



NG Nordic Finland Oy

Carbon2X, Riihimäki ja Hausjärvi

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

28.11.2025



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 101031926-001.

Kannen kuva: Riihimäen nykyinen laitosalue © NG Nordic Finland Oy

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

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

NG Nordic Finland Oy

Riikka Kantosaari

+358 50 534 4085

etunimi.sukunimi@ngnordic.com

<https://services.ngnordic.com/fi>



Yhteysviranomainen:

Hämeen ELY-keskus (31.12.2025 asti)

Yhteyshenkilö, ylitarkastaja Johanna Flood

Vaihde +358 295 025 000

etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

<https://www.ely-keskus.fi/hame>



Lupa- ja valvontavirasto (1.1.2026 alkaen)

Vaihde 0295 254 000

<https://www.lvv.fi/>



YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Yhteyshenkilö, projektipäällikkö Joni Nyysönen

+358 50 576 8426

etunimi.sukunimi@afry.com

www.afry.com



Arviointiohjelma on nähtävillä kuulutusaikana seuraavissa paikoissa:

Riihimäki:

Virastokeskus Veturi, Eteläinen Asemakatu 4, 11130 Riihimäki

Hausjärvi:

Kunnanvirasto, Keskustie 2-4, 12100 Oitti

Oitin kirjasto, Sykärintori 2, 12100 Oitti

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

www.ymparisto.fi/NGNordic-Carbon2X-YVA

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	10
SAMMANFATTNING	17
YVA-TYÖRYHMÄ	24
TERMIT JA LYHENTEET	26
1 JOHDANTO.....	28
2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	28
2.1 Hankkeen kuvaus	28
2.1.1 Suunnitellut uudet toiminnot	29
2.1.2 Riihimäen laitosalueen nykyiset toiminnot	29
2.1.3 Hausjärven materiaalikeskus	32
2.2 Hankevastaava ja -aikataulu	32
2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet	32
2.4 Arvioitavat vaihtoehdot	33
2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	34
3 TEKNINEN KUVAUS	34
3.1 Prosessin kuvaus	34
3.1.1 Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi	34
3.1.2 Vedyn tuotanto.....	35
3.1.3 Välituotteen tuotanto.....	36
3.1.4 Biohajoavien polymeerien valmistus	37
3.1.5 Lopputuotteiden valmistus	37
3.2 Rakentamisen kuvaus	38
3.3 Energian tarve.....	39
3.3.1 Toiminnan aikainen	39
3.3.2 Rakentamisen aikainen	39
3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi	39
3.4.1 Toiminnan aikainen	39
3.4.2 Rakentamisen aikainen	40
3.5 Vedentarve ja hankinta	40
3.5.1 Toiminnan aikainen	40
3.5.2 Rakentamisen aikainen	40
3.6 Jätevedet ja hulevedet	40
3.6.1 Toiminnan aikainen	40
3.6.2 Rakentamisen aikainen	41
3.7 Jätteet ja sivutuotteet	41
3.7.1 Toiminnan aikainen	41
3.7.2 Rakentamisen aikainen	42

3.8	Päästöt ilmaan	42
3.8.1	Toiminnan aikainen	42
3.8.2	Rakentamisen aikainen	42
3.9	Liikenne	42
3.9.1	Toiminnan aikainen	42
3.9.2	Rakentamisen aikainen	42
3.10	Melu ja värinä	43
3.10.1	Toiminnan aikainen	43
3.10.2	Rakentamisen aikainen	43
3.11	Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet	43
3.11.1	Toiminnan aikainen	43
3.11.2	Rakentamisen aikainen	43
3.12	Paras käyttökelpoinen tekniikka	44
3.13	Käyttöikä	44
3.14	Käytöstä poiston kuvaus	44
4	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	45
4.1	Ympäristövaikutusten arviointi	45
4.2	Ympäristölupa	45
4.3	Kaavoitus	46
4.4	Rakentamislupa ja maisemätyölupa	46
4.5	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi	46
4.6	Muuntogeenisten organismien käyttö	47
4.7	Lentoestelupa	47
4.8	Tutkimuslupa	48
4.9	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	48
4.9.1	Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus	48
4.9.2	Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa	48
4.9.3	Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely	49
4.9.4	Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset	49
4.9.5	Meluilmoitus	49
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	53
5.3	YVA-menettelyn aikataulu	54
5.4	YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa	54
5.5	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	54

5.5.1	Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävillä olo	55
5.5.2	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	55
5.5.3	Seurantaryhmätyöskentely	56
5.5.4	Muu viestintä	56
6	ARVIOINTITYÖN KUVAUS	57
6.1	Arvioitavat vaikutukset	57
6.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	57
6.3	Yhteisvaikutusten arviointi	59
6.4	Hankkeessa tehtävät selvitykset	60
6.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	60
7	YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ	63
7.1	Nykytila	63
7.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	63
7.1.1	Maakuntakaava	63
7.1.1	Yleiskaava	68
7.1.2	Asemakaava ja ranta-asemakaava	73
7.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	76
8	MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	77
8.1	Nykytila	77
8.1.1	Maisemamaakunta	77
8.1.2	Maisemarakenne	77
8.1.3	Lähimaisema ja maisemakuva	79
8.1.4	Kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset	80
8.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	83
9	ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ	84
9.1	Nykytila	84
9.1	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	85
10	MELU JA TÄRINÄ	86
10.1	Nykytila	86
10.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	86
10.2.1	Meluvaikutukset	86
10.2.2	Tärinävaikutukset	88
11	ILMANLAATU	89
11.1	Nykytila	89
11.1.1	Päästöt ilmaan	89
11.1.2	Päästöjen leviämismallilaskelmat	90
11.1.3	Hajujen arviointi	91
11.1.4	Bioindikaattoriseuranta	91

11.2	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	92
11.2.1	Päästöjen leviämismallilaskelmat	93
11.2.2	Ilmanlaadun raja-arvot	93
12	IHMISTEN ELINOLOT, LIIKKUMINEN, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS	96
12.1	Nykytila	96
12.1.1	Asutus ja virkistyskäyttö	96
12.1.2	Elinkeinot ja työllisyys	98
12.1.3	Liikenne ja väylät	98
12.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	100
13	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET	102
13.1	Nykytila	102
13.1.1	Maaperä	102
13.1.2	Kallioperä	106
13.1.3	Pohjavesi	107
13.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	110
14	PINTAVEDET	111
14.1	Nykytila	111
14.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	115
15	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	117
15.1	Nykytila	117
15.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	118
16	LINNUSTO	120
16.1	Nykytila	120
16.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	122
16.2.1	Pesimälinnustoselvitys	123
16.2.2	Pöllöselvitys	124
17	MUU ELÄIMISTÖ	126
17.1	Nykytila	126
17.1.1	EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit	126
17.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	126
18	SUOJELUALUEET	128
18.1	Nykytila	128
18.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	129
19	ILMASTO	131
19.1	Nykytila	131
19.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	133

20	LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KIIINTEÄT JÄTTEET	135
20.1	Nykytila	135
20.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	135
21	ONNETTOMUUS JA HÄIRIÖTILANTEET	136
21.1	Nykytila	136
21.2	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät	136
22	VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN	136
23	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	136
24	YHTEISVAIKUTUKSET	136
25	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	137
26	HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA	137
27	LÄHDELUETTELO	138

Liitteet

Liite 1 Kuulojan luontoselvitys, Riihimäki ja Hausjärvi, 2025

Liite 2 Riihimäen Hatlamminsuon ja Hatlamminmäen linnust selvitys 2025

Liite 3 Kaivokartoitus -raportti

TIIVISTELMÄ

Hanke- ja hankkeesta vastaava

NG Nordic Finland Oy on kehittänyt teknologiaa talteen otetun hiilidioksidin muuntamiseksi biohajoaviksi muoveiksi. Yritys suunnittelee Riihimäen laitosalueella sijaitsevan jätteenpolttolaitoksen yhteyteen hiilidioksidin talteenottoon sekä hyötykäyttöön perustuvaa tuotantolaitoskokonaisuutta. Hankekokonaisuus perustuu jätteenpolttolaitoksen savukaasujen sisältämän hiilidioksidin muuntamiseen biohajoaviksi muoveiksi, samalla hyödyntäen sähköön avulla tuotettua vetyä. Hankkeen tavoitteena on teknologian edelleen skaalaaminen teolliseen mittakaavaan sekä lopputuotteen kaupallistaminen. Uusi laitoskokonaisuus sijoittuisi nykyisen NG Nordic Oy:n Riihimäen laitosalueen välittömään läheisyyteen, nykyisen laitosalueen eteläpuolelle, joko kokonaan Riihimäen alueelle tai osin Riihimäen ja osin Hausjärven alueille. Hankealueen pinta-ala on enimmillään noin 7,6 ha.

NG Nordic Finland Oy on pääosin pohjoismaissa toimiva jätteenkäsittelyn alalla toimiva yritys. Yrityksen Suomen toiminnot tunnettiin aiemmin nimellä Fortum Recycling & Waste, toimintojen aiemman omistajan, Fortum Oy:n, mukaisesti. NG Nordic Finland Oy on kiertotalousyritys, jonka päätoimialat ovat vaarallisen jätteen käsittely, jätehuolto ja ympäristötekniikka. NG Nordic on johtava pohjoismainen kiertotalousratkaisujen ja ympäristöpalvelujen tarjoaja, jonka käynnistämä Carbon2X -ohjelma tähtää omien hiilidioksidipäästöjen talteen ottamiseen sekä hyödyntämiseen. Talteen otettua hiilidioksidia hyödynnetään uusien raaka-aineiden ja materiaalien valmistamiseen.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupasioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Hankkeen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 (hankeluettelo) kohtaan 6 c: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

YVA-ohjelman valmistelu aloitettiin kesällä 2025. Hankkeen YVA-menettely käynnistyi virallisesti joulukuussa 2025, kun YVA-ohjelma jätettiin Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, suunnittelun aikataulusta, suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia tämän menettelyn yhteydessä selvitetään ja miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Hämeen ELY-keskus vuoden 2025 loppuun saakka. Vuoden 2026 alussa yhteysviranomaisen tehtävät siirtyvät valtakunnalliselle Lupaja- ja valvontavirastolle.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0, eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta
- VE1a: Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat **kokonaisuudessaan hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan**. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen **savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun**.
- VE1b: Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat **kokonaisuudessaan hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan**. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen **savukaasut päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenotto-prosessista (absorbtiotornista)**.
- VE2a: Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat **osin hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan sekä osin hankealueen Hausjärven puoleiselle osalle**. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen **savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun**.
- VE2b: Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat **osin hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan sekä osin hankealueen Hausjärven puoleiselle osalle**. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen **savukaasut päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenotto-prosessista (absorbtiotornista)**.

Hankkeen toteutusaikataulu

NG Nordic on kehittänyt Carbon2X-ohjelmaansa vuodesta 2022 kehittämällä ja testaamalla teknologiaa omissa laboratoriokonteissa, sekä valmistellut teollisen mittakaavan pilottia, jonka on tarkoitus käynnistyä 2026 vuoden alkupuolella. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan puolikaupallisen mittakaavan laitoksen rakentaminen käynnistyisi tavoiteaikataulun mukaisesti vuosina 2027–2028 ja käyttöönotto tapahtuisi vuonna 2029.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tässä esitetyt tekniset tiedot ovat alustavia ja ne tarkentuvat hankkeen edetessä.

Suunniteltu biohajoavien muovien valmistusprosessi voidaan jakaa karkealla tasolla viiteen osaprosessiin:

1. Hiilidioksidin talteenotto
2. Vedyn tuotanto

3. Välituotteen tuotanto
4. Biohajoavien polymeerien valmistus
5. Lopputuotteiden valmistus

Hankkeessa otetaan talteen hiilidioksidia Voimalaitos 1:sen savukaasuista. Talteenotto tapahtuu uudelle laitosalueelle sijoitettavassa hiilidioksidin talteenottolaitoksessa. Talteenoton jälkeen savukaasu joko palautetaan voimalaitoksen piippuun (VE1a ja VE2a) tai päästetään ulos talteenottolaitoksen piipusta (VE1b ja VE2b). Hiilidioksidin talteenottomäärä on noin 10 000 tonnia vuodessa.

Suunniteltu vedyn tuotantokapasiteetti on noin 1 000 tonnia vuodessa. Elektrolyysiprosessissa vesi hajotetaan sähkökemiallisesti vedyksi ja hapeksi. Vedyntuotannossa on suunniteltu käytettävän elektrolyysiprosessina joko niin sanottua PEM-elektrolyysiä tai alkali-elektrolyysiä. Vedyntuotannossa tarvittava vesi otetaan vesijohtoverkostosta ja puhdistetaan ennen prosessiin syöttämistä suoloista ja muista epäpuhtauksista vapaaksi niin sanotuksi demivedeksi. Vedyntuotannon raakaveden tarve on noin 11 200 m³ vuodessa.

Prosessin välituotteena valmistetaan haihtuvia orgaanisia happoja (rasvahappoja) fermentaation avulla bioreaktorissa. Välituotteen valmistuksen lähtöaineina käytetään savukaasuista erotettua hiilidioksidia sekä tuotettua vetyä, jotka ovat kaasumaisessa olomuodossa. Tuotanto tapahtuu bioreaktoreissa, jotka ovat paineistettuja korkeintaan 10 bar paineeseen. Hiilidioksidin ja vedyn lisäksi reaktoreihin syötetään kasvatusmediaa, joka koostuu puhdistetusta (demi-)vedestä sekä siihen sekoitetuista suoloista ja vitamiineja sisältävästä ravinneseoksesta. Välituotteena tuotettua väkevöityä orgaanisia happoja sisältävää liuosta käytetään varsinaisen lopputuotteen tuotannon raaka-aineena. Välituotteen valmistuskapasiteetti on noin 5 000 tonnia vuodessa.

Välituotteena tuotetusta väkevöidystä orgaanisia happoja sisältävästä liuoksesta tuotetaan edelleen aerobisen fermentoinnin avulla biohajoavia polymeerejä (polyhydroksialkanoaateja). Prosessissa mikro-organismit muuntavat välituotetta solunsisäisiksi biohajoaviksi polymeerirakeiksi. Fermentoinnissa muodostunut polymeeri erotetaan sitä ympäröivästä biomassasta prosessissa, joka perustuu biomassan kemikaaliseen hajottamiseen sekä vapautetun polymeerin kemialliseen puhdistukseen. Biohajoavien polymeerien valmistuksen kapasiteetti on suunnitellusti noin 2 000 tonnia vuodessa.

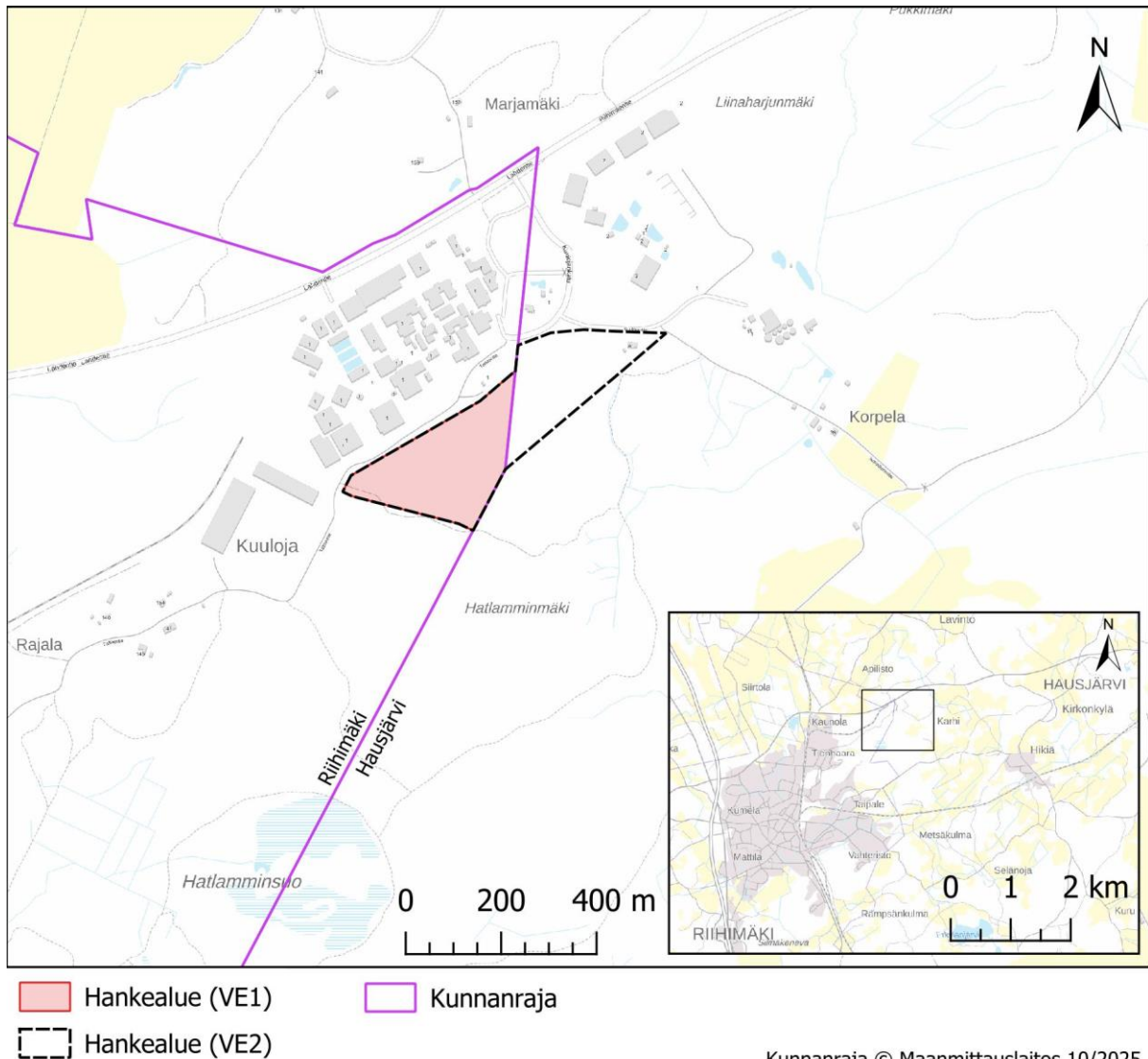
Lopputuotteen valmistuksessa kuiva biohajoava polymeerijauhe sekoitetaan täyteaineisiin ekstruuderissa ja pelletöidään. Lopputuotteena valmistetut biohajoavat muovipelletit pakataan ja toimitetaan raaka-aineena hyödynnettäväksi. Lopputuotteen valmistuskapasiteetti on suunnitellusti noin 2 500 tonnia vuodessa.

Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus

Sijainti ja toiminnot

Hankealue sijoittuu NG Nordic Finland Oy:n jätteenkäsittelylaitosalueen välittömään läheisyyteen, nykyisen laitosalueen eteläpuolelle. Hankealueen pinta-ala on enimmillään noin 7,6 ha. Hankealue on nykytilassa pääasiassa talousmetsää. Hankealueelle sijoittuu myös voimalinjareitti sekä kaasuputki.

Riihimäen vaarallisen jätteen käsittelylaitosalueella vastaanotetaan, käsitellään ja varastoidaan vaarallisia ja vaarattomia kiinteitä, nestemäisiä ja kaasumaisia jätteitä. Riihimäen tuotantolaitos on VNA:n 855/2012 mukainen turvallisuusselvityslaitos.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

Kaavoitus

Alueella on voimassa Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040. Hankealue sijoittuu maakuntakaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU) pohjoisosaan. Hämeen maakuntavaltuusto on päättänyt vuonna 2023 käynnistää 1. vaihemaakuntakaavan laatimisen. Päätöksen mukaan maakuntakaava laaditaan kaikki Kanta-Hämeen kunnat kattavana vaihemaakuntakaavana, joka täydentää voimassa olevaa Kanta-Hämeen maakuntakaavaa 2040.

Hankealueella on Riihimäen puolella voimassa oikeusvaikutteinen Riihimäen yleiskaava 2035. Hankealue sijoittuu yleiskaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) pohjoisosaan. Riihimäen kaupunginvaltuusto on vuonna 2025 hyväksynyt Riihimäen yleiskaavan 2050 lukuun ottamatta Lopen kunnan rajalla sijaitsevaa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, siltä osin, kun se on Riihimäen yleiskaavassa 2035 työpaikka-alue. Hankealue sijoittuu yleiskaavan mukaiselle uudelle teollisuus- ja varastoalueelle (T).

Hankealueella on Hausjärven puolella voimassa kunnanvaltuuston 25.6.2002 § 60 hyväksymä Kuulojan teollisuusalueen osayleiskaava. Hankealue sijoittuu pääasiassa kaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) luoteisosaan.

Hankealue sijoittuu pääasiassa asemakaavoittamattomalle alueelle, eikä alueen ympäristössä ole ranta-asemakaavoitettuja alueita. Hankealueelle laaditaan asemakaavaa tätä hanketta varten. Hankealueen asemakaavoitusta edistetään aikataulullisesti yhteensovite- tusti YVA-menettelyn kanssa.

Asutus ja herkäät kohteet

Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta kaakkoon. Riihimäen taa- jama-alue sijoittuu hankealueesta lounaaseen noin kahden kilometrin etäisyydelle. Hanke- alueen läheisyydessä ei sijaitse muita herkkiä kohteita asutuksen lisäksi.

Hatlamminmäen ympäristöä sekä hankealueen rajan eteläpuolella sijaitsevia polkuja käy- tetään virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja ulkoiluun.

Melu ja tärinä

Alueella tehtyjen meluselvitysten perusteella NG Nordic Oy:n laitosalueen lähistöllä sijait- sevien asuin- ja loma-asuinrakennuksiin kohdistuu noin 45–55 dB keskiäänitaso LAeq joh- tuen jätteenkäsittelyn ja muovijalostamon toiminnoista sekä Kantatie 54:n liikenteestä.

NG Nordic Oy:n lähialueilla ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Kan- tatie 54:n raskaan ajoneuvojen kuljetukset saattavat aiheuttaa jonkin verran tärinää lä- hiympäristöön.

Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Riihimäen alueen ilmanlaatua on arvioitu mallintamalla viimeksi vuonna 2023. Korkeimmat typpidioksidipitoisuudet (NO₂) esiintyivät Riihimäen ohittavan Helsinginväylän varrella sekä Riihimäen keskustan sisääntuloväylien varsilla ja keskustan risteysalueilla. Autoliikenteen päästöillä oli merkittävin vaikutus typpidioksidin pitoisuustasoihin. Pitoisuudet pie- nenivät selvästi, kun etäisyys liikenneväylistä kasvoi. Hankealueella typpidioksidin koko- naispitoisuudet olivat vuositasolla noin 5–10 µg/m³. Tulosten perusteella teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli hankealueella vuosipitoisuutena alle 0,1 µg/m³, eli selvästi pienempi kuin typpidioksidin taustapitoisuus, joka on alueella noin 4 µg/m³. Suurin osa hankealueen typpidioksidin pitoisuuksista oli peräisin Lahdentien liikenteen päästöistä ja taustapitoisuudesta.

Riihimäellä merkittävin ilmanlaatua ajoittain heikentävä tekijä on katupöly eli ns. hengi- tettävät hiukkaset (PM₁₀).

Jätteenkäsittelytoimintojen hajuvaikutuksia arvioidaan ja seurataan jatkuvasti Riihimäen ja Hausjärven laitosalueiden osalta verkkopohjaisen mallinnus ja havaintojen ilmoitusjär- jestelmän avulla.

Alueen ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta seurataan Riihimäen ja Hausjärven lai- tosalueiden muodostaman kokonaisuuden yhteistarkkailuna bioindikaattoriseurannan avulla.

Luonnonolot

Hankealue sijoittuu Hatlamminmäen pohjoisrinteelle. Alueen nykyinen korkotaso on noin +113...+146 metriä merenpinnan yläpuolella. Pääasiallinen pohjamaalaji on hiekkamo- reeni, mutta läntisessä kulmassa voi olla hiesua. Hankealueen keskiosassa kallio on alle metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjaolosuhteita tutkittiin huhtikuussa 2025, jolloin

pohjoisosassa havaittiin yhdessä pisteessä ylemmän ohjearvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue Hausjärvi (1-luokka, 0408602) on hankealueesta noin 1,5 kilometriä koilliseen. Nykyisellä laitosalueella tehdään pohjaveden suojapumppausta.

Alueen yleisilme on kivinen ja melko karu. Metsät ovat pääosin varttuneita taimikoita tai nuoria/varttuneita kasvatusmetsiä. Luontoselvityksen yhteydessä ei tehty havaintoja uhanalaisista tai huomionarvoisista kasvilajeista tai luontotyypeistä, eikä alueella ole vesilain tarkoittamia arvokkaita pienvesikohteita.

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita, yksityisiä tai valtion suojelualueita tai suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Hankealue rajautuu eteläreunaltaan Hatlamminsuohon ja Hatlamminmäkeen, jotka on varattu luonnonsuojelualueeksi. Aluevaraus on osoitettu Kanta-Hämeen maakuntakaavassa, Riihimäen yleiskaava 2035:ssä ja Hausjärven puolella Kuulojan teollisuusalueen osayleiskaavassa (SL-merkintä).

Hankealueen läheisyydessä ei ole Suomen tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA). Hankealueen luoteispuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle sijoittuu maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) Riihiviita.

Hankealueen sekä laajemmin Hatlamminsuon ja Hatlamminmäen linnustoa selvitettiin pesimälinnusto- ja pöllöselvityksen avulla kevään ja kesän 2025 aikana. Selvitysalueella havaittiin yhteensä kahdeksan huomionarvoisen lintulajin reviirejä. Pöllöjä ei havaittu selvityksissä.

Hankealueen muu eläimistö koostuu lähinnä alueelle tyypillisestä nisäkäslajistosta ja muista lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamalla teollisuusalueella tai sen liepeillä. Lisäksi hankealue toimii todennäköisesti kyykkäärmeiden talvehtimisalueena.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue kuuluu Hämeen viljely- ja järvi-maahan ja sen Keski-Hämeen viljely- ja järvisuutuun. Hankealue sijaitsee Hatlamminmäen pohjoiseen ja luoteeseen viettävällä rinteellä. Noin 168 metriin merenpinnasta kohoava Hatlamminmäen huippu on selännealueen korkein kohta.

Hankealue on maisemallisesti metsäistä, seudulle tyypillisen pienpiirteisesti kumpuilevalla selännealueella. Hankealueen pohjoisosassa maisemassa näkyy maakaasuverkon johtoaukea sekä pieni muuntamorakennus. Hankealueen keskiosassa ja lounaispuolella sijaitsevat voimajohdot.

Hankealueella nykyisin kasvava metsä rajautuu pohjoisessa ja luoteessa teollisuusalueeseen. Hankealueen pohjoispuoli hahmottuu voimakkaasti rakennettuna. Maisemaa hallitsevat kookkaat ja värikkäät teollisuusrakennukset piippuineen, pysäköintialueet sekä ulkovarastointi- ja läjitysalueet.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (VAMA). Lähin RKY-alue sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä. Riihimäen tai Hausjärven rakennetun kulttuuriympäristön selvityksissä ei hankealueen läheisyydessä ole esitetty arvokkaita rakennuksia tai alueita. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei

sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK), kiinteitä muinaisjään-
nöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuk-
sia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ym-
päristövaikutuksia:

- 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.

Ympäristövaikutusten arviointi kohdennetaan hankkeen todennäköisesti merkittäviin ym-
päristövaikutuksiin. Tässä hankkeessa keskeisimpiä vaikutuskokonaisuuksia ovat laitoksen rakentamisesta aiheutuva melu ja liikennevaikutukset, luontoon kohdistuvat vaikutukset, vaikutukset maankäyttöön sekä toisaalta myönteiset ilmastovaikutukset. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuule-
mismenettelyjen yhteydessä.

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan kahden toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tar-
kastelun kohteena on laitoksen rakentaminen NG Nordic Finland Oy:n nykyisen jätteenkä-
sittelylaitosalueen viereen kokonaan Riihimäen puolelle (VE1) tai osin Riihimäen ja osin Hausjärven puolelle (VE2). Toteutusvaihtoehdon vaikutuksia verrataan nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin.

Yhteisvaikutuksia nykyisten toimintojen ja tiedossa olevien tulevien hankkeiden kanssa tarkastellaan osana vaikutusten arviointia. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan eri-
tyisesti hankealueen läheiset nykyiset laitostoiminnot. Mahdollisesti merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana selvitys-
ten, lausuntojen, mielipiteiden ja sidosryhmätyöskentelyn kautta.

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poista-
misen vaikutukset.

Ympäristövaikutusten arvioinnin perustana käytetään olemassa olevia ja julkisista lähteistä saatavia aineistoja sekä laitoksen esisuunnittelusta saatavaa tietoa. Lisäksi arviointityön osana, YVA-selostusvaiheessa, tehdään erilliselvityksinä melumallinnus, ilmapäästömal-
linnus sekä suuraonnettomuusmallinnus tukemaan olemassa olevaa aineistoa.

SAMMANFATTNING

Projekt och projektansvarig

NG Nordic Finland Oy har utvecklat teknik för att omvandla infångad koldioxid till biologiskt nedbrytbara plaster. Företaget planerar en produktionsanläggning baserad på avskiljning och utnyttjande av koldioxid i anslutning till avfallsförbränningsanläggningen på anläggningsområdet i Riihimäki. Projektet bygger på omvandling av koldioxiden i rökgaserna från avfallsförbränningsanläggningen till biologiskt nedbrytbara plaster samtidigt som vätgas, framställt med hjälp av el, utnyttjas. Projektets mål är att fortsätta skala upp tekniken till industriell skala samt att kommersialisera slutprodukten. Den nya anläggningshelheten skulle placeras i omedelbar närhet till nuvarande NG Nordic Oy:s anläggningsområde i Riihimäki, söder om det nuvarande anläggningsområdet, antingen helt inom Riihimäkis område eller delvis inom Riihimäki och delvis inom Hausjärvi. Projektområdets areal är som mest cirka 7,6 ha.

NG Nordic Finland Oy är ett företag som huvudsakligen verkar inom avfallshantering i Norden. Företagets verksamhet i Finland var tidigare känd under namnet Fortum Recycling & Waste, i överensstämmelse med den tidigare ägaren av verksamheten, Fortum Oy. NG Nordic Finland Oy är ett företag inom cirkulär ekonomi vars huvudverksamheter är hantering av farligt avfall, avfallshantering och miljöteknik. NG Nordic är en ledande nordisk leverantör av cirkulär ekonomi-lösningar och miljö tjänster. Carbon2x-programmet som NG Nordic startat siktar på avskiljning och utnyttjande av de egna koldioxidutsläppen. Den avskiljda koldioxiden utnyttjas för produktion av nya råvaror och material.

MKB-förfarandet

Syftet med MKB-förfarandet är att främja bedömningen av miljöeffekter och ett enhetligt beaktande av sådana i planering och beslutsfattande. Samtidigt är målet att öka tillgången till information och delaktighet.

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen (252/2017) innan man vidtar åtgärder som är väsentliga för miljökonsekvenserna. I MKB-processen fattas inga beslut gällande projektet och inga tillståndsärenden avgörs, utan dess mål är att ta fram information som grund för beslutsfattandet.

Projektets MKB-skyldighet grundar sig på punkt 6 c i bilaga 1 till MKB-lagen: integrerade kemiska anläggningar för tillverkning i industriell skala av ämnen med användning av kemiska omvandlingsprocesser, där det framställs organiska kemikalier eller oorganiska kemikalier.

MKB-programmet började utarbetas sommaren 2025. Projektets MKB-process inleddes officiellt i december 2025 när MKB-programmet lämnades till Närings-, trafik- och miljöcentralen i Tavastland. Detta MKB-program innehåller uppgifter om projektet och dess alternativ, tidplan för planeringen, en plan för vilka miljökonsekvenser som kommer att utredas inom ramen för detta förfarande och hur utredningarna görs samt en plan för ordnande av deltagande och information.

Miljökonsekvensbedömningen genomförs av AFRY Finland Oy som konsultarbete. NTM-centralen i Tavastland fungerar som kontaktmyndighet i MKB-förfarandet fram till slutet av år 2025. I början av 2026 överförs kontaktmyndighetens uppgifter till det nationella Tillstånds- och tillsynsverket.

Alternativ som bedöms

Alternativen i MKB-förfarandet:

- VE0, det vill säga 0-alternativet: Projektet genomförs inte
- VE1a: Den nya anläggningen för infångning och återvinning av koldioxid byggs i omedelbar närhet till det nuvarande avfallsförbränningsverket i Riihimäki. Den nya anläggningens funktioner placeras **helt i den del av projektområdet som ligger i Riihimäki**. Koldioxid tas tillvara från Kraftverk 1 och efter avskiljning skickas **rökgaserna tillbaka till kraftverkets skorsten**.
- VE1b: Den nya anläggningen för infångning och återvinning av koldioxid byggs i omedelbar närhet till det nuvarande avfallsförbränningsverket i Riihimäki. Den nya anläggningens funktioner placeras **helt i den del av projektområdet som ligger i Riihimäki**. Koldioxid tas tillvara från Kraftverk 1 och efter avskiljning släpps **rökgaserna ut direkt från koldioxidens avskiljningsprocess (absorptionstornet)**.
- VE2a: Den nya anläggningen för infångning och återvinning av koldioxid byggs i omedelbar närhet till det nuvarande avfallsförbränningsverket i Riihimäki. Den nya anläggningens funktioner förläggs delvis till den del av projektområdet som ligger **på Riihimäki-sidan och delvis till den del av projektområdet som ligger på Hausjärvi-sidan**. Koldioxid tas tillvara från Kraftverk 1 och efter avskiljning skickas **rökgaserna tillbaka till kraftverkets skorsten**.
- VE2b: Den nya anläggningen för infångning och återvinning av koldioxid byggs i omedelbar närhet till det nuvarande avfallsförbränningsverket i Riihimäki. Den nya anläggningens funktioner förläggs delvis till den del av projektområdet som ligger **på Riihimäki-sidan och delvis till den del av projektområdet som ligger på Hausjärvi-sidan**. Koldioxid tas tillvara från Kraftverk 1 och efter avskiljning släpps **rökgaserna ut direkt från koldioxidens avskiljningsprocess (absorptionstornet)**.

Projektets tidsplan

NG Nordic har utvecklat sitt Carbon2X-program sedan 2022 genom att utveckla och testa tekniken i egna laboratoriecontainrar, samt förberett ett pilotprojekt i industriell skala som är avsett att starta i början av 2026. I denna miljökonsekvensbedömning (YVA) inleds byggandet av en anläggning i halvkommersiell skala enligt måltidplanen under åren 2027–2028 och driftstart sker under år 2029.

Teknisk beskrivning av projektet

De tekniska uppgifter som presenteras här är preliminära och preciseras under projektets gång.

Den planerade tillverkningsprocessen för biologiskt nedbrytbara plaster kan grovt delas in i fem delprocesser:

1. Koldioxidavskiljning
2. Vätgasproduktion
3. Produktion av mellanprodukt
4. Tillverkning av biologiskt nedbrytbara polymerer
5. Tillverkning av slutprodukter

I projektet avskiljs koldioxid ur rökgaserna från Kraftverk 1. Koldioxidavskiljning sker i en koldioxidavskiljningsanläggning som placeras på det nya anläggningsområdet. Efter avskiljningen återförs rökgasen antingen till kraftverkets skorsten (VE1a och VE2a) eller släpps ut från avskiljningsanläggningens skorsten (VE1b och VE2b). Mängden koldioxid som avskiljs är cirka 10 000 ton per år.

Den planerade produktionskapaciteten för vätgas är cirka 1 000 ton per år. I elektrolysen processen sönderdelas vatten elektrokemiskt till väte och syre. I vätgasproduktionen är det planerat att använda antingen så kallad PEM-elektrolys eller alkalielektrolys som elektrolysisprocess. Det vatten som behövs för vätgasproduktionen tas från vattenledningsnätet och renas från salter och andra föroreningar till så kallat demineraliserat vatten innan det matas in i processen. Behovet av råvatten för vätgasproduktionen är cirka 11 200 m³ per år.

Som en mellanprodukt i processen framställs flyktiga organiska syror (fettsyror) genom fermentering i en bioreaktor. Som utgångsämnena vid tillverkningen av mellanprodukten används koldioxid som separerats från rökgaserna samt producerad vätgas, vilka är i gasform. Produktionen sker i bioreaktorer som är trycksatta till högst 10 bar. Förutom koldioxid och vätgas matas reaktorerna med odlingsmedium, som består av renat (demineraliserat)vatten samt en tillsatt näringsblandning som innehåller salter och vitaminer. Mellanprodukten som innehåller koncentrerade organiska syror används som råvara i produktionen av den egentliga slutprodukten. Tillverkningskapaciteten för mellanprodukten är cirka 5 000 ton per år.

Av mellanprodukten som innehåller koncentrerade organiska syror produceras vidare biologiskt nedbrytbara polymerer (polyhydroxyalkanoater) med hjälp av aerob fermentering. I processen omvandlar mikroorganismer mellanprodukten till bio-nedbrytbara polymerkorn inuti cellerna. Polymeren som bildas vid fermenteringen separeras från den omgivande biomassan i en process som baseras på kemisk nedbrytning av biomassan samt kemisk rening av den frigjorda polymeren. Kapaciteten för tillverkning av biologiskt nedbrytbara polymerer är enligt planen cirka 2 000 ton per år.

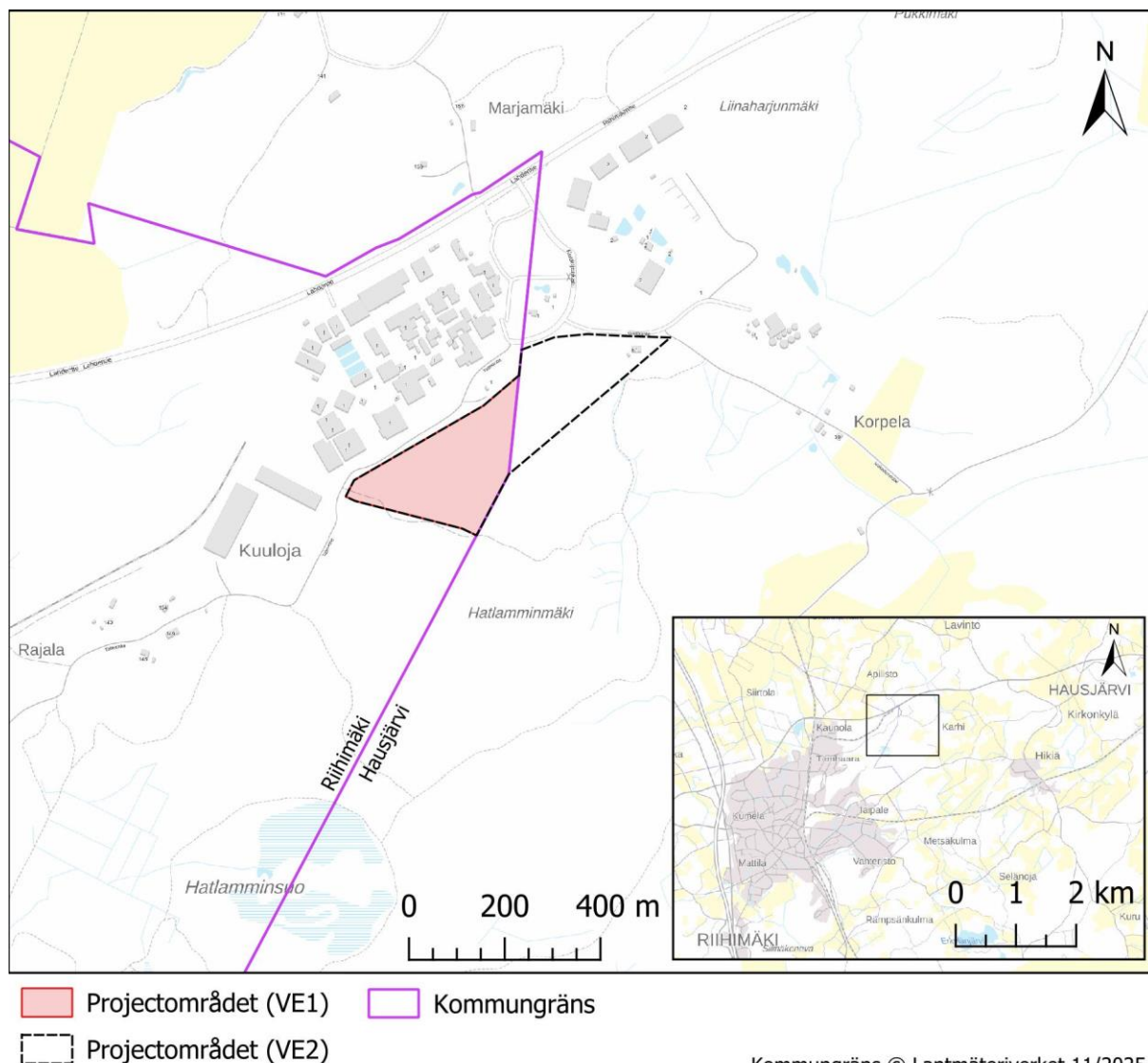
Vid tillverkningen av slutprodukten blandas ett torrt biologiskt nedbrytbart polymerpulver med fyllnadsmaterial i en extruder och pelleteras. De framställda biologiskt nedbrytbara plastpelletsen packas och levereras för användning som råvara. Tillverkningskapaciteten för slutprodukten är enligt plan cirka 2 500 ton per år.

Beskrivning av projektområdet och dess omgivningar

Lokalisering och verksamheter

Projektområdet ligger i omedelbar närhet av NG Nordic Finland Oy:s avfallsbehandlingsanläggningsområde, söder om det nuvarande anläggningsområdet. Projektområdets areal är som mest ungefär 7,6 ha. Projektområdet utgörs i nuläget huvudsakligen av ekonomiskog. I projektområdet finns även en kraftledningssträckning samt en gasledning.

På anläggningsområdet för hantering av farligt avfall i Riihimäki tas farligt och ofarligt fast, flytande och gasformigt avfall emot, behandlas och lagras. Produktionsanläggningen i Riihimäki är en säkerhetsrapporteringsanläggning enligt Srf 855/2012.



Figur 2. Projektområdets läge.

Planläggning

I området gäller landskapsplanen för Egentliga Tavastland 2040. Projektområdet är beläget i den norra delen av ett område som enligt landskapsplanen är dominerat av jord- och skogsbruk och har ett särskilt behov av styrning av friluftsliv (MU). Tavastlands landskapsfullmäktige har år 2023 beslutat att inleda utarbetandet av etapplandskapsplan 1. Enligt beslutet utarbetas landskapsplanen som en etapplandskapsplan som täcker alla kommuner i Egentliga Tavastland och kompletterar den gällande landskapsplanen för Egentliga Tavastland 2040.

I projektområdet på Riihimäkisidan gäller generalplanen för Riihimäki 2035 med rättsverkan. Projektområdet ligger i den norra delen av det område som i generalplanen är anvisat för jord- och skogsbruk (M). Stadsfullmäktige i Riihimäki godkände 2025 Riihimäki generalplan 2050 med undantag för det jord- och skogsbruksdominerade området som gränsar till Loppis kommun, i den del som i Riihimäki generalplan 2035 är ett arbetsplatsområde. Projektområdet ligger på ett nytt industri- och lagerområde (T) enligt generalplanen.

I projektområdet på Hausjärvisidan gäller detaljplanen för Kuuloja industriområde som kommunfullmäktige godkände den 25.6.2002 § 60. Projektområdet ligger huvudsakligen inom den nordvästra delen av det jord- och skogbruksdominerade området (M) i planen.

Projektområdet ligger huvudsakligen på ett område utan detaljplan och det finns inga stranddetaljplanerade områden i omgivningen. En detaljplan utarbetas för projektområdet för detta projekt. Detaljplaneringen av projektområdet främjas i tidsmässig samordning med MKB-förfarandet.

Bebyggelse och känsliga objekt

Projektområdets näromgivningar är glest bebodda. De närmaste enstaka bostadshusen ligger cirka 400 meter sydost om projektområdets gräns. Riihimäki tätortsområde ligger cirka två kilometer sydväst om projektområdet. I närheten av projektområdet finns inga andra känsliga objekt än bostadsområden.

Områdena kring Hatlamminmäki samt stigar som ligger söder om projektområdets gräns används för rekreation, såsom bärplockning och friluftsliv.

Buller och vibrationer

Enligt bullerundersökningar som gjorts i området ligger medelljudnivån LAeq på cirka 45–55 dB vid bostads- och fritidshus i närheten av NG Nordics anläggningsområde, vilket beror på verksamheterna vid avfallshantering, plastförädlingen och trafiken på stamväg 54.

Det finns inga betydande industriella verksamheter som orsakar vibrationer i närheten av NG Nordic Oy. Transporter med tunga fordon på stamväg 54 kan orsaka viss vibration i närområdet.

Utsläpp till luft och luftkvalitet

Luftkvaliteten i Riihimäkiområdet har senast bedömts genom simulering år 2023. De högsta kvävedioxidkoncentrationerna (NO₂) förekom längs Helsingforsleden som passerar Riihimäki samt längs infartsvägarna till Riihimäki centrum och vid korsningsområden i centrum. Utsläppen från biltrafiken hade den största påverkan på kvävedioxidhalten. Halterna minskade tydligt när avståndet till trafiklederna ökade. I projektområdet var de totala kvävedioxidhalterna cirka 5–10 µg/m³ på årsbasis. Baserat på resultaten var industrins och energiproduktionens andel i projektområdet som årsvärde under 0,1 µg/m³, alltså klart mindre än kvävedioxidens bakgrundsvärde, som är cirka 4 µg/m³ i området. Den största delen av kvävedioxidhalterna i projektområdet härrörde från utsläpp från trafiken på Lahdentie och på bakgrundshalten.

I Riihimäki är den viktigaste faktorn som periodvis försämrar luftkvaliteten vägdamm, alltså så kallade inandningsbara partiklar (PM₁₀).

Luktpåverkan från avfallshanteringsverksamheten bedöms och bevakas kontinuerligt för anläggningsområdena i Riihimäki och Hausjärvi med hjälp av ett webbaserat simulerings- och observationsrapporteringsystem.

Luftföroreningsbelastningen har bedömts som samkontroll av anläggningsområdena i Riihimäki och Hausjärvi med hjälp av bioindikatoruppföljning.

Naturförhållanden

Projektområdet ligger på den norra sluttningen av Hatlamminmäki. Det nuvarande marknivåläget i området är cirka +113...+146 meter över havet. Markgrundens huvudsakliga

jordart är sandig morän, men i det västra hörnet kan det finnas silt. I projektområdets centrala del finns berg mindre än en meter under markytan. Grundförhållandena undersöktes i april 2025, då man i den norra delen noterade föroreningshalter som överskred det högre riktvärdet i en punkt.

Området är inte beläget i något grundvattenområde. Närmaste klassificerade grundvattenområde Hausjärvi (klass 1, 0408602) ligger cirka 1,5 kilometer nordost om planområdet. På det nuvarande anläggningsområdet utförs skyddspumpning av grundvatten.

Områdets allmänna utseende är stenigt och ganska kargt. Skogarna består huvudsakligen av uppvuxna planteringar eller unga/äldre skogsodlingar. I samband med naturinventeringen gjordes inga iakttagelser av hotade eller beaktansvärda växtarter eller naturtyper, och området har inga värdefulla småvattenförekomster som avses i vattenlagen.

I den omedelbara närheten av projektområdet finns inga Natura-områden, privata eller statliga skyddsområden eller områden som ingår i skyddsprogram. Projektområdet gränsar i sin södra kant till Hatlamminsuo och Hatlamminmäki, som har reserverats som naturskyddsområde. Områdesreservationen har anvisats i landskapsplanen för Egentliga Tavastland, i Riihimäki generalplan 2035 och på Hausjärvis sida i delgeneralplanen för Kuuloja industriområde (SL-beteckning).

I närheten av projektområdet finns det inga viktiga fågelområden för Finland (FINIBA) eller internationellt viktiga fågelområden (IBA). På den nordvästra sidan av projektområdet, cirka 3,5 kilometer bort, ligger ett fågelområde som är viktigt på landskapsnivå (MAALI), Riihiviita.

Fågelbeståndet i projektområdet samt i Hatlamminsuo och Hatlamminmäki i vidare bemärkelse undersöktes genom inventering av häckfågel och ugglor under våren och sommaren 2025. I undersökningsområdet påträffades totalt åtta revir av beaktansvärda fågelarter. Ugglor påträffades inte i inventeringarna.

Övrig fauna i projektområdet består främst av däggdjursarter som är typiska för området samt andra arter som har anpassat sig till att leva på ett människopåverkat industriområde eller i dess närhet. Dessutom fungerar projektområdet sannolikt som ett övervintringsområde för huggormar.

Landskap och kulturmiljö

I den nationella landskapsregionindelningen tillhör projektområdet Tavastlands odlings- och sjölandskap samt där Mellersta Tavastlands odlings- och sjöområde. Projektområdet ligger på Hatlamminmäki sluttning mot norr och nordväst. Toppen av Hatlamminmäki som reser sig cirka 168 meter över havsytan, är den högsta punkten i åsområdet.

Projektområdet är landskapsmässigt skogbevuxet och ligger på ett småkuperat åsområde som är typiskt för trakten. I den norra delen av projektområdet syns en ledningsgata för naturgasnätet samt en liten transformatorbyggnad. I projektområdets mitt och i den sydvästra delen finns kraftledningar.

Skogen som numera växer på projektområdet gränsar i norr och nordväst till ett industriområde. Projektområdets norra del framträder tydligt som bebyggt. Landskapet domineras av stora och färgstarka industribyggnader med skorstenar, parkeringsområden samt utomhuslager- och deponeringsområden.

I närheten av projektområdet finns inga nationellt värdefulla landskapsområden (VAMA). Närmaste RKY-område ligger ungefär 1,5 km bort. I utredningar av den byggda kulturmiljön i Riihimäki eller Hausjärvi har inga värdefulla byggnader eller områden presenterats i närheten av projektområdet. Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga arkeologiska områden av riksintresse VARK, fasta fornlämningar eller andra kulturarvsobjekt.

Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder

Med miljökonsekvenser avses projektets direkta och indirekta konsekvenser för miljön. I bedömningen granskas enligt MKB-lagen projektets miljökonsekvenser för

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, markgrunden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald
- samhällsstrukturen, materiell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjandet av naturresurser samt för
- växelverkan mellan dessa faktorer.

Miljökonsekvensbedömningen fokuseras på sannolikt viktiga miljökonsekvenser av projektet. I detta projekt är de viktigaste konsekvenserna det buller och den trafikpåverkan som byggandet av anläggningen orsakar, påverkan på naturen, effekterna på markanvändningen samt å andra sidan de positiva klimatkonsekvenserna. Information om frågor som medborgarna och intressegrupper upplever som viktiga fås bland annat i samband med samrådsförfaranden.

Projektets miljöpåverkan bedöms för två genomförandealternativ, där granskningen avser att bygga anläggningen helt på Riihimäki-sidan intill NG Nordic Finland Oy:s nuvarande avfallshanteringsanläggningsområde (VE1) eller delvis på Riihimäki- och delvis på Hausjärvi-sidan (VE2). Genomförandealternativets konsekvenser jämförs med nollalternativet, det vill säga konsekvenserna av att inte genomföra projektet.

