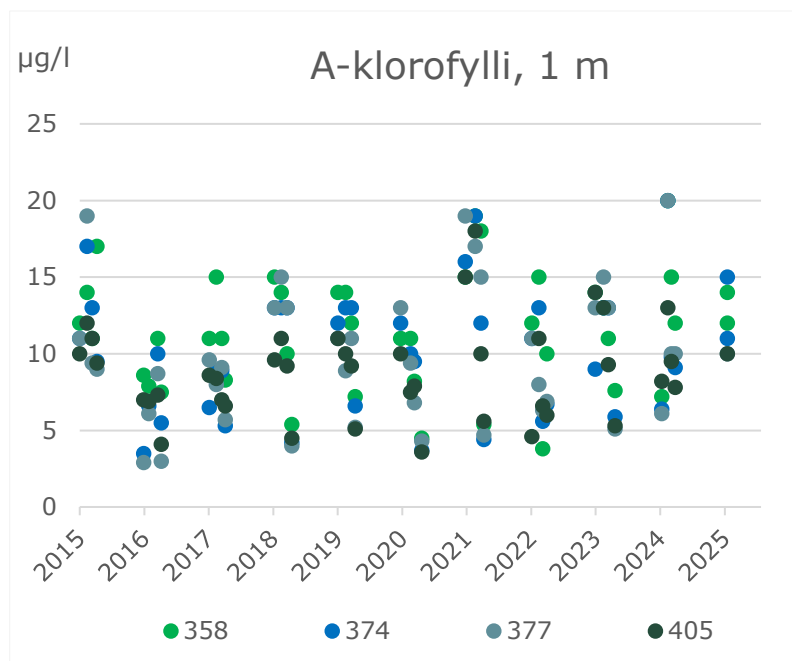
Kallavedellä kasviplanktonin määrää tarkkaillaan vuosittaisten a-klorofyllimääritysten lisäksi joka kolmas vuosi tehtävillä kasviplanktonin biomassan ja lajistorakenteen määrittämisillä. Kasviplanktonnäytteet on otettu edellisen kerran kesällä 2022 tarkkailuohjelman mukaisista paikoista (Kuva 14-2). Hankealuetta lähimmät havaintopaikat ovat 338A ja 345, lisäksi kasviplanktonnäytteitä on otettu Kallavedestä tarkkailuohjelman mukaisilta muilta vesistöhavaintopaikoilta 330, 358, 375, 377 ja 405. Kasviplanktonnäytteiden perusteella arvioitiin Kallaveden ekologista tilaa a-klorofyllipitoisuuden, kokonaisbiomassan, haitallisten sinilevien osuuden ja trofiaindeksin (TPI) avulla (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023, Eco-Monitor 2023).

Hankealueen yläpuolisella Pohjois-Kallaveden havaintopaikalla (330) on nähtävissä rehevyyssvaikutusta kasviplanktonlajiston sekä myös a-klorofylli- ja biomassaindikaattorien arvoissa. Kasviplanktonnäytteiden biomassat viittasivat tyydyttävään tai välttävään ekologiseen tilaan.

Kallavedessä Sorsasalons edustalla (338A) kasviplanktonbiomassat viittasivat tyydyttävään ekologiseen tilaan ja TPI-rehevyysindeksitulokset ilmensivät hyvää tai tyydyttävää ekologista tilaa. Kellošelällä (345) sekä myös Lehtoniemen lähialueella (377) kasviplanktonnäytteiden kokonaisbiomassat viittasivat välttävään tai tyydyttävän ekologiseen tilaan. TPI-arvo vaihteli hyvästä välttävään. Eteläisellä Kallavedellä (asemat 25 ja 405) tilanne oli hieman parempi: klorofylli- ja biomassa-arvot pysyivät pääosin tyydyttävässä luokassa. Trofiaindeksi (TPI) kuvasti yleisesti rehevyyden lisääntymistä loppukesää kohti.

Kallaveden kasviplanktonlajisto oli monipuolinen ja näytteissä havaittiin 55–82 lajia. Valtalajeja olivat piilevät (esimerkiksi *Asterionella* ja *Tabellaria*), nielulevät (*Cryptomonas*), kultalevät (*Dinobryon*) sekä sinilevät (*Aphanizomenon* ja *Dolichospermum*). Kasviplankton tarkkailun tulokset osoittivat kokonaisuutena tyydyttävää, paikoin hyvää tilaa. Haitallisten sinilevien määrä ei ollut merkittävä, eikä niiden esiintyminen aiheuttanut veden laadun heikkenemistä.

Kokonaisuutena rehevyyden merkit olivat voimakkaampia Pohjois-Kallavedellä ja Kellošelällä, kun taas eteläisellä Kallavedellä ja Säyneensalons alueella vesistön tila on kasviplanktonin suhteen hieman parempi. Ravintoverkkosäätely ja eläinplanktonin muutokset viittaavat siihen, että Etelä-Kallavedellä kasviplanktonin runsastuminen on osin biologisen säätelyn seurausta. Syötäväksi kelpaavan kasviplanktonin osuus on vähentynyt verrattuna ei-syötäväksi luokiteltuun kasviplanktoniin. Tämä tarkoittaa, että eläinplanktonille sopivaa ravintoa on vähemmän kuin aiemmin. Eläinplanktonin rakenteessa on tapahtunut muutoksia: esimerkiksi *Daphnia*-vesikirppujen yksilötiheys ja koko ovat pienentyneet 1990-luvulta vuoteen 2019. Samalla sulkasääskens toukkien tiheys on kasvanut, mikä viittaa ravintoverkkosäätelyn muutoksiin. Nämä tekijät sekä kasviplanktonlajiston muutokset antavat viitteitä siitä, että ravintoverkkosäätely on vaikuttanut kasviplanktonin runsastumiseen erityisesti Etelä-Kallavedellä viime vuosina (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023). Klorofylli-a-pitoisuuksissa on jaksolla 2015–2025 havaittavissa lievää kasvua (Kuva 14-5).



Kuva 14-5 Kallaveden havaintopaikkojen 330, 338A ja 345 a-klorofyllipitoisuus vuosina 2015–2025.

Ympäristöhallinnon luokittelun mukaan Kallaveden ekologinen ja biologinen tilaluokka on vesienhoidon kolmannella luokittelukierroksella hyvä, mutta kasviplankton-laatutekijän tila on hieman heikompi eli tyydyttävä. Uusimman luokituksen alustavissa tiedoissa kasviplankton laatutekijän tila on edelleen tyydyttävä johtuen erityisesti kokonaisbiomassasta ja TPI trofiaindeksistä. Klorofyllitaso on vielä hyvä huolimatta lievästä nousevasta pitoussuustrendistä. Myös satelliittikuvatulkittu a-klorofyllipitoisuus kuvastaa hyvää tilaa. Kuten edellä on kuvattu, on haitallisten sinilevien prosenttiosuudet Kallavedessä olleet yleisesti pieniä muuttujan luokittuessa erinomaiseksi. Kasviplankton -laatutekijän tyydyttävä tila-arvio laskee uudessa luokituksessa koko ekologisen tila-arvion tyydyttäväksi. (Pohjois-Savon ELY-keskus 2025, ks. luku 14.1.5).

14.1.6.2 Pohjaeläimet

Hankealueelta on verrattain hyvin pohjaeläinhavaintoja (Suomen ympäristökeskus 2025i). Kallaveden yhteistarkkailussa pohjaeläinseuranta on tehty vuodesta 1977 lähtien (KVVY Tutkimus Oy 2023). Pohjaeläinseuranta tehdään joka kolmas vuosi, edellisen kerran näytteet on otettu syys-lokakuussa 2022. Vuodesta 2007 alkaen näytteet on otettu kahdeksalta linjalta, joista viisi (330, 338A, 345, 377 ja 405) on vanhoja ja kolme (378, 375 ja 25) uusia. Lisäksi ohjelmaan lisättiin Kelloiselän alueen (aiemmin ent. Savon Sellun, nyk. Mondi Powerfluten havaintoalue) ja Lehtoniemen puhdistamon hapetuspisteet (338BH ja 372AH), joista on otettu syvännenäytteet. Vuodesta 2016 alkaen seuranta supistettiin niin, että miltään linjalta ei enää otettu 10 metrin näytteitä. Lisäksi 20 ja 30 metrin näytteet jäivät pois linjoilta 345, 405 ja 25. Vuonna 2022 näytteet otettiin lisäksi kahdelta uudelta pisteeltä (372H ja 373H) (KVVY Tutkimus Oy 2023).

Kallaveden pohjaeläimistö koostui viimeisimpänä raportoituna tarkkailuvuotena 2022 kaikilla näyteasemilla suurimmaksi osaksi reheville tai lievästi reheville ja keskiravinteisille vesille tyypillisistä taksonista. Keskimäärin karuimmat pohjat tavattiin Pohjois-Kallaveden, Säyneensalon ja Hietasalon havaintoalueilla, kun taas rehevimmat pohjat olivat Kelloiselän ja Lehtoniemen havaintoalueella. (KVVY Tutkimus Oy 2023)

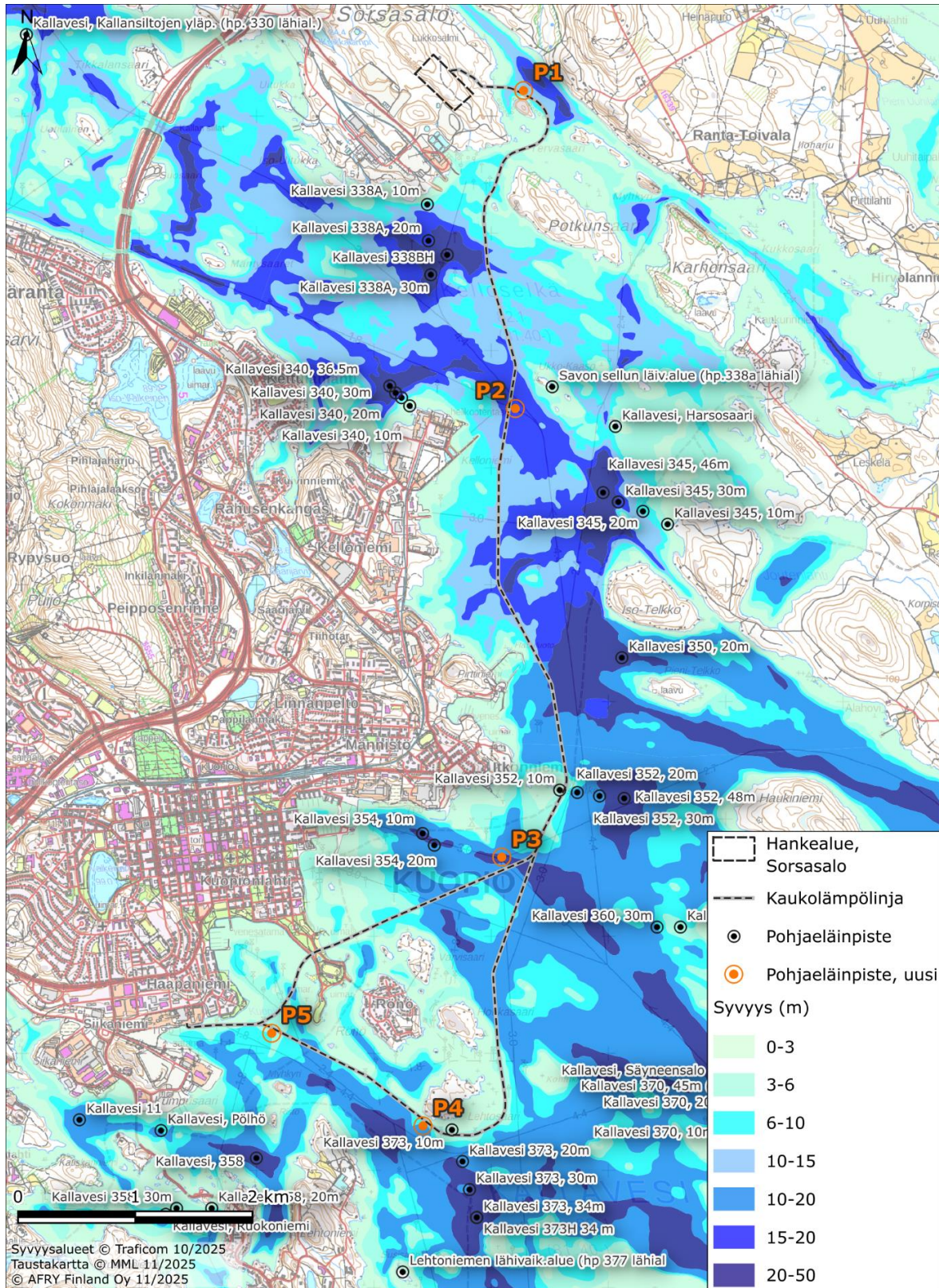
Sulkasääsken toukkien tiheys Kallavedessä kasvoi voimakkaasti 2010-luvulla, mutta vuoden 2019 tarkkailukierroksella sulkasääskitiheydet olivat palautuneet 2000-luvun alkupuolen tasolle. Vuonna 2022 sulkasääskitiheydet olivat taas monin paikoin kasvussa, mutta edelleen 2010-luvun tasoa pienempiä. Sulkasääsken toukat eivät ole varsinaisia pohjaeläimiä, sillä ne hankkivat ravintonsa vesipatsaassa liikkuen. Sulkasääsken toukkien runsas esiintyminen ilmentää yleensä pohjan ja/tai alusveden huonoja happioloja, sillä ne sietävät hyvin hapettomuutta. Toisaalta jo pelkkä savisameus tai veden humuspitoisuuskin saattaa luoda toukille hyvät olosuhteet, vaikkei pahoja happiongelmia esiintyisikään. Sulkasääski hyötyy lämpimistä kesistä, ja se saattaa olla runsastumassa ilmastonmuutoksen seurauksena. Myös vesistöjen yleinen tummumiskehitys suosii sulkasääskeä. Pohjaeläintihetydet ja -biomassa ovat kasvaneet monilla Kallaveden havaintoalueilla tarkkailun alkuaikoihin verrattuna, mutta pääosin kehitys on johtunut sulkasääskitoukkien runsastumisesta.

Syvännepohjaeläinindeksin (PICM) perusteella Kallaveden pohjien ekologinen tilaluokka vaihteli välttävän ja erinomaisen välillä. Pohjois-Kallaveden ja Kelloselän matalat näyteasemat luokittuivat vähintään hyvään luokkaan, kun taas syvemmät asemat näillä alueilla olivat tyydyttävässä tilassa. Säyneensalon kaikki havaintoasemat luokittuivat vähintään hyvään ekologiseen tilaan. Lehtoniemen alueella PICM sijoittui hyvään tilaan kahdella asemalla, ja muilla joko tyydyttävään tai välttävään tilaan. Hietasalons syvin asema luokitui tyydyttävään tilaan, mutta matalammat asemat hyvään tai erinomaiseen tilaan. Etelä-Kallavedellä PICM ilmensi tyydyttävää tilaa. Syvännepohjaeläinindeksin perusteella pohjaeläinyhteisöjen tilassa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Poikkeuksen muodosti Lehtoniemen asema 377, jossa PICM-indeksin ilmentämissä tilassa on paljon vuosien välistä vaihtelua ilman selkeää muutossuuntaa (KVVY Tutkimus Oy 2023). Kallaveden vesimuodostuman (N60 81.70) pohjaeläimistön ekologinen tila on kolmannella vesienhoitokaudella luokiteltu hyväksi. Neljännellä vesienhoitokaudella alustavien tietojen perusteella tila on laskenut tyydyttävään (Pohjois-Savon ELY-keskus 2025).

Lisäselvityksinä toista alueella olevaa hanketta varten on hankittu pohjaeläintietoja putkireittien varrelta (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b). Syksyllä 2025 toteutettiin lisänäytteenottoa viidellä eri näytepaikalla (P1–P5) putkilinjojen varrella (Kuva 14-6), jotka vaihtelivat syvyydeltään 7–24 metriä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b).

Kallaveden P1–P5 näytteenottoasemilla havaittiin suurimmaksi osaksi reheville pohjille tyypillisiä taksonia. Rehevin näytteenottoasema oli P3 ja lähempänä keskimääräistä rehevyydestä olivat selvityksen eteläisimmät asemat P4 ja P5. Näytteenottoasemien pohjaeläinyhteisöjen tila luokitui PICM- ja PMA-indeksien perusteella pääosin hyvään tai erinomaiseen tilaan. Poikkeuksena oli näytteenottoasema P1, jonka PMA-indeksin arvo poikkesi selvästi muista asemista. Aseman P1 syvänteessä pohjaeläinyhteisörakenne oli vinoutunut sulkasääskien (*Chaoborus flavicans*) runsaan esiintymisen ja niiden korkean suhteellisen osuuden vuoksi, mitkä heijastuivat myös asemalle laskettuna korkeana biomassana. P1:n näytteissä havaittiin kuitenkin myös lajeja, kuten *Sergentia coracina* ja *Spirosperma ferox*, joista *Sergentia* esiintyi runsaana. Nämä lajit nostavat PICM-indeksin arvoa korkeahkojen indikaattoripisteidensä ansiosta. Muilla näytteenottoasemilla pohjaeläinyhteisöt olivat lajistoltaan ja rakenteeltaan tasapainoisempia, mikä oli havaittavissa myös korkeina indeksiarvoina. Yksilötiheydet ja biomassa olivat Kallavedelle tyypillisiä. Lajistosta merkittävimpiä havaintoja olivat jäännemassainen (*Mysis relicta*) näytteenottoasemalla P3, sekä järvikatka (*Gammarus lacustris*) asemalla P4. Molemmat lajit ovat jääkauden reliktilajeja,

ja erityisesti järvikatka tunnetaan viileiden ja syvien järvien lajina. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b)



Kuva 14-6. Pohjaeläinnäytepisteet Kallavedellä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b).

14.1.6.3 Vesikasvillisuus

Kallavedellä tehdään ekologisen tilan seurannassa säännöllisesti myös vesikasvikartoituksia päävyöhykelinjoilla. Vesikasvillisuuden linjakartoitukset tehdään kuuden vuoden välein samoilla linjapaikoilla osana Kallaveden säännöstelyvelvoitetta. Vesikasvilajisto ja esiintymisvyöhykkeet toimivat indikaattoreina vesistön ekologisen tilan luokituksessa perustuen kolmeen indeksiin: tyyppilajien osuus (TT50), prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja referenssi-indeksi (RI). Vesikasvillisuuden seurantalintoja ei sijoitu lähelle hankealuetta, vaan Etelä-Kallavedellä lähimmät linjat ovat Puutossalmen tasalla ja Pohjois-Kallavedellä Laansaaressa pohjois- ja luoteispuolella.

Kallaveden vesikasvillisuuslinjojen 2017 (Alleco 2017) ja 2023 (AFRY Finland Oy 2023), kartoitustulosten Kallaveden vesikasvillisuus on monipuolinen ja pääosin suurille humusjärville tyyppinen, mutta kehityssuunta viittaa vyöhykkeiden yksipuolistumiseen, erityisesti pohjalehtinen raani ja osa uposlehtisistä ovat vähentyneet. Etelä-Kallavedellä vesi on hieman kirkkaampaa kuin pohjoisosassa, ja pohjalehtisiä esiintyy selvästi pohjoisosaa enemmän. Lahnaruoho muodostaa etelässä oman vyöhykkeen, ja uposlehtisiä kuten vitoja ja ärviöitä tavataan runsaammin kuin pohjoisessa. Pohjois-Kallavedellä kelluslehtiset (vesitatar, ulpukka) hallitsevat, upos- ja pohjalehtisiä lajeja tavataan satunnaisemmin, eivätkä ne muodostaneet omia vyöhykkeitään. Kelluslehtiset kasvustot ovat laajentuneet sekä etelässä että pohjoisessa, mikä voi tukahduttaa muita vyöhykkeitä.

