

# Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arviointi

YVA-ohjelma  
Suomen Lantakaasu Oy



# Yhteystiedot

## YVA-yhteysviranomainen

### Pohjois-Savon ELY-keskus

Kallanranta 11

70100 Kuopio



Yhteyshenkilö

Päivi Karhunen

Ylitarkastaja

puh. 0295 026 194

[paivi.karhunen@ely-keskus.fi](mailto:paivi.karhunen@ely-keskus.fi)

## Hankevastaava

### Suomen Lantakaasu Oy

PL 68 00521 Helsinki



Yhteyshenkilö

Tuula Gåpå

HSEQ-päällikkö

Puh. 050 568 6007

[tuula.gapa@st1.com](mailto:tuula.gapa@st1.com)

## YVA-konsultti

### Sweco Infra & Rail Oy

Lemminkäisenkatu 34

20520 Turku



Yhteyshenkilö

Pekka Lähde

Projektipäällikkö

Puh. 050 329 4346

[pekka.lahde@sweco.fi](mailto:pekka.lahde@sweco.fi)

**Sweco Infra & Rail Oy**  
**Projekti**

**Työnumero**  
**Asiakas**  
**Päiväys**

Reg. No. 2998506-9  
Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten  
arviointi  
23703513  
Suomen Lantakaasu Oy  
6.10.2022

# Sisältö

<b>YHTEYSTIEDOT</b>	<b>2</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>8</b>
<b>1 HANKKEEN KUVAUS</b>	<b>13</b>
1.1 Arvioitavat vaihtoehdot	13
1.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet	15
1.3 Hankkeen tekninen kuvaus	16
1.3.1 Biokaasulaitos	16
1.3.2 Raaka-aineet	18
1.3.3 Kemikaalit	19
1.3.4 Lopputuotteet	21
1.3.5 Liikenne	21
1.3.6 Energian tarve ja käyttö	23
1.3.7 Päästöt	23
1.4 Suunnittelutilanne ja aikataulu	24
1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin	24
1.6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot	25
<b>2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN (YVA) PERIAATTEET</b>	<b>27</b>
2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen	27
2.2 YVA-menettelyn vaiheet	27
2.2.1 Arviointiohjelmavaihe	27
2.2.2 Arviointiselostusvaihe	28
2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen	29
2.3 Osapuolet	30
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen	31
2.5 Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen	31
<b>3 YMPÄRISTÖN NYKYTILA</b>	<b>32</b>
3.1 Hankealueet	32
3.2 Asutus	37
3.3 Elinkeinot	39
3.4 Virkistys	39
3.5 Melu	40
3.6 Ilmanlaatu	41
3.7 Ilmasto	41
3.8 Liikenne	41
3.9 Maisema ja kulttuuriympäristö	41
3.9.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu	42
3.9.2 Hankealueiden maisemapiirteet	42
3.9.3 Arvokkaat maisema-alueet	44

3.9.4	Rakennettu kulttuuriympäristö .....	47
3.9.5	Rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet.....	47
3.9.6	Muinaisjäännökset .....	51
3.9.7	Arvoalueet kartoilla.....	52
3.10	Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet .....	53
3.10.1	Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit.....	53
3.10.2	Eläimistö ja ekologiset yhteydet.....	54
3.10.3	Natura- ja suojelualueet sekä muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet .....	56
3.11	Pintavedet.....	57
3.11.1	Pyhäsalmentie VE1 .....	57
3.11.2	Nyteikönaho VE2 .....	59
3.12	Pohjavesi .....	59
3.12.1	Pohjavesialueet.....	59
3.12.2	Vedenkäyttö .....	59
3.13	Maa- ja kallioperä .....	60
3.13.1	Pyhäsalmentie VE1 .....	61
3.13.2	Nyteikönaho VE2 .....	62
3.14	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	64
3.14.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....	65
3.14.2	Maakuntakaava .....	66
3.14.3	Yleis- ja asemakaavat.....	68
<b>4</b>	<b>YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI .....</b>	<b>69</b>
4.1	Arviointimenetelmät.....	69
4.1.1	Arvioinnin lähtökohdat.....	69
4.1.2	Arvioitavat vaikutukset .....	71
4.1.3	Tarkastelu- ja vaikutusalue .....	72
4.2	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	73
4.2.1	Meluvaikutukset .....	74
4.2.2	Vaikutukset ilmanlaatuun .....	75
4.2.3	Vaikutukset ilmastoon .....	76
4.2.4	Liikennevaikutukset.....	76
4.2.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	77
4.2.6	Tärinä- ja runkomeluvaikutukset .....	79
4.3	Vaikutukset luonnonympäristöön .....	82
4.3.1	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin .....	82
4.3.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään .....	83
4.3.3	Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin.....	83
4.4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen .....	84
4.4.1	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen .....	84
4.4.2	Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen.....	85
4.5	Ympäristöriskit.....	85
<b>5</b>	<b>HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMISKEINOT .....</b>	<b>86</b>
<b>6</b>	<b>ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....</b>	<b>86</b>
<b>7</b>	<b>VAIKUTUSTEN SEURANTA.....</b>	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>87</b>

# Kuvat

Kuva 1.	YVA:ssa tarkasteltavat biokaasulaitoksen sijaintipaikat Kiuruvedellä. ....	14
Kuva 2.	Biokaasulaitoksen prosessin periaatekuva. ....	16
Kuva 3.	Hankkeen alustava aikataulu. ....	24
Kuva 4.	Osapuolet YVA-hankkeissa. ....	30
Kuva 5.	YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE1 Kiuruvedellä. ....	32
Kuva 6.	YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE2 Kiuruvedellä. ....	33
Kuva 7.	Valokuva VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoliselta hankealueelta. Valokuva on otettu eteläpuolta halkovalta hakkuu-uralta kohti koillista. Kuvassa vasemmalla kasvaa varttuneempaa männikköä ja oikealla tiheämpää sekametsää. Edessä olevien kuusien takana sijaitsee hakkuuaukea. ....	34
Kuva 8.	Valokuva VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoliselta hankealueelta. Kuva on otettu ojitetusta männiköstä lounaaseen kohti Pyhäsalmentietä. ....	35
Kuva 9.	Valokuva on otettu VE2 hankealueen lounaisrajalta kohti Pyhäsalmentietä. Kuvan metsässä kasvaa varttunutta kuusta sekä mäntyä. Kuvasta vasemmalla kasvaa tiheämpää harventamatonta taimikkoa ja oikealla varttunutta männikköä. Metsä jatkuu kuusivaltaisena kohti Pyhäsalmentietä ja hakkuuaukeaa. ....	36
Kuva 10.	Valokuva on otettu Nyteikönahon VE2 länsilaidalla sijaitsevasta ojitetusta suosta. Kuva on otettu kohti luodetta suoalueen keskivaiheilta. Kuvatun paikan takana idässä kasvaa istutettua männikköä. ....	37
Kuva 11.	Sijoituspaiikkavaihtoehdon VE1 Pyhäsalmentie lähin asutus. ....	38
Kuva 12.	Sijoituspaiikkavaihtoehdon VE2 Nyteikönaho lähin asutus. ....	39
Kuva 13.	Sijoituspaiikkavaihtoehdot lähimmät virkistyspalvelut. ....	40
Kuva 14.	Hankealueiden VE1 Pyhäsalmentie ja VE2 Nyteikönaho sijainti. ....	43
Kuva 15.	Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen raja. ....	45
Kuva 16.	Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema. ....	46
Kuva 17.	Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö RKY: Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema. ....	48
Kuva 18.	Kiuruveden taajamassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040, 2. vaiheessa. ....	49
Kuva 19.	Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas kyläkokonaisuus Ryönänjoki ja Honkaranta. ....	50
Kuva 20.	Kiinteät muinaisjäännekohteet. Koskenjoen varressa ja Niemisjärven lähistöllä on kivikautisia asuinpaikkoja. ....	51
Kuva 21.	Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännekohteet hankealueen VE1 Pyhäsalmentie ympäristössä. ....	52
Kuva 22.	Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännekohteet hankealueen VE2 Nyteikönaho ympäristössä. ....	53
Kuva 23.	Arvokkaat lintualueet. ....	55
Kuva 23.	Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet. ....	57
Kuva 24.	Pohjavesikartta. ....	60
Kuva 25.	Maaperälajit VE1. ....	61
Kuva 26.	Kallioperän kivilajit VE1. ....	62
Kuva 27.	Maaperälajit VE2. ....	63
Kuva 28.	Kallioperän kivilajit VE2. ....	64
Kuva 29.	Ote Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmästä Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) kohdalta. ....	68
Kuva 30.	Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti. ....	71
Kuva 31.	Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2 ja 10 km hankealueen ympärillä. ....	72
Kuva 32.	Noin 40 km etäisyysvyöhyke hankealueiden ympärillä. ....	77

# Taulukot

Taulukko 1.	Laitoksella käytettävät raaka-aineet ja välituotteet. ....	19
Taulukko 2.	Laitoksella käytettävät tuotteet ja tuotannon apuaineet. ....	20
Taulukko 3.	Liikennemäärät.....	22
Taulukko 4.	Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat. ....	69
Taulukko 5.	Ulko- ja sisämelun ohjeavot. ....	74
Taulukko 6.	Suositus rakennusten värähtelyluokitukselta ..... 80	80
Taulukko 7.	Arvio turvaetäisyyksistä (värähtelyluokka C), joita suuremmilla etäisyyksillä tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen.....	81
Taulukko 8.	Väylän ja asuinrakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen.....	82

# Tiivistelmä

## *Hankekuvaus ja -vaihtoehdot*

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee biokaasulaitoksen rakentamista Ylä-Savoon, Kiuruveden alueelle. Suunniteltu laitoskokonaisuus koostuu yhdestä keskitetystä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksesta ja sen yhteydessä toimivasta biokaasun nesteytyslaitoksesta, jossa tuotetaan nesteytettyä biokaasua (LBG) liikennepolttoaineeksi. Laitoskokonaisuus on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Biokaasulaitoksessa hyödynnetään Ylä-Savon alueen maito-, karja- ja sikatiloilta muodostuvia sivutuotteita, kuten liete- ja kuivikelantaa sekä ruohosäilörehua. Biokaasulaitos vastaanottaa lisäksi meijeri- ja panimoteollisuuden rejektijätteitä, kuten heraa ja hiivaa. Myös vastaavat muut eri elintarviketeollisuuden jätteet tai sivuvirrat ovat mahdollisia raaka-aineita. Biokaasulaitos hyödyntää noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, josta lantajakeiden osuus on noin 410 000 tonnia, peltobiomassojen 30 000 ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen osuus noin 20 000 tonnia. Biokaasulaitos tuottaa noin 100 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maataloille.

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Näitä pienempiä laitoksia on suunniteltu tässä vaiheessa 3–6 riippuen siitä, kuinka suurina laitokset ovat. Nämä ns. satelliittilaitokset ovat yksittäisiä maatiloja tai muutaman maatilan yhteenliittymiä, joissa on biokaasulaitos. Nämä satelliittilaitokset tuottavat yhteensä noin 50 GWh paineistettua biokaasua (CBG), joka kuljetetaan edelleen jalostettavaksi keskitettyyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitokseen. Keskitetyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitoksen kokonaistuotanto on noin 150 GWh nesteytettyä biokaasua.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan keskitetyn teollisen mittakaavan biokaasulaitoskokonaisuuden rakentamisen vaikutuksia kahdessa vaihtoehdoisessa sijoituspaikassa. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot (VE) ovat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien alueelle
- VE2: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon.

Tässä YVA-menettelyssä satelliittilaitosten ympäristövaikutukset kohdennetaan erityisesti liikennevaikutuksiin. Satelliittibiokaasulaitoksista tehdään kokoluokkakohtaiset, käsittelykapasiteetiltaan 30 000 ja 60 000 tonnia vuodessa olevien biokaasulaitosten yleisen tason ympäristövaikutusarviointit osana YVA-selostusta. Lisäksi tässä YVA-menettelyssä huomioidaan käsittelyyn tuotavan biokaasun vaatima kapasiteetti ja vaikutukset tuotantoon. Tätä kautta satelliittilaitoksista tuotavalla biokaasulla on vaikutusta riskitarkasteluun. Jokaisessa satelliittilaitoksessa tullaan tekemään aikanaan asianmukaiset luvitusmenettelyt. Jos laitoksen koko ylittää YVA-lain mukaisen rajan, tehdään sille oma ympäristövaikutusten arviointimenettely.

## *Ympäristövaikutusten arviointimenettely*

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 11 b) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tähän hankkeeseen, koska laitoksen biologinen käsittelykapasiteetti ylittää 35 000 tonnin vuotuisen määrän.



YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

### *Ympäristön nykytilan kuvaus*

Hankealueet sijaitsevat lähellä toisiaan Pyhäsalmentien varrella. Hankealue VE1 Pyhäsalmentien sijaitsee heti Pyhäsalmentien (valtatie 27) varressa noin 4 km Kiuruveden keskustasta länteen. Hankealue VE2 Nyteikönaho puolestaan sijaitsee noin 600 metriä Pyhäsalmentien pohjoispuolella, noin 6 km Kiuruveden keskustasta länteen. Laitosalueen koko on noin 15 ha. Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista, että biokaasulaitos sijoittuu joko Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle.

Molemmat hankealueet ovat nykyisiltä luonnonolosuhteiltaan hyvin samanlaisia. Kummallakaan hankealueella ei ole rakennettua ympäristöä ja niissä kasvaa lähinnä talousmetsää ja osa on ojitetta suota. Hankealueen VE1 lounaisosassa on aikaisemmin ollut Kiuruveden kaupungin vanha kaatopaikka/jätteenkäsittelyalue. Tälle alueelle ei tässä hankkeessa kohdistu rakentamista, vaikka se onkin aluerajauksen sisäpuolella. Alueiden lähistöllä on maatiloja ja yksi ratsastustalliyritys. Pääosin peltoalueet ovat hankealueiden ulkopuolella, mutta pieni osa peltoalaa voi jäädä Pyhäsalmentien hankealuerajauksen sisään. Molempien alueiden vierellä on maa-ainesten ottoalueita.

Sijoituspaikevaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista asutusta tai loma-asutusta. Pyhäsalmentien (VE1) hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä ja lähimmät vapaa-ajanasunnot reilun 500 m etäisyydellä koillispuolella Palosmäen rinteessä. Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella. Lähimmät vapaa-ajanasunnot ovat Pöyhönjoen varrella alueen rajasta noin kilometri pohjoiseen. Hankealueen VE1 viereiselle Palosmäelle tulee latu/kuntorata Kiuruvedeltä. Alueiden muu virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä (luonossa liikkuminen, keräily, metsästys).