Samverkande konsekvenser med nuvarande verksamheter och kända planerade projekt granskas som en del av konsekvensbedömningen. I bedömningen av samverkande konsekvenser beaktas särskilt de nuvarande anläggningsverksamheterna i närheten av projektområdet. Under MKB-processen försöker man identifiera möjliga effekter som upplevts viktiga eller som annars är väsentliga genom utredningar, utlåtanden, synpunkter och diskussioner med intressegrupper.

Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömning. I miljökonsekvensbedömningen beaktas utöver konsekvenser under drift även konsekvenserna av anläggning och avveckling.

Miljökonsekvensbedömningen grundar sig på befintlig och offentlig information samt information från anläggningens förplanering. Dessutom görs som en del av bedömningsarbetet, i MKB-beskrivningsfasen, separata utredningar för bullersimulering, luftutsläppssimulering samt storolyckssimulering för att stödja befintligt material.

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1).

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

Nimi	Koulutus, rooli ja kokemus
Joni Nyssönen	DI, Ympäristötekniikka
	YVA-projektipäällikkö, hulevedet
	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus projektipäällikkönä yli 10 vuotta erilaisista ympäristöteknisistä hankkeista, joista noin 7 vuotta asiantuntijana ja projektipäällikkönä mm. YVA- ja lupahankkeissa.
Mikko Brander	FM, Geologia
	YVA-projektikoordinaattori, maa- ja kallioperä, pohjavesi, kartat
	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä, erityisesti maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksista sekä ympäristöselvityksistä (Due Diligence-selvitykset).
Pekka Lähde	Ympäristösuunnittelija AMK, Kestävä kehitys
	Laadunvarmistus
	Noin 15 vuoden työkokemus YVA-hankkeista ja ympäristöalalta. Toiminut useissa YVA-menettelyissä projektipäällikkönä ja asiantuntijana erityisesti tuuli- ja aurinkovoimahankkeissa.
Tiia Piippo	Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
	Maankäytön asiantuntija
	Noin 4 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta ja kaavoitusprojektien johtamisesta pääasiassa julkiselta sektorilta.
Maarit Suomenkorpi	Maisema-arkkitehti YKS 359
	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön, maankäyttö ja kaavoitus
	Noin 20 vuoden kokemus kaavoitusprojektien johtamisesta ja asiantuntijatehtävistä sekä maisemaselvityksistä ja vaikutusten arvioinnista. Kaavanlaatijan pätevyys (YKS 359).
Carlo Di Napoli	DI, Energiatekniikka
	Meluvaikutukset
	Yli 15 vuoden työkokemus teollisuuden melumallinnuksista, mittauksista ja arvioinneista.
Jatta Salmi	FM, Ympäristötieteet
	Ilmanlaatu
	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta, erityisesti ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Ruwaid Al-hilli	Ins.Amk, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
	Melu ja värinä
	Yli 6 vuoden kokemus värinä- ja melumittauksista ja yli vuoden kokemus melumallinnuksista. Toiminut meluasiantuntijana useissa YVA-menettelyissä. Tehnyt värinään liittyviä ympäristöselvityksiä niin julkiselle kuin yksityiselle sektorille.
Stella Selinheimo	FM, Maantiede

	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, elinkeinot ja terveys
	Noin 8 vuoden työkokemus sosiaalisten vaikutusten sekä yhteiskuntavai- kutusten arvioinnin parista.
Tarja Ojala	FM, Biologia, Metsätalousinsinööri
	Kasvillisuus, luontotyypit, suojelualueet
	Yli 25 vuoden työkokemus YVA-hankkeista ja ympäristöalalta sekä pro- jektipäällikkönä että asiantuntijana.
Vesa Malm	DI, Ympäristötekniikka
	BAT- ja hyvät käytännöt, luvitus
	Yli 15 vuoden kokemus kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen ja val- tion valvontaviranomaisen tehtävistä. Osallistunut viranomaisena useisiin YVA-hankkeisiin sekä valtakunnalliseen BAT-vertailuasiakirjojen (BREF) valmistelutyöhön.
Terhi Alsila	FM, Ekologia, Luonnonsuojelubiologia
	Linnut ja muu eläimistö
	Yli 4 vuoden työkokemus maankäytön suunnitteluun liittyvien luontosel- vitysten laatimisesta, paikkatietojen käsittelystä ja useista YVA-hank- keista sekä Natura-arvioinneista.
Tuukka Nissilä	TkT, Ympäristötekniikka
	Ilmasto
	Yli 7 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Osallistunut useisiin YVA-pro- jekteihin. Tehnyt useita YVA-menettelyihin liittyviä ilmasto- ja ilmanlaa- tuvaikutusten arviointeja, laskenut erilaisten hankkeiden hiilitaseita ja hiilijalanjälkiä sekä toiminut asiantuntijana kiertotalousprojekteissa.
Mira Vähkyrä	DI, Ympäristötekniikka
	Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätteet
	4 vuoden kokemus erilaisista luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista. Kokemusta useista YVA-menettelyistä asiantuntijana ja projektikoordinaattorina.
Anna-Liisa Koskinen	FM, Ympäristöhygieniä
	Onnettomuus- ja häiriötilanteet
	Yli 30 vuoden kokemus riskienarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä ja auditoinneista.
Juho Peltoniemi	DI, Tuotantotalous
	Liikennevaikutukset
	Noin 4 vuoden kokemus liikennevaikutusten arvioinneista erilaisissa YVA- hankkeissa
Juha Niemistö	FT, Akvaattiset tieteet
	Pintavedet
	15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravinnekiertotutkimuksesta. Toiminut projektikoordinaattorina ja vesistö- asiantuntijana ympäristövaikutusten arvioinneissa ja lupahakemuksissa infra-, teollisuus- ja energia-alojen hankkeissa.
Anna Taskinen	FM Biologia
	Arkeologinen kulttuuriperintö
	Reilun kahden vuoden kokemus YVA-hankkeiden koordinointi- ja asian- tuntijatehtävistä. Asiantuntijatehtävissä painopisteenä on arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä.

Termi	Selite
Absorptiokolonni	Absorptiokolonnissa hiilidioksidi erotetaan savukaasuvirrasta liuottamalla se absorbanttiin (tässä hankkeessa amiiniliuos). Tämän jälkeen hiilidioksidi vapautetaan absorbantista puhtaaksi kaasuvirraksi prosessin toisessa osassa.
AVI	Aluehallintovirasto.
barg	Mittaripaine, hyötypaine.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique).
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.
Demivesi	Demineralisoitu vesi (ns. demivesi) on vettä, josta on poistettu suolat, ionit ja mineraalit.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).
GMO	Geneettisesti muunneltu organismi.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
hy/m ³	Hajuyksikköä kuutiometrissä.
kV	Kilovoltti, jännitteen yksikkö.
L _{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman 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 keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
Lupa- ja valvontavirasto	Lupa- ja valvontavirasto on valtakunnallinen ja monialainen valtion virasto, joka aloittaa toimintansa vuoden 2026 alussa. Se yhdistää Valviran, suurimman osan aluehallintovirastojen ja ELY-keskusten ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueen tehtävistä. Tavoitteena on yhdenmukaistaa ja sujuvoittaa lupa-, ohjaus- ja valvontaprosesseja eri toimialoilla, kuten sosiaali- ja terveysalalla, ympäristöasioissa, koulutuksessa, työsuojelussa ja pelastustoimissa.
OAS	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
pH	Happamuus. Esimerkiksi veden normaali pH on noin 7.
PHA	Polyhydroksialkanaatti, biohajoava muovi, joka valmistetaan mikrobien avulla fermentoimalla orgaanisia aineita.
Pintavesi	Maanpäälliset vedet, kuten meret, järvet, joet ja purot.
Pintavesialueen ekologinen tila	Pintaveden tilan kuvaamista vesieliöstön avulla, jossa otetaan huomioon myös veden laatu ja hydrologiset sekä morfologiset ominaisuudet. Ekologinen tila ilmaistaan luokittelemalla vedet viiteen luokkaan.

Pintavesialueen kemiallinen tila	EU- lainsäädännössä määriteltyjen (prioriteetti)aineiden ja niille säädettyjen ympäristölaatu normien mukainen luokittelutulos. Jos aineiden ympäristölaatu normit eivät ylitä, vesistön kemiallinen tila on hyvä.
Pohjavesi	Vedet, jotka ovat maan pinnan alla vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa yhteydessä kallio- tai maaperään.
Pohjavesialue	Antoisat pohjavesimuodostumat on määritetty pohjavesialueiksi. Pohjavesialueiden määrittämisestä säädetään laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). ELY-keskukset luokittelevat pohjavesialueet kolmeen luokkaan sen mukaan, kuinka hyvin ne soveltuvat vedenhankintaan tai mahdollisen suojelutarpeen mukaan.
m ³ ktr	Teoreettinen kiintotilavuus
m ³ rtr	Tiivistetty kiintotilavuus
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattitunti (gigawattitunti, terawattitunti), energian yksikkö (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area).
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
Natura 2000 -alue	Natura 2000 -verkosto koostuu Natura 2000 -alueista. EU:n jäsenmaat ehdottavat alueitaan Natura 2000 -verkostoon. Lopullisen päätöksen verkostosta tekee Euroopan komissio. Päätöksen jälkeen jäsenmaa määrittelee verkostoon otetut alueet erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC), joilla toteutetaan kyseisten luontotyyppien ja lajien kannalta tärkeitä suojelutoimenpiteitä. Lisäksi verkostoon kuuluu lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita (SPA), jotka jäsenmaat valitsevat itse ja ilmoittavat komissiolle.
N2000	Suomessa käytetään yleisesti N2000 korkeusjärjestelmä. Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät auttavat esittämään kohteen sijaintia.
Uhanalainen laji	Luonnonvarainen eliölaji, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
Uhanalainen luontotyyppi	Suomen luontotyyppien uhanalaisluokituksen mukainen luontotyyppi, jonka luontainen säilyminen Suomessa on vaarantunut.
VAMA	Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
Yhteysviranomaisen	Viranomaisen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisena toimii ELY-keskus.
Ympäristövaikutus	Hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettely.
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehdoittain. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.

1 JOHDANTO

NG Nordic Finland Oy on kehittänyt teknologiaa talteen otetun hiilidioksidin muuntamiseksi biohajoaviksi muoveiksi. Yritys suunnittelee Riihimäen laitosalueella sijaitsevan jätteenpolttolaitoksen yhteyteen hiilidioksidin talteenottoon sekä hyötykäyttöön perustuvaa Carbon2X -tuotantolaitoskokonaisuutta. Uusi laitos sijoittuu, hankevaihtoehdosta riippuen, kokonaan Riihimäen alueelle tai osin Riihimäen ja osin Hausjärven alueille. Hankekokoaisuus perustuu jätteenpolttolaitoksen savukaasujen sisältämän hiilidioksidin muuntamiseen biohajoaviksi muoveiksi, samalla hyödyntäen sähköän avulla tuotettua vetyä.

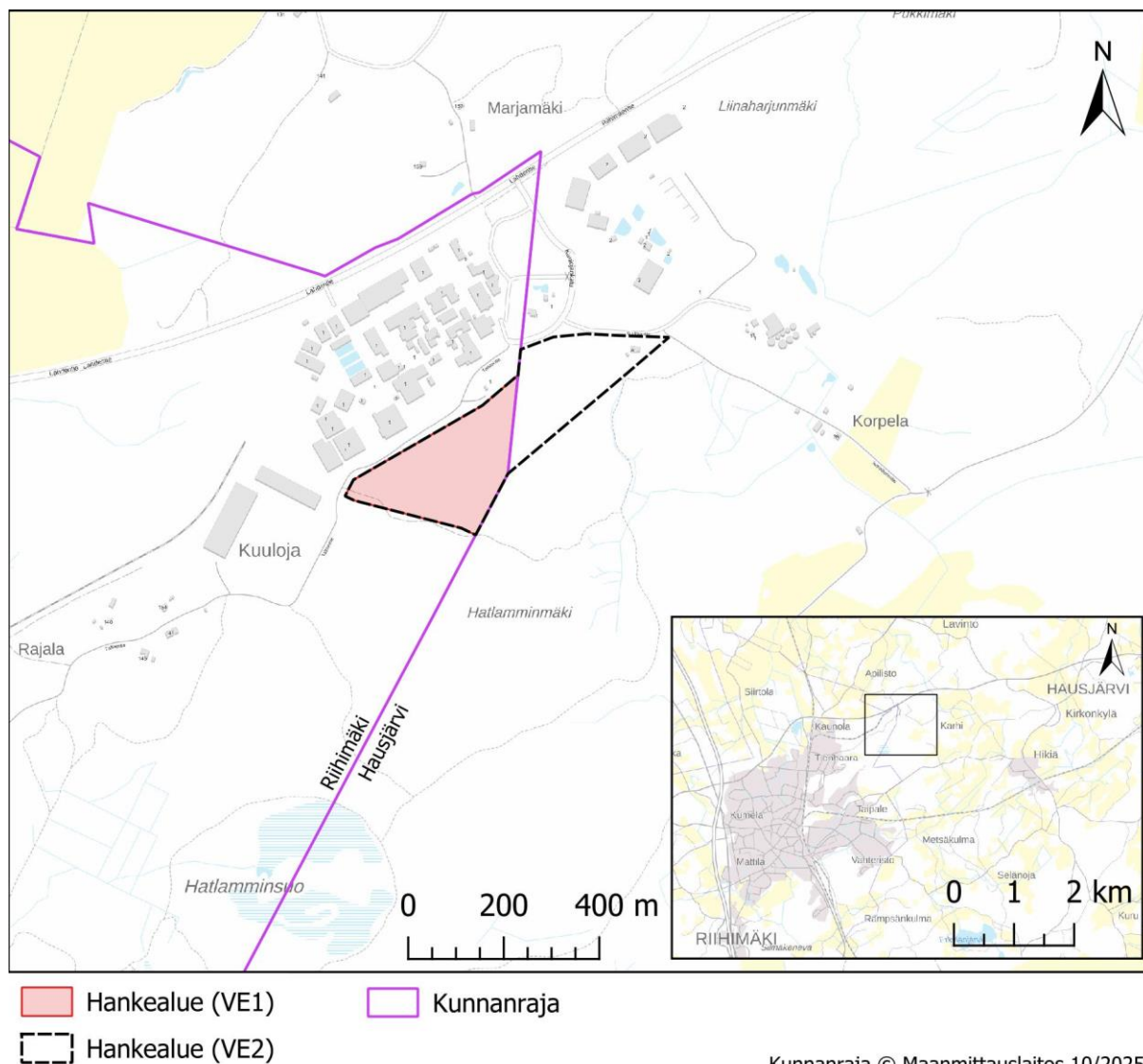
Tämä YVA-menettely koskee hankkeessa toteutettavaa puolikaupallista laitosta, jonka toiminta on tarkoitus aloittaa viimeistään vuonna 2029. Laitoksen rakentaminen on suunniteltu ajoitettavaksi vuosille 2027–2028.

Riihimäen laitosalueen jätteiden käsittely alkoi jo vuonna 1984. Ennen NG Nordic Finland Oy:tä Riihimäen laitoksen omisti Fortum Recycling & Waste, jonka Summa Equity osti NG Groupin kautta vuonna 2024.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeen kuvaus

NG Nordic on kehittänyt omaa teknologiaa talteen otetun hiilidioksidin muuntamiseksi biohajoaviksi muoveiksi. Tämän laitoshankkeen tavoitteena on teknologian edelleen skaalaminen teolliseen ja mittakaavaan sekä lopputuotteen kaupallistaminen. Uusi laitoskokonaisuus oheistoimintoihin sijoitetaan NG Nordicin nykyisen Riihimäen laitosalueen viereisille kiinteistöille enimmillään noin 7,6 hehtaarin määräalalle. Hankealueen sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 2-1).



Kuva 2-1. Hankealueen sijainti.

2.1.1 Suunnitellut uudet toiminnot

Laitoskokonaisuus muodostuu seuraavista osista (suunniteltu kapasiteetti)

1. Hiilidioksidin talteenottolaitos (kapasiteetti 10 000 tonnia talteen otettua hiilidioksidia vuodessa)
2. Vetylaitos (teho 10 MW)
3. Välituotteiden valmistus (orgaaniset hapot, 5 000 tonnia vuodessa)
4. Välituotteen valmistus (biohajoavat polymeeri, PHA, 2 000 tonnia vuodessa)
5. Lopputuotteiden valmistus (PHA jalostetaan muovituotteiksi (pelletit), noin 2 500 tonnia vuodessa).

Suunnitellut uudet toiminnot on kuvattu tarkemmin luvussa 3 (Tekninen kuvaus).

2.1.2 Riihimäen laitosalueen nykyiset toiminnot

Riihimäen vaarallisen jätteen käsittelylaitosalueella vastaanotetaan, käsitellään ja varastoidaan vaarallisia ja vaarattomia kiinteitä, nestemäisiä ja kaasumaisia jätteitä. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi erilaiset liuottimet, polttonesteet, maalit ja lakat sekä hapot,

emäkset, raskasmetallisuolat ja niiden vesiliuokset, torjunta-aineet ja muut maatalouden kemikaalijätteet, öljyt ja öljypitoiset jätteet. Laitosalueella tehtäviä vaarallisen jätteen käsittelyitä ovat jätteen vastaanotto ja käsittely (ns. laitosvastaanotto), vaarallisen jätteen poltto korkean lämpötilan polttolinjalla (PL 1) sekä loisteputkien käsittelylaitoksen, haihdutuslaitoksen, fysikaalis-kemiallisen käsittelylaitoksen sekä vesien käsittelylaitoksen toiminnot. Myös jätevoimaloissa 1 ja 2 voidaan polttaa vaarallista jätettä. Samalla laitosalueella sijaitsee myös NG Nordic Finland Oy:n muovijalostamo, joka toimii oman ympäristölupansa puitteissa.

NG Nordic Finland Oy:n Riihimäen tuotantolaitos on VNA:n 855/2012 mukainen turvallisuus selvityslaitos. Laitosalueen ympäristölupia valvoo Hämeen ELY-keskus. NG Nordicilla on Riihimäen laitoksella Säteilyturvakeskuksen (STUK) 4.3.2022 myöntämä turvallisuuslupa (STUK/4259/L36/22) liittyen säteilyn käyttöön teollisuudessa.

Nykyisin Riihimäen laitoksella vastaanotetaan ja käsitellään vaarallisia ja vaarattomia jätteitä yli 360 000 tonnia vuodessa. Alueella tuotetaan yhdyskuntajätteestä yli 500 Gwh kaukolämpöä.

Riihimäen laitosalueen nykyiset toiminnot on kuvattu tarkemmin luvuissa 2.1.2.1–2.1.2.4.



Kuva 2-2. Kuva Riihimäen laitosalueen nykyisistä toiminnoista. Uusi demolaitos tulisi nykyisten toimintojen viereen, kuvassa nähtävissä olevan talousmetsän alueelle. (Kuva NG Nordic Finland Oy)

2.1.2.1 Jätteenpolttolaitokset

Nykyisellä laitosalueella on kolme polttolaitosta: Voimala 1 (V1), Voimala 2 (V2) ja korkean lämpötilan polttolinja 1 (PL1).

Voimalat 1 ja 2 ovat arinatekniikalla toimivia jätteenpolttolaitoksia, joiden polttoaineita ovat syntypaikkalajitellut yhdyskuntajätteet, teollisuuden ja kaupan energiapitoiset jätteet, teollisuuden lietteet, yhdyskuntalietteet, puujätteet, erilaiset rakennusjätteet ja jätteenkäsittelystä syntyvä rejekti sekä teollisuuden vaaralliset jätteet, joiden halogeenipitoisuus orgaaniseksi klooriksi laskettuna on ≤ 1 %. Voimalan 1 savukaasut puhdistetaan monivaiheisella märkäpesumenetelmällä. Voimalalla 2 on säädetyllä kemisorptioperiaatteella toimiva savukaasujen puhdistusjärjestelmä, johon on lisätty märkä savukaasun lauhdutuspesuri.

Polttolinja 1 on rumpu-uuniperiaatteella toimiva vaarallisen jätteen polttolaitos, jossa käsitellään korkeassa lämpötilassa kiinteitä, pastamaisia, nestemäisiä ja kaasumaisia vaarallisia jätteitä. Polttolinjan 1 savukaasun puhdistus perustuu märkäpesumenetelmään.

Polttolaitosten typen oksidien määrä minimoidaan polttoteknisesti ja tulipesään asennettulla SNCR-menetelmällä (Selective Non-Catalytic Reduction). Laitoksilla syntyvä kuona ja tuhka toimitetaan jatkokäsittelyyn ja mahdollisuuksien mukaan hyödynnettäväksi. Kuonasta erotellaan rauta, alumiini, kupari ja ruostumaton teräs, jotka toimitetaan jatkojalostuslaitoksille.

2.1.2.2 Fysikaalis-kemiallinen laitos

Fysikaalis-kemiallisella laitoksella käsitellään teollisuuden asiakkailta tulevia vaarallisiksi jätteiksi luokiteltuja epäorgaanisia aineita ja seoksia, kuten happoja, emäksiä, syanideja, kromihappoja ja kromaatteja sekä metallihydroksidilietteitä.

Fysikaalis-kemiallisella laitoksella käsitellään myös laitosalueen sisäisiä jätevesiä eli polttolaitosten savukaasujen käsittelystä syntyviä ylijäämävesiä, loisteputkien käsittelyn pesuvesiä sekä vesilaitoksen puhdistuspesuvesiä.

Käsittely tapahtuu erillisissä reaktoreissa panoksittain. Käsittelyn pääprosessit ovat neutralointi, kromaattien ja muiden hapettavien pelkistys sekä raskasmetallien saostus. Saostetut raskasmetallit suotopuristetaan ja saatu sakka toimitetaan loppusijoitettavaksi. Laadultaan teollisuusjätevesisopimuksen vaatimukset täyttävät vedet viemäroidään ja johdetaan Riihimäen kaupungin vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpuhdistamolle. Laadultaan viemäroitäviksi kelpaamattomat vedet käsitellään haihdutuslaitoksella tai ohjataan polttoon. Fysikaalis-kemiallisen käsittelylaitoksen yhteydessä on loisteputkille oma erillinen käsittelylinjasto, jossa putkien sisältämä elohopea sidotaan liukenemattomaan sulfidimuotoon. Elohopeasulfidisakka toimitetaan käsittelyyn fysikaaliskemialliselle laitokselle. Lasi ja alumiini hyödynnetään jatkojalostuksessa tai lasia voidaan käyttää polttorummussa kuonan laadun parantamiseen. Lasimurske ja alumiini pestään vedellä, erotetaan toisistaan ja toimitetaan hyötykäyttöön.

2.1.2.3 Haihdutuslaitos

Haihdutuslaitoksella käsitellään öljyllä, liuottimilla ja suoloilla likaantunutta vettä, jotta polttoon ohjautuvan veden määrä vähenisi. Öljy ja epäpuhtaudet erotetaan polttoon menevään jakeeseen ja haihdutettu vesi johdetaan stripperin ja aktiivihiihiinsuodatuksen kautta viemäriin.

2.1.2.4 Vesienkäsittelylaitos

Riihimäen laitosalueen vesien käsittelylaitoksella puhdistetaan laitoksen piha-alueelta kerätyt sadevedet, kaatopaikka-alueen hulevedet sekä teollisuudesta tulevia jätevesiä. Vesien käsittelylaitos hoitaa aluevesien keräilyä, vesien puhdistuksen prosessi- ja

palovesikäyttöön, näytteiden oton ja vesien puhdistuksen sekä polttolinjojen höyrykattiloiden lisäveden valmistuksen.

2.1.3 Hausjärven materiaalikeskus

Riihimäen laitosalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee NG Nordicin Hausjärven materiaalikeskus. Keskus sijaitsee Hausjärvellä, Hausjärven kunnan ja Riihimäen kaupungin rajalla osoitteessa Kuulojankatu 2.

Materiaalikeskuksessa vastaanotetaan, välivarastoidaan ja käsitellään erilaisia vaarattomia ja vaarallisiksi luokiteltuja jättejakeita, muun muassa muovijätteitä, pilaantuneita maa-aineksia, lietteitä ja vesiä, voimalaitosten ja jätteenpolton tuhkia ja kuonia, yhdyskuntajätteitä, teollisuuden jätteitä sekä rakennus- ja purkujätteitä.

Materiaalikeskuksen ympäristöluvan mukainen jätteiden kokonaisvastaanottomäärä on enintään 520 000 tonnia vuodessa. Kokonaiskäsittelykapasiteetti on 480 000 tonnia vuodessa ja eri jakeita yhteenlaskettuna saa varastoida kerrallaan enintään 140 000 tonnia.

Hausjärven materiaalikeskuksen alueesta on vuokrattu osa Gasum Oy:lle ja siellä toimii Gasum Oy:n biokaasulaitos omalla ympäristöluvalla.

2.2 Hankevastaava ja -aikataulu

NG Nordic Finland Oy on pääosin pohjoismaissa toimiva jätteenkäsittelyn alalla toimiva yritys. Yrityksen Suomen toiminnot tunnettiin aiemmin nimellä Fortum Recycling & Waste, toimintojen aiemman omistajan, Fortum Oy:n, mukaisesti. NG Nordic Finland Oy on kiertotalousyritys, jonka päätoimialat ovat vaarallisen jätteen käsittely, jätehuolto ja ympäristötekniikka. NG Nordic on johtava pohjoismainen kiertotalousratkaisujen ja ympäristöpalvelujen tarjoaja, jonka käynnistämä Carbon2X -ohjelma tähtää omien hiilidioksidipäästöjen talteen ottamiseen sekä hyödyntämiseen. Talteen otettua hiilidioksidia hyödynnetään uusien raaka-aineiden ja materiaalien valmistamiseen.

NG Nordic on kehittänyt Carbon2X-ohjelmaansa vuodesta 2022 kehittämällä ja testaamalla teknologiaa omissa laboratoriokonteissa, sekä valmistellut teollisen mittakaavan pilottia, jonka on tarkoitus käynnistyä 2026 vuoden alkupuolella. Tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan puolikaupallisen mittakaavan laitoksen rakentaminen käynnistyisi tavoiteaikataulun mukaisesti vuosina 2027–2028 ja käyttöönotto tapahtuisi vuonna 2029.

2.3 Hankkeen tausta ja tavoitteet

NG Nordicin Riihimäen laitosalueella käsitellään vaarallista ja vaaratonta jätettä mm. polttamalla. Jätteenpolton sekä sillä tuotetun kaukolämmön ja sähkön synnyttämien hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi NG Nordic on selvittänyt mahdollisuuksia polttolaitosten hiilidioksidin talteenottoon, sekä sen varastointiin tai hyötykäyttöön.

Erityisesti NG Nordic on selvittänyt mahdollisuuksia materiaalien (muovien) tuotantoon hiilidioksidista. Tähän yritystä ovat motivoineet seuraavat tekijät:

- Materiaalit lopputuotteina mahdollistavat (loppukäytöstä riippuen) lyhyt- tai pitkäaikaisen hiilen sidonnan tuotteisiin
- Poltetun jätteen sisältämä hiili voidaan kierrättää ja hyödyntää uusien materiaalien lähtöaineena, lisäten jätteen kierrätysastetta

NG Nordic on kehittänyt omaa teknologiaa talteen otetun hiilidioksidin muuntamiseksi muoveiksi. Toistaiseksi teknologiaa on tutkittu laboratoriomittakaavassa.

Tässä hankkeessa NG Nordic suunnittelee hiilidioksidin talteenottoon sekä hyötykäyttöön perustuvaa tuotantolaitosta Kuulojan jätteenkäsittelylaitoksen yhteyteen. Laitoksen toiminta perustuu jätteenpolttolaitoksen savukaasujen sisältämän hiilidioksidin muuntamiseen biohajoaviksi muoveiksi NG Nordicin itse kehittämän teknologian avulla, samalla hyödyntäen sähkön avulla tuotettua vetyä. Kyseessä on niin sanottu demolaitos, jonka tarkoituksena on teknologian skaalaus sekä lopputuotteiden kaupallistaminen.

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankevaihtoehto	Kuvaus
VE1a	Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun.
VE1b	Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat kokonaisuudessaan hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen savukaasut päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenottoprosessista (absorbtiotornista).
VE2a	Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat osin hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan sekä osin hankealueen Hausjärven puoleiselle osalle. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun.
VE2b	Uusi hiilidioksidin talteenotto- ja hyötykäyttökokonaisuus rakennetaan nykyisen Riihimäen jätteenpolttolaitoksen välittömään läheisyyteen. Uuden laitoksen toiminnot sijoittuvat osin hankealueen Riihimäen puoleiseen osaan sekä osin hankealueen Hausjärven puoleiselle osalle. Hiilidioksidi otetaan talteen Voimalasta 1 ja talteenoton jälkeen savukaasut päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenottoprosessista (absorbtiotornista).
VE0	Hanketta ei toteuteta.

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hankealueen lähistöllä tunnistetut muut vireillä olevat hankkeet on kuvattu alla:

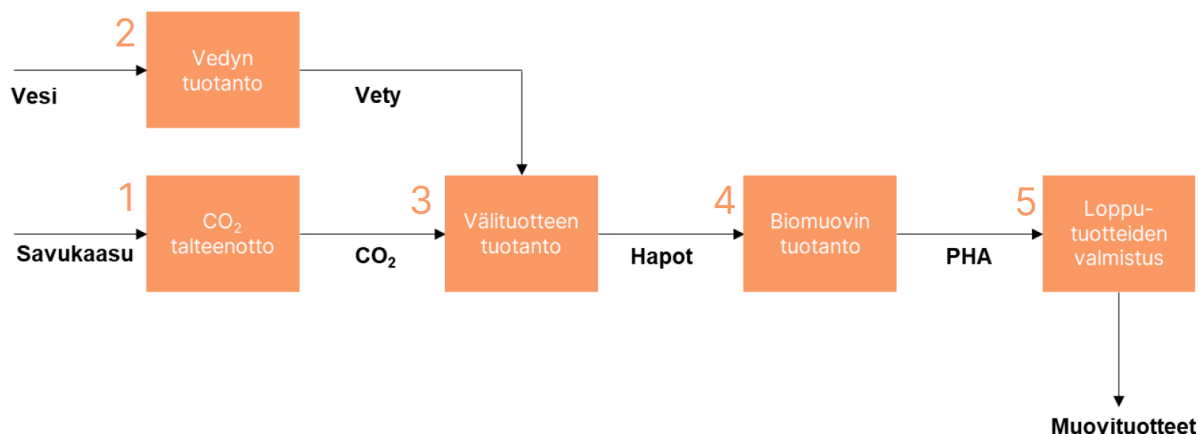
- Sumi Sorting Oy:lle on vuokrattu osa Hausjärven materiaalikeskuksen alueesta ja alueelle on tarkoitus rakentaa muovinlajittelulaitos. Muovinlajittelulaitoksen toiminta sisältyy NG Nordicin ympäristölupaan.
- Noin 500 metrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella on kaavoitettu ja luvitettu rakentamaton vaarallisen jätteen kaatopaikka-alue.

3 TEKNINEN KUVAUS

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa NG Nordicin Riihimäen jätteenpolttolaitoksen savukaasuista erotettavasta hiilidioksidista sekä rakennettavassa vedyntuotantolaitoksessa tuotettavasta vetykaasusta biohajoavia muoveja. Tässä luvussa esitetty hankkeen tekninen kuvaus pohjautuu hankkeen toteutettavuusselvityksessä tuotettuun aineistoon. Hankkeen tavoitteena on teknologian edelleen skaalaaminen teolliseen ja mittakaavaan sekä lopputuotteen kaupallistaminen.

3.1 Prosessin kuvaus

Suunniteltu biohajoavien muovien valmistusprosessi voidaan jakaa karkealla tasolla viiteen osaprosessiin, jotka on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-1) ja tarkemmin luvuissa 3.1.1–3.1.5. Laitoksen suunniteltu käyttöaika on 8 000 tuntia vuodessa.



Kuva 3-1. Yksinkertaistettu prosessikaavio.

3.1.1 Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi

Hankkeessa otetaan talteen hiilidioksidia Voimalaitos 1:sen savukaasuista. Talteenotto prosessissa voimalaitoksen savukaasupiipusta johdetaan erillisellä putkistolla sivuvirta hiilidioksidin talteenottolaitokselle. Talteenottolaitoksessa hiilidioksidi erotetaan savukaasuvirrasta absorptiokolonissa (korkeus alustavasti n. 20 m), jossa hiilidioksidi erottuu savukaasuista amiiniliuokseen. Voimalaitoksen savukaasut on puhdistettu voimalaitoksen nykyisessä savukaasujen käsittelyprosessissa ennen talteenottolaitokselle johtamista. Hiilidioksidin talteenotto prosessi hyödyntää hiilidioksidin liukoisuuden eroa liuottimessa eri lämpötiloissa, liukoisuuden ollessa käänteisesti verrannollinen lämpötilaan. Näin ollen hiilidioksidi sitoutuu amiiniin suhteellisen alhaisessa lämpötilassa absorptiokolonissa. Savukaasut jäädytetään (tyypillisesti n. 40 °C) ennen absorptiokolonniin johtamista. Jäähdytys tapahtuu kylmällä vedellä savukaasulauhduksessa, johon voidaan lisätä myös emästä

(natriumhydroksidi) happamien kaasujen (SO_x , NO_x) poistamiseksi ennen absorptiokolonnia.

Absorptiokolonnista hiilidioksidilla kyllästetty liuotin ohjataan niin sanottuun strippauskolonniin (korkeus alustavasti n. 15 m), jossa sitä kuumennetaan höyryn avulla. Lämpötila strippauskolonnin pohjalla on yli 100 °C, tyypillisesti n. 120–130 °C. Kuumennuksen vaikutuksesta liuottimeen sitoutunut hiilidioksidi vapautuu kaasuksi ja poistuu strippauskolonnin yläosasta kaasuvirtana. Strippauskolonnista poistuva kaasu on kyllästynyt vedellä ja sisältää epäpuhtauksia. Strippauskolonnin läpi kulkenut amiiniliuos palautetaan takaisin absorptiokolonniin uutta hiilidioksidin talteenottokierrosta varten. Lämmitysenergian säästämiseksi kuuma amiiniliuos johdetaan absorptiokolonniin lämmönvaihtimen kautta, jossa liuos jäähtyy luovuttaen lämpöä kylmään hiilidioksidilla kyllästettyyn liuottimeen.

Strippauskolonnin jälkeen hiilidioksidikaasun paine nostetaan monivaiheisen kompressorijärjestelmän avulla. Osa hiilidioksidikaasun sisältämästä vedestä poistuu paineen noston ja välijäähdytysten yhteydessä. Epäpuhtauksia poistetaan kaasusta myös muun muassa absorptioprosessien avulla. Paineen noston ja puhdistuksen jälkeen hiilidioksidikaasua kuivatetaan lisää ja hiilidioksidi nesteytetään välivarastointia varten. Nesteytys tapahtuu jäähdyttämällä hiilidioksidia lauhduttimessa. Lauhduttimen kylmäaineena käytetään alustavasti ammoniakia, mutta myös vaihtoehtoisten kylmäaineiden käyttöä selvitetään suunnittelun edetessä.

Nesteytyksen jälkeen hiilidioksidi johdetaan varastosäiliöihin. Hiilidioksidi varastoidaan säiliöissä nestemäisessä muodossa, alustavasti 16 barg paineessa ja -27 °C lämpötilassa. Varastoidun hiilidioksidin määrä on alustavasti 100 tonnia, mutta tarkentuu suunnittelun edetessä.

Hiilidioksidin talteenottolaitos erottaa jätteenpolttolaitoksen savukaasuista hiilidioksidia noin 10 000 tonnia vuodessa. Absorptiokolonnista poistuva savukaasu, josta suurin osa hiilidioksidista on poistettu, voi sisältää jäämiä amiiniliuottimesta sekä amiinien hajoamistuotteita. Näiden päästöjen minimoimiseksi savukaasu pestään vedellä absorptiokolonnin yläosassa. Kolonni on tyypillisesti varustettu myös pisaranerottimilla tai muilla teknisillä ratkaisuilla aerosolipäästöjen minimoimiseksi. Amiinijäämät sekä niiden hajoamistuotteet poistuvat tyypillisesti aerosolien mukana.

Amiiniliuokset reagoivat ja hajoavat talteenotto-prosessin aikana sisään tulevan savukaasun sisältämien epäpuhtauksien, erityisesti hapen (O_2), rikkioksidien (SO_x), typpioksidien (NO_x , erityisesti NO_2) ja lentotuhkan vaikutuksesta. Amiinien hajoaminen johtaa absorptioon käytettävissä olevien amiinikomponenttien kulutukseen sekä mahdollisiin hajoamistuotteiden päästöihin. Tästä syystä talteenottolaitos sisältää yleensä myös amiiniliuoksen regenerointivaiheen, johon osa prosessissa kiertävästä amiinista johdetaan palautettavaksi. Tyypillisesti regenerointi tapahtuu lisäämällä emästä (natriumhydroksidia) amiinisuolojen hajottamiseksi, sekä sen jälkeen tislamalla vapaat amiinit takaisin prosessikiertoon lisättäviksi. Regeneroinnista jää jäämäksi kiinteää tai lietteistä jätettä, joka sisältää amiinien hajoamistuotteita. Tämä jäte tulee käsitellä vaarallisena jätteenä.

3.1.2 Vedyn tuotanto

Suunniteltu vedyn tuotantokapasiteetti on noin 1 000 tonnia vuodessa. Elektrolyysiprosessissa vesi hajotetaan sähkökemiallisesti vedyksi ja hapeksi. Prosessi toimii tyypillisesti matalassa lämpötilassa (50–80 °C).

Vedyntuotannossa on suunniteltu käytettävän elektrolyysiprosessina joko niin sanottua PEM-elektrolyysiä tai alkalielektrolyysiä. Tekniikan valinta tarkentuu suunnittelun edetessä. PEM-elektrolyysissä hyödynnetään protoneja läpäiseviä kalvoja kiinteänä elektrolyytinä erottamaan elektrolyyserin katodi- ja anodielektrodit, joissa vety ja happi vapautuvat veden hajotessa. Alkalielektrolyysissä käytetään sen sijaan nestemäistä elektrolyyttiä sekä hydroksidi-ioneja johtavaa kalvoa erottamaan katodi- ja anodipuolet. Elektrolyyttiliuoksena käytetään tyypillisesti kaliumhydroksidin vesiliuoksia. Käytännössä teknologioita erottavia tekijöitä ovat PEM-elektrolyyserien kompakti koko, nopeat vasteet vedyn tuotannon (eli sähkönsyötön) vaihteluun sekä mahdollisuus tuottaa vetyä korkeammassa (jopa 40 bar) paineessa. Toisaalta alkalielektrolyysierit ovat tyypillisesti hieman energiatehokkaampia sekä investointi- ja käyttökustannuksiltaan edullisempia.

Vedyntuotannossa tarvittava vesi otetaan vesijohtoverkostosta ja puhdistetaan ennen prosessiin syöttämistä suoloista ja muista epäpuhtauksista vapaaksi niin sanotuksi demivedeksi. Vedyntuotannon raakaveden tarve on noin 11 200 m³ vuodessa.

Elektrolyysissä tuotettu vetykaasu puhdistetaan useasta vaiheesta koostuvassa puhdistusprosessissa. Puhdistus sisältää tyypillisesti veden poiston lauhduttamalla, hapen katalyyttisen poiston, sekä adsorptiokuivauksen. Puhdistuksen jälkeen vetykaasu johdetaan varastosäiliöihin ja edelleen välituotteen valmistukseen. Vedyn tuotantokapasiteetti on 1 000 tonnia vuodessa. Vedyn varastointimäärä laitoksella on suunnitelmien mukaisesti noin 1000 kg. Vety varastoidaan kaasumaisessa olomuodossa, alustavasti 40 barg paineessa. Sekä vedyn varastointimäärä että varastointipaine tarkentuvat suunnittelun edetessä.

3.1.3 Välituotteen tuotanto

Prosessin välituotteena valmistetaan haihtuvia orgaanisia happoja (rasvahappoja) fermentaation avulla bioreaktorissa. Rasvahapposeos sisältää pääasiassa etikkahappoa, mutta sen lisäksi myös ainakin propioni-, voi-, valeeri- ja kaproiinihappoja. Välituotteen valmistuksen lähtöaineina käytetään savukaasuista erotettua hiilidioksidia sekä tuotettua vetyä, jotka ovat kaasumaisessa olomuodossa.

Tuotanto tapahtuu bioreaktoreissa, jotka ovat paineistettuja korkeintaan 10 barg paineeseen. Reaktoreita käytetään matalassa (20 °C tai alle) lämpötilassa. Hiilidioksidin ja vedyn lisäksi reaktoreihin syötetään kasvatusmediaa, joka koostuu puhdistetusta (demi-)vedestä sekä siihen sekoitetuista suoloista ja vitamiineja sisältävästä ravinneseoksesta. Happojen neutralisoimiseksi sekä pH:n säätämiseksi reaktoreihin syötetään myös natriumhydroksidia. Bioreaktoreiden mitoitus on alustavasti 65 m³. Muita suurikokoisia yksiköitä prosessissa ovat ravinneseoksen sekä kasvatusmedian varastointisäiliöt, molemmat mitoitukseen alustavasti n. 70 m³.

Prosessin aikana lähtötuotteista muodostuu mikrobiologisen toiminnan vaikutuksesta laimaa orgaanisia happoja sisältävää liuosta, jonka pitoisuutta nostetaan erilaisia erotustekniikoita (kuten uutto, tislaukset ja kalvosuodatus) hyödyntäen. Neste-nesteuutossa käytetään alustavasti liuottimena asetaattiestereita kuten etyyli- tai butyyliasetaattia. Happojen konsentroidi- sekä puhdistusprosessi sekä siinä käytettävät liuottimet tarkentuvat suunnittelun edetessä. Liuottimen lisäksi prosessissa käytetään rikkihappoa laihan happoliuoksen happamoittamiseksi. Tämä tehdään fermentoinnin aikana neutraloitujen happojen palauttamiseksi vapaiksi karboksyylihapoiksi.

Prosessin päälaitteita ja säiliöitä ovat neste-nesteuutto sekä liuottimen erotuskolonnit (korkeus alustavasti 10 m), liuoksen happamoittamisreaktori (alustava mitoitus n. 30 m³), rikkihapon varastosäiliö (n. 20 m³), sekä uuttoliuottimen varastosäiliö (n. 10 m³)

Välituotteena tuotettua väkevöityä orgaanisia happoja sisältävää liuosta käytetään varsinaisen lopputuotteen tuotannon raaka-aineena. Välituotteen valmistuskapasiteetti on noin 5 000 tonnia vuodessa.

3.1.4 Biohajoavien polymeerien valmistus

Välituotteena tuotetusta väkevöidystä orgaanisia happoja sisältävästä liuoksesta tuotetaan edelleen aerobisen fermentoinnin avulla biohajoavia polymeerejä (polyhydroksialkanoaateja). Prosessissa mikro-organismit muuntavat välituotetta solunsisäisiksi biohajoaviksi polymeerirakeiksi. Orgaanisiin happoihin lisätään ennen fermentointia ammoniakkivettä fermentoinnissa tarvittavan typen lisäämiseksi. Fermentointiin syötetään myös happea. Alustavasti prosessissa käytetään puhdasta happea, mutta hapella rikastetun tai jopa tavallisen ilman käyttö puhtaan hapen sijaan ei ole poissuljettua. Lisäksi reaktoreihin syötetään kasvatusmediaa, joka koostuu puhdistetusta (demi-)vedestä sekä siihen sekoitetusta suoloja ja vitamiineja sisältämästä ravinneseoksesta. Bioreaktorit ovat tilavuudeltaan alustavasti 75 m³ ja niitä käytetään ilmakehän paineessa ja normaalissa huoneenlämpötilassa (20–25 °C).

Fermentoinnissa muodostunut polymeeri erotetaan sitä ympäröivästä biomassasta prosessissa, joka perustuu biomassan kemikaaliseen hajottamiseen sekä vapautetun polymeerin kemialliseen puhdistukseen (valkaisuun). Prosessissa biomassaa sekoitetaan natriumhydroksidia sekä vetyperoksidia sisältävissä liuksissa. Sekoitusta tapahtuu tilavuudeltaan alustavasti n. 15 m³ säiliöissä.

Erotettu polymeeri pestään vedellä vasta-virtaperiaattella toimivassa pesuysikössä, ja erotetaan kiintoaine-neste-erottimissa (esimerkiksi sentrifugit). Erotuksessa poistettu vesi, kemikaalijäämät sekä hajonnut biomassa poistetaan jäteveden käsittelyyn. Tämän jälkeen polymeeri kuivataan esimerkiksi spray-kuivaimessa.

Hankkeen eri vaiheissa tuotannossa tullaan käyttämään useita eri muuntogeenisiä solukantoja. Osaa solukannoista tullaan käyttämään ainoastaan pienessä mittakaavassa tutkimus- ja kehitystarkoituksessa. Alustavan arvion perusteella tuotannossa tullaan käyttämään yhtä tai kahta solukantaa. Itse muovituote ei sisällä muuntogeenisiä. Tuotteen eristysprosessissa tuotto-organismi hajoaa kemiallisen käsittelyn seurauksena. Kemikaalit tuhoavat samalla DNA:n, RNA:n ja muun solunsisäisen materiaalin, kuten entsyymit. Tuotteen puhtaus mitataan eristysprosessin jälkeen. Alustaviin suunnittelutietoihin perustuen, kaikki käytettävät kannat kuuluvat vähäisen riskin luokkaan. Muuntogeenisten organismien käytön kuvausta tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa, suunnittelun edetessä.

Biohajoavien polymeerien valmistuksen kapasiteetti on suunnitellusti noin 2 000 tonnia vuodessa.

3.1.5 Lopputuotteiden valmistus

Lopputuotteen valmistuksessa kuiva biohajoava polymeerijauhe sekoitetaan täyte- ja lisäaineisiin ekstruuderissa ja pelletöidään. Lopputuotteena valmistetut biohajoavat muovipelletit pakataan ja toimitetaan raaka-aineena hyödynnettäväksi.

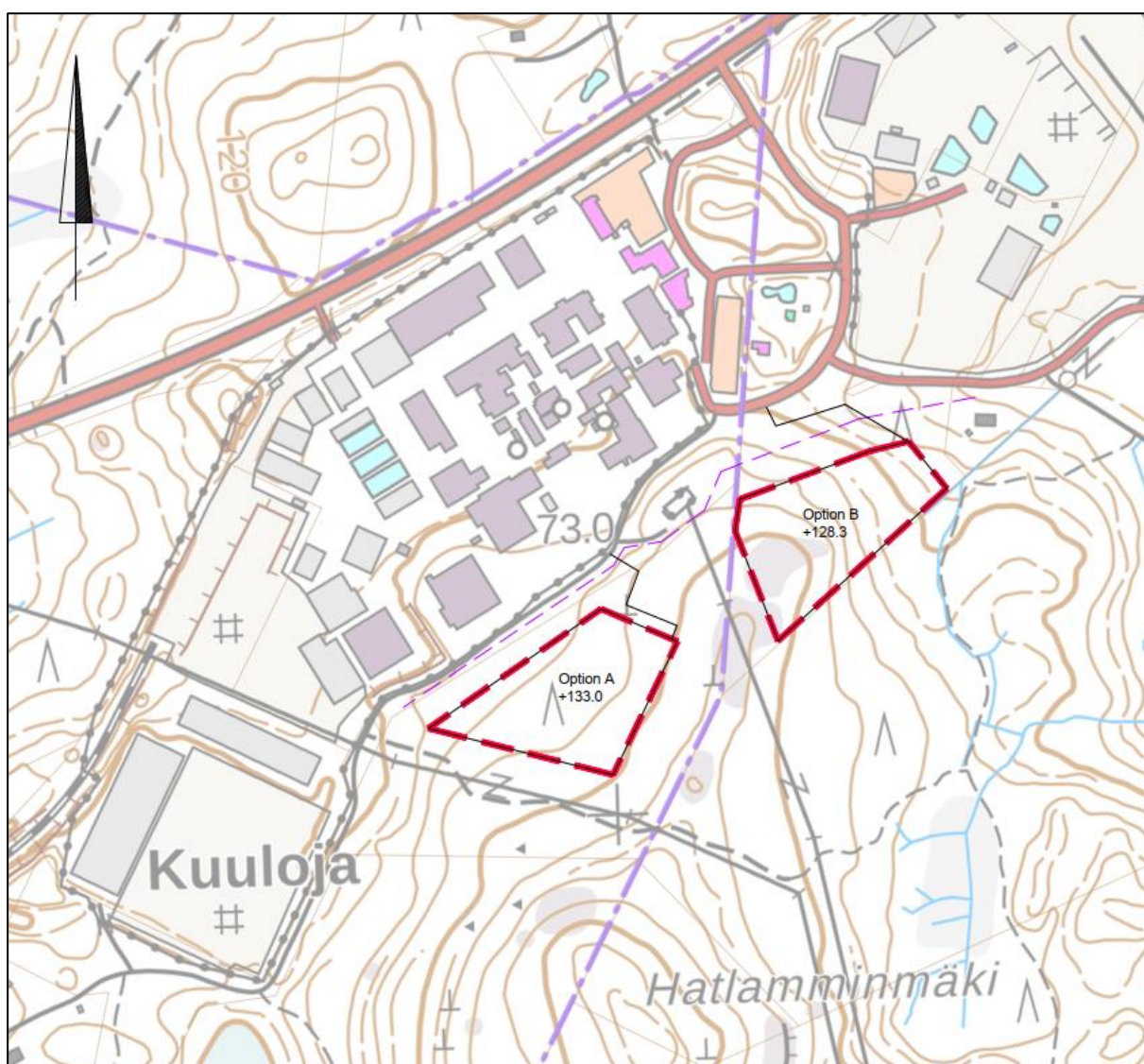
Lopputuotteen valmistuskapasiteetti on suunnitellusti noin 2 500 tonnia vuodessa.

3.2 Rakentamisen kuvaus

Rakentamiskuvauksessa rakennusalue muokataan rakentamiseen sopivaksi, sisältäen puunkaato, mahdollisen louhinnan ja muut maanrakennustyöt, sekä itse laitoksen rakentamisen.

Uuden laitosalueen alustava yleistasaus on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3-2). Riikimäen kaupungin puolella sijaitseva osa laitosalueesta tasataan alustavasti tasolle +133,00 m mpy ja vastaavasti Hausjärven puolella sijaitseva laitosalueen osa tasolle +128,30 m mpy.