Kokonaisuutena Kallaveden vesikasvillisuus on edelleen monipuolinen, mutta kehityssuunta viittaa kelluslehtisten lisääntymiseen ja upos- sekä pohjalehtisten taantumiseen. Tämä voi olla merkki rehevöitymisestä ja rantavyöhykkeiden muutoksista.

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien indeksien perusteella Kallaveden vesikasvillisuuden ekologinen tila on arvioitu hyväksi kolmannella vesienhoitokaudella (Suomen ympäristökeskus 2025h). Neljännellä vesienhoitokaudella tila on myös luokituttamassa hyväksi alustavien tietojen perusteella (Pohjois-Savon ELY-keskus).

Sorsasalons sekä Kuopion kaupungin edustalla hankealueella tehtiin kesällä 2025 myös erillinen vesikasvillisuusselvitys hukka- ja kaukolämpöputkilinjojen rantautumisalueilla sekä myös alueilla, joissa putkilinja kulkisi lähellä rantoja (Liite 3, AFRY Finland 2026). Putkireittien paikkoja ei ollut kartoituksen aikaan täysin tarkasti suunniteltu, joten alueet pyrittiin kartoittamaan yleispiirteisesti riittävän laajalta alalta. Tarkastelun tavoitteena oli arvioida rantojen luonnontilaa sekä tunnistaa vesikasvilajisto ja havainnoida niiden runsautta sekä löytää mahdolliset harvinaiset ja uhanalaiset lajit.

Maastossa kartoitus tehtiin kiertämällä alueet veneellä ja rannassa kahlaamalla sekä talentamalla reitti GPS-laitteella. Uposkasvillisuutta tarkistettiin vesikiikarin, teleskooppivartisen haravan, heittoharan sekä vedenalaiskameran avulla. Kartoituksen yhteydessä havainnoitiin myös vesisyvyyyksiä ja valokuvattiin alueita. Vaihtoehtoisia putkilinjojen rantautumiskohteita kartoitettiin Sorsasalossa kaksi ja kaupungin edustalla viisi. Kuopion Energian YVA-vaihtoehdossa VE2 kaukolämpöputkilinja kulkisi Väinölänniemen läpi ja myös tältä alueelta rantoja kartoitettiin. Osa rantautumisalueista, kuten Haapaniemi ja Kirkkokadun pää, olivat pitkälti muutettuja rakennettuja. Väinölänniemessä ja Ikonniemessä rantautumisalueet sijoittuivat myös osin uimarantojen läheisyyteen. Väinölänniemen rannasta löytyi myös nopeasti sisävesissä levinnyt vieraslaji, hyytelösammaleläin, josta laji.fi mukaan Kallavedellä on toistaiseksi ollut vain yksittäisiä havaintoja. Myös vieraslaji karkunköynnöstä kasvoi Kuopion rannoilla monin paikoin. Kartoitetuista kohteista Kellonien vesikasvillisuus oli monipuolisin. Sorsasalossa sekä kartoitetuissa saarissa rannat

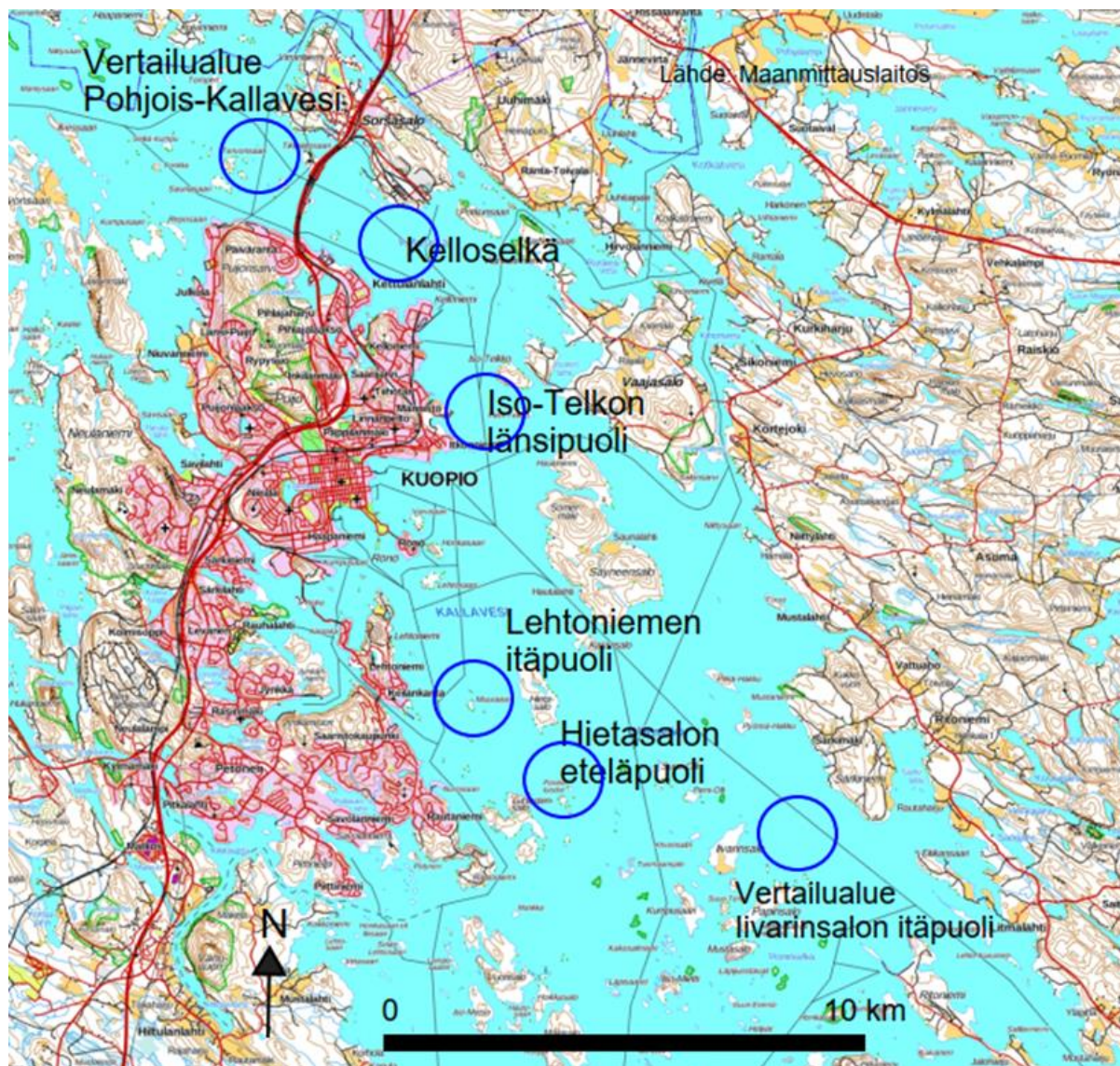
olivat pääosin kivisiä ja lohkareisia ja varsinainen vesikasvillisuus oli niukkaa rajoittuen lähinnä vesisammaliin. Suojaisessa Likolahdessa taas oli runsaat ulpukka-vitakasvustot.

14.1.7 Kalasto

Tietoja Kallaveden kalastosta on saatu Mondi Powerfluten ja Kuopion kaupungin Lehtonien jätevedenpuhdistamon kalataloudellisen yhteistarkkailuun perustuen (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024). Kalataloudellinen tarkkailu on käsittänyt verkkokoekalastuksia, koetroolauksia ja havaskokeita (Kuva 14-7) sekä aiemmin kuhan pienpoikasseurannan, joka on sittemmin korvattu koetroolauseurannalla.

Kalataloudellisen velvoitetarkkailun lisäksi tietoa Kallaveden kalastosta on saatavilla Kallaveden kalatalousalueen ja Tavinsalmi-Kallavesi kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmista ja muutamista Kallavettä koskevista kalastustiedusteluista. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Pintavesien 3. kauden luokituksen mukaan Kallaveden ekologinen tila on hyvä ja myös Kallaveden kalaston tila on luokituksessa arvioitu hyväksi. Pohjois-Kallaveden ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja kalaston tilaa ei ole arvioitu. Neljännellä vesienhoitokaudella alustavien tietojen perusteella tila on hyvän ja erinomaisen rajalla, mutta epävarman luokitustuloksen vuoksi laatutekijä jää luokituksen ulkopuolelle (suullinen tiedonanto, Pohjois-Savon ELY-keskus 2025).



Kuva 14-7. Kallaveden koekalastusalueiden sijainti. Ympyröidyillä alueilla on tehty koeverkkokalastukset ja havaskokeet. Trooliinijat ovat noudatelleet pitkälti samoja alueita. Kuva on raportista Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2024 (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

Etelä-Kallavesi on kalastoltaan varsin monipuolinen, tyypillinen Sisä-Suomen järvi. Kuhan kannat ovat hyvät, järvitaimenkannat lienevät enimmäkseen istutusten varassa. Ahvenen ja siian kannat voivat olla paikoitellen isot. Kevään 2020 kyselyssä kalakantojen tila nähtiin pääosin hyvänä. Etelä-Kallavedellä kuhan, hauen, ahvenen ja lahnan kannat katsottiin hyviksi. Erityisesti kuhakantojen katsottiin parantuneen viimeisen 10 vuoden aikana. Sen sijaan huonontuneiksi katsottiin erityisesti siika-, järvilohi-, taimen- ja muikkukanta. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kallavedellä tehtyjen verkkokoekalastuksen yksikkösaaliit olivat pieniä sekä saaliin painon, että kappalemäärien osalta. Kalaston runsaus on koekalastuksen perusteella vesimuodostumatyyppin vertailuarvoihin ja järven rehevyytasoon peilaten melko pieni. Järven tuottavuutta on mahdollisesti rajoittanut viime vuosikymmeninä koko maassa edennyt veden tummuminen. Kallavesi luokitellaan silti erinomaiseksi molempien yksikkösaalismuuttujien (kappalemäärä ja paino) osalta kaikilla alueilla. Hietasalon ja Iivarinsalon luokitus nousi näiltä osin erinomaiseksi, muiden alueiden luokituksen ollessa jo aiemmassa kalastuksessa

erinomaisessa luokassa. Kalaston rakenne on tasapainoinen ja petokalojen osuus nousi osalla alueista aiempaan kalastukseen verrattuna. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Yksikkösaalisuuttujen osalta Kallaveden koekalastusalueilla ei ole merkkejä kalastossa näkyvästä rehevöitymiskehityksen voimistumisesta. Särkikalojen biomassaosuus oli kuitenkin Mondin Powerfluten alapuolisella Kellošelällä ja Iso Telkossa aiemman koekalastuksen tavoin muita alueita huonompi, luokituksen pysyessä molemmilla alueilla tältä osin muuttumattomana. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Koetrollauksissa lohikalojen saalisosuus laski selkeästi vuonna 2024 aiempiin koetrollauksiin verrattuna, mikä johtuu ennen kaikkea muikun saaliiden pienenemisestä. Viimeiset muikkuvuosisuokat ovat jääneet heikoiksi muillakin maakunnan järvillä, joten muikkukannan taantuminen johtuu hyvin todennäköisesti epäsuotuisista sääolosuhteista muikun kuttu aikana ja/tai keväällä/alkukesällä, jolloin vastakuoriutuneet poikaset liikkuvat litoraali-alueella. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Koetrollauksen saalis koostui pääosin särkikaloista. Muikun vähentyminen on voinut osaltaan lisätä särkikalojen määrää ulappa-alueilla. Vetotuntikohtaiset kokonaissualit jäivät kuitenkin hieman koko tutkimusjakson keskiarvoa pienemmiksi. Elokuun koetrollaussaaliissa olleista, kymmenistä kesänvanhoista yksilöistä voidaan päätellä kuhan luontaisen lisääntymisen olevan Kallavedellä voimakasta, sillä suurin osa kesänvanhoista kuhista menee hyvin todennäköisesti läpi saalispussista. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024)

Vuoden 2024 havaskokeissa ainekertymät havaksiin olivat pääsääntöisesti hieman suurempia kuin vuonna 2021, mutta pienempiä kuin vuosina 2015 ja 2018. Havaskokeissa ainekertymät olivat suurimmillaan Kallaveden eteläosassa, Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon lähi- ja kaukovaikutusalueilla. Vertailualue Iivarinsalon ainekertymätkin kuitenkin kohosivat vuoteen 2021 verrattuna selkeästi, joten kohonneita kertymiä ei voi suoraan yhdistää Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon vaikutuksiin, vaan kyse on laajemmasta kertymän kasvusta eteläosan alueilla kokeen toteuttamishetkellä (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024).

Etelä-Kallaveden kuhakanta on vahva. Vuosina 2021 ja 2022 ammattikalastuksen kuha-saalis Etelä-Kallavedellä ylitti kiloissa muikun kilosaaliin, vaikka alueella kalastaa kaksi trooliparia. Myös haukea, ahventa ja lahnaa esiintyy melko runsaasti. Myös Puutossalmen eteläpuolella Koirus-Sotkalla kuhakanta on hyvä, mutta haukikanta on selvästi vahvempi, kuin Etelä-Kallavedellä. Lohikaloja alueella saadaan satunnaisesti ja muikkukanta vaihtelee vuosittain ja alueen eri osien välillä voimakkaasti. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Vuonna 2016 Etelä-Kallaveden alueella toteutettiin siikaselvitys (Mononen 2017), jossa pyrittiin selvittämään Kallaveden siikojen ikärakennetta, kasvunopeutta ja tehdä siivilähampaiden lukumäärän perusteella lajimäärityksiä. Tutkimuksen mukaan suurin osa vähintään 700 gramman painoisista siioista on Kallavedellä planktonsiikaa. Etelä-Kallaveden siikaistutuksissa on käytetty sekä plankton- että järvisiian poikasia. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Uhanalaisista jokirapua esiintyy kyselyn vastausten mukaan kalatalousalueen yksittäisissä osissa, joskin Etelä-Kallavedeltä jokirapua ei raportoitu. Täplärapua esiintyy kyselyn perusteella Koirus-Sotkan osa-alueella, mutta ei Etelä-Kallaveden alueella. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.1.8 Kalastus

Hankealue sijoittuu Kallaveden kalatalousalueelle. Puutossalmen pohjoispuolella sijaitseva Etelä-Kallavesi kuuluu kokonaisuudessaan Kallaveden kalatalousalueeseen ja Kuopion kaupungin Sorsasalosta länteen ja luoteeseen sijoittuva Pohjois-Kallavesi Tavinsalmi-Kallavesi kalatalousalueeseen. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kallaveden kalatalousalueella kalastus on pääasiassa vapaa-ajankalastusta, kaupallinen kalastus on vähäisempää. Kaupallista kalastusta harjoitetaan troolilla, verkoilla ja rysillä. I ja II-luokan kalastajia oli Kallaveden kalatalousalueella vuonna 2020 noin 10 henkilöä. Etelä-Kallaveden osa-alueella on suosittu viehelupa-alue, joka kattaa Etelä-Kallaveden selkäveden. Viehekalastuslupa oikeuttaa harjoittamaan kalastusta lupa-alueella perholla, heitto- ja vetouistimella. Vetouistelussa käytettävien vapojen ja vieheiden määrää ei ole rajoitettu. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Istutettavina kalalajeina Kallavedellä ovat pääsääntöisesti siika, kuha ja taimen. Kallaveden istutetaan vuosittain huomattavia määriä kuhan, siian ja järvitaimenen poikasia. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.1.8.1 Kaupallinen kalastus

Etelä-Kallaveden alueella oli 5 kappaletta I-luokan kalastajia ja 4 kappaletta II-luokan kalastajia vuonna 2019. Määrä ei ole tullut merkittävästi alaspäin, joskin vuonna 2016 I-luokan kalastajia oli vielä 6 kappaletta. Vuodesta toiseen tärkeimmät saaliskalat ovat olleet muikku ja kuha, joita pyydetään kilomääräisesti eniten. Muikku ja kuha muodostavat myös suurimman osan saaliin euromääräisestä arvosta Etelä-Kallavedellä kaupallisessa kalastuksessa. Kuhasaaliin arvo muodosti vuosina 2016–2019 noin 50 % saaliin vuotuisesta euromääräisestä arvosta verkko- ja rysäkalastuksessa. Muikun osuus kokonaissaaliin euromääräisestä arvosta oli noin 30 %. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kalataloudellisesti merkittävimmät alueet Etelä-Kallavedellä ovat selkävedet, sillä kaupallinen kalastus ja vapaa-ajankalastus painottuvat näille alueille. Kaupallinen kalastus tapahtuu troolaamalla laivaväylillä ja viehelupa-alue ulottuu Kallansilloilta Keski-Kallaveden saariston kautta Puutossalmelle. Koko Etelä-Kallaveden alue soveltuu hyvin kaupalliseen kalastukseen. Kalatalousalueen näkökulmasta alueelle soveltuvat kaikki lain mahdollistamat kaupallisen kalastuksen pyydykset. Troolaus ei sovellu kapeisiin lahtiin, mataliin vesiin tai rauhoitusalueille. Tästä syystä troolaus rajoittuu Etelä-Kallavedellä pääasiassa laivaväylille. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.1.8.2 Vapaa-ajan kalastus

Suuntaa antavia lukuja Etelä-Kallavedellä tapahtuvaan vapaa-ajan kalastukseen voi hakea reilun 15 vuoden takaisesta Suomi kalastaa 2009 -tutkimuksesta. Sen mukaan Etelä-Kallavedellä on kalastettu esimerkiksi viehekalastusluvalla 32 234 pyyntipäivää, ongella ja pilkillä jokaisenoikeuden nojalla 69 296 pyyntipäivää ja ikään perustuvalla viehekalastusoikeudella 9 689 pyyntipäivää. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Puutossalmen pohjoispuolisella Kallavedellä tehtiin myös vapaa-ajan kalastusta käsittelevä kalastustiedustelu vuonna 2006. Tiedustelu tehtiin yleisen tiedustelukäytännön mukaisesti alueelle kalastuslupia lunastaneille henkilöille, joten kalastajamäärä ja kokonaissaalis ovat todellisuudessa hiukan suurempia kuin mitä seuraavassa on esitetty. Tiedustelun kattamalla alueella kalasti noin 1 500 taloutta. Tärkeimpiä pyydyksiä olivat harvat verkot, muikkuverkot, katiskat ja erilaiset vapavälineet. Kalastusalueella on suosittu viehekalastusalue,

joka luo hyvät edellytykset hauen, kuhan ja taimenen viehekalastukselle. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2008)

Käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimista varten keväällä 2020 toteutetussa kyselyssä selvitettiin muun muassa Etelä-Kallaveden laatua kalavetenä. Etelä-Kallaveden kalavesien nykytilaa arvioi kyselyssä 20 vastaajaa. Kyselyn vastausten mukaan Etelä-Kallavesi nähtiin pääosin kohtuullisena tai hyvänä kalavetenä. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

Kyselyssä selvitettiin myös, millä tavalla kalaa pyydetään kalatalousalueen vesiltä ja miten tilanne on muuttunut viimeisen 10 vuoden aikana. Heittokalastus ja vetouistelu nähtiin alueella aktiivisena, melko aktiivisena tai kohtuullisena. Pyydyskalastuksen osalta vastaukset jakautuivat, joskin suurin osa vastaajista näki pyydyskalastuksen vähäisenä. Kyselyn tulosten mukaan seisovilla pyydyksillä kalastaminen on vuoden 2010 jälkeen vähentynyt. Heittokalastus on hieman aktiivisempaa eikä tilanne ole merkittävästi muuttunut vuoden 2010 jälkeen. Vetouistelun nykytila nähtiin enimmäkseen aktiivisena tai melko aktiivisena ja vetouistelu on lisääntynyt hieman viimeisen 10 vuoden aikana. Osa näki ammattikalastuksen lisääntyneen, mutta suurimmilta osin ammattikalastuksen tilaan ei osattu ottaa kantaa. Sama koski kalastusmatkailua. (Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021)

14.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa kuvataan hankkeen vaikutukset vesistössä Kallaveden alueella. Laitoksen merkittävimmät vesistövaikutukset liittyvät jäähdytysveden ottoon ja palautukseen Kallaveteen sekä hukkalämpöputken rakentamiseen vesistöön.