Väyläviraston vuoden 2021 liikennelaskennan mukaan Pyhäsalmentien keskivuorokausiliikennemäärä hankealueen kohdalla on 1 367 ajoneuvoa. Tästä raskaan liikenteen osuus oli noin 13 %. Hankevaihtoehdossa VE2 uusia tai perusparannettavia teitä tarvitaan noin 0,7 km laitosalueen läheisyyteen. Biokaasulaitoksen aiheuttama liikenteen lisääntyminen jakautuu tieverkolle pääsääntöisesti noin 40 km etäisyydelle laitoksesta. Nykytilanteessa molemmille hankealueille aiheutuu melua lähinnä vain Pyhäsalmentien liikenteestä. Hankealueiden kohdalla alueella on 100 km/h nopeusrajoitus. Pyhäsalmentien liikennemäärä aiheuttaa päiväaikaan hieman yli 65 dB ja yöaikaan hieman alle 60 dB lähtömelutason tielinjasta. Lisäksi vaihtoehdon VE2 läheisyydessä, hankealueen lounaispuolella, sijaitsee maa-aineksen ottopaikka, josta aiheutuu melua ympäristöön. Hankealueiden VE1 ja VE2 etäisyydet Kiurusalmen lentopaikalta ovat noin 5–6 km.

Nykytilanteen ilmanlaatu molemmilla tarkastelualueilla vastaa maaseututaustapitoisuuksia. Alueilla tai niiden lähistöllä ei ole paikallisia merkittäviä päästölähteitä, ei teollisuutta eikä erityisen vilkkaita teitä. Molempien sijoituspaikevaihtoehtojen ilmanlaatuun vaikuttaa vähäisesti Pyhäsalmentien liikenne sekä Kiuruveden alueelta ja kauempaa kaukokulkeutuvat ilman epäpuhtaudet. Seudun ilmanlaatuun voivat paikallisesti vaikuttaa kotitalouksien puunpolto ja eläintilojen lannan varastoinnista ja käsittelystä sekä peltolevityksestä syntyvät hajut.

Pohjois-Savon maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat 1840 ktCO<sub>2</sub>-ekv (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Kiuruveden osuus tästä oli 164,4 ktCO<sub>2</sub>-ekv. Vuoden 2005 tasosta Kiuruveden päästöt ovat laskeneet 6 % sekä koko Pohjois-Savon 26 %.

Hankealueet sijaitsevat Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa Pohjois-Savon järvisuudun maisemaseudulla, Iisalmen reitin viljelymaisemien alueella. Hankealueiden läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimmät maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Niemiskylä (alle 1 km etäisyydellä), Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema (9–11 km hankealueista), Kuusenmäen kulttuurimaisema (14–16 km), Runnin kulttuurimaisema (18 km) ja Pyhäjärven kulttuurimaisema (> 20 km). Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole rakennettua kulttuuriympäristöä. Hankealueiden ympärillä

sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet ovat Koskenjoen kylä (alle 1 km etäisyydellä), Kiuruveden rautatieasema (4–7 km hankealueista), Kiuruveden taajamassa sijaitsevat kohteet (noin 4–8 km), Ryönänjoki ja Honkaranta (> 10 km). Museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaan hankealueilla ei ole kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia kohteita

Pyhäsalmentien hankealue VE1 koostuu varttuneista mänty- ja kuusivaltaisista metsistä sekä ojitetuista turvekankaista. Hankealuetta ympärivät havupuuvallaiset kasvatusmetsät sekä viljelyskäytössä olevat pellot. Pyhäsalmentien eteläpuolella hankealueella sijaitsee yksi suurempi avohakkuualue, jossa säästöpuina muutama haapa jäljellä. Hankealueen metsät koostuvat pääosin mustikkatyyppin metsistä sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaista. Lahopuuta alueella on niukasti, enimmäkseen hakkuujätteen muodossa. Alueella ei sijaitse suojeltavia luontotyyppejä. Nyteikönahon hankealue VE2 koostuu eri-ikäisistä kasvatusmetsästä, pääpuulajeina esiintyvät kuusi, mänty sekä hieskoivu. Alueen koillisnurkka on ojitettua nuorehkoa kuusi- ja koivuvallasta tiheää metsää ja aluetta ympärivät havupuupainotteiset kasvatusmetsät. Hankealueen länsireunalla sijaitsee kuiva ojitettu suo, jonka vesitalous ja lajisto eivät edusta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suotyyppejä.

Molemmilla hankealueilla linnusto on metsätaloudesta hyötyviä lintulajeja edustavaa. Hankealueilla ja niiden lähiympäristössä ei sijaitse yhtään petolinnun pesäpaikkaa. Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suomen tärkeisiin lintuvesiin (FINIBA) kuuluvat Luupuveden lintujärvet (2 707 ha). Luupuvesi koostuu matalista, rehevistä järvistä, joilla on tärkeä merkitys linnuston muutonaikaisena levähdyspaikkana. Toinen FINIBA-alue sijaitsee hankealueilta koilliseen lähimmillään 12 km päässä. Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet (540133) kattavat 3 377 hehtaarin alueen. Kiuruveden ainut MAALI-alue (Maakunnallisesti tärkeä lintualue) Ponginperä (540137) sijaitsee Pyhäsalmentien VE1 hankealueelta 10 km kaakkoon. Ponginperän 130 ha alueeseen kuuluu peltoaukeama sekä Hautajärven Ponginlahti. Alue on merkityksellinen lintujen kevät- ja syysmuuttojen aikaisena levähdysalueena.

Kummallakaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole Laji.fi-tietojen mukaan havaittu liito-oravia. Pyhäsalmentien hankealueella ei ole liito-oravalle tyypillisiä metsäkuviota, puuston ollessa havupuuvallasta ja lehtipuuston ollessa vähäistä tai nuorta. Nyteikönahon hankealueella liito-oravalle soveltuvin metsäkuvio sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa. Kuvio koostuu varttuneesta tasaikäisestä kuusikosta, jossa muutamia lehtipuita reunoilla. Hankealueella on myös paikoittain varttunutta koivikkoa, mutta koskemattomaa metsää ei hankealueelta löydy. Toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana ei kummallakaan hankealueella havaittu liito-oravaan viittaavia merkkejä, kuten papanoita tai pesimiseen soveltuvia kolohaapoja tai -koivuja.

Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole potentiaalisia viitasammakkokohteita. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole havaittu viitasammakoita.

Pyhäsalmentien VE1 ja Nyteikönahon VE2 hankealueilla tai niiden lähiympäristöstä ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista lajeista eikä muista huomionarvoisista lajeista. Hankealueilla ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai muita arvokkaita luontokohteita. Noin 300 metrin päässä Nyteikönahon hankealueelta länteen sijaitsee ojittamaton Heinälammen suo sekä Mustalammen yksityismaidenluonnonsuojelualue (9 ha). Heinälammen suon pohjoisosassa sijaitsee 0,4 ha vähäpuustoinen suo, joka on suojeltu metsälain 10 § mukaisesti. Nyteikönahon pohjoispuolella sijaitsee myös Metsälain 10 § mukaan suojeltu Heinälammelta Pöyhönjokeen virtaava puro ja sitä ympärivät 2 metsäkuviota. Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Luupuveden Natura-alue (FI0600074) on suojeltu lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA).

Pyhäsalmentien hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen. Kummallakaan hankealueella ei esiinny pienvesiä. Suurin osa Pyhäsalmentien hankealueen pintavesistä valuu oja pitkin Hirvijärveen ja edelleen Likojokeen, josta edelleen Ryönänjärven kautta Kiuruveden. Nyteikönahon hankealueen vedet valuvat eteläosasta oja myöten Tervalampeen ja siitä Tervapuroa pitkin Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja edelleen Kiuruveden. Hankealueilla tai lähistöllä ei sijaitse pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on Lapinsalo (0826304) noin 17 km hankealueilta pohjoiseen. Lapinsalon pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi.

Pyhäsalmentien alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista (moreeni), kalliomaasta ja turpeesta. Alueella ei ole kalliopaljastumia. Turvealueet sijaitsevat maaston painanteissa. Nyteikönahon maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista (moreeni) ja kalliomaasta. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueilla ei ole todennäköistä.

### *Ympäristövaikutusten arviointi*

Hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: melu, vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun, liikennevaikutukset, vaikutukset luonnonympäristöön, ihmisiin ja yhteiskuntaan, vaikutus yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä. Lisäksi tarkastellaan haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä sekä vaikutusten seuranta ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat eri alueille, riippuen siitä, mikä vaikutus on kyseessä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle ja osa hyvinkin etäälle. Liikennevaikutukset kohdistuvat koko tieverkolle, jolla kuljetuksia tapahtuu. Tämä vaikutusalue on jopa 40 km laitosalueen ympärillä. Biokaasulaitoksen muiden vaikutusten arvioidaan jäävän tämän alueen sisäpuolelle. Jokaista vaikutusta tullaan arvioimaan tapauskohtaisesti eikä vaikutusten arviointi rajoitu mihinkään etukäteen ennakoituun kilometrimäärään.

Ympäristövaikutusten arviointi tulee perustumaan mm. seuraaviin tietoihin ja selvityksiin: melumallinnus, ilmanlaatumallinnus, asukaskysely, havainnekuvat, arkeologinen selvitys ja luontokartoitus sisältäen kasvillisuus- ja luontotyytit sekä luontodirektiivin liitteen IV a lajien liito-oravan ja viitasammakoiden selvitykset. Selvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella suoritetaan asiantuntija-arvio eri ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä. Arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Olemassa olevia lähtötietoja täydennetään eri tietolähteistä. Melu- ja ilmanlaatuvaikutukset mallinnetaan matemaattisesti. Ilmastovaikutuksia tarkastellaan laskennallisesti olemassa olevaan tietoon tukeutuen. Liikennevaikutuksia tarkastellaan arvioitujen liikennemäärien perusteella. Maisemavaikutuksia arvioidaan havainnekuvien perusteella. Tärinä- ja runkomeluvaikutuksia tarkastellaan olemassa olevaan tietoon tukeutuen asiantuntija-arviona. Luontovaikutuksia arvioidaan laaditun luontoselvityksen pohjalta. Maa- ja kallioperävaikutuksia sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan laadullisesti ja kuvataan sanallisesti.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (Syke, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutusten arviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät kuvataan ja esitetään ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

### *Aikataulu*

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA:sta on pidetty ennakkoneuvottelu 15.6.2022. YVA-ohjelma on nähtävillä 17.10.–16.11.2022. Maaliskuussa 2023 valmistuva YVA-selostus on nähtävillä huhti-toukokuussa 2023. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta kesällä 2023, jolloin Pohjois-Savon ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.

## *Vuorovaikutus*

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakolta internetissä.

YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Aineistot tulevat nähtäville paperiversioina Kiuruveden kaupungin asiakaspalveluun ja Pohjois-Savon ELY-keskukseen sekä lisäksi sähköisesti ympäristöhallinnon verkkosivuille (ymparisto.fi). YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle.

# 1 Hankkeen kuvaus

## 1.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Valion ja St1:n yhteisesti omistama Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee biokaasulaitoksen rakentamista Ylä-Savoon, Kiuruveden alueelle. Suunniteltu laitoskokonaisuus koostuu yhdestä keskitetystä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksesta ja sen yhteydessä toimivasta biokaasun nesteytyslaitoksesta. Biokaasulaitoksessa hyödynnetään Ylä-Savon alueen maito-, karja- ja sikatiloilta muodostuvia sivutuotteita, kuten liete- ja kuivikelantaa sekä ruohosäilörehua. Biokaasulaitos vastaanottaa lisäksi meijeri- ja panimoteollisuuden rejektijätteitä, kuten heraa ja hiivaa. Myös vastaavat muut eri elintarviketeollisuuden jätteet tai sivuvirrat ovat mahdollisia raaka-aineita. Esimerkiksi eläinperäiset eri sivutuoteluokkien jätteet, joille prosessiin suunnitellaan omat vaatimusten mukaisuuden varmistavat osiot. Lisäksi keskitettyyn biokaasulaitokseen toimitetaan paineistettua biokaasua satelliittibiokaasulaitoksilta nesteytettäväksi liikennepolttoaineeksi.

Laitos hyödyntää noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa. Laitos on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Teollisen mittakaavan biokaasulaitos tuottaa noin 150 GWh uusiutuvaa nesteytettyä biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksilla tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maataloille.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tutkitaan tämän biokaasulaitoskokonaisuuden rakentamisen vaikutuksia kahdessa vaihtoehtoisessa sijoituspaikassa. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot (VE) ovat seuraavat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta
- VE1: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Pyhäsalmentien alueelle
- VE2: Toteutetaan biokaasulaitos Kiuruveden Nyteikönahoon.

Biokaasulaitoksen YVA:ssa tarkasteltavat sijaintipaikkavaihtoehdot on esitetty yhteisellä kartalla kuvassa 1. Molemmista sijaintipaikoista on esitetty tarkemmat kartat kappaleen 3.1 kuvissa 5–6.



Kuva 1. YVA:ssa tarkasteltavat biokaasulaitoksen sijaintipaikat Kiuruvedellä.

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia laitoksia Ylä-Savon alueelle. Näitä pienempiä laitoksia on suunniteltu tässä vaiheessa kolmesta kuuteen riippuen siitä, kuinka suurina laitokset ovat.

Nämä ns. satelliittilaitokset ovat yksittäisiä maatiloja tai muutaman maatilan yhteenliittymiä, joissa on biokaasulaitos. Näiden satelliittilaitosten paineistettu biokaasu kuljetetaan jalostettavaksi keskitettyyn teolliseen mittakaavan nesteytyslaitokseen.

Satelliittibiokaasulaitosten tekninen toteutus vastaa hyvin pitkälle tässä tarkastellun biokaasulaitoksen teknistä toteutusta. Merkittävin ero on siinä, että laitosten käsittelykapasiteetti on selvästi pienempi ja niissä ei ole nesteytyslaitosta. Satelliittilaitosten käsittelykapasiteetti ei suunnittelun tässä vaiheessa ole tarkkaan tiedossa. Niiden käsittelykapasiteetti tulee olemaan noin 30 000 – 60 000 tonnia vuodessa, mutta laitoksen koko voi vielä muuttua. Jokaisessa laitoksessa tullaan tekemään aikanaan asianmukaiset luvitusmenettelyt. Jos laitoksen koko ylittää YVA-lain mukaisen rajan, tehdään sille oma ympäristövaikutusten arviointimenettely.

Tässä YVA-menettelyssä satelliittilaitosten ympäristövaikutukset kohdennetaan erityisesti liikennevaikutuksiin. Satelliittilaitoksilta kuljetetaan tuotettu biokaasu kumipyöräkuljetuksina käsiteltäväksi tässä YVA:ssa käsiteltävään biokaasulaitokseen. Tämä lisää liikennemääriä alueella ja ne huomioidaan erityisesti liikennevaikutusten arvioinnissa. Satelliittibiokaasulaitoksista tehdään kokoluokkakohtaiset, käsittelykapasiteetiltaan 30 000 ja 60 000 tonnia vuodessa olevien biokaasulaitosten yleisen tason ympäristövaikutusarviointit osana YVA-selostusta. Lisäksi tässä YVA-menettelyssä huomioidaan käsittelyyn tuotavan biokaasun vaatima kapasiteetti ja vaikutukset tuotantoon. Tätä kautta satelliittilaitoksista tuotavalla biokaasulla on vaikutusta riskitarkasteluun.