Alustavasti arvioidut leikkaus- ja täyttömäärät ovat esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1). Leikkaus- ja täyttömäärien arvioinnissa on oletettu rakennekerrosten paksuudeksi 1 metri. Poistettavan pintamaakerroksen paksuudeksi on arvioitu 0,2 metriä. (Ramboll 2025c)



Kuva 3-2. Laitosalueen alustava yleistasaus. (Ramboll 2025c)

Taulukko 3-1. Yleistasausten leikkaus- ja täyttömäärät. (Ramboll Finland Oy, 2.7.2025)

	Alue A	Alue B	Yhteensä
Pintamaan poisto [m ³ ktr]	4 000	4 000	8 000
Leikkaus [m ³ ktr]	34 000	117 000	151 000
Täyttö [m ³ rtr]	14 000	45 000	59 000

3.3 Energian tarve

3.3.1 Toiminnan aikainen

Laitoksen käytönaikainen sähkötehon tarve on kokonaisuudessaan enimmillään noin 20 MW. Sähkötehon tarpeen muodostuminen ja kulutus on eritelty alla alustavalla tasolla:

- Hiilidioksidin talteenottolaitoksen sähköenergiantarve (puristus ja nesteytys mukaan lukien): 250 kW, 2,0 GWh/a
- Vetylaitoksen sähköenergiantarve: 10 MW, 80 GWh/a
- Väli- ja lopputuotteen valmistuksen sähköenergiantarve: 1,7 MW, 13,6 GWh/a

Lisäksi prosessissa käytetään lämmitykseen voimalaitokselta saatavaa höyryä (alustava teho 4,7 MW).

Laitoksen sähköliityntä toteutetaan hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan muuntamoaseman kautta. Muuntamo sijaitsee hankealueen rajan välittömässä läheisyydessä, pohjoispuolella. Nykyisen muuntamoaseman laitteiston mahdollisia päivitystarpeita selvitetään suunnittelun edetessä.

3.3.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikainen energiantarve muodostuu työmaasähköstä ja katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon.

3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi

3.4.1 Toiminnan aikainen

Laitoksen toiminnan aikainen alustava kemikaalien kulutus vuositasolla sekä varastointimäärät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2). Kemikaalien kulutus, varastointimäärät ja mahdollisesti muut käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun edetessä ja huomioidaan YVA-selostuksessa.

Taulukko 3-2. Alustava arvio laitoksella käytettävien kemikaalien kulutuksesta sekä varastointikapasiteetista.

Kemikaali	Käyttömäärä [t/a]	Varastointikapasiteetti
Vety	1 000	1 000 kg
Amiini	6	10 m ³
Natriumhydroksidi (NaOH)	4 130	110 m ³
Asetaattiestetit	200	25 m ³
Rikkihappo (H ₂ SO ₄)	1 200	25 m ³
Vetyperoksidi (H ₂ O ₂)	2 400	80 m ³
Ammoniumhydroksidi (NH ₄ OH)	450	20 m ³
Suolahappo (HCl)	1	10 m ³

3.4.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikaisesti työmaalla mahdollisesti varastoitavat kemikaalit voivat olla polttoaineita, öljyjä, pölynsitomiseen käytettäviä suoloja sekä vähäisissä määrin muita normaalin kunnossapidon vaatimia kemikaaleja.

3.5 Vedentarve ja hankinta

3.5.1 Toiminnan aikainen

Suunniteltavan uuden laitostekonaisuuden raakaveden tarve on yhteensä noin 240 000 m³ vuodessa. Raakavesi hankitaan kunnallisesta vesijohtoverkostosta. Veden hankinnasta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa. Osa käytettävästä raakavedestä puhdistetaan edelleen laitoksen vesienkäsittelyprosesseissa tuotannon vaatiman puhtausasteen saavuttamiseksi.

Laitoksella käytetään vähäisiä määriä vesijohtoverkostosta hankittavaa vettä myös talousvetenä. Talousveden kulutus riippuu henkilöstön määrästä.

3.5.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikainen vedenkulutus on vähäistä. Vedentarpeet voivat liittyä lähinnä mahdolliseen pölyntorjuntaan kastelun avulla sekä taukotilojen talousveden tarpeeseen.

3.6 Jätevedet ja hulevedet

3.6.1 Toiminnan aikainen

Laitoksen toiminnassa muodostuu prosessijätevesiä noin 240 000 m³ vuodessa. Kunkin jätevesijakeen laadusta riippuen jätevedet ensisijaisesti viemäroidään joko NG Nordicin nykyisen jätteenpolttolaitoksen vesienkäsittelyjärjestelmään tai viemäroidään suoraan jätevesiviemärin kautta kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Myös jätteenpolttolaitoksella käsiteltävät vesijakeet viemäroidään käsittelyn jälkeen edelleen kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

Mikäli NG Nordicin nykyisen jätteenpolttolaitoksen vesienkäsittelyjärjestelmän kapasiteetti ei riitä myös uuden Carbon2X-laitoksen vesien esikäsittelyyn ennen viemärointiä, rakennetaan uudelle laitokselle oma rinnakkainen esikäsittelyjärjestelmä, josta vedet johdetaan

kunnalliseen viemäriverkostoon. Jätevesien viemäroinnistä sovitaan tarkemmin paikallisen vesilaitoksen kanssa. Jatkosuunnittelun tavoitteena on myös mahdollistaa vesien osittaisen sisäinen kierrätys prosessissa. Vesienkäsittelyn kuvausta tarkennetaan YVA-selostuksessa.

Prosessijätevedet sisältävät haitta-aineina muun muassa bakteeribiomassaa, joka nostaa veden hapenkulutusta sekä suoloja (pääasiassa natriumsulfaattia).

Laitosalueella muodostuvat puhtaat hulevedet johdetaan tontilla tapahtuvat viivytyksen jälkeen lähialueen uomiin. Tarvittava viivytystilavuus, jotta luontoon johdettava vesimäärä ei kasva nykyisestään on molemmilla alueilla sama. Viivytystarve on noin 190 m³, kun tarkastellaan 1/10 v tapahtuvaa sadetta. Tulvatilanteessa viivytystarve on noin 300 m³, kun tarkastellaan 1/100 v tapahtuvaa sadetta. Tarkastelussa on käytetty 15 minuutin sadetaksoa. (Ramboll Finland Oy, 2.7.2025)

Mahdollisesti voimakkaammin kuormittuneet hulevedet, kuten kemikaalien purkupaikoilla muodostuvat vedet, viemäroidään jätevesiviemäriin.

3.6.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikaiset työmaavedet käsitellään ensisijaisesti painovoimaisen selkeytyksen ja tarvittaessa öljynerotuksen kautta. Tarkemmat purkureitit ja järjestelyt suunnitellaan ja sovitaan viranomaisten ja paikallisen vesilaitoksen kanssa ennen työn aloitusta. Tarvittaessa rakentamisen aikaiset hulevedet viivytetään ja selkeytetään ennen viemäriin tai ympäristöön johtamista. Rakentamisen aikaisten vesien hallinnassa kiinnitetään erityisesti huomioita kiintoaineen hallintaan.

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.

3.7 Jätteet ja sivutuotteet

3.7.1 Toiminnan aikainen

Hiilidioksidin talteenotossa syntyy pieniä määriä vaarallista kiinteää ns. amiinijätettä (noin 20 tonnia vuodessa) joka voidaan mahdollisesti käsitellä polttamalla NG Nordicin jätteenpolttolaitoksella tai toimittaa muuhun asianmukaiseen käsittelyyn.

Prosessissa voi lisäksi syntyä merkittäviä määriä suoloja (ei vaarallisia), jotka poistetaan joko jätevesien mukana tai jos tarpeen, poistetaan konsentraattina tai kiinteänä jätteenä. Suolat koostuvat pääasiassa natriumsulfaattista, joka syntyy neutraloitujen orgaanisten happojen (natriumkarboksylaattit) sekä rikkihapon välisessä reaktiossa happojen konsentroidintiprosessissa. Mukana on lisäksi pienempiä määriä kationeita ja anioneita jotka ovat peräisin fermentointiprosessien ravinneliuoksista, esimerkkeinä fosfaatti-, ammonium- ja magnesiumionit. Alustava arvio suolojen kokonaismäärälle on 10 000 tonnia vuodessa.

Lisäksi käytönaikana syntyy huoltoihin liittyviä jättemateriaaleja. Kiinteiden jätteiden määrää ja laatua tarkennetaan YVA-selostuksessa.

3.7.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikana syntyvät kiinteät jätteet koostuvat tyypillisistä rakennustyömaan asennus- ja rakennusjätteistä.

3.8 Päästöt ilmaan

3.8.1 Toiminnan aikainen

Hiilidioksidin talteenottoprosessiin johdetaan puhdistettua savukaasua jätteenpolttolaitos 1 savukaasupiipusta. Hankevaihtoehdosta riippuen savukaasu johdetaan hiilidioksidin talteenoton jälkeen ulos hiilidioksiditalteenottolaitoksen piipusta (VE1b ja VE2b) tai palautetaan voimalaitoksen piippuun (VE2a ja VE2a). Näin ollen jätteenpoltossa syntyvien savukaasujen haitta-ainemäärät eivät kasva prosessin aikana. Hiilidioksidin erotus kuitenkin muuttaa savukaasujen virtausnopeutta ja tilavuutta, mikä voi aiheuttaa muutoksen savukaasujen pitoisuuteen ja leviämiseen. Hiilidioksidin talteenottoprosessissa käytettävästä amiinista ei lähtökohtaisesti synny päästöjä, mutta talteenotosta poistuva savukaasu voi sisältää jäämiä amiineista sekä amiinien hajoamistuotteista.

Välituotteen- ja biohajoavien polymeerien valmistuksesta vapautuu ilmakehään pääasiassa hiilidioksidia. Prosessista ei vapaudu normaalitilanteessa hajukaasuja. Poikkeustilanteissa voi vapautua paineistettuja kaasuja, joiden mukana voi kulkeutua hajuja fermentoinnista. Vuototilanteissa voi vapautua myös nesteitä, joista voi myös levitä hajuja ('bakteerien haju' tai orgaanisten happojen haju). Fermentointilaitokset on kuitenkin suunniteltu sisätiloihin, joten hajujen merkittävä vapautuminen ympäristöön on epätodennäköistä. Myös lopputuotteen käsittelystä voi vapautua hajuja polymeerin sisältämistä epäpuhtauksista tai itse polymeerin hajoamisesta. Tämäkin prosessivaihe on suunniteltu sisätiloihin, joten hajuja ympäristöön ei odotettavissa laitoksen normaalin toiminnan aikana.

Poikkeustilanteissa hetkelliset hajupäästöt ovat mahdollisia. Mahdolliset haisevat kaasut tullaan käsittelemään esimerkiksi aktiivihilisuodatuksella, ennen ympäristöön päästämistä.

Vedyntuotannosta ei vapaudu merkittäviä kaasumaisia päästöjä.

3.8.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy pääasiassa raskaanliikenteen ja muun työmaaliikenteen pakokaasupäästöistä sekä maarakennustöiden aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä voidaan ehkäistä teknisin pölynhallintatoimenpitein, kuten kastelulla ja pölynsidonnalla sekä hyvällä ajoreittien ja työalueiden suunnittelulla.

3.9 Liikenne

3.9.1 Toiminnan aikainen

Laitoksen toiminnan aikainen liikenne on vähäistä ja koostuu pääasiassa työntekijäliikenteestä, huoltoliikenteestä sekä materiaali- ja kemikaalikuljetuksista. Raskaan liikenteen määräksi toiminnan aikana arvioidaan noin 0–2 raskasta ajoneuvoa päivässä ja kevyen liikenteen määräksi noin 5–10 henkilöajoneuvoa päivässä.

3.9.2 Rakentamisen aikainen

Hankealueen tasaamisesta syntyvät ylijäämämaat kuljetetaan hankealueelta kuorma-autokuljetuksin. Kuljetukset suuntautuvat hankealueelta kantatielle Kt 54, joka kulkee

hankealueen pohjoispuolella. Ylijäämämassojen mahdollisia hyötykäyttökohteita tai sijoitusalueita ei ole vielä kartoitettu. Kuljetusreitit tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

Hankevaihtoehdossa VE1 maarakennustöiden kestoksi on alustavasti arvioitu 4 kuukautta ja raskaan liikenteen määräksi noin 12–15 ajoneuvoyhdistelmää vuorokaudessa. Vastavasti hankevaihtoehdossa VE2 maarakentamisen kestoksi on alustavasti arvioitu 4–6 kuukautta ja raskaan liikenteen määräksi noin 15–30 ajoneuvoyhdistelmää vuorokaudessa. Liikennemääräarvio perustuu 30 m³ kuormakokoon.

Rakentamisen aikaisen henkilöajoneuvoliikenteen määräksi arvioidaan alustavasti noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa.

3.10 Melu ja värinä

3.10.1 Toiminnan aikainen

Laitoksen merkittävimpiä melulähteitä ovat prosessilaitteistot kuten kompressorit, savukaasulauhdutin, pumput ja puhaltimet sekä ilmajäähdytys. Kompressorit sisätiloissa suojataan siten, ettei sallittujen tasojen ylittävää melua aiheudu laitosalueen ympäristöön. Lisäksi laitoksen pumpuista ja puhaltimista aiheutuu teollisuuslaitokselle tavanomaista teollisuusmelua. Laitteistojen melutasot ja melulähteiden sijainnit tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Melua aiheuttavat laitteistot asennetaan pääasiassa prosessitiloihin sisälle. Suunnittelussa huomioidaan laitteistojen aiheuttama melutaso ja melun rajoittaminen teknisin keinoin siten, ettei lainsäädännön asettamia melurajoja ylitetä. YVA-selostusvaiheessa laaditaan melumallinnus. Lisäksi laitoksen käytönaikaista melua syntyy muun muassa liikenteestä.

Tärinää aiheuttavia laitteita ei alustavan suunnittelun mukaisesti ole. Alueelle aiheutuu jonkin verran tärinää sinne suuntautuvasta raskaasta liikenteestä.

3.10.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikana melua- ja tärinää aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, mahdollisesti pienimuotoisesta vesi- ja viemäriiliittymille tarvittavasta louhinnasta, uuden tehtaan varsinaisen laitosalueen louhintatyöstä sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Merkittävää, mutta ajallisesti rajattua ympäristömelua ja tärinää voi aiheutua myös mahdollisesta rakennusten perustuspaalutuksesta.

3.11 Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet

3.11.1 Toiminnan aikainen

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy alustavan arvion mukaan vedyn ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen. Hiilidioksidin talteenoton riskit olevan pienemmät huomioiden, että hiilidioksidia ei luokitella vaaralliseksi ja se ei ole palavaa.

Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennalta ehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan.

3.11.2 Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen, työkoneiden meluamiseen ja mahdollisiin polttoainepäästöihin onnettomuustilanteissa.

3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka.

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.

Laitos luokitellaan direktiivilaitokseksi ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 b) perusteella. Vedyn valmistamiselle elektrolyysillä, hiilidioksidin talteenotolle tai biohajoavien muovien valmistukselle ei ole annettu toimialakohtaisia parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevia BAT-päätelmiä. Toimintaan tullaan soveltamaan lupavaiheessa 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.

3.13 Käyttöikä

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, vedyntuotantolaitoksen sekä niihin liittyvien teknisten rakenteiden, kuten varastojen, käyttöikäksi arvioidaan 15 vuotta. Laitosten käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

3.14 Käytöstä poiston kuvaus

Laitos- ja varastointialueiden purkutyöt muistuttavat vaikutuksiltaan laitoksen rakennustöitä. Purkamisen eri vaiheissa syntyy muun muassa pöly- ja melupäästöjä sekä tärinää. Alueen loppukäytöstä riippuen, maanmuokkaustarpeet tulevat kuitenkin todennäköisesti olemaan käytöstä poiston yhteydessä rakentamisvaihetta merkittävästi rajallisemmat. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa laitos- ja varastoaluiden lähiympäristöön ja ajoittuvat päi-väsaikaan.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään tarvittaviin lupahakemuksiin. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä hankkeelta mahdollisesti edellytetään. Hankkeen YVA-selostuksessa arvioidaan tarvittaessa tarkemmin edellyttääkö hankkeen toteuttaminen kyseisiä lupia.

4.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja vaiheet on kuvattu luvussa 5.

Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

4.2 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tulee hakea ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Toiminnan luvanvaraisuus ja toimivaltaisen lupaviranomaisen määräytyminen perustuvat ympäristönsuojelulakiin (527/2014, YSL) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (713/2014, YSA). Ympäristölupa kattaa mm. laitoksen toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muihin ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista, toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset eikä toiminta ole ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettu perusteltu päätelmä tulee olla ajantasainen ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Teollisessa mittakaavassa tapahtuva orgaanisten kemikaalien valmistus, kuten muovien valmistus, on ympäristölupavelvollista ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 1 kohdan 4 b) perusteella. Biohajoavien muovien valmistus hiilidioksidista ja vedystä on luvanvaraista edellä mainituin perustein. Koska toiminta on mainittu ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukossa 1, luokitellaan laitos direktiivilaitokseksi. Pelkkä vedyn tuotanto veden elektrolyysillä, kun vedyn tuotantokapasiteetti on alle 50 tonnia vuorokaudessa, ei tarvitse enää ympäristölupaa (ympäristönsuojelulain muutos 4.4.2025/144).

Laitoksen lupaviranomaisena toimii toistaiseksi Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Valtion aluehallinnon uudistuksen jälkeen lupaviranomaisena toimii valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto 1.1.2026 alkaen.

Hankkeen rakentamisvaiheessa voi lisäksi tulla kyseeseen tarve kivenlouhintaan tai murskaamon toimintaan. Kyseisten toimintojen ympäristölupavelvollisuus määräytyy ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 2 kohdista:

- 7 c) Kivenlouhimo tai sellainen muu kuin maarakennustoimintaan liittyvä kivenlouhinta, jossa kiviainesta käsitellään vähintään 50 päivää.
- 7 e) Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus tai sellainen tietylle alueelle sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatus, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Kyseisten toimintojen ympäristölupahakemukset käsittelee lähtökohtaisesti kunnan ympäristönsuojeluviranomainen.

Hiilidioksidi otetaan talteen NG Nordic Oy:n voimalaitoksista, joilla on ympäristönsuojelulain mukainen lupa jätteen ja vaarallisen jätteen polttoon (päätös Nro 413/2021). Mikäli savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun, tulee jätteen ja vaarallisen jätteen polttolaitosten ympäristölupaan mahdollisesti hakea muutosta.

Vihreän siirtymän hankkeiden ympäristölupahakemuksen käsittelylle voi vuosina 2023–2026 pyytää etusijamenettelyn soveltamista, minkä on tarkoitus mahdollistaa lupahakemuksen tavanomaista nopeampi käsittely lupaviranomaisessa. Etusija annetaan sellaisten vihreää siirtymää edistävien hankkeiden lupahakemuksille, joiden toiminnassa on otettu huomioon ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH). Lupamenettely ja lupaharkinta eivät muutoin poikkeava tavanomaisesta. Hankkeen katsotaan kuuluvan vihreän siirtymän hanke-tyyppeihin.

4.3 Kaavoitus

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.

Hankealue sijoittuu pääasiassa asemakaavoittamattomalle alueelle. Hausjärven puolella hankealueen pohjoisosassa on voimassa Kuulojan läntinen teollisuusalue II:n asemakaava. Hankevastaavan NG Nordic Finland Oy:n aloitteesta hankealueella on käynnistetty asemakaavoitustyö, jossa tutkitaan hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja vedyn tuotantolaitoksen sekä väli- ja lopputuotteiden jalostuskokonaisuuden sijoittamismahdollisuutta alueelle. Asemakaavatyö on käynnistetty sekä Riihimäen että Hausjärven puolelle hankealuetta.

4.4 Rakentamislupa ja maisematyölupa

Uuden rakennuskohteen rakentaminen edellyttää rakentamislupaa Rakentamislain 751/2023 (voimassa 1.1.2025 alkaen) mukaisesti. Rakentamislupa haetaan Riihimäen kaupungin ja tarvittaessa Hausjärven kunnan rakennuslupaviranomaisilta, jotka lupaa myöntäessään tarkistavat, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakentamisluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi on suoritettu loppuun.

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

4.5 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) tarkoituksena on ehkäistä ja torjua vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, käytöstä, varastoinnista, ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoja sekä lisäksi edistää yleistä turvallisuutta. Vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen ja vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle, joka on Kanta-Hämeen pelastuslaitos. Mikäli toiminnan laajuus ylittää SEVESO III -direktiivin mukaisen

suuronnettomuusvaarallisen toiminnan kriteerit, toiminta on joko toimintaperiaateasiakirja- tai turvallisuusselvitysvelvollista. Lupa- ja ilmoitusmenettelyitä on kuvattu tarkemmin vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annetussa asetuksessa (685/2015).

Alustavan arvion mukaan laitokselle tulee hakea lupaa Tukesilta. Lopullisen kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin laajuuden voi määrittää, kun tiedetään varastoitavien aineiden määrät ja luokitukset tarkemmin.

Myös kemikaaliluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointi on suoritettu loppuun.

Painelaitteita koskevat rekisteröintivaatimukset huomioidaan hiilidioksidin talteenoton ja hiilidioksidin ja vedyn varastoinnin yhteydessä käytettävissä painelaitteissa. Rekisteröinti on tehtävä laitteen käyttöönoton yhteydessä, mikä painelaite on rekisteröintivaatimuksen alainen.

4.6 Muuntogeenisten organismien käyttö

Geenitekniologian ja muuntogeenisten organismien (GMO) käyttöä säädellään geeniteknikiikalla (377/1995). Lain nojalla on annettu valtioneuvoston asetus geenitekniikasta (928/2004). Geenitekniikkalaki perustuu tarkoituksellista levittämistä ympäristöön koskevaan EU-direktiiviin 2001/18/EY ja suljettua käyttöä koskevaan direktiiviin 2009/41/EY. Komission päätöksillä täydennetään direktiivejä, ja niissä annetaan tarkempia ohjeita esimerkiksi käyttöä koskevan riskinarvioinnin tekemisestä. Geenimuunneltujen mikro-organismien riskinarvioinnin tekemisessä noudatetaan sosiaali- ja terveysministeriön asetusta 1053/2005.

Geenitekniikkalain mukaisia tehtäviä hoitaa sosiaali- ja terveysministeriön yhteydessä toimiva geenitekniikan lautakunta. Lautakunta on muuntogeenisten organismien suljetun käytön ja kenttäkokeiden lupaviranomainen Suomessa. GMO:ien käytöstä on aina tehtävä ennakkoon ilmoitus tai hakemus geenitekniikan lautakunnalle.

Geenitekniikkalaki velvoittaa toiminnanharjoittajan tekemään suljetusta käytöstään riskinarvioinnin terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi. Riskinarvioinnin tarkoituksena on tunnistaa muuntogeenisen organismin mahdollisesti haitalliset ominaisuudet ja sen suunniteltuun käyttötapaan liittyvät riskitekijät. Riskinarvioinnin perusteella käyttö luokitellaan luokkiin 1–4. Alustavan arvion perusteella tässä hankkeessa biohajoavien polymeerien valmistuksessa käytettävien kantojen luokka on 1 (tai korkeintaan 2).

Ilmoitus tarkoittaa asiakirjaa, joka on toimitettava geenitekniikanlautakunnalle luokkiin 1 ja 2 kuuluvasta käytöstä. Geenitekniikkalaissa on kaksi suljetun käytön ilmoitusta: 14 §:n mukainen ilmoitus muuntogeenisten organismien käyttöön tarkoitetusta tilasta (edellytetään kaikilta toiminnanharjoittajilta käytön luokasta riippumatta) ja 14 a §:n mukainen ilmoitus muuntogeenisten organismien käytön aloittamisesta (kun käyttö kuuluu luokkaan 2). Geenitekniikkalain 14 b §:n mukainen hakemus on tarpeen vain, jos kyse on luokkiin 3–4 kuuluvasta GMO:ien käytöstä.

4.7 Lentoestelupa

Hankkeessa selvitetään ilmailulain (864/2014, 158 §) mukaisen lentoesteluvan tarve. Ilmailulain mukaan mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkinä. Rakennelma tai

laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle.

Lentoestelupa tarvitaan, jos este mm.:

- ulottuu yli 10 m korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin;
- ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella, mutta kuitenkin enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoaseman mittapisteestä.

Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, jos este voi häiritä lentoliikennettä. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lentoestelupa 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.

4.8 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 momentti).

4.9 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

4.9.1 Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus

Jätevesien johtamisesta kaupungin viemäriverkkoon on oltava teollisuusjätevesisopimus Riihimäen Veden kanssa. NG Nordic Finland Oy:llä on jo voimassa oleva teollisuusjätevesisopimus jätteenpolttolaitokselta ja jätteenkäsittelystä muodostuville jätevesille. Sopimus päivitetään vastaamaan uutta tilannetta. Sopimuksessa määritellään ehdot jätevesien johtamiselle sekä laadun tarkkailulle ja sen tarkoitus on ehkäistä jätevesistä aiheutuvia haittoja jätevedenpuhdistamolle, jäteveden ja lietteen laadulle sekä ympäristölle.

4.9.2 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeamislupa

Luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeusluvan hakeminen alueelliselta ELY-keskukselta voi tulla kyseeseen, jos hanke vaikuttaa luonnonsuojelulailla rauhoitettuihin tai tiukasti suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin (70, 73, 74, 77, 78 ja 79 §, poikkeaminen 83 §). Poikkeus eliölajin suojelua koskevista säännöksistä voidaan myöntää, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (9/2023, 83 §). Hankkeen suunnittelun lähtökohtana on pyrkiä välttämään haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelulailla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin.

Tämänhetkisen käsityksen mukaan hanke ei tule vaatimaan poikkeamislupaa luonnonsuojelulaista.

4.9.3 Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963) ja laki suojaa myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Jos maata kaivettaessa löytyy kiinteä muinaisjäännös, laki määrää keskeyttämään työn ja ilmoittamaan asiasta Museovirastolle.

Muinaismuistolain mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa (295/1963, 11 §). Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Hankkeista tai kaavoituksesta, jotka koskevat kiinteitä muinaisjäännöksiä, on järjestettävä viranomaisneuvottelu (295/1963, 13 §).

Muun lain nojalla myönnetty lupa hankkeen toteuttamiseen (esimerkiksi rakennuslupa tai maa-aineslupa) ei poista velvollisuutta hakea kajoamislupaa, jos hankealueella sijaitsee kiinteä muinaisjäännös. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

Tämänhetkisen käsityksen mukaan hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä kajoamislupia tarvita.

4.9.4 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Carbon2X-tuotantolaitos sijoittuu laajimman toteutusvaihtoehdon mukaisesti osittain Riihimäen ja Hausjärven kuntien alueelle kiinteistöille 694-405-8-503 (Riihimäki) ja 86-408-6-38 (Hausjärvi). Riihimäen puolella hankealueen omistaa Riihimäen kaupunki. NG Nordic Finland Oy on tehnyt kaupungin kanssa esisopimuksen alueen kehittämisestä ja hankkimisesta myöhemmin omistukseensa. Hausjärven kunnan puolella NG Nordic Finland Oy omistaa hankealueen kiinteistön.

4.9.5 Meluilmoitus

Toiminnanharjoittajan on tehtävä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ilmoitus rakentamisesta tai muusta melua tai tärinää aiheuttavasta toiminnasta, jos melun tai tärinän 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 aikaisen mahdolliset louhinta-/murskaustyöt saattavat edellyttää meluilmoituksen tekemistä, ellei toiminnalle haeta niiden vuoksi 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.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä edellyttävät sellaiset hankkeet ja niiden muutokset, joilla todennäköisesti on merkittäviä ympäristövaikutuksia (YVA-laki 3 § 1 momentti). Hankkeet, joihin sovelletaan aina arviointimenettelyä, on määritelty YVA-lain liitteenä 1 olevassa hankeluettelossa.

Tässä hankkeessa YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain 3 §:n 1 momentin ja liitteen 1 kohtaa 6 c. Kyseessä on:

- kemianteollisuuden integroitu tuotantolaitos, jossa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan epäorgaanisia tai orgaanisia kemikaaleja

Hankevastaava on varmistanut tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimivalta ELYltä, että hankkeelle on toteutettava YVA-menettely.

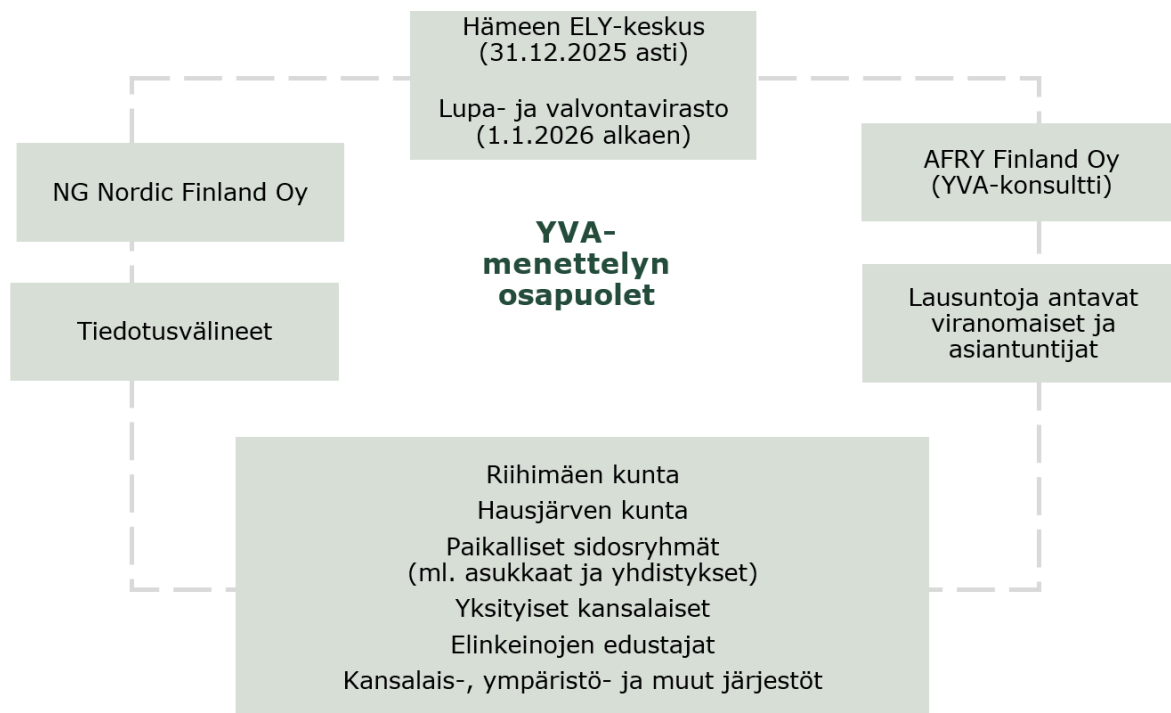
YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka tässä hankkeessa on NG Nordic Finland Oy, ja **yhteysviranomainen** eli tässä tapauksessa Hämeen ELY-keskus (31.12.2025 asti) ja Lupa- ja valvontavirasto (1.1.2026 alkaen).

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 alla olevassa kuvassa (Kuva 5-1). Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin.

Yhtenä osapuolena on YVA-ohjelman konsulttityönä laatinut AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1).



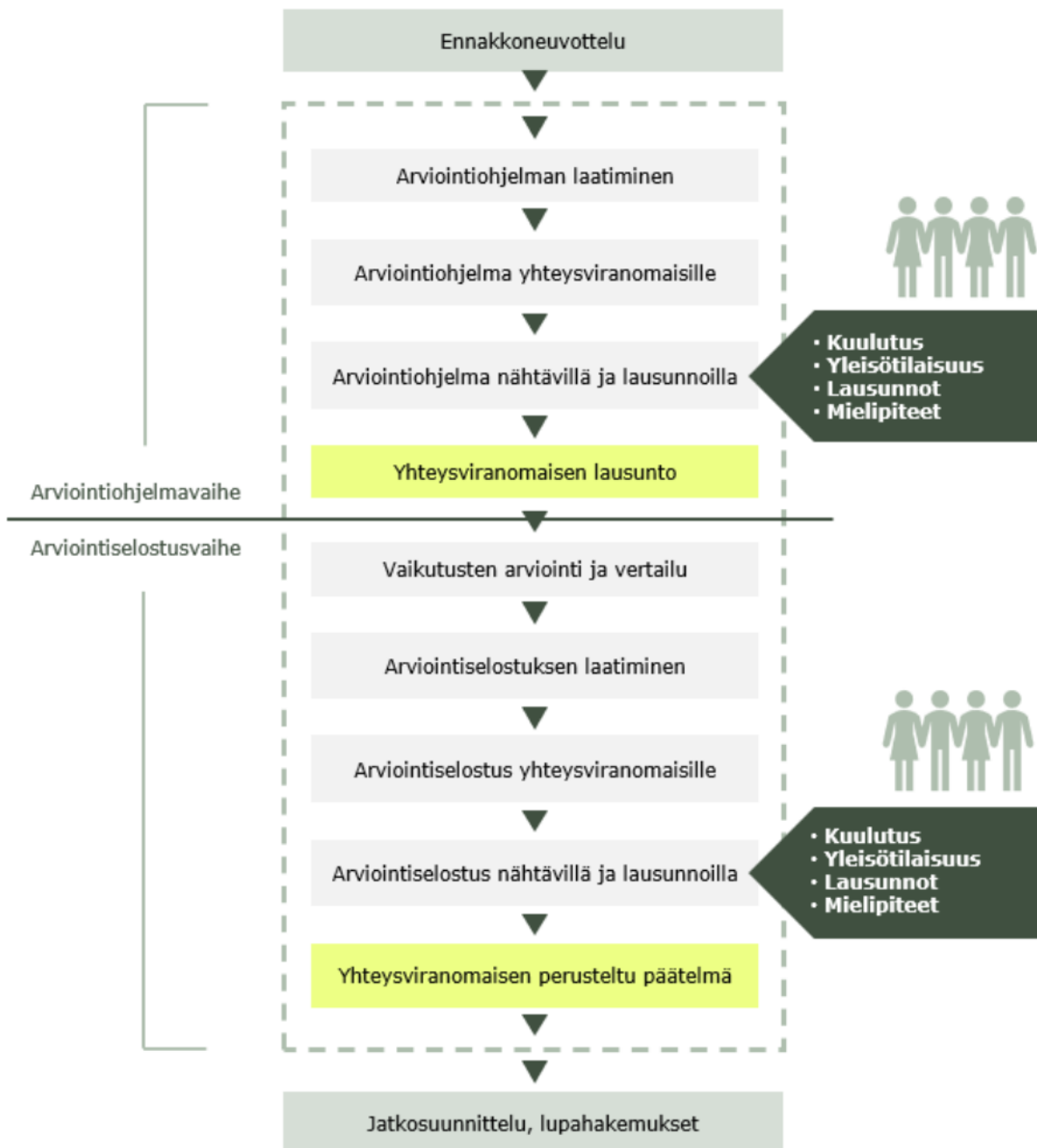
Kuva 5-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

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 viranomainen 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.

Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 28.8.2025. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia. Neuvotteluun osallistui yhteensä 27 henkilöä.

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 jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin 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.

Yhteysviranomaisen 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. Viranomaisen 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 lausunnon 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 internetsivuillaan.

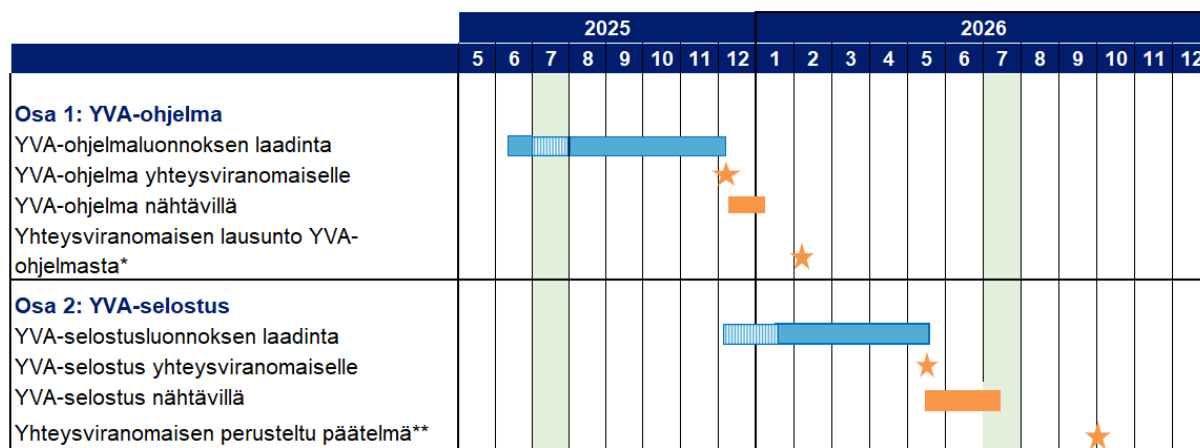
Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Lisäksi yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Tarvittaessa yhteysviranomaisen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta, jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia perustellun päätelmän antamisen jälkeen. Tarvittaessa yhteysviranomaisen voi todeta, että hankevastavaan 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 aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu tavoiteaikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-3). Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty maksimikeston mukaisesti.



* YVA-laki: yhteysviranomaisen antaa lausunnon YVA-ohjelmasta 1 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

** YVA-laki: yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän 2 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

Kuva 5-3. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu tavoiteaikataulu.

5.4 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa

YVA-menettelyä ja kaavoitusta edistetään rinnakkain. Kaavoituksen ja YVA-menettelyn yleisötilaisuuksia yhdistetään kuulemisvaiheissa.

5.5 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 (Taulukko 5-1) on koottu tavat, joilla C2X-hankkeen YVA-menettelyssä edistetään osallistumista. Taulukossa esitetyt ajankohdat ovat suuntaa antavia.

Taulukko 5-1. Osallistumisen edistäminen NG Nordic Finland Oy Carbon2X-hankkeen YVA-menettelyssä.

Tapa
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-ohjelman aineistoja 23.10.2025. Seurantaryhmän jäseniltä kerättiin hanketta koskevaa tietoa.
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtävälle. Nähtävillä oloaika 9.12.2025 – 8.1.2026.
Painettu YVA-ohjelma on luettavana: - Virastokeskus Veturi (Eteläinen Asemakatu 4, 11130 Riihimäki) - Kunnanvirasto (Keskustie 2-4, 12100 Oitti) - Oitin kirjasto (Sykärintori 2, 12100 Oitti)
Tiedottaminen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä. Yleisötilaisuus järjestetään 17.12.2025.
Seurantaryhmä kokoontuu kommentoimaan YVA-selostusta. Alustava ajankohta maaliskuun 2026.
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtävälle. YVA-selostuksen nähtävilläolo ajoittuu alustavasti alkukesään 2026.
Tiedottaminen YVA-selostusvaiheen asukasillassa keväällä 2026
ELY-keskus kuuluttaa hankkeen YVA-menettelystä internetsivuillaan www.ely-keskus.fi/kuulutukset/hame
Arviointiohjelma on sähköisesti saatavilla ympäristöhallinnon verkkopalvelussa www.ymparisto.fi/NGNordic-Carbon2X-YVA
Hankevastaava tiedottaa hankkeesta internetsivuillaan https://services.ngnordic.com/fi/carbon2x

5.5.1 Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomaisen kuuluttaa YVA-ohjelma nähtävillä olosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävillä oloaikana 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.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

5.5.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuuden kutsuu koolle yhteysviranomaisen Uudenmaan ELY-keskus ja YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuuden Lupa- ja valvontavirasto. Yleisötilaisuuksista tiedotetaan YVA:n internetsivuilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana ajankohtaan nähden soveltuvalla menetelmällä. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

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

5.5.3 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.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

- Hämeen ELY-keskus
- Riihimäen kunta (ympäristö, kaavoitus, rakentaminen)
- Hausjärven kunta (ympäristö, kaavoitus, rakentaminen)
- Tukes
- Kanta-Hämeen pelastuslaitos
- Hämeen liitto
- Riihimäen seudun luonnonsuojeluyhdistys Ry
- Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri
- Aluehallintovirasto
- Hämeenlinnan kaupunginmuseo
- Etelä-Hämeen ympäristöterveys
- Lähialueen yritykset:
 - Gasum Oy
 - Lasiliiri Oy
 - Trans Farm Oy
 - Reka Kaapeli Oy
 - Oy Linde Gas Ab

5.5.4 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten hankkeesta vastaavan internet-sivujen välityksellä.

YVA-menettelyn kuluessa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa seurataan paikallisten sidosryhmien näkemystä tiedonsaannin riittävydestä. Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedottamista pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin tiedon tarpeeseen.

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. 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.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa arvioidaan alustavasti olevan:

- Luontoon kohdistuvat vaikutukset
 - Hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, joka muutetaan laitosalueeksi
- Vaikutukset maankäyttöön
 - Hanke vaatii aiemmin asemakaavoittamattoman alueen kaavoitusta
- Liikennevaikutukset ja meluvaikutukset rakennusvaiheessa
 - Rakennusvaiheessa kuljetetaan suuria määriä massoja sekä suoritetaan louhintaa ja mahdollista murskausta
- Ilmastovaikutukset hiilidioksidin talteenoton osalta
 - Hankkeessa vähennetään jätteenpoltossa muodostuvia hiilidioksidipäästöjä hiilidioksidin talteenotolla

YVA-ohjelmavaiheessa alustavasti tunnistettuja vaikutusarvioinnin osa-alueita, joihin ei kohdistu vaikutuksia arvioidaan olevan:

- Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset, sillä hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tiedossa olevia havaintoja arkeologisista kohteista, eikä alueella ole tunnistettua muinaisjäännöspotentiaalia.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset. Myös hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset (ns. nollavaihtoehto) ja mahdolliset yhteisvaikutukset alueella olevien tai hyväksytyjen muiden vireillä olevien hankkeiden kanssa arvioidaan. Arvioinnissa tuodaan esille arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Arvioinnin suorittavat kokeneet vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyypistä. Tarkasteltavat alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi,

ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella. Oheisessa kuvassa (Kuva 6-1) on havainnollistettu etäisyysvyöhykkeitä hankealueesta.

Jos arviointityön aikana kuitenkin 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 vaikutusalueet.

Hankkeen välittömiä maankäyttövaikutuksia tarkastellaan varsinaisen hankealueen lisäksi noin 1–2 kilometrin etäisyydelle saakka hankealueesta. Tarkastelualue rajataan YVA-selostusvaiheessa tarkemmin siten, että maankäyttöön vaikuttavat fyysiset tekijät, kuten meluvaikutukset jäävät aluerajauksen sisälle.

Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastelualueen laajuutena on noin 1–2 kilometriä. Rakentamisen aiheuttamat suorat maisemavaikutukset kohdistuvat pääasiassa itse hankealueeseen. Korkeat rakenteet ja puuston poisto voivat kuitenkin aiheuttaa myös välillisiä vaikutuksia laajempaan maisemakuvaan. Tarkastelualueita laajennetaan tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä (noin 100 metriä).

Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä melumallinnuksen perusteella arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Melun leviämismallinnuksen tarkastelualueena on lähtökohtaisesti noin 2 kilometrin säde hankealueesta.

Hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan siinä laajuudessa, kuin niitä ilmapäästöjen leviämismallinnuksen perusteella todetaan hankkeesta aiheutuvan. Alustavasti arvioiden ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan noin 5–10 kilometrin säteellä hankealueesta. Tarvittaessa tarkastelualueita voidaan laajentaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään 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) ulottuvat laajemmalle alueelle ja niitä arvioidaan seutukohtaisesti. Lisäksi vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään sidosryhmäyhteistyön tuloksia.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat.

Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen.

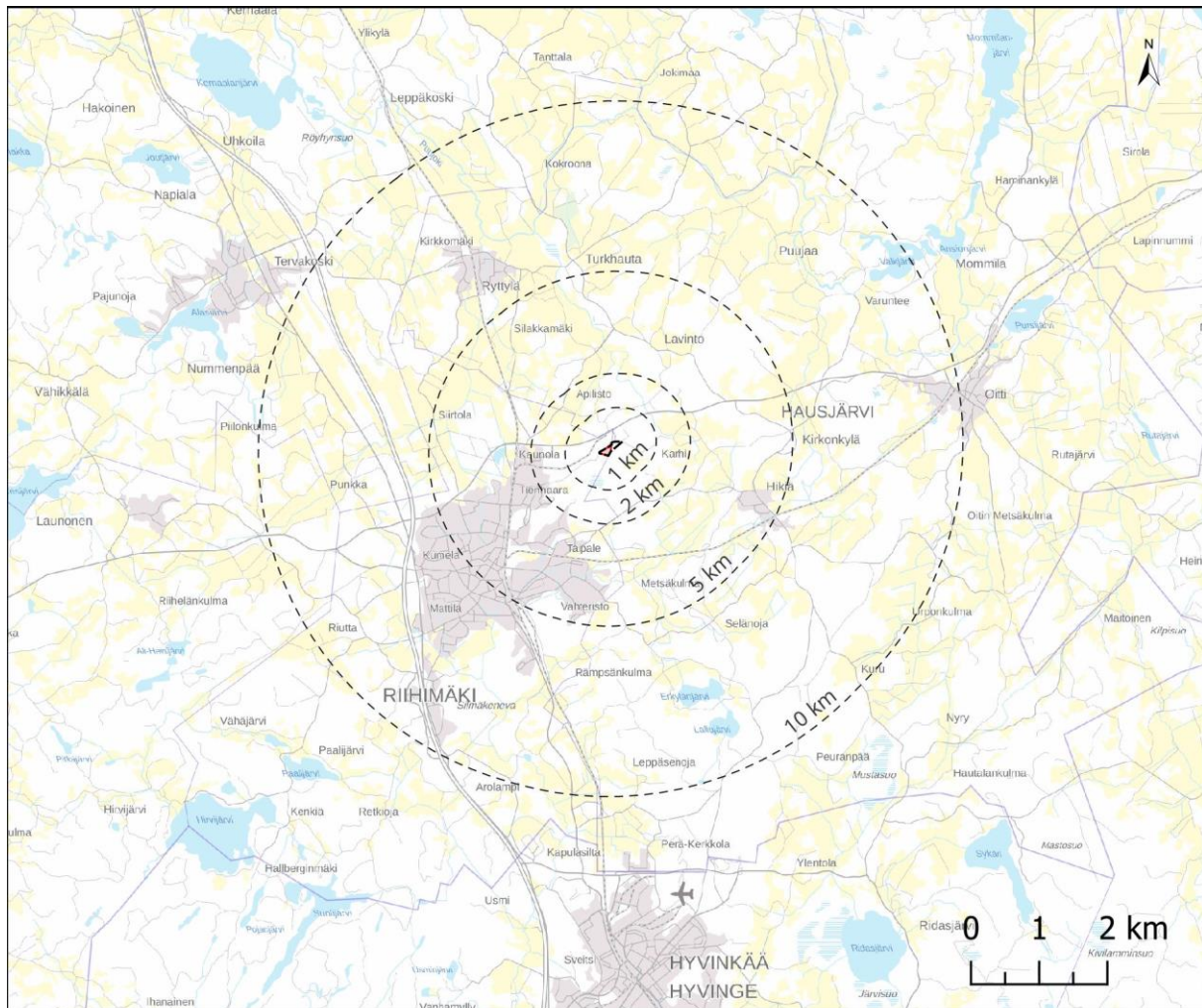
Vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tarkastellaan alueellisesti ja valtakunnallisesti.

Pintavesistöihin kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelu- ja vaikutusalueena on vesistöt, joihin kohdistuu suoraan vesien purkamista sekä valuma-alueet, joihin kohdistuu toimenpiteitä.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön arvioidaan hankealueella ja sen lähiympäristössä. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan niiden suojelualueiden osalta, jotka

sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. 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.

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskennallisesti huomioiden koko laitoksen elinkaaren aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Lisäksi arvioidaan sanallisesti hankkeen sopeutumista ilmastomuutokseen mm. kuvaamalla hankealueella mahdollisesti esiintyviä ilmastoriskejä.



 Hankealue (VE1)

 Hankealue (VE2)

Taustakartta © Maanmittauslaitos 11/2025

Kuva 6-1. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta.

6.3 Yhteisvaikutusten arviointi

YVA-menettelyssä tulee tarkastella suunnitellun hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia lähialueen muiden hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan alueen olemassa olevat sekä hyväksytyt hankkeet ja toiminnot (Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin), joiden kanssa hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia ja, joista on saatavilla riittävät tiedot arviointia varten.

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan sekä käynnissä tai suunnitteilla olevien hankkeiden tiedot tarkastetaan YVA-selostukseen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan erityisesti hankealueen läheiset nykyiset laitostoiminnot. Yhteisvaikutusten arvioinnin toteuttavat työryhmätaulukossa (Taulukko 1-1) nimetyt AFRYn asiantuntijat omien erityisalojensa mukaisesti osana vaikutusten arviointia, ja arvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

6.4 Hankkeessa tehtävät selvitykset

Carbon2X-hankkeessa ympäristövaikutusten arviointityön osana tehdään lisäksi seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Riihimäen ja Hausjärven alueen luontoselvitykset 2024–2025:
 - Kasvillisuus- ja luontotyytit
 - Liito-orava
 - Kirjoverkkoperhonen
 - Lepakon elinympäristöksi soveltuvuuden arviointi
- Linnust selvitys (pesimälinnusto, pöllöt)
- Kaivokartoitus

Lisäksi suunnitellun laajennusalueen ympäristössä on aikaisemmin tehty Riihimäen kaupungin toimesta myös muita luontoselvityksiä.

YVA-selostusvaiheessa vaikutusarvioinnin tueksi laaditaan alla olevat erillisselvitykset:

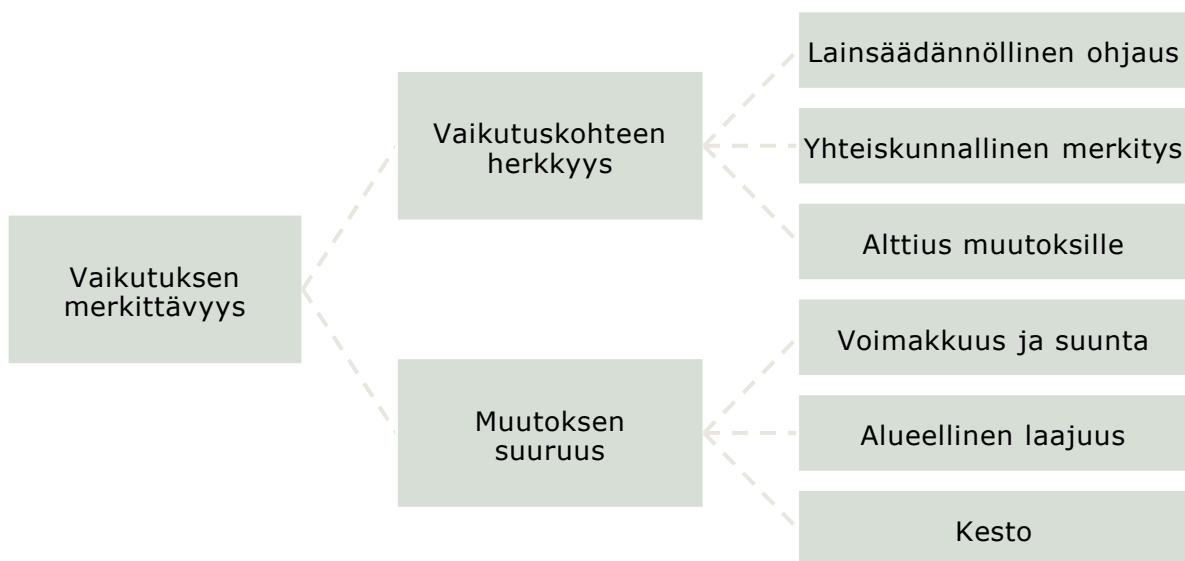
- Ilmapäästömallinnus
- Melumallinnus
- Valokuvaseitit
- Suuronnettomuusvaarojen arviointi (sisältäen mallinnuksen)

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa kunkin vaikutustyyppin yhteydessä ja niiden tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

6.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristöasituksen 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 6-2). 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 6-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan edellä kuvatut muutoksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 6-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

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

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen									Muutoksen suuruus			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					

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa (Taulukko 6-2) esitettyjä kriteerejä. Kussakin vaikutusosa-alueen arvioinnissa käytettyä kriteeristöä kuvataan tarkemmin vaikutusarvioinnin yhteydessä YVA-selostusvaiheessa.