Hukkalämmön siirtoyhteyksien rakentaminen tehdään yhteistyössä Kuopion energian pienydinvoimalahankkeen kanssa (tarkemmin luvuissa 2.2 ja 3.2.7). Hukkalämmön siirtolinja kulkisi Sorsasalosta Kallaveden poikki Haapaniemen voimalaitokselle. Linjaus kulkee eteläosassaan kahta vaihtoehtoista linjaa pitkin, joista A kulkisi Väinölänniemen poikki ja B kiertäisi ulompaa Väinölänniemen ja Rönön saaren itäpuolelta. Laitokselta rakennettava putki kulkisi linjausta kuin rakennettavat Kuopion energian kaksi rinnakkaista kaukolämpöputkea. Kaikkiaan putkilinjan leveys on noin 15 m. Hukkalämpöputki ja kaukolämpöputket on eristetty ja lämpöhäviö niiden matkalla on erittäin vähäinen. Putket pääosin laskeaan pohjaan suunniteltuun sijaintiin, jolloin vaikutus veden laatuun ja vesiympäristöön jää vähäiseksi. Putkilinjalta kuitenkin menetetään jonkin verran vesikasvillisuuden kasvualaa sekä pohjaeläinten elinympäristöä. Ranta-alueilla putkilinjan rakentaminen edellyttää myös kaivutöitä ja vesialueiden ruoppausta. Arvio ruopattavista alueista ja ruoppausmassoista on noin 25 000 m³. Ruoppaus vesistössä aiheuttaa tilapäistä veden samentumista ja kiintoaineen leviämistä, mikä voi heikentää valo-olosuhteita ja peittää pohjaeläinten elinympäristöjä. Sedimenttiin sitoutuneita ravinteita ja haitta-aineita voi vapautua, mutta vaikutukset jäävät yleensä vähäisiksi. Häiriö on pääosin paikallinen ja lyhytaikainen, ja eliöstö palautuu tyypillisesti nopeasti. Samanlaista vähäistä samentumista ja kiintoainekuormaa voi aiheutua hulevesien kautta maa-alueilla tapahtuvasta rakentamisesta, mutta hulevesien hallinta ja käsittely suunnitellaan niin, että vaikutukset vesistöön jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Tuotantoprosessien apujäähdytyksen lämpökuorma on vaihtoehdoissa VE1B ja VE1C suunniteltu johdettavaksi Kallaveteen Sorsasalons eteläpuoliselle Kelloselälle. Jäähdytysveden tarve on noin 5 000 m³ tunnissa, eli noin 40 miljoonaa m³ vuodessa. Jäähdytysvesi otetaan Kallavedestä ja palautetaan takaisin noin viisi astetta alkuperäistä lämpimämpänä. Tämä voi muuttaa veden lämpötilaa ja kerrostuneisuutta, voi lisätä vesialueen rehevyyttä ja edelleen heikentää syvänteiden jo nykytilanteessa ajoittain heikentynyttä happitilannetta

sekä vaikuttaa jäätilanteeseen. Lämpö- ja happioloilla voi olla edelleen merkittävää vaikutusta vesiekosysteemiin. Lämpökuorman vaikutukset arvioidaan vesistömallinnuksella, ja erityistä huomiota kiinnitetään vaikutuksiin kalastoon, pohjaeläimistöön ja vesikasvillisuuteen otto- ja purkualueilla.

Lämpökuorman vaikutusten mallintamiseen käytetään kolmiulotteista virtaus- ja vedenlaatumallia (esim. YVA3D, Delft 3D). Malli on hyvin varmistettu ja dokumentoitu sekä laajasti käytetty ympäri maailmaa. Mallin lähtötietona käytetään alueen jokivirtaamia, lähi-alueen tuulitietoja, Kallaveden vedenkorkeustietoja sekä syvyystietoja. Mallinnuksen olosuhdetietoina käytetään ajanjaksoa, joka edustaa lämpimiä kesäolosuhteita. Lisäksi mallinnetaan talvitilanteessa vaikutus jääpeitteeseen keskimääräisen jäätalven olosuhteissa. Mallin toiminta varmistetaan vertaamalla mallinnettuja lämpötila-arvoja havaittuihin. Vesistövaikutusten mallinnuksesta laaditaan erillinen raportti, joka liitetään YVA-selostukseen ja tulokset kuvataan YVA-selostuksessa.

Vaikutusarvioinnissa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan myös järvikohtaista Kallavesimallia (<https://skvsy.fi/hanke/kallavesimalli/>).

Laitoksen jätevedet käsitellään pääosin omassa puhdistamossa, ja puhdistetut vedet johdetaan kunnalliseen viemäriverkkoon. Amiinipitoiset jätevedet sekä MTJ-prosessin emäkasiset jätevedet kuljetetaan erillisiin käsittelylaitoksiin. Jätevesien määrä on noin 140 000 m³ vuodessa. Jätevesien vesistövaikutukset ovat vähäisiä, koska niitä ei johdeta suoraan vesistöön. Mahdollisia riskejä liittyy häiriötilanteisiin tai poikkeamiin, jolloin käsittelemättömiä tai kemikaalipitoisia vesiä voisi päästä ympäristöön.

Hankkeen käytönaikaisten vesistövaikutusten arvioinnin osana arvioidaan hulevesien johtamisen vesistövaikutusta pintavesiin kohdistuen. Vaikutusarvioinnin tueksi YVA-selostusvaiheessa tarkennetaan hulevesien alustavat purkupaikat sekä laadullisen- ja määrällisen hallinnan alustava tarve ja toteutus.

Rakentamisen aikaiset työmaavesistä johtuvat vesistövaikutukset muodostuvat pääasiassa maa-ainesten käsittelyn sekä mahdollisten louhintojen aikana syntyvistä vesistä. Työmaavesien alustava määrä, johtamisreitit ja käsittely tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Rakentamisen aikaisten pintavesivaikutusten arvioinnissa huomioidaan tarvittaessa myös mahdolliset PIMA-alueet, mikäli sellaisia ilmenee. Hankkeen hule- ja työmaavesien aiheuttamaa vesistövaikutusta arvioidaan kuormitustietojen perusteella.

Samalla Sorsasalons alueella toimii myös Mondin kartonkitehdas, jolta johdetaan Sorsasalons eteläpuoliselle vesialueelle sekä jätevesikuormitusta että jäähdytysvesien lämpökuormaa. VolagHyn jäähdytysveden palautus voi yhdessä Mondin tehtaan toimintojen kanssa lisätä Kallaveden lämpökuormaa, mikä voi edelleen voimistaa veden lämpenemistä sekä vaikutuksia vesipatsaan kerrostuneisuuteen, happitilanteeseen ja jäätilanteeseen. Mondin tehtaan ravinnekuormituksella voi yhdessä lämpökuorman kanssa olla rehevöittävää vaikutusta erityisesti lähellä purkualueita. Myös yhteisvaikutuksia voidaan arvioida hyödyntäen edellä kuvattua vesistömallinnusta.

Vesistövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä perustuen pääosin hankkeen suunnittelu-tietoihin ja alueen nykytilatietoihin, joita saadaan kattavasti erityisesti Kallaveden yhteis-tarkkailusta (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015). Selostuksessa arvioidaan vaikutukset vedenlaatuun, vesieliöstöön, sedimentteihin ja kalastoon sekä kalastukseen ja muuhun vesistön käyttöön. Hanketta varten on tehty jo ohjelmavaiheessa nykytilatietoja täydentäviä selvityksiä, kuten sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenotto sekä vesi/ranta-alueiden kasvillisuuskartoitus ja selvityksiä täydennetään tarvittavilta osin selostusvaiheeseen.

Vaikutusarviointia täydennetään kokemuksilla muista vastaavista hankkeista ja soveltuvilla muilla tutkimustuloksilla. Ruoppausten aiheuttaman sedimenttikuorman leviämistä on mahdollista myös mallintaa, mutta pääosin vaikutuksia voidaan tehokkaasti ehkäistä erilaisilla suojaverhoilla, eikä mallinnusta arvioida tarvittavan.

YVA-selostuksen vaikutusarvioinnissa tarkastellaan, miten hanke vaikuttaa Kallaveden vesimuodostuman ekologiseen tilaan ja aiheutuuko sellaisia vaikutuksia, että vesistön hyvän tilan saavuttaminen voisi vaarantua tai estyä hankkeen johdosta. Kallaveden ekologinen tila on tällä hetkellä luokiteltu hyväksi, mutta uusimpien, 2018–2024 seurantatuloksiin perustuvien luokitustietojen mukaan luokitus on laskemassa tyydyttäväksi.

Arviointi tehdään kaikille hanke- ja reittivaihtoehtoille. Selostuksessa kuvataan myös yhteisvaikutukset erityisesti Mondin tehtaan kanssa, vaikutusten lieventämiskeinot sekä arviointiin liittyvät epävarmuudet.

Hukkalämpöputken ja kaukolämpöputkien putkilinjojen alueella ei ole tiedossa merkittäviä kalojen kutualueita, eikä alueilla ole tiedossa selvityksiä kalojen lisääntymisalueista Sorsasalons eteläpäässä tai Haapaniemen voimalaitoksen edustalla. Rönön saaren pohjoispuolella, Väinölänniemen kärjessä on merkittävä haukien kutualue (suullinen tiedonanto, Kuopion kaupungin vesialueiden hoitaja). Putkilinja on kuitenkin tarkoitus vetää joko Rönön saaren pohjoispuolitse Väinölänniemen poikki (vaihtoehto A) tai ulompaa kiertäen Väinölänniemen eteläpuolen saaret, joten se ei sijoitu haukien kutualueelle.

Jäähdytysvedenotto voi aiheuttaa alueellista haittaa kalastolle Sorsasalons eteläpuolella vedenottoputken edustalla, sillä kalakuolemia voi aiheutua kalojen joutuessa vedenottoputkeen siinä olevasta välpästä huolimatta. Kallaveteen palautettava lämmennyt jäähdytysvesi voi vaikuttaa paikallisesti etenkin viileää vettä suosivien siian ja muikun lisääntymiseen. Suunnitellun jäähdytysveden palautusputken läheisyydessä ei kuitenkaan ole tiedossa tärkeitä kalojen kutualueita. Jäähdytysveden palauttaminen tulee luultavasti vaikuttamaan Kelloiselän jäätymiseen. Sillä voi olla vaikutusta etenkin talviseen vapaa-ajan kalastukseen, kuten pilkkimiseen ja talviverkkojen pitoon sekä mahdollisesti myös ammattikalastukseen Kelloiselän pohjoisosissa.

Ranta-alueilla putkilinjan rakentaminen edellyttää myös kaivutöitä ja vesialueiden ruoppausta. Arvio ruopattavista massoista on noin 25 000 m³. Ruoppaus vesistöissä aiheuttaa tilapäistä veden samentumista ja kiintoaineen leviämistä, mikä voi heikentää kalaston elinympäristöjä ja vaikeuttaa tilapäisesti kalastukseen alueella.

Vesistövaikutusten arvioinneissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyks sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä. Vesistö- ja kalastovaikutusten arvioinnin tekevät pintavesien ja kalaston osa-alueisiin erikoistuneet asiantuntijat. Hulevesien ja työmaavesien kautta vesistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tekee pintavesiin erikoistunut vesistöasiantuntija ja hulevesiasiantuntija.

15 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT



15.1 Nykytila

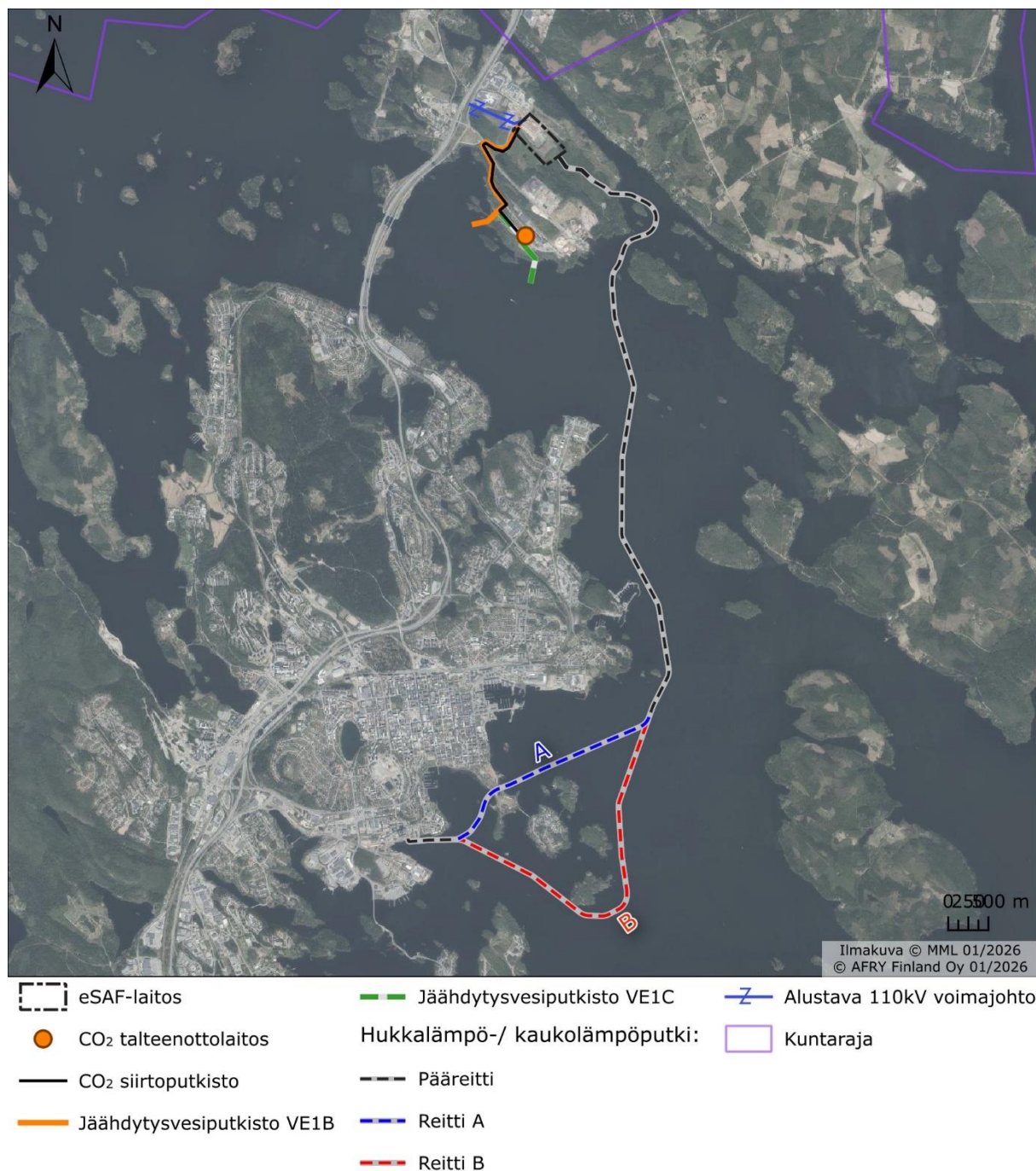
Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaossa Pohjois-Savon (Sb) eliömaakuntaan ja kasvimaantieteellisessä jaossa Järvi-Suomen eteläboreaaliseen (2b) metsäkasvillisuusvyöhykkeelle. Suokasvillisuusvyöhykkeistä alue sijoittuu pääjaossa Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaille. (Maanmittauslaitos 2025d). Uhanalaisten luontotyyppien osalta Kuopio kuuluu Etelä-Suomen tarkastelualueeseen (Kontula & Raunio 2018).

Kuopion seudun pinnanmuodot ovat vaihtelevia, vesistöjä on runsaasti ja metsät ovat enimmäkseen havupuuvaltaisia. Seudun kasvillisuus on kuitenkin tavanomaista rehevää, sillä Kuopio on Pohjois-Savon lehtokeskuksen ydinaluetta. Kallioperän ravinteikkaus näkyy lehtokeskuksissa vaateliaan lehtokasvillisuuden esiintymisenä ja lehtojen runsautena. (Kuopion kaupunki 2025h). Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu pohjavesialueita (Suomen ympäristökeskus 2025k).

Sorsasalon saari on suurelta osin rakentamisen ja muun muassa maa-ainesten oton muuttamaa aluetta. Saaressa on kuitenkin myös melko laajoja metsäisiä alueita. Karkeasti arvioiden noin puolet saaren pinta-alasta (noin 6 km²) on rakennettua ympäristöä ja puolet metsiä. Teollisuusjätekaatopaikan ympäristössä saaren itäisen puolikkaan eteläosassa on sekä teollisuuteen liittyvää rakentamista (mm. Mondi Powerfluten aallotuskartonkitehdas, NG Nordic Finland Oy:n romumetallin kierrätyslaitos ja MRealin vanha suljettu kaatopaikka) että metsäalueita.

Hankealue on pääosin ihmisvaikutteista ja luonnontilaltaan muuttunutta ja puustoltaan nuorta ympäristöä (Kuva 15-1). Laitosalueelle sijoittuu puun lastausaluekenttä, joka kattaa lähes koko hankealueen pinta-alan (Kuva 15-2). Alueen itäosassa sijaitsee kalliolouhos ja kallioleikkauksen yläosassa sijaitsee vanha hakkuuaukko sekä luonnontilaltaan muuttunut kalliojaljastumaa (Kuva 15-2). Laitosalueen reunaosat ovat puustoisia, ja eteläreunalla esiintyy nuorta tasaikäistä kasvatusmetsää ja idässä vanhempaa kuusivaltaista metsää (Kuva 15-4). Ilmakuvasta (Kuva 15-1) poiketen laitosalueen eteläosaan rajautuvalla määle sijoittuvalla vanhemman metsän kuviolla oli tehty poimintahakkuu, joka on lisännyt alueen avoimuutta ja kenttäkerros on voimakkaasti metsäkoneen ajourien muokkaamaa.

Jäähdytysvesi- (VE1B ja VE1C), hukkalämpö- ja CO₂-putkireittien hankealueella esiintyy pääosin tuoreen kankaan reheviä sekametsiä (Kuva 15-5). Metsiköissä on tehty metsän käsittelyä, mutta varttuneiden puiden seassa kasvaa myös nuorempia taimia sekä pajukkoa. Jäähdytysvesiputkivaihtoehdon VE1C reitin loppuosan rantametsissä sijaitsee nuorehkoa lehtometsää. Paikoin kenttäkerros on voimakkaasti heinittynyt ja Kuikkalammen ympäristössä kenttäkerros on laajan mesiangervo- ja vadelmakasvuston peittämää. Lähempänä laitosaluetta on nuori, tasaikäinen ja tiheä kasvatuskoivikko. Alustava 110 kV voimajohto sijoittuu osittain luonnontilaltaan muuttuneelle teollisuus- ja puun varastointialueelle sekä nuoriin taimikoihin.



Kuva 15-1. Ilmakuva Sorsasalon hankealueesta.



Kuva 15-2. Laitosalueella sijaitseva kallioleikkaus puukentän itäosassa.



Kuva 15-3. Kallioleikkauksen päällä sijaitseva vanha avohakattu kallioalue kuvattuna etelään.



Kuva 15-4. Selvitysalueen pohjoisosan tyypillistä tasaikäistä, nuorta kasvatuskoivikkoa.