## 1.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja tavoitteet

Hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa sekä fossiilittoman liikenteen tiekartassa on asetettu tavoitteeksi kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen ja päästöjen poistaminen kokonaan vuoteen 2045 mennessä. Päästöjä vähennetään parantamalla ajoneuvojen ja liikennejärjestelmän energiatehokkuutta sekä korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä polttoaineilla. Suurin päästövähennyspotentiaali on tieliikenteessä, jonne toimia erityisesti kohdennetaan. Yksi keino vähentää liikennejärjestelmän päästöjä on liikenteen biopolttoaineiden osuuden nostaminen. Energia- ja ilmastostrategiassa asetettiin tavoitteeksi, että vuoteen 2030 mennessä liikenteen biopolttoaineiden energiasisällön fyysinen osuus nostetaan 30 prosenttiin kaikesta tieliikenteeseen myydyistä polttoaineista. Tästä niin kutsutusta jakeluvaiheesta säädetään laissa (419/2019). Jakeluvaihe eli biopolttoaineiden energiasisällön osuus jakelijan kulutukseen toimittamien moottoribensiinin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällön kokonaisuudesta nousee asteittain nykyisestä 18 prosentista 30 prosenttiin vuonna 2029.

Nesteytetty biokaasu on uusiutuvaa polttoainetta, jota käytetään raskaan liikenteen tarpeeseen. Tyypillisesti biokaasun käyttö liikennepolttoaineena vähentää liikenteestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä 90 prosenttia fossiiliseen dieseliin verrattuna. Parhaimmillaan lannasta tuotettu biokaasu on jopa hiilinegatiivista, koska päästöjä voidaan vähentää myös maataloussektorilla. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2018/ 2001 (REDII) mukaan fossiilisen verrokipolttoaineen tuotannosta ja käytöstä aiheutuu yhteensä 94 g CO<sub>2</sub>e/MJ päästö. REDII mukaan lantapohjainen biokaasu pienentää polttoaineen tuotannosta ja käytöstä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä 179 % verrattuna fossiiliseen verrokipolttoaineeseen. Yli 100 % menevä päästövähennys on seurausta siitä, että lantapohjainen biokaasu pienentää päästöjä sekä tieliikennesektorilla että maataloussektorilla.

Hankkeessa suunniteltava laitoksessa tapahtuva biokaasun valmistus ja käyttö liikennepolttoaineena tukee osaltaan ilmastotavoitteita. Laitos suunnitellaan jalostamaan alueen lantajakeista, peltobiomassoista ja elintarviketeollisuuden sivuvirroista liikennekäyttöön soveltuva nesteytettyä biokaasua sekä maanparannus- ja lannoitustuotteita ympäristöystävällisesti parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla (BAT), taloudellisesti sekä lainsäädännön asettamat vaatimukset huomioiden.

Valion tavoitteena on luoda kannattavaa liiketoimintaa, joka mahdollistaa tuoton jakamisen maanviljelijöille. Lisäksi lannan hyötykäyttö sekä tuotetun polttoaineen käyttö Valion logistiikassa tukevat Valion ilmastotavoitteiden saavuttamista. St1:n tavoitteena on olla johtava CO<sub>2</sub>-hyvän energian valmistaja ja myyjä. Lisäksi uusiutuvan energian tuotanto on vahvasti linjassa St1:n raportoitujen ilmastotavoitteiden kanssa. Molemmat yritykset näkevät tärkeänä fossiilittoman liikenteen tiekartan tavoitteiden edistämisen.

Nesteytetyn biokaasun tuotanto hybridimallilla mahdollistaa maataloussyötteiden kierron kannattavalla tavalla. Malli mahdollistaa uusiutuvan energian talteenoton, ravinteiden kierron, fossiilisten liikennepolttoaineiden korvaamisen sekä tilatason päästöjen vähentämisen. Samalla tuetaan myös maatalouden resilienssiä eli kriisinkestävyyttä ja alueellista huoltovarmuutta.

## 1.3 Hankkeen tekninen kuvaus

### 1.3.1 Biokaasulaitos

Laitoksen pääprosessit ovat käsiteltävien lantajakeiden ja muiden lähtöaineiden vastaanotto, esikäsitely, lämmitys käyttölämpötilaan, hygienisointi, anaerobinen biokaasun puhdistus ja nesteytys ja lopputuotteiden käsittely. Rakennettavan teollisen mittakaavan biokaasulaitoksen laitosalueen alustava periaatekuva on esitetty seuraavassa kuvassa 2.

#### Laitoksen layout & alueen sisäiset kulkuväylät, alustava

Geneerinen kaikille sijaintipaikoille

- Soihtu
- Biokaasun varastot
- CBG varasto
- Mädätysreaktorit
- Kiinteän lannoitevalmisteen varastoalue (+kuivasyötteen varastointi)
- Nestemäisen lannoitevalmisteen lastaus ja kaluston pesut
- Liikennereitit



Alueen tilantarve on n. 15 ha

- Huoltotiet
- Alueen laajennusvara
- Liettevarastot/säkit (raaka-aineet ja nestemäiset lannoitevalmisteet)
- Kaasun vastaanotto ja purku
- Kaasunjalostus ja nesteytys
- Muuntaja
- Pääportti
- Parkki- ja odotusalue
- Toimistorakennus
- Hakekattila ja -varasto
- Prosessirakennus: sisältää hulevesisäiliön. Kaivosta pumppaus sisällä olevaan säiliöön.

9

Kuva 2. Biokaasulaitoksen prosessin periaatekuva.

Teollisen mittakaavan biokaasulaitos hyödyntää noin 460 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, josta lantajakeiden osuus on noin 410 000 tonnia, peltobiomassojen 30 000 ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen osuus noin 20 000 tonnia. Laitos on jatkuvatoiminen ja käynnissä ympäri vuoden. Biokaasulaitos tuottaa noin 100 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Lisäksi laitoksella tuotetaan merkittävä määrä kierrätyslannoitteita, jotka palautetaan hyödynnettäväksi maatalolle. Laitokselle tuodaan lisäksi satelliittilaitoksilta noin 50 GWh paineistettua biokaasua (CBG) nesteytettäväksi. Keskitetyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitoksen kokonaistuotanto on noin 150 GWh nesteytettyä biokaasua (LBG), joka vastaa esimerkiksi 110 maitoauton vuotuista polttoainekulutusta.

Lietemäiset jakeet (lietelanta, hera, hiiva) puretaan säiliöautoista tai yhdistelmärekoista vastaanottorakennuksen vastaanottoaltaaseen letkuyhteen tai avattavan kannen kautta. Vastaanoton yhteydessä on kuljetuskaluston pesupaikka, josta pesuvedet johdetaan takaisin prosessiin. Nurmirehu ja kuivikelanta vastaanotetaan kiinteiden jakeiden varastobunkkereihin ja siirretään silppurin kautta vastaanottoaltaaseen. Syötteen laatu tasataan sekoittamalla eri syötejakeet ja lisäämällä tarvittava määrä laimennusvettä vastaanottoaltaaseen, siten että siirrettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus on noin 10 %.



Vastaanottoaltaasta sekoitettu liete pumpataan kaasutiiviiseen puskurisäiliöön mahdollisimman nopeasti, jossa lietettä välivarastoidaan ja voidaan johtaa hygienisoinnin kautta jatkuvatoimisesti biokaasureaktoreihin.

Biokaasuprosessin vastaanottorakennus ja vastaanottoallas sekä mädätteen käsittelyrakennus ovat alipaineistettuja ja poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmään, joka käsittää alustavasti hajukaasupesurin, biosuodattimen sekä aktiivihiilisuodatuksen.

Käsiteltävät materiaalit pumpataan linjamurskainten kautta yhdistettyyn lämmönsiirto- ja hygienisointiprosessiin, jossa biokaasulaitoksella prosessoitavat lietteet kuumakäsittellään 70°C:ssa vähintään tunnin ajan. Hygienisointia edellytetään eläinperäisten sivutuotteiden esikäsittelynä, jotta lopputuotteet voidaan käyttää peltolannoitteina tai maanparannusaineina. Linjamurskainten avulla varmistetaan riittävän pieni palakoko (12 mm) hygienisointiin. Jos laitokseen myöhemmässä vaiheessa vastaanotetaan vaativampia eläinperäisiä sivutuoteluokan raaka-aineita, varmistetaan niiden vaatimat esikäsittely- ja lämpökäsittelyvaatimukset vastaavasti.

Hakekattila tuottaa prosessiin lämpöenergiaa ja höyrystää paineenalaista vettä. Kuumakäsittelyn jälkeen lietemateriaali jäädytetään ja materiaalin sisältämä lämpöenergia otetaan talteen hygienisointia varten. Hygienisointiyksiköt toimivat rinnakkaisina panosprosesseina, joista hygienisoitu materiaali syötetään pumpuilla biokaasureaktoreihin.

Biokaasulaitoksen ydinprosessina toimii biokaasua tuottava anaerobinen mädätys. Mädätysreaktorit voidaan sijoittaa prosessissa rinnakkain ja varsinaisen mädätyksen lisäksi voidaan käyttää esi- ja jälkimädätystä, jossa mädätys tapahtuu prosessissa peräkkäin olevissa reaktoreissa. Syötemateriaalin viipymä anaerobisessa prosessissa on yhteensä noin 30 päivää. Lietetilan lämpötila pidetään mesofiilisessa reaktorissa 40 °C:ssa lämmitysputkiston avulla. Termofiilistä mädätystä käytettäessä lämpötila on korkeampi. Suunnittelun tässä vaiheessa ei vielä ole tiedossa, kumpi menettely laitokselle tulee. Käsittelyn aikana orgaanisen jätteen hajotessa muodostuu vettä sekä biokaasua. Arvioitu syntyvän biokaasun määrä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksella on noin 18 000 000 m<sup>3</sup> vuodessa, jossa on metaania noin 60 % ja hiilidioksidia n. 30–40 %. Biokaasureaktorien tuottama biokaasu johdetaan kaasuvaraan. Tuotettu biokaasu kerätään puskurisäiliöistä, biokaasureaktoreista sekä mädätevarastosäiliöstä ja ohjataan biokaasuvaraan kautta biokaasun jalostukseen ja nesteytykseen. Mikäli biokaasua ei esimerkiksi prosessihäiriön vuoksi voida hyödyntää, poltetaan se erillisessä soihutupolttimessa. Soihutupoltin on suunniteltu varajärjestelmäksi häiriötilanteiden varalle.

Reaktoreista käsitelty materiaali eli mädäte poistetaan mädätevarastosäiliöön ja sieltä osa mädätteestä mekaaniseen vedenerotusprosessiin, joka käsittää polymeerilaitteiston sekä dekanterilingot tai ruuvikuivaimen. Dekanterilinkoja käytettäessä mädätteeseen lisätään polymeeriliuosta ja johdetaan mekaaniseen vedenerotukseen, jossa mädätysjännös erotellaan nestemäiseksi ja kiinteäksi jakeeksi. Vedenerotuksessa erotettu nestemäinen jae yhdistetään mädätteeseen, joka on myös luonteeltaan nestemäinen. Prosessin sivutuotteena syntyvät kierrätyslannoitteet (nestemäinen ja kiinteä lannoitejake) palautetaan hyödynnettäväksi maataloilille. Näin ollen voidaan korvata fossiilista alkuperää olevien mineraalien käyttöä maataloudessa. Raaka-aineen ja kierrätyslannoitejakeiden varastointikapasiteetti keskitetyssä teollisen mittakaavan laitoksella on vähintään kahden viikon tuotantoa vastaava, jotta saadaan varmistettua sekä raaka-aineen ja kierrätyslannoitekuljetusten että laitoksen toiminta ympäri vuoden. Maataloilla hyödynnettävät kierrätyslannoitteet säilytetään tarkoituksenmukaisissa varastoissa.

Tuotettu biokaasu esikäsittellään ennen jatkojalostusta. Biokaasu siirretään kaasuvaraan pisaranerotuksen kautta kaasun kuivaukseen, jossa biokaasu jäädytetään lähelle kastepistettä ja kaasun sisältämä vesihöyry kondensoituu ja erottuu kaasusta. Prosessista muodostuva vesi johdetaan mädätteen välivarastosäiliöön. Kaasun paineistuksen jälkeen biokaasusta erotetaan tyypillisesti aktiivihiilisuodatuksella hiukkasia ja rikkiyhdisteitä, jotka häiritsevät biokaasun hyötykäyttöä.

Jalostuksessa biokaasun sisältämä hiilidioksidi poistetaan kemiallisella adsorptioprosessilla tai membraanisuodatuksella. Adsorptiokolonissa hiilidioksidi sidotaan amiiniliuokseen ja puhdas metaani johdetaan jatkokäyttöön. Rikastettu amiiniliuos pumpataan strippauskolonniin, jossa hiilidioksidi haihdutetaan amiiniliuoksesta lämmön avulla ja amiiniliuos regeneroidaan. Membraanisuodatuksessa metaania jalostettaessa käytetään hiilidioksidia, vettä ja rikkivetyä läpäiseviä membraaneja. Metaani puolestaan ei läpäise membraania. Prosessin tarvitsema prosessihöyry tuotetaan hakekattilan avulla.

Biokaasun nesteytyksessä metaanikaasun olotila muutetaan jäädyttämällä. Metaanin kiehumispiste on  $-161,5\text{ °C}$  ja kaasu nesteytyy, kun se jäädytetään kyseisen lämpötilan alapuolelle.

Liikennepolttoaineen valmistuksessa biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää. Tulevaisuudessa hiilidioksidikaasu voidaan nesteyttää tai käyttää synteettisen metaanin/metanolin tuotantoon riippuen siitä minkä tyyppinen hiilidioksidi soveltuu parhaiten laitoksen ja sen yhteistyökumppaneiden toimintaan.

Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee lisäksi rakentavansa pienempiä paineistettua biokaasua tuottavia satelliittilaitoksia kolmesta kuuteen Ylä-Savon alueelle. Yksittäinen satelliittilaitos käsittelee noin 30 000–60 000 tonnia raaka-aineita vuodessa, pääasiassa lietelantaa. Laitoskoko ei suunnittelun tässä vaiheessa ole lyöty lukkoon ja ne voivat olla eri kokoisia. Yksittäinen satelliittilaitos tuottaa 5 - 15 GWh uusiutuvaa biokaasua vuodessa. Satelliittilaitoksien tuottama biokaasu esikäsitellään ja jalostetaan (metaanipitoisuus 95–98 %) satelliittilaitoksilla ja paineistetaan 250–350 bar:iin. Paineistettu biokaasu kuljetetaan maanteitse tai putkistoissa jalostettavaksi keskitettyyn teollisen mittakaavan nesteytyslaitokseen, jolloin voidaan hyödyntää suuren laitoksen tuomaa skaalaetua nesteytyksen osalta. Myös kuljetuksia ja niistä aiheutuvia päästöjä voidaan optimoida hybridilaitoskokonaisuudella, jolloin raaka-aineiden ja laitoksen tuotteiden kuljetusetäisyydet pysyvät kohtuullisina. Satelliittilaitokset sijoittuvat päälaitoksen kannattavan kuljetusetäisyyden ulkopuolelle.