Taulukko 6-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vaikutusten merkittävyys	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. Samassa yhteydessä arvioidaan hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

7 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

7.1 Nykytila

7.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne astuivat voimaan 1.4.2018. (Syke 2025)

Alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on yhdyskuntien ja liikenteen päästöjen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden ja kulttuuriympäristön arvojen turvaaminen sekä elinkeinojen uudistumismahdollisuuksien parantaminen. Tavoitteiden avulla on tarkoitus myös sopeutua ilmastomuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain 5 §:n alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat seuraavia asiakokonaisuuksia:

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

Vähähiiliseen yhteiskuntaan siirtymisen tukeminen on yksi alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksista. Vähähiilinen yhdyskuntakehitys on välttämätöntä, jotta Suomi kykenee täyttämään Pariisin ilmastopimuksen mukaiset päästövähennysvelvoitteet. (Syke 2025)

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen -kokonaisuuden yhtenä tavoitteena on luoda edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. (Syke 2025)

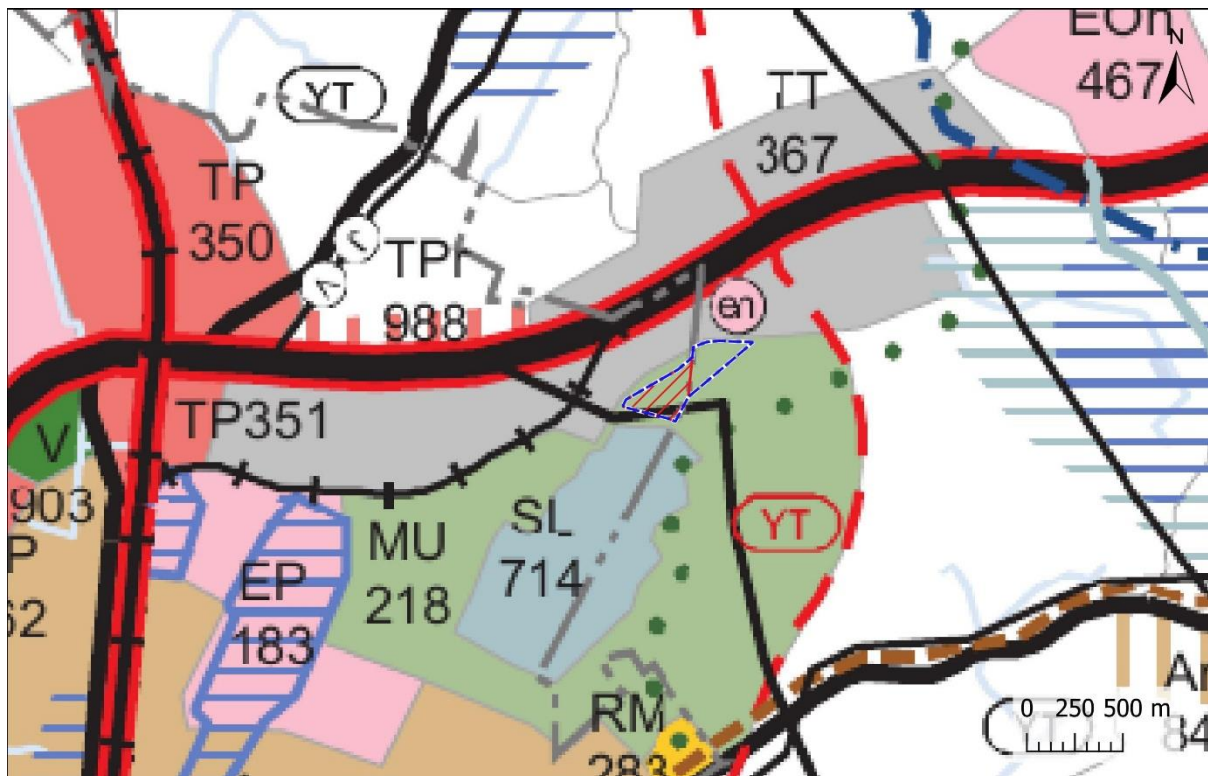
Hanke tukee valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden hengen toteutumista, sillä hankkeen päämääränä on hiilidioksidin sidonta pois ilmasta ja jalostaminen käyttömateriaaliksi. Hankkeen tarkoitus on kehittää olemassa olevia kiertotalouden rakenteita. Arviointiselostusvaiheessa kuvataan tarkemmin hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

7.1.1 Maakuntakaava

Alueella on voimassa Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 on kokonaismaakuntakaava, eli kaava kattaa alueellisesti koko maakunnan. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan päätöksellään 27.5.2019 § 5.

Maakuntakaava 2040 on kuulutettu voimaan 12.9.2019 maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n mukaisesti ennen kuin se on saanut lainvoiman. Voimaan tultuaan maakuntakaava

2040 on kumonnut aiemmat alueella voimassa olleet maakuntakaavat. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 on saanut lainvoiman 21.10 2021. (Hämeen liitto 2025c)



- Hankealue (VE1)
- Hankealue (VE2)

Maakuntakaava 2040 © Hämeen liitto 11/2025

Kuva 7-1. Ote Kanta-Hämeen maakuntakaavasta 2040. Hankealueen rajausta on esitetty kuvassa.

Maakuntakaavassa hankealueelle ja sen ympäristöön on osoitettu seuraavat kaavamerkin-
nät ja -määräykset:

Kaava- merkintä	Selite
MU	Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta. MU-merkinnällä osoitetaan sellaisia maa- ja metsätalousvaltaisia alueita, jotka ovat ulkoilun kannalta tärkeitä vyöhykkeitä, ja joille on tarkoitus sijoittaa ulkoilun ohjaamistarpeen vuoksi polkuja tai ulkoilureittejä levähdys- ja muine tukialueineen. Alueet ovat maakunnallisesti merkittäviä yhtenäisiä luonnon ydinalueita ja -kokonaisuuksia. Maakuntakaava ei aiheuta rajoituksia alueiden metsänhoidolle. Metsälain mukaisissa toimenpiteissä ei edellytetä lausuntomenettelyä. Suunnittelumääräys: Alueen rakentaminen tulee suunnitella ja sijoittaa siten, ettei merkittävästi heikennetä alueen maisema- ja muita ympäristöarvoja eikä ulkoilureittien ja muiden ulkoilutoimintoja varten tarpeellisten alueiden järjestämismahdollisuuksia. Alueen ulkoilutoiminnot tulee suunnitella ja sijoittaa siten, ettei haitata alueen maa- ja metsätaloustaloutta.

TT	Ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue. Merkinnällä osoitetaan ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueet. Suunnittelumääräys: Alueen kaavoituksessa ja toteuttamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseen ja ympäristön suojaamiseen.
SL	Luonnonsuojelualue, luonnonsuojelulain perusteella toteutettu tai toteutettavaksi tarkoitettu alue. Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita. Alueet sisältävät valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet. Alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon, että aluetta on maiseman, luonnonarvojen tai muiden erityisten ympäristöarvojen vuoksi suojeltava. Rakentamismääräys: Alueelle saa rakentaa vain suojelutarkoituksen ja tieteellisen tutkimuksen edellyttämiä rakennuksia. Tavanomaista maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen olemassa oleville tiloille on sallittua siten, ettei alueen suojeluarvoa heikennetä. Suojelumääräys: Ennen luonnonsuojelulakiin perustuvia toimenpiteitä on alueen käytössä kiinnitettävä erityistä huomiota sen suojeluarvon säilymiseen. Luonnonsuojelulain nojalla muodostettuja alueita koskevat suojelupäätöksessä annetut määräykset. Kehittämissuositus: Alueelle tulisi laatia hoito- ja käyttösuunnitelma.
TPr	Työpaikka-alueen reservialue. Merkinnällä osoitetaan monipuoliset uudet tai työpaikka-alueiksi muuttuvat alueet, joissa voi olla toimisto- ja palvelutyöpaikkoja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta ja varastointia. Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen ja yhdyskuntarakenteen eheyteen sekä joukkoliikenteen järjestelyihin ja toimiviin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Alueelle ei tule osoittaa merkittävää määrää uutta asumista eikä asumiseen saa kohdistua merkittäviä ympäristöhäiriöitä. Alueiden toteuttamisen edellytys on, että alueelle on järjestetty toimivat liikenneyhteydet, mukaan lukien kevyenliikenteen järjestelyt.

	Energiahuollon kohde. Merkinillä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita, kuten voimaloita ja suurmuuntamoalueita varten varattuja alueita. Alueilla on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Suunnittelumääräys: Energiahuollon alueiden suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomioita toiminnan vaikutuksiin ympäristössä.
	Voimajohtolinja, 400 kV. Voimajohtolinjamerkinillä osoitetaan kantaverkkoihin kuluvat 400 kV voimajohtolinjat. Samassa linjakadussa voi olla myös 110 kV linjoja. Rakentamiskieltoalue on valtioneuvoston antaman lunastuspäätöksen mukainen. 400 kV linjojen osalta rakentaminen on kiellettyä johtoaukealle ja molemmilla puolilla johtoaukeaa olevilla 10 metrin reunavyöhykkeellä. 110 kV voimajohtolinjoilla rakentamiskieltoalue on linjakohtainen ulottuen korkeintaan johtoalueen ulkoreunaan. Linja-alueilla on voimassa MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.
	Sivurata. Sivuratamerkinillä osoitetaan merkittävät sivuradat.
	Merkittävästi parannettava tieyhteys. Merkinillä osoitetaan maakunnan yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä yhtenäisiä tieosia valta- ja kantateillä, joiden kunto, liikennetarve tai ympäröivä maankäyttö edellyttää tien merkittävää parantamista. "Merkittävä parantaminen" sisältää myös uuden eritasoliittymän rakentamisen tapauksissa, joissa se osoittautuu tien suunnittelussa tarpeelliseksi. Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen. Valtatieosuuksilla tulee kiinnittää huomiota joukko liikenteen järjestelyiden toimivuuteen. Alueiden suunnittelussa on säilytettävä mahdollisuus toteuttaa valtatie 2 kaksiajorataisena Forssan kaupunkiseudulla sekä valtatie 3 täydentämiseen lisäkaistoilla.
	Uusi tielinja tai katu, ohjeellinen sijainti. Merkinillä osoitetaan tie- tai katu yhteydet, jotka perustuvat todettuun tieliikenteen yhteystarpeeseen ja joiden sijaintiin, toteutustapaan tai ajoitukseen liittyy epävarmuutta. Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelulla tai toteutuksella ei saa estää varauksen toteuttamista. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilymiseen sekä ulkoilureittien ja ekologisen verkoston kannalta tärkeiden viheryhteyksien jatkuvuuden turvaamiseen. Merkintään ei liity MRL:n 33 §:n mukaista rakentamisrajoitusta. Suunnittelusuositus: Riihimäen itäisen kehätie maakuntakaavaa tarkempi sijainti tulisi tutkia kuntien yhteisessä maankäytön suunnittelussa.

	Ulkoilureitti. Ulkoilureittimerkinnällä osoitetaan ohjeellisen ulkoilureitin linja, joka osoittaa reitin yhteystarpeen. Reitin tarkka sijainti toteutumattomien reittiosuuk- sien osalta tarkentuu toteutuksen yhteydessä. Reitin merkinnällä osoitetaan pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettuja reittiyhteyksiä. Reitteihin liittyy myös toteutettuja talvikäyttöisiä osuuksia sekä toteutettuja hevosvaellusosuuk- sia. Suunnittelumääräys: Reitin tarkka sijainti määräytyy toteuttamisen yhteydessä. Ulkoilureitin to- teutus koskee reitin vaatimaa reittipohjaa.
---	--

Lisäksi hankkeen toteutuksessa on huomioitava maakuntakaavan määräykset, jotka koskevat koko maakuntakaava-aluetta. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040:ssä hankkeen kannalta keskeisimpiä yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat:

Rakentamisrajoitus

Maakuntakaavassa virkistys- tai suojelualueeksi taikka liikenteen tai tekni-
sen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella on voimassa
maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen rakentamista koskeva rajoi-
tus. Rakentamisrajoituksen aluetta voidaan kaavassa erityisellä määräyk-
sellä laajentaa tai supistaa. Ohjeellisiin merkintöihin ei liity rakentamisrajoi-
tusta, ellei siitä erikseen määrätä kyseistä merkintää koskevasti. Yhteystar-
vetta osoittaviin merkintöihin ei liity rakentamisrajoitusta.

Alue ja yhdyskuntarakenne, elinkeinojen kehittäminen

Kehittämissuositus:

Elinkeinoalueita tulee kehittää asumisen ja liikenteellisen sijainnin kannalta
keskeisillä ja hyvin saavutettavilla alueilla maakunnan edullista logistista si-
jaintia hyödyntäen. Elinkeinoalueiden ympäristön laatuun ja toiminnalliseen
profilointiin, julkisten ja yksityisten palveluiden, monipuolisten työpaikka- ja
palvelualueiden, teollisuus- ja varastoalueiden sekä ympäristövaikutuksia
omaavien alueiden sijoittumiseen, tulee kiinnittää erityistä huomiota. Vesi-
ja jätehuollon sekä energiahuollon seudullisilla ratkaisuilla tulee turvata elin-
keinoitoimintojen toimintaedellytykset ja kilpailukyky. Liikenneverkon kehit-
tämällä tulee turvata elinkeinoitoimintojen logistinen kilpailukyky. Maa- ja
metsätalouden toimintaedellytykset tulee turvata säilyttämällä alueita yhte-
näisinä.

Kaupunkiseutuja koskeva suunnittelu- ja kehittämissuositus

Kehittämissuositus:

Kaupunkiseudun yhdyskuntarakennetta tulee kehittää tasapainoisesti ja
kestävään yhdyskuntarakenteeseen perustuen, tukien sekä taajamien että
maaseudun kehittämistä ja edistämistä niiden vuorovaikutusta. Kehittämisrat-
kaisuilla tulee tukea HHT-vyöhykkeen nauharakennetta ja merkitystä jouk-
koliikennekäytävänä. Hämeenlinnan ja Riihimäen kaupunkiseuduilla tulee
tukea olemassa olevien radanvarsitaajamien kehitystä ja varautua pitkällä
aikavälillä Harvialan ja Monnin alueiden kehittämiseen uusina

asemanseutuina. Forssan kaupunkiseudun kehittämistratkaisuilla tulee tukea kaupunkiseudun nauharakennetta. Kehittämistratkaisuilla tulee tukea liikennejärjestelmien kokonaisvaltaista kehittämistä. Asuin- ja elinkeinoalueiden kehittämisessä tulee pyrkiä seudullisesti edullisiin ja kilpailukykyisiin ratkaisuihin. Kaupunkiseutujen viherrakenteessa tulee pyrkiä koko seutua palveleviin ratkaisuihin tukeutumalla luonnon- ja kulttuuriympäristön suomiin mahdollisuuksiin.

7.1.1.1 Vireillä oleva maakuntakaava

Hämeen maakuntavaltuusto oli päättänyt kokouksessaan 27.11.2023 käynnistää 1. vaihe-
maakuntakaavan laatimisen. Päätöksen mukaan maakuntakaava laaditaan kaikki Kanta-Hämeen kunnat kattavana vaihemaakuntakaavana, joka täydentää voimassa olevaa Kanta-Hämeen maakuntakaavaa 2040. Vaihemaakuntakaavan sisältö määritetään tarkemmin maankäyttö- ja rakennuslain 63 §:n mukaisessa osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS). (Hämeen liitto 2025a)

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 9.4.–12.5.2024 välisen ajan. 1. vaihemaakuntakaavan tavoitteena on tukea maakunnan muutosta kohti ekologisesti kestävää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin. Tähän pyritään hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita, edistämällä elinympäristön laadun parantamista ja luonnon voimavarojen kestävää käyttöä. Kaavan maankäyttöratkaisuilla tuetaan ja edistetään uusiutuviin energialähteisiin nojautuvaa energiantuotantoa, päästöjen vähentämistä sekä pyrkimystä vähähiiliseen talouteen. Liikenteen aluevarauksilla pyritään turvaamaan kestävä ja turvallinen palvelutaso arjen liikkumiselle sekä elinkeinoelämän kuljetusten sujuvuus taloudellisesti ja tehokkaasti. (Hämeen liitto 2025b)

7.1.1 Yleiskaava

7.1.1.1 Riihimäki

Riihimäen yleiskaava 2035

Hankealueella on voimassa oikeusvaikutteinen Riihimäen yleiskaava 2035, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 29.5.2017 § 65. Yleiskaava on saanut lainvoiman 20.8.2017. (Riihimäen kaupunki 2025a)

Hankealue sijoittuu yleiskaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) pohjoisosaan. Alue on tarkoitettu pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamista varten. Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen eteläosaan on osoitettu itä-länsisuuntainen voimalinja (z). Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalue (T), jonka eteläosaan on osoitettu lounas-koillisuuntainen kaasujohto (k). Alue on tarkoitettu teollisuutta ja varastointia varten. Alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitukseen liittyviä toimisto- ja myymälätiloja. Teollisuus- ja varastoalueen pohjoisosaan on osoitettu yhdysrata/sivurata. Teollisuus- ja varastoalueen pohjoispuolella sijaitsee itä-länsisuuntainen kantatie 54, joka on osoitettu valtatie/kantatie -merkinnällä. (Riihimäen kaupunki 2017)

Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) länsipuolelle on osoitettu jätteenkäsittelyalue (EJ). Alue on varattu jätteiden vastaanottoa ja käsittelyä varten. Se on tarkoitettu kaatopaikkoja, jätteen esikäsittelylaitoksia sekä jätteiden hyödyntämiseen liittyviä toimintoja varten. Jätteenkäsittelyalueen länsireunaan on osoitettu pohjoiseteläsuuntainen

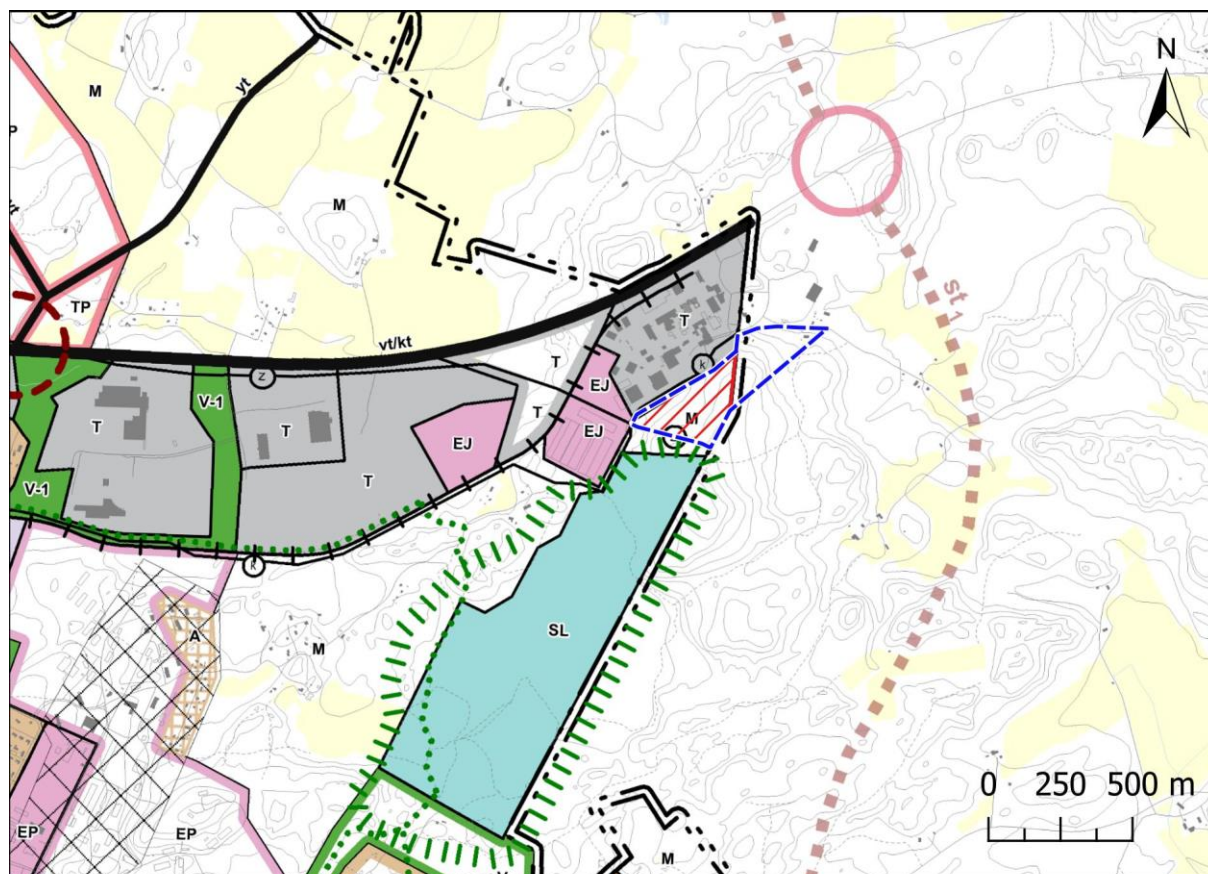
yhdyssrata/sivurata. Alueen länsipuolelle on osoitettu uusi teollisuus- ja varastoalue (T). (Riihimäen kaupunki 2017)

Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) eteläpuolelle on osoitettu luonnonsuojelualue (SL). Alue on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla. Määräyksen mukaan MRL 42 §:n nojalla alueella kielletään suorittamasta sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat heikentää alueen suojeluarvoja. Luonnonsuojelualueen ympärille on osoitettu kehitettävä retkeilyn ja ulkoilun ydinalue -merkintä. Alue on osa viherrakenteen perusrunkoa. Alueen yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä pitää huomioida retkeilyn ja ulkoilun ydinalueen helppo saavutettavuus erityisesti jalankulun ja pyöräilyn näkökulmasta sekä alueen vetovoimaisuuden parantaminen maiseman ja luonnon ominaispiirteitä korostaen. (Riihimäen kaupunki 2017)

Maa- ja metsätalousalueen (M) itäreuna rajautuu kaava-alueen rajaan sekä Hausjärven kunnan rajaan. (Riihimäen kaupunki 2017)

Lisäksi yleiskaavassa on annettu koko kaava-alueen koskevia yleismääräyksiä, joista tämän hankkeen kannalta keskeisimpiä ovat:

- Yksityiskohtaisemman maankäytön suunnittelun yhteydessä, asemakaavaa tai muuta suunnitelmaa laadittaessa, on yleiskaavakartan merkintöjen lisäksi kiinnitettävä huomiota yleiskaavan selostuksen liitteenä oleviin aluekuvauksiin ja suunnitteluohejiin.
- Yleiskaavakartan lisäksi oikeusvaikutteisena on otettava huomioon:
Kulttuuriympäristön vaaliminen -teemakartalla esitetyt maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet sekä rakennussuojelukohteet.
Luonnonympäristön arvot -teemakartalla esitetyt liito-orava-alueet, lepakkoalueet sekä arvokas moreenimuodostuma.
- Laadittaessa asemakaavaa liikenneväylän, muun melulähteen tai luonnonsuojelualueen tuntumaan on tarkistettava melutaso ja osoitettava tarpeelliset meluntorjuntatoimenpiteet. Rakennettaessa melualueelle tai luonnonsuojelualueen tuntumaan on luvissa edellytettävä sellaisten meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista, että ohjearvot eivät ylitä.
- Hulevesien hallintasuunnitelma tulee laatia valuma-alue- tai osa-aluekohtaisesti yleiskaavaa tarkempaa maankäyttösuunnitelmaa laadittaessa.



 Hankealue (VE1)

 Hankealue (VE2)

Yleiskaava 2035 © Riihimäen kaupunki 11/2025

Kuva 7-2. Ote Riihimäen yleiskaavasta 2035. Hankealueen rajaus on esitetty kuvassa.

Riihimäen yleiskaava 2050

Riihimäen kaupunginvaltuusto on 26.5.2025 § 34 hyväksynyt Riihimäen yleiskaavan 2050 lukuun ottamatta Lopen kunnan rajalla sijaitsevaa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) siltä osin, kun se on Riihimäen yleiskaavassa 2035 työpaikka-alue (TP). Kaupunginvaltuuston hyväksymispäätöksestä on valitettu hallinto-oikeuteen ja siten kaavaa ei vielä ole kuulutettu voimaan. (Riihimäen kaupunki 2025b)

Yleiskaava 2050 on koko Riihimäen kaupungin kattava, yleispiirteinen maankäytön ja liikenteen suunnitelma, joka tähtää vuoteen 2050. Yleiskaava mahdollistaa osaltaan Riihimäen kehittämisen tulevaisuudessa kestäväällä tavalla RakasRiksu2035-strategian mukaisesti. Työn tarkoituksena on tarkistaa, päivittää ja syventää edellisellä yleiskaavakaudella 2013–2017 laadittua Riihimäen yleiskaavaa 2035. (Riihimäen kaupunki 2025b)

Hankealue sijoittuu yleiskaavaehdotuksen mukaiselle uudelle teollisuus- ja varastoalueelle (T). Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Alue varataan teollisuutta ja varastointia varten. Alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitukseen liittyviä toimisto- ja myymälätiloja. Uuden teollisuus- ja varastoalueen (T) eteläreunaan on osoitettu itä-länsisuuntainen voimalinja (z). (Riihimäen kaupunki 2025b)

Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalue (T), jonka eteläosaan on osoitettu lounas-koillissuuntainen kaasujohto (k). Alue on tarkoitettu teollisuutta ja

varastointia varten. Alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitukseen liittyviä toimisto- ja myymälätiloja. Teollisuus- ja varastoalueen (T) pohjoisreunaan on osoitettu itä-länsisuuntainen kantatie 54 valtatie/kantatie -merkinnällä ja kantatien eteläpuolelle on osoitettu pyöräilyn valtakunnallinen/seudullinen pääreitti. Lisäksi kaavakartan oikeusvaikutteisessa liitekartassa 1 (kulttuurihistoria) on osoitettu hankealueen ja teollisuus- ja varastoalueen (T) väliin lounas-koillisuuntainen kuninkaan kartaston tielinja (Kuninkaan kartasto 1776–1805). (Riihimäen kaupunki 2025b)

Uuden teollisuus- ja varastoalueen (T) länsipuolelle on osoitettu jätteenkäsittelyalue (EJ-1). Alue on varattu jätteiden vastaanottoa ja käsittelyä sekä käsiteltyjen vaarallisten jätteiden varastointia ja loppusijoitusta varten. Jätteiden loppusijoituksen päätyttyä on alueelle rakennettava hyväksytyn peittosuunnitelman mukaiset pintarakenteet. Pintarakenteiden rakentamisen jälkeen alueelle saa sijoittaa alueen huoltoa ja ylläpitoa palvelevia teknisiä laitteita, rakennelmia ja yhteyksiä. Alueelle voi sijoittaa myös teollisuutta ja varastointia ja niihin liittyviä toimisto- ja myymälätiloja. Lisäksi jätteenkäsittelyalueen (EJ-1) keskiosaan on osoitettu itä-länsisuuntainen voimalinja (z) ja länsireunaan on päätyvä yhdysrata/sivurata. Alueen länsipuolelle on osoitettu uusi teollisuus- ja varastoalue (T). (Riihimäen kaupunki 2025b)

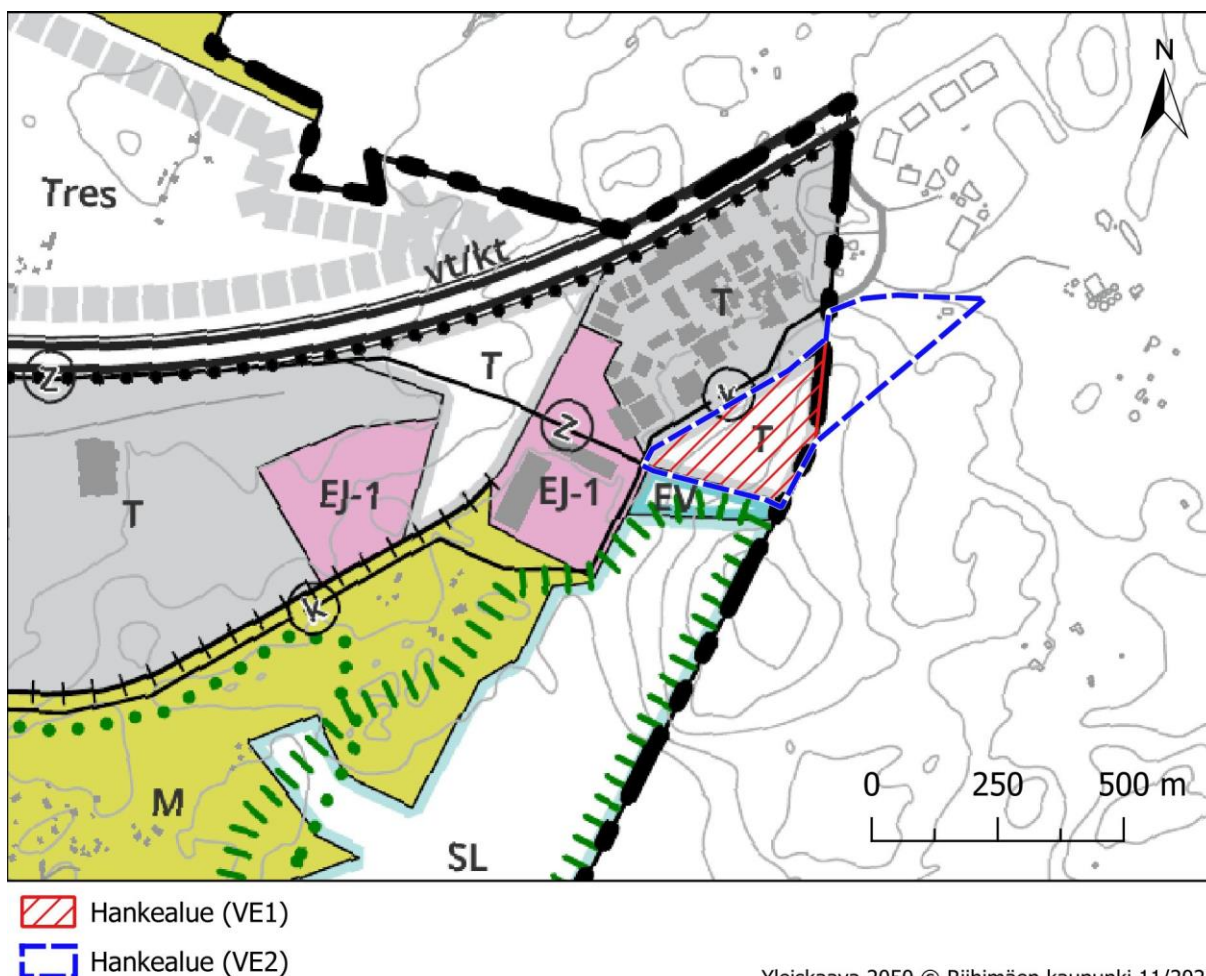
Uuden varasto- ja teollisuusalueen (T) eteläpuolelle on osoitettu uusi suojaviheralue (EV). Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Alueella on maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattavissa oleva toimenpide luvanvaraista siten kuin RakL 53 §:ssä on säädetty. Uuden suojaviheralueen (EV) eteläpuolelle on osoitettu uusi luonnonsuojelualue (SL) ja sitä ympäröivä kehitettävä retkeilyn ja ulkoilun ydinalue. Uusi luonnonsuojelualue (SL) on tarkoitettu suojeltavaksi luonnonsuojelulain nojalla. AKL 41 §:n perusteella alueella ei sallita sellaisia toimenpiteitä, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Uusi luonnonsuojelualue (SL) ja sen luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokas lähiympäristö on osoitettu myös kaavakartan oikeusvaikutteisessa liitekartassa 2 (luontoarvot). (Riihimäen kaupunki 2025b)

Uuden varasto- ja teollisuusalueen (T) itäreuna rajautuu kaava-alueen rajaan sekä Hausjärven kunnan rajaan. (Riihimäen kaupunki 2025b)

Lisäksi yleiskaavassa on annettu koko kaava-aluetta koskevia yleismääräyksiä, joista tämän hankkeen kannalta keskeisimpiä ovat:

- Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi maankäytön jatkosuunnittelussa tulee edistää hiilinielujen ja -varastojen turvaamista sekä hiilineutraaleja energiaratkaisuja. Maankäytön jatkosuunnittelussa on huomioitava lisäksi ilmastonmuutokseen varautuminen ja sopeutuminen.
- Maankäytön jatkosuunnittelussa ja muissa toimenpiteissä tulee turvata riittävät lähivirkistysalueet, ekologisen verkoston ja virkistysverkoston jatkuvuus sekä edistää kaupunkiluonnon monimuotoisuutta.
- Hulevesien hallintasuunnitelma tulee laatia valuma-alue- tai osavaluma-aluekohtaisesti yleiskaavaa tarkempaa maankäyttösuunnitelmaa laadittaessa.
- Maankäytön jatkosuunnittelussa ja muissa toimenpiteissä on otettava huomioon muinaisjäännösrekisterin mukaiset muinaismuistolain nojalla suojellut kiinteät muinaisjäännökset sekä arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristöalueiden erityispiirteet. Maankäytön jatkosuunnittelussa ja muissa toimenpiteissä on arvioitava kulttuuriympäristöjä ja muinaismuistoja koskeva selvitystarve yhteistyössä museoviranomaisen kanssa.

- Melua, pölyä, hajua ja maisemahaittaa aiheuttavien toimintojen vaikutus tulee ottaa huomioon alueiden jatkosuunnittelussa.
- Kaavoituksessa, muissa suunnitelmissa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Liikenneväylien varsilla tulee ottaa huomioon ilmanlaatuvaikutukset asutuksen ja ilmanlaadun kannalta herkkien toimintojen suunnittelussa.
- Asemakaavoituksessa tulee edistää energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian hyödyntämistä.



Kuva 7-3. Ote Riihimäen yleiskaavasta 2050. Hankealueen raja on esitetty kuvassa.

7.1.1.2 Hausjärvi

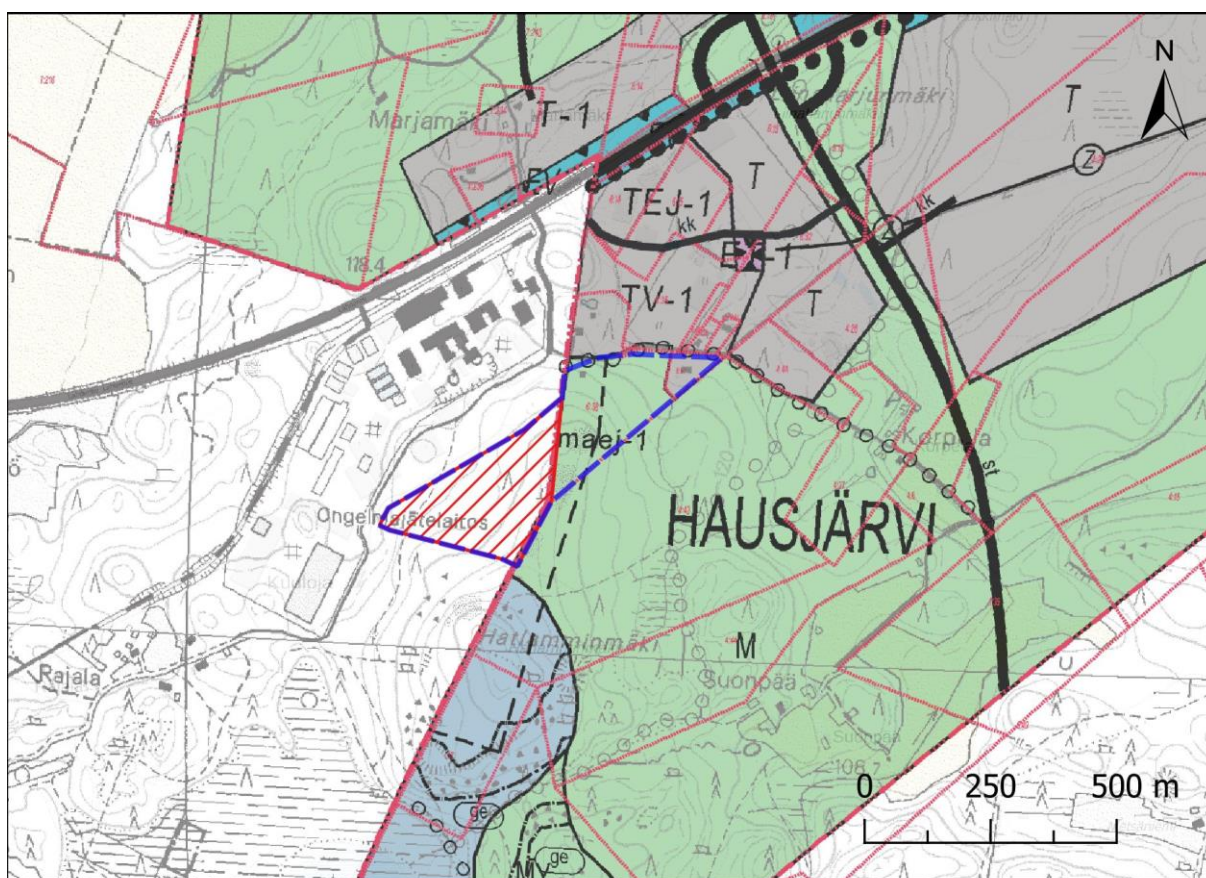
Kuulojan teollisuusalueen osayleiskaava

Hankealueella on voimassa kunnanvaltuuston 25.6.2002 § 60 hyväksymä Kuulojan teollisuusalueen osayleiskaava. Hankealue sijoittuu pääasiassa kaavan mukaisen maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) luoteisosaan ja osittain maanalaisen tilan alueen osalle, jota käytetään ongelmajätteen loppusijoitukseen (maej-1) sekä vähäisiltä osin varastoalueelle (TV-1), jolle saa sijoittaa sen toimintoja palvelevia huolto-, asuin- ja palvelurakennuksia. Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) pohjoisreunaan on osoitettu ulkoilureitti. (Hausjärven kunta 2002a)

Maa- ja metsätalousvaltaisen alueen (M) pohjoispuolelle on osoitettu varastoalue (TV-1). Alueelle saa sijoittaa alueen toimintoja palvelevia huolto-, asuin- ja palvelurakennuksia. Muilta osin hankealueen pohjoispuoliset alueet on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T), teollisuus- ja jätteenkäsittelyalueeksi (TEJ-1), joka on tarkoitettu pilaantuneiden maa-massojen käsittelyyn ja varastointiin sekä alueen toimintoja tukevan yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET-1), jolle saa sijoittaa sähköaseman. (Hausjärven kunta 2002a)

Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) rajautuu länsireunasta kaava-alueen rajaan ja Riihimäen kaupungin rajaan. (Hausjärven kunta 2002a)

Hankealueen etelä- ja itäpuolille on osoitettu laajasti maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). (Hausjärven kunta 2002a)



 Hankealue (VE1)

 Hankealue (VE2)

Kuulojan osayleiskaava © Hausjärven kunta 11/2025

Kuva 7-4. Ote Kuulojan alueen osayleiskaavasta. Hankealueen rajaus on esitetty kuvassa.

7.1.1.3 Vireillä oleva yleiskaava

Alueella ei ole vireillä yleiskaavoja.

7.1.2 Asemakaava ja ranta-asetmakaava

Hankealue sijoittuu pääasiassa asemakaavoittamattomalle alueelle, eikä alueen ympäristössä ole ranta-asetmakaavoitettuja alueita.

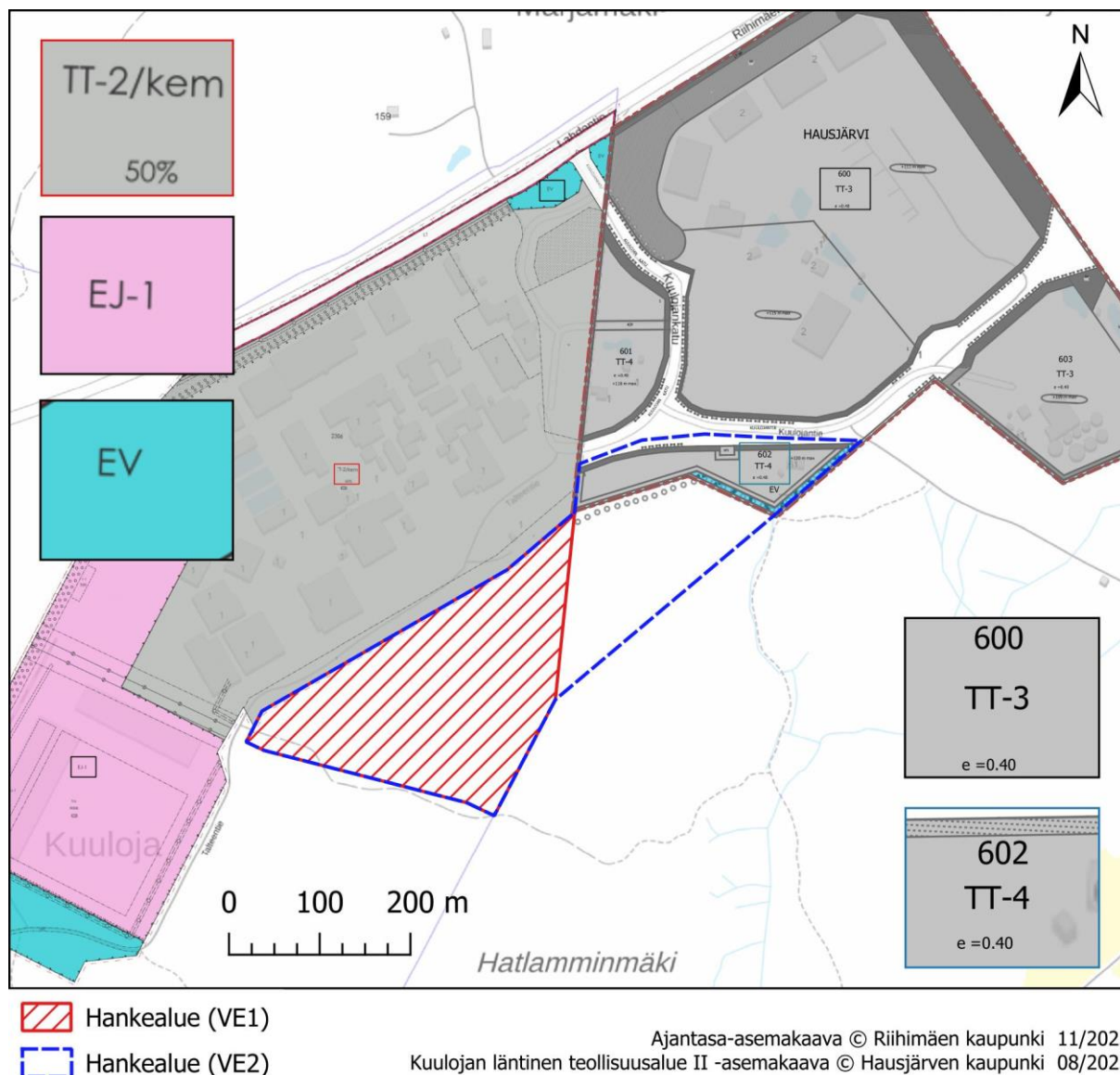
Hausjärven puolella hankealueen pohjoisosassa on voimassa Kuulojan läntinen teollisuus-alue II:n asemakaava, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 23.4.2013 § 63. Voimassa

oleva asemakaava kattaa Kuulojan teollisuusalueen Hausjärven puolen kokonaisuudessaan. Hankealueen pohjoisosaan on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (TT-4) ja sen eteläreunaan suojaviheralue (EV). Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle (TT-4) saa sijoittaa rakennuksia ja rakenteita, kuten toimisto-, laboratorio-, koulutus-, huolto-, varasto-, laitos-, ja terminaalityloja sekä niiden toiminnan kannalta tarpeellisia kenttiä ja pysäköintialueita. Rakenteissa voidaan käyttää puhtaita maita, stabiloituja massoja tai soveltuvia jätemateriaaleja ympäristönsuojelulain mukaisesti. Rakenteet toteutetaan niin että ne eivät estä alueen käyttöä kaavan salliman käyttötarkoituksen mukaiseen rakentamiseen. Aluetta ei saa käyttää ongelmajätteen loppusijoitusalueena eikä rakenteissa saa käyttää ongelmajätteeksi luokiteltavia materiaaleja. Alueen pohjoispuolelle on osoitettu katualueita. (Hausjärven kunta 2025b)

Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueen (TT-4) pohjois- ja itäpuolille on osoitettu katualuetta sekä teollisuus- ja varastorakennusten ja jätteenkäsittelyn korttelialueita (TT-3). Alueella saa käsitellä ja välivarastoida jätteitä, ongelmajätteitä, pilaantuneita maita ja muita ympäristöluvassa määriteltyjä materiaaleja. Alueelle saa sijoittaa jätteen ja ongelmajätteen käsittelylaitoksen toimintaan liittyviä rakennuksia ja rakenteita, kuten toimisto-, laboratorio-, koulutus-, huolto-, varasto-, laitos-, voimalaitos-, halli- ja terminaalityloja ja muita alueen toimintaan liittyviä rakennuksia, rakenteita ja varastokenttiä sekä tarvittavia yhdyskuntateknisiä laitteita. Rakenteissa voidaan käyttää puhtaita maita, stabiloituja massoja tai soveltuvia jätemateriaaleja ympäristönsuojelulain mukaisesti. Rakenteet toteutetaan niin että ne eivät estä alueen käyttöä kaavan salliman käyttötarkoituksen mukaiseen rakentamiseen. Aluetta ei saa käyttää ongelmajätteen loppusijoitusalueena eikä rakenteissa saa käyttää ongelmajätteeksi luokiteltavia materiaaleja. Aluetta voidaan käyttää pysäköintiin ja alueelle saa sijoittaa raskaan kaluston paikoitusalueena. (Hausjärven kunta 2025b)

Riihimäen puolella hankealueen pohjoispuolella on voimassa kaupunginvaltuuston 29.10.2005 hyväksymä asemakaava. Kaavassa on osoitettu hankealueen pohjoispuolelle ongelmajätteiden ja jätteiden käsittelylaitoksen korttelialue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja käsittelevän tai varastoivan laitoksen (TT-2/kem). Alueelle saa sijoittaa ongelmajätteiden ja jätteiden käsittelylaitokseen kuuluvia rakennuksia ja rakenteita kuten laitos-, voimalaitos-, varasto-, huolto-, terminaali-, laboratorio- ja toimistorakennuksia ja koulutustiloja. Aluetta ei saa käyttää jätteiden loppusijoitusalueena. Alueelle ei saa sijoittaa asuntoja. Alue tulee aidata. (Riihimäen kaupunki 2025c)

Hankealueen länsipuolella on voimassa kaupunginvaltuuston 1.10.2018 hyväksymä asemakaava. Kaavassa on osoitettu hankealueen länsipuolelle jätteenkäsittelyalue (EJ-1) ja suojaviheralue (EV). Jätteenkäsittelyalue (EJ-1) varataan käsiteltyjen vaarallisten jätteiden varastointiin ja loppusijoitukseen. (Riihimäen kaupunki 2025c)



**Kuva 7-5. Ote ajantasa-asemakaavoista. Hankealueen raja-
aus on esitetty kuvassa.**

7.1.2.1 Vireillä olevat asemakaavat ja ranta- asemakaavat

Kuulojankatu 1 asemakaava

Hankealueelle laaditaan asemakaavaa tätä hanketta varten. Asemakaavan tavoitteena on mahdollistaa alueella sijaitsevan jätteenpolttolaitoksen yhteyteen hiilidioksidin talteenottoon sekä hyötykäyttöön perustuva Carbon2x-tuotantolaitoskokonaisuus. Carbon2x-laitoskokonaisuus on tarkoitus sijoittaa nykyisen laitosalueen välittömään läheisyyteen.

Kuulojan itäisen teollisuusalueen asemakaava

Hausjärven kunnan puolella, noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen on vireillä asemakaavatyö, jonka tavoitteena on mahdollistaa alueelle uutta teollisuustoimintaa. Kaavassa osoitetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue (TT-5) ja suojaviheralueita (EV, EV-1) sen ympärille. Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle saa sijoittaa rakennuksia ja rakenteita, kuten toimisto-, laboratorio-, koulutus-, huolto-, varasto-, laitos-, terminaali- ja palvelinkeskustiloja sekä niiden toiminnan kannalta tarpeellisia

sisäisiä liikennöintiväyliä, pysäköintialueita sekä energiahuollon vaatimia tiloja, laitteistoja ja johdostoja. Alueelle voidaan rakentaa tarvittavat sähkövoima-asemat. Pohjarakenteissa voidaan käyttää puhtaita maa-aineksia, stabiloituja massoja tai muita soveltuvia kierrätysmateriaaleja ympäristönsuojelulain mukaisesti. Asemakaavan ehdotusaineisto on ollut nähtävillä 30.6.-5.9.2025 välisen ajan. Kaavan on tavoitteena edetä hyväksymiskäsitteeseen vuoden 2025 aikana. (Hausjärven kunta 2025a)

7.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Selvitettäessä hankkeen vaikutuksia maankäyttöön ja kaavoitukseen 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 maankäyttöön ja kaavoitukseen 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. Hanke 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, muun muassa melusta tai liikenteestä. Osana arviointia tarkastellaan hankkeen rakentamista rajoittavat vaikutukset. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

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

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

8.1 Nykytila

8.1.1 Maisemamaakunta

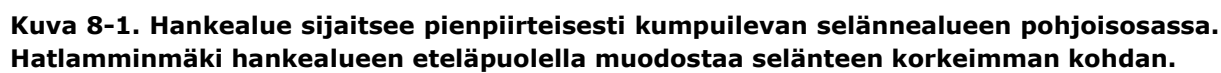
Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaoissa hankealue kuuluu Hämeen viljely- ja järvimaahan ja sen Keski-Hämeen viljely- ja järvisuutuun. Maisemamaakuntajako kertoo maiseman alueellisista erityispiirteistä, joihin monet maiseman ja kulttuuriympäristön arvot perustuvat.