Kuva 15-5. Kuikkalammen sekä Ruokolahdenkadun ja Selluntien välistä rehevää seka-puustoista koivumetsikköä.

Sorsasalon eSAF-laitoksen sekä jäähdytys-, kaukolämpö- ja CO₂-siirtoputken alueille laadittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kesän 2025 aikana (AFRY Finland Oy 2025a), jossa tarkoituksena oli rajata selvitysalueelle sijoittuvat luonnonarvoiltaan merkittävät luontokohteet. Kasvillisuus ja luontotyyppiselvitys maastotyöt tehtiin 20.8.2025 ja hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin kiinnitettiin huomiota myös viitasammakkoselvityksen maastokäyntien yhteydessä 2. ja 13.5.2025. Jäähdytysvesiputken VE1C reitti sijoittui pääosin samalle alueelle Mondi Powerfluten alueelle vuonna 2025 tehtyjen luontoselvitysten kanssa (AFRY Finland Oy 2025b). Selvitysten tarkoituksena oli saada selville hankealueen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet, jotta ne voidaan huomioida hankesuunnittelussa. Selvityksiä tullaan täydentämään maastokaudella 2026 lähinnä hukkalämpöputken maalla kulkevan reitin osalta, jotta selvitykset kattavat kokonaisuudessaan YVA-ohjelmavaiheen mukaisen hankesuunnitelman alueen.

Lähtötietoina käytettiin kartta- ja ilmakuva-aineistoja (Maanmittauslaitos 2025d), viranomaistahojen ylläpitämiä karttapalveluita, Suomen ympäristökeskuksen (Suomen ympäristökeskus 2025k) avoimen tiedon palveluja sekä Metsäkeskuksen (2025) paikkatietoaineistoja metsälakikohteista (erityisen tärkeät elinympäristöt, ETE). Uhanalaisten lajien esiintymätiedot tarkistettiin ja paikkatiedot tilattiin Suomen Lajitietokeskuksen (2025) ylläpitämästä avoimesta Laji.fi -tietojärjestelmästä. Lisäksi hyödynnettiin Sorsasalon alueelle kevään ja kesän 2025 aikana laadittujen Mondi Powerfluten (AFRY Finland Oy 2025b), Kuopion Energian Sorsasalon pienydinvoimalahankkeen (AFRY Finland Oy 2025c) luontoselvityksien tuloksia sekä Sorsasalon alueelle aiemmin YVA-hankkeita varten vuonna 2015 (Pöyry Finland Oy 2015) ja vuonna 2019 laadittujen luontoselvityksien tuloksia (AFRY Finland Oy 2020).

Luonnon yleispiirteiden lisäksi maastoselvityksissä kiinnitettiin erityistä huomiota myös seuraaviin kohteisiin ja ne rajattiin:

- luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n ja 65 §:n suojellut luontotyypit,
- vesilain 2:11 §:n suojellut vesiluontotyypit (lähteet, noro, alle 1 ha lammet) sekä 3:2 §:n purot,
- uhanalaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018),
- metsälain 3:10 §:n mukaiset metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt,
- uhanalaisten ja suojelluista huomioitavien kasvilajien esiintymät (EU:n liitteen IV (b) lajit [92/43/ETY]; Hyvärinen ym. 2019),
- haitallisten vieraslajien esiintymät,
- muut luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät kohteet, kuten alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (mm. iäkkään puuston alueet, luonnontilaiset kosteikot, virtavesien ranta-alueet).

Selvitykset tehtiin oppaan ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi, 2. korjattu painos” mukaisesti (Mäkelä & Salo 2024).

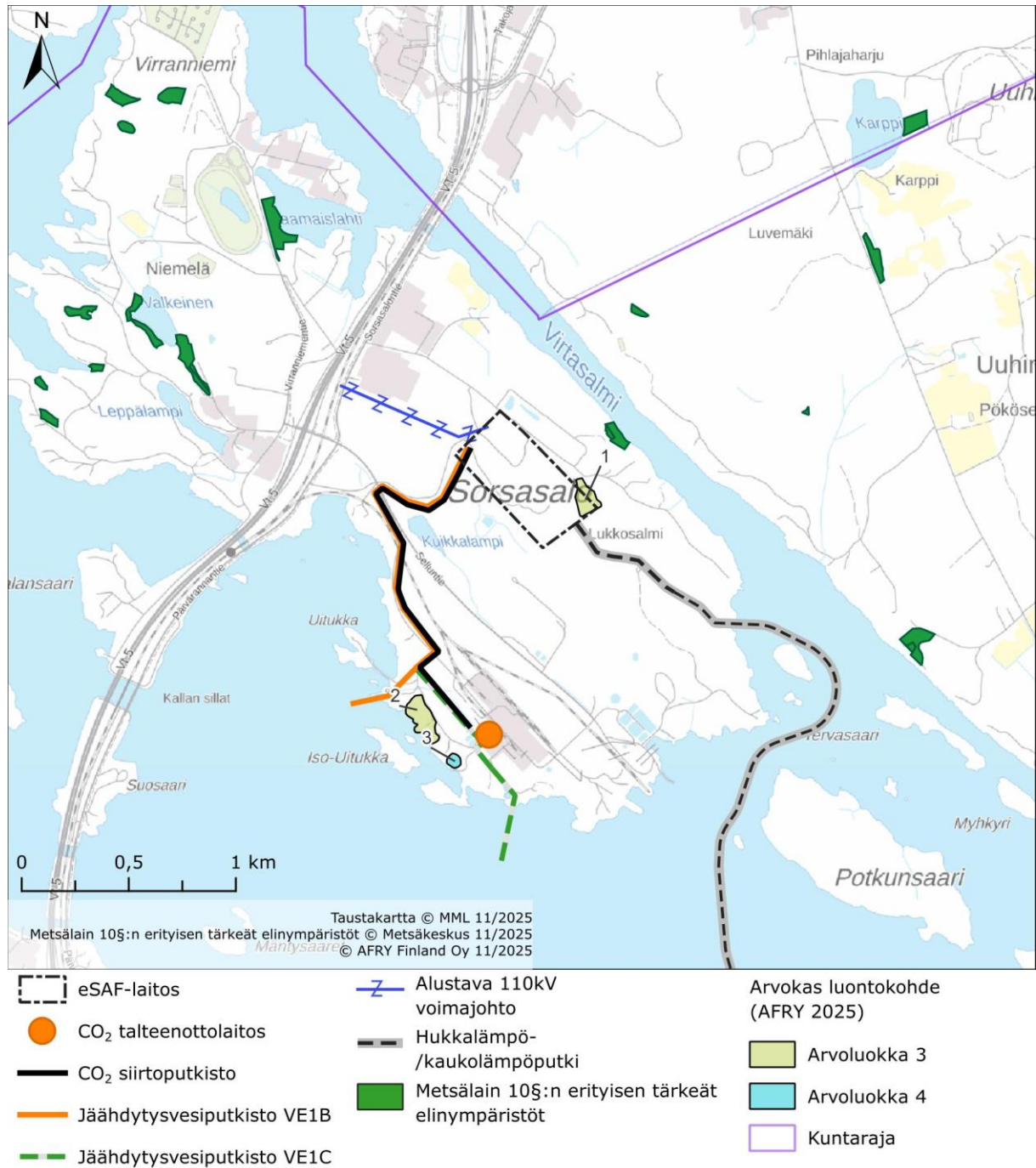
15.1.1 Arvokkaat luontokohteet ja huomionarvoiset lajit

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n tai 65 §:n mukaisia suojeltuja luontotyyppisiä, eikä vesilain 2:11 §:n tai 3:2 §:n mukaisia suojeltuja vesiluontotyyppisiä, kuten lähteitä, noroja tai alle hehtaarin kokoisia luonnontilaisia lampia. Hankevaihtoehtojen alueilla tai niiden läheisyydessä ei sijaitse Metsäkeskuksen (2025) rajaamia metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Sorsasalon

koillisosasta sijaitsee yksi metsälaki 10 § kohde noin 260 metrin etäisyydellä laitosalu-
eesta.

Hankealueella havaittiin vuoden 2025 selvityksissä huomionarvoisia ja suojelullisesti mer-
kittäviä luontokohteita, jotka on rajattu ja luokiteltu Mäkelä & Salon (2024) oppaan mu-
kaisesti LuTu-luokituksen eli luontotyyppien arvoluokkiin 1–4. Huomionarvoiset kohteet
sijoittuivat luonnontilaisille tai sen kaltaisille vanhemman metsäalueille.

Hankealueelta ja sen läheisyydestä vuonna 2025 havaitut ja rajatut arvokkaat ja huomi-
onarvoiset luontokohteet on esitetty kokonaisuudessaan seuraavalla kartalla (Kuva 15-6).
Tarkemmat kohdekuvaukset ja rajaukset on esitetty taulukossa (Taulukko 15-1).



Kuva 15-6. Hankealueella ja sen läheisyydessä vuoden 2025 maastaselvityksissä (AFRY Finland Oy 2025a & 2025b) havaitut huomionarvoiset kasvillisuus ja luontotyyppikohteet. Kartalla on esitetty myös metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt.

Taulukko 15-1. Hankealueelta 2025 kartoitetut luontokohteet (AFRY Finland Oy 2025a & 2025b), niissä todettujen luontotyyppien uhanalaisuus Etelä-Suomessa Kontula & Raunion (2018) mukaan sekä kohteiden arvoluokka Mäkelä & Salo (2024) mukaan. Uhanalaisuus (Etelä-Suomi): CR = äärimmäisen uhanalainen, EN= erittäin uhanalainen, VU= vaarantunut, NT = silmälläpidettävä. Säilyviä (LC) ja puutteellisesti tunnettuja (DD)

kasvillisuustyyppijä ei ole merkitty ylös erikseen. Luontotyyppien valtakunnallinen ja tarvittaessa alueellinen uhanalaisuus on esitetty kohdekuvauksen yhteydessä.

Nro – kohde	Lakiperuste ja uhanalaisuus	Kohdekuvaus	Arvoluokka
1 – Tuore lehtometsä	tuore keskiravinteinen lehto (VU)	Hankealueen kaakkoiskulmaan sijoittuu rinteen tuore keskiravinteinen lehtometsä, jossa valtapuuna ovat varttuneet ja paikoin suurikokoiset kuuset. Sekapuuna esiintyy koivua ja pihlajan taimia sekä pystyyn kuolleita lahoppuita. Kenttäkerros melko rehevä. Alue rajautuu eteläreunalta mäelle nousevaan motouraan ja harvennettuun, nuorehkoon sekapuustoiseen kasvatusmetsään. Kohteella on myös merkitystä ekologisten yhteyksien ylläpitäjänä alueella.	3
2 – Lehtokuusikko	tuoreet runsaravinteiset lehdot (EN)	Vapaa-ajan asuntojen ja niille johtavien teiden väliin rajautuva sekapuustoinen, kuusivaltainen rinnelehto. Puusto on melko vanhaa ja varttunut sekä rakenteeltaan eri-ikäistä. Alueella esiintyy myös runsaasti lahoppuita. Merkitystä myös ekologisena kulkuyhteytenä alueella.	3
3 – Nuorehko rinnelehto	tuoreet keskiravinteiset lehdot (VU)	Pienialainen lehtipuuvaltainen ja puustoltaan nuorehko rinnelehto. Alueella on runsaasti lahoppuita sekä maapuuna että pystypökölöinä. Osa maapuista on todennäköisesti vanhojen harvennushakkuiden raivausjätteitä, mutta seassa on myös paksumpia runkoja. Luontotyyppiltään alue on tuore keskiravinteinen lehto. Alue on osittain ihmisvaikutteinen. Merkitystä myös ekologisena kulkuyhteytenä alueella.	4

Hankealueelta ei ole tiedossa uhanalaisten tai suojelullisesti huomionarvoisten kasvi- tai sienilajien esiintymiä vuosien 2000–2025 ajalta (Suomen Lajitietokeskus 2025), eikä vuoden 2025 maastaselvityksissä havaittu uusia suojelullisesti huomionarvoisten kasvi- tai sienilajien esiintymiä (AFRY Finland Oy 2025a). Sorsasalons alueelta on olemassa havainnot haitallisista vieraslajeista, mm. komealupiinista ja jättipalsamista (Vieraslajit.fi 2025). Kesän 2025 selvitysten aikana alueella havaittiin haitallisista vieraslajeista jättipalsamia ja muista vieraslajeista terttuseljapensaita (Kuva 15-7).



15.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen ja suojelullisesti huomionarvoisiin lajeihin sekä arvokkaisiin luontokohteisiin. Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuskanavia ovat muun muassa rakennusalueen kasvillisuuden poistaminen ja/tai muuttuminen, mahdolliset muutokset lähiympäristöjen vesitaloudessa, maan pinnan kuluminen, reunavaikutus sekä pölyäminen. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon ja hankealueella vuonna 2025 tehtyihin luontoselvityksiin. Luontoselvityksiä tullaan täydentämään tarvittavilta osin putkireittien osalta maastokaudella 2026.

Lisäksi tarkastellaan laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kasvillisuusvaikutusten kokonaismerkittävyydestä.

Luontovaikutusten arviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealueen lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella.

Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon olemassa oleva ohjeistus koskien luontovaikutusten arviointia (Mäkelä & Salo 2024). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa. Lisäksi arvioidaan, onko hankkeella yhteisvaikutuksia muiden lähialueen hankkeiden kanssa, ja esitetään vaikutuksia lieventävät toimenpiteet. Kasvillisuusvaikutukset arvioi kokenut biologi.

16 ELÄIMISTÖ



16.1 Nykytila

Hankealueen muu eläimistö koostuu lähinnä alueelle tyypillisestä nisäkäslajistosta ja muista lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamalla teollisuusalueella tai sen liepeillä. Sorsasalons teollisuusalueen yleisimpiä nisäkäslajeja ovat todennäköisesti pienjyrsijät, rusakko ja kettu. Sorsasalons on alueena melko eristynyt, joten hankealueella liikkuu todennäköisesti vain ajoittain hirvieläimiä, kuten valkohäntä- ja metsäkauriita tai hirviä.

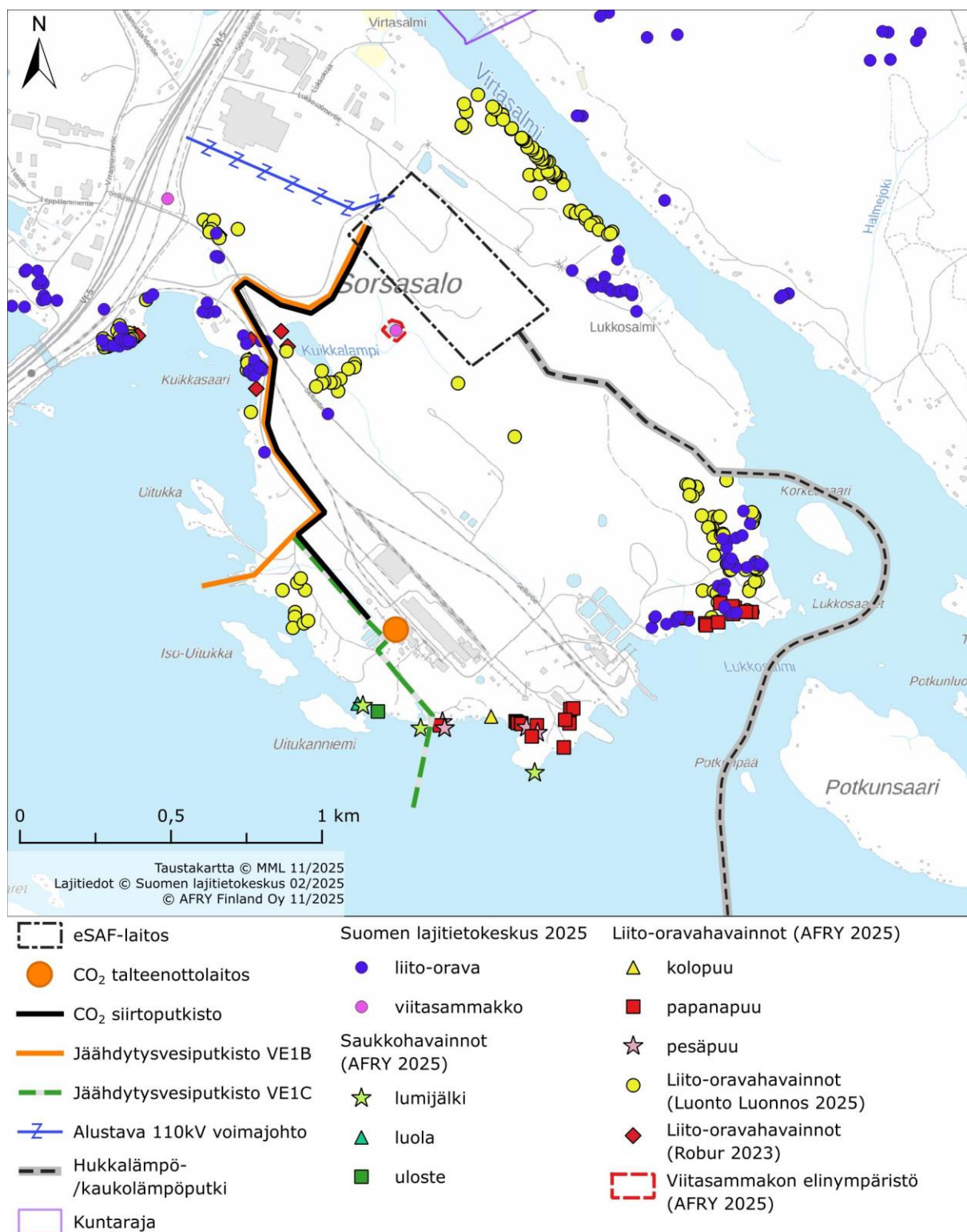
16.1.1 EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset eläinlajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on Suomen luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) 78 §:n ja luonnonsuojeluasetuksen (2023/1066) nojalla kiellettyä. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealeilla tai niiden läheisyydessä voi levinneisyytensä ja aiempien havaintojen (Suomen Lajitietokeskus 2025) sekä alueelle tehtyjen maastoselvitysten (AFRY Finland Oy 2020 & 2025a–c; Luonto Luonnos 2025) perusteella esiintyä liito-oravia, viitasammakoita, saukkoja, lepakoita, koivuhiiriä ja muutamia hyönteislajeja (Nieminen & Ahola 2017).

Liito-orava esiintyy Kuopion alueella melko runsaana kaupungin ja haja-asutusalueen taajamametsissä sekä pellonreunusmetsissä (Suomen Lajitietokeskus 2025). eSAF-laitosalue ei sovellu liito-oravalle elinympäristöksi, mutta jäähdytysvesi- (VE1B, VE1C) ja CO₂-siirtoputkien sekä hukkalämpöputken reittien ympäristöstä on runsaasti havaintoja liito-oravista vuosilta 2007 ja 2009 (Suomen Lajitietokeskus 2025), vuodelta 2023 (Luontoselvitys Robur Oy 2023), ja uusimmat ovat vuodelta 2025 (AFRY Finland Oy 2025b; Luonto Luonnos 2025) (Kuva 16-1). Lisäksi Väinölänniemen pohjoisosassa noin 335 metrin etäisyydellä hukkalämmön siirtolinjan pohjoispuolella on tehty liito-oravahavainto vuonna 2021 (Suomen Lajitieto-keskus 2025). Laji elää mieluiten varttuneessa sekametsässä, jossa on koivuja, leppiä ja erityisesti haapoja ravinnoksi ja pesäpuuksi sekä kuusia, jotka tarjoavat suojaa ja ravinnon varastointipaikkoja. Lajin kannalta on tärkeää, että metsiköstä on puiden muodostama kulkuyhteys muihin metsäalueisiin.