### 1.3.2 Raaka-aineet

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 1) on esitetty biokaasulaitoksen ainevirrat sekä minimivarastointimäärät. Raaka-ainetta, lähinnä lantaa, käsitellään yhteensä noin 460 000 tonnia vuodessa. Tästä eri lantajakeita on lähes 90 %.

Pääosa laitoksen raaka-aineista tulee maataloudesta, biokaasulaitoksen lähistöltä, naudan- ja sianantaa lietteenä ja kuivana sekä ylijäämänurmea. Elintarviketeollisuuden sivuvirroista suurin tulee meijeri- ja maitotuoteteollisuudesta sekä pienempi osa panimoilta. Kalaa tai kalajätteitä otetaan vastaan sen verran kuin sitä lähialueiden vesistönkunnostustoimenpiteissä muodostuu. Määrän on arvioitu olevan noin 500 tonnia vuodessa, mutta se ajoittuu lyhyehköille ajanjaksoille. Paineistettu biokaasua on tuotettu ensisijaisesti päälaitoksen satelliittilaitoksilla, mutta on mahdollista tuoda sitä myös muilta biokaasulaitoksilta nesteytettäväksi tällä laitoksella.

Taulukko 1. Laitoksella käytettävät raaka-aineet ja välituotteet.

Raaka-aineet ja välituotteet	Käyttömäärä (t/a)	Varastointimäärä (t)
Karjan lietalanta	328 000	12 800
Karjan kuivalanta	54 000	2 100
Separoitu lietalanta	20 000	Sisältyy kuivalantaan
Sian lietalanta	5 000	Sisältyy karjanlantaan
Peltobiomassat (nurmet ym.)	31 000	1 200
Elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet	19 940	800
Kalajätteet teollisuudesta ja vesistöjen puhdistuksesta	500	suoravastaanotto
1-, 2- ja 3-luokan sivutuotteet	500	suoravastaanotto
Paineistettu biokaasu (CBG)	3 500	12

Kaikkien raaka-aineiden luokitus on ”jäte ja tähde, ei vaaralliseksi luokiteltu”. Paineistetun biokaasun luokitus on ”Flam. Gas 1, Pres. Gas (Comp.)”

Lisäksi biokaasulaitoksen prosessissa ja pesuissa käytetään vettä. Vedenkäyttö voidaan kattaa sadeveden ja vesijohtoveden käytöllä. Suunnittelun tässä vaiheessa on arvioitu, että yhteensä vettä tarvitaan 50 000–150 000 m<sup>3</sup> vuodessa. Vedentarve riippuu valittavista prosessiteknisistä ratkaisuista biokaasulaitoksella. Laitosalueelle rakennetaan uusi vesijohto biokaasulaitoksen tarpeisiin.

### 1.3.3 Kemikaalit

Biokaasulaitoksella käytetään rajallinen määrä kemikaaleja. Laitoksella käytettävät määritään merkittävimmät kemikaalit ovat rikkihappoliuos sekä rautapohjaiset kemikaalit, ferrikloridi tai ferrohydroksidi. Rikkihappoa käytetään nestevirtojen pH:n säätöön sekä mahdollisesti hajukaasujen käsittelyyn rikin tai typhen yhdisteiden sitomiseksi. Rautapohjaisia yhdisteitä, esimerkiksi ferrikloridia, käytetään rikkivedyn hallintaan mädätysreaktorissa ja rikkivedyn määrän vähentämiseksi biokaasussa.

Hajukaasun käsittelyyn tarvittavat kemikaalit ja niiden määrät riippuvat lopulta valittavista prosessiteknisistä ratkaisuista biokaasulaitoksella. Hajukaasujen käsittelyprosesseissa saatetaan käyttää vähäisiä määriä natriumhydroksidia (lipeää) sekä apuaineena nestevirtojen pH:n säädössä. Aktiivihiltä käytetään apukemikaalina biokaasun käsittelyssä ja puhdistuksessa sekä mahdollisesti hajukaasujen käsittelyssä valittavasta tekniikasta riippuen. Hajukaasujen käsittelytekniikan valinnasta riippuen saatetaan käyttää myös happea, jota tuotetaan tarvittaessa hajukaasujen puhdistukseen.

Lisäksi prosessissa käytetään pieniä määriä muita kemikaaleja, kuten pesuaineita, vaahdonestoaineita ja jäätymisenestoaineita. Mikrobitoiminnan estämiseksi kuumavesijärjestelmien suojakemikaalina käytetään

esimerkiksi sitruunahappoa. Polymeeria käytetään tarvittaessa mädätejäännöksen jatkokäsittelyssä vedenpoistoon. Mikäli biokaasun jalostuksessa käytetään amiinipesutekniikkaa, apuaineena käytetään dimetyyliamiinia. Kevyttä polttoöljyä tai uusiutuvaa dieseliä käytetään työkoneiden, kuten pyöräkuormaajien polttoaineena. Käytettävät kemikaalit ja arvio niiden käyttö- ja varastointimääristä on esitetty taulukossa 2. Kaikkia taulukon kemikaaleja ei välttämättä käytetä tulevassa laitoksessa, sillä suunnittelun edetessä jotain teknisiä ratkaisuja voidaan toteuttavaa ilman jotain taulukossa mainittua kemikaalia tai selvästi pienemmällä määrällä.

Taulukko 2. Laitoksella käytettävät tuotteet ja tuotannon apuaineet.

Raaka-aineet ja välituotteet	Luokitus	Käyttömäärä vuodessa	Varastointimäärä
Paineistettu biokaasu (CBG)	Flam. Gas 1 H220, Press. Gas (Comp.) H280	3 500 t	18 t
Raaka biokaasu	Flam. Gas 1 H220, Press. Gas (Comp.) H280	21 000 t	12 t
Lannoitevalmisteet	Ei luokiteltu	559 000 t	43 000 t
Dimetyyliamiini ((CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH) *	Flam.Gas 1, Pres.Gas (Liq), Acute toxicity 4, Skin Irrit. 2, Eye Dam. 1, STOT SE 3, Aquatic acute 3	< 0,5 t	0,35 t
Rikkihappo 15 % (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Skin Corr. 1A, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2	2 000 t	50 m <sup>3</sup>
Natriumhydroksidi (NaOH)	Met. Corr. 1, Skin Corr. 1A	5 t	1 m <sup>3</sup>
Happi (O <sub>2</sub> )	Ox Gas 1, Pres. Gas (Comp.)	tarvittaessa	2 m <sup>3</sup>
Otsoni (O <sub>3</sub> )		tarvittaessa	ei varastoida
Polymeeri		150 t	5 t
Aktiivihili		50–100 t	10 m <sup>3</sup>
Ferropohjaiset yhdisteet		2 000 t	40 t
Vaahdonestoaine	Ei luokiteltu	10 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>
Hydrauli- ja voiteluöljyt	Ei luokiteltu		2 m <sup>3</sup>
Etyleeniglykoli	GHS07, GHS08	0,5 m <sup>3</sup>	0,5 m <sup>3</sup>
Pesu- ja puhdistusaineet		160 kg	100 kg
Sitruunahappo	GHS07	4 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>

\* mikäli amiinipesutekniikka käytössä biokaasun jalostuksessa

### 1.3.4 Lopputuotteet

#### *Nesteytetty biokaasu*

Tuotettu biokaasu on tarkoitus hyödyntää liikennepolttoaineena. Yhteensä laitoksella tuotetaan 150 GWh nesteytettyä biometaania. Tämä vastaa noin 11 760 tonnin vuosituotantoa. Varaston koko biokaasulaitosalueella on noin 112,5 tonnia. Nesteytetty biokaasu on valmistettu tuottamalla raaka-aineista ensin mädättämällä biokaasua, puhdistamalla kaasusta sen jälkeen muut kaasut kuin (bio)metaani ja lopuksi nesteyttämällä biometaani. Nesteytetty biometaani (LBG) varastoidaan nesteytettynä biokaasulaitoksella ja kuljetetaan nesteytettynä säiliössä jakelu- tai käyttökohteeseen.

#### *Mädätysjäännös*

Mädätysjäännös on Ruokaviraston hyväksymä orgaaninen lannoitevalmiste, joka on valmis peltoviljelykäyttöön lannoitteeksi ja maanparannusaineeksi. Mädätysjäännös sisältää maan rakennetta parantavan orgaanisen aineksen lisäksi kasveille välttämättömiä ravinteita kuten typpeä, fosforia ja kaliumia.

Biokaasulaitoksen prosessissa valmistuva mädätysjäännös täyttää normaalioloissa lannoiteasetuksen (MMM 24/11) maanparannusaineille asettamat laatuvaatimukset ja sitä voidaan hyödyntää lannoitteena tai maanparannusaineena tai viherrakentamiseen. Tyyppinimiluettelon mukaan mädätysjäännöksen keskeisiä laatuvaatimuksia ovat mm. kokonaistypen, kokonaisfosforin ja kokonaiskaliumin pitoisuudet sekä pH, orgaaninen aines ja haitallisten metallien pitoisuudet. Mädätysjäännös on Ruokaviraston hyväksymä tyyppinimi ja se löytyy kansallisten lannoitevalmisteiden tyyppinimiluettelosta nimellä 3A5/2 Mädätysjäännös. Laitoksen toiminnalle tullaan hakemaan Ruokavirastolta laitoshyväksyntää lannoitetuotteiden valmistukseen ja lannoitetuotteille laaditaan omavalvontasuunnitelma. Nämä asiat muuttuneet kesällä 2022 ja nykyään puhutaan tuoteluokista (PFC) ja ainesosaluokista (CMC).

Mädätysjäännös tullaan kuljettamaan pääosin takaisin niille maataloille, jotka toimittavat lantaa laitokselle käsittelyyn. Näillä maataloilla mädäte käytetään lannoitteena ja levitetään peltoon. Peltolevityksessä mädäte käytännössä korvaa raakalannan lannoitteena sekä parempien lannoiteominaisuuksiensa vuoksi vähentää tarvetta fossiilisten lannoitteiden käytölle. Osa mädätysjäännöksestä kuivataan mekaanisesti biokaasulaitoksella, jolloin syntyy tyypipitoinen nestejäte ja fosforipitoisen kuivattu jäte. Näin peltolevitykseen voidaan kohdentaa tiettyjä ravinteita tarpeen mukaan. Lisäksi kuivempaa humusta on taloudellisempaa kuljettaa kauemmas, koska sen vesipitoisuus on pienempi.

Mädätysreaktorista tuleva mädäte hyödynnetään tässä hankkeessa pääosin sellaisenaan, mädätysjäännöksenä, joka kuljetetaan peltoille. Pienempi osa, alustavasti 5–25 %, separoidaan ruuvipuristimella tai vastaavalla laitteella, lähtökohtaisesti sellaisenaan ilman lisättyjä polymeereja. Separoinnista syntynyt kiinteä mädätejäte sisältää enemmän fosforia. Syntynyttä laimeampaa nestejätettä ei ole tarkoitus varastoida ja hyödyntää erikseen, vaan se sekoitetaan separoimattomaan mädätteeseen ja hyödynnetään osana tätä jätettä.

### 1.3.5 Liikenne

Laitoksen raaka-aineina hyödynnettävät maatalouden sivutuotteet ja teollisuuden rejektijätteet kuljetetaan säiliöautoilla ja yhdistelmärekoilla. Samaa tai vastaava kalustoa voidaan käyttää myös prosessissa lopputuotteena syntyvien kierrätyslannoitteiden ja biokaasun kuljetuksissa. Laitokselle toimitetaan myös jonkin

verran prosessissa tarvittavia kemikaaleja. Laitoksen materiaalikuljetukset tuottavat enintään noin 250 raskaan ajoneuvon käyntiä arkivuorokaudessa. Jos kuljetuksia pystytään yhdistämään, on liikenteen määrä pienempi.

Pääasiassa arkisin laitokselle tehtävän, enintään noin 250 raskaan ajoneuvon käynnin aiheuttama liikennesuorite jakaantuu tasaisesti eri suunnille. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 3) on esitetty kuljetuskaluston kuljetuskapasiteetti, käyntien määrä laitosalueella vuodessa sekä liikennemäärät ajoneuvoa vuorokaudessa eriteltynä eri osa-alueisiin. Kuljetukset on laskettu viitenä päivänä viikossa, jotta kuljetusten maksimimäärät on saatu laskettua. Todellisuudessa kuljetukset jakaantuvat viikon kaikille päiville, jolloin päiväkohtainen määrä on hieman pienempi. Merkittävien osa kuljetuksista tullaan tekemään arkipäivisin päiväaikaan, mutta liikennettä voi siis olla myös yöaikaan ja viikonloppuisin.

Maksimiliikennemäärässä kaikki kuljetukset ovat toiseen suuntaan tyhjänä. Minimiliikennemäärä aiheutuu tilanteesta, jossa lannoitevalmisteita ja lietalantakuljetuksia voidaan kuljettaa samoilla meno-paluukuormilla. Tällöin kokonaisliikennemäärä voi olla noin 170 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetuksia ei voida aina välttämättä tehdä täydellä kapasiteetilla. Sen takia liikennemääriin on lisätty 10 % varmuusvara.

Lisäksi toiminnasta aiheutuu esimerkiksi yksittäisiä jätekuljetuksia, mutta niiden vaikutus kokonaisuutensa on hyvin pieni eikä niitä aiheudu joka päivä. Laitosalueen työntekijöiden työmatkoista aiheutuu myös jonkin verran henkilöautoliikennettä päivittäin työvuorojen alkaessa ja päättyessä. Näiden vaikutus kokonaisliikennemäärään arvioidaan melko pieneksi.

Taulukko 3. Liikennemäärät

Aine / kemikaali	Kuljetuskalusto (t/auto)	Kuljetusmäärä (käynnit/v)	Ajon./vrk
Lietelanta	40	8 750	75
Kuivalanta	40	1 450	13
Nurmi	40	775	7
Elintarvike- ja muun teollisuuden sivuvirrat ja jätteet	40	550	4
Käyttökemikaalit		255	2
Paineistettu biokaasu (CBG)	2,8	1 275	11
Nesteytetty biokaasu (LBG)	30	392	3
Lannoitevalmisteet	40	15 238	131
<b>Yhteensä, maksimi</b>			<b>247</b>
<b>Yhteensä, minimi*</b>			<b>172</b>

\* Jos kaikki lietalantaliikenne kuljettaa mädätettä pois laitokselta

### 1.3.6 Energian tarve ja käyttö

Tämän hetken suunnittelun perusteella laitospöytäsuunnitelman sähkönkulutus tulee olemaan noin 15 – 20 GWh ja lämmöntarve noin 25 – 35 GWh vuodessa. Laitosalueelle rakennetaan uusi sähkölinja ja sähkö laitokselle otetaan valtakunnan verkosta ja lämpö tuotetaan 3 – 5 MW hakekattilassa. Kaikki laitoksella valmistettu biokaasu jalostetaan liikennepolttoaineeksi.