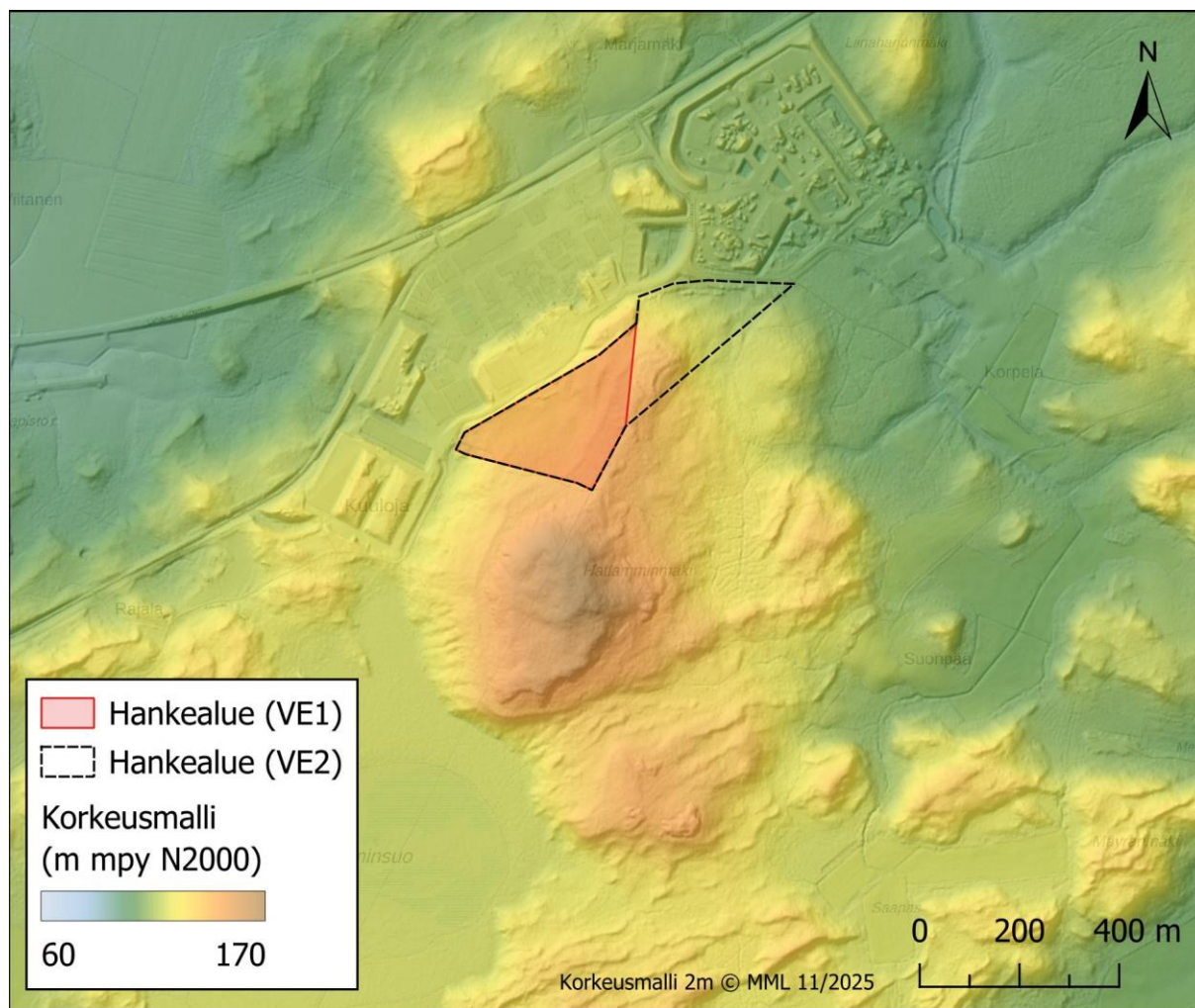
Hämeen viljely- ja järvimaan kallioperä on verrattain tasainen, mutta ruhjeinen, minkä takia alueella on lukuisia matalia järviä ja vesireittejä. Alueella on maisemallisesti hyvin erottuvia harjuja ja reunamuodostumia sekä laajoja ja viljavia savikkoalueita. Maakunta on ollut kauan asuttua. Perinteinen hämäläinen kylä on kylätien varrelle muodostunut rivikylä. Keski-Hämeen viljely- ja järvisuutu on Hämeen ydinaluetta niin asutushistorian kuin viljelyksen ja vesistöreitien osalta. Maisema on monimuotoista ja pienpiirteistä, johon syynä ovat vaihtelevat luonnonolot sekä pitkään jatkunut alkutuotanto ja teollisuus. Alueella on laajoja savikoita ja useita harju- sekä saumamuodostumajaksoja. Alueella esiintyy myös moreenimaita. Seutu kuuluu eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen, jonka kasvillisuus on vaihtelevaa ja rikasta. Soita on vähän. Suurin osa maamme esihistoriallisesta rautakautisesta asutuksesta on sijainnut tällä seudulla. Keskiajalta on säilynyt kirkkoja, minkä lisäksi talonpoikaisasutus ja vauras kartanokulttuuri muodostavat pitkät kulttuuriperinteet. Karjalaisuus on muokannut maisemaan laidunhakoja, katajaketoja ja muita perinnemaisemia. Perinteinen kylä on ollut tiivis ja sijainnut harjun tai muun selänteen notkossa ja pitkät näkymät asuinrakennuksista ovat olleet tavoiteltuja. (Ympäristöministeriö 1993)

8.1.2 Maisemarakenne

Hankealue sijaitsee hiekkamoreeni- ja kalliyselännealueen pohjoisosassa (Kuva 8-1). Laajan selännealueen lounaispuolella sijaitsee Riihimäen taajama. Muualla selänne vaihtuu viljelysalueisiin, joita pirstovat pienemmät mäenrumpareet ja selännealueen itäpuolella Hausjärveltä Hämeenlinnaan kulkeva harjujakso. Pellot sijaitsevat pääosin 95–110 metrin korkeudella merenpinnasta. Laajimmat ja alavimmat viljelyalueet avautuvat kauempana luoteessa, jossa maasto laskee noin 80 metriin merenpinnasta Punkanjoen varrella. Selänne jakaa alueen Kokemäenjoen vesistöalueeseen ja Vantaanjoen vesistöalueeseen.

Hankealue sijaitsee Hatlamminmäen pohjoiseen ja luoteeseen viettävällä rinteellä (Kuva 8-2). Noin 168 metriin merenpinnasta kohoava Hatlamminmäen huippu on selännealueen korkein kohta. Muut selänteen lakialueet nousevat noin 125–150 metriin meren pinnasta. Selänteen keskellä sijaitsevaan painanteeseen muodostunut Hatlamminsuu on noin 119 metriä merenpinnasta. Hankealueen pohjoispuolella viljelysalueen laidalla selänteiden lakialueet kohoavat noin 125–130 metrin korkeudelle meren pinnasta. Suhteellinen korkeusero Hatlamminmäen ja hankealueen luoteispuolella sijaitsevan teollisuusalueen välillä on noin 40–50 metriä. Hankealueen korkein kohta sijaitsee etelässä noin 145 metrin korkeudella ja alin kohta koillisessa noin 110 metrin korkeudella merenpinnasta.





Kuva 8-2. Hankealueen maaston korkeussuhteet.

8.1.3 Lähimaisema ja maisemakuva

Hankealue on maisemallisesti metsäistä, seudulle tyypillisen pienpiirteisesti kumpuilevalla selännealueella. Hankealueen pohjoisosassa maisemassa näkyy maakaasuverkon johtoaukea sekä pieni muuntamorakennus. Hankealueen keskiosassa ja lounaispuolella sijaitsevat voimajohdot.

Hankealueella nykyisin kasvava metsä rajautuu pohjoisessa ja luoteessa teollisuusalueeseen. Hankealueen pohjoispuoli hahmottuu voimakkaasti rakennettuna. Maisemaa hallitsevat kookkaat ja värikkäät teollisuusrakennukset piippuineen, pysäköintialueet sekä ulkovarastointi- ja läjitysalueet.

Koillisessa hankealueen ulkopuolella sijaitsee tyhjiään oleva entinen asuinrakennus. Lähimmät käytössä olevat asuinrakennukset sijaitsevat noin 450 metrin etäisyydellä hankealueelta länsi-lounaaseen sekä itä-kaakkoon.

Teollisuusalueen ympäristö on metsäinen. Pienialaisia aukeita muodostavat pienet peltoalueet koillisessa ja kaakossa sekä muutamat hakkuuaukeat. Hatlamminsuu on lisäksi osin puuton. Laajemmat avoimet peltoaukeat alkavat noin 600 metrin päässä hankealueelta luoteeseen, kantatien pohjoispuolella.

8.1.4 Kulttuurimaisema, rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse maiseman tai kulttuuriympäristön arvoja.

8.1.4.1 Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue VAMA on noin 13,7 kilometrin päässä luoteessa sijaitseva Hakoisten linnavuoren kulttuurimaisema. (Ympäristöministeriö 2021)

Lähimpiä Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä RKY ovat Riihimäen kasarmialue noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lounaassa, Riihimäen vankila noin 2,2 kilometrin etäisyydellä länsi-lounaassa sekä Lavinnon kylä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä koillisessa (Kuva 8-3).

Riihimäen kasarmialue on merkittävimpiä 1910-luvulla rakennettuja varuskuntiamme, jota luonnehtii erityisesti topografisesti omaleimainen sijoittelu, joka on tehnyt alueesta hyvin pitkän ja kapean. Rakennuskanta on valmistunut pääasiassa kahdessa vaiheessa, ensin venäläisten toimesta 1910-luvulla ja suomalaisten täydennysrakentamisvaiheessa 1950-luvulla. (Museovirasto 2025a)

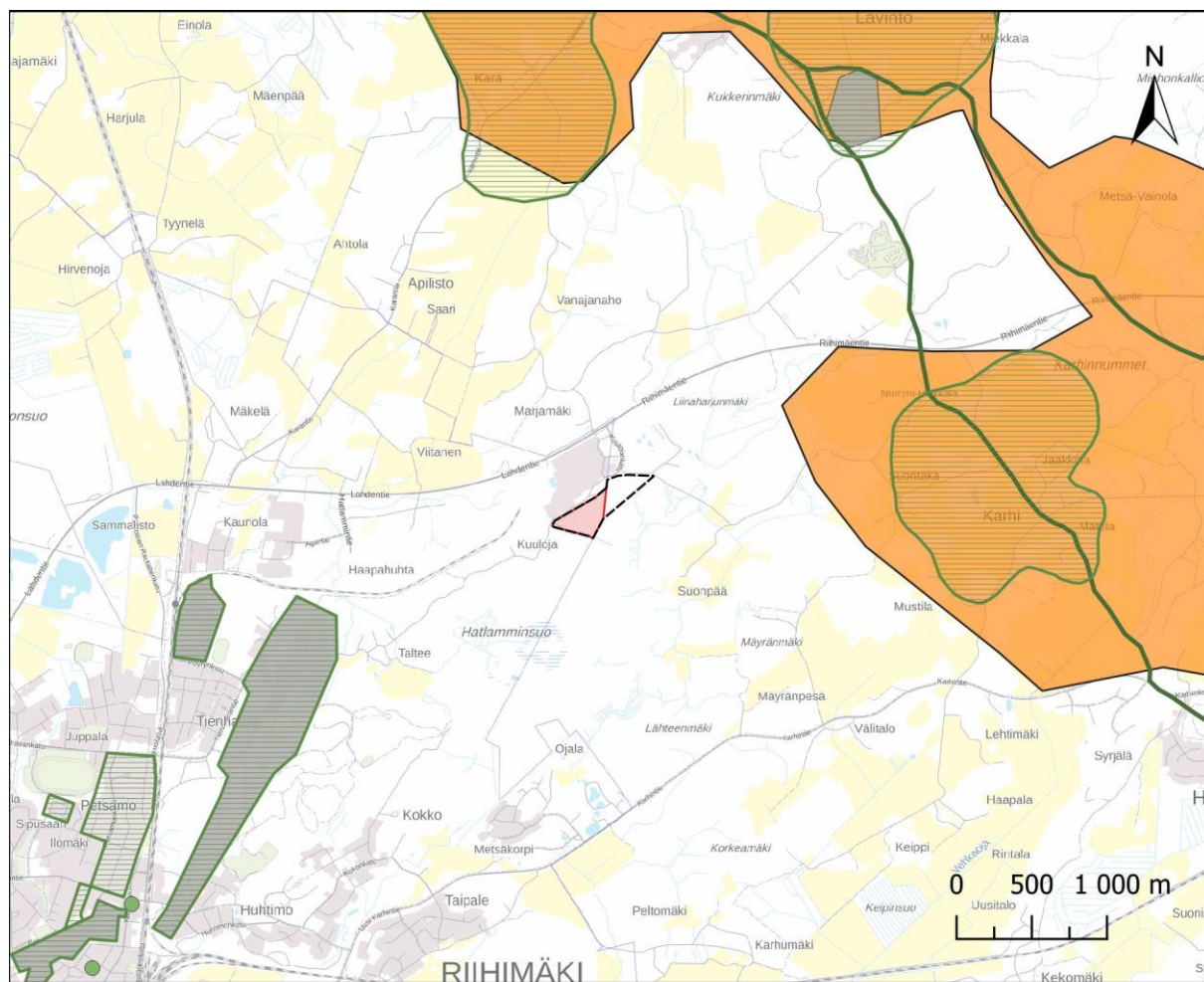
Riihimäen vankila on yksi 1920- ja 1930-luvuilla rakennetuista suurista keskusvankiloista ja se kuuluu syntyäikojensa vankilarakentamisen keskeisiin tuloksiin. Mäelle sovitettu laitos käsittää korkean kehämuurin sisäpuolella sijaitsevan päärakennuksen selli- ja hallintosiipineen sekä työhuonerakennuksen. Muurin ympäröimän laitoksen eteläpuolella, puistomaisessa ympäristössä sijaitsee henkilökunnan asunnoiksi 1930- ja 1940-luvuilla rakennettu kerrostalojen ryhmä. (Museovirasto 2025a)

Lavinto on tyypillinen hämäläinen tiivis rivikylä, jonka rakenne ja rakennuskanta ovat säilyneet poikkeuksellisen hyvin. Vanhan Hämeentien varteen syntynyt kylä lienee asuttu jo 1300-luvulla. Kylä oli Hausjärven varakkaimpia. Pääosa rakennuskannasta on 1800-luvulta. Kyläkeskuksen pohjoispuolella avautuu viljelymaisema. (Museovirasto 2025a)

8.1.4.2 Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Turkhaudan-Ryttylän kulttuurimaisemat, Mommilanjärven-Puujoen kulttuurimaisemat, sijaitsee noin 1 kilometrin päässä idässä. Ensimmäisestä Salpausselästä Hikiän tienoilta kohti Janakkalaa suuntautuva harju on maakunnan parhaimpia esimerkkejä harjuun tukeutuvasta vanhasta kyläasutuksesta ja kulttuurimaisemasta. Kulttuurimaiseman arvot perustuvat keskiaikaisperäisiin kyliin, jotka ovat sijoittuneet historiallisen tiereitin varrelle. Harjua pitkin kulkee Vanha Hämeentie, yksi maamme vanhimmista pääteistä Helsingin tienoilta Janakkalan kautta Hämeen linnalle. Hikiä ja Hausjärven kirkonkylä ovat taajamamaisesti rakennettuja, Karhissa, Lavinnossa ja Turkhaudassa on edelleen tiiviit kyläkeskukset. (Katriina Koski ja Auli Hirvonen 2016)

Maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä ovat Riihimäen keskusvankilan, Riihimäen varuskunta-alueen ja Lavinnon kylän ja kulttuurimaiseman lisäksi Hausjärvellä sijaitsevat Karan kartano ja kulttuurimaisema noin 1,4 kilometrin päässä pohjoisessa, Karhin kylä ja kulttuurimaisema noin 1,7 kilometrin etäisyydellä idässä sekä Vanha Hämeentie noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueelta.



 Hankealue (VE1)

 Hankealue (VE2)

 Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)

 Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

 Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

 Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

 Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue

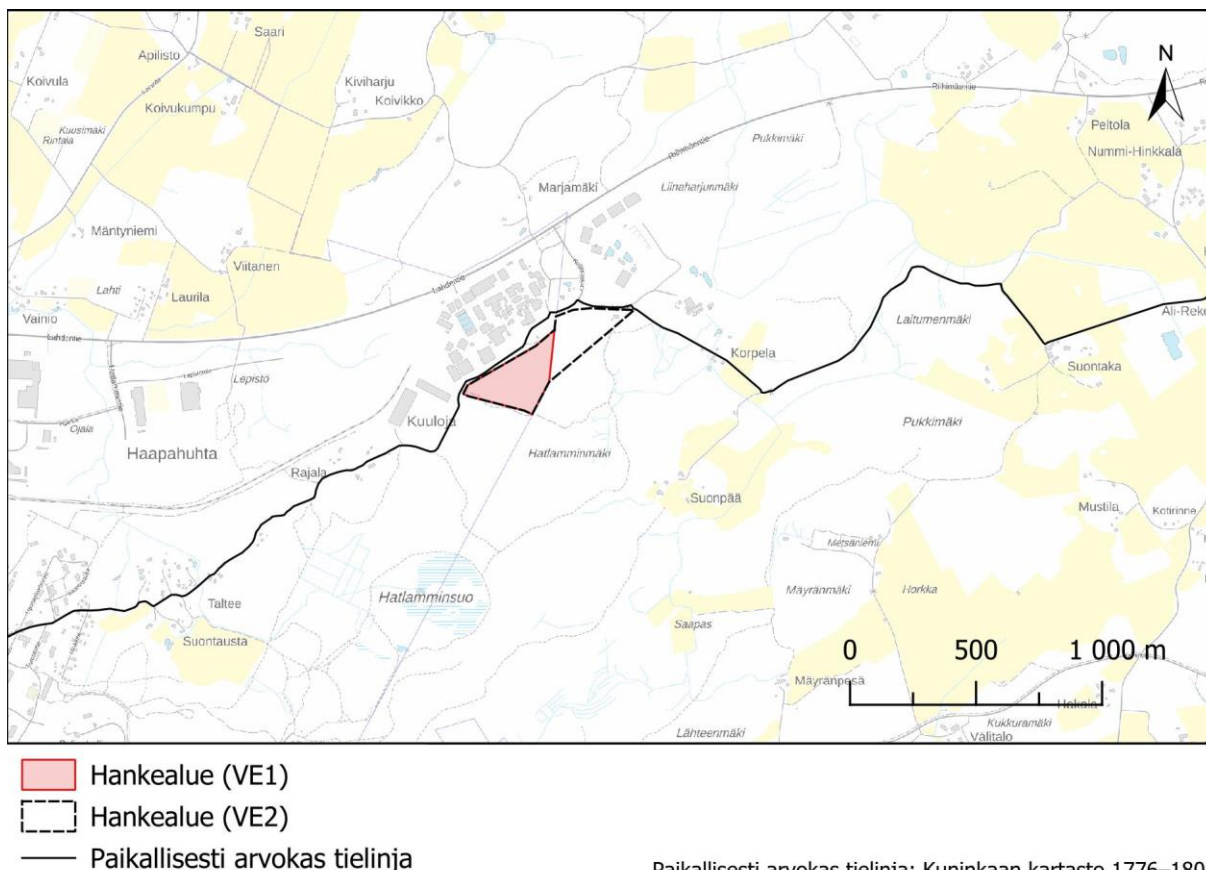
RKY-alue © Museovirasto 11/2025
Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö © Hämeen Liitto 11/2025
Maakunnallisesti merkittävä maisema-alue © Hämeen Liitto 11/2025

Kuva 8-3. Kulttuurimaiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvot.

Karan kartano ja kulttuurimaisema edustaa seudun kartanokulttuuria. Yksi Karan taloista oli rälssiä vuodesta 1569 ja toinen 1570-luvulta. Karan kartanon mansardikattoinen pää-rakennus on vuosilta 1811–12, ympäröivä puisto 1850-luvulta, vanha päärakennus 1700-luvulta. Kartanomiljööseen liittyy useita vanhoja talousrakennuksia sekä kolme työväen asuinrakennusta 1800-l. jälkipuolelta, Karan entinen koulu 1900-luvun alkuvuosilta ja Sydänmäen torppa Kakslatosten tien varressa. (Hämeen liitto 2019a)

Karhin kylä lienee asutettu 1300-luvun kuluessa. Kylän läpi kulkee Vanhan Hämeentien toinen haara. Kuumolan, Pekkanen, Ali-Rekolan ja Yli-Rekolan talot muodostavat viljelysten ympäröimän kyläkeskuksen, jonka ulkopuolella sijaitsevat MäkiHinkkala ja Mattila. Kaikkien tilojen päärakennukset ovat 1800-luvulta tai 1900-luvun alusta. Karhin kansakoulu on valmistunut 1926. (Hämeen liitto 2019a)

Vanha Hämeentie johti keskiajalla Hämeenlinnasta Janakkalan ja Hausjärven kautta Van-
 taanjoen suulle. Tien merkitys kasvoi vielä Helsingin kaupungin perustamisen jälkeen
 1550. Hausjärvellä Hämeentie kulkee Turkhaudan kylästä Lavintoon, josta ilmeisesti van-
 hempi haara kulkee Karhin kylän kautta Hikiään uudemman kulkiessa Hausjärven kirkon
 kautta kohti Porvoota. (Hämeen liitto 2019a)



Kuva 8-4. Paikallisesti arvokas tielinja kulkee hankealueen pohjoispuolitse.

8.1.4.3 Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö

Riihimäen tai Hausjärven rakennetun kulttuuriympäristön selvityksissä ei hankealueen lä-
 heisyydessä ole esitetty arvokkaita rakennuksia tai alueita (Riihimäen kaupunki 2020, Hä-
 meen ympäristökeskus 2005). Hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella sijaitsee kuitenkin
 1700-luvun lopun Kuninkaankartastossa esitetty tielinja, joka on nykyisen Talteentien koh-
 dalla (Riihimäen kaupunki 2020/(Timo Meriluoto 2025)). Tie on ollut paikallisesti käytetty
 yhteys kylien välillä. Karttatarkastelun perusteella hankealueen edustalla tien linjaus on
 kuitenkin jo muuttunut teollisuusalueen toteutuksen yhteydessä ja siirtynyt lähemmäs
 hankealuetta (Maanmittauslaitos 1964). Vanhan tielinjan jatkuminen Kuninkaankartaston
 mukaisesti hankealueen pohjois- ja itäpuolelta Kuulojantien ja Isokallionmäen linjauksia
 seuraillen Karhin kylään asti on edelleen nähtävissä kartalla (Kuva 8-4).

8.1.4.4 Arvokas rakennuskanta

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokasta rakennuskantaa. Lä-
 himmät rakennusperintörekisteriin merkityt rakennukset sijaitsevat noin 4,5 kilometrin
 etäisyydellä lounaassa, Riihimäen Asemapuiston alueella, jossa on useita suojeltuja raken-
 nuksia. (Museovirasto 2025b)

Lähimmät maakunnallisesti merkittävät rakennukset ovat noin 4,1 kilometrin päässä lounassa Riihimäen keskustassa sijaitsevat Työväentalomuseo sekä kartanohuvila Allinna, Hausjärven Hikiän rautatieasema noin 4,8 kilometrin päässä kaakossa sekä Hausjärven kirkonkylässä noin 5 kilometrin etäisyydellä Hausjärven kirkko, Pitäjänmakasiini sekä Hausjärven entinen kunnantalo. (Hämeen liitto 2019b)

8.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia lähinnä itse hankealueen maisemaan. Suoria muutoksia voivat aiheuttaa maa- ja kallioperän muokkaus, puuston ja kasvillisuuden poisto sekä toteutettavat rakennukset ja rakenteet sekä valaistus, joiden myötä alueen maisema muuttuu. Välillisesti visuaalisilla muutoksilla voi olla vaikutusta myös laajemman alueen maisemakuvaan ja kulttuuriympäristön arvoihin.

Vaikutusten arviointi maiseman ja kulttuuriympäristön osalta perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa tavoitteena on hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden ja arvojen selvittäminen YVA-menetellyn edellyttämällä tarkkuudella. Tarkastelussa keskitytään valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin sekä merkittäviin vaikutuksiin hankkeen vaikutusalueella. Arvioinnissa kuvataan muun muassa hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen, lähiympäristön erilaisiin miljöötyyppeihin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin. Lisäksi arvioidaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan.

Vaikutustenarvioinnin pohjaksi kuvataan hankkeen ja sen tarkastelualueen maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila. Nykytilan kuvaus, sisältäen muun muassa alueen maiseman perusrakenne, maisemakuva ja kulttuuriympäristön keskeiset piirteet sekä niiden arvot, laaditaan saatavilla olevien selvitys- ja inventointiaineistojen, viranomaisrekisteritietojen, kartta-aineistojen ja ilmakuvien perusteella. Nykytilan perusteella tunnistetaan kohteiden herkkyyks. Vaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta. Nykytila ja vaikutukset kuvataan tekstein ja kartoin.

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan asiantuntija-arviona. Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuus perustuu hankkeen arvioituun visuaaliseen vaikutusalueeseen. Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin.

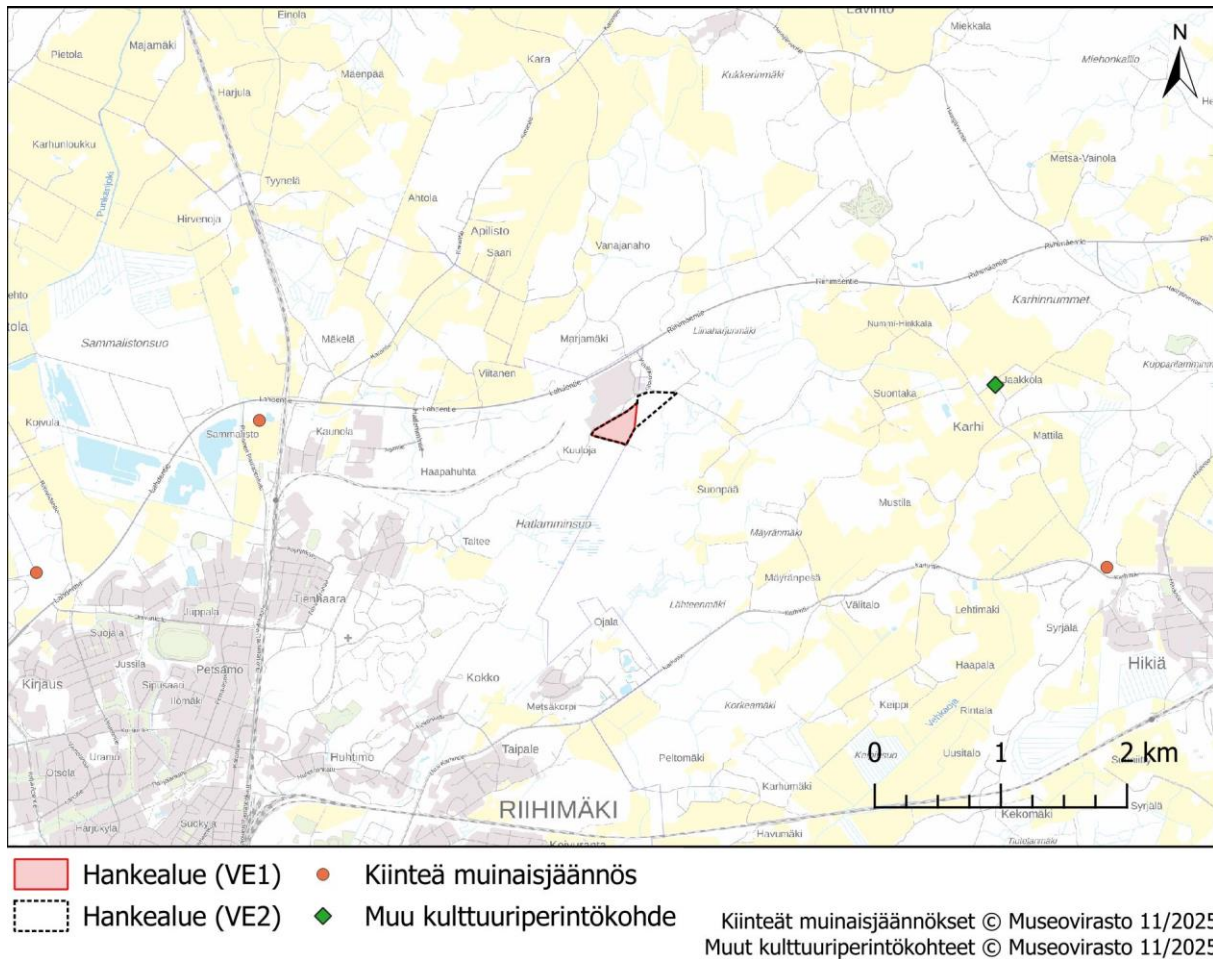
9 ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

9.1 Nykytila

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). Esimerkkejä kiinteistä muinaisjäännöksistä ovat tervahaudat ja muinaisten asumusten jäännökset. Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle, kuten kaivamisen, peittämisen tai poistamisen. Muut kulttuuriperintökohteet eivät ole muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä, mutta niiden säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia.

Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin havaintoaineiston perusteella suunnitellun Carbon2X-laitoksen alueella ei ole tiedossa olevia arkeologisia kohteita (Kuva 9-1). Lähimmät tunnetut kohteet ovat kiinteäksi muinaisjäännökseksi luokiteltu kivikautinen asuinpaikka, Sammalisto (1000014623), noin 2,6 kilometrin päässä Riihimäen puolella ja muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu historiallinen asuinpaikka, Karhi/Karhis (1000041743), Hausjärvellä noin 2,5 kilometrin päässä. Muut tunnetut kohteet sijoittuvat yli 3,5 kilometrin etäisyydelle. Suunnitellun Carbon2X-laitoksen lähialueella ei ole myöskään valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK). Lähimmät VARK-kohteet ovat yli kahdeksan kilometrin etäisyydellä.

Hankevaihtoehdosta riippuen suunniteltu hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu kokonaisuudessaan Riihimäen puolelle (VE1a/VE1b) tai osin Riihimäen ja osin Hausjärven puolelle (VE2a/VE2b). Edellä kuvatut etäisyydet on mitattu laajemman hankevaihtoehdon VE2 aluerajauksesta, joten vaihtoehdossa VE1 etäisyydet Hausjärven puolelle sijoittuviin arkeologisiin kohteisiin ovat vielä suurempia.



Kuva 9-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet (Museovirasto 2025).

9.1 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakennustoimenpiteiden sijoittumisen suhdetta kiinteisiin muinaisjäännöksiin ja muihin tunnettuihin arkeologisiin kohteisiin. Suunnitellun Carbon2X-laitoksen mahdolliset vaikutukset arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ajoittuvat pääosin hankkeen rakentamisvaiheeseen, jolloin haittoja voi syntyä, mikäli arkeologisia kohteita jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle, jolloin aiheutuu riski kohteiden vahingoittumisesta tai peittymisestä. Hämeenlinnan kaupunginmuseo lausui hankkeen ennakkoneuvottelussa (28.8.2025), ettei arkeologiselle maastoinventoinnille ole tarvetta, sillä alueella ei ole muinaisjäännöspotentiaalia. YVA-selostusvaiheessa vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviona sen hetkisten muinaisjäännösrekisterin tietojen perusteella.

10 MELU JA TÄRINÄ

10.1 Nykytila

Hankealueen pohjoispuolella Riihimäellä sijaitsee hetkellä NG Nordic Oy:n (ent. Fortum Recycling and Waste Oy) teollisuusjätekeskuksen laitosalue. NG Nordic Oy:n laitosalueen lisäksi pohjoispuolella kulkee Kantatie 54. Riihimäen laitosalueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee lisäksi NG Nordicin Hausjärven materiaalikeskus. Hausjärven materiaalikeskuksen alueesta on vuokrattu osa Gasum Oy:lle ja siellä toimii Gasum Oy:n biokaasulaitos. Hankealue on nykytilassa pääosin talousmetsää, jossa kulkee kaksi voimajohtolinjaa sekä kaasuputki.

Alueella tehtyjen meluselvitysten perusteella (Ramboll Finland Oy 2020) NG Nordic Oy:n laitosalueen lähistöllä sijaitsevien asuin- ja loma-asuinrakennuksiin kohdistuu noin 45–55 dB keskiäänitaso LAeq johtuen laitosalueiden ja Kantatie 54:n liikenteen toiminnoista.

NG Nordic Oy:n lähialueilla ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Kantatie 54:n raskaan ajoneuvojen kuljetukset saattavat aiheuttaa jonkin verran tärinää lähiympäristöön.

10.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

10.2.1 Meluvaikutukset

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen 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 käyttötilanteen osalta tilanteessa, jossa laitos on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Laitosten aiheuttamia ympäristömelun keskiäänitasoja arvioidaan pohjoismaisten teollisuus- ja tieliikennemelun laskentamallien avulla kansallisen melumallinnusohjeen YM 20/2007 mukaan.

Laskennoissa otetaan huomioon laitosten laitteistojen aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. Melulaskennoilla arvioidaan edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (LAeq7-22 ja LAeq22-7) ottamalla huomioon laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan.

Melun leviämisen laskentaan käytetään yhteispohjoismaista teollisuuden ympäristömelun laskentamallia. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti, toimintaajat ja melupäästö sekä suunnittelualueen ja sen ympäristön maasto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Laskentapisteissä esiintyvän melutason määräävät lähteiden melupäästöt, lähteen ja pisteen välinen etäisyys sekä melun etenemisreittien akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät heijastavina tai absorboivina pintoina sekä meluesteinä toimivista maaston muodoista ja rakennuksista. Pintojen heijastavuus riippuu niiden akustisesta pehmeystä: muun muassa asfaltti ja vesi ovat kovia ja useimmat muut maanpinnat pehmeitä.

Melumallinnuksen laskennan tulokset vastaavat tilannetta, jossa toteutuu melun leviämistä suosivat sääolosuhteet. Niitä ovat kohtalainen myötätuuli ja tyyni selkeä yö. Pitkäaikaisen

keskimääräisen melutason eli keskiäänitason kannalta melun leviämislle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa vähintään pitkän ajanjakson keskiäänitasoa tai sitä korkeampia arvoja.

Melun laskenta tehdään kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostetaan yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä tehdasalueen ja laitosten piirustuksista.

Ympäristön melutasojen laskenta tehdään melumallinnusohjelmalla SoundPLAN 9.1, joka sisältää käytettävän melulaskentamallin. Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisina melukarttoina.

Melumallinnus toteutetaan nykytilalle, uuden laitoksen rakentamisen ajalle ja kahdelle hankevaihtoehdolle, jotka sisältävät kaksi alavaihtoehtoa (VE1a/VE1b ja VE2a/VE2b). Nykytilanne mallinnetaan, jotta voidaan arvioida mahdollisia muutoksia alueen melutilanteeseen. Mallinnuksessa huomioidaan teolliset toiminnot sekä tieliikenteen melupäästöt. Lisäksi alueen kaikkien toimijoiden melu mallinnetaan yhteismelumallinnuksen avulla, jossa otetaan huomioon muiden alueen melulähteiden äänipäästötiedot saatavilla olevan aineiston pohjalta.

Laskettuja melutasoja verrataan valtioneuvoston melutason ohjearvoista antaman päätöksen (993/1992) mukaisesti melun ohjearvoihin. Tuloksia tarkastellaan ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli niin sanotuissa herkissä kohteissa, joita ovat vakituiset ja loma-asuinrakennukset, koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sekä luonnonsuojelu- ja virkistysalueet.

Taulukko 10-1. Ympäristömelun ohjearvot, LAeq

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1),2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet.	45 dB	40 dB ^{3),4)}

1) Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

3) Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

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

Mallinnuksen tulostarkastelun pohjalta vaikutusarvioinnissa esitetään toimet meluvaikutusten hallitsemiseksi ja vähentämiseksi.

Melumallinnuksista laaditaan erillinen raportti sisältäen melumallinnustulokset graafisesti ja taulukoina, jotka liitetään YVA-selostukseen sekä tulokset kuvataan YVA-selostuksessa.

Vaikutusten arvioinnin suorittaa ympäristömelun asiantuntija.

10.2.2 Tärinävaikutukset

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaisista rakennustoista 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 ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi.

Vaikutusten arvioinnin suorittaa tärinän asiantuntija.

11 ILMANLAATU

11.1 Nykytila

11.1.1 Päästöt ilmaan

NG Nordicin Riihimäen jätteenpolttolaitosten laskennalliset kokonaispäästöt ilmaan vuonna 2023 sekä vertailuvuotena 2022 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-1; Fortum Waste Solutions Oy 2023). Hiilidioksidin talteenottoprosessiin on tarkoitettu johtaa puhdistettua savukaasua jätteenpolttolaitos 1 savukaasupiipusta, jonka päästöt on esitetty taulukon sarakkeessa V1. Jätteenpoltossa syntyvien savukaasujen haitta-ainemäärät eivät kasva hiilidioksidin talteenottoprosessin aikana.

Taulukko 11-1. Riihimäen jätteenpolttolaitosten laskennalliset kokonaispäästöt ilmaan vuonna 2023 sekä vertailuvuotena 2022. Aineiston lähde: Fortum Waste Solutions Oy, vuosiraportti 2023.

Komponentti	yksikkö	V1 2023	V2 2023	PL1 2023	yhteensä 2023	yhteensä 2022
SO ₂	t/a	23,1	0,5	7,2	30,7	19,6
HCl	t/a	1,14	0,08	0,1	1,32	0,49
NO _x	t/a	180	113,8	64,5	358,3	292,3
TOC	t/a	0,56	0,34	0,36	1,25	1,32
Hiukkaset	t/a	2,2	0,003	0,01	2,21	0,64
CO	t/a	6,36	0,57	2,56	9,49	3,1
HF	t/a	0,02	0,002	0,03	0,05	0,1
NH ₃	t/a	0,04	0,55	0,01	0,6	0,9
N ₂ O	t/a	1,5	1,24	0,28	3,02	1,39
CH ₄	t/a	0,02	0,01	0,09	0,12	0,07
CO ₂	t/a	157 713,1	117 023,2	60 485,6	335 221,8	342 021,9
Hg	kg/a	6,52	20,42	4,34	31,28	7,76
Cd + Tl	kg/a	0,035	0,158	0,023	0,22	0,3
Muut metallit	kg/a	3,46	0,79	0,25	4,5	12,6
PCDD/F	g/a	0,002511	0,000068	0,000062	0,00264	0,00038

11.1.2 Päästöjen leviämismallilaskelmat

Riihimäen alueen ilmanlaatua on arvioitu mallintamalla viimeksi vuonna 2023 (Ilmatieteen laitos 2023). Koko Riihimäen alueen kattaneessa leviämismallilaskelmassa tarkasteltiin autoliikenteen, teollisuuden ja energiantuotannon sekä kiinteistökohtaisen lämmityksen typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa. NG Nordicin jätteenpolttolaitoksen päästöt olivat mukana tässä mallinnuksessa (raportissa nimellä Fortum Waste Solutions Oy).

Korkeimmat typpidioksidipitoisuudet (NO_2) esiintyivät Riihimäen ohittavan Helsinginväylän varrella sekä Riihimäen keskustan sisääntuloväylien varsilla ja keskustan risteysalueilla. Autoliikenteen päästöillä oli merkittävin vaikutus typpidioksidin pitoisuustasoihin. Pitoisuudet pienenevät selvästi, kun etäisyys liikenneväylistä kasvoi. Hankealueella typpidioksidin kokonaispitoisuudet olivat vuositasolla noin $5\text{--}10\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tulosten perusteella teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli hankealueella vuosipitoisuutena alle $0,1\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi pienempi kuin typpidioksidin taustapitoisuus, joka on alueella noin $4\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin osa hankealueen typpidioksidin pitoisuuksista oli peräisin Lahdentien liikenteen päästöistä ja taustapitoisuudesta.

Suurin vaikutus Riihimäen pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$) pitoisuustasoihin oli taustapitoisuudella, joka on alueella vuosipitoisuutena noin $5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Alueellinen pitoisuusvaihtelu oli vähäistä ja paikalliset päästölähteet aiheuttivat vuositasolla enimmilläänkin vain muutamien mikrogrammojen suuruisen lisän taustapitoisuuksiin. Korkeimmat pienhiukkaspitoisuudet esiintyivät Helsinginväylän varrella ja Riihimäen keskustan ympäristön asuinalueilla. Asuinalueilla pientalojen puunpoltolla oli paikallisesti liikennepäästöjäkin merkittävämpi vaikutus pienhiukkaspitoisuuksiin. Hankealueella pienhiukkasten kokonaispitoisuudet olivat vuositasolla noin $5\text{--}6\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Teollisuuden ja energiantuotannon vaikutusosuus oli hankealueella vuosipitoisuutena alle $0,02\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin osa hankealueen hiukkaspitoisuuksista oli peräisin taustapitoisuudesta (kaukokulkeuma) ja Lahdentien liikenteen päästöistä.

Riihimäellä merkittävin ilmanlaatua ajoittain heikentävä tekijä on katupöly eli ns. hengitettävät hiukkaset (PM_{10}). Katupölyä esiintyy usein keväällä maalais-toukokuussa lumien sulettua ja katujen kuivuttua sekä loppusyksystä talvirengaskauden alkaessa ennen lumi-peitteen tuloa. Katupölykaudella hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin vilkkaasti liikennöityjen väylien läheisyydessä. Hankealueella hengitettävien hiukkasten kokonaispitoisuudet olivat vuositasolla noin $6\text{--}8\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin osa hankealueen hiukkaspitoisuuksista oli peräisin taustapitoisuudesta (kaukokulkeuma), Lahdentien liikenteen ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöistä.

Teollisuuden ja energiantuotannon päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on kaikkiaan pieni, vaikka laitokset tuottavat 55 % kaikista Riihimäen typenoksidipäästöistä, 31 % pienhiukkaspäästöistä ja 9 % hengitettävien hiukkasten päästöistä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt vapautuvat pääasiassa korkeista piipuista, jolloin ne leviävät ja laimenevat tehokkaasti eivätkä heikennä ilmanlaatua mallilaskelmissa tarkastellulla hengityskorkeudella. Hiukkasten pitoisuustuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että mallilaskelmissa oli otettu huomioon ainoastaan piipuista ja poistohormeista vapautuvat päästöt, eikä niissä otettu huomioon erilaisista hajapäästölähteistä vapautuvia hiukkaspäästöjä tai erilaisia pölyäviä toimintoja, joita hankealueen läheisyydessä sijaitsee Hausjärven materiaalikeskuk- sen alueella.

11.1.3 Hajujen arviointi

Jätteenkäsittelytoimintojen hajuvaikutuksia arvioidaan ja seurataan jatkuvasti Riihimäen ja Hausjärven laitosalueiden osalta verkkopohjaisen Purenviro TOM (Total Odour Management) -järjestelmän avulla. Järjestelmä mallintaa reaaliaikaisesti Kuulojan alueen hajupäästöjä vallitsevan säätilanteen ja aikaisempien hajumittauksien avulla määritettyjen lähtöarvojen perusteella. Järjestelmä myös ennakoii lähipäivien hajutilanteita ennustettujen sääolosuhteiden mukaan. Järjestelmän kautta kuka tahansa voi ilmoittaa hajuhavainnon, ja järjestelmä tallentaa havainnon ilmoituspaikan sekä ilmoitushetkellä laitosalueella vallinneen säätilan.

Asukkailta ja sidosryhmiltä tuli vuoden 2023 aikana yhteensä kuusi hajuilmoitusta Purenviro TOM -järjestelmän kautta. Kahden havainnon kohdalla tuuliolot olivat järjestelmän säädatan mukaan Kuulojan teollisuusalueelta havaintopaikalle päin. Asutuksesta tulleiden hajuilmoitusten määrä oli noin puolet alhaisempi kuin edeltävänä vuonna. Hajuilmoitusten määrä on tasaisesti laskenut viime vuosien aikana (Fortum Waste Solutions Oy 2023).

Jätteenkäsittelytoimintojen hajuvaikutuksia on arvioitu mallintamalla Riihimäen ja Hausjärven laitosalueiden hajupäästöt vuonna 2018 (Ramboll 2018). Mallinnus sisälsi Fortumin Riihimäen ja Hausjärven laitosten toiminnot sekä Gasum Oy:n biokaasulaitoksen toiminnot. Mallinnuksen perusteella laitosten yhteisen hajupäästön aiheuttamien hajutuntien osuus lähimmillä asuinkiinteistöillä hyvin heikolle hajulle (1 hy/m^3 , puolet väestöstä aistii tällaisen hajun) on enimmillään yli 6 % vuoden tunneista. Selvälle, tunnistettavalle hajulle (3 hy/m^3) hajutuntien osuus on asuinkiinteistöillä (Korpelan kiinteistö) enimmillään 1–3 % vuoden tunneista. Melko voimakkaan ja tunnistettavan hajun (5 hy/m^3) esiintyvyys jää alle yhteen prosenttiin vuoden tunneista asuinkiinteistöillä. Sopivien sääolojen vallitessa etäälläkin päästölähteistä ainakin osa ihmisistä voi havaita laitoksilta peräisin olevaa hajua. Melko selvää ja tunnistettavaa hajua voidaan toisinaan havaita yli kilometrinkin päässä laitosalueelta. Tilanteet eivät kuitenkaan ole jatkuvia.

11.1.4 Bioindikaattoriseuranta

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta on arvioitu Riihimäen ja Hausjärven laitosalueiden muodostaman kokonaisuuden yhteistarkkailuna bioindikaattoriseurannan avulla. Bioindikaattoritarkkailuun kuuluu yhteensä 13 näytealaa, joista 2 on vertailualoja. Kartoitusta tehdään lähimpien näytealojen (numerot 11, 19, 32, 33 ja 37) osalta vuosittain ja muiden näytealojen osalta kolmen vuoden välein. Vuonna 2024 oli vuorossa kolmen vuoden välein tehtävä laajan tarkkailun vuosi, jolloin näytteet otetaan kaikilta tarkkailun näytealoilta. Näytealoilta kerättiin sammal- ja jäkälänäytteitä. Sammaleista tutkittiin metallipitoisuudet ja jäkälänäytteistä dioksiinit, furaanit ja polyklooratut bifenyyliä (PCB).

Vuonna 2024 sammalten metallipitoisuudet olivat pääosin samalla tasolla kuin aikaisempina vuosina. Lähimpien alojen 32 ja 33 metallipitoisuudet ovat tarkkailujakson 2017–2024 ajan olleet muiden alojen pitoisuuksia suurempia. Näytealat 32 ja 33 sijaitsevat Hausjärven materiaalikeskuksen laitosalueen rajalla, joten näytealojen korkeat pitoisuudet metalleissa selittynevät sillä. Näytealan 33 metallipitoisuudet ovat kasvaneet vuodesta 2017 lähtien. Jo vuonna 2023 nousu vaikutti kuitenkin pääosin taittuneen ja vuonna 2024 pitoisuuksien lasku jatkui edelleen.

Jäkälänäytteiden orgaanisten haitta-aineiden (dioksiinit ja furaanit) pitoisuudet ylittivät määrittämissä kaikilla näytepisteillä, myös taustapisteillä. Pitoisuudet olivat pääosin samalla tasolla kuin aikaisempina vuosina. Pitoisuuksia ei voida täysin vertailla aiempiin tuloksiin, koska vuosina 2023 ja 2024 määrittämissä rajat olivat selvästi aiempaa pienemmät.

Vuonna 2022 havaitut selvästi aiempaa korkeammat pitoisuudet olivat vuonna 2023 palanneet aiempaa vastaavalle tasolle ja vuonna 2024 pysyivät edelleen vuoden 2023 pitoisuuksia vastaavalla tasolla. Jäkälän PCB-pitoisuudet jäivät kaikilta osin alle määräysrajojen, eli PCB-yhdisteitä ei näytteissä havaittu.

11.2 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 ja louhinnan 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.

Toiminnan aikaisia ilmanlaatuvaikutuksia aiheuttavat jätteenpolttolaitoksen toiminta ja toimintaan liittyvä liikenne. CO₂-päästöt eivät sisälly ilmanlaatuvaikutusten arviointiin, koska ne eivät vaikuta ilmanlaatuun paikallisesti. CO₂-päästöjä tarkastellaan ilmastovaikutusten osalta luvussa 19. Hiilidioksidin talteenotto-prosessista ei vapaudu merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia päästöjä. Mahdollisia ilmanlaatuvaikutuksia hankkeessa syntyy siitä, että jätteenpolttolaitoksen savukaasupäästöjen leviämiseen ympäristöön aiheutuu hiilidioksidin talteenoton seurauksena muutoksia. Näin pitoisuudet ympäristössä voivat muuttua, vaikka päästömäärät pysyvät samana. Jätteenpolttolaitoksen savukaasupäästöt käsitellään ensin normaalin tapaan jätteenpolttoyksiköiden ympäristölupamääräysten mukaisesti ja Voimalan 1 savukaasut kerätään hiilidioksidin talteenottoon ennen olemassa olevaan piippuun johtamista. Talteenoton jälkeen savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun tarkasteluvaihtoehtoissa VE1a ja VE2a. Hankevaihtoehtoissa VE1b ja VE2b savukaasut päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenotto-prosessin absorptiotornin piipusta. Hankevaihtoehtojen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan selostusvaiheessa päästöjen leviämismallilaskelman avulla (luku 11.2.1). Hiilidioksidin talteenotto-prosessissa käytettävästä amiinista ei lähtökohtaisesti synny päästöjä, mutta talteenotosta poistuva savukaasu, voi sisältää jäämiä amiineista sekä amiinien hajoamistuotteista.

Vetylaitoksen toiminnasta (elektrolyysistä) ei synny päästöjä ilmaan. Väliuotteen- ja biohajoavien polymeerien valmistuksesta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Valmistuksesta vapautuu ilmakehään pääasiassa hiilidioksidia. Prosessista ei vapaudu normaalitilanteessa hajukaasuja. Laitoksen toiminnasta voi syntyä vähäisiä hajuvaikutuksia poikkeustilanteiden yhteydessä. Laitoksen biologiset prosessit on sijoitettu sisätiloihin. Mahdolliset poikkeustilanteissa vapautuvat haisevat kaasut tullaan käsittelemään esimerkiksi aktiivihiiisuodatuksella, ennen ympäristöön päästämistä. Mahdollisten hajupäästöjen esiintyvyyttä ja laatua tullaan tarkentamaan YVA-selostusvaiheessa saatavien teknisten tietojen perusteella. Tämänhetkisten suunnittelutietojen perusteella erillistä hajumallinnusta ei nähdä tarpeelliseksi. Vetylaitoksen ja polymeerien valmistuksen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona.

Laitoksen 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 laitoksen ympäristössä eri ajankohtina vakio.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin suorittaa ilmapäästöihin ja ilmanlaatuvaikutuksiin erikoistunut asiantuntija.

11.2.1 Päästöjen leviämismallilaskelmat

Jätteenpolttolaitoksen ilmapäästöjä arvioidaan selostusvaiheessa päästöjen leviämismallilaskelman avulla. Mallinnuksen tuloksena saadaan ulkoilman pitoisuuksien esiintymisen vyöhykkeitä karttapohjalla, joiden avulla nähdään, miten laajoille alueille jätteenpolttolaitoksen vaikutukset kohdistuvat. Ilmanlaatuvaikutusten tarkastelualue ulotetaan vähintään 10 km:n 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 pitoisuusajasarjoista lasketaan edelleen ilmanlaadun raja-arvoihin verrannollisia tilastollisia suureita (luku 11.2.2) ja tulokset esitetään näiden pitoisuuksien aluejakaumina karttapohjalla.