Viitasammakoita havaittiin eSAF-laitosalueen eteläpuoleisella pienellä kaivetulla lammella kevään 2025 selvityksissä (Kuva 16-1, AFRY Finland Oy 2025a), jossa lajia on havaittu myös aiemmin myös vuonna 2016 (Pöyry Finland Oy 2016). Pienellä lammella oli äänessä arviolta noin 30 viitasammakkoa ja äänteleviä ruskosammakoita. Kuikkalammella ei havaittu viitasammakoita tai niiden kutua. Pieni lampi tulkittiin viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, jonka heikentäminen on luonnonsuojelulailla (78 §) kiellettyä. Muilta osin hankealueella ei esiinny lajille soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia, koskeikkoja, ja rannat ovat todennäköisesti liian karuja lajille.

Saukoista on havaintoja 2025 Uitukanniemen alueelta noin 160 metrin etäisyydeltä jäähdytysvesiputken VE1C reitin eteläpuolelta (Kuva 16-1, AFRY Finland Oy 2025b). On mahdollista, että saukkoja liikkuu ajoittain myös Uitukan alueella jäähdytysvesiputken VE1B ranta-alueella.



Kuva 16-1. Laitosalueella ja sen ympäristössä tehdyt viitasammakko-, liito-orava- ja saukkohavainnot.

Kuopion seudulla voi levinneisyytensä puolesta esiintyä **lepakoista** pohjanlepakkoa, vesi- ja viiksisiippaa sekä isoviiksisiippaa. Hankealueelta ei ole havaintoja lepakoista yli viiden kilometrin säteeltä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Alueella voi kuitenkin liikkua lepakkoyksilöitä. Potentiaalisin esiintyvä lepakkolaji on pohjanlepakko, jota esiintyy laajasti lähes

kaikkialla Suomessa. Myös viiksi- ja vesisiippoja voi liikkua ajoittain hankealueilla. Elinympäristövaatimustensa puolesta isoviiksisipppa karttaa kaupunkialueita. Jäähdytysputkien reittien ympäristössä voi sijaita lepakoille soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, sillä alueella sijaitsee vapaa-ajan asuntoja ja piharakennuksia, jotka voivat soveltua lepakoille myös päiväpiiloiksi.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) (karhu, susi ja ilves) tai liitteen II (ahma) **suurpetoja** ei todennäköisesti liiku Sorsasalons hankealueella alueen voimakkaan ihmisvaikutteisuuden ja eristyneen sijainnin takia. Alueelta on viimeisen kahden kuukauden ajalta (tarkistettu 11/2025) varmistettuja havaintoja karhuista ja ilveksistä (LUKE 2025). Havainnot on kuitenkin esitetty 10 x 10 km ruuduilla, jolloin havaintojen tarkkaa sijaintia ei ole tiedossa, mutta todennäköisesti ne sijoittuvat Sorsasalons ulkopuolelle.

Levinneisyyden perusteella **koivuhiiriä** voi esiintyä hankealueella. Lajin elinympäristövaatimukset ja elintavat tunnetaan kuitenkin hyvin heikosti, joten lajin inventointiin ei ole nykyisellään olemassa edes suhteellisen varmasti toimivaa menetelmää (Nieminen & Ahola 2017).

Sorsasalons alueelta ei ole havaintoja huomionarvoisista hyönteislajeista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Hankealueella ei arvioida sijaitsevan luontodirektiivin liitteen IV (a) hyönteislajeille soveltuvia elinympäristöjä, joihin kohdistuisi hankkeesta merkittäviä haittavaiikutuksia.

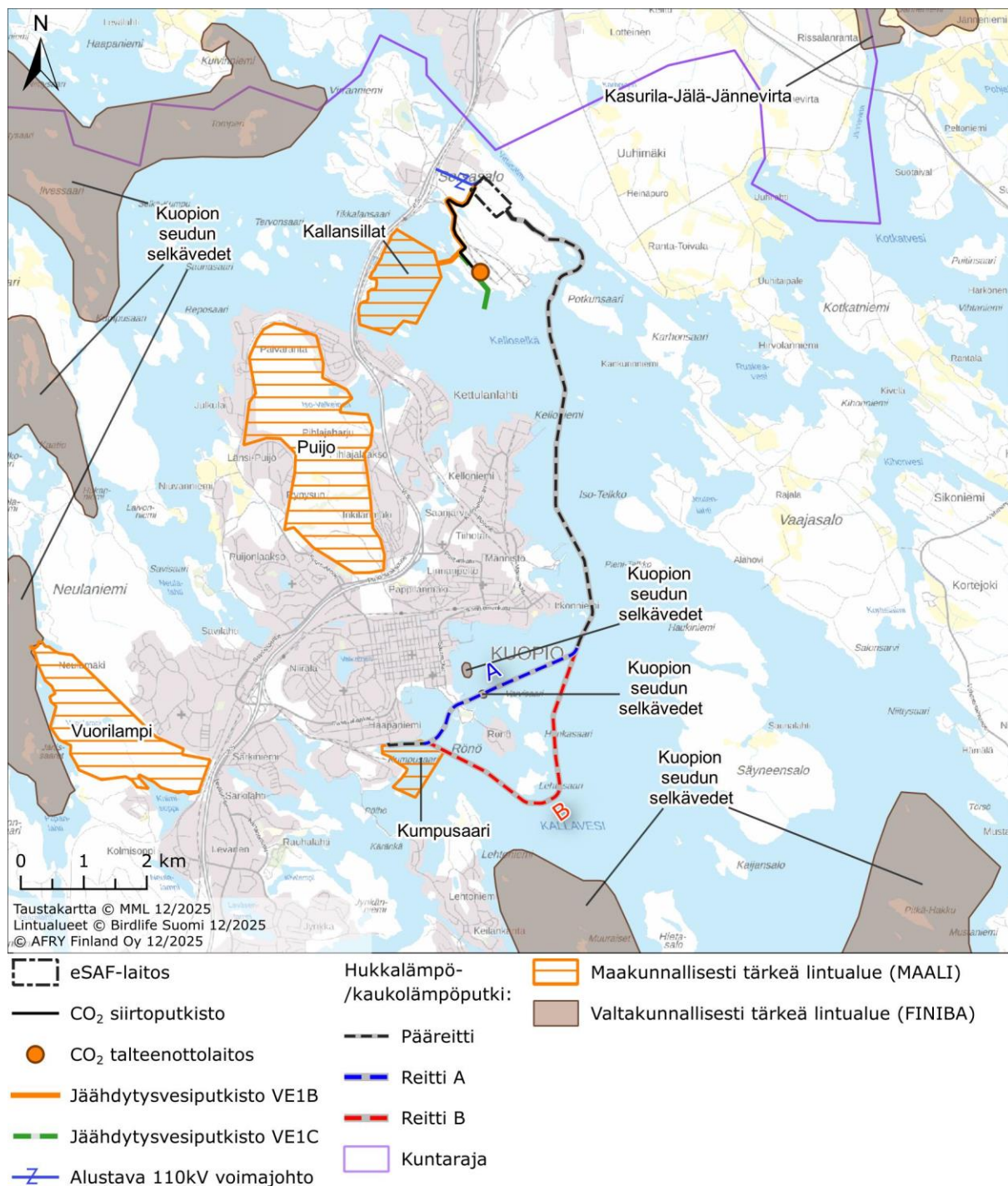
16.1.2 Linnusto

Tärkeät lintualueet

Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA), Maaningan lintuvedet, sijaitsee yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen (Birdlife Suomi 2025a).

Valtakunnallisesti tärkeistä lintualueista (FINIBA) ainoa eSAF-laitoksen lähialueilla sijaitseva kohde on Kuopion seudun selkävedet (Birdlife Suomi 2025b). Tärkeä lintualue on Kallaveden alueella varsin laaja ja moniosainen. Lyhimmillään eSAF-laitoksen ja FINIBA-alueen välinen etäisyys on 2,8 kilometriä. Sen sijaan Kallaveden pohjaan asennettavan hukkalämpölämpöputken reittivaihtoehto A sijoittuu Kuopion seudun selkävedet FINIBA-alueen osa-alueelle. Kuopion keskustan kaakkoispuolella FINIBA-alueeseen kuuluvat Vassikkasaari ja sen eteläpuolinen pieni luoto matalikkoalueineen. Reittivaihtoehdon A reitti on suunniteltu kyseisen luodon kautta (Kuva 16-2). Reittivaihtoehdolla B lyhin etäisyys alueeseen on sen sijaan noin 750 metriä. FINIBA-alueen kriteerilajeina ovat pesimälajeina selkälökki ja kalatiira.

Maakunnallisesti tärkeistä lintualueista (MAALI) laitosalueen läheisyydessä sijaitsee kohde Kallansillat sekä hukkalämpölämpöputken reitillä kohde Kumpusaari (Birdlife Suomi 2025c, Lintuyhdistys Kuikka 2018). Sorsasalons lounaispuolella sijaitseva Kallansillat MAALI-alue sijaitsee lyhimmillään vain 50 metrin etäisyydellä laitoksen jäähdytysvesiputkiston reittivaihtoehdosta VE1B ja noin 1,1 kilometrin etäisyydellä itse eSAF-laitoksen alueesta. Kohteen maakunnallinen arvo perustuu kevätajan kerääntymiin silkkiuikulla, naurulokilla, selkälökilla ja kalatiiralla. Hukkalämpöputken molemmat reitit sijoittuvat Kuopion keskustan alueen eteläpuolisella osalla Kallavettä Kumpusaaren MAALI-alueelle (Kuva 16-2). Kohteen maakunnallinen arvo perustuu kevätajan kerääntymiin nauru-, kala- ja selkälökilla.

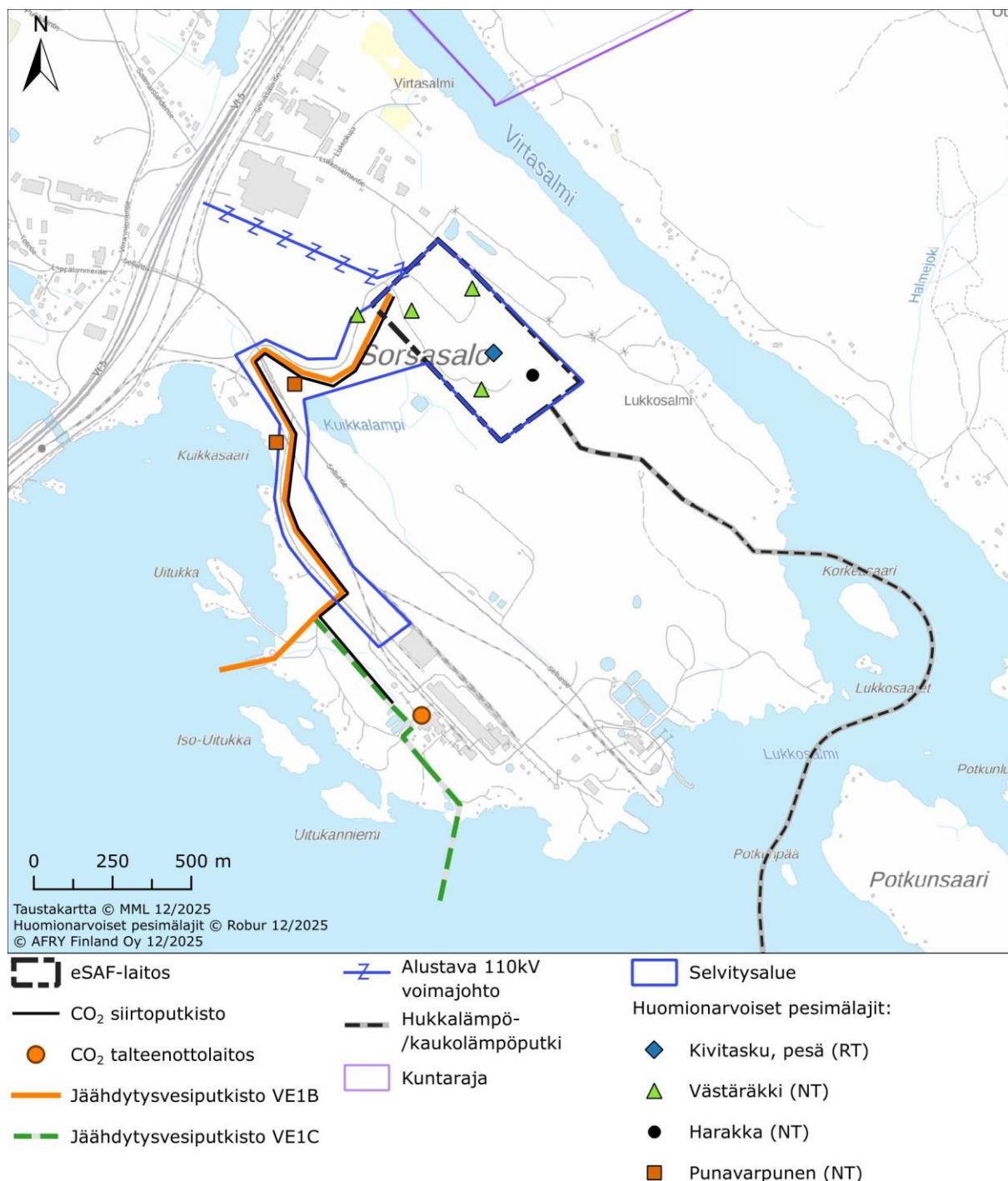


Kuva 16-2 Tärkeät lintualueet hankevaihtoehtojen läheisyydessä. Kaikki kuvan valtakunnallisesti tärkeät alueet kuuluvat Kuopion seudun selkävedet FINIBA-alueeseen. MAALI-alueista Kuopion keskustan eteläpuolinen kohde on Kumpusaaren MAALI-alue ja Sorsasalon lounaispuolinen kohde on Kallansillat MAALI-alue.

Hankealueen pesimälinnusto

Hankealueen vuoden 2025 pesimälinnustaselvityksessä selvitysalueella havaittiin seitsemän huomionarvoista lajia (Luontoselvitys Robur Oy 2025). Uhanalaisista lajeista hankealueella havaittiin vaarantuneeksi (VU) luokiteltu haarapääsky ruokailevana ja silmälläpidettävistä (NT) lajeista harakka, västäräkki ja punavarpunen. Alueellisesti uhanalaisista

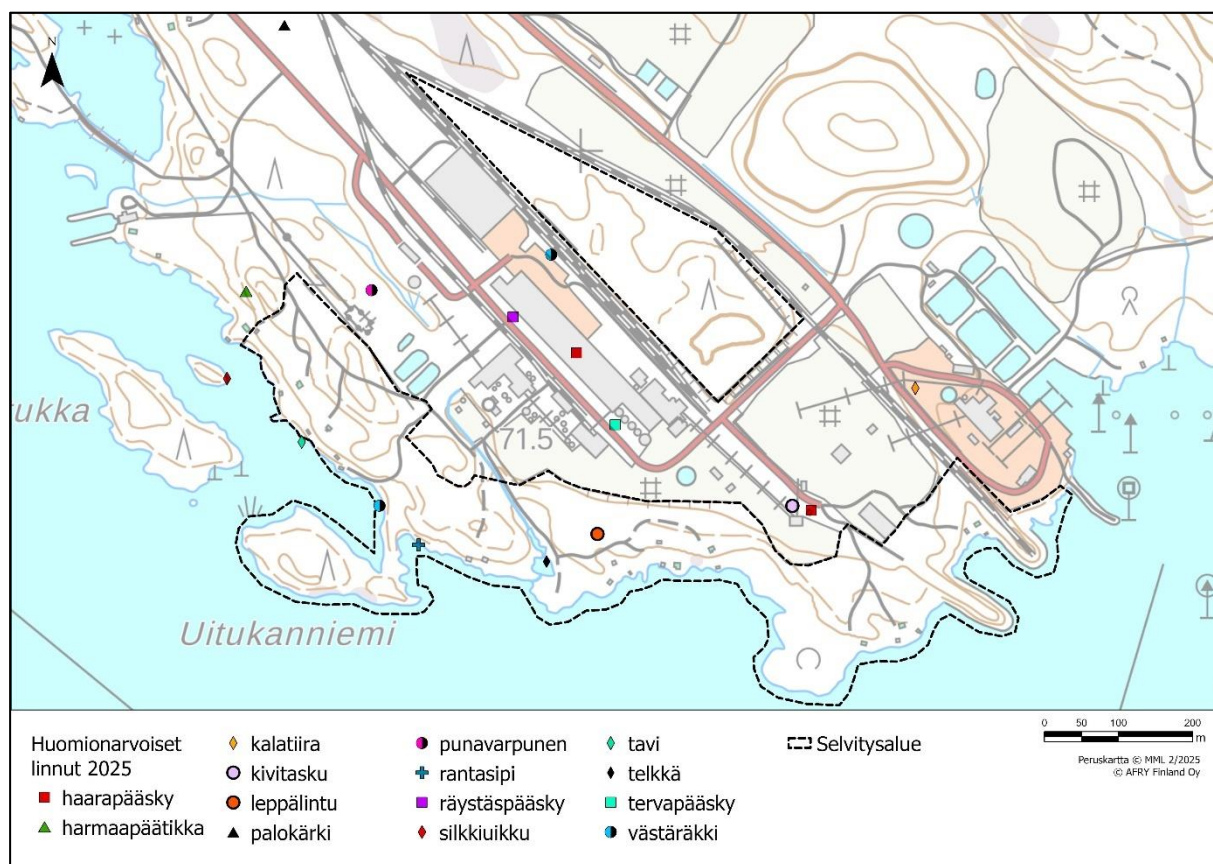
(RT) lajeista alueen pesimälinnustoon kuuluu kivitasku. Muista lajeista hankealueen pesimälinnustoon kuuluu tuulihaukka, joka pesi louhitun alueen kallioleikkauksella. Selvityksessä havaittua liroa ei tulkittu alueella pesiväksi.



Kuva 16-3. Laitosalueella ja sen läheisyydessä tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä havaitut huomionarvoisten lajien reviirit (Luontoselvitys Robur Oy 2025). Hankealueella pesivän tuulihaukan pesäpaikkaa ei ole esitetty kartalla.

Mondin teollisuusalueen eteläpuolisen alueen pesimälinnustoselvityksessä selvitysalueen pesimälajisto on monipuolinen (AFRY Finland Oy 2025a). Alueen pesimälinnustoon kuuluu alueellisesti uhanalaisista lajeista kivitasku. Alueen silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltuja lajeja ovat silkkiuikku, västäräkki ja punavarpuen. Uhanalaisista lajeista nykyisellä

teollisuusalueella pesiviä lajeja ovat tervapääsky (EN), räystäspääsky (EN) ja haarapääsky (VU). Muista alueen pesimälajeista lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvat kalatiira, palokärki ja harmaapäätikka.



Kuva 16-4. Mondin teollisuusalueen eteläpuolisella alueella tehdyn linnustaselvityksessä havaitut huomionarvoiset lintulajit (AFRY Finland 2025a).

16.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksestä sekä muuttumisesta tai niiden pirstoutumisesta. Eläimistöön kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta, häiriöstä ja pölystä. Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.

Eläimistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä hankkeen kaikkien toimintojen rakentamisen sekä toiminnan aikaiset ja loppumisen jälkeiset suorat, että epäsuorat vaikutukset. Vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena on laitosalueen, putkilinjojen ja voimajohdon rakennusalue sekä niiden lähiympäristö. Hankkeen välittömät ja välilliset eläimistövaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan pohjautuen olemassa olevaan tietoon sekä alueelle vuonna 2025 laadittujen maastaselvitysten pohjalta (AFRY Finland Oy 2025a–c; Luonto Luonnos 2025) kokeneiden biologien toimesta. Maastaselvityksiä täydennetään tarvittavilta osin maastokaudella 2026. Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojellisesti arvokkaaseen ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon. Arvioinnissa huomioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä.