### 1.3.7 Päästöt

#### *Hajukaasujen käsittely*

Biokaasulaitos edustaa tällä hetkellä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa biohajoavien aineiden käsittelyssä ja yleisesti ottaen se vähentää merkittävästi biohajoavien aineiden käsittelyn hajupäästöjä. Biokaasuprosessissa aiheutuu kuitenkin väistämättä prosessin sisäisiä hajupäästöjä. Tämän vuoksi kaikki biokaasulaitoksen hajupäästöjä aiheuttavat prosessitoiminnot suoritetaan suljetuissa ja alipaineistetuissa olosuhteissa.

Tässä vaiheessa toteutettava hajukaasujen puhdistustapa ei ole vielä tiedossa. Hajukaasut voidaan esimerkiksi pestä ensin prosessikaasupesurissa. Pesuveden pH säädetään annostelemalla rikkihappoa pesuveteen kemikaalipumpulla ja pesuvettä kierrätetään takaisin prosessiin pesuvesipumpulla. Pesuveden ylivuoto johdetaan otetaan talteen ja hyödynnetään biokaasuprosessissa. Prosessikaasupesurin jälkeen prosessikaasut johdetaan aktiivihiilisuodattimien läpi piippuun. Piipun virtaukseen sekoitetaan vielä otsonia otsonointilaitteesta ja virtausta tehostetaan puhaltimella.

#### *Muut päästöt ilmaan*

Biokaasulaitoksen bioreaktoreissa syntyvä biokaasu sisältää pieniä pitoisuuksia rikkivetyä H<sub>2</sub>S. Rikkivetyä ei kuitenkaan pääse vapautumaan vapaasti ilmaan, sillä biokaasu kulkee laitoksessa suljetussa putkistossa ja laitteistoissa. Laitos voidaan varustaa kaasunilmaisimilla (CH<sub>4</sub>/VOC, H<sub>2</sub>S), jotka varoittavat jo pienistä vuotomääristä. Rikkivety sekä muut vähäiset epäpuhtaudet poistetaan biokaasusta sen jalostuksen yhteydessä. Epäpuhtaudet sitoutuvat epäpuhtaudesta riippuen esimerkiksi lipeäpesurissa ja/tai aktiivihiililaitteistoissa. Lisäksi laitosalueella on 3–5 MW hakekattila, josta aiheutuu päästöjä ilmaan. Laitosalueella olevien päästölähteiden lisäksi toimintaan liittyvästä raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuu pölypäästöjä kuljetusreittien varrella.

#### *Melu*

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu merkittävää melua ympäristöön. Toiminnasta aiheutuva melu on pääosin peräisin kuljetuskalustosta ja laitosalueella toimivista työkoneista. Toiminta suunnitellaan niin, etteivät melun ohjearvot ylitä häiriintyvissä kohteissa.

#### *Jätteet*

Toiminnasta syntyy hyvin vähän jätettä. Alueella erilaiset pakkausjätteet sekä muut toiminnasta syntyvät jätteet toimitetaan kunnalliseen jätteenkäsittelyyn. Vaaralliseksi luokitellut jätteet kerätään ja varastoidaan hallitusti ja toimitetaan asianmukaisesti vaarallisten jätteiden käsittelyyn.

Laitokselta suunnittelun tässä vaiheessa on tarkoitus toimittaa ainoastaan saniteettivedet kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

## Päästöt veteen

Laitoksen toimintavaiheessa luontoon johdettavien vesien määrä jää vähäiseksi, sillä laitosalueen puhtaat sadevedet johdetaan eteenpäin laitosalueen ulkopuolelle likaantumatta, kun taas likaantuneet, esimerkiksi lastausalueiden ympäristön vedet otetaan talteen ja käytetään prosessissa. Keskimääräisellä sadannalla 15 ha alueella syntyy hieman alle 100 000 m<sup>3</sup> sadevettä vuodessa. Talteen otettavalla vedellä korvataan kunnallisen vesijohtoveden käyttöä. Lisäksi piha-alueiden hulevesijärjestelmään rakennetaan hiekanerotus ja öljynerotuslaitteistot ja hulevesijärjestelmä voidaan tarvittaessa sulkea. Biokaasulaitoksen tuotantoprosessista ei synny ympäristöön johdettavaa jätevesivirtaa.

Biokaasulaitosten lopputuotteet ovat ravinnerikkaita ja varsinkin typpi on helpommin liukenevassa muodossa verrattuna esimerkiksi raakalantaan (Rolamo & Järvinen, 2017). Varastoalueella jokaisen varastosäkin kohdalle rakennetaan salaojitus ja niihin omat tarkastuskaivot mahdollisten vuotojen huomaamiseksi.

Rakentamisen aikana hulevedet tulee käsitellä asianmukaisesti ja luontoon johdettavien hulevesien laatua tarkkailla.

## 1.4 Suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettelyn ja hankkeen alustava aikataulu on seuraava: YVA:sta on pidetty ennakkoneuvottelu 15.6.2022. YVA-ohjelma on nähtävillä 17.10.–16.11.2022. Maaliskuussa 2023 valmistuva YVA-selostus on nähtävillä huhti-toukokuussa 2023. Tänä aikana pidetään nk. virallinen vuorovaikutustilaisuus. YVA-menettely päättyy arviolta kesällä 2023, jolloin Pohjois-Savon ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Hankkeen YVA-menettelyn etenemisen alustava aikataulu on esitetty alla kuvassa 3.

Vuosi	2022												2023							
	Kuukausi	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>YVA</b>																				
Arviointiohjelma																				
Ennakkoneuvottelu			★																	
Ohjelman laatiminen																				
Ohjelma nähtävillä																				
Vuorovaikutustilaisuus																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
Arviointiselostus																				
Viranomaiskokous (optio)																				
Selostuksen laatiminen																				
Selostus nähtävillä																				
Vuorovaikutustilaisuus																				
Perusteltu päätelmä																				

Kuva 3. Hankkeen alustava aikataulu.

## 1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin

Hankealueiden läheisyydessä ei ole tiedossa olevia suunnitteilla muita teollisia toimintoja tai maankäytön muutoksia, joilla olisi vaikutusta tähän hankkeeseen tai niin, että tällä hankkeella olisi vaikutusta niihin.



## 1.6 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja lausunnot

Biokaasulaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää, että alueelle laaditaan asemakaava, jonka kaavamerkinnot mahdollistavat laitoksen rakentamisen.

Lisäksi biokaasulaitos tarvitsee ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan. Ympäristöluvan lupaviranomaisena toimii Itä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristölupaan liittyviä päätöksiä voidaan tehdä vasta, kun lupaviranomaisella on käytössään hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä.

Biokaasulaitoksen rakentaminen vaatii yksityiskohtaiset rakennus- ja rakennuttamissuunnitelmat. Näihin edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaiset rakennusluvut, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Biokaasulaitoksen toimintaa määrittelee laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005. Tämän lain puitteissa toimintaa ohjaa Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 sekä Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta 551/2009. Näistä kemikaaliasetus (685/2015) koskee itse biokaasulaitoksen toimintaa ja biokaasun tuotantoa laitosalueella ja maakaasuasetuta (551/2009) sovelletaan silloin kun biokaasu johdetaan tontin ulkopuolelle tai hyödynnetään muuten, esim. tankkausasemissa.

Kemikaaliturvallisuusviranomainen on joko paikallinen pelastuslaitos tai Tukes vaarallisten kemikaalien määrän perusteella. Mukaan lasketaan kaikki laitoksen vaaralliset kemikaalit, ei vain biokaasu. Tukes valvoo lain 390/2005 perusteella laitoksia, joissa kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista eli luvanvaraista. Pelastusviranomainen valvoo laitoksia, joissa kemikaalien käsittely ja varastointi on vähäistä.

Kiinteästi asennettavat CBG-kaasusäiliöt (esimerkiksi tankkausasemien yhteydessä) tulee valmistaa painelaite-direktiivin 2014/68/EU mukaisesti CE-merkittynä. Kiinteästi asennettuja kaasusäiliöitä ei rekisteröidä Tukesin painelaiterekisteriin mutta niiden määräaikaistarkastukset tehdään maakaasuasetuksen mukaisesti. Kiinteästi asennettavia LBG-säiliöitä koskee painelaitedirektiivi 2014/68/EU. Niiden määräaikaistarkastukset tehdään painelaitelain 1144/2016 mukaan. Biokaasun kuljettamiseen tarkoitettujen pullojen ja konttien osalta noudatetaan vaarallisten aineiden kuljetuksiin sovellettavaa ADR-sopimusta (European Agreement concerning the international carriage of Dangerous goods by Road).

Laitokselle, jossa käytetään syötteenä lantaa, teurasjätettä tai muuta eläinperäistä sivutuotetta tai niistä johdettuja tuotteita, tulee hakea sivutuotelain (517/2015) ja sivutuoteasetuksen mukaista rekisteröintiä tai hyväksymistä. Toimivaltaisina viranomaisina toimivat kunnaneläinlääkäri ja Ruokavirasto. Koska biokaasun tuotantoprosessissa tuotetaan myös orgaanisia lannoitevalmisteita, täytyy biokaasulaitoksella olla lannoitevalmistelain mukainen laitoshyväksyntä Ruokavirastolta.

Biokaasulaitoksella syntyvien lannoitustuotteiden markkinointi ja myynti edellyttävät Lannoitevalmistelain (539/2006) perusteella Ruokaviraston tuotehyväksyntää. Tuotehyväksynnän kriteereinä on, että ravinnejakeille on laadittu tuoteselosteet ja niiden hygieeninen laatu on todennettu hyväksytyssä laboratoriossa.

Laitokselle tulee laatia pelastussuunnitelma, johon liittyen pyydetään kommentit ja lausunnot pelastusviranomaiselta.

RED2-direktiivi edellyttää, että kaikkien biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineilla tuotetun sähkön, lämmön ja jäähdtyksen, jotka lasketaan mukaan kansallisiin tavoitteisiin, tai jotka saavat taloudellista tukea, pitää olla kestävästi tuotettuja. Lisäksi kansallisesti on säädetty, että kestävyuden osoittaminen on edellytys muun muassa:

- biopolttoaineen tai biopolttoöljyn jakeluvaihtoehtoon laskemiselle,
- alhaisemmalle verotukselle,
- valtiontukien ehtojen täyttymiselle
- bionesteiden ja biomassapolttoaineiden nolla-päästökertoimelle.

Suomessa biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineiden kestävyys pitää osoittaa biopolttoaineista, bionesteistä ja biomassapolttoaineista annetun lain 393/2013 mukaisesti (ns. kestävyyslaki). Energiavirasto hoitaa tämän kestävyyslain mukaisia viranomaistehtäviä, valvoo kestävyyslain noudattamista ja antaa jakeluvaihtoehtolain sekä biopolttoöljyn jakeluvaihtoehtolain raaka-aineiden luokitteluun liittyviä ennakkotietopäätöksiä.

Gasgrid Finland toimii kaasun ja vedyn alkuperätakuurekisterin ylläpitäjänä. Kaasun alkuperätakuilla varmennetaan, että kaasu on tuotettu uusiutuvista energialähteistä. Alkuperätakuulla tarkoitetaan sähköistä asiakirjaa, joka toimii näyttönä loppukäyttäjälle siitä, että tietty energiaosuus tai -määrä on tuotettu uusiutuvista lähteistä. Velvoite varmentaa kaasun alkuperä alkuperätakuulla on alkanut 1.7.2022.

Muiden mahdollisten lupien tarve tarkentuu suunnittelun edistyessä.

## 2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) periaatteet

### 2.1 YVA-menettelyn soveltaminen hankkeeseen

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017, liite 1) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Hankeluettelon kohdan 11 b) mukaan YVA-menettelyä tulee soveltaa tähän hankkeeseen, koska laitoksen biologinen käsittelykapasiteetti ylittää 35 000 tonnin vuotuisen määrän.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan menettely tuottaa tietoa päätöksenteoksen perustaksi.

### 2.2 YVA-menettelyn vaiheet

#### 2.2.1 Arviointiohjelmavaihe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäinen vaihe on YVA-ohjelmavaihe. Tämän vaiheen lopputuloksena syntyy YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa selvitetään hankkeen perustiedot ja vaikutusalue, esitetään toteutusvaihtoehdot, rajataan arvioitavat asiat ja arvioidaan hankkeen aikataulu.

YVA-menettely alkaa virallisesti, kun hankevastaava toimittaa YVA-ohjelman yhteysviran-omaiselle. YVA-asetuksen mukaan arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin, tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta;
- 2) hankkeen kohtuulliset vaihtoehdot, jotka ovat hankkeen ja sen erityisominaisuuksien kannalta varteenotettavia, ja joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton;
- 3) tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista;
- 4) kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä;
- 5) ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista, mukaan lukien valtioiden rajat ylittävät ympäristövaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa, siinä laajuudessa kuin on tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle, sekä perustelut arvioitavien ympäristövaikutusten rajaukselle;
- 6) tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista;
- 7) tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä; sekä
- 8) suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun ja arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta

## 2.2.2 Arviointiselostusvaihe

Arviointiohjelman sekä yhteysviranomaisen antaman lausunnon perusteella tehdään YVA-selostus. YVA-selostuksessa esitetään mm. YVA-ohjelman tiedot tarkistettuina, hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot, selvitys ympäristöstä ja hankkeen vaikutuksesta ympäristöön sekä ympäristövaikutusten ehkäisy, hankkeen vaihtoehdot ja niiden toteuttamiskelpoisuus, ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi, selvitys osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta arviointimenettelyn aikana sekä selvitys yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottamisesta.

YVA-selostuksessa hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset tunnistetaan ja perustellaan selkeästi. Vaikutuksia arvioitaessa myös lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon. Alueen eri toimintojen mahdolliset yhteisvaikutukset huomioidaan vaikutusten merkittävyyttä arvioitaessa.

YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin:

- 1) kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, värinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet mukaan lukien;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
- 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet;
- 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
- 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
- 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
- 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
- 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
- 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä;
- 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun;

- 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
- 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevydestä;
- 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
- 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista.

Yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen. Perusteltu päätelmä on yhteysviranomaisen hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemä päätelmä, joka on tehty arviointiselostuksen, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen ja yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta. Se on myös kannanotto hankkeesta vastaavan ehdotukseen ja kertoo, onko yhteysviranomaisen samaa mieltä hankkeesta vastaavan tekemästä arviosta.