Mallinnus tehdään seuraaville päästökomponenteille: rikkidioksidi (SO_2), typen oksidit (NO_x), hiukkaset, raskasmetallit, dioksiinit ja furaanit, kloorivety, fluorivety, elohopea, kadmium+tallium, häkäkaasu, TVOC ja amiinipäästö. Mallilaskelmissa huomioidaan seuraavien kolmen nykyisen päästölähteen päästöt: Voimala 1 (V1), Voimala 2 (V2) ja korkean lämpötilan polttolinja 1 (PL1). Mallilaskelmat tehdään kahdelle erilaiselle mallinnustapaukselle. Ensimmäisessä mallinnustapauksessa hiilidioksidin talteenoton jälkeen Voimalan 1 savukaasut palautetaan takaisin voimalaitoksen piippuun (hankevaihtoehdot VE1a ja VE2a). Toisessa mallinnustapauksessa huomioidaan, että hiilidioksidin talteenoton jälkeen Voimalan 1 savukaasu päästetään ulos suoraan hiilidioksidin talteenotto-prosessin absorptiotornin piipusta (hankevaihtoehdot VE1b ja VE2b). 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 11.2.2). Kaikille mallinnettaville komponenteille ei ole olemassa lainsäädännön vertailuarvoja.

11.2.2 Ilmanlaadun raja-arvot

Ilmanlaadun raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia ja ne on määriteltä valtionneuvoston asetuksessa 79/2017 (ns. ilmanlaatuasetus). Raja-arvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 11-2). Ilmanlaadun raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdasalueilla, eikä raja-arvojen noudattamista arvioida liikenneväylillä tai alueilla, jonne yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta.

Taulukko 11-2. Ilmanlaadun terveysperusteiset raja-arvot (Vna 79/2017).

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		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 ($\text{PM}_{2,5}$)	25	Kalenterivuosi	
Lyijy (Pb)	0,5	Kalenterivuosi	

1) SO_2 ja NO_2 : 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa. Hiukkaset ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Euroopan unionin neuvosto on hyväksynyt lokakuussa 2024 direktiivin, jossa vahvistetaan päivitetty ilmanlaatu normit kaikkialla EU:ssa (2881/2024). Nämä uudet ilmanlaatu normit 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 ($\text{PM}_{2,5}$ ja PM_{10}) ja metallit. Uudistettu ilmanlaatudirektiivi tullaan saattamaan voimaan Suomessa kansallisella lainsäädännöllä kahden vuoden kuluessa hyväksymisestä. Uuden direktiivin raja-arvot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11-3).

Taulukko 11-3. Uuden ilmanlaatudirektiivin raja-arvot vuodelle 2030. Direktiivi tullaan saattamaan osaksi suomen kansallista lainsäädäntöä viimeistään vuonna 2026.

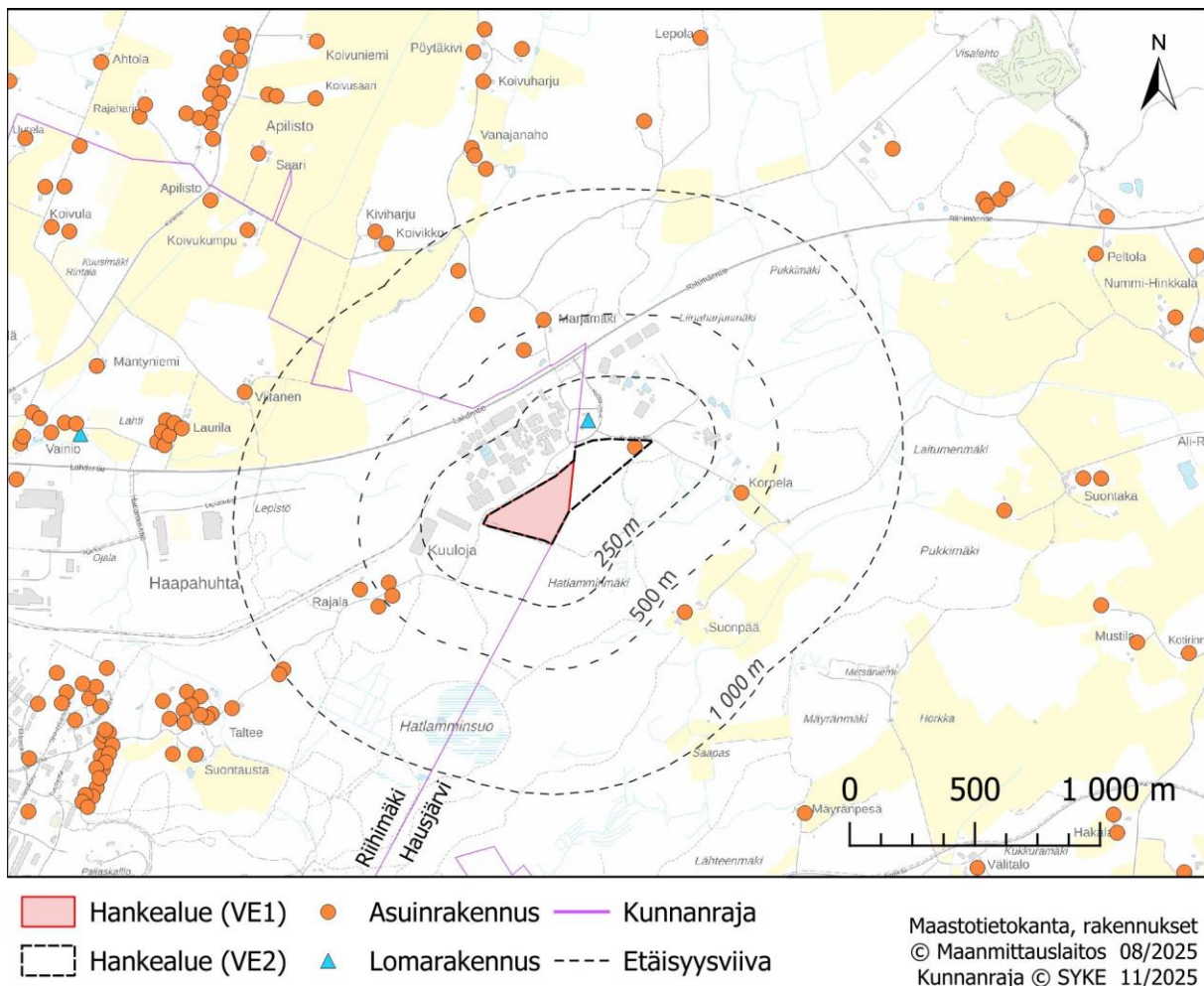
Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Typpidioksidi NO_2	200	1 tunti	3
	50	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Rikkidioksidi SO_2	350	1 tunti	3
	50	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	45	24 tuntia	18
	20	Kalenterivuosi	
Pienhiukkaset ($\text{PM}_{2,5}$)	25	24 tuntia	18
	10	Kalenterivuosi	
Lyijy (Pb)	0,5	Kalenterivuosi	

12 IHMISTEN ELINOLOT, LIIKKUMINEN, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS

12.1 Nykytila

12.1.1 Asutus ja virkistyskäyttö

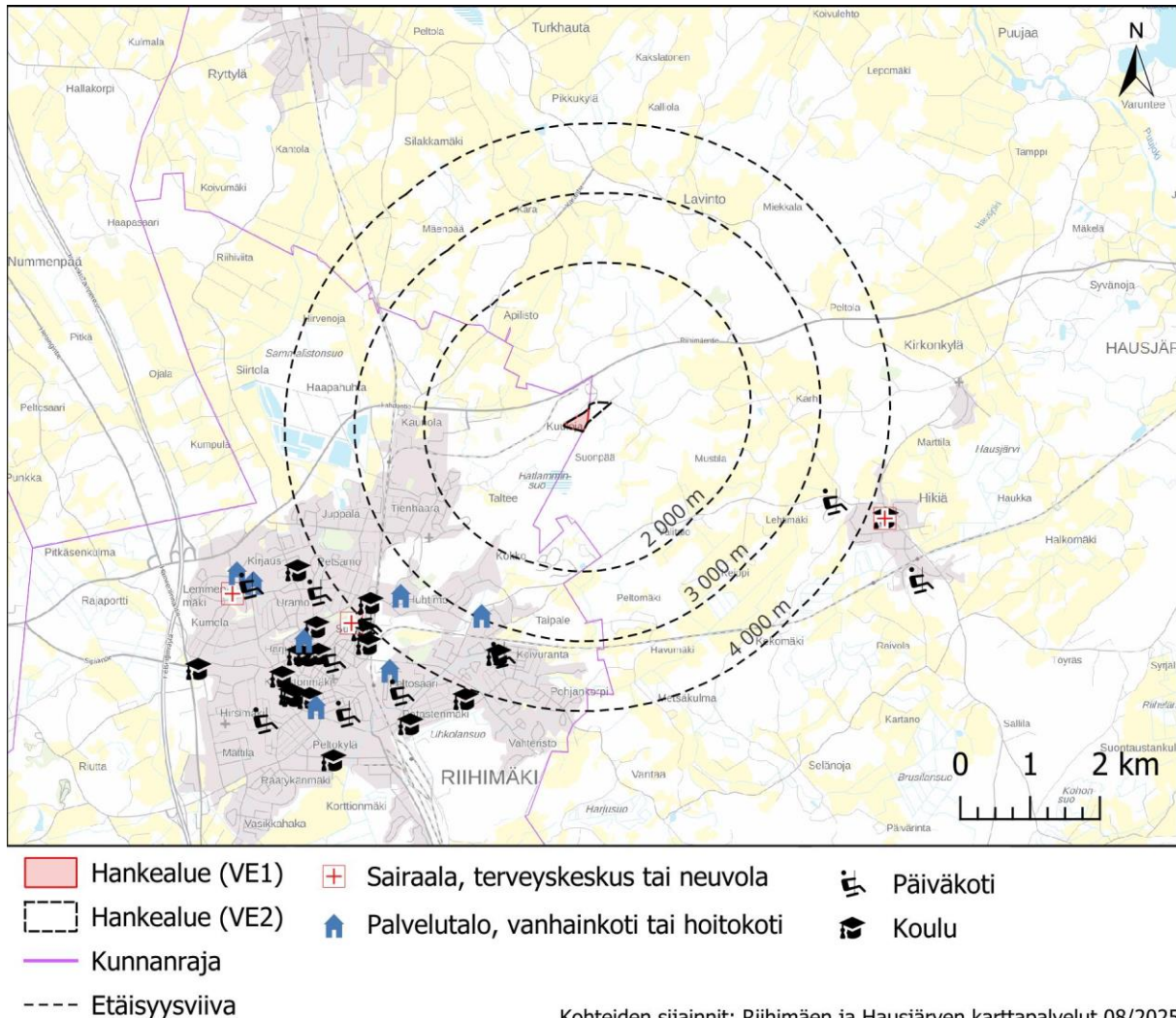
Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta kaakkoon (Korpela) ja lounaaseen (Kuva 12-1). Myös hankealueen pohjoispuolella on yksittäisiä asuinrakennuksia lähimmillään noin 400 metrin päässä hankealueen rajasta. Etelässä sijaitsee yksi asuinrakennus noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Riihimäen taajama-alue sijoittuu hankealueesta lounaaseen noin kahden kilometrin etäisyydelle. Hankealueen sisällä kartalla näkyvä asuinrakennus on hanketoimijan omistama purkukuntoinen rakennus, jota ei käytetä asuinkäytössä. Välittömästi hankealueen pohjoispuolella sijaitseva lomarakennus on niin ikään hanketoimijan omassa käytössä oleva rakennus.



Kuva 12-1. Hankealueen ympärille sijoittuvat asuin- ja lomarakennukset. Hankealue on kuvattu kartalla punaisella alueella.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita herkkiä kohteita asutuksen lisäksi. Lähimmät koulut ja päiväkodit sijaitsevat kaakossa Hikiän alueella sekä lounaassa Riihimäen keskustassa, molemmat noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Myös lähimmät

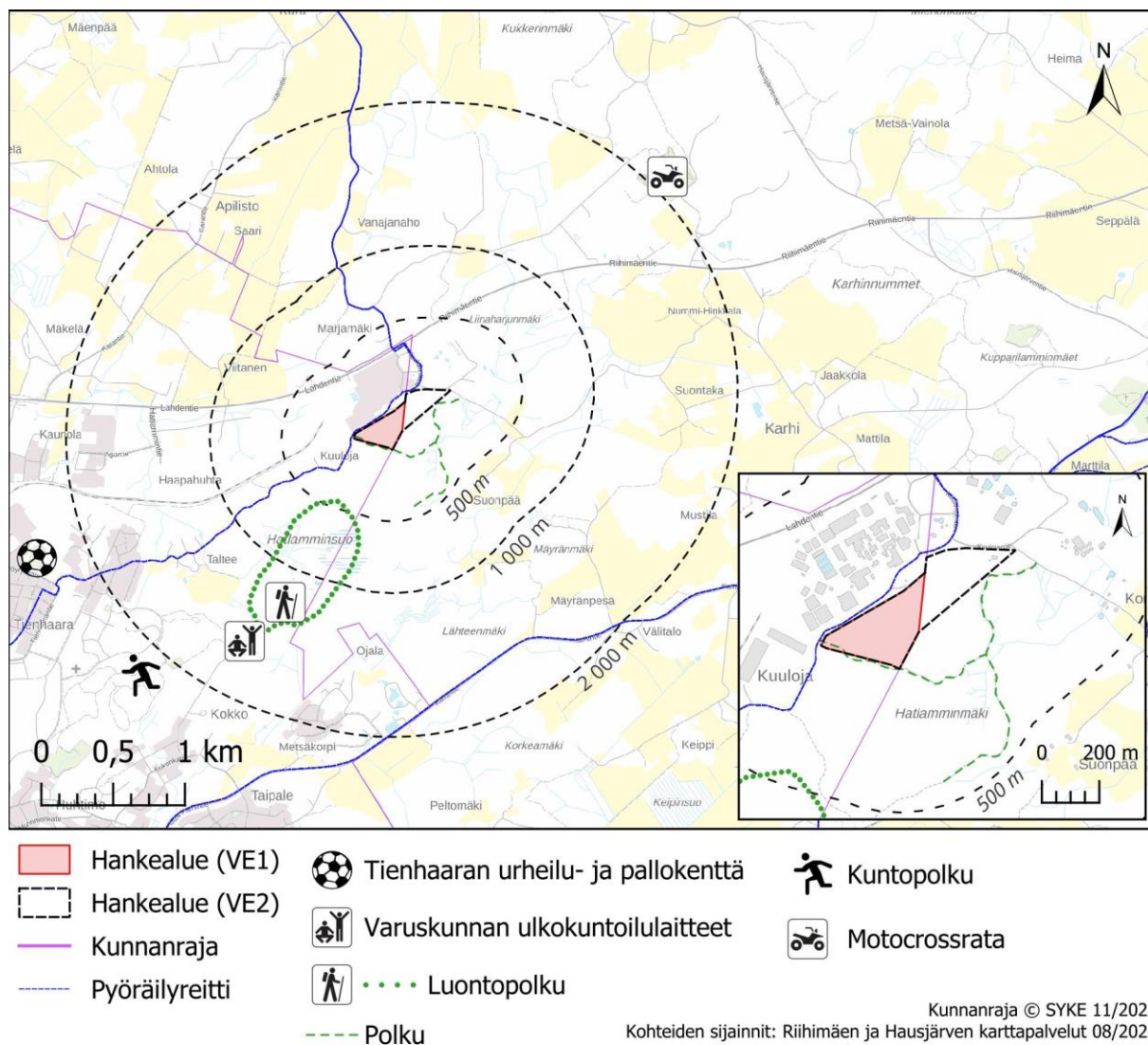
terveysasemat sijaitsevat näillä alueilla. Riihimäen keskustassa sijaitsee lisäksi palvelutaloja ja vanhainkoteja.



Kuva 12-2. Herkät kohteet hankealueen ympärillä. Hankealue on merkattu karttaan punaisella alueella.

Hatlamminmäen ympäristöä sekä hankealueen rajan eteläpuolella sijaitsevia polkuja käytetään virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja ulkoiluun (Kuva 12-3). Alueella harrastetaan myös geokätköilyä ja alueella sijaitsevia suuria kiviä hyödynnetään boulderointiin. Hankealueen lounaispuolella, Hatlamminsuon ympäristössä, kulkee luontopolku ja pitkospuut, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 500 metrin päässä hankealueen rajasta.

Valaistu kuntorata sijaitsee lounaassa noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta ja Tienhaaran urheilu- ja pallokenttä noin kahden kilometrin etäisyydellä (Kuva 12-3). Hankealueen pohjoispuolella Kuulojankadun ja Talteentien kautta kulkee Häme by Cycle -pyöräilyreitti ja eteläpuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä Karhintien varrella sijaitsee toinen Häme by Cycle -pyöräilyreitti. Hankealueesta noin kaksi kilometriä koilliseen sijaitsee motocrossrata. (Jyväskylän yliopisto 2025)



Kuva 12-3. Hankealueen ympärillä sijaitsevat virkistysreitit ja -kohteet. Hankealue on kuvattu punaisella alueella.

12.1.2 Elinkeinot ja työllisyys

Karttatarkastelun perusteella hankealueen ympäristössä harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Hankealueen eteläpuolella noin 1,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee majoitusta tarjoava matkailukeskus.

Riihimäen väkiluku oli 28 643 ja Hausjärven 7 901 vuonna 2024. Riihimäellä väkiluvun muutos edellisestä vuodesta oli 0,6 % ja Hausjärvellä -1,2 %. Riihimäellä työttömien osuus työvoimasta oli 9,7 % vuonna 2023. Hausjärvellä vastaava luku oli 8,1 % ja koko maassa luku oli 10,9 % vuonna 2023. (Tilastokeskus 2025)

12.1.3 Liikenne ja väylät

NG Nordic Finlandin laitosalue sijaitsee Kantatie 54:n varrella noin 7 km etäisyydellä Riihimäen kaupungista. Kt 54 on tärkeä henkilö- ja tavaraliikenteen väylä, joka yhdistää valtatie 3 Riihimäen kohdalta Lahden seudulle valtatielle 12. Laitosalueen kohdalla keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 5006 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on 563 ajoneuvoa (noin 11 %). (Väylävirasto 2025) Laitosalueelle johtaa

The map shows the study area in southern Finland. The study site is marked with a red triangle near the town of Kuopio. Major roads are shown in green, with route numbers 603 (53), 897 (40), 5208 (736), and 3282 (119). The map includes a scale bar from 0 to 800 m and a north arrow. Various locations are labeled, including Jyväskylä, Kuopio, and several smaller towns and villages.

Vuorokausiliikennemäärät © Väylävirasto 11/2025

Nykytilanteessa hankealueen vierellä sijaitsee NG Nordic Finland Oy:n Riihimäen laitos, jossa vastaanotetaan ja käsitellään vaarallisia ja vaarattomia jätteitä yli 360 000 tonnia vuodessa. Alueen läheisyydessä sijaitsee myös Hausjärven materiaalikeskus ja Gasumin biokaasulaitos. Alueelle suuntautuu siis merkittäviä määriä vaarallisten aineiden kuljetuksia.

Kuulojantien liittymä Kt 54:n Riihimäen suunnasta on kanavoitu ja laitosalueelle oikealle kääntyville on oma kaistansa. Suoraan ajavien kaistalta on osoitettu kääntyminen myös vasemmalle Marjamäentielle noin 100 m ennen laitosalueen liittymää. Hausjärven suunnasta liittymässä ei ole erillistä vasemmalle kääntyvien kaistaa vaan väistötila, jotta vasemmalle laitosalueelle kääntyvä liikenne voidaan ohittaa suoraan ajettaessa. Liittymäalue

on valaistu ja Kuulojantien yli kulkee liittymässä suojatiellä merkitty jalankulun ja pyöräilyn -väylä. Jalankulun ja pyöräilyn -väylä ei kuitenkaan jatku Riihimäen tai Hausjärven suuntiin, joten alueelle suuntautuvan kävelyn ja pyöräilyn on kuljettava kantatien ajoradan reunaa tai päällystämätöntä yksityistieverkostoa pitkin. (Väylävirasto 2025)

Laitosalueelle johtaa pistoraiteena Riihimäen kaupungin omistuksessa oleva koillinen teollisuusraide, joka erkanee pääradalta Sammaliston liikennepaikalta. Koillisella teollisuusraiteella ei ole nykytilanteessa liikennettä. (Väylävirasto 2022)

Hankealueen lähin lentoasema on Helsinki-Vantaa, joka sijaitsee noin 50 km etäisyydellä etelässä. Hankealuetta lähin valvoton lentopaikka sijaitsee Hyvinkäällä noin 12 km etäisyydellä etelään. (Lentopaikat 2025)

12.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

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

Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia hankevaihtoehdoittain suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta mahdollisesti annettaviin mielipiteisiin ja YVA-yleisötilaisuudessa sekä seurantaryhmässä esitettyihin näkemyksiin. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy vaikutusten alueellisen laajuuden perusteella. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletetaan kohdistuvan hankkeen lähialueelle.

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

YVA-selostuksessa tarkastellaan yleispiirteisesti hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia.

Hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia tieliikenteen osalta arvioidaan osana ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastelemalla rakentamisen ja toiminnan aikaisia liikennemäärien kasvuja sekä arvioimalla näiden vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen sekä liikenneturvallisuuteen hankealueen läheisillä liikenneväylillä eli erityisesti Kantatiellä 54 sekä Kuulojantiellä. Rakentamisen aikaisessa liikenteessä huomioidaan erityisesti maamassojen kuljetukset, joiden määrä ja kesto poikkeaa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Myös tehdään toimintaan liittyvien vaarallisten aineiden kuljetuksien riskejä arvioidaan. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin.

Rakennusvaihe aiheuttaa merkittävän, mutta tilapäisen liikennemäärien kasvun alueella rakennusaikana. Aiheutuviin kuljetusmääriin vaikuttavat erityisesti hankealueella tarvittavien maanrakennustöiden laajuus. Hankealue rakentamatonta aluetta, jonka korkeuserot

on tasattava leikkauksilla muun laitosalueen tasoon mistä aiheutuu kuljetustarpeita maa-aineksille. Uuden laitoksen rakentaminen lisää tilapäisesti liikennemääriä tarvittavien kuljetuksia ja rakennushenkilöstön työmatkojen vuoksi. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset ovat pysyviä ja liikennöintiä lisäävät työvoiman henkilöliikenne sekä operoinnin vaativat kuljetukset.

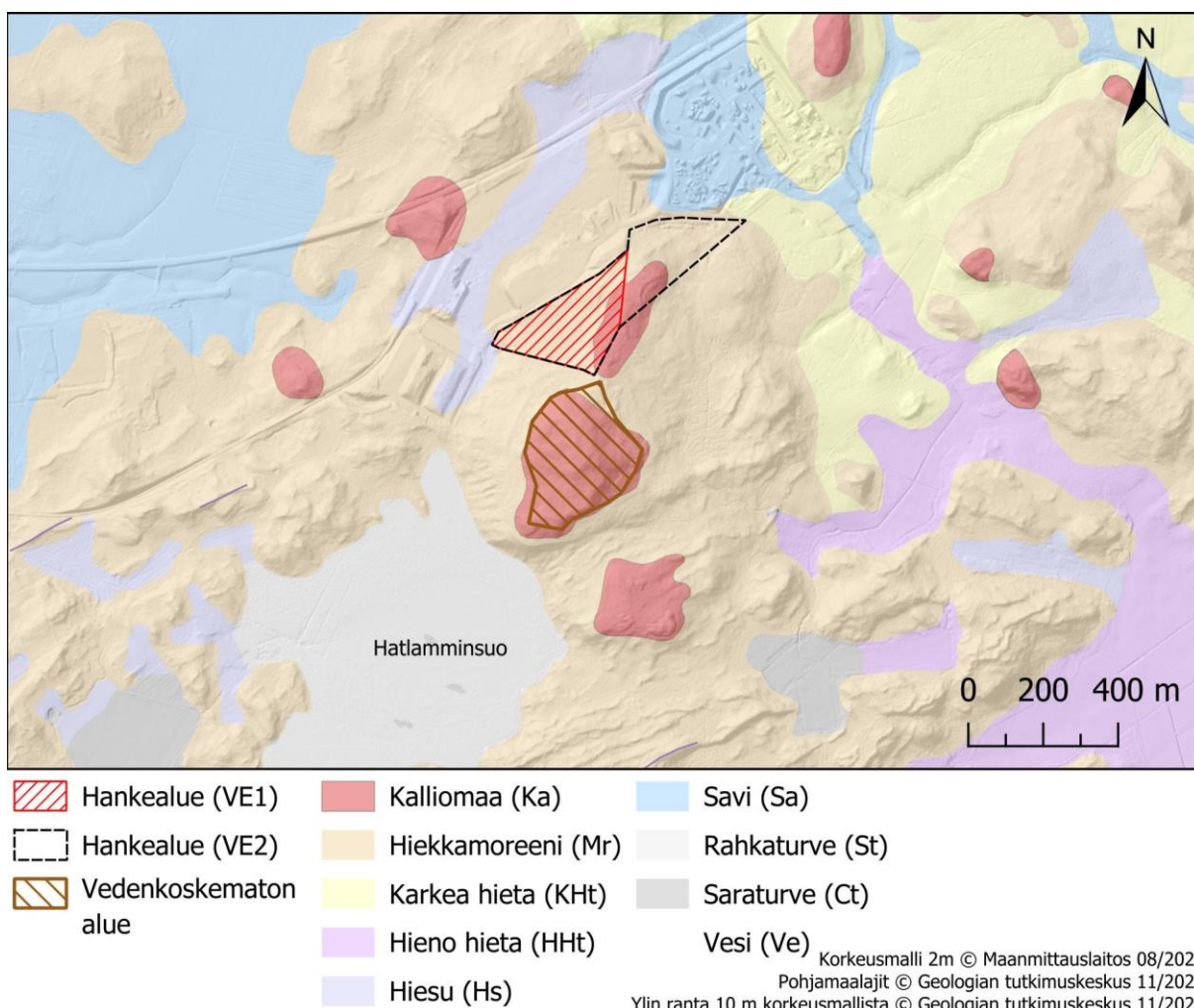
Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin suorittaa sosiaalisten vaikutusten arviointiin perehtynyt asiantuntija. Tieliikenteen kautta aiheutuvien liikennevaikutusten arviointiin osallistuu myös liikennevaikutusten arviointeihin perehtynyt asiantuntija.

13 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

13.1 Nykytila

13.1.1 Maaperä

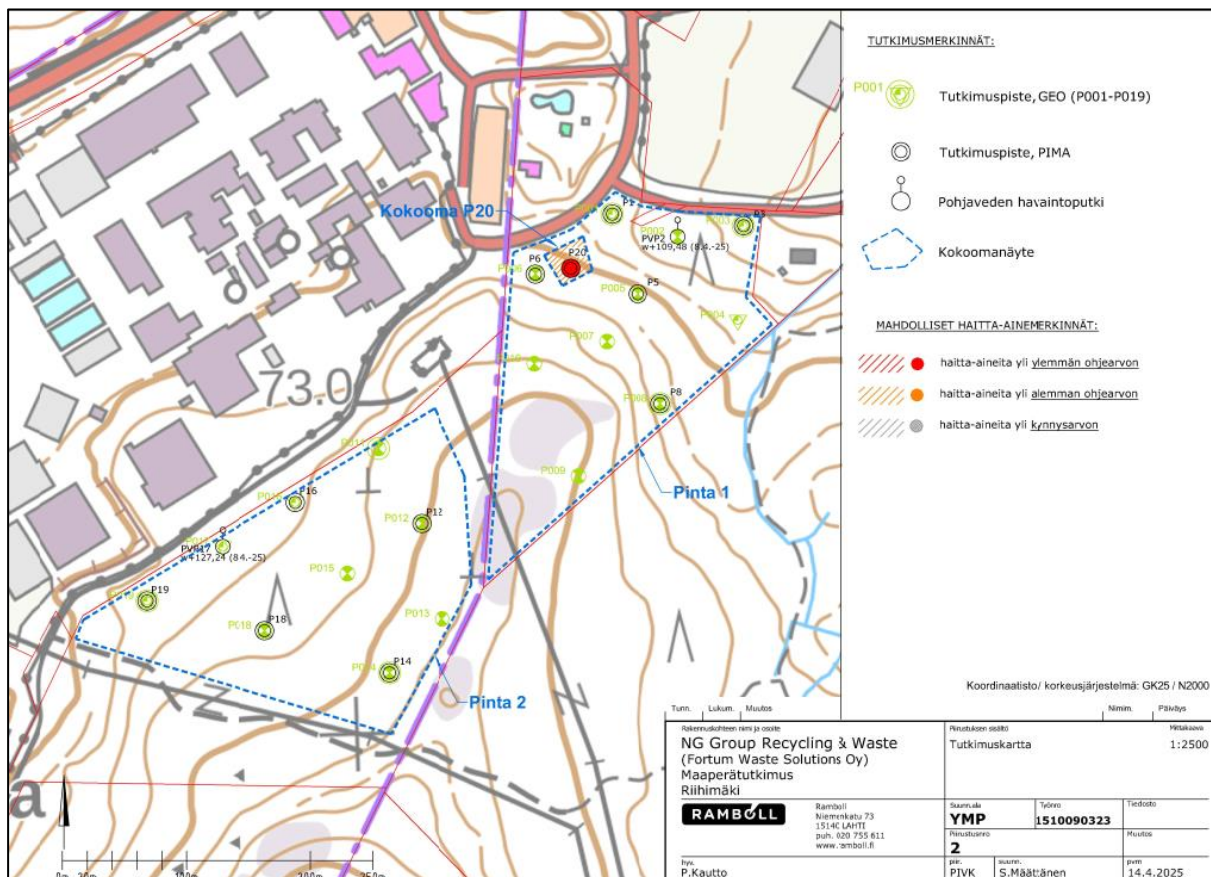
Molemmassa hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 hankealue sijoittuu Hatlamminmäen pohjoisrinteelle, jossa Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (1:20 000) mukaan pääasiallinen pohjamaalaji on hiekkamoreeni (Geologian tutkimuskeskus, 2025a) (Kuva 13-1). Hankevaihtoehdon VE1 alueen läntisessä kulmassa voi olla hiesua. Kallio on alle metrin syvyydessä maanpinnasta hankevaihtoehdon VE1 alueen itäosassa ja hankevaihtoehto VE2 alueen keskiosassa. Ympäristössä on muita jäätikön kerrostaman hiekkamoreenin peittämiä kalliomäkiä ja niiden välisissä painanteissa jäätikön sulamisvaiheessa kerrostuneita hienompirakeisia koheesiomaalajeja (savi ja hiesu). Hatlamminmäen lounaispuolelle muodostuneella Hatlamminsuolla on pääasiassa rahkaturvetta.



Kuva 13-1. Hankealueen ja sen lähialueiden pohjamaalajit sekä vedenkoskemattoman alueen raja-alue Hatlamminmäellä.

Lähistöllä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia tai tuuli- ja ranta-kerrostumia eikä harjajensuojeluohjelman kohteita. Lähin tällainen muodostuma (arvokas moreenimuodostuma, Korkeamäki) sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä.

Pohjatutkimuksen yhteydessä suoritettiin pilaantuneisuustutkimus, jossa otettiin maa- ja pohjavesinäytteitä. Tutkimusalueelle sijoitettiin yhteensä 20 kairakoneella tehtyä tutkimuspistettä P1-P20, joista 11:sta tutkittiin maaperän haitta-ainepitoisuuksia. Tutkimuspisteet sijoitettiin tasaisesti eri puolille aluetta (Kuva 13-2), huomioiden maanalaiset rakenteet (kaasuputki). Tutkimuspisteet ulotettiin enimmillään 3,5 metrin syvyyteen. Kolmessa tutkimuspisteessä todettiin täyttömaata ja tutkimuspisteen P20 alueella todettiin pintamaassa jätejakeita (mm. metalli, muovi ja lasi). Lisäksi pintamaasta otettiin kokoomänäyte tutkimusalueen lounais- ja koillisosista sekä erikseen tutkimuspisteen P20 alueelta. Maanäytteiden analyysituloksia verrattiin Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 asetettuihin kynnysarvopitoisuuksiin sekä alempiin ja ylempiin ohjearvopitoisuuksiin. (Ramboll, 2025b)



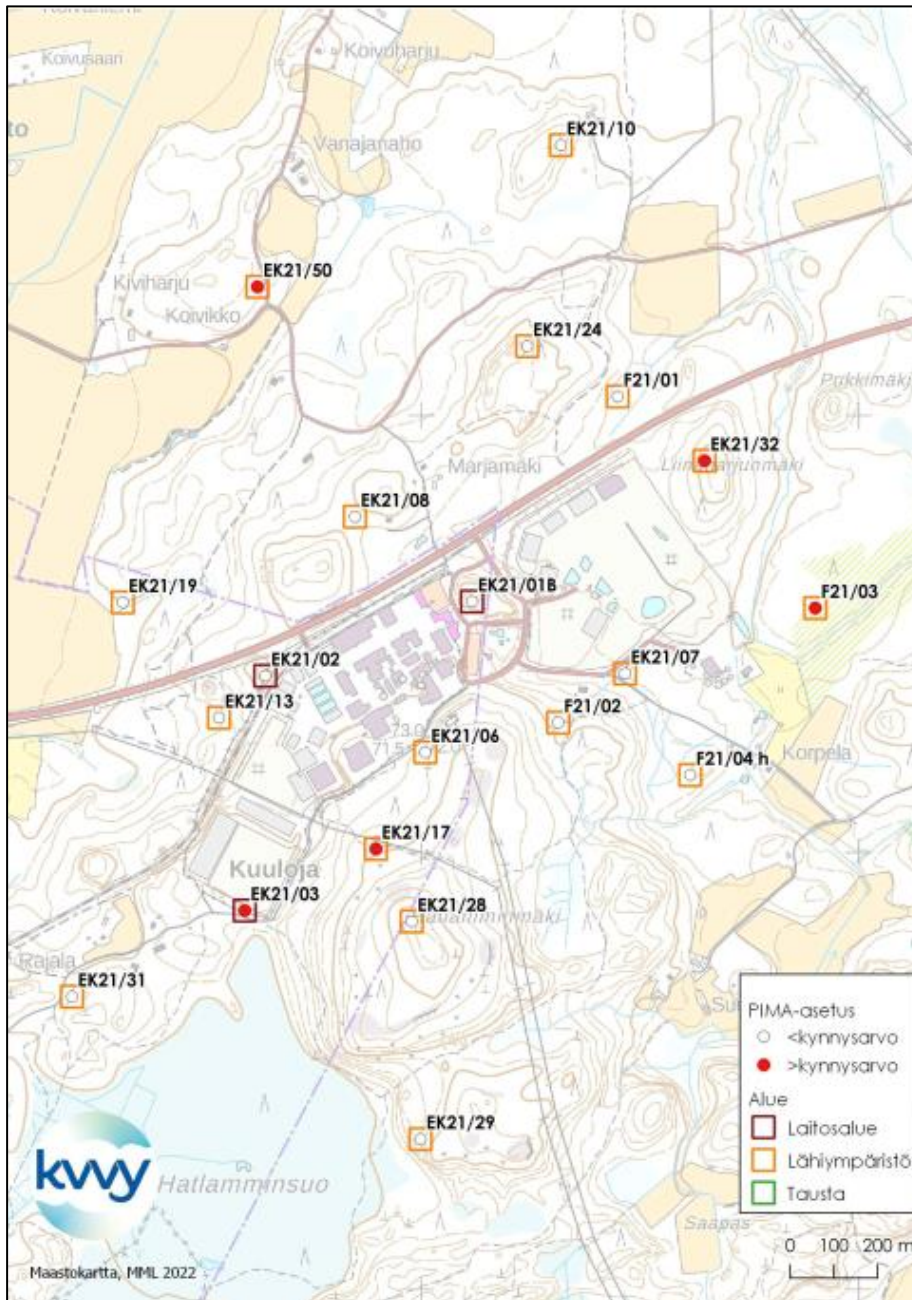
Kuva 13-2. Tutkimuskartta hankealueella toteutetusta maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksesta (Ramboll, 2025b).

Otetuissa maanäytteissä todettiin pääosin matalia haihtuvien hiilivetyjen pitoisuuksia (0–4,8 ppm) PID-kenttämittarilla. Korkein kentällä mitattu haihtuvien hiilivetyjen pitoisuus oli 27 ppm. Kenttäanalysaattorilla todettiin maanäytteessä P20 alemman ja ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus sinkkiä eri syvyyksiltä otetuissa näytteissä. (Ramboll, 2025b)

Laboratorioanalyysissä todettiin jätejakeita sisältäneeltä alueelta otetuissa maanäytteissä alemman ohjearvon ja ylemmän ohjearvon ylittävät pitoisuudet sinkkiä sekä kynnysarvon ylittävä pitoisuus antimonia. Muiden näytteiden pitoisuudet alittivat ohjearvot. Analyysitulosten perusteella suoritettiin viitearvovertailuun perustuva alustava maaperän pilaantuneisuuden arviointi. Viitearvovertailun perusteena käytettiin ylempiä ohjearvoja, koska tutkimusalueen katsottiin vertautuvan teollisuusalueeseen. Tutkimuksista laaditun raportin johtopäätösten mukaan tutkimuksissa todetut jätteet ja haitta-ainepitoiset maat todettiin maaperän pintakerroksessa, jotka todennäköisesti kaivetaan tulevien rakennustöiden yhteydessä. Ennen kaivutöiden aloittamista menettelytavoista tulee sopia ympäristöviranomaisen kanssa ja tarvittaessa työstä on tehtävä ELY-keskukselle ilmoitus pilaantuneen maan kunnostamisesta. (Ramboll, 2025b)

Viereisen jätevoimalan voimassa olevan tarkkailusuunnitelman mukaan laitosalueella ja sen lähiympäristössä on tehtävä viiden vuoden välein maaperätutkimus, jossa selvitetään humus- ja mineraalimaan raskasmetallien (elohopea, kadmium, sinkki, arseeni, kromi ja kupari), dioksiinien ja furaanien sekä PCB-yhdisteiden pitoisuuksia laitosalueelta kolmesta havaintopisteestä ja lähiympäristöstä 18 havaintopisteestä (Kuva 13-3). Lisäksi selvitykseen sisältyi kaksi taustapistettä, joista yksi sijaitti maaseudulla, metsäalueella noin 20

km tuotantolaitokselta koilliseen ja toinen taajamaympäristössä Riihimäen kaupungin keskustassa. (KVVY Tutkimus Oy, 2022)



Kuva 13-3. Epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet humusmaassa ja mineraalimaassa vuosien 2008, 2011, 2016 ja 2021 seurantatutkimuksessa. (KVVY Tutkimus Oy, 2022)

Maaperätutkimuksia on suoritettu vuodesta 1996 lähtien. Viimeisin maaperätutkimus toteutettiin vuonna 2021. Hankevaihtoehdon VE1 alueella sijaitsee kaksi näytepistettä, joista ei todettu Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 asetettujen kynnysarvopitoisuuksien ylittäviä pitoisuuksia analysoituja haitta-aineita. Heti hankealueen lounaispuolella sijaitsevan näytepisteen (EK21/17) humusnäytteestä on todettu lievästi kynnysarvon (0,5 mg/kg) ylittävät pitoisuudet (0,59–0,74 mg/kg) elohopeaa vuosina 2008, 2011, 2016 ja 2021. (KVVY Tutkimus Oy, 2022)

Tämänhetkisen tasaussuunnitelman mukaan osa-alueen A leikkaustaso on +113 m mpy ja osa-alueen B +128,3 m mpy. Näiden tasojen mukaan osa-alueella A tehdään

maaleikkauksia 34 000 m³tr ja osa-alueella B 117 000 m³tr. Täyttöjä tehdään osa-alueella A 14 000 m³tr ja osa-alueella B 45 000 m³tr. Molemmilta osa-alueilta poistetaan pintamaata 4 000 m³tr. (Ramboll, 2025c)

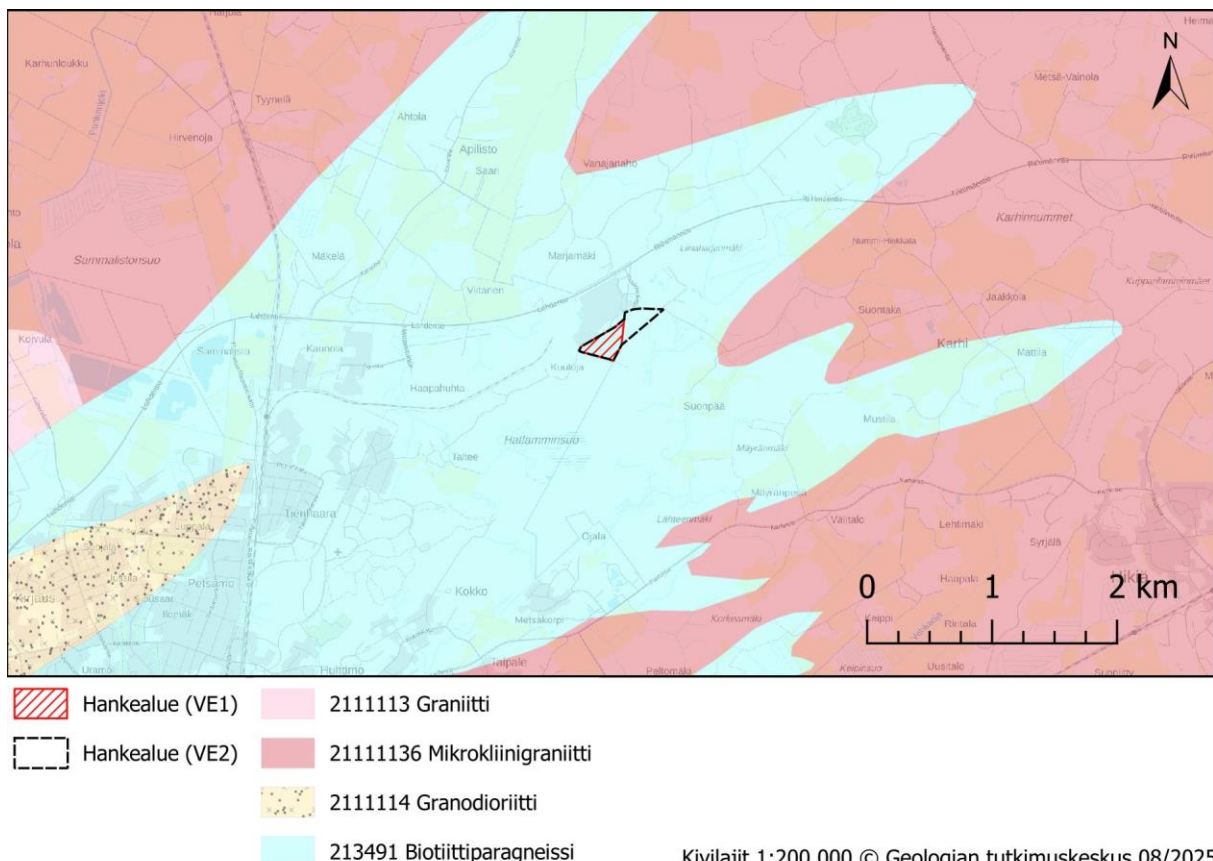
Suunniteltujen toimintojen lähellä on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkittyjä kohteita. Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti,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

Nykyinen jätteenpolttolaitos ja hankealueen kiinteistö ovat MATTI-rekisterissä tunnuksella 100307467. NG Nordic Oy:n Hausjärven materiaalikeskus (Luku 2.1.3) nykyisen jätteenpolttolaitosalueen itäpuolella on MATTI-rekisterissä tunnuksella 100307661. (Syke 2025c)

Hankealue on Litorinarajan yläpuolella, eikä alueen kallioperässä ole mustaliuskeita, joten hankealueella ei odoteta esiintyvän happamia sulfaattimaita.

13.1.2 Kallioperä

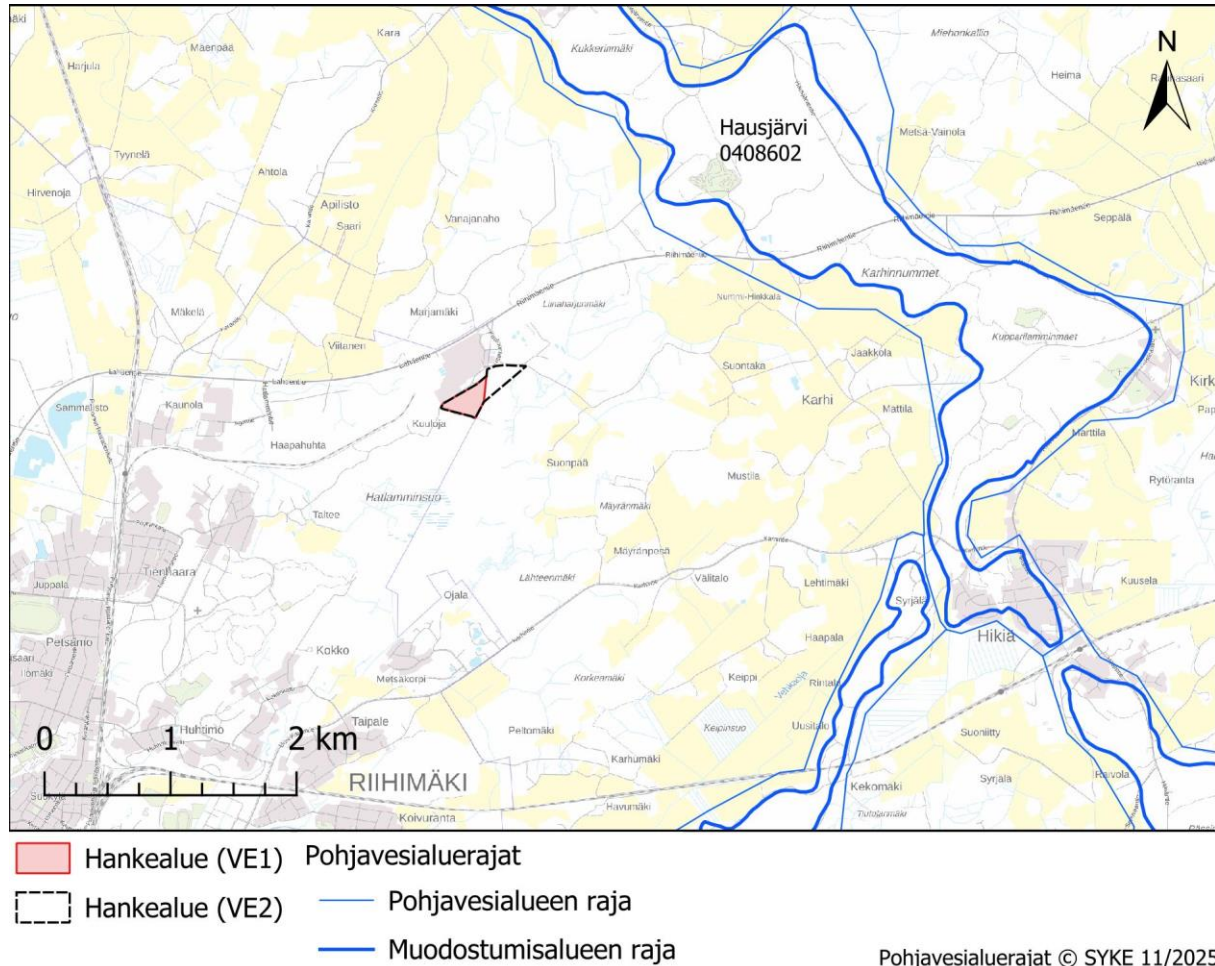
Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (1:200 000) mukaan kallioperä koostuu biotiittiparagneisista (Geologian tutkimuskeskus 2025b) (Kuva 13-4). Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita tai kivikkoja. Lähin tällainen alue (arvokas kallioalue, Miehonkallio) sijaitsee hankealueesta noin kolme kilometriä koilliseen. Geologian tutkimuskeskuksen aineistojen perusteella hankealuetta lähin siirros tai hiertovyöhyke on lounas-koillissuuntainen Lopin hiertovyöhyke noin 900 metriä hankealueesta länteen.



Kuva 13-4. Kallioperän kivilajikoostumus hankealueella ja sen läheisyydessä.

13.1.3 Pohjavesi

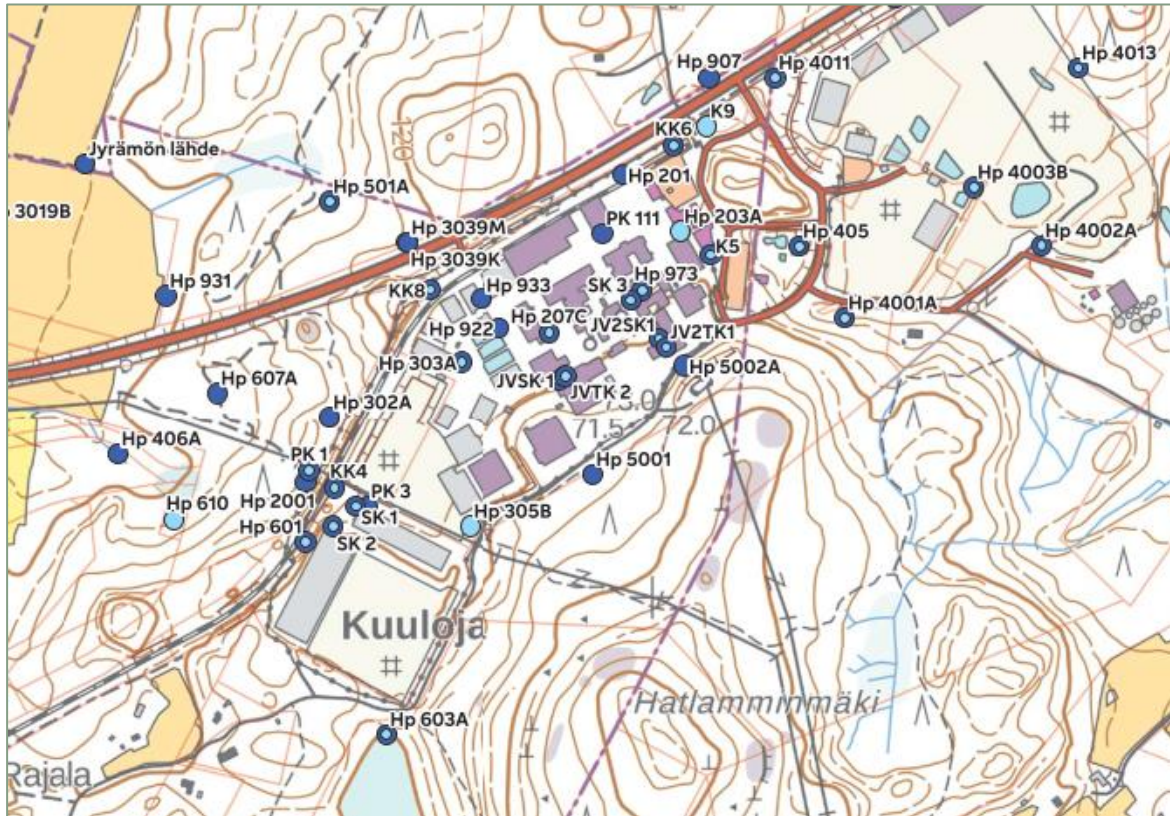
Hankkeen toimintoja ei sijoitu pohjavesialueelle (Kuva 13-5). Lähin luokiteltu pohjavesialue Hausjärvi (1-luokka, 0408602) on hankevaihtoehtoon VE2 alueesta noin 1,5 kilometriä koilliseen (Syke 2025d).