Alueelle vuonna 2025 tehtyjen selvitysten tarkemmat tiedot on esitelty seuraavissa kapaleissa. Muiden hankealueelle tehtävien luontoselvitysten yhteydessä kiinnitettiin lisäksi huomiota mahdollisiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinympäristöihin ja lajihavaintoihin. Selvitysten tulokset on esitetty tarkemmin YVA-ohjelmavaiheen liitteenä olevissa luontoselvitysraporteissa (Liite 4, Liite 5, Liite 6 ja Liite 7).

Liito-oravaselvitys

Hakealueelle on laadittu liito-oravaselvitys 3.4. ja 26.4.2025 (Luonto Luonnos 2025), jossa selvitettiin luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin liito-oravan esiintymistä hankealueella ja sen ympäristössä. Liito-oravaselvityksessä lajin esiintymistä kartoitettiin maastossa etsimällä liito-oravan ulostepapanoita erityisesti suurikokoisten kuusten, haapojen ja muiden lehtipuiden tyviltä liito-oravaselvitysohjeen mukaisesti (Nieminen & Ahola 2017). Selvityksessä huomioitiin myös selvitysalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat liito-oravalle soveltuvat elinympäristöt. Selvitysalue kattoi eSAF-laitoksen ja putkireittien hankealueet.

Viitasammakoselvitys

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin viitasammakon esiintymistä selvitettiin Kuikkalammen ja pienen nimettömän lammen alueilla vuonna 2025 (AFRY Finland Oy 2025a), jotka ovat lajille potentiaalisia elinympäristöjä, joiden ympäristöstä on aiempia havaintoja lajista. Rannat ja rantaluhdat käveltiin kattavasti läpi samalla kiinnittäen huomiota viitasammakoiden potentiaalsiin elinympäristöihin, kuten lampareisiin ja ojiin. Maastoselvityksessä viitasammakoiden esiintymistä havainnoitiin ilta-aikaan kevätaikaisen soidinääntelyn perusteella, jolloin laji on helpoiten havaittavissa. Maastoselvitykset tehtiin keuhällä 2025 yhtenä selvitysiltana 13.5.2025. Alueelle tehtiin lisäksi esiselvityskäynti 2.5.2025 muiden Sorsasalons alueelle laadittujen selvitysten yhteydessä.

Saukkoselvitys

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin saukon esiintymistä on selvitetty Sorsasalons länsi- ja eteläpuoleisilla ranta-alueilla lumijälkilaskennalla 10.2.2025 Mondin Powerfluten Oy:n ympäristölupahakemusta varten (AFRY Finland Oy 2025c). Selvitys kattaa pääosin myös eSAF-hankkeen jäähdytys- ja kaukolämpöputkireittien ranta-alueet. Selvityksessä havainnoitiin saukkojen lumijälkiä, reviiirimerkintöjä ja lumiluolia. Koska aiemmat selvitykset kattavat lähes kokonaisuudessaan ranta-alueet, ja saukkoihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä haittavaikutuksia eSAF-hankkeesta, ei erillistä saukkoselvitystä nähdä välttämättömänä YVA-menettelyn kannalta.

Lepakkoselvitys

Hankealueelle ei nähdä YVA-menettelyn kannalta tarpeen laatia erillistä lepakkoselvitystä, sillä hankkeen vaikutukset eivät kohdistu lepakoiden mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. Laitosalueiden ja jäähdytysvesi- ja hukkalämpöputkien rakentaminen ei vaadi lepakoille soveltuvien rakennusten purkamista, missä voi esiintyä lepakoiden päiväpiiloja tai talvehtimispaikkoja.

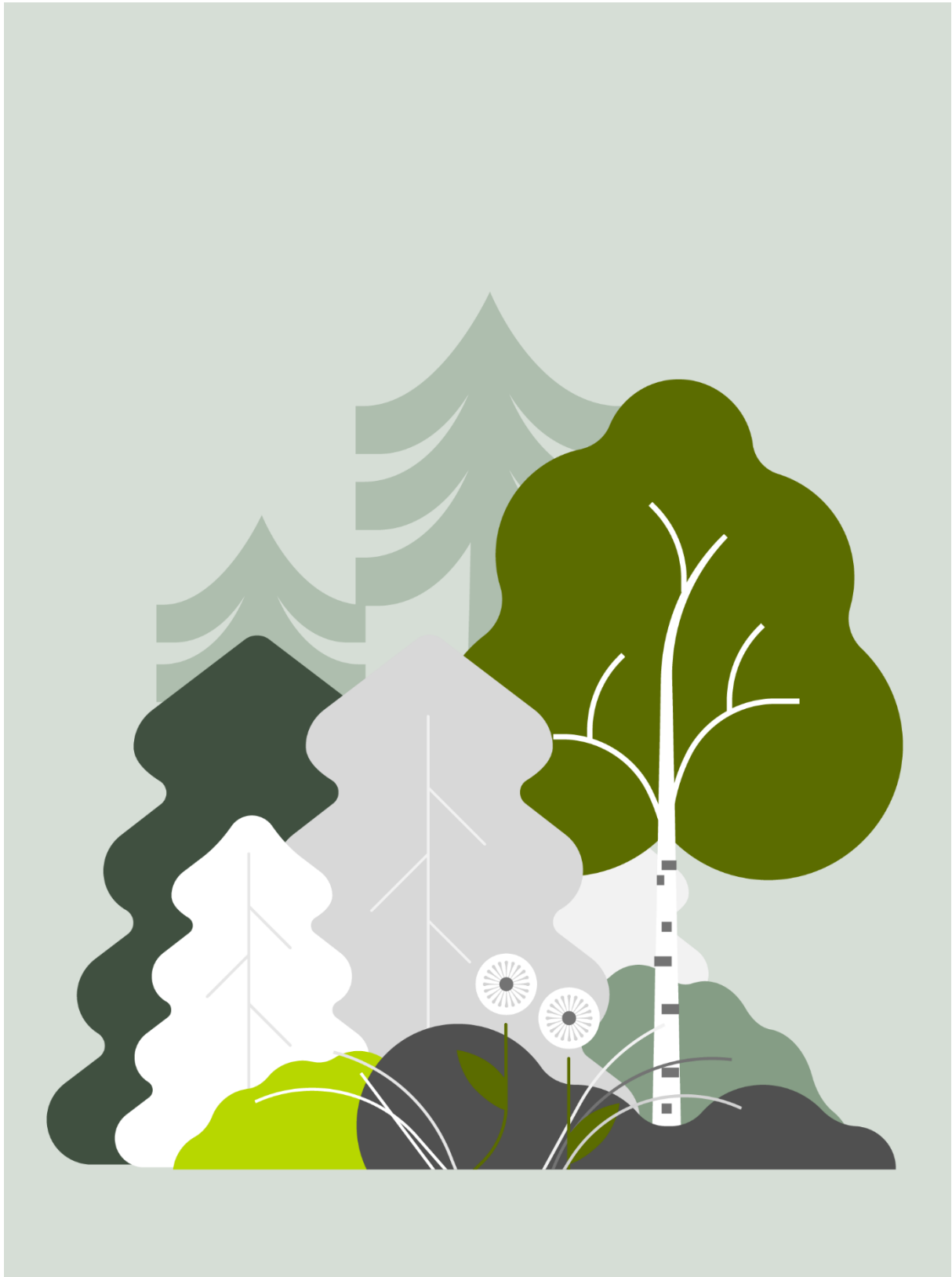
Pesimälinnustoselvitys

Hankealueelle on tehty kahden käyntikerran pesimälinnustokartoitus 27.5. ja 6.6.2025 (Luontoselvitys Robur Oy 2025). Selvitysalueena oli eSAF-laitoksen ja CO₂-putkiston alue. Pesimälinnustoselvityksen tavoitteena oli selvittää linnuston yleiskuva sekä erityisesti uhanalaisten, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajien tai muutoin suojelluista

huomionarvoisten lintulajien esiintyminen. Tavanomaisen, hankkeen kannalta merkitysettömän lajiston havainnot kirjattiin ylös lajilistana.

Mondi Powerflute Oy:n tehdasalueen luontoselvitykset 2025 käsittivät myös linnustoselvityksen (AFRY Finland Oy 2025b). Pesimälinnustoa selvitettiin kahden käynnin kartoituslaskennalla 14.5. ja 4.6.2025. Selvitysalueena oli Sorsasalon eteläosan rantametsät ja teollisuusalueen reuna. Selvitysalueelle sijoittuu eSAF-hankkeen jäähdytysvesiputkiston VE1C reitti.

17 SUOJELUALUEET JA EKOLOGISET YHTEYDET



17.1 Nykytila

Hankealueella tai sen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -alueverkoston rajauksia, luonnonsuojelualueiden kohderajauksia tai soidensuojelun täydennysehdotuskohteita (Suomen ympäristökeskus 2025k). Natura 2000 -alueista Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaari (FI0600007, SAC), Halmejoen osa-alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä eSAF-laitoksen hankealueen itäpuolella. Lisäksi Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaari (FI0600007, SAC) sijoittuu noin 390 metrin etäisyydelle hukkalämmön siirtoputkilinjauksen pohjoispuolelle. Muut Natura- ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat vähintään 2,5 kilometrin etäisyydellä eSAF-laitoksen alueesta tai putkilinjojen reiteistä. Hukkalämpöputken reittivaihtoehtojen läheisyydessä kahden kilometrin säteellä sijaitsee kaksi Natura-alueiden rajauksien ulkopuolista aluemaista luonnonsuojelualueutta, joista lähin, Katiskaniemen luonnonsuojelualue (YSA086469), sijaitsee noin 1,4 kilometrin päässä hukkalämmön siirtoputkilinjauksen lounaispuolella.

Hankealuevaihtoehtojen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, aluemaiset luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja suojeluun varatut kiinteistöt on esitetty kartalla (Kuva 17-1) sekä taulukoissa (Taulukko 17-1; Taulukko 17-2).



Taulukko 17-1. eSAF-laitoksen, jäähdytysvesi-, hukkalämpö- sekä CO₂-putkien alueesta viiden kilometrin (5 km) säteellä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja niiden rajaukselle sijoittuvat luonnonsuojelualueet ja -suojeluohjelmien kohteet sekä niiden etäisyydet ja suunta hankealueeseen nähden.

Kohde	Tyyppi	Lähin etäisyys ja suunta hankealueesta
Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC) Halmejoen lehto I, II III, IV (YSA083030, YSA086453, YSA086464, YSA086478) Potkunsaaari (YSA082961) Karhonsaari I, II (YSA080098, YSA086460) Halmejoen lehto (LHO080271)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Lehtojensuojeluohjelma	eSAF-laitos: 1 km itä jäähdytysputkisto VE1B: 1,6 km itä jäähdytysputkisto VE1C: 1,3 km itä hukkalämpöputki: 390 m pohjoinen
Puijo (FI0600001, SAC) Puijo I, II, III (YSA080024, YSA086459, YSA086480) Puijo (MAO080087)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Maisemakokonaisuudet	eSAF-laitos: 3,8 km lounas jäähdytysputkisto VE1B: 2,6 km lounas jäähdytysputkisto VE1C: 2,7 km lounas
Kolmisoppi-Neulamäki (FI0600062, SAC) Tervaruukin korven luonnonsuojelualue (YSA086470), Kolmisoppi-Neulamäen luonnonsuojelualue (YSA086468) Neulaniemi (ERA202484) Kolmisopen lehtoalue (LHO080267)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue Lehtojensuojeluohjelma	hukkalämpöputki: 3 km länsi
Puijo (FI0600001, SAC) Puijo I, II, III (YSA080024, YSA086459, YSA086480) Puijo (MAO080087)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Maisemakokonaisuudet	hukkalämpöputki: 3,1 km länsi
Keski-Kallaveden saaristo (FI0600036, SAC/SPA) Keski-Kallaveden saaristo 1- (YSA082055, YSA086462) Luontolahjani satavuotiaalle Etelä-Kallaveden saaristo (YSA243784), Sikosaaret 1-2 (YSA083268, YSA202656), Saunasaari (YSA202120), Honkalaso (YSA201532)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Rantojensuojeluohjelma	hukkalämpöputki: 3,9 km länsi

Keski-Kallaveden saaristo (RSO080082)		
Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori (FI0600002, SAC) Matkusjärven lehdon luonnonsuojelualue (YSA086465), Kylmämäen lehdon luonnonsuojelualue (YSA086467), Valkealammen lehto (YSA082048), Haminavuori I, II, III, IV, V (YSA086438, YSA086439, YSA086445, YSA086458, YSA256127), Hovin-Hukansalo (YSA255354), Hukanpää (YSA255708), Teppolan lehto (YSA250411), Rasinmäen lehto (YSA082964), Vanuvuori 1–3 (YSA083451, YSA083574, YSA083695) Haminavuori (AMO080442), Vanuvuori (AMO080443), Väärälähden lehto (LHO080274), Kylmälähden lehto (LHO080273), Matkusjärven lehto (LHO080270), Riihilammen lehdot (LHO080276), Rasinmäen lehto (LHO080268), Neulalammen lehto (LHO080269) Matkusjärven lehto (MLO352285), Riihilammen lehdot (MLO350584), Väärälähden lehto (MLO351931), Pienen Neulamäen osayleiskaava, SL-alueet (MKS358263), Pilpan lehto (MLO351934), Neulamäen lehto (MLO351933), Rasinmäen lehto (MLO351932)	Natura-alue Yksityismaan luonnonsuojelualue Vanhojen metsien suojeluohjelma Lehtojensuojeluohjelma Valtion suojeluun varaama kiinteistö	hukkalämpöputki: 4 km lounas

Taulukko 17-2. eSAF-laitoksen, jäähdytysvesi-, hukkalämpö- sekä CO₂-putkien alueesta kahden kilometrin (2 km) säteellä sijaitsevat Natura 2000 -aluerajauksien ulkopuolelle sijoittuvat suojelualueiden kohderajaukset.

Kohde	Tyyppi	Lähin etäisyys ja suunta hankealueesta
Katiskaniemen luonnonsuojelualue (YSA086469)	Yksityismaan luonnonsuojelualue	hukkalämpöputki: 1,4 km lounas
Uuhimäki (YSA204049)	Yksityismaan luonnonsuojelualue	hukkalämpöputki: 1,8 km lounas

Pohjois-Savon maakuntakaavan 2024 2. vaihetta varten on laadittu taustaselvitys ekologisten yhteyksien sijoittumisesta alueella (Pohjois-Savon liitto 2024c). Voimassa olevissa maakuntakaavoissa ei ole osoitettu ekologisia yhteyksiä. Sen sijaan Kuopion seudun maakuntakaavassa on osoitettu viheryhteystarpeena Puijolta pohjoiseen Puijonsarveen ja Sorsasaloon suuntautuvaa viheryhteystarve.

17.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa vaikutukset suojelualueisiin arvioidaan niiltä osin, kuin suojelualueet sijaitsevat hankealueen vaikutuspiirissä, ja alueiden suojeluperusteisiin arvioidaan voivan kohdistua vaikutuksia hankkeesta. Lisäksi tarkastellaan laajemmin hankkeen vaikutuksia alueen ekologiin verkostoihin ja niiden toteutumiseen alueella. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä.

Vaikutustenarviointia varten tarkistetaan YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot hankealuetta lähimpänä sijaitsevista luonnonympäristön arvokohteista. Arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit. Vaikutusalueiden rajausta kunkin tunnistetun vaikutusmekanismin osalta tarkennetaan YVA-menettelyn edetessä mallinnusten ja muiden osa-alueiden vaikutusarviointien perusteella siten, että suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida mahdollisimman luotettavasti ja riittävällä laajuudella. Vaikutukset suojelualueisiin arvioi kokenut biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarviointeista.

Hankealuetta lähimmän Natura-alueen, Halmejoki-Karhonsaari-Potkunsaaari (FI0600007, SAC), Halmejoen osa-alue sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä eSAF-laitoksen alueen itäpuolella ja noin 390 metrin etäisyydellä hukkalämpöputken pohjoispuolella (ks. Kuva 17-1 ja Taulukko 17-1). Natura-alue on suojeltu erityisten suojelutoimien alueina (SAC), eli sen suojeluperusteina voi olla luontodirektiivin luontotyyppejä ja luontodirektiivin liitteen II lajeja. Muut Natura-alueet sijaitsevat vähintään 2,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Luontotyyppeihin ja luontodirektiivin liitteen IV ja II lajeihin kohdistuvat vaikutukset (SAC-alueet) rajoittuvat Natura-alueiden lähiympäristöön. Hankkeen hiilidioksidin talteenotto ei aiheuta merkittäviä paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia eikä vetylaitos tai metanoliprosessit tuota tavanomaisia ilmapäästöjä, joilla voisi olla suoria tai epäsuoria vaikutuksia lähiympäristöön. Hanketta varten ei ole alustavan tarkastelun mukaan tarpeen laatia luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisia Natura-arviointeja tai -tarvearviointeja, sillä Natura-alueiden suojeluperusteisiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia tunnettujen rakentamisen tai toiminnan aikaisten vaikutusmekanismien kautta.

18 ILMASTO



18.1 Nykytila

18.1.1 Alueellinen ilmasto

Vuoden keskilämpötila vaihtelee Pohjois-Savossa $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ asteesta (lounas) noin $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ asteeseen (koillinen). Vuotuinen sademäärä maakunnan alueella on noin 550–650 millimetriä vuodessa, mutta kohoaa korkeimmilla alueilla 700 millimetriin. Lumipeitteen määrässä ja pituudessa on vaihtelua maakunnan sisällä alueesta ja vuodesta riippuen. Pysyvän lumipeitteen pituus vaihtelee tavallisimmin neljästä yli viiteen kuukauteen. (Ilmasto-opas 2022)

Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Savossa kuluvan vuosisadan aikana noin $1,9\text{--}5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ vuosiin 1981–2010 verrattuna. Myös sademäärät kasvavat arviolta noin 6–16 prosenttia, mikä tarkoittaisi noin 680–750 mm vuosittaista sadantaa. Arvioitu lämpeneminen riippuu maailmanlaajuisesta kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä. Kehitystä on arvioitu muun muassa erilaisten skenaarioiden avulla (Ilmasto-opas 2022), joista ilmenee, että päästörajoituksilla lämpenemistä voidaan kuitenkin vielä hillitä.

18.1.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Nykytilassa hankkeen hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueella sijaitsevista teollisista toiminnoista ja siihen liittyvästä liikenteestä ja työkoneista aiheutuu päästöjä. Hankealueen osin rakentamattoman alueen maaperä ja puusto toimivat hiilinieluna- ja varastona sitoen ilmakehän hiilidioksidia.