Jos arviointiselostus on puutteellinen niin olennaisella tavalla, ettei yhteysviranomaisen ole mahdollista tehdä sen pohjalta perusteltua päätelmää, on arviointiselostusta täydennettävä (YVAL 24 §). Yhteysviranomaisen on ilmoitettava havaitsemastaan olennaisesta puutteellisuudesta hankkeesta vastaavalle ja esitettävä, miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä. Ensisijaisesti täydennystä pyydetään ennen arviointiselostuksen kuuluttamista. Jos puutteellisuus ilmenee vasta myöhemmin, kuulemispalautteen yhteydessä, arviointiselostus kuulutetaan täydentämisen jälkeen uudestaan. Tämän jälkeen yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä täydennetyistä arviointiselostuksesta.

### 2.2.3 Arviointimenettelyn päätyminen

Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisella on velvollisuus varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa (YVAL 27 §). Tarvittaessa perusteltu päätelmä tulee ajantasaistaa. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Jos arviointiselostuksen laatimisesta on kulunut aikaa, ovat ympäristöolosuhteet ja ympäristövaikutukset voineet muuttua olennaisesti tai hankesuunnitelma on voinut muuttunut niin paljon, ettei lupahakemuksessa esitettyä hanketta voida pitää enää samana hankkeena kuin arviointiselostuksessa on käsitelty. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Myös hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaiselta esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomaisen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

## 2.3 Osapuolet

Hankkeesta vastaava on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteuttamisesta. Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Suomen Lantakaasu Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimii Tuula Gåpås.

YVA-yhteyshenkilöinä hankkeessa toimii Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY), jonka yhteyshenkilöinä toimii Päivi Karhunen. Yhteyshenkilöinä vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta ja antaa YVA-lain mukaisen lausunnon YVA-ohjelmasta sekä perustellun päätelmän YVA-selostuksesta. Yhteyshenkilöinä vastaa myös YVA-lain mukaisista kuulemismenettelyistä ja kerää kirjalliset lausunnot ja mielipiteet sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta.

YVA-konsultti vastaa tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten puolueettomasta ja asiantuntevasta selvittämistä ja arvioinnista. Tässä hankkeessa konsulttina toimii Sweco Infra & Rail Oy, jonka yhteyshenkilöinä toimii Pekka Lähde.

Hankkeen vaikutusalueen ihmiset sekä muut sidosryhmät ovat erittäin tärkeässä roolissa YVA-menettelyn aikana, koska he tuntevat hyvin alueen ominaispiirteet ja merkityksen, ja ovat täten erittäin tärkeä tietolähde ja selvityksen tukiverkosto.

Seuraavassa kuvassa 4 on yleistäen esitetty YVA-hankkeen olennaiset osapuolet. Kunkin hankkeen keskeiset osapuolet määrittyvät tapauskohtaisesti hankkeen sisällön, vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten merkittävyyden mukaan. Osapuolten välinen avoin ja rakentava vuorovaikutus on tärkeää YVA-menettelyn onnistumisen kannalta.



Kuva 4. Osapuolet YVA-hankkeissa.

Hankkeeseen liittyen järjestettiin YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu 15.6.2022. 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. Neuvotteluun osallistuivat hanketoimijan ja YVA-konsultin lisäksi YVA-yhteysviranomaisen ja muiden viranomaistahojen edustajia.

## 2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutuksen järjestäminen

YVA-menettelyssä paitsi arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset mutta myös lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovatkin keskeinen osa hankkeen YVA-menettelyä. YVA-lain mukaan (17 § ja 20 §) yhteysviranomaisen on huolehdittava siitä, että arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelystä virallisesti kuuluttamalla arviointiohjelman ja arviointiselostuksen. Yhteysviranomaisen pyytää asiakirjoista lausunnot hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee, mukaan lukien hankkeen lupaviranomaisen. Mielipiteitä pyydetään yleensä myös alueen tai toimialan yhdistyksiltä, kansalaisjärjestöiltä ja yrityksiltä. Mielipiteen voi antaa kuka tahansa. Lausunnot ja mielipiteet on toimitettava yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna aikana, joka alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää.

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuus sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä tai erillisenä ilmoituksena. Tilaisuudessa asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnitelmista ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. Yleisöllä on mahdollisuus tutustua YVA-menettelyn aineistoihin ennakoita internetissä.

## 2.5 Asiakirjojen nähtävillä olo ja kuuluttaminen

Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheista, nähtävillä asettamisista ja yleisötilaisuuksista tiedotetaan seuraavilla tavoilla:

- Ilmoituksina, kuulutuksina ja tiedotteina sanomalehdissä (Iisalmen Sanomat ja Kiuruvesi-lehti)
- Kiuruveden virallisella ilmoitustaululla
- Ympäristöhallinnon YVA-hankesivuilla:

[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/)

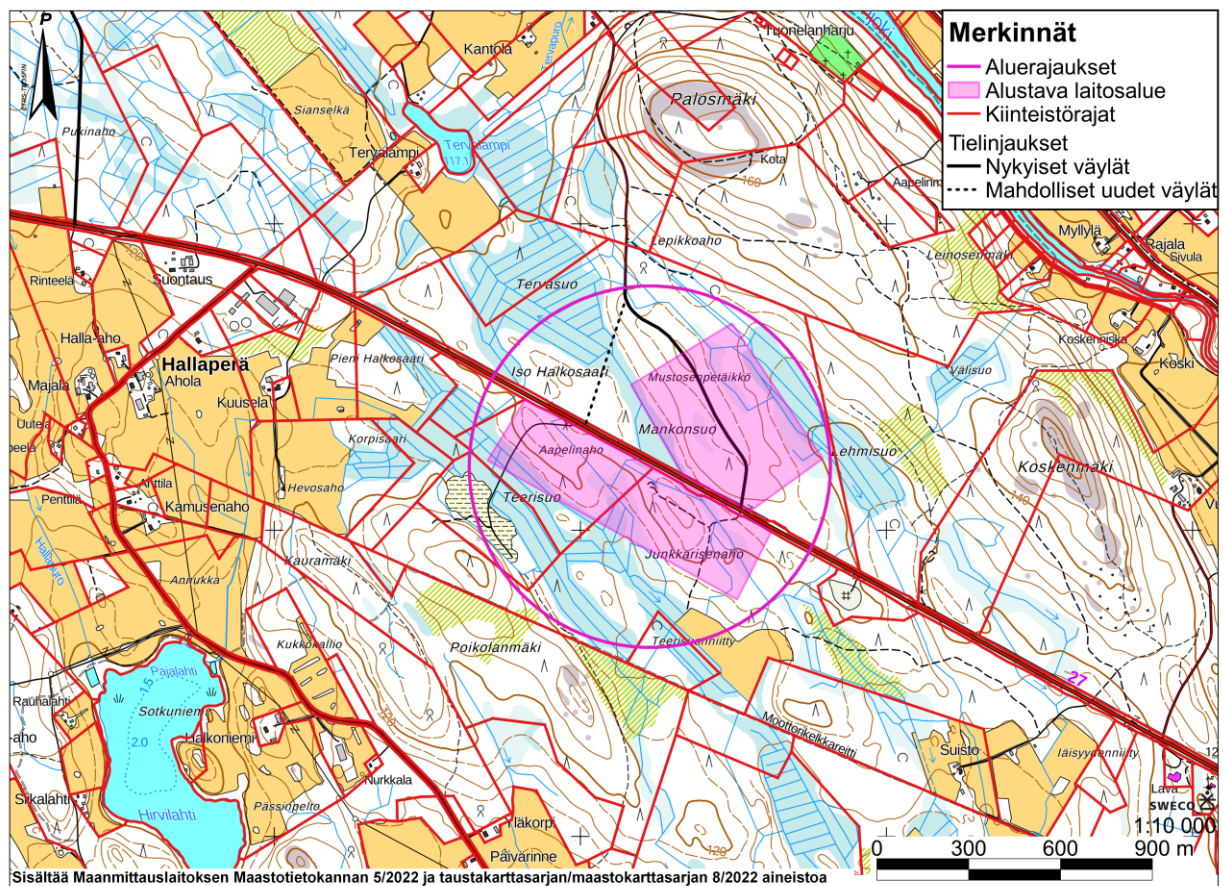
YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusaikana. Aineistot tulevat nähtävillä paperiversioina Kiuruveden kaupungin asiakaspalveluun ja Pohjois-Savon ELY-keskukseen sekä lisäksi sähköisesti edellä mainitulle verkkosivulle. YVA-yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Savon ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle.

## 3 Ympäristön nykytila

### 3.1 Hankealueet

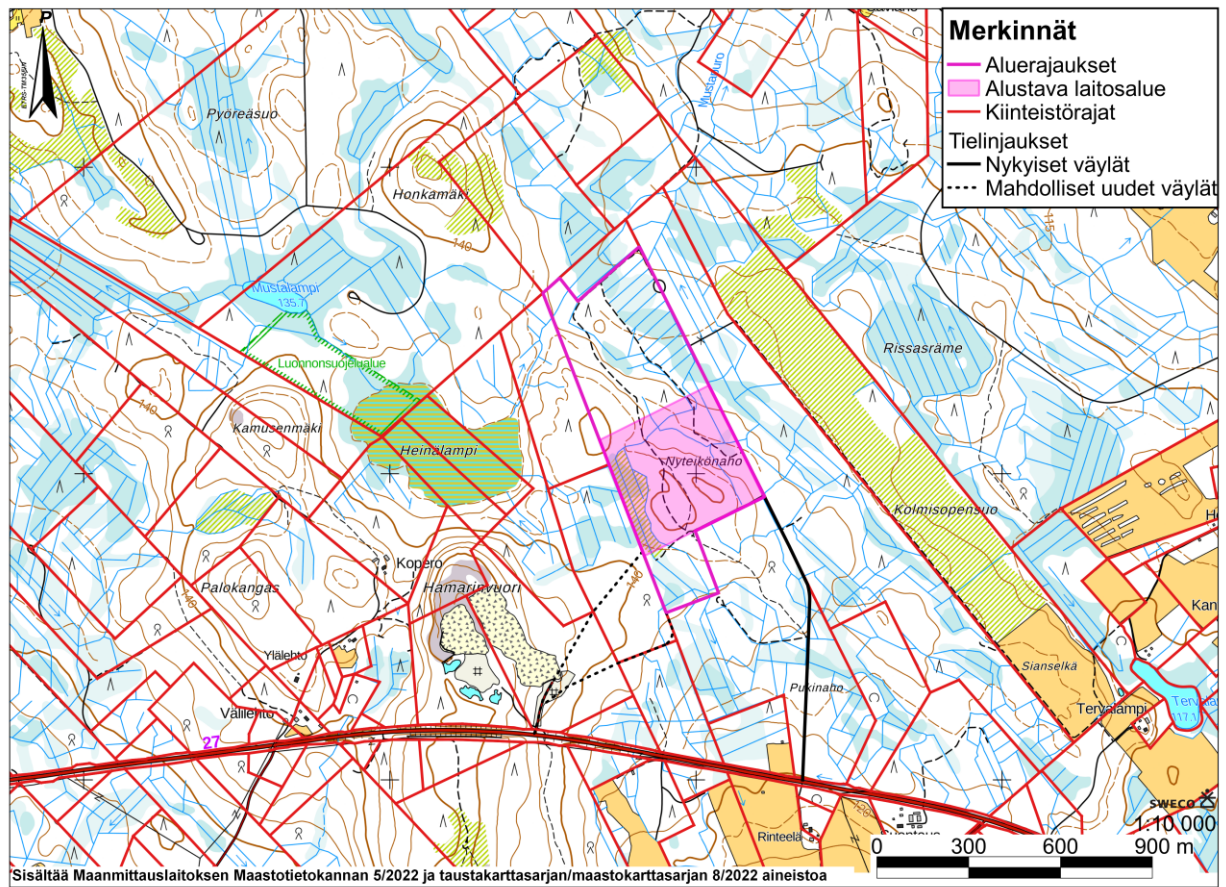
Hankealueet sijaitsevat lähellä toisiaan Pyhäsalmentien varrella. Hankealue VE1 Pyhäsalmentien sijaitsee heti Pyhäsalmentien (vt 27) varressa noin 4 km Kiuruveden keskustasta länteen. Hankealue VE2 Nyteikönaho sijaitsee noin 600 metriä Pyhäsalmentien pohjoispuolella, noin 6 km Kiuruveden keskustasta länteen. Vaihtoehtojen sijainti on esitetty seuraavissa kuvissa 5 ja 6. Molempien alueiden kohdalla on esitetty aluerajaus, jonka sisäpuolelta tehdään luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset. Lisäksi nämä selvitykset tehdään suunniteltujen tai perusparannettavien tielinjojen osalta, jos ne eivät ole aluerajauksen sisäpuolella. Karttakuvissa on esitetty myös alustavat laitosalueet, joille biokaasulaitos mahdollisesti tulisi sijoittumaan. Laitosalueen koko on noin 15 ha. Vaihtoehdossa VE1 on mahdollista, että biokaasulaitos sijoittuu Pyhäsalmentien etelä- tai pohjoispuolelle.

Molemmat alueet ovat nykyisiltä luonnonolosuhteiltaan hyvin samanlaisia. Kummallakaan alueella ei ole rakennettua ympäristöä ja niissä kasvaa lähinnä talousmetsää. Kuvissa 7–10 on esitetty valokuvia molemmilta hankealueilta esimerkkinä alueen maastosta. Pyhäsalmentien VE1 vaihtoehdon lounaisosassa on aikaisemmin ollut Kiuruveden kaupungin vanha kaatopaikka/jätteenkäsittelyalue. Tälle alueelle ei tässä hankkeessa kohdistu rakentamista, vaikka se onkin aluerajauksen sisäpuolella.



Kuva 5. YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE1 Kiuruvedellä. Ympyrällä on esitetty hankealueen ulkorajaa, jonka sisäpuolella tehdään luontoselvitykset ja arkeologiset selvitykset.





Kuva 6. YVA:ssa tarkasteltava biokaasulaitoksen sijaintipaikka vaihtoehdossa VE2 Kiuruvedellä. Pinkillä viivalla on esitetty hankealueen ulkorajaa, jonka sisäpuolella tehdään luontonselvitykset ja arkeologiset selvitykset.



Kuva 7. Valokuva VE1 Pyhäsalmentien eteläpuoliselta hankealueelta. Valokuva on otettu eteläpuolta halkovalta hakkuu-uralta kohti koillista. Kuvassa vasemmalla kasvaa varttuneempaa männikköä ja oikealla tiheämpää sekametsää. Edessä olevien kuusien takana sijaitsee hakkuuaukea.



Kuva 8. Valokuva VE1 Pyhäsalmentien pohjoispuoliselta hankealueelta. Kuva on otettu ojitetusta männiköstä lounaaseen kohti Pyhäsalmentieltä.



Kuva 9.