Kuva 13-5. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.

Pohjatutkimuksien yhteydessä suoritettiin pilaantuneisuustutkimus, jossa otettiin maa- ja pohjavesinäytteitä. Tutkimusalueelle asennettiin kaksi pohjaveden havaintoputkea (Kuva 13-2), joista analysoitiin tavalliset pohjaveden laatuparametrit sekä haitta-aineista metallit, PAH-yhdisteet, öljyhiilivedyt C₁₂–C₄₀ ja kloorattujen alifaattisten yhdisteiden pitoisuudet. Tutkimuksista laaditun raportin mukaan analysoidut perusparametrit ovat pohjavedelle tyypillisellä tasolla. Vesinäytteissä ei todettu haitta-ainepitoisuuksia. (Ramboll, 2025b)

Lisäksi laitosalueella ja sen ympäristössä tehdään laajaa pohjaveden tarkkailua (Kuva 13-6), jossa hankevaihtoehtojen alueelta on mukana kaksi pohjaveden havaintoputkea (Hp 5001 ja Hp 4001A). Havaintoputken Hp 5001 vesinäytteissä on tavallisesti ollut laitosalueen ulkopuolisten tutkimuspisteiden matalin pH ja sähkönjohtavuus sekä kohonneita metallipitoisuuksia. Havaintoputken Hp 4001A vesinäytteissä oli vuonna 2024 matala pH (5,8–5,9) ja kohonneita pitoisuuksia metalleja sekä vuonna 2023 matala pitoisuus dikloorimetaania.

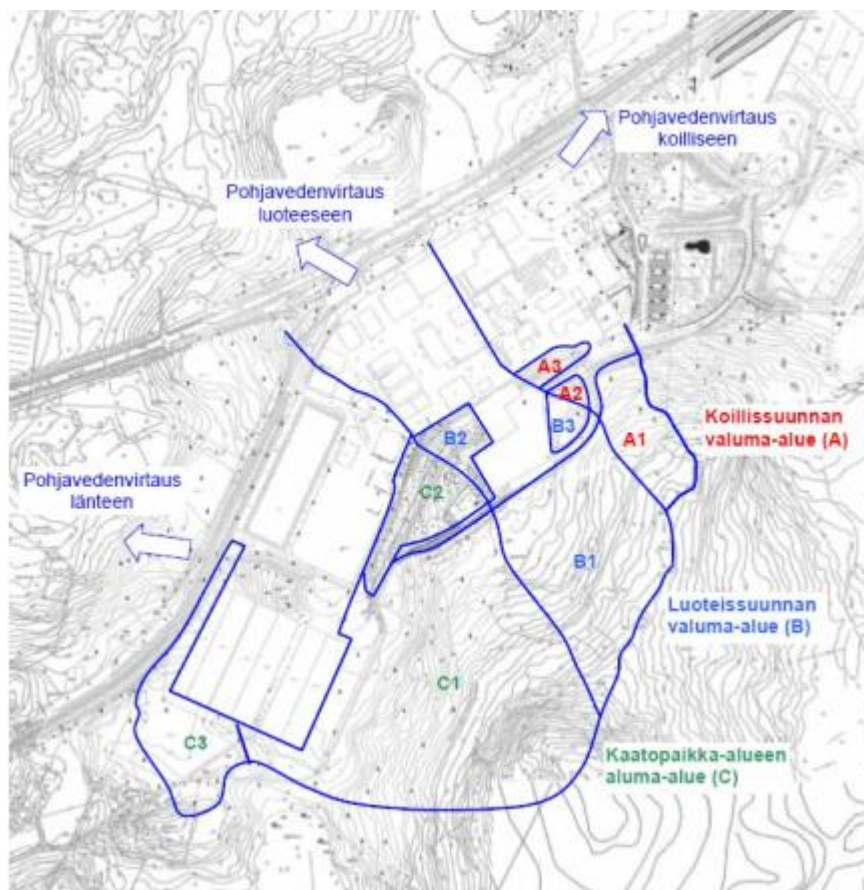


Kuva 13-6. Hankealuetta lähimmät Riihimäen laitosalueen ja Hausjärven materiaalikeskuksen ympäristövaikutusten tarkkailuohjelman pohjaveden tarkkailupisteet (KVVY Tutkimus Oy 2025).

Nykyisellä laitosalueella on ollut käynnissä pohjaveden suojaumpaus vuonna 1996 ta-
 pahtuneen liuotinvuodon seurauksena. Suojaumpaus käynnistettiin 1990-luvulla alueen
 pohjaveden pilaantuneisuuden hallitsemiseksi ja poistamiseksi. Tällä hetkellä suojaump-
 pausta jatketaan ylläpitotoimenpiteenä rakennusten perustusten kuivana pitämiseksi sekä
 estämään pohjaveden haitta-aineiden leviämistä laitosalueen ulkopuolelle.

Vuonna 2024 laaditun suojaumpauksen yhteenvetoraportin (Fortum 2024) mukaan lai-
 tosalueen pohjavedessä on kloorattuja hiilivetyjä (kloorimetaani, dikloorimetaani, vinyyli-
 kloridi, tri- ja tetrakloorieteeni), haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (muun muassa bentseeni,
 tolueeni, MTBE), PCB- ja PAH-yhdisteitä ja torjunta-aineita (muun muassa atratsiini).

Laitosalueella on kaksi vedenjakajaa, jotka ohjaavat pohjaveden virtausta länteen, luotee-
 seen ja pohjoiseen (Kuva 13-7). Laitosalue sijaitsee kalliopainanteessa, jossa vettä johta-
 van hiekkamorenin yläpuolella on tiivis savi-/silttikerros, joka eristää yläpuolellaan täyttö-
 ja rakennekerroksissa virtaavan veden orsivedeksi. Orsivesi koostuu rakennekerrosten läpi
 suotautuvista pintavesistä ja laitosaluetta eteläpuolella sijaitsevalta Hatlamminmäeltä vir-
 taavasta pohjavedestä. (VTT 2008)



Kuva 13-7. Nykyiselle laitosalueelle suuntautuvien pinta- ja pohjavesien valuma-alueet (VTT 2008). Hankealue sijoittuu Hatlamminmäen luoteisrinteelle valuma-alueille C1, B1 ja A1.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole talousvesikäytössä olevia tai maalämpökaivoja. Olemassa olevan laitosalueen vaikutustarkkailussa on yksi talousvesikaivo. Vaikutustarkkailussa kaivosta on otettu näytteitä, joissa ei ole todettu poikkeavuuksia.

Pohjavesivaikutusten arvioinnin tueksi kartoitettiin mahdolliset pora-, rengas ja maalämpökaivot noin 500 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdon VE2 rajauksesta. Kaivokartoituksen selvitysalueen sisällä on 17 yksityisessä omistuksessa olevaa kiinteistöä. Näistä 10 on NG Nordic Oy:n omistuksessa, joten ne jätettiin pois kartoituksesta. Kaivokartoitus sisälsi kiinteistönomistajien haastattelut, kirjalliset kyselyt sekä maastokäynnit, joiden aikana kerättiin tietoa kaivojen sijainnista, rakenteista, käyttötarkoituksesta sekä kunnosta. Lisäksi kolmesta talousvesikaivoista otettiin vesinäytteet. Maastokäynnit toteutettiin lokakuun alussa 2025. Maastokäynnit tehtiin niille kolmelle kiinteistölle, joilla selvitysten mukaan sijaitsee kaivo ja joiden omistajat antoivat luvan kaivon mittaamiseen. Muiden kiinteistöjen kaivoja ei mitattu, koska omistajiin ei saatu yhteyttä puhelimitse eikä kiinteistökäynnin yhteydessä. Kolmeen kiinteistöön ei saatu yhteyttä puhelimitse eikä kirjeitse.

Kartoituksen perusteella kartoitusalueella sijaitsee viisi talousvesikaivoa, jotka sijaitsevat noin 400–500 metrin etäisyydellä. Kartoitusalueella ei sijaitse maalämpökaivoja.

Kaivokartoituksen menetelmät ja tulokset on esitetty kartoituksesta laaditussa toimenpideraportissa, joka on esitetty liitteessä 3.

13.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista muun muassa vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus ja kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia. Pohjaveteen kohdistuu vaikutuksia erityisesti rakentamisen aikana, mutta louhinta ja rakentaminen myös muuttavat pysyvästi paikallisia pohjavesiolosuhteita.

YVA-ohjelmassa on kuvattu maa- ja kallioperän sekä pohjaveden nykytila alueilta, joille hankkeen toimintoja sijoittuu sekä niiden ympäristöstä. Lähteinä on käytetty mm. Geologian tutkimuskeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Hämeen ELY-keskuksen julkisesti saatavilla olevia tietoja sekä NG-Nordic Oy:n toimittamia tutkimus- ja tarkkailutuloksia. Tietojen ajantasaisuus tarkistetaan ja nykytilan kuvausta täydennetään tarpeellisin osin YVA-selostuksessa.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan suunnitellun toiminnan aiheuttamien muutosten osalta vertaamalla sitä nykytilanteeseen. Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutuksen ulottuvat. Vaikutuksia pohjaveteen arvioidaan noin 500 metrin etäisyydelle. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen.

Pohjavesivaikutusten osalta esitetään arvio hankealueen rakentamisen vaikutuksista olemassa olevan laitosalueen pohjavesiolosuhteisiin ja pohjaveden haitta-aineiden leviämiseen.

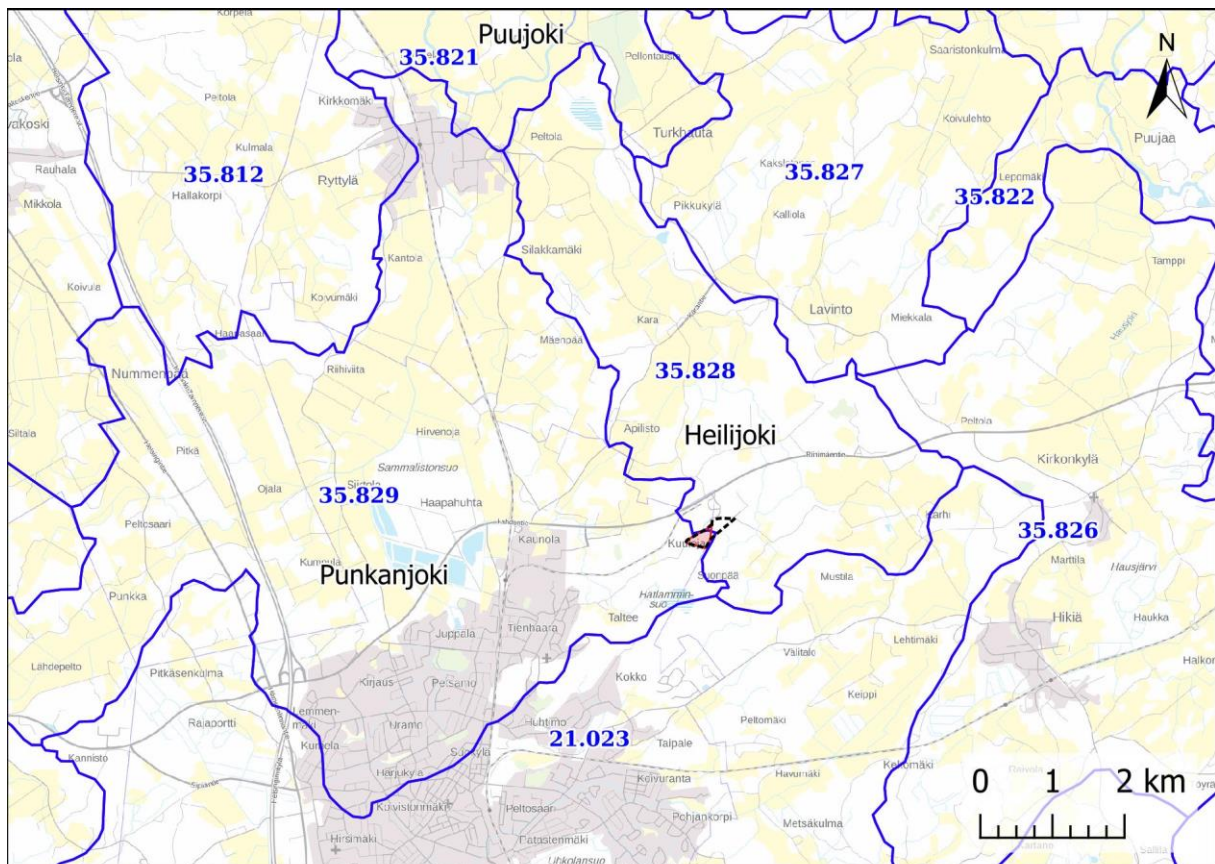
Lisäksi arvioidaan haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys sekä arvioidaan poikkeustilanteen vaikutukset ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen toimintojen alueilla tehtyjä maaperän ja pohjaveden tilaa koskevia selvityksiä sekä muita tutkimuksia.

Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Arvioinnin suorittaa maa- ja kallioperään ja pohjaveteen erikoistunut asiantuntija.

14 PINTAVEDET

14.1 Nykytila

Hankealueen lounaispuoli sijaitsee kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaottelun mukaisesti Punkanjoen valuma-alueella (35.829) ja koillispuoli Helijoen valuma-alueella (35.828). Punkanjoen valuma-alueen kokonaispinta-ala on noin 48 km² ja Helijoen noin 19 km². Punkanjoen ja Helijoen valmua-alueet sijaitsevat Vanajan reitillä, Kokemäenjoen päävesistöalueella (35). Valuma-alueiden rajaukset on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 14-1).



- Hankealue (VE1)
- Hankealue (VE2)
- Pintavesien virtausmalli: Valuma-alueet, kolmas jakovaihe

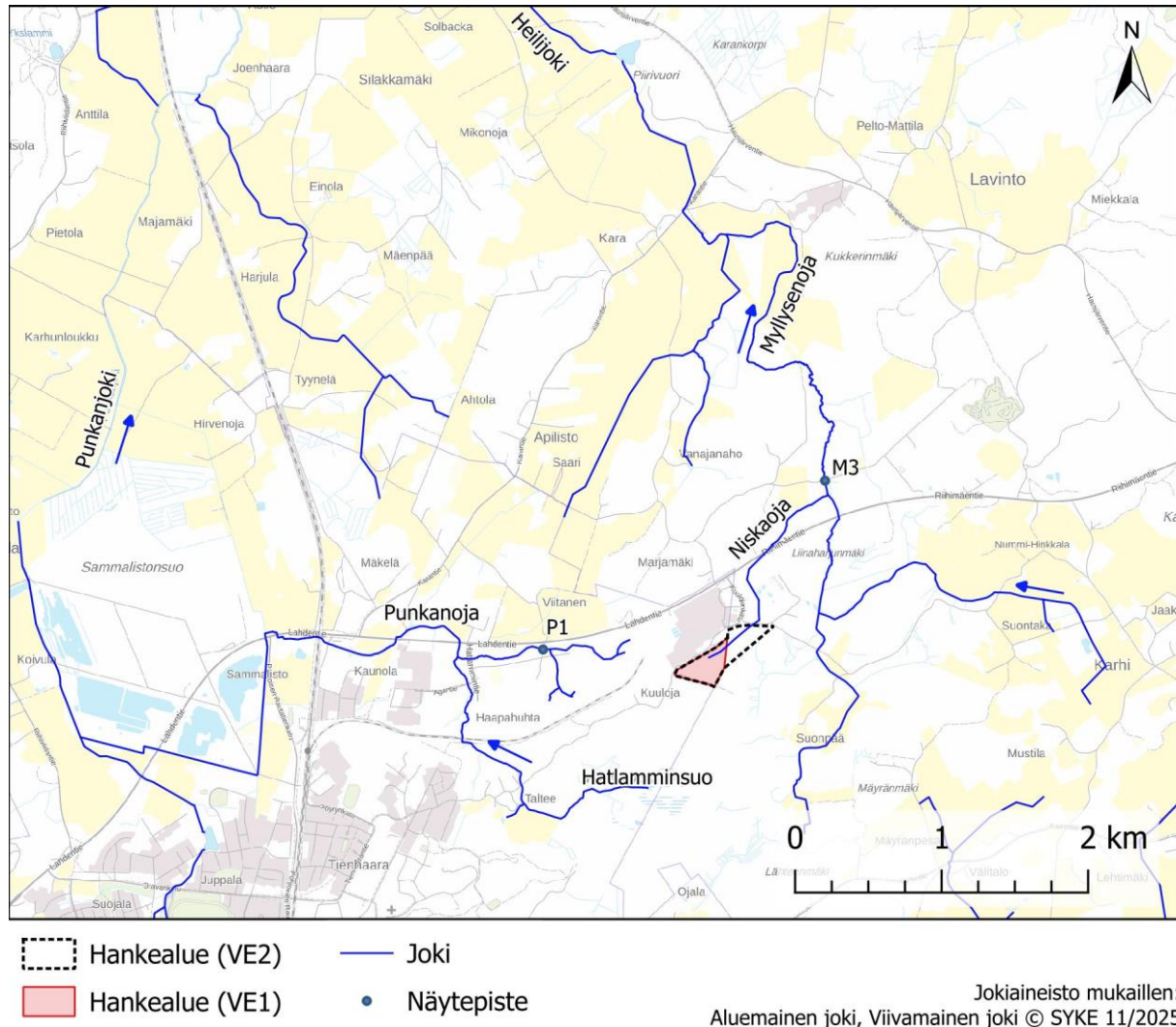
Valuma-aluejako © SYKE 11/2025

Kuva 14-1. Valuma-alueiden rajat kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaottelun mukaisesti.

Hankealuetta lähimmät ojat ovat Punkanoja (etäisyys hankealueesta noin 350 metriä) sekä Myllysenoja (etäisyys hankealueesta noin 550 metriä). Punkanoja laskee Punkanjokeen noin 4,2 kilometrin päässä hankealueesta. Myllysenoja laskee Piirilammen kautta Helijokeen noin 3,8 kilometrin päässä hankealueesta.

Punkanjoki ja Helijoki yhdistyvät Puujokeen noin 6,5 kilometrin päässä hankealueesta. Lisäksi hankealueen eteläpuoliselta Hatlamminsuolta alkaa Punkanojaan liittyvä uoma

(etäisyys hankealueeseen noin 800 metriä). Uomien sijainti on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 14-2).



Kuva 14-2. Hankealueen lähistön uomat sekä näytteenottopisteet P1 ja M3.

Puujoki on luokiteltu suureksi kangasmaiden joeksi. Puujoen ekologinen tila on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukauden mukaisessa luokittelussa tyydyttäväksi, biologisten muuttujien sekä fysikaalis-kemiallisten muuttujien ollessa tyydyttävällä tasolla ja hydrologis-morfologisten muuttujien ollessa välttävällä tasolla. Puujoen kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi. Puujoen tilaa heikentävät muun muassa turvetuotannon pistekuormitus ja hajakuormituksen osalta maatalous, metsätalous sekä haja- ja loma-asutus. Puujoen yläosa on uittoperattu ja Vuolteenkosken pato muodostaa jokeen vaellusesteen. (Syke 2025e)

Punkanjoki on luokiteltu pieneksi savimaiden joeksi. Punkanjoen ekologinen tila on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukauden mukaisessa luokittelussa tyydyttäväksi, biologisten muuttujien, fysikaalis-kemiallisten muuttujien ja hydrologis-morfologisten muuttujien ollessa tyydyttävällä tasolla. Punkanjoen kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi. Punkanjoen tilaa heikentävät muun muassa turvetuotannon pistekuormitus ja hajakuormituksen osalta merkittävältä osin maatalous. Punkanjokea on perattu noin 6 kilometriä Puujoen suusta ylöspäin. (Syke 2025e)

Helijoen tilaa ei ole luokiteltu 3. suunnittelukauden mukaisessa luokittelussa.

Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMi-hankkeessa Myllysenojan ja Heilijoen luonnontilaisuus arvioitiin tasolle 3. Punkanojan osalta ojan alkupään luonnontilaisuus arvioitiin tasolle 3 ja loppuosuus, noin 1,5 kilometriä ennen Punkanjokeen yhdistymistä, tasolle 1. Luonnontilaisuuden arvioinnissa asteikkona on 1–5, jossa 1 on suojeluarvoltaan vähäinen ja 5 täysin luonnontilainen. Luokka 3 vastaa tilaa, joka on heikentynyt. Luokka 1 vastaa voimakkaasti heikentynyttä tilaa.

Punkanojan sekä Myllysenojan vedenlaatua seurataan osana Riihimäen laitosalueen ja Hausjärven materiaalikeskuksen ympäristövaikutusten yhteistarkkailua. Ohessa esitetyt tarkkailupisteet P1 ja M3 on valittu, koska ne edustavat nykyisen laitoksen alapuolisien uomien tilaa. Yhteistarkkailun osana seurataan yhteensä 12 pintavesipistettä, joista osa sijaitsee myös laitoksen yläpuolella.

Yhteistarkkailun pintavesipisteen P1 analyysitulokset on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 14-1) vuosien 2019–2024 osalta. P1 -pisteen vedenlaadun tarkkailu suoritetaan ulkopuolisena tarkkailuna.

Taulukko 14-1. Pintaveden tarkkailupiste P1, Punkanoja, 2019–2025. (KVVY Tutkimus Oy 2025)

Suure	Yk-sikkö	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Lämpötila	°C	7,16	-0,10	20,20
Sameus	NTU	19,37	4,60	57
Kiintoaine	mg/l	8,31	2,30	24
Sähkönjoht.	mS/m	14,32	7,10	22
pH	-	6,94	6,50	7,40
O ₂ %	kyll-%	78,60	70	93
Kokonaistyppe, N	µg/l	1 036	240	3400
Kokonaisfosfori, P	µg/l	48,17	25	120
Sulfaatti, SO ₄	mg/l	13,57	7,10	24
Kloridi, Cl ⁻	mg/l	13,72	4,40	27
Alumiini, Al, liuk.	µg/l	445	34,00	720
Arseeni, As, liuk.	µg/l	0,47	0,34	0,67
Barium, Ba, liuk.	µg/l	9,94	5,70	16,00
Kadmium, Cd, liuk.	µg/l	0,03	<0,03	<0,08
Kromi, Cr, liuk.	µg/l	0,62	<0,05	1,10
Kupari, Cu, liuk.	µg/l	2,77	1,00	4,20
Elohopea, Hg, liuk.	µg/l	0,01	<0,005	0,01
Rauta, Fe	µg/l	1 150	370	2 900
Rauta, Fe, liuk.	µg/l	438	240	800
Nikkeli, Ni, liuk.	µg/l	1,13	0,58	1,50
Molybdeen, Mo, liuk.	µg/l	0,48	0,36	0,53
Antimoni, Sb, liuk.	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Lyijy, Pb, liuk.	µg/l	0,24	<0,1	0,45
Vanadiini, V, liuk.	µg/l	1,21	0,44	1,70
Sinkki, Zn, liuk.	µg/l	2,41	<1	4,30

Yhteistarkkailun osana vedenlaatua seurataan myös Myllysenojasta tarkkailupisteestä M3. Pisteestä M3 tarkkailu suoritetaan omaavontana. Analyysitulokset vuosien 2020–2024 osalta on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 14-2). Pisteellä M3 havaittiin myös pieni määrä öljyhiilivetyjä (C10-C40, 50 µg/l) vuoden 2024 tarkkailussa. (KVVY Tutkimus Oy 2022–2025)

Taulukko 14-2. Pintaveden tarkkailupiste M3, Myllysenoja, 2021–2024. (KVVY Tutkimus Oy 2022–2025)

Suure	Yksikkö	Minimi	Maksimi	Keskiarvo
pH	-	7	7,7	7,34
johtokyky	mS/m	18,3	32,5	23,8
Fluoridi, F-	mg/l	0,15	0,19	0,17
Kloridi, Cl-	mg/l	12,1	30	18,03
Sulfaatti, SO ₄ ²⁻	mg/l	22,6	41	30,23
Alumiini, Al, liuk.	µg/l	32,11	440	242
Antimoni, Sb, liuk.	µg/l	0,08	1	0,58
Arseeni, As, liuk.	µg/l	0,6	1,3	0,89
Barium, Ba, liuk.	µg/l	4	22	14,79
Elohopea, Hg, liuk.	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Kadmium, Cd, liuk.	µg/l	0,01	0,07	0,03
Kromi, Cr, liuk.	µg/l	0,12	0,72	0,43
Kupari, Cu, liuk.	µg/l	0,98	3,2	2,29
Lyijy, Pb, liuk.	µg/l	0,04	0,3	0,10
Molybdeeni, Mo, liuk.	µg/l	0,9	8	2,61
Nikkeli, Ni, liuk.	µg/l	0,65	2,2	1,29
Rauta, Fe, liuk.	µg/l	0,68	1 000	464
Sinkki, Zn, liuk.	µg/l	0,12	14	3,95
Vanadiini, V, liuk.	µg/l	0,59	1,7	1,06

NG Nordic:in nykyiseltä jätteenpolttolaitoksen alueelta ei johdeta hulevesiä ympäristöön, vaan kaikki alueella kertyvät sade- ja sulamisvedet kerätään keräilyaltaisiin. Keräilyaltaista vedet johdetaan edelleen laitosalueen vesien käsittelylaitokselle käsiteltäväksi ja hyödynnetään prosessivetenä. Ylimäärä, jota ei pystytä hyödyntämään laitoksella, johdetaan puhdistuksen jälkeen kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Muilta laitosteknologiaisuuden alueilta kuitenkin johdetaan nykytilassa puhtaita hulevesiä Myllysenojaan ja Punkanojaan.

Suunnitellun hankealueen suunnasta, eli nykyisen laitoksen kaakkoispuolelta Hatlamminmäeltä, tulevat hulevedet johdetaan putkitettuna nykyisen laitosalueen halki Punkanojan suuntaan.

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella.

14.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella. Ympäristön nykytilan tiedot sekä laitosalueelta pois johdettavien vesien määrät ja purkupaikkojen tiedot päivitetään tarvittavilta osin arviointiselostukseen. Arvioinnissa huomioidaan myös yhteistarkkailun tulokset.

Hankkeen käytönaikaiset vesistövaikutukset pintavesiin voivat muodostua jätevedenpuhdistamolle johdettavien jätevesien määrän ja laadun kautta sekä alueelta pois johdettavien hulevesien vaikutuksesta. Hulevesien vaikutukset kohdistuvat pääasiassa lähimpiin uomiin. Rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset muodostuvat pääasiassa maa-ainesten käsittelyn sekä mahdollisten louhintojen aikana syntyvistä työmaavesistä. Työmaavesien

johtamisen vaikutukset kohdistuvat lähimpiin uomiin, mahdolliset samentumisvaikutukset ulottuvat tyypillisesti joitain satoja metrejä. Työmaavesien johtamisreitit ja käsittely tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa. Rakentamisen aikaisten pintavesivaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös mahdolliset pilaantuneet maa-ainekset ja niiden vaikutus vesien laatuun. Hankkeen vesistövaikutukset arvioidaan kuormitustietojen perusteella. Vaikutukset arvioidaan kohteena olevien luokiteltujen vesimuodostumien ekologisen ja kemiallisen tilan sekä purojen vedenlaadun ja luonnontilaisuuden osalta.

Vesistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tekee pintavesiin erikoistunut vesistöasiantuntija.

15 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

15.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee eteläboreaalaisella kasvillisuusvyöhykkeellä, Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon alueella (2a), Etelä-Hämeen eliömaakunnassa. Alue sijoittuu pohjoisenpuoleiseen rinteeseen ja rajautuu pohjoisreunaltaan Talteentiehen ja muuten ympäröiviin metsäalueisiin.

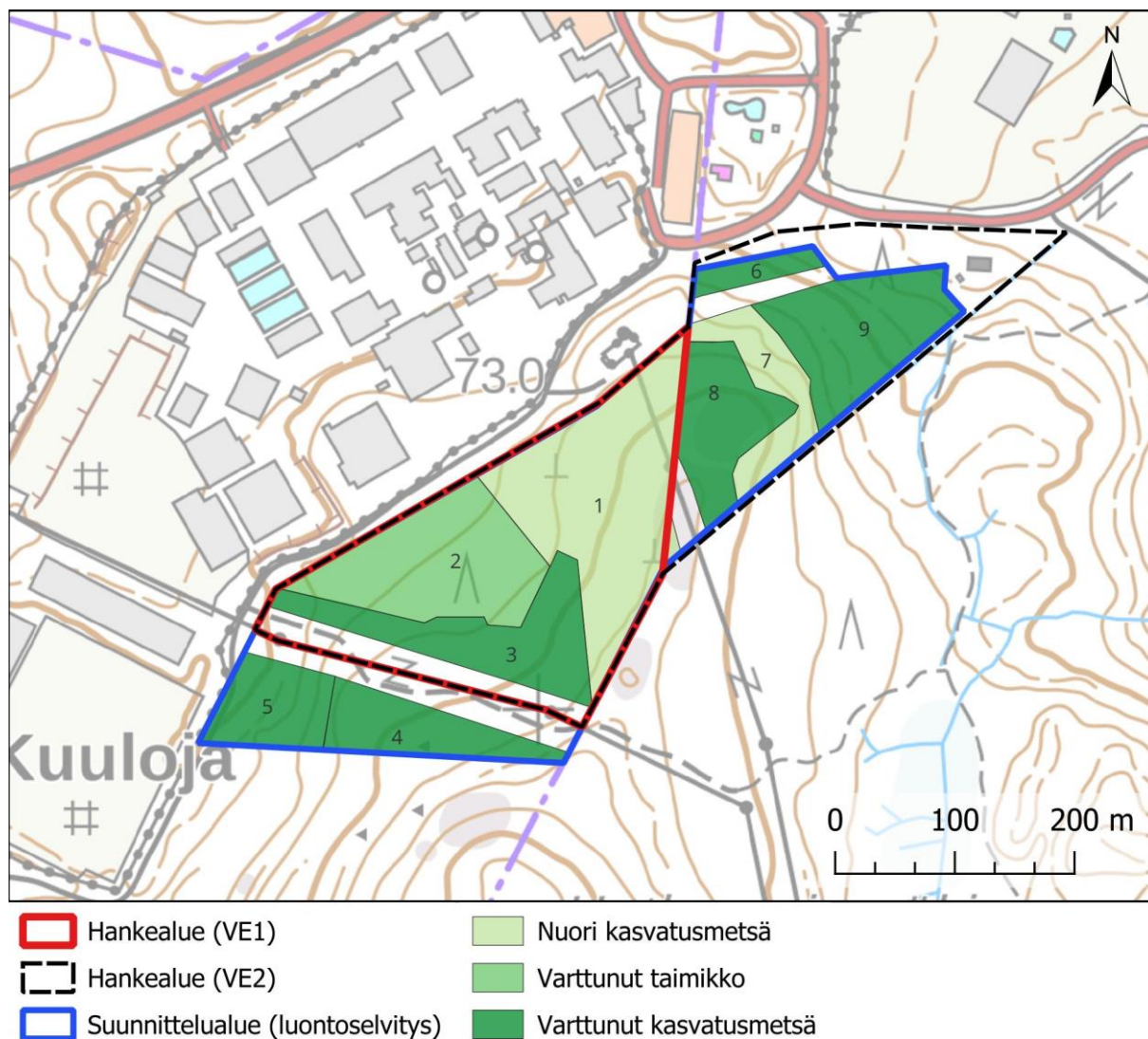
Hankealueella on tehty keväällä 2024 ja 2025 kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskeva luontoselvitys, ja hankealueelle tehtiin maastokäynnit 30.5.2024 ja 9.5.2025 (FM biologi, Tarja Ojala). Maastokäynneillä selvitettiin alueen luonnon yleispiirteet ja luonnonarvojen kannalta huomioitavat kohteet. Erityistä huomiota kiinnitettiin seuraaviin kohteisiin:

- vesilain (2. luku 11 §) mukaan suojellut vesiluontotyytit
- luonnonsuojelulain (64 §) mukaan suojellut luontotyytit
- uhanalaiset luontotyytit (Kontula & Raunio 2018)
- suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymät
- vieraslajien esiintymät.

Luontoselvityksen laadinnassa on käytetty ohjeistuksena teosta Mäkelä & Salo 2023.

Alueen yleisilme on kivinen ja melko karu. Metsät ovat pääosin varttuneita taimikoita tai nuoria/varttuneita kasvatusmetsiä. Alueen itäreunalla on hakkuukypsää kuusikkoa ja länsireunalla hakkuukypsää mänty/kuusisekametsää. Länsireunan kuusivaltaista puustoa, joka rajautuu Hatlamminsuon/mäen SL-alueeseen, on hoidettu hakkuin, jotka tähtäävät eri-ikäisrakenteiseen metsään. Alueen metsätyyppi on pääasiassa kivinen mustikkatyyppi (MT), lisäksi itäreunan kuusikossa ja paikoitellen rinteiden tyvellä kasvillisuus on käenkaali-mustikkatyyppiä (OMT). Karut kallionlakialueet ovat puolukka- ja kanervatyyppiä (VT ja CT).

Luontoselvityksen yhteydessä ei tehty havaintoja uhanalaisista tai huomionarvoisista kasvilajeista tai luontotyypeistä, eikä alueella ole vesilain tarkoittamia arvokkaita pienvesikohteita. Myöskään lajitietokeskuksen aineistossa ei hankealueelta ole havaintoja uhanalaisista kasvilajeista. Lähin metsälain tarkoittama erityisen tärkeä elinympäristö, karukkokankaita vähätuottoisempi alue, on hankealueen eteläpuolella noin 600 metrin etäisyydellä Hatlamminsuon ja voimajohdon välissä. Hankealueen metsien kehitysluokat on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 15-1).



Suunnittelualueen metsikkökuvio ja puuston kehitysluokat © AFRY 2025

Kuva 15-1. Hankealueen metsien kehitysluokat.

15.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen ja suojellisesti huomionarvoisiin lajeihin sekä arvokkaisiin luontokohteisiin. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon ja hankealueella vuosin 2024 ja 2025 tehtyihin luontoselvityksiin.

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 kokonaismerkittävydestä.

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. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa. Kasvillisuusvaikutukset arvioi kokenut biologi.

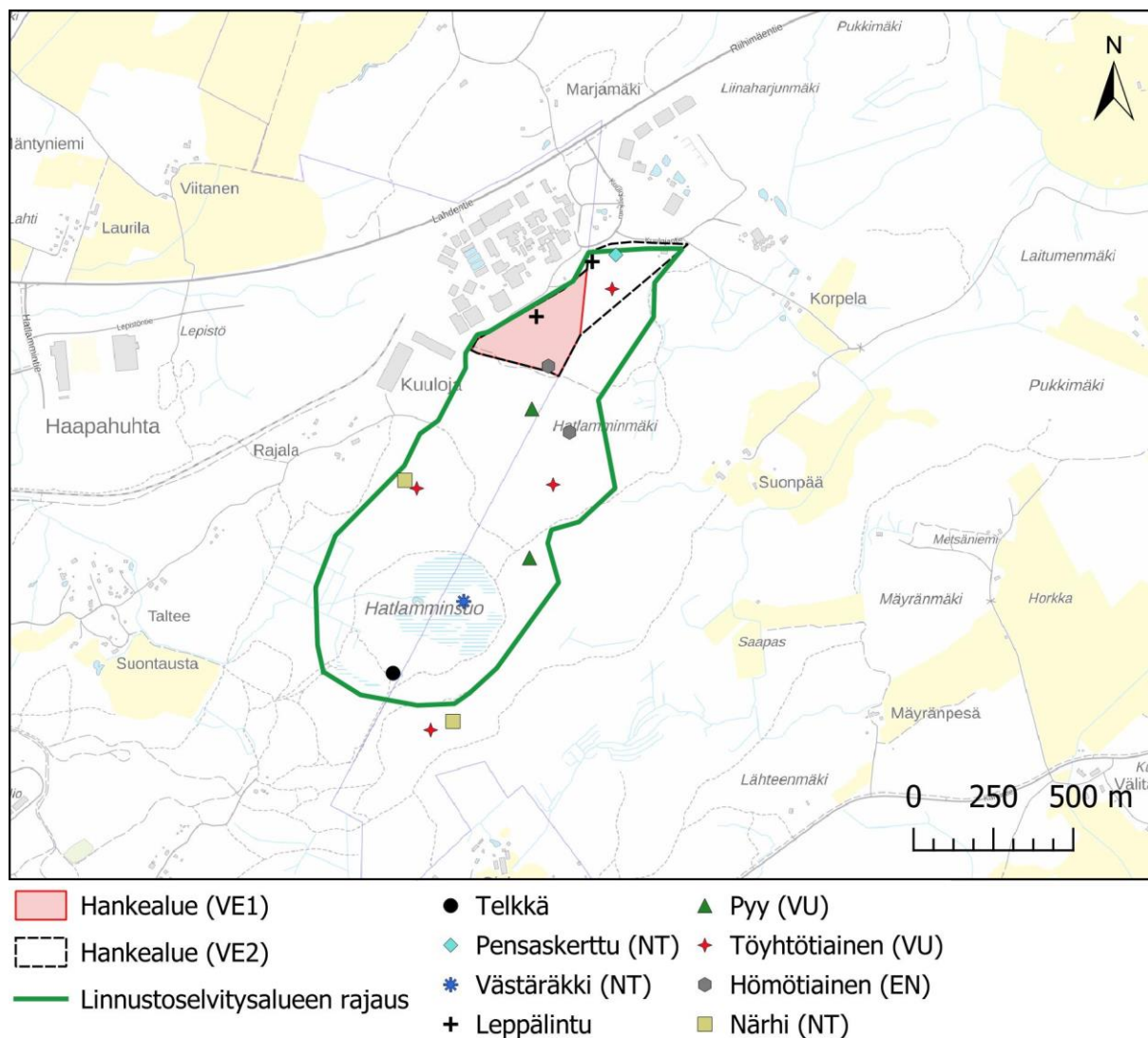
16 LINNUSTO

16.1 Nykytila

Hankealueen sekä laajemmin Hatlamminsuon ja Hatlamminmäen linnustoa selvitettiin pesimälinnusto- ja pöllöselvityksen avulla kevään ja kesän 2025 aikana (Avescapes Oy 2025). Selvitysalueella havaittiin yhteensä kahdeksan huomionarvoisen lintulajin reviirejä (Kuva 16-1). Eniten reviirejä (4 kpl) todettiin töyhtötiaisella, joka on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Lisäksi havaittiin kaksi pyyn (VU; EU:n lintudirektiivin I-liite), kaksi leppälinnun (Suomen kansainvälinen vastuulaji), kaksi hömötiaisen (erittäin uhanalainen, EN), pensaskertun (silvälläpidettävä, NT) ja kaksi närhen (NT) reviiriä. Alueellisesti uhanalaisia lintulajeja ei kartoituksissa löydetty. Muilta osin alueen linnusto on alueelle tyypillistä metsien ja eriasteisesti muuttuneiden ympäristöjen yleislajistoa. (Avescapes Oy 2025).

Pöllöselvityksissä ja myöhemmin keväällä suoritetuissa pesimälinnustoselvityksissä ei havaittu selvitysalueella pöllöjä. Hatlamminmäellä on etenkin reunaosissaan pienialaisesti sinällään melko kookasta ja iäkästä puustoa sekä iäkkäitä haapoja, jotka sinällään voisivat sopia koloissa pesiville pöllöille. (Avescapes Oy 2025).

Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole kirjattu juurikaan havaintoja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista tai muista suojelullisesti huomionarvoisista lajeista tai petolintujen ja pöllöjen pesinnöistä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Kuuluojan tehdasalueelta on tehty vuonna 2014 ja 2021 havainto kanahaukasta ja Hatlamminmäen länsipuolella on havaittu vuonna 2016 varpuspöllön pesintä. Hatlamminmäen pohjoisosasta löytyi vuonna 2025 useita kanahaukan ruokailukumpuja (Avescapes Oy 2025). Sopivan alueen kaikki puut tutkittiin huolellisesti linnustoselvityksissä, mutta pesään viittaavia havaintoja ei tehty, eikä myöskään kanahaukkaa havaittu.



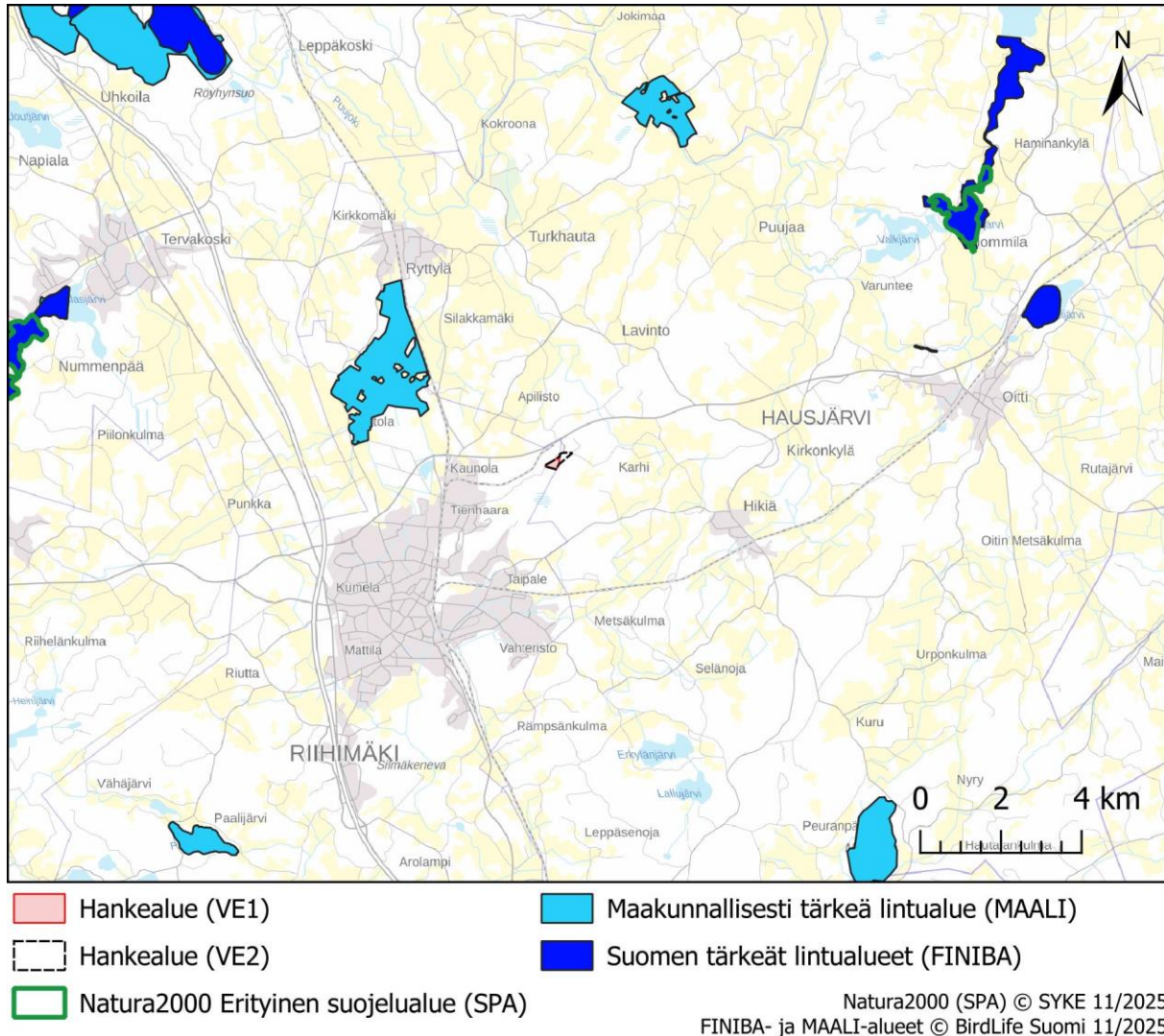
Kuva 16-1. Hankealueella ja sen läheisyydessä havaitut huomionarvoiset lintulajit. Kuva: Avescapes Oy 2025.

Hankealueen eteläpuoleiselle Hatlamminsuolle on laadittu pesimälinnustoselvitys vuonna 2014, jolloin suon linnustollisesti merkittävimmät pesimälajit olivat teeri, kurki ja keltavästäräkki (Lehtinen 2014). Alueen linnustossa ei ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia vuonna 2022, jolloin alueella havaittiin runsaasti huomionarvoisia metsälajeja (Häyhä 2022). Alue on maakunnallisesti linnustollisesti arvokas keidassuoalue nimenomaan luonnontilaisuutensa ansiosta. Lisäksi suohon liittyvät reunametsät pienialaisine korpikuusikoineen lisäävät alueen monimuotoisuutta.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA-alue) tai kansallisesti tärkeitä (FINIBA-alue) lintualueita (BirdLife Suomi ry 2025), eikä lintudirektiivin erityissuojelun mukaisia (SPA) Natura-alueita (Syke 2025a). Lähimmät FINIBA- ja Natura SPA -alueet sijaitsevat yli 11 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 16-2). Hankealueen lähin maakunnallisesti arvokas lintualue (MAALI-alue) Riihiviita (koodi: 420060) sijaitsee noin 3,2 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Riihimäen kaupunkialueen pohjoispuolella Riihiviidan peltoaukea on tärkeä muutonaikainen levähdysalue joutsenille, hanhille sekä kahlaajille. Alue muodostaa tärkeän kokonaisuuden yhdessä Sammalistonsuon kosteikkojen (420099)

sekä lentoreitin (420012) kanssa. (Aintila 2025). Linnuston osalta arvokkaat alueet hankealueen läheisyydessä on esitelty kartalla (Kuva 16-2).

Hankealue sijoittuu kurkien syksyn aikaisen päämuuttoreitin varrelle ja sivuaa kevätmuuttoreittiä (Lehtiniemi & Toivanen 2023).



Kuva 16-2. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat linnuston kannalta arvokkaat FINIBA-, MAALI- ja Natura SPA-alueet.

16.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Linnustovaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutuskanavat. Vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena on rakennusalue sekä sen lähiympäristö. Hankkeen välittömät ja välilliset linnustovaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan pohjautuen olemassa olevaan tietoon kokeneiden biologien toimesta. Vaikutusarvioinnissa erityistä huomiota kiinnitetään EU:n lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteen I lajeihin, suojelluista arvokkaaseen lintulajistoon ja linnustovaikutuksille herkiksi tiedetyille lajeille. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen laajempialaiset vaikutukset linnuston monimuotoisuuteen ja niiden elinympäristöihin. Vaikutusarvioinnissa arvioidaan myös, onko hankkeella yhteisvaikutuksia muiden lähialueen hankkeiden kanssa, ja esitetään vaikutuksia lieventävät toimenpiteet sekä ehdotus mahdollisten linnustovaikutusten seurannasta.

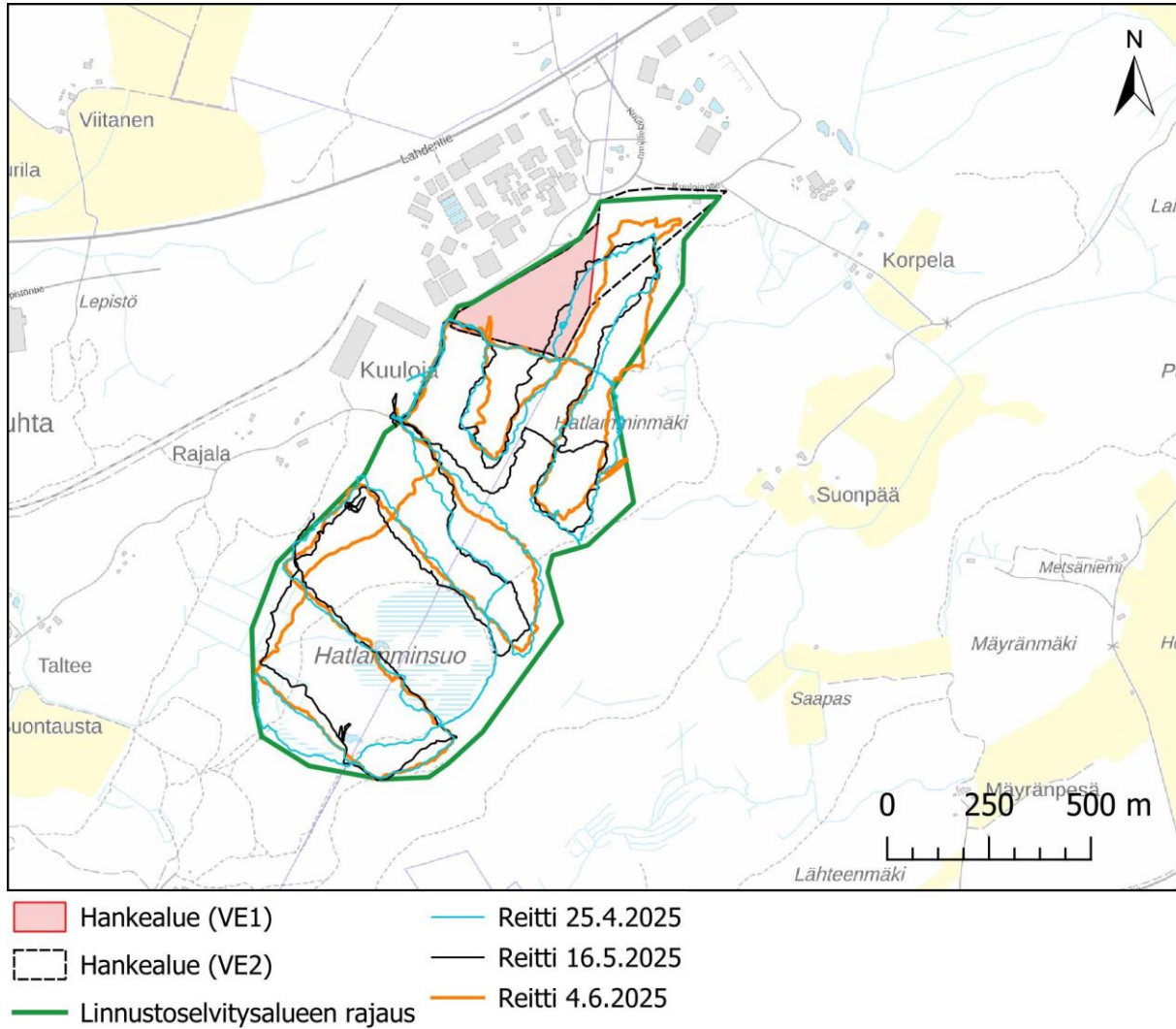
Linnustovaikutukset johtuvat pääosin rakentamisen ja toiminnan aikaisesta melusta ja häiriöstä sekä elinympäristöjen häviämisestä ja muuttumisesta, millä voi olla vaikutuksia alueen pesimälinnuston lisäksi myös alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Hankealue sijoittuu luonnontilaltaan muuttuneen tehdasalueen läheisyyteen, mutta itse hankealue on puustoinen. Osana vaikutusarviointia arvioidaan hankkeen vaikutukset lähiseudun tärkeisiin lintualueisiin.

Kokeneet biologit tekevät lintulajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ympäristöhallinnon laatimien ohjeiden mukaisesti. Ohjeistuksena käytetään muun muassa teosta ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi” (Mäkelä & Salo 2021). Linnustovaikutuksia arvioidaan käyttämällä apuna olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja (Suomen Lajitietokeskus 2025) ja suojeltavista, linnuston kannalta merkittävistä, alueista (BirdLife Suomi ry 2025). Lisäksi hankealueen pesimälinnustoa on selvitetty kartoitusmenetelmällä kolmella laskentakierroksella ja pöllöselvityksellä kolmena yönä vuonna 2025 (Avescapes Oy 2025).