Vuonna 2023 Kuopion kaupungin kokonaispäästöt olivat noin 620 ktCO_{2e} ja suurimpia päästölähteitä olivat tieliikenne (27 %), maatalous (19 %) ja kaukolämpö (14 %). Kuluvalla vuosikymmenellä (vuodesta 2020) Kuopion kokonaispäästöt ovat laskeneet 12 prosenttia. (Hiilineutraali Suomi 2025a) Kuopion ilmastotoimia ohjaa ilmasto- ja resurssivii-sausohjelma eli Viksu Kuopio -ohjelma, jonka pyrkimyksenä on ilmaston osalta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään vähintään 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2007 tasoon. Lisäksi tavoitellaan kulutusperäisen hiilijalanjäljen puolittamista vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta. Tavoitteiden saavuttamiseksi nimettyjä toimenpiteitä on useita. Ne liittyvät kunnianhimoiseen ilmastotyöhön ja määrätietoisiin toimiin päästöjen vähentämiseksi ja ilmastoriskien pienentämiseksi sekä rakentamisen päästöjen vähentämiseen ja ilmastoriskeihin sopeutumiseen. (Kuopion kaupunki 2024)

Pohjois-Savon kokonaispäästöt olivat vuonna 2023 noin 1 870 ktCO_{2e} kaikki päästöt huomioiden. Suurimmat päästölähteet olivat maatalous (31 %), tieliikenne (24 %) ja kaukolämpö (9 %). Kuluvalla vuosikymmenellä maakunnan päästöt ovat laskeneet 13 prosenttia. (Hiilineutraalisuomi 2025b) Pohjois-Savon ilmastotiekartan mukaan maakunta tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä. Tällöin kasvihuonekaasupäästöjä vähennettäisiin 80 prosenttia vuoden 2007 tasoon verrattuna. Tavoitteen saavuttamiseksi on nimetty 113 toimenpidettä, jotka liittyvät vahvaan ilmastokulttuuriin, kiertotalouteen ja luonnonvarojen kestäväan käyttöön, kasvaviin hiilinieluihin ja varastoihin, puhtaaseen energiaan sekä ilmastoturvallisuuden ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen yhteistyöllä. (Hiilineutraali Pohjois-Savo 2025)

18.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuu myönteisiä ja kielteisiä ilmastovaikutuksia. Myönteisiä ilmastovaikutuksia saavutetaan tuottamalla talteenotetusta hiilidioksidista energiatuotteita (lentopolttoainetta, dieseliä ja teollisuusbensiiniä), joilla voidaan korvata fossiilista alkupe-
rää olevia polttoaineita. Lisäksi prosessista syntyvä hukkalämpö hyödynnetään kaukoläm-
pönä, jolloin voidaan välttää kaukolämmön tuotannosta aiheutuvia päästöjä. Hankkeen
kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuvat hankkeen toteuttamisesta muodostuvista pääs-
töistä sekä vaikutuksista hiilinieluihin- ja varastoihin. Hankkeen merkittävä päästölähde on
rakennusmateriaalien tuotanto, jonka lisäksi esimerkiksi polttomoottorikäyttöisistä kulje-
tusajoneuvoista ja työkoneista sekä purkumateriaalien käsittelystä aiheutuu päästöjä.
Hanke muuttaa myös rakentamisalueiden hiilitasetta, sillä alueilta poistuu hiiltä sitovaa
puustoa ja maaperää.

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilija-
lanjälki, eli hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat päästöt hiilidioksidiekvivalentteina
(CO₂e). Arvioinnissa kuvataan erikseen hankkeen rakentamisesta, tuotantotoiminnasta ja
käytöstä poistosta syntyvät ilmastovaikutukset. Lisäksi lasketaan energiatuotteiden ja
hukkalämmön mahdollistama hiilikädenjälki (CO₂e), eli päästövähennyspotentiaali, joka
saavutetaan näitä tuotteita hyödyntämällä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös
ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen arvioimalla hankkeen sopeutumista ilmasto-
riskeihin. Lisäksi esitetään lieventämistoimenpiteitä hankkeen kielteisille ilmastovaikutuk-
sille ja arvioidaan niiden toteuttamiskelpoisuutta. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin
suunnittelussa hyödynnetään soveltuvin osin Ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten ar-
viointi YVAssa ja SOVAssa -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja eSAF-laitoksen osalta rakentamisen ja käytöstä pois-
ton hiilijalanjälkilaskennassa hyödynnetään One Click LCA -ohjelmaa, jonka avulla gene-
roidaan yksi tai useampi tyypillinen tehdasrakennus. Ohjelmalla lasketaan rakentamisessa
käytettävien materiaalien valmistuksen ja rakentamisen päästöt (rakentamisen standar-
dien A-moduulit) sekä käytöstä poiston päästöt (rakentamisen standardien C-moduulit).
Myös pohjatöihin liittyvien maankaivuun ja maakuljetusten päästöt huomioidaan. Päästö-
kertoimet saadaan ohjelmiston päästötietokannasta. Käytön ajalta lasketaan sisällytetään
kunnossapito sekä laitoksen energiatuotteisiin sekä niiden tuotannossa käytettäviin raaka-
aineisiin ja energialähteisiin liittyvät kasvihuonekaasupäästöt. Päästökertoimet haetaan
CO₂data-tietokannasta tai vastaavasta luotettavasti lähteestä. Vaihtoehtoisesti voidaan
käyttää varmennettuja ympäristöselosteita (EPD). Sähköenergian kulutuksen osalta hu-
mioidaan myös sähköntuotannon epäsuorat elinkaaripäästöt. Sähköenergian päästökertoi-
met saadaan sähkön alkuperästä riippuen joko Suomen ympäristökeskuksen laatimasta
energiaskenaariosta tai IPCC:n raporteista.

Hiilidioksidin siirtoputken, jäähdytysvesiputken ja hukkalämpöputken sekä voimajohdon
hiilijalanjälkilaskenta toteutetaan materiaaliperusteisena keskittyen päärakenneseen ja -
materiaaleihin. Laskenta toteutetaan vastaavasti koko elinkaaren ajalle mukaillen Infrara-
kentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää soveltuvilta osin (Väylävirasto 2023)
hyödyntäen edellä mainittuja lähteitä päästökertoimille. Hiilijalanjälki lasketaan materiaa-
litietoihin perustuen, huomioiden rakentamisen ja käytöstä poiston ajalta päärakennusma-
teriaalit sekä niihin liittyvät kuljetukset ja työmaatoiminnot. Käytön ajalta huomioidaan
kunnossapito.

Laskennassa huomioidaan myös hankkeen vaikutukset maaperän ja puuston hiilitaseeseen. Vaikutuksia arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n laatiman Hiilikartta-työkalun avulla.

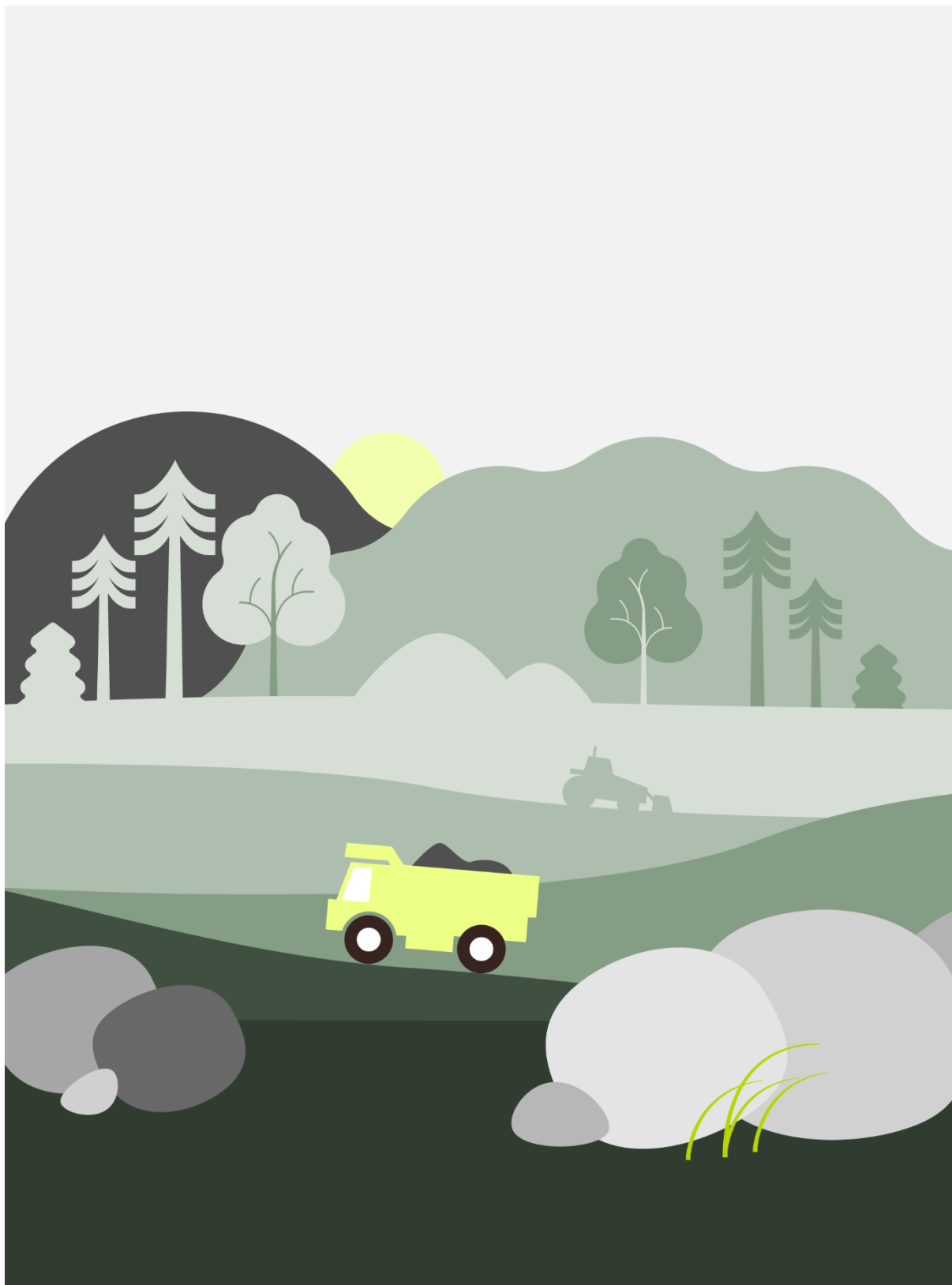
Energiatuotteiden päästövähennemien tarkastelu, eli tarkasteltava hiilikädenjälki, toteutetaan vertaamalla niiden tuotannosta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä tilanteeseen, jossa hankkeella tuotettava energiamäärä tuotetaan nykyisin menetelmin. Nykyisten menetelmien mukaisissa päästölaskennoissa hyödynnetään keskimääräisiä päästöjä tai tarkempia alueellisia tai toimijakohtaisia tietoja.

Hankkeen kokonaispäästövaikutusta tarkastellaan suhteessa kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin ilmastotavoitteisiin ja sitoumuksiin. YVA-selostuksessa esitetään olennaiset tavoitteet ja sitoumukset. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan, onko hanke päästövähennystavoitteiden ja -sitoumusten mukainen, sekä mikä on hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöjen vähennystoimenpiteisiin.

Ilmastoriskeihin sopeutumisen osalta kuvataan, miten ilmastomuutos, sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat vaikuttaa hankkeeseen liittyvään rakentamiseen ja toimintaan pitkällä aikavälillä, sekä miten keskeisiin ilmastoriskeihin on mahdollista varautua. Mahdollisia riskejä aiheuttavat esimerkiksi lämpötilojen nousu ja sademäärien kasvu. Lämpötilan nousulla voi olla vaikutusta esimerkiksi jäähdytysprosessien mitoittamisen kannalta, kun taas lisääntyvät sademäärät asettavat vaatimuksia hulevesien käsittelylle.

Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä. YVA-selostuksessa kuvataan arvioinnin yhteydessä tehdyt oletukset, laskentatavat ja -parametrit sekä niihin liittyvät epävarmuustekijät.

19 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA JÄTTEET



19.1 Nykytila

Hankkeen hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu teollisuusalueelle, jossa ei sijaitse hyödynnettäviä luonnonvaroja. eSAF-laitosalue on suurelta osin rakentamatonta varastointiin käytettyä aluetta, mutta sen eteläreunassa on osin puustoista aluetta. Puustoisilla alueilla luonnonvaroja voidaan hyödyntää metsätaloudessa ja virkistyskäytössä, esimerkiksi luonnossa liikkuen tai kotitarvekeräilyn muodossa. Hankealueen puustoiset alueet ovat nähtävillä kuvassa 3-1 (luku 3.1).

Talteenottolaitokselta eSAF-laitokselle nesteytettyä hiilidioksidia kuljettava siirtoputkisto sijoittuu puustoiselle alueelle mukaillen olemassa olevaan tielinjauksen vartta. Pitkälti siirtoputkiston kanssa samaan linjaukseen sijoittuva jäähdytysvesiputkisto hankevaihtoehtoissa VE1B ja VE1C sijoittuu vastaavasti puustoiselle alueelle.

Myös hukkalämpöputki sijoittuu Sorsasalossa puustoiselle alueelle, josta yhteys jatkuu Sorsasalons kaakkoispuolelta Kallaveden kautta Haapaniemeen. Järvellä luonnonvaroja voidaan hyödyntää kalastuksessa ja vesialueen virkistyskäytössä. Hukkalämmön siirtoyhteydellä on kaksi vaihtoehtoista reittiä, jotka eroavat Rönön saaren kohdalla kiertämällä sen pohjois- tai eteläpuolelta. Pohjoispuolelle sijoittuva reittivaihtoehto A sijoittuu Kuopion harjualueelle, jossa on hiekkavaltaisia kiviainesvarantoja arviolta 5 400 000 k-m³ (Suomen ympäristökeskus 2025I).

Sorsasaloon sijoittuvista muista toimijoista eSAF-laitosalueelta noin 200 metrin etäisyydelle sijoittuvan NG Nordicin metallinkierrätystoiminta liittyy läheisesti luonnonvarojen kestävään hyödyntämiseen.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu muita alueen luonnonvaroja hyödyntäviä elinkeinotoimintoja, kuten maataloutta, maa- tai kiviainesten ottoa, turvetuotantoa tai kaivos-toimintaa (Suomen ympäristökeskus 2025I, Suomen ympäristökeskus 2025m, Suomen ympäristökeskus 2023, TUKES 2023).

19.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hanke perustuu ja se siten mahdollistaa uusiutuvasta luonnonvarasta, puusta, peräisin olevan biogeenisen hiilidioksidin hyödyntämisen lentopolttoaineen tuotannossa. Toisaalta hanke voi estää hankealueella esiintyvien luonnonvarojen hyödyntämistä. Lisäksi hankkeen toteuttaminen vaatii runsaasti erilaisia materiaaleja. YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, niin käytön mahdollistumisen kuin käytön estymisen näkökulmasta.

Arvioinnissa huomioidaan luonnonvaroja hyödyntävät elinkeinot ja virkistyskäyttö, jotka tunnistetaan hankealueesta ja sen lähialueista saatavilla olevien tietojen perusteella paikakatietopohjaisesti. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia tunnistettujen elinkeinon ja virkistyskäytön toimintamahdollisuuksiin. Hankkeen vaatimia materiaaleja, kuten rakennusmateriaaleja ja raaka-aineita, ja sen vapauttamia materiaaleja, kuten kivi- ja maa-aineksia sekä ruoppausmassoja, ja niiden määriä tarkastellaan suunnitteluvaiheen mahdollistamalla tasolla. Arvioinnissa huomioidaan materiaalien laatu ja määrä, onko kyseessä niukka resurssi, sekä uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksia yleisellä tasolla.

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat jätteet käsitellään osana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia, koska jätteenkäsittelyllä on olennainen merkitys luonnonvarojen kestävässä käytössä. Hankkeen toiminnasta sekä ylläpidosta aiheutuvien jätteiden synty, laatu ja määrä sekä jatkokäsittely ja jätehierarkian mukaisuus kuvataan yleisellä tasolla. Jätteet arvioidaan hankkeen teknisestä suunnittelusta ja aiemmista vastaavista

hankkeista saatavilla olevien tietojen perusteella. Vaikutukset arvioidaan jätteiden ominaisuuksiin ja käsittelymahdollisuuksiin perustuen. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä.

20 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET



20.1 Nykytila

Suunniteltu hankealue on tällä hetkellä rakentamatonta puutavaran varastointiin käytettyä aluetta ja osin metsäistä aluetta. Hankealuetta ympäröivät metsäalueet. Alueen nykyiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät lähinnä suuresta palokuormasta aiheutuvaan tulipaloriskiin. Hankealueen eteläpuolella noin 500 metrin etäisyydellä sijaitsee NG Nordic Finland Oy:n materiaalikeskus ja noin kilometrin etäisyydellä Mondi Powerflute Oy:n aallotus-kartonkitehdas, jonka kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista ja toimintaa valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes).

20.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Laitoksen onnettomuus- ja poikkeustilanteet tunnistetaan selostusvaiheessa alustavasti ja niiden todennäköisyys ja ympäristövaikutukset arvioidaan sekä laitoksen rakentamisen että toiminnan aikana. Tarkasteluun sisällytetään hiilidioksidin talteenotto ja siirto, vedyn tuotanto, metanolin tuotanto, eSAF-polttoaineen tuotanto, kemikaalien ja välituotteiden varastointi ja kuljetus sekä jäähdytysvesiputkilinjojen ja sähkölinjan rakentaminen.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut laajamittaista kemikaalien varastointia ja käsittelyä harjoittavat laitokset hankealueen ympäristössä ja mahdollisia dominoivaikutuksia pyritään alustavasti tunnistamaan.

Arvioinnin pohjana käytetään hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja riskien arvioinnin tuloksia sekä muista vastaavista hankkeista saatua tietoa ja käytettävien sekä tuotettavien kemikaalien/aineiden tunnettuja ominaisuuksia. Arvioinnin tulosten perusteella esitetään keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon toiminnan jatkosuunnittelussa.

Alustavan tarkastelun perusteella toiminnan aikana mahdollisia riskejä voi aiheutua tilanteista, jotka johtavat vuotoihin kemikaalien, välituotteiden tai lopputuotteiden käsittelyssä ja varastoinnissa. Muita mahdollisia onnettomuus- ja häiriötilanteita ovat prosessin häiriöpäästöt ilmaan tai jätevesiverkkoon sekä tulipalot. Mahdollisia vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi maaperään ja pohjaveteen, ilmanlaatuun tai pintavesiin. Rakentamisen aikaiset riskit liittyvät tyypillisesti meluun, työmaalla mahdollisesti varastoitaviin polttoaineisiin ja lisääntyneeseen ajoneuvoliikenteeseen.

Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutuksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat arvion kokonaismerkittävyydestä. Arvioinnin suorittaa teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija.

21 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Lähiympäristön muut hankkeet on esitetty luvussa 2.4. YVA-selostuksessa kuvataan lähiympäristön toiminnassa olevat ja suunnitellut hankkeet sekä hankkeiden ajantasainen suunnittelutilanne.

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan sekä käynnissä tai suunnitteilla olevien hankkeiden tiedot tarkastetaan YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset ympäristöön (mm. liikenteen ja melun osalta) tarkastellaan osana vaikutusten arviointia. Arviointi toteutetaan hyödyntämällä senhetkistä saatavilla olevaa tietoa eri hankkeiden vaiheesta ja vaikutuksista. YVA-menettelyn aikana arvioidaan mm. yhteisvaikutukset Mondin aallotuskartonkitehtaan toimintojen ja NG Nordicin jätteenkäsittelytoimintojen kanssa sekä vaikutukset Sorsasalons alueen kehittämiseen ja alueelle suunnitteilla oleviin muihin hankkeisiin (SMR-laitos).

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua eri vaikutustyypeissä, kun eri hankkeiden **vaikutusalueet leikkaavat toisiaan**. Lisäksi pohditaan mahdollista yhteisvaikutusten kumuloitumista eri vaikutustyyppien summana.

Seuraavassa on esitetty yhteisvaikutusarviointia olennaisimmiksi arvioitujen vaikutustyyppien osalta:

Vaikutuksia **ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen** arvioidaan huomioimalla muiden vaikutustyyppien yhteisvaikutusarviointi ja osallistamisen kautta saadut näkemykset erityisesti lähialueen asukkailta ja virkistyskäyttäjiltä.

Luontovaikutusten osalta yhteisvaikutuksia muiden lähialueiden hankkeiden kanssa tarkastellaan erityisesti **eläimistön (liito-orava) sekä ekologisten yhteyksien** kannalta.

Maiseman yhteisvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arvioon perustuen. YVA-menettelyn yhteydessä ei toteuteta yhteisvaikutusten havainnekuvia.