Valokuva on otettu VE2 hankealueen lounaisrajalta kohti Pyhäsalmentietä. Kuvan metsässä kasvaa varttunutta kuusta sekä mäntyä. Kuvasta vasemmalla kasvaa tiheämpää harventamatonta taimikkoa ja oikealla varttunutta männikköä. Metsä jatkuu kuusivaltaisena kohti Pyhäsalmentietä ja hakkuuaukeaa.



Kuva 10. Valokuva on otettu Nyteikönahon VE2 länsilaidalla sijaitsevasta ojitetusta suosta. Kuva on otettu kohti luodetta suoalueen keskivaiheilta. Kuvatun paikan takana idässä kasvaa istutettua männikköä.

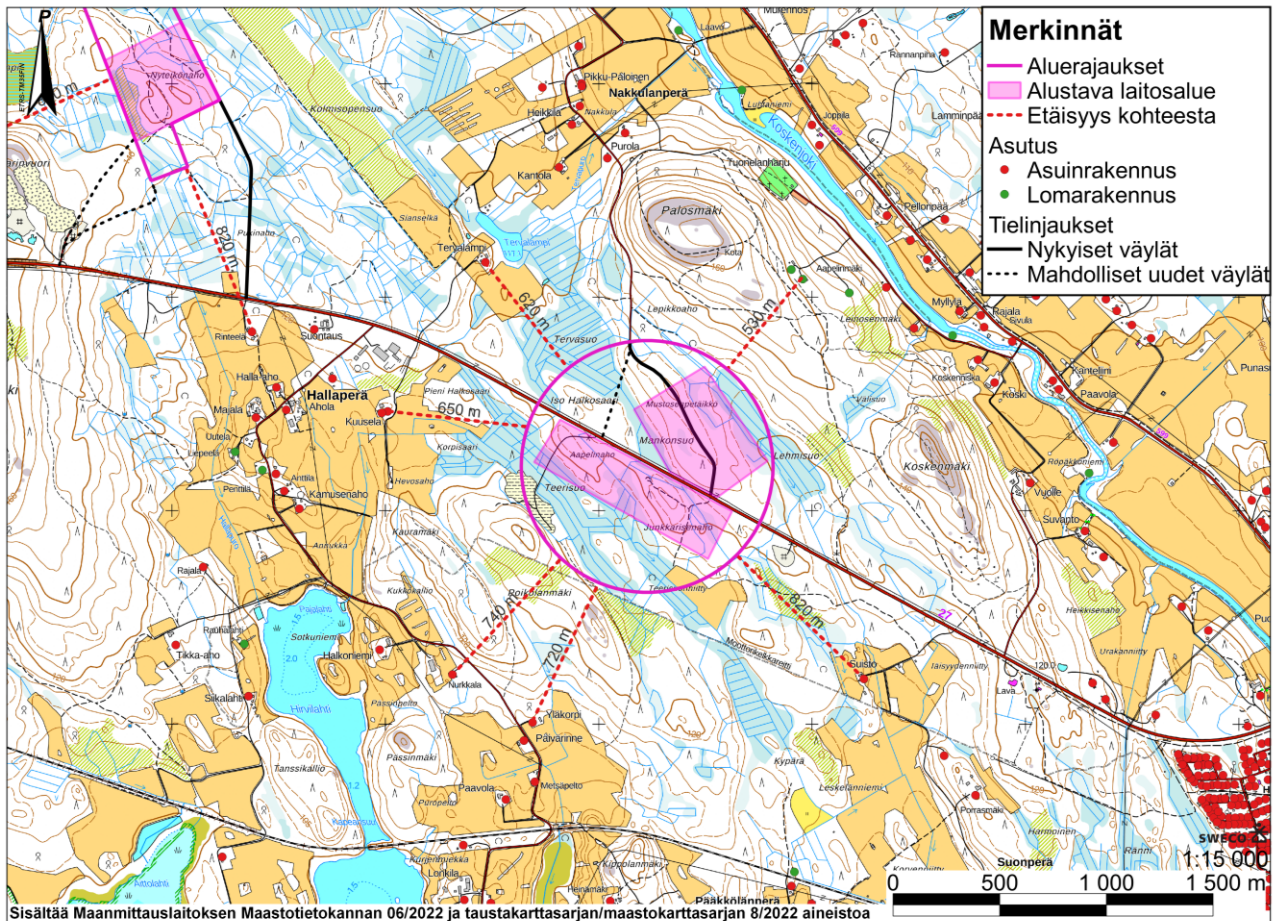
## 3.2 Asutus

Sijoituspaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole vakituista tai loma-asutusta. Nyteikönahon (VE2) eteläreunalla näkyy pohjakartalla kaksi rakennusta (muu rakennus). Sijoituspaikkavaihtoehtoja lähin asutus (vakituinen ja vapaa-ajanasutus) on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 11.

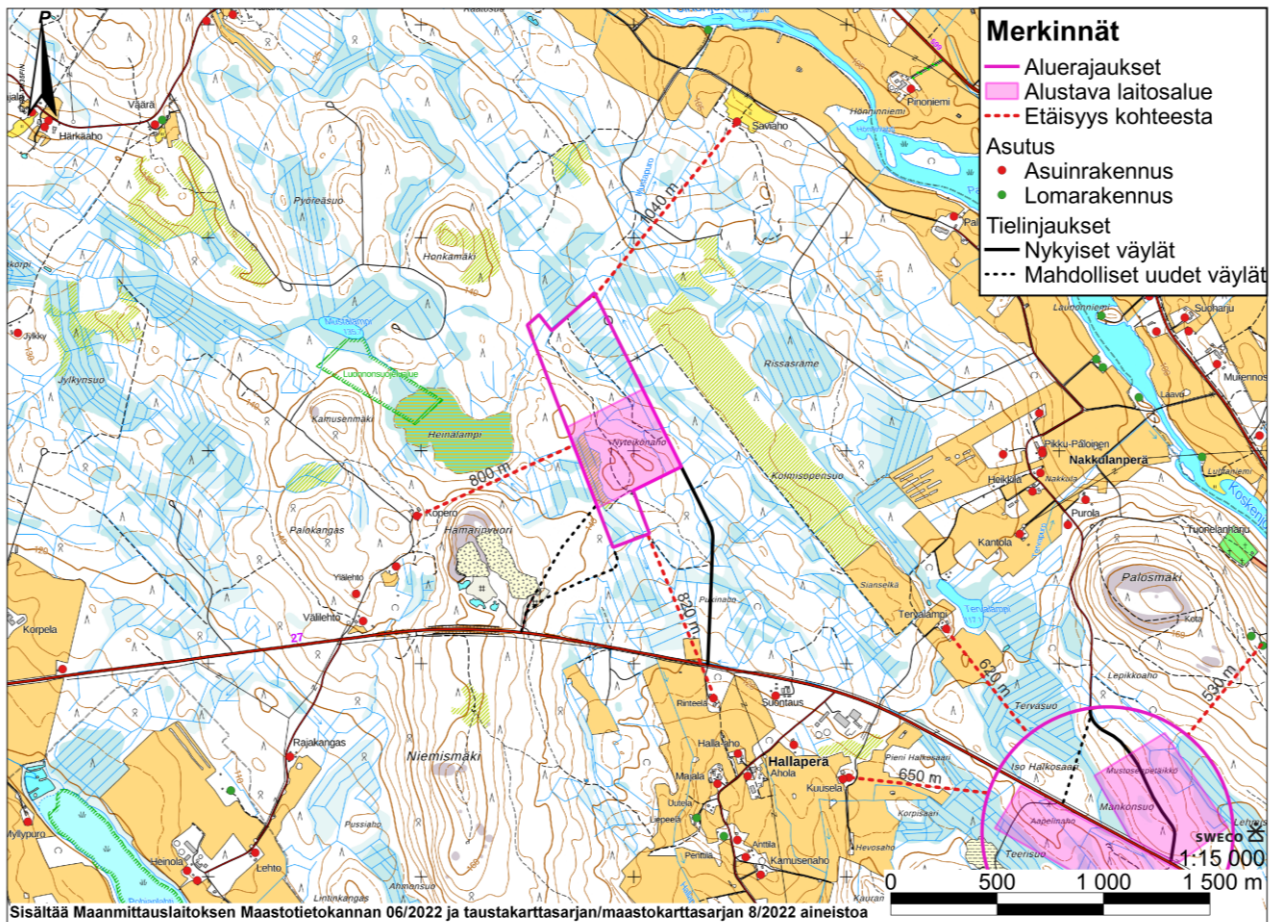
Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilun 600 m etäisyydellä. Lähimmät asutuskeskittymät ovat Hallaperä länsipuolella, Nakkulanperä pohjoispuolella, Pääkkölänpää eteläpuolella sekä Koskenjoen ranta-alueet koillis- ja itäpuolella. Kiuruveden taajaman asutus alkaa noin kahden kilometrin etäisyydeltä alueen kaakkoispuolelta. Lähimmät vapaa-ajanasunnot ovat reilun 500 m etäisyydellä koillispuolella Palosmäen rinteessä.

Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) lähin vakituinen asutus on noin 800 m etäisyydellä länsipuolella. Alle kilometrin etäisyydellä alueen rajalta sijaitsee Hallaperä alueen kaakkoispuolella sekä reilun kilometrin päässä Nakkulanperä itäpuolella. Pohjoispuolella asutus on reilun kahden kilometrin etäisyydellä lukuun ottamatta yksittäistä vakituista rakennusta kilometrin päässä alueen rajasta koilliseen. Lähimmät vapaa-ajanasunnot ovat Pöyhönjoen varrella alueen rajasta noin kilometri pohjoiseen. Vapaa-ajanasutusta on myös Hallaperällä

sekä alueen lounaispuolella Pohjanlahden rannoilla. Kiuruveden taajaman asutus alkaa noin 5,5 km etäisyydeltä alueen kaakkoispuolelta.



Kuva 11. Sijoituspaikkavaihtoehdon VE1 Pyhäsalmentie lähin asutus.



Kuva 12. Sijoituspaikkavaihtoehdon VE2 Nyteikönaho lähin asutus.

### 3.3 Elinkeinot

Sijoituspaikkavaihtoehdojen alueilla on metsää, josta osa ojitettua suota, joten alueiden elinkeinot liittyvät pääosin metsätalouteen.

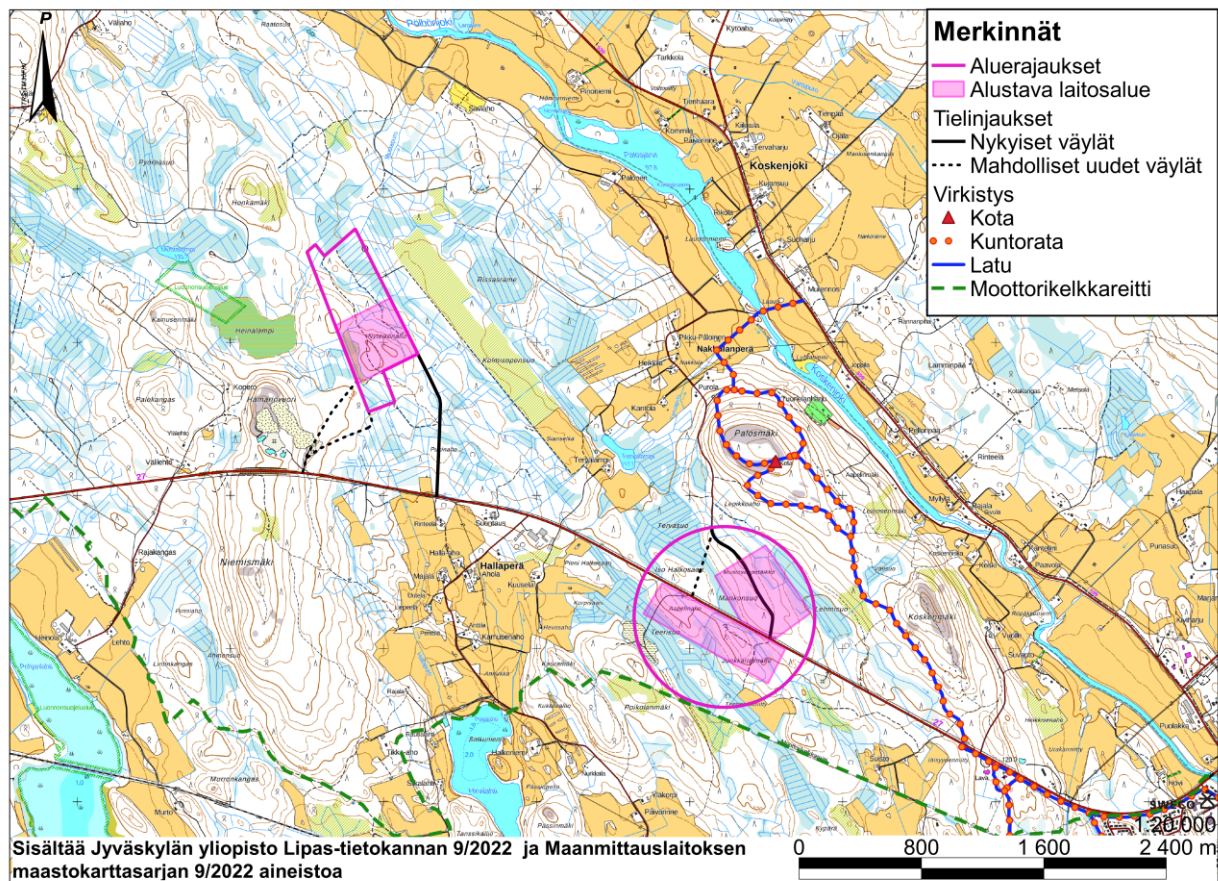
Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) läheisyyteen, Pyhäsalmentien alueesta noin 1,5 km lounaaseen, Nyteikönahosta reilu 2 km etelään sijoittuu Niemisjärven Hirvilahti, jonka rannalla on ratsastustalliyritys. Alueiden lähistöllä on maatiloja. Pääosin peltoalueet ovat hankealueiden ulkopuolella, pieni osa peltoalaa voi jäädä Pyhäsalmentien hankealuerajauksen sisään. Molempien alueiden vierellä on maa-ainesten ottoalueita.

### 3.4 Virkistys

Sijoituspaikkavaihtoehdoja lähimmät virkistyspalvelut on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 13. Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) etelälaidalla kulkee moottorikelkkareitti (Kiuruvesi–Pyhäjärvi). Viereiselle Palosmäelle tulee latu/kuntorata Kiuruvedeltä. Latu/kuntorata kiertele Palosmäen etelärinnettä sekä lakea, jossa on kota.

Palosmäellä sijaitsevat myös Nyteikönahoa (VE2) lähimmät virkistyspalvelut, kota on noin 2,5 km päässä alueen rajasta.

Alueiden virkistyskäyttöä selvitetään vuorovaikutuksen yhteydessä. Virkistyskäyttö koostuu normaalista metsäalueen käytöstä (luonnossa liikkuminen, keräily, metsästy).



Kuva 13. Sijotuspaikkavaihtoehtoja lähimmät virkistyspalvelut.