16.2.1 Pesimälinnustonselvitys

Pesimälinnustonselvitykset suoritettiin kolmen käyntikerran aikana huhti-kesäkuussa 2025. Pesimälinnustonselvityksen ensimmäinen kierros tehtiin huhtikuussa (25.4.2025), toinen toukokuussa (16.5.2025) ja kolmas kesäkuussa (4.6.2025), jolloin maastopäiviä oli yhteensä kolme. Jokaisella laskentakerralla maastossa oli yhtä aikaa kaksi laskijaa, jotka kulkivat oman kartoitusreittinsä eri puolella selvitysalueutta (Kuva 16-3). Näin koko selvitysalue saatiin katettua yhden laskenta-aamun aikana. (Avescapes Oy 2025).

Selvityksissä käytettiin ns. soveltavaa kartoituslaskentamenetelmää, jossa alue kierretään normaalin pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmän tavoin kattavasti läpi keskittyen uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin, EU:n lintudirektiivin liitteen I, alueellisesti uhanalaisiin ja Suomen kansainvälisiin erityisvastuulajeihin. Suojeluluokituksiin kuuluvien lajien lisäksi kaikista alueella pesivistä lintulajeista otettiin lajihavainto ylös, ja sen pohjalta muodostettiin alueella pesivien lintulajien lista. (Avescapes Oy 2025).

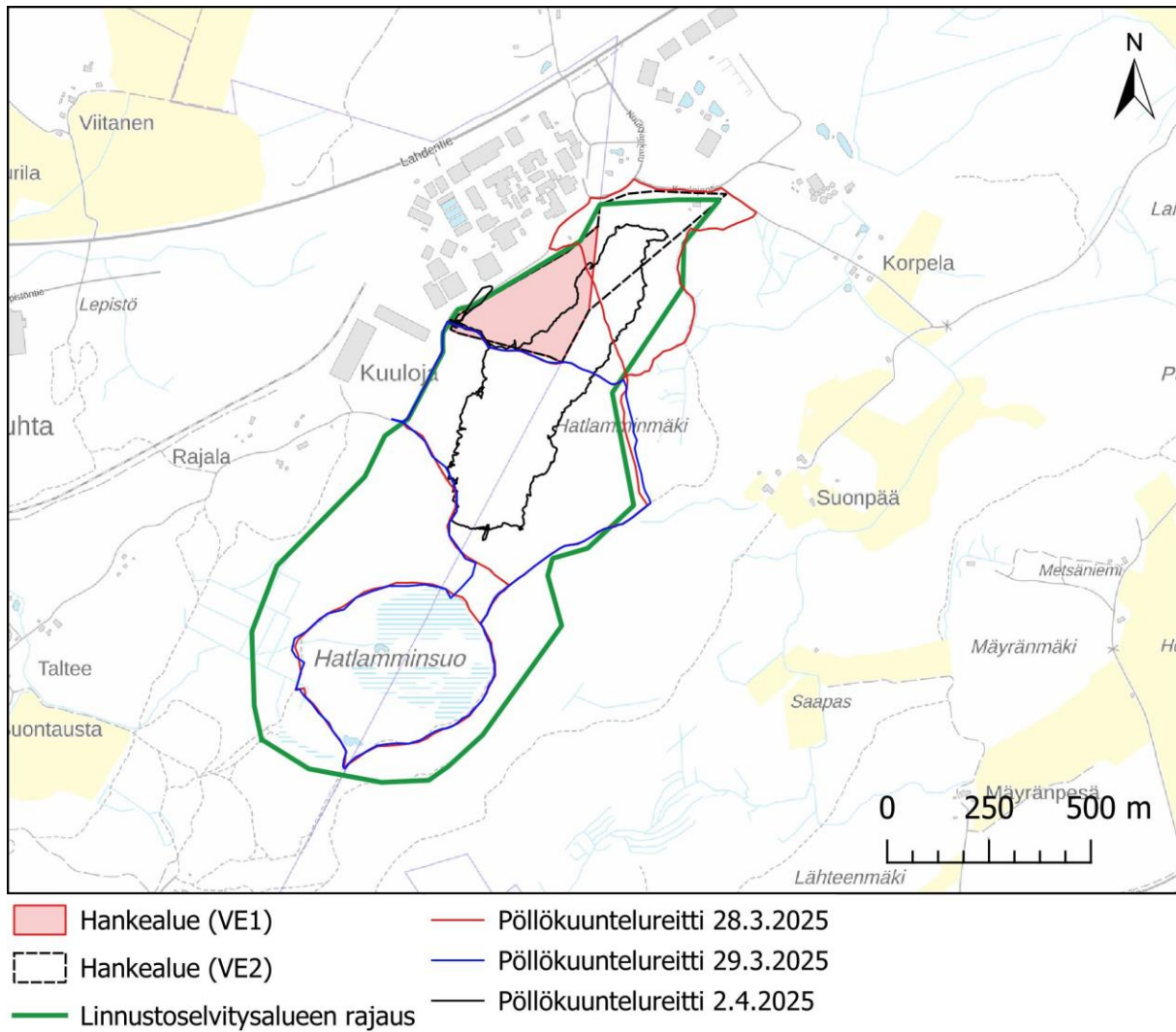


Linnustaselvitysalueen raja ja reitit © Avescapes Oy 2025

Kuva 16-3. Pesimälinnustokartoituksissa kuljetut reitit. Kuva: Avescapes Oy 2025.

16.2.2 Pöllöselvitys

Pöllöselvitys laadittiin maa-huhtikuussa (28.–29.3. ja 2.4.2025). Pöllöselvitykset suoritettiin kulkemalla alue hitaasti läpi ja tekemällä noin sadan metrin välein 5–10 minuutin kuuntelupysähdyksiä (Kuva 16-4). Kuljettu reitti suunniteltiin siten, että pöllöjen äänet pystytään kuulemaan varmasti koko alueelta eikä katvealueita jää. Lisäksi jokaisella käyntikeralla soitettiin nauhalta useissa pysähdyspaikoissa sekä lehto- että varpuspöllön ääniä lyhyesti. (Avescapes Oy 2025).



Linnustaselvitysalueen raja ja reitit © Avescapes Oy 2025

Kuva 16-4. Pöllöselvityksissä vuonna 2025 kuljetut reitit. Kuva: Avescapes Oy 2025.

17 MUU ELÄIMISTÖ

17.1 Nykytila

Hankealueen muu eläimistö koostuu lähinnä alueelle tyypillisestä nisäkäslajistosta ja muista lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamalla teollisuusalueella tai sen liepeillä. Teollisuusalueen yleisimpiä nisäkäslajeja ovat todennäköisesti pienjyrsijät, rusakko ja kettu. Hankealueella voi liikkua myös hirvieläimiä, kuten valkohäntä- ja metsäkauriita. Hankealueen eteläosassa sijaitsevan Hatlamminmäen on todettu olevan hyvin kylli soveltuvaa kivikkoista elinympäristöä, jossa laji myös todennäköisesti talvehtii.

17.1.1 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 hankealueella voi levinneisyytensä ja aiempien havaintojen (Suomen Lajitietokeskus 2025) perusteella esiintyä liito-oravia, lepakoita (lähinnä pohjanlepakko) ja kirjoverkkoperhonen.

Liito-orava esiintyy Riihimäen alueella suhteellisen runsaana pellonreunus- ja taajamametsissä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Lähimmät vuonna 2013 tehdyt liito-oravahavainnot sijoittuvat noin 780 metrin etäisyydelle hankealueen itäpuolelle Pukkimäen luonnonsuojelualueella. Hankealueen metsät eivät sovellu liito-oravalle elinympäristöksi, eikä lajia ole havaittu alueella vuonna 2024 tehdyissä selvityksissä (AFRY Finland Oy 2024).

Viitasammakoista tai **saukoista** ei ole havaintoja hankealueelta tai sen läheisyydestä, eikä alueella esiinny lajeille soveltuvia elinympäristöjä, kuten lampia, kosteikkoja tai virtavesiä.

Riihimäen seudulla voi levinneisyytensä puolesta esiintyä **lepakoista** pohjanlepakkoa, vesi- ja viiksisiippaa sekä isoviiksisiippaa. Lähimmät havainnot sijoittuvat noin kilometrin etäisyydelle Talteen alueelle (Suomen Lajitietokeskus 2025). Alueella voi kuitenkin liikkua yksittäisiä lepakkoyksilöitä. Potentiaalisin esiintyvä lepakkolaji on pohjanlepakko, jota esiintyy laajasti lähes kaikkialla Suomessa. Myös viiksi- ja vesisiippoja voi liikkua ajoittain alueella. Elinympäristövaatimustensa puolesta isoviiksisiippa karttaa kaupunkialueita. Kuulojan tehdasalue ei todennäköisesti sovellu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, sillä alueella ei ole sopivia päiväpiiloja. Hankealueelta tai sen läheisyydestä ei ole havaintoja lepakoista. Hankealue ei ole lepakoille soveltuvaa elinympäristöä tiheään puuston ja talousmetsärakenteen vuoksi (AFRY Finland Oy 2024).

Hankealueella voi luontodirektiivin liitteen IV **suurepedoista** (karhu, susi ja ilves) ja liitteeseen II kuuluvasta ahmasta esiintyä ajoittain todennäköisesti vain ilveksiä (Luke 2025; Suomen Lajitietokeskus 2025). Alueella ei sijaitse susireviirejä (Valtonen ym. 2025).

Hankealue kuuluu **kirjoverkkoperhosen** levinneisyysalueeseen, mutta alueelta ei ole havaintoja lajista (AFRY Finland Oy 2025; Suomen Lajitietokeskus 2025).

17.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Eläimistövaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutuskannat. Vaikutuksesta riippuen tarkastelualueena on rakennusalue sekä sen lähiympäristö. Hankkeen välittömät ja välilliset eläimistövaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys arvioidaan pohjautuen olemassa olevaan tietoon kokeneiden biologisten toimien. Vaikutusten

arviointi laaditaan olemassa olevan tiedon sekä alueella tehtyjen maastoselvitysten pohjalta (AFRY Finland Oy 2024 & 2025). Vaikutusten arvioinnissa keskitytään suojelullisesti arvokkaaseen ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon. Vaikutusarviossa huomioidaan lisäksi Hatlamminmäellä esiintyvät kyyt, jotka ovat luonnonsuojelulain 70 §:n nojalla rauhoitettuja. Eläimistöön kohdistuu suoria vaikutuksia elinympäristöjen pinta-alan menetyksestä tai niiden pirstoutumisesta sekä muuttumisesta. Eläimistöön kohdistuvia epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta, häiriöstä ja pölystä.

Esiselvitysten ja olemassa olevien havaintojen perusteella EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille ei arvioida aiheutuvan hankkeesta juurikaan haitallisia vaikutuksia, sillä hankealue ei sovellu em. luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille elinympäristöksi.

Todennäköisimmät eläimistöön kohdistuvat vaikutukset liittyvät hetkelliseen rakentamisaikaiseen meluun ja häiriöön. Koska EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista saukoihin, liito-oravaan, viitasammakkoon ja lepakoihin tai niiden elinympäristöihin ei arvioida kohdistuvan merkittävää heikennystä, ei erillisiä vuonna 2025 laadittavia maastoselvityksiä arvioitu näiden lajien kohdalla tarpeellisiksi. Kyiden osalta vaikutukset kohdistuvat lajin elinympäristön ja talvehtimispaikan osittaiseen häviämiseen ja muuttumiseen. Lajin esiintymisen selvittäminen maastossa on erittäin haastavaa, minkä takia vaikutukset arvioidaan elinympäristötarkasteluna. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään apuna karttoja ja ilmakuvia sekä apuna käytetään olemassa olevia avoimia lajitietoaineistoja sekä alueelle aiemmin tehtyjen selvitysten havaintotietoja suojeltavista ja uhanalaisista lajeista (AFRY Finland Oy 2024).

Hankealueen Hausjärven puoleiselle osuudelle laadittiin 23.6. ja 28.8.2025 kirjoverkkoperhosselvitys, joissa kartoitettiin lajin ravintokasvina käyttämän maitikan kasvustoja sekä etsittiin lajin toukkien suojakseen tekemiä seittipesiä (AFRY Finland Oy 2025). Kirjoverkkoperhosista ei tehty havaintoja hankealueelta, eikä lajille soveltuvia elinympäristöjä havaittu.

18 SUOJELUALUEET

18.1 Nykytila

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu Natura-alueita, yksityisiä tai valtion suojelualueita tai suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli 10 kilometrin etäisyydellä. Lähin luonnonsuojeluohjelmaan kuuluva alue on harjajensuojeluohjelmaan kuuluva Harjunlukot-Nummenlukot (HSO040038), joka sijaitsee hankealueen kaakkoispuolella 6 kilometrin etäisyydellä. Lähin suojeltu alue on Pukkimäen luonnonsuojelualue (YSA232315), joka sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 800 metrin etäisyydellä. Muihin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin on etäisyyttä yli 3 kilometriä.

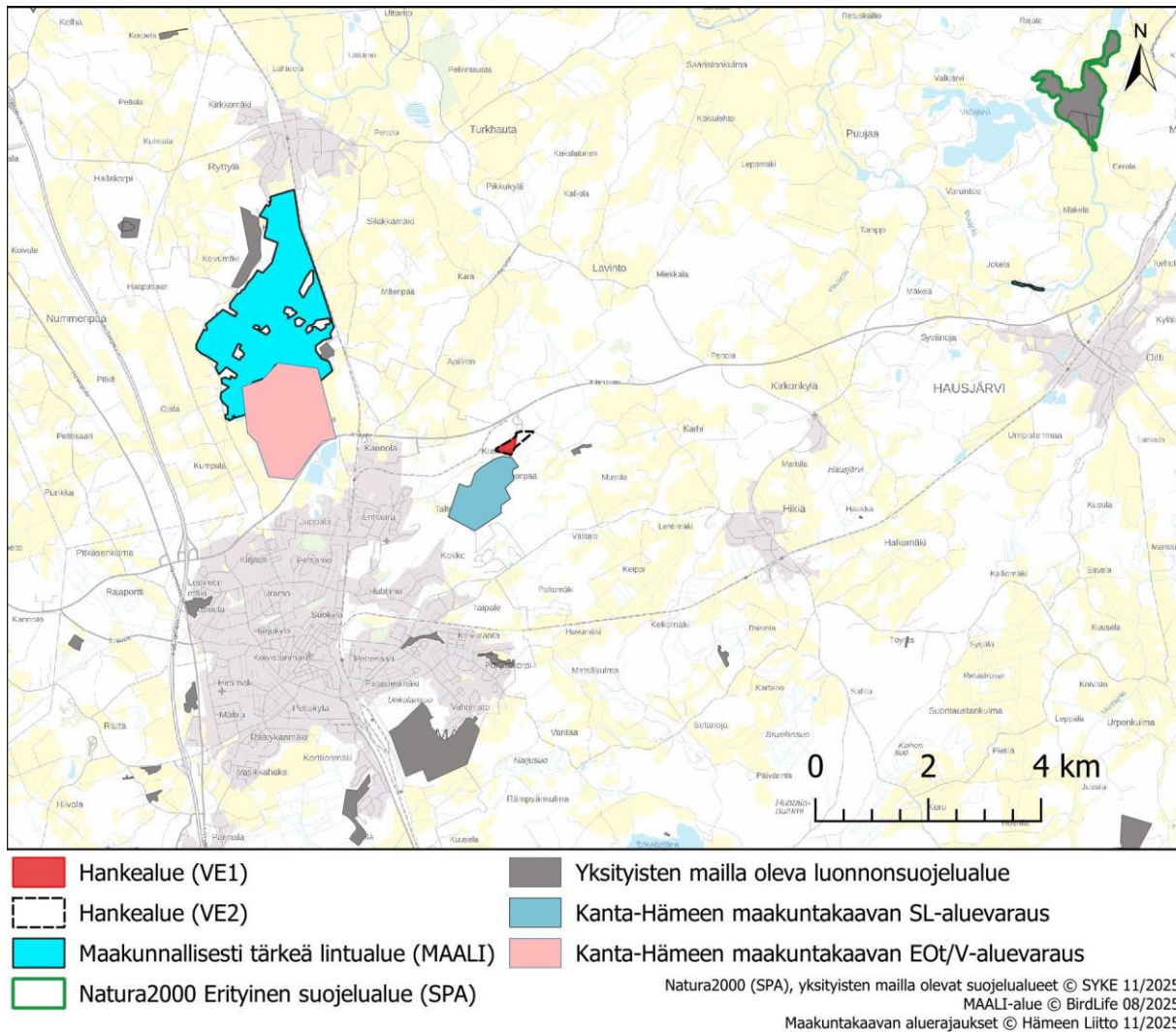
Hankealue rajautuu eteläreunaltaan Hatlamminsuohon ja Hatlamminmäkeen, jotka on varattu luonnonsuojelualueeksi. Aluevaraus on osoitettu Kanta-Hämeen maakuntakaavassa, Riihimäen yleiskaava 2035:ssä ja Hausjärven puolella Kuulojan teollisuusalueen osayleiskaavassa. Kaavoissa alue on osoitettu SL-merkinnällä ja alueen luonnontilaa muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä. Alueesta noin 83 hehtaaria on Metsähallituksen hallinnassa.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse Suomen tärkeitä lintualueita (FINIBA) tai kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA). Hankealueen luoteispuolelle noin 3,2 kilometrin etäisyydelle sijoittuu maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) Riihiviita (Aintila 2025). Lintualueita on käsitelty tarkemmin luvussa 16.1.

Riihiviidan alue rajautuu eteläreunaltaan 236 hehtaarin suuruiseen Sammalistonsuon linnustollisesti arvokkaaseen alueeseen, joka maakuntakaavassa on osoitettu EOt/V merkinnällä; Virkistys-, retkeily- tai ulkoilualue. /V merkintä tarkoittaa, että Sammalistonsuon aluetta kehitetään turvetuotannon päätyttyä virkistyspainotteisena, mutta monimuotoisena alueena.

Sammalistonsuo on lainvoimaisessa Riihimäen yleiskaava 2035:ssä osoitettu merkinnällä EO/V ja Riihiviidan alue maa- ja metsätalousalueen kaavamerkinnällä M.

Suojelualueet, suojelulle varatut alueet ja MAALI-alueet on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 18-1)



Kuva 18-1. Luonnonsuojelualueet ja suojelulle varatut alueet hankealueen läheisyydessä. Hatlamminsuon ja Hatlamminmäen suojelulle varattu alue on esitetty Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040:ssä.

18.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on Natura 2000 alueisiin, yksityisiin luonnonsuojelualueisiin, luonnonsuojeluohjelma-alueisiin tai maakunta- ja yleiskaavoissa osoitettuihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähtöaineistoon. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys.

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.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 verkostoon kuuluvia alueita eikä muita suojeltuja alueita. Merkittävin suojelulle kaavoissa varattu alue on hankealueeseen rajautuva Hatlamminäki/suo, johon kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan Hatlamminmäen/suon

alueella tehtyjen luontoselvitysten sekä melumallinnuksen tulosten pohjalta. Lisäksi esitetään lieventäviä toimenpiteitä mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi arvioidaan tarvittaessa vaikutukset Sammalistonsuon alueen linnustoon.

Vaikutukset suojelualueisiin arvioi kokenut biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

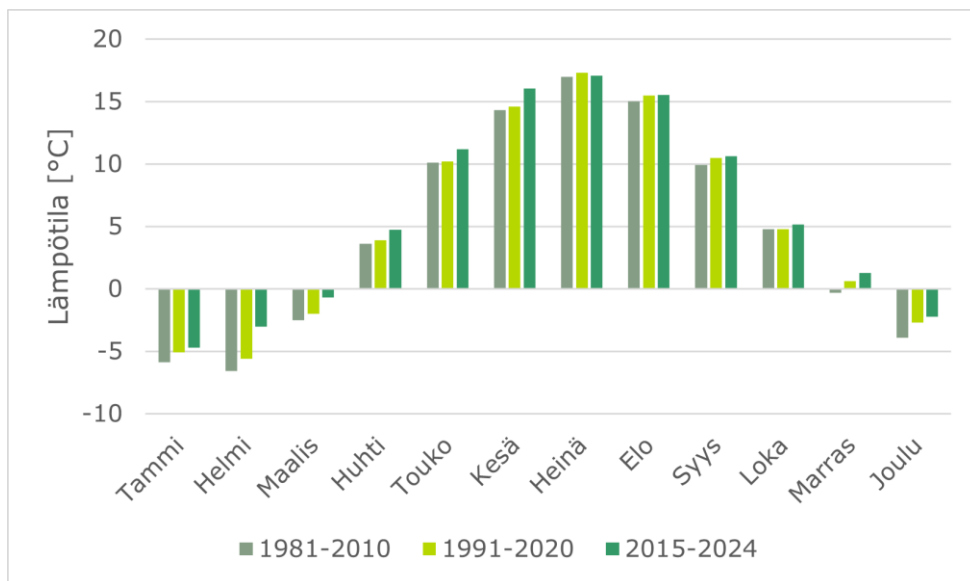
19 ILMASTO

19.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Kanta-Hämeessä eteläborealisella ilmastovyöhykkeellä. Maakunnan vuoden keskilämpötila on noin 4,5–5,5 celsiusastetta. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on tavallisesti 16,5–17 celsiusastetta. Hellepäiviä on keskimäärin 15–17 kesässä. Vuotuinen sademäärä vaihtelee Hattulan seudun alle 600 millimetristä Hämeenlinnan Lammin ja Tammelan seutujen noin 700 millimetriin. Sateisin kuukausi on yleensä heinäkuu noin 80 millimetrin keskimääräisellä sademäärällä. Kasvukausi kestää 175–185 vuorokautta. (Ilmasto-opas 2022).

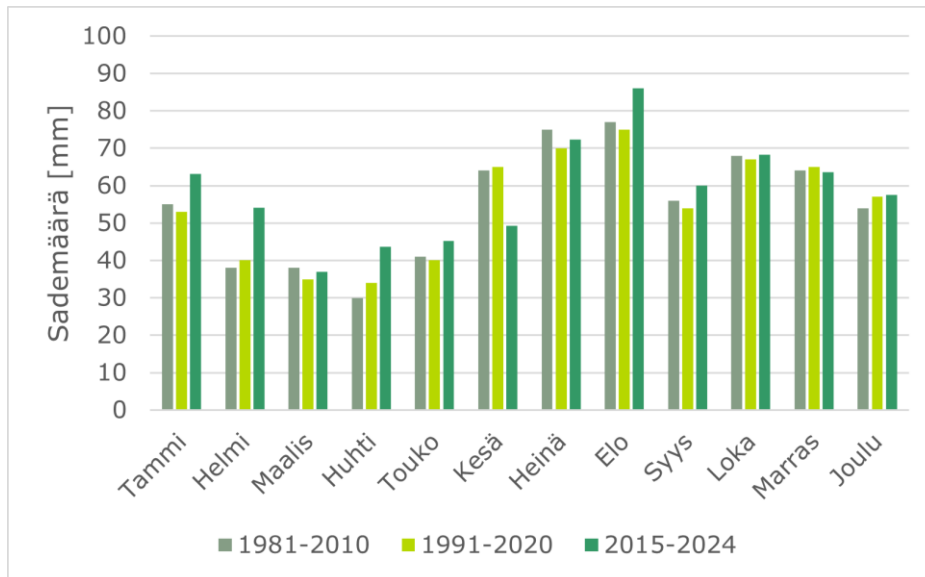
Ensilumi saadaan Hämeenlinnan Lammin seudulla yleisesti marraskuun puolivälissä ja alavammilla alueilla noin viikkoa myöhemmin. Pysyvä lumipeite saapuu ylänköseuduille joulukuun alkupuolella ja etenee muille alueille joulukuun aikana. Lumipeitteen paksuus on tavallisesti noin 20–30 settimetriä maaliskuun alkupuolella. Pysyvä lumipeite säilyy noin 3–4,5 kuukautta. (Ilmasto-opas 2022)

Vuosien 2015–2024 keskilämpötila oli noin 5,9 celsiusastetta Hyvinkään Hyvinkäänkylän havaintoasemalla, joka sijaitsee noin 20 kilometriä hankealueesta etelään (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 keskilämpötilat olivat 5,2 celsiusastetta (Ilmatieteen laitos 2025b) ja 4,6 celsiusastetta (Pirinen ym. 2012). Keskilämpötila on noussut vertailukaudelta toiselle 0,6 celsiusastetta ja ajanjakso 2015–2024 oli 0,7 celsiusastetta lämpimämpi kuin vertailukausi 1991–2020. Keskilämpötilat ovat nousseet kaikkina kuukausina (Kuva 19-1).



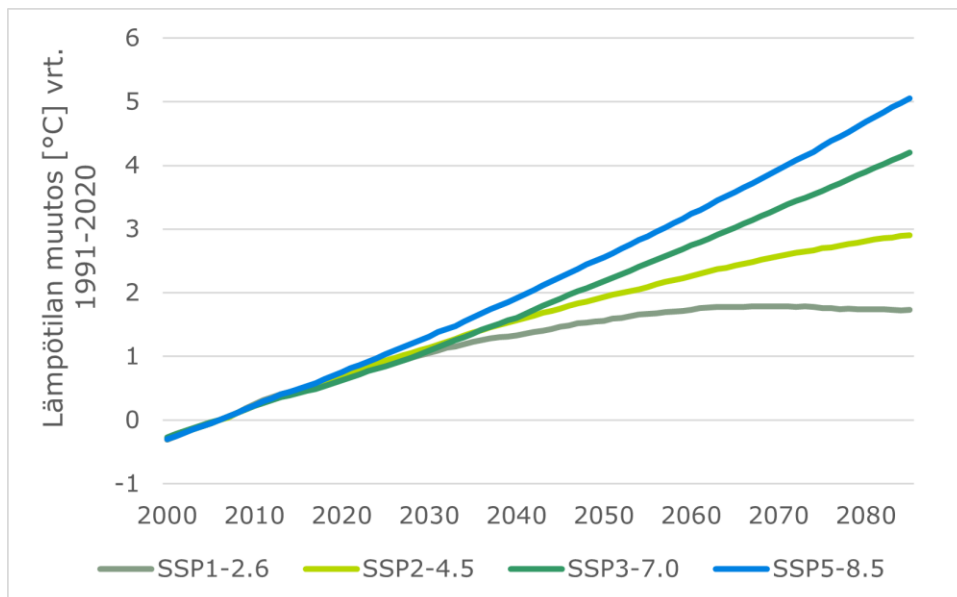
Kuva 19-1. Kuukauden keskilämpötila Hyvinkään Hyvinkäänkylän havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmatieteen laitos 2025b & Pirinen ym. 2012)

Vuosien 2015–2024 keskimääräinen vuotuinen sademäärä oli Hyvinkäänkylän havaintoasemalla noin 700 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 vastaavat arvot olivat 656 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025c) ja 660 millimetriä (Pirinen ym. 2012). Sademäärä on vähentynyt 0,6 prosenttia vertailukaudelta toiselle ja lisääntynyt 6,7 prosenttia vertailukaudelta 1991–2020 ajanjaksolle 2015–2024. Kuukausittaisissa sadesummissa ei näy selvää kehitystä ajanjaksolta toiselle (Kuva 19-2).

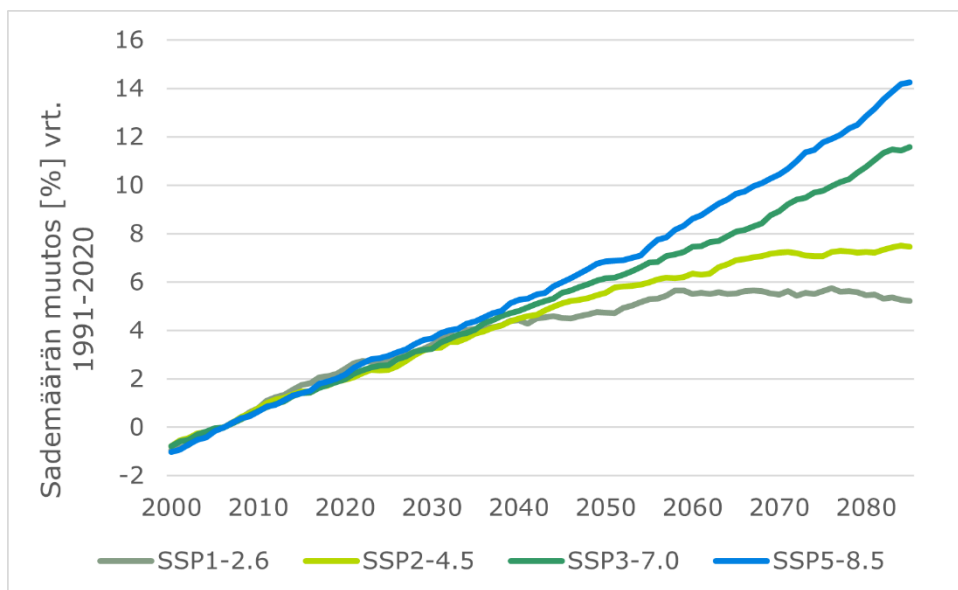


Kuva 19-2. Kuukausittainen sademäärä Hyvinkään Hyvinkäänkylän havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2024b, Ilmatieteen laitos 2024c & Pirinen ym. 2012)

Hankealueella ilmaston arvioidaan lämpenevän kuluvaan vuosisadan aikana kaikkiaan noin 1,7–5,1 celsiusastetta vertailukauteen 1991–2020 verrattuna (Kuva 19-3). Vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 5–14 prosenttia (Kuva 19-4). Muutosten suuruus riippuu maailmanlaajuisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä, jota ennustetaan niin sanotuilla SSP-skenaarioilla. (Ilmatieteen laitos 2023a)



Kuva 19-3. Vuoden keskilämpötilan arvioitu muutos hankealueella erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023a)



**Kuva 19-4. Keskimääräisen vuotuisen sademäärän arvioitu muutos hankealueella erilais-
ten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2085 asti. Muutokset
ovat verrattuna ajanjaksoon 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2023a)**

19.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Arviointiselostuksessa tarkastellaan sanallisesti ja laskennallisesti hankkeen vaikutuksia ilmastomuutokseen ja ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Lisäksi hankkeen merkitystä ja vaikutuksia tarkastellaan EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioidaan laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää mukaillen (Väylävirasto 2023). Hiilijalanjälki muodostuu rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Rakennusvaiheessa päästöjä aiheutuu esimerkiksi rakennusmateriaalien valmistuksesta ja kuljetuksista sekä työkoneiden käytöstä ja maa-ainesten kuljetuksista. Toiminnan aikana päästöjä syntyy pääasiassa laitoksen energian ja kemikaalien kulutuksesta sekä jätteiden käsittelystä. Käytöstä poiston yhteydessä niitä syntyy rakenteiden purkamisesta sekä purettujen materiaalien kuljetuksesta ja käsittelystä. Lisäksi rakennusvaiheen puustoon ja maaperään kohdistuvat toimet aiheuttavat hiilinielun ja -varaston menetyksiä. Arvioinnin yhteydessä kuvataan myös mahdolliset haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Rakentamisen ja käytöstä poiston osalta lasketaan päärakennusmateriaalien valmistuksen ja kuljetusten sekä työmaatoimintojen kasvihuonekaasupäästöt selvitysvaiheessa saatavilla oleviin tietoihin perustuen. Arvioinnissa hyödynnetään One Click LCA -ohjelmistoa, jonka avulla generoidaan tyypilliset tehdasrakennukset. Päästökertoimet saadaan ohjelmiston päästötietokannasta. Laskentaa voidaan tarvittaessa täydentää esimerkiksi mahdollisten louhintatöiden osalta infrarakentamisen päästötietokannasta saatavien päästökertoimien avulla. Rakentamisen vaikutuksia maaperän ja puuston hiilitaseeseen arvioidaan Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n laatiman Hiilikartta-työkalun avulla. Lisäksi voidaan hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja.

Toiminnan aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa huomioidaan esimerkiksi toiminnassa kulutettavien raaka-aineiden ja kemikaalien valmistus ja kuljetus, laitoksen energiankulutus, työkoneiden polttoaineen kulutus, jätteiden käsittely sekä mahdolliset prosessissa syntyvät suorat kasvihuonekaasupäästöt. Laskennan tietolähteinä käytetään esimerkiksi Ecoinvent-tietokantaa sekä kansallisia infrarakentamisen ja talonrakentamisen päästötietokantoja. Sähköenergian kulutuksen osalta huomioidaan myös sähköntuotannon epäsuorat elinkaaripäästöt. Sähköenergian päästökertoimet saadaan sähköön alkuperästä riippuen joko Suomen ympäristökeskuksen laatimasta energiaskenaariosta tai IPCC:n raporteista. Toiminnan aikaisten vaikutusten arviointi tehdään selvitysvaiheessa saatavilla olevien tietojen perusteella.

Hankkeen mahdollisia positiivisia ilmastovaikutuksia arvioidaan talteen otetun hiilidioksidin ja prosessissa valmistettavien biohajoavien muovien osalta. Hiilidioksidin talteenotolla on suora jätteenpolton päästöjä vähentävä vaikutus, jota voidaan verrata hankkeessa muodostuviin päästöihin. Talteen otetun hiilidioksidin varastoinnin pysyvyys on kuitenkin riippuvaista siitä valmistettujen tuotteiden elinkaaresta, mikä on huomioitava tarkastelua tehtäessä. Lopputuotteena syntyvän biohajoavan muovin hiilijalanjälkeä voidaan verrata vastaavien tavanomaisilla prosesseilla valmistettujen tuotteiden hiilijalanjälkeen. Positiivisia ilmastovaikutuksia voi syntyä korvattaessa päästöintensiivisempiä tuotteita vähäpäästöisemmillä vaihtoehdoilla.

Ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen arvioidaan tarkastelemalla sään ääri-ilmiöistä aiheutuvia riskejä ja niiden vaatimia sopeutumistoimia. Riskejä voivat aiheuttaa esimerkiksi lämpötilojen nousu ja sademäärien kasvu. Lämpötilan nousulla voi olla vaikutusta muun muassa jäähdytysprosessien mitoittamisen kannalta, kun taas lisääntyvät sademäärät asettavat vaatimuksia hulevesien käsittelylle. Tarkastelun tietolähteinä käytetään tutkimusjulkaisuja ja avoimia paikkatietoaineistoja.

20 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN JA KIIINTEÄT JÄTTEET

20.1 Nykytila

Hanke sijoittuu metsäiselle alueelle, jossa nykytilassa luonnonvaroja voidaan hyödyntää pääosin metsätaloudessa sekä maa-alana esimerkiksi virkistyskäytössä, mikä on otettu tarkemmin huomioon luvussa 0. Toimintojen vaihtoehtoisten alueiden A (Riihimäen puoli) ja B (Hausjärven puoli) luonnonvarat ovat keskenään vastaavia. Hankealueelle tai sen vaikutusalueelle ei sijoitu muuta luonnonvaroja hyödyttävää toimintaa tai resursseja, kuten voimassa olevia maa- tai kiviainesten ottolupia, tunnistettuja kiviainesvarantoja, turvetuotantoa tai kaivostoimintaa (Syke 2025b, Syke 2023, TUKES 2023).

20.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua luonnonvarojen käytön mahdollistumisesta tai käytön estymisestä. Arvioinnissa huomioidaan luonnonvarojen hyödyntävät elinkeinot ja virkistyskäyttö, jotka tunnistetaan hankealueesta ja sen lähialueista saatavilla olevien tietojen perusteella paikkatietopohjaisesti. Hankkeen toteuttaminen vaatii luonnonvarojen, kuten rakennusmateriaaleja, maa- ja kiviaineksia sekä prosessin raaka-aineita, joiden tarve kuvataan yleisellä tasolla teknisen kuvauksen sekä hankevastaavalta saatavien tietojen perusteella. Lisäksi huomioidaan hankkeen myötä vapautuvat maa- ja kiviainekset ja niiden hyödyntämismahdollisuudet. Materiaalien arvioinnissa huomioidaan, onko kyseessä ehtyvä varanto (uusiutuva/uusiutumaton) sekä niiden kierrätettävyyden. YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset luonnonvarojen kestäväan käyttöön, joita voidaan saavuttaa käyttämällä muovinvalmistuksen raaka-aineena talteenotettua hiilidioksidia fossiilisten polttoaineiden sijasta.

Hankkeen toiminnasta syntyy jätteitä ja sivutuotteita, joiden synty, laatu ja määrä sekä toimitus jatkokäsittelyyn kuvataan, huomioiden hyötykäyttö- ja kierrätysmahdollisuudet. Jätteet ja sivutuotteet käsitellään osana luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia, koska jätteenkäsittelyllä on olennainen merkitys luonnonvarojen kestävässä käytössä. Arviointi toteutetaan perustuen hankkeen tekniseen suunnitteluun sekä olemassa olevaan tietoon jo toteutuneista hankkeista sekä tutkimuksista.

21 ONNETTOMUUS JA HÄIRIÖTILANTEET

21.1 Nykytila

Nykytilassaan suunnittelualue on rakentamaton ja siellä ei ole onnettomuus- ja häiriötilanteita aiheuttavaa toimintaa. Suunnittelualue sijoittuu välittömästi Riihimäen vaarallisen jätteen käsittelylaitoksen viereen. Laitos on turvallisuusselvityslaitos. Gasum Oy:n Riihimäen biolaitos sijaitsee myös naapurustossa. Laitosalueen itäreuna on rakentamatonta aluetta.

21.2 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristö- ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset arvioidaan normaali- ja häiriötilanteessa rakentamisen ja toiminnan aikana. Arvioinnissa otetaan huomioon myös hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille. Tarkastelu kattaa kaikki hankekokonaisuuden toiminnot. Myös tieliikenne huomioidaan. Arvioinnin tulosten perusteella esitetään keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon toiminnan jatkosuunnittelussa.

Arvioinnin suorittaa teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija. Arvioinnin pohjana käytetään hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja sekä riskien arvioinnin tuloksia. Alustavan riskitarkastelun perusteella onnettomuus- ja häiriötilanteet voivat johtua vety- tai hiilidioksidivuodoista tai prosessissa käytettävien kemikaalien päästöistä, kylmistä sääolosuhteista tai polymeerituotteen pölyämisestä.

22 VAIKUTUKSET TOIMINNAN JÄLKEEN

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti hankkeen toimintojen käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön arvioidaan alustavasti saatavilla olevien tietojen perusteella.

23 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta (VE0) tarkastellaan tilannetta, jossa alue säilyy nykyisen kaltaisena eikä myöskään ohjelmassa esitettyä hanketta rakenneta. Nollavaihtoehdossa rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat, negatiiviset tai positiiviset, ympäristövaikutukset eivät toteudu.

24 YHTEISVAIKUTUKSET

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan. Käynnissä tai suunnitteilla olevien hankkeiden tiedot tarkastetaan YVA-selostukseen. Arvioinnissa selvitetään, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista aiheutua yhdessä lähialueen muiden olemassa olevien tai hyväksytyjen hankkeiden kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Hankkeen toiminnasta ja muista alueen lähellä sijaitsevista toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset ympäristöön (mm. ilmanlaatuun, liikenteeseen, meluun) tarkastellaan osana vaikutusten arviointia. Nykyiset toiminnot huomioidaan, merkitseviltä osin, osana ympäristön nykytilaa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomioita hankealueen lähellä sijaitsevien NG Nordicin nykyisen Riihimäen laitoksen, Hausjärven materiaalikeskuksen ja Gasumin laitoksen toimintojen mahdolliseen yhteisvaikutukseen.

25 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa alustavassa suunnitteluvaiheessa. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

26 HAITTOJEN LIEVENTÄMINEN JA VAIKUTUSTEN SEURANTA

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja 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 arviointiselostukseen ehdotus 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
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

27 LÄHDELUETTELO

79/409/ETY. Neuvoston direktiivi; luonnonvaraisten lintujen suojelusta; EYVL 1979 L 103. s. 1–18.

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

AFRY Finland Oy 2024. Riihimäen Kuulojan luontoselvitys. Fortum Waste Solutions Oy.

AFRY Finland Oy 2025. Riihimäen Kuulojan luontoselvitys 2025 -raportti.

Aintila, A. 2025. BirdLife Kanta-Hämeen maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry. <https://www.birdlifekanta-hame.fi/img/file.php?id=167519> (luettu 23.10.2025)

Avescapes Oy 2025. Riihimäen Hatlamminsuon ja Hatlamminmäen linnustوسelvitykset 2025. Linnustوسelvitysten raportti 2025.

BirdLife Suomi ry 2025. Tärkeit lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/> (23.9.2025)

Fortum 2024. Fortum Riihimäki suojaumpppauksen yhteenveto.

Fortum Waste Solutions Oy 2023. Riihimäen laitosalue. Vuosiraportti 2023. <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Vuosiraportti%202023%2C%20Fortum%2C%20Riihim%C3%A4en%20vj-k%C3%A4sitely%20ja%20ja%20polttolaitokset%20%282%29.pdf>

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Maaperä 1:20 000/1:50 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> Vierailtu 19.10.2025.

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> Vierailtu 19.10.2025.

Hausjärven kunta 2002a. Kuulojan teollisuusalueen yleiskaavakartta. https://www.karttatiimi.fi/hausjarvi/oyk_kuuloja.pdf (viitattu 25.9.2025).

Hausjärven kunta 2002b. Kuulojan teollisuusalueen yleiskaavan merkinnät ja määräykset. https://www.karttatiimi.fi/hausjarvi/oyk_kuuloja_maaraykset.pdf (viitattu 25.9.2025).

Hausjärven kunta 2025a. Tietoa Kuulojan itäisen teollisuusalueen asemakaavatyöstä kunnan verkkosivuilla. <https://www.hausjarvi.fi/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus/asemakaavat/vireilla-olevat-asemakaavat/kuulojan-itaisen-teollisuusalueen-asemakaava/> (viitattu 25.9.2025).

Hausjärven kunta 2025b. Hausjärven kunnan ajantasa-asemakaava karttapalvelussa. <https://hausjarvi.karttatiimi.fi/> (viitattu 25.9.2025).

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> (29.9.2025).

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.

Hämeen liitto 2019. Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 kaavakartta. https://hameenliitto.fi/content/uploads/2021/10/Maakuntakaava_2040_kartta_lainvoimainen.pdf (viitattu 24.9.2025).

Hämeen liitto 2019a. Hämeen maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt. <https://hameenliitto.fi/content/uploads/2021/08/Hameen-maakunnallisesti-arvokkaat-rakennetut-kulttuuriymparistot-selvitys-1.pdf>

Hämeen liitto 2019b. Maakuntakaava 2040. Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. <https://hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/>

Hämeen liitto 2025a. Tietoa vaihemaakuntakaavatyöstä Hämeen liiton verkkosivuilla. <https://hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/vaihemaakuntakaava/> (viitattu 24.9.2025).

Hämeen liitto 2025b. Vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma. <https://hameenliitto.fi/content/uploads/2025/04/OAS-2024-paivitetty-03-2025.pdf> (viitattu 24.9.2025).

Hämeen liitto 2025c. Tietoa Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040:stä Hämeen liiton verkkosivuilla. <https://hameenliitto.fi/alueidenkaytto-ja-saavutettavuus/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/> (viitattu 24.9.2025).

Hämeen ympäristökeskus 2005. Hausjärven rakennetun kulttuuriympäristön selvitys. Kuntien ympäristöselvitys KUKUSE. Hartola, Haustjärvi, Heinola, Orimattila, Sysmä. https://www.hausjarvi.fi/uploads/sites/2/2022/08/2005_kukuse_hausjarvi_skan-nattu1.pdf

Häyhä, T. 2022. Hatlamminsuo. Luontoselvitys.

Ilmasto-opas 2022. Kanta-Häme – erillisiä ilmastoalueita sisämaassa. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kanta-hame-erillisia-ilmastoalueita-sisamaassa> (25.9.2025).

Ilmatieteen laitos 2023. Riihimäen ilmanlaatuselvitys. Autoliikenteen, energiantuotannon, teollisuuden ja kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöjen leviämismallilaskelmat. Ilmatieteen laitos, Asiantuntijapalvelut, Ilmanlaatu ja energia, 3.10.2023. https://expo.fmi.fi/aqes/public/Riihimaen_ilmanlaatuselvitys_2023.pdf

Ilmatieteen laitos 2023a. Kuukauden keskilämpötilan ja sademäärän muutoksen ennuste. Ilmatieteen laitoksen avoin data. <https://paituli.csc.fi/download.html> (30.7.2025).

Ilmatieteen laitos 2025a. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Havaintojen lataus, kuukausitilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus> (26.9.2025).

Ilmatieteen laitos 2025b. Ilmatieteen laitoksen avoin data, lämpötilatilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-lampotilatilastot> (26.9.2025).

Ilmatieteen laitos 2025c. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Sadetilastot. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot> (26.9.2025).

Jyväskylän yliopisto (2025), Lipas Liikuntapaikat.fi. <https://www.lipas.fi/liikuntapaikat> (9.10.2025)

Katriina Koski ja Auli Hirvonen 2016. ProAgria Etelä-Suomi ry / Etelä-Suomen maa- ja kotitalousnaiset. Kanta-Hämeen maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden

päiväysinventointi 2016 Hämeen liitto 2016. https://www.hameenlinna.fi/wp-content/uploads/2019/03/kh_maakunnallisesti_arvokkaat_maisemat_raportti_04112016.pdf

KVVY Tutkimus Oy, 2022. Fortum Waste Solutions Oy:n Riihimäen tuotantolaitoksen ja lähiympäristön maaperän seurantatutkimus 2021, KVVY Tutkimus Oy, 28.2.2022

KVVY Tutkimus Oy 2025. Riihimäen laitosalueen ja Hausjärven materiaalikeskuksen ympäristövaikutusten yhteistarkkailu 2024. Tutkimusraportti 2025. (viitattu 3.10.2025)

KVVY Tutkimus Oy 2022–2025. Riihimäen laitosalueen ja Hausjärven materiaalikeskuksen ympäristövaikutusten yhteistarkkailu raportit 2020–2024. (viitattu 3.10.2025)

Lehtinen, A. 2014. Riihimäen linnustoselvitys 2013–2014. Kanta-Hämeen lintutieteellisen yhdistys ry.

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi ry. <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf> (23.9.2025)

Lentopaikat 2025. Suomen lentopaikat. https://lentopaikat.fi/?doing_wp_cron=1759408189.0973420143127441406250

Luke 2025. Luonnonvaratieto -karttapalvelu. Luonnonvarakeskus. <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot> (23.9.2025)

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. Imperiahankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Museovirasto 2025. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (3.10.2025).

Maanmittauslaitos 1964. https://vanhatpainetutkartat.maanmittauslaitos.fi/mml_vanhat_kartat/Painetut_kartat/21_Peruskartta_20k/2/2133/213301/213301_1964.jpg

Museovirasto 2025a. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (3.7.2025)

Museovirasto 2025b. Rakennusperintörekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx (24.9.2025)

Museovirasto 2025c. Muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (24.9.2025)

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. <http://hdl.handle.net/10138/35880> (26.9.2025).

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

Ramboll 2018. Fortum Waste Solutions Oy:n ja Fortum Environmental Construction Oy Riihimäen ja Hausjärven laitosten hajumalli. 23.5.2018, 1510032018, versio 1.3.

Ramboll 2019. Hausjärven Teollisuusjätekeskus, Ympäristömelumittaukset 2019. (31.10.2025)

Ramboll 2020. Hausjärven Teollisuusjätekeskus, Meluselvitys 2020. (31.10.2025)

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>

Ramboll 2025a. Selvitys pohjaolosuhteista, NG Nordic Finland Oy, CCU, Riihimäki, Ramboll 30.5.2025

Ramboll 2025b. Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimus, Kuulojan käsittelykeskus, Riihimäki, Ramboll, 21.5.2025

Ramboll 2025c. Tasaussuunnitelma, Ramboll, 2.7.2025, rev. A

Riihimäen kaupunki 2017. Riihimäen yleiskaava 2035 kaavakartta. https://www.riihimaki.fi/uploads/2021/10/cf3945ae-2017-05-29_kv65_yleiskaavakartta2035.pdf (viitattu 25.9.2025).

Riihimäen kaupunki 2020. Riihimäen rakennetut kulttuuriympäristöt.

<https://www.riihimaki.fi/asu-ja-rakenna/kaavoitus/rakennettu-ymparisto/riihimaen-rakennetut-kulttuuriymparistot/>

Riihimäen kaupunki 2025a. Tietoa Riihimäen yleiskaavoista Riihimäen kaupungin verkkosivuilla. <https://www.riihimaki.fi/asu-ja-rakenna/kaavoitus/yleiskaavoitus/> (viitattu 25.9.2025).

Riihimäen kaupunki 2025b. Tietoa Riihimäen yleiskaava 2050 kaavatyoystä Riihimäen kaupungin verkkosivuilla. <https://www.riihimaki.fi/asu-ja-rakenna/kaavoitus/yleiskaavoitus/yleiskaava-2050/> (viitattu 25.9.2025).

Riihimäen kaupunki 2025c. Riihimäen kaupungin ajantasa-asemakaava karttapalvelussa. <https://kartta.riihimaki.fi/ims/> (viitattu 25.9.2025).

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi -havaintoportaa. <https://laji.fi/> Linnut ja eläimistö (tietokantaote 27.8.2025 <http://tun.fi/HBF.109668>; <http://tun.fi/HBF.109669>)

Syke 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö.

Syke 2025. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tietoa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista verkkosivuilla. <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueiden-kaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet> (viitattu 24.9.2025).

Syke 2025a. Suomen Ympäristökeskus. Ladattavat paikkatietoaineistot. <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot> (23.9.2025)

Syke 2025b. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavissa: <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422> (viitattu 15.9.2025)

Syke 2025c. Karpalo-karttapalvelu. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet. Vierailtu 13.10.2025.

Syke 2025d. Karpalo-karttapalvelu. Pohjavesialuerajat. Vierailtu 13.10.2025.

Syke 2025e. Suomen ympäristökeskuksen avoimet karttapalvelut. Päivitetty 8.5.2025. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut (viitattu 3.11.2025)

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut. <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2025&active1=SSS&active2=KU086> (20.8.2025)

Timo Meriluoto 2025. Kuninkaankartasto 1776-1805, Etelä-Häme. <https://timo-meriluoto.kapsi.fi/KARTAT/%C2%B4%C2%B4Kuninkaan%20Kartasto%C2%B4%C2%B4%201776-1805/Etel%C3%A4-H%C3%A4me%20%2833+0%29.jpg>

TUKES 2023. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto.

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkölä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

VTT 2008. Ekokemin suojasuunnitelman päivitys. Tutkimusraportti. 27.5.2008.

Väylävirasto 2022. Riihimäen liikennepaikan käyttöselvityksen päivitys. Väyläviraston julkaisuja 42/2022. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/185849/vj_2022-42_978-952-317-979-0.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023. <https://vayla.fi/suunnittelu-rakentaminen/hankkeiden-suunnittelu/paastolaskenta> (29.9.2025)

Väylävirasto 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Ympäristöministeriö 1993. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082>

Ympäristöministeriö 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>