YVA-menettelyn yhteydessä toteutetaan yhteisvaikutusten **melumallinnus**, joka käsittää Sorsasalossa sijaitsevien olemassa olevien toimintojen (Mondi Powerflute Oy:n aallotuskartonkitehdas) ja suunniteltujen (SMR-laitos) teollisten toimintojen yhteismeluvaikutukset.

Yhteisvaikutusten aiheutuminen voi ilmetä hankkeen **eri vaiheissa**. Liikenteen yhteisvaikutuksia voi aiheutua erityisesti hankkeen hektisimmässä rakennusvaiheessa, koska kuljetusreiteissä on yhteisiä osuuksia Sorsasalons olemassa olevien toimintojen kanssa.

Vaikutusten arviointi suoritetaan kukin vaikutustyyppien osalta asiantuntijatyönä.

22 KÄYTÖSTÄ POISTON JA TOIMINNAN JÄLKEISET VAIKUTUKSET

Laitoksen käyttöikä on arviolta noin 30 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

Laitoksen elinkaaren päätyttyä se voidaan purkaa ja tonttia voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ympäristövaikutukset ovat samankaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti hankkeen toimintojen käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Selostusvaiheessa arvioidaan alustavasti, jääkö hankkeen päätyttyä hankealueelle ja sen ympäristöön pysyviä tai pitkäaikaisia merkkejä. Lisäksi arvioidaan rakentamiseen ja käytettävien materiaalien kierrätettävyyttä ja jätteiden käsittelyä. Käytöstä poiston vaikutukset arvioidaan kunkin vaikutustyyppin yhteydessä. Arvioinnissa otetaan myös kantaa luonnonympäristön palautumiskykyyn ja alueen käyttömuotoihin käytöstä poiston jälkeen.

23 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Hankkeen nollavaihtoehtona (VE0) tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta eikä ympäristön nykytila laitosalueella muutu nykyisestä. Nollavaihtoehtodossa laitoksen rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat ympäristövaikutukset eivät toteudu, mutta samalla hankkeen positiiviset vaikutukset, kuten esimerkiksi ilmastovaikutukset ja vaikutukset aluetalouteen, jäävät toteutumatta. Arviointiselostuksessa esitetään hankkeen vaikutusalueen ympäristön nykytila ja sen todennäköinen kehitys tilanteessa, jossa hanketta ei toteuteta.

24 HAITTOJEN EHKÄISY, LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään ja esitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa. Lieventämistoimenpiteiden osalta huomioidaan paras käyttökelpoinen tekniikka.

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista,
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta,
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta,
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet ja
- käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia, merkittäviä haittoja esiintyy.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.

25 LÄHDELUETTELO

92/43/ETY. Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten elinympäristöjen ja luonnonvaraisten eläinten ja kasvien suojelusta; EYVL 1992 L 206.

AERI 2023. Ilmanlaadun mittausten vuosiraportti. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2022. Versio 1.0, 14.5.2023.

AERI 2024. Ilmanlaadun mittausten vuosiraportti. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2023. Versio 1.0, 16.4.2024.

AERI 2025. Ilmanlaadun mittausten vuosiraportti. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2024. Raportti A8422025, Versio 1.0, 8.6.2025.

AFRY 2020. Fortum Waste Solutions Oy. Kuopion teollisuusjätekeskuksen laajentaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 101011582-001, 15.5.2020.

AFFY Finland Oy 2020. Kuopion teollisuusjätekeskuksen laajentaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

AFRY Finland Oy 2023. Pohjois-Savon ELY-keskus, Kallaveden vesikasvikartoitukset vuonna 2023.

AFRY Finland Oy 2025a. Kuopion Sorsasalon eSAF-laitoshanke. Luontoselvitykset 2025. VolagHy. (YVA-ohjelman liite 4)

AFRY Finland Oy 2025b. Kuopion Sorsasalon tehdasalueen luontoselvitykset 2025. Mondi Powerflute Oy. (YVA-ohjelman liite 7)

AFRY Finland Oy 2025c. Kuopion Sorsasalon ja Hepomäen pienydinvoimalahankkeen (SMR) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2025. Kuopion Energia Oy.

AFRY Finland 2026. Vesikasvillisuuskartoitus Kallavedellä vuonna 2025 (YVA-ohjelman liite 3)

Ahola, T., Ek, H., Seppänen, M. ja Strengell, M. (toim.) 2014. Kulttuuriympäristö kunniaan. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöohjelma 2014–2020. Elinvoimaa alueelle 3/2014. Pohjois-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Alleco Oy. 2017 Päävyöhykelinjamenetelmän mukaiset vesikasvikartoitukset 2017. Alleco Oy raportti n:o 11/2017

APL 2025. Mondi Powerflute Oy – Kuopion tehdas melumallinnus ja ympäristömelumittaukset. Ympäristömeluselvitys 2024. APL Systems Ltd. 15.1.2025

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

Aroviita, J., Siimes, K., Martinmäki-Aulaskari, K., Turunen, J., Hoikkala, L., Attila, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Lehtinen, S., Mykrä, H., Nygård, H., Takolander, A., Tolonen, K., Karttunen, K., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Korhonen, P., Kulo, K., Olin, M., Ruokonen, T., Sairanen, S., Aronsuu, K., Ruuskanen, A. & Mitikka, S. (2025). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä

kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2025. <<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29865>>

AVI 2022. Fortum Waste Solutions. Kuopion materiaalikeskus. Ympäristöluvan tarkastaminen ja toiminnan aloittamislupa. nro 38/2022. Dnro ISAVI/2702/2021. 30.5.2022

Birdlife Suomi ry. 2025a. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/>

Birdlife Suomi ry. 2025b. Suomen tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/>

Birdlife Suomi ry. 2025c. Maali-hankkeessa tuotetut aineistot yhdistyksittäin. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

Eco-monitor 2023. Kallaveden kasviplanktontulokset 2022.

Energiateollisuus 2022. Energia-alan vähähiilisyystiekartta. https://energia.fi/wp-content/uploads/2020/06/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_paivitetty_1_2022.pdf

Euroopan komissio 2025. Vuoden 2030 tavoitteet. Vuoden 2030 ympäristö-, energia- ja ilmastotavoitteita koskeva EU-politiikka, strategia ja lainsäädäntö. https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/overall-targets-and-reporting/2030-targets_fi (8.7.2025)

European Parliament and Council 2023. Uusiutuvan energian direktiivin päivitys (RED III- direktiivi) 2023/2413. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202302413 (8.7.2025)

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet-päiväysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaava-selvitykset/psmk2040-maisema-alueet-paivitysinventointi.pdf>

FCG Planeko Oy 2009. Lemminkäinen Infra Oy. Sorsasalons asfalttiasema. Toimenpideraportti. 30.10.2009.

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Maaperä 1:20 000 / 50 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> Vierailtu 10.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/> Vierailtu 5.12.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025c. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (11.12.2025)

Hiilineutraali Suomi 2025a. Syke – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Alue – Kuopio. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (20.11.2025)

Hiilineutraali Suomi 2025b. Syke – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Alue – Pohjois-Savo. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> (20.11.2025)

Hiilineutraali Pohjois-Savo 2025. Hiilineutraali Pohjois-Savo. <https://hiilineutraalipohjoissavo.fi/ilmastoty/ilmastotiekartta/> (20.11.2025)

Hildén, M., Mela, H., & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. ISBN 978-952-11-4974-0.

Ilmasto-opas 2022. Pohjois-Savo – järvilaaksot vaikuttavat ilmastoon. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjois-savo-jarvilaaksot-vaikuttavat-ilmastoon> (20.11.2025)

JPP Kalibrointi 2021. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2020. Kuopion kaupunki. Alueelliset ympäristönsuojelupalvelut.

JPP Kalibrointi 2022. Kuopion seudun ilmanlaatu vuonna 2021. 19.4.2022.

Jyväskylän yliopisto 2025. Lipas Liikuntapaikat.fi. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (9.11.2025)

Komppula, Rasila, Salmi, Laukkanen, Latikka, Hannuniemi ja Lovén 2020. Kuopion ja Siilinjärven ilmanlaatuselvitys. Autoliikenteen, kiinteistökohtaisen lämmityksen, energiantuotannon ja teollisuuden vuosien 2017 ja 2035 typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämismallinnus. Ilmatieteen laitos, Asiantuntijapalvelut, Ilmanlaatu ja energia, 20.5.2020.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Luontotyyppien punainen kirja. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2018. Osat 1 ja 2.

Kotanen, J. (toim.), Manninen, P. (toim.), Roiha, T. (toim.). 2022. Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

KVVY Tutkimus Oy 2023. Kallaveden pohjaeläintarkkailu 2022.

Kuopion kaupunki 1993. Kuopion itärannan yleiskaava. Lainvoimainen 28.10.1994. [Kaa-
vakartta](#).

Kuopion kaupunki 1999. Asemakaava 595. Hyväksytty 28.2.2000. [Kaa-
vakartta ja -mää-
räykset](#).

Kuopion kaupunki 2000. Kuopion keskeisen kaupunkialueen yleiskaava. Voimaantulo 9.10.2001. [Kaa-
vakartta](#).

Kuopion kaupunki 2001. Asemakaava 638. Voimaantulo 29.7.2002. [Kaa-
vakartta ja -
merkinnät](#).

Kuopion kaupunki 2002. Merkintäkirjasto – yleiskaavamerkinnät ja -määräykset. Päiväty 22.4.2002. [Yleiskaavamerkinnät ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2016. Asemakaavan ja asemakaavan muutoksen selostus, Sorsasalon itäosa. Kaava 787 [Kuopion karttapalvelu](#) (3.12.2025).

Kuopion kaupunki 2017. Asemakaava 773. Voimaantulo 9.5.2017. [Kaa-
vakartta ja -mer-
kinnät](#).

Kuopion kaupunki 2018. Asemakaava 787. Voimaantulo 19.1.2018. [Kaavakartta ja -määräykset](#).

Kuopion kaupunki 2024. Ilmasto- ja resurssiviisas Kuopio 2035. Viksu Kuopio -ohjelma. Kaupunginvaltuusto 10.6.2024 § 48. https://www.kuopio.fi/uploads/2024/06/2024_viksu-kuopio-ohjelma_final.pdf (20.11.2025)

Kuopion kaupunki 2025a. Ajantasayleis- ja asemakaavat Kuopion karttapalvelussa. <https://kartta.kuopio.fi/>. (viitattu 13.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025b. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 7.5.2025 § 103. <https://kuopio.oncloudos.com/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetingitem&id=2025515-5>. (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025c. Kaupunkirakennelautakunnan päätös 28.5.2025 § 115. <https://kuopio.oncloudos.com/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetingitem&id=2025516-7>. (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025d. Kelloniemen osayleiskaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päiväty 12.2.2018. https://www.kuopio.fi/uploads/2023/06/kelloniemen_osayleiskaava_osallistumis-ja-arviointisuunnitelma-12.2.2018.pdf.

Kuopion kaupunki 2025e. Kuopion kansallinen kaupunkipuisto. Osoitteessa: <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/kuopion-kansallinen-kaupunkipuisto/> (26.11.2025)

Kuopion kaupunki 2025f. Sorsasalons teollisuusalueen asemakaavan muutos. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Päiväty 15.5.2025. <https://kuopio.oncloudos.com/kokous/2025516-7-140319.PDF>. (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025g. Strategisen maankäytön kaavoitusohjelma 2026. <https://kuopio.oncloudos.com/kokous/2025609-3-175902.PDF>. (viitattu 27.11.2025).

Kuopion kaupunki 2025h. Tietoa luonnosta. Osoitteessa: <https://www.kuopio.fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto/tietoa-luonnosta/> (10.11.2025)

Lintuyhdistys Kuikka. 2018. Pohjois-Savon maakunnallisesti tärkeät lintualueet. <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kuikka-maali-raportti.pdf>

Lukkarinen H. 2008. Siilinjärven ja Kuopion kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, Kallioperäkarttojen selitykset, Lehdet 3331 ja 3242. Geologian tutkimuskeskus 2008.

Luonnonsuojelulaki 9/2023.

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2025. Suurpedot. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (17.11.2025)

Luonto Luonnos 2025. VolagHyn tontin liito-oravaselvitys Kuopion Sorsasalossa 2025. (YVA-ohjelman liite 5)

Luontoselvitys Robur Oy 2023. Sorsasalo-Kuikkalampi 110 kV:n voimajohtohanke. Liito-oravaselvitys 2023. (havaintoaineisto saatu käyttöön 12.11.2025)

Luontoselvitys Robur Oy 2025. Linnustonselvitys, Sorsasalons teollisuuslaitos Kuopio. (YVA-ohjelman liite 6)

Maanmittauslaitos 2025a. Paikkatietoikkuna-karttapalvelu. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> Vierailtu 10.12.2025.

Maanmittauslaitos 2025b. Paikkatietoikkuna-karttapalvelu. Historialliset ilmakuvat <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> Vierailtu 12.12.2025.

Maanmittauslaitos 2025c. Maastokartta. Maanmittauslaitoksen rajapintapalvelu 12.12.2025.

Maanmittauslaitos 2025d. Paikkatietoikkuna-karttapalvelu. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/> (10.11.2025)

Metsäkeskus 2025. Avoin metsätieto. Paikkatietoaineistot. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. <https://www.metsaan.fi/paikkatietoaineistot> (10.11.2025)

Marttunen M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luodemäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Metsälaki 1093/1996.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle, 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. <https://helda.helsinki.fi/items/d2c3ab28-1ebe-42a0-9712-0da31675578f>

Museovirasto 2025a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (3.12.2025).

Museovirasto 2025b. Rakennusperintörekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Museovirasto 2025c. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (26.11.2025)

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö, Helsinki. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pohjois-Savon ELY-keskus 2025. Vesimuodostuman Kallavesi alustava ekologinen tila 4. vesienhoitokaudelle. Sähköpostitiedonanto. 17.11.2025.

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2021. Kallaveden kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2022–2031.

Pohjois-Savon Kalatalouskeskus ry 2008. Etelä-Kallaveden kalastustiedustelu toukokuu 2006 - huhtikuu 2007.

Pohjois-Savon liitto 2006. Kuopion seudun kulttuuriympäristö seutukunnan vahvuudeksi. Kulttuuriympäristöselvitys Kuopion seudun maakuntakaavaa varten. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/kuopion-seutu/kaavaselvitykset/ksmk-kuopion-seudun-kulttuuriymparisto-seutukunnan-vahvuudeksi.pdf>

Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö. Arvottamistyöryhmän loppuraportti. <https://www.pohjois-savo.fi/media/4-maakuntakaavat->

[ja-liikenne/valmisteilla-olevat-maakuntakaavat/kaavaselvitykset/psmk2040-moderni-ra-kennusperinto.pdf](#)

Pohjois-Savon liitto 2024a. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2.vaihemaakunta-kaava. Kaavakartta. Voimaantulo 26.2.2025. [Kaavakartta](#).

Pohjois-Savon liitto 2024b. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 2.vaihemaakunta-kaava. Kaavamerkinnot ja -määräykset. [Kaavamerkinnot ja -määräykset](#).

Pohjois-Savon liitto 2024c. Taustaselvitys Pohjois-Savon maakuntakaavaan 2040, 2. vaihe. Ekologinen verkosto Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaiheessa.

Pohjois-Savon liitto 2025a. Voimassa olevat maakuntakaavat. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat.html>. (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto 2025b. Lisätietoa 1. vaihemaakuntakaavasta <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-1.-vaihe.html>. (viitattu 13.11.2025).

Pohjois-Savon liitto 2025c. Lisätietoa 2. vaihemaakuntakaavasta. <https://www.pohjois-savo.fi/maakuntakaavat-ja-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/maakuntakaava-2040-2.-vaihe.html>. (viitattu 13.11.2025).

Pöyry Finland Oy 2015. Finnulp Oy, Kuopion biotuotetehdas. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Pölönen I. ja Perho J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. Saatavilla (Viitattu 19.11.2025) <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onnettomuudet/>

Robur 2023. Sorsasalo-Kuikkalampi 110 kV:n voimajohtohanke. Liito-oravaselvitys 2023. (havaintoaineisto saatu käyttöön 12.11.2025)

Savikko, Koutonen, Rauhala, Haanpää, Rajala ja Hokkanen 2020 Kuopion ilmasto-
poliittinen ohjelma 2020–2030. Ilmastoviisas Kuopio – Hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. 17.4.2020. <https://www.kuopio.fi/uploads/2023/01/kuopion-kaupungin-ilmasto-poliittinen-ohjelma-2020-2030.pdf>

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2014. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2014.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2015. Kallaveden yhteistarkkailuohjelma.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2022.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2024. Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2024.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025a. Kallaveden yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2024.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b. Kallaveden Sorsasalo-Haapaniemi -reitin pohjaeläinselvitys 2025. (YVA-ohjelman liite 2)

Stella Maria Oy 2025. Haapaniemi – Sorsasalo arkeologinen vedenalaisinventointi. Inventointiraportti. 13 s. (YVA-ohjelman liite 1)

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi -verkkopalvelu. <https://laji.fi/>
Eläimet 6.2.2025 (<http://tun.fi/HBF.101206>)
Kasvillisuus 5.5.2025 (<http://tun.fi/HBF.105061>)

Suomen ympäristökeskus 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. (viitattu 19.11.2025)

Suomen ympäristökeskus 2025a. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. [Lisätietoa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista](#). (viitattu 6.11.2025).

Suomen ympäristökeskus 2025b. Geologiset muodostumat. Rajapintapalvelu 5.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025c. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100322141 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025d. Maaperän tilan tietojärjestelmä. Kohteen 100322189 kohderaportti 4.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025e. Pohjavesialueet (INSPIRE). Rajapintapalvelu 11.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025f. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Hydrologian ja vesien käytön tietojärjestelmä HYDRO / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025g. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu VESLA / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025h. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pintavedet 3. suunnittelukausi / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025i. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto>. Pohjaeläinrekisteri / POHJE / SYKE (11/2025)

Suomen ympäristökeskus 2025j. Kertymärekisteri (KERTY). <https://www.wp2.ymparisto.fi/kerty/default.aspx> Vierailtu 9.12.2025.

Suomen ympäristökeskus 2025k. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#Y (10.11.2025)

Suomen ympäristökeskus 2025l. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. (viitattu 19.11.2025)

Suomen ympäristökeskus 2025m. Corine maanpeite 2018. (viitattu 19.11.2025)

Traficom 2025. Lentoesteet – Milloin minun on haettava lentoestelupaa. Saatavilla (Viitattu 20.11.2025) <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/ilmailu/lentoesteet?toggle=Mil-lain%20minun%20on%20haettava%20lentoestelupaa%3F>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) 2023. Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto. (viitattu 19.11.2025)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.

Vallinkoski, V.-M., Aalto J. ja Miettinen T. (toim.) 2022. Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. ELY-keskuksen raportteja 4/2022.

Vesi Eko 2024. Kallaveden Kelloselän alueen Mixox-hapetus vuosirapotti 2023.

Vieraslajit.fi 2025. Vieraslajiportaali. <http://vieraslajit.fi/> (10.11.2025)

VnP 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/92. Ympäristöministeriö, 1992. Helsinki.

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023.

Väylävirasto 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. Saatavilla (Viitattu 19.11.2025) <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Wallenius, J. 2025. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Sähköpostitiedonanto 5.12.2025.

WSP 2022. Kuopion meluselvitys kansallisilla tunnusluvuilla vuosille 2021 ja 2035. 315552. WSP Finland Oy. 23.6.2022

Ympäristöministeriö 2007. Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Ympäristöministeriö 1992. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II, Maisemanhoito. Mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö 2025a. Kansainvälinen ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/kansainvalinen-ilmastopolitiikka> (21.11.2024).

Ympäristöministeriö 2025b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka> (21.11.2024).

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA2021, Pohjois-Savo. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_10%20Pohjois-Savo.pdf