### 3.5 Melu

Nykytilanteessa molemmille hankealueille aiheutuu melua lähinnä vain Pyhäsalmentien liikenteestä. Hankealueiden kohdalla alueella on 100 km/h nopeusrajoitus ja liikennemäärä on noin 1 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä on noin 13 %. Jos oletetaan, että 90 % liikenteestä aiheutuu päiväaikaan (klo 7–22) ja loput 10 % yöaikaan (klo 22–7), niin tämän suuruinen liikenne aiheuttaa päiväaikaan hieman yli 65 dB ja yöaikaan hieman alle 60 dB lähtömelutason tielinjasta.

Lisäksi vaihtoehdon VE2 Nyteikönaho läheisyydessä alueen lounaispuolella Pyhäsalmentien läheisyydessä sijaitsee maa-aineksen ottopaikka, josta aiheutuu melua ympäristöön.



### 3.6 Ilmanlaatu

Nykytilanteen ilmanlaatu molemmilla tarkastelualueilla vastaa maaseututaustapitoisuuksia. Alueilla tai niiden lähistöllä ei ole paikallisia merkittäviä päästölähteitä, ei teollisuutta eikä erityisen vilkkaita teitä. Molempien sijoituspaikkavaihtoehtojen ilmanlaatuun vaikuttaa vähäisesti Pyhäsalmentien liikenne sekä Kiuruveden alueelta ja kauempaa kaukokulkeutuvat ilman epäpuhtaudet. Seudun ilmanlaatuun voivat paikallisesti vaikuttaa kotitalouksien puunpoltto ja eläintilojen lannan varastoinnista ja käsittelystä sekä peltolevityksestä syntyvät hajut. Seudulla ei mitata ilmanlaatua. Lähimpiä ilmanlaadun mittaushavaintoja tehdään Siilinjärvellä, jonne on noin 85 km matkaa, joten näiden mittaustulosten perusteella ei voida tarkemmin arvioida tarkastelualueiden pitoisuustasoja (Ilmatieteen laitos, 2022).

### 3.7 Ilmasto

Koko Suomen ja myös Pohjois-Savon ilmasto on lämmennyt 1800-luvun lopun jälkeen noin kaksi astetta. Eniten lämpenemistä on tapahtunut talvella. Käynnissä oleva ihmiskunnan aiheuttama ilmastonmuutos aiheutuu lähinnä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) määrän lisääntymisestä ilmakehässä. Kiihtyvän ilmastonmuutoksen myötä lämpötilojen odotetaan kohoavan nykyisestä ja sademäärien kasvavan. Myös talvien lumipeiteajan arvioidaan lyhenevän. Talvien ilmasto näyttäisi arvioiden mukaan muuttuvan kesiä enemmän. Keskimääräisten tuuliolosuhteiden ei odoteta uuttuvan, mutta sään ääristyminen voi tarkoittaa nykyistä voimakkaampia myrskytuulia myös sisämaassa (Ilmasto-opas, 2022).

Pohjois-Savon maakunnan päästökaupan ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2020 olivat 1840 ktCO<sub>2</sub>-ekv (tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia). Kiuruveden osuus tästä oli 164,4 ktCO<sub>2</sub>-ekv. Vuoden 2005 tasosta Kiuruveden päästöt ovat laskeneet 6 % sekä koko Pohjois-Savon 26 %. (hiilineutraalisuomi.fi, 2022).

### 3.8 Liikenne

Tieyhteydet maantieverkolta tarkastelluille laitossijainneille liittyvät Pyhäsalmentielle (Valtatie 27) Kiuruveden luoteispuolella. Hankealue VE1 Pyhäsalmentie sijaitsee valtatie välittömässä läheisyydessä ja VE2 Nyteikönaho noin 0,6 km valtatie pohjoispuolella. VE2 vaihtoehdossa uusia tai perusparannettavia teitä tarvitaan noin 0,7 km. Liikennetuotos jakautuu tieverkolle pääsääntöisesti noin 40 km etäisyydelle laitoksesta hajaantuen alemmalle tie- ja katuverkolle sekä yksityisteille, joilla liikennemäärät ovat vähäisiä.

Väyläviraston vuoden 2021 liikennelaskennan mukaan Pyhäsalmentien keskivuorokausiliikennemäärä hankealueen kohdalla on 1 367 ajoneuvoa. Tästä raskaan liikenteen osuus oli noin 13 %.

Hankealueiden VE1 ja VE2 etäisyydet Kiurusalmen lentopaikalta ovat noin 5–6 km.

### 3.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden tarkastelussa keskeisiä lähteitä ovat:

- Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II (Ympäristöministeriö, 1992 a)
- Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito (Oijala & Nuutinen, 2002)
- Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi (Pohjois-Savon liitto, 2010)
- Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö, 1992 b)
- Museoviraston muinaisjäännösrekisteri (Museovirasto, 2022)

- Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2010 – uudistetut liitekartat 2016. (Pohjois-Savon liitto, 2016)
- Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2 (Pohjois-Savon liitto, 2011)
- Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys (Ger, R., 2019)
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Pohjois-Savo (VAMA, 2021)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY (Museovirasto, 2009).

### 3.9.1 Maisemamaakunta ja maisemaseutu

Molemmat vaihtoehtoiset hankealueet VE1 ja VE2 sijaitsevat Itäisen Järvi-Suomen maisemamaakunnassa Pohjois-Savon järvisuudun maisemaseudulla, Iisalmen reitin viljelymaisemien alueella. Ne sijaitsevat maisemamaakunnan ja maisemaseudun luoteislaidalla, lähellä Suomenselän maisemamaakunnan rajaa.

Itäinen Järvi-Suomi on laaja mutta maisemallisesti suurin piirtein yhtenäinen laakea alue, jolla maasto on kuitenkin yksityiskohdissaan hyvinkin vaihtelevaa. Maisemamaakuntaa hallitsevat lukemattomat matalat ja sokkeloiset järvet ja vesireitit. Itäinen Järvi-Suomi kuuluu kokonaisuudessaan eteläborealiseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Yleisimpiä ovat mustikkatyypin kuusikot, myös kuivahkot puolukkatyypin mäntykankaat ovat tavallisia. Kylät ovat sijoittuneet vesireittien varsille ja solmukohtiin matalille rantaselänteille tai rantapeltojen ja selännealueiden välivyöhykkeeseen. Rakenteeltaan maalaiskylät ovat melko hajanaisia ja väljiä. Metsäselänteet ja vesistöt lomittuvat asutuksen kanssa.

Pohjois-Savon järvisuutu on Itäisen Järvi-Suomen jyrkkäpiirteisintä aluetta. Ruhjelaaksojen muovaamaan vaihtelevaan korkokuvaan liittyy myös laaja-alaisia jyrkkärinteisiä kohoutumia. Viljavia laajahkoja savikoita on Siilinjärven – Maaningan – Lapinlahden – Iisalmen alueella (Ympäristöministeriö, 1992 b).

Iisalmen reitin viljelymaisemien seutu on Pohjois-Savon vaurainta viljelyseutua. Pohjois-Savon laajimmat yhtenäiset savikot levittäytyvät Iisalmen vesireitin ja sen latvareittien varsille. Vesireittiin tukeutuvasta pitkästä kulttuurihistoriasta kertovat muinaisjäännökset, rantojen avoimet kulttuurimaisemat, vauras talonpoikaisasutus ja kanavat. Pohjois-Savon savikkoalueen viljelykylät ovat tyypillisesti rakenteeltaan melko hajanaisia rantakylä. Vanhin asutus sijaitsee ylempänä rannasta, pellon ja metsän rajavyöhykkeellä. Asutuksen sijoittumista on vesireittien ohella ohjannut Tuusniemi–Riistavesi–Siilinjärvi–Iisalmi–Vieremä -harjujakso. Harjua on seurannut vanha Ouluun johtava maantie. Asutustaajamat sijaitsevat järvien rannoilla ja/tai harjun tuntumassa (Pohjois-Savon liitto, 2010).

### 3.9.2 Hankealueiden maisemapiirteet

#### *Pyhäsalmentie VE1*

Hankealue sijaitsee Niemisjärven ja Koskenjoen väliin rajautuvalla selännealueella Pyhäsalmentie Kiuruvedelle johtavan valtatie 27 (Pyhäsalmentie) tuntumassa (kuva 14). Hankealueen seutu on maastonmuotoiltaan loivasti kumpuilevaa. Matalina kohoumina maisemassa erottuvat Aapelinaho, Junkkarisenaho ja Mustosenpetäikkö. Mäkimaiden väliin rajautuu suoalueita, mm. Tervasuo, Teerisuo ja Lehmisuo.

Hankealueen seutu rajautuu kahden korkeamman luode-kaakkosuuntaisen selännealueen väliin. Selännealueilla korkeimpina kohtina maisemassa erottuvat Poikolanmäki ja Palosmäki.

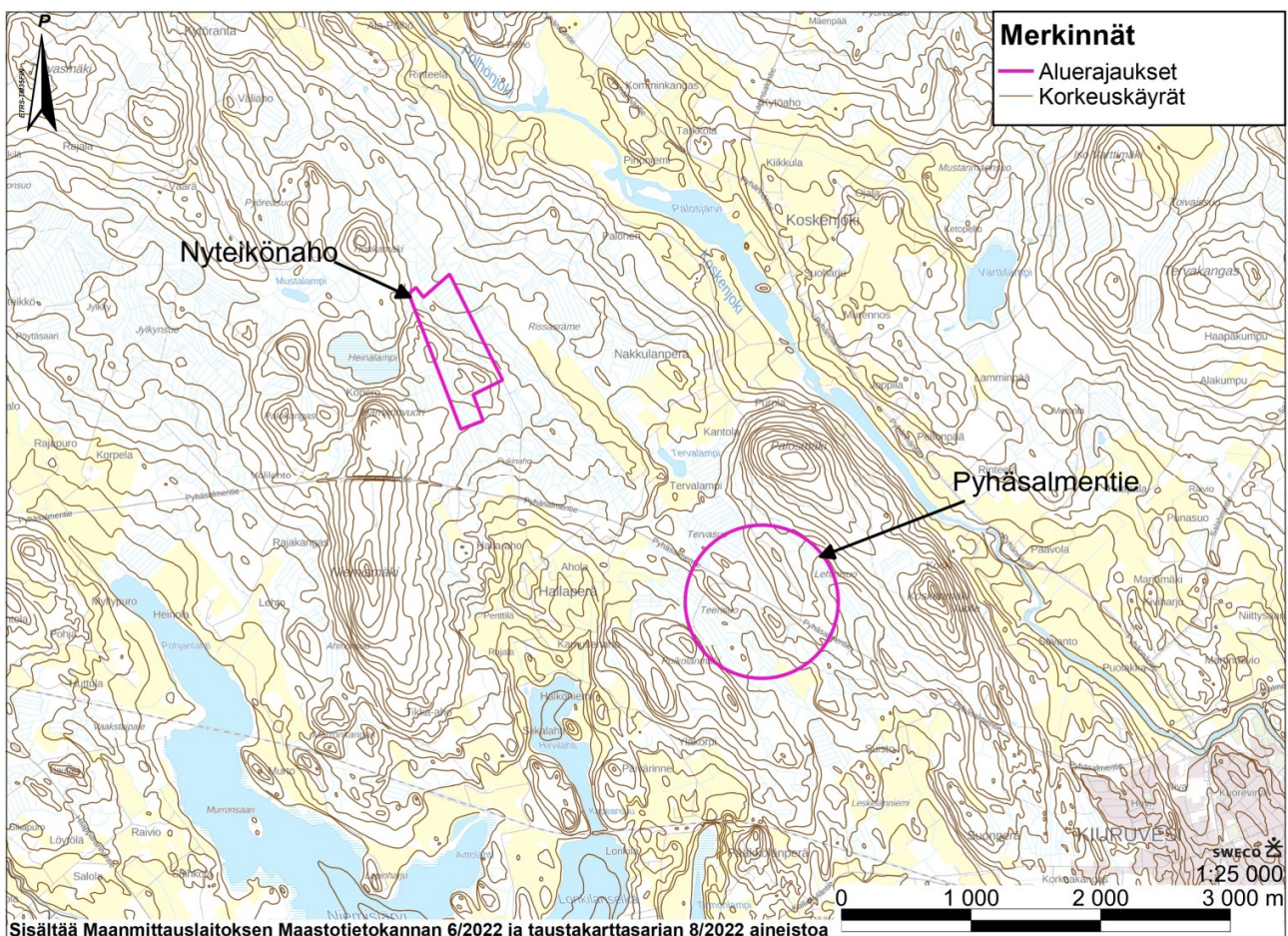
Maisemakuvaltaan hankealueen seutu on metsäinen. Alueella on eri kasvun vaiheissa olevaa talousmetsää. Poikolanmäen pohjoislaidalla on soranottoalue. Junkkarisenahon eteläpuolella sijaitsevalla alavalla alueella, Teerisuonniityllä, on viljelyksessä olevia peltoalueita.

Pyhäsalmentalta Kiuruvedelle johtava valtatie kulkee maiseman halki suorana ja leveänä, tien rinnalla kulkee pieni sähkölinja. Tiealue on molemmin puolin metsän rajaama. Pyhäsalmentieltä erkaneva Palosentie kulkee Mustosenpetäikön laella luoteen suuntaan.

### Nyteikönaho VE2

Hankealue sijaitsee Niemisjärven ja Pölhönjoen väliin rajautuvalla selännealueella, Pyhäsalmentalta Kiuruvedelle johtavalta valtatieltä 27 (Pyhäsalmentie) pohjoiseen erkanevan kapean tien varressa. Nyteikönaho on yksi selännealueen huipuista (kuva 14). Sitä korkeammalle kohoavat viereiset Palokangas, Hamarinvuori ja Honkamäki. Mäkien väliin rajautuu suoalueita ja pieniä lampia, kuten Heinälampi, Mustalampi ja Rissasräme.

Maisemakuvaltaan hankealue on metsäinen. Alueella on eri kasvun vaiheissa olevaa talousmetsää. Hamarinvuorella hankealueen lounaispuolella Pyhäsalmentien tuntumassa on soranottoalue.



Kuva 14. Hankealueiden VE1 Pyhäsalmentie ja VE2 Nyteikönaho sijainti. Korkeuskäyrät on esitetty kartalla korostettuina.

### 3.9.3 Arvokkaat maisema-alueet

Vaihtoehtoisten hankealueiden läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähimpinä sijaitsevat Miilurannan asutusmaisema Kärsämäellä (noin 34 km päässä Nyteikönahon alueesta VE2), Pihtiputaan pika-asutusmaisemat (noin 43 km päässä Nyteikönahon alueesta VE2) ja Maaninkajärven ja Onkiveden kulttuurimaisemat Lapinlahdella (noin 47 km päässä Pyhäsalmentien alueesta VE1). Arvoalueet sijaitsevat selkeästi vaikutusalueen ulkopuolella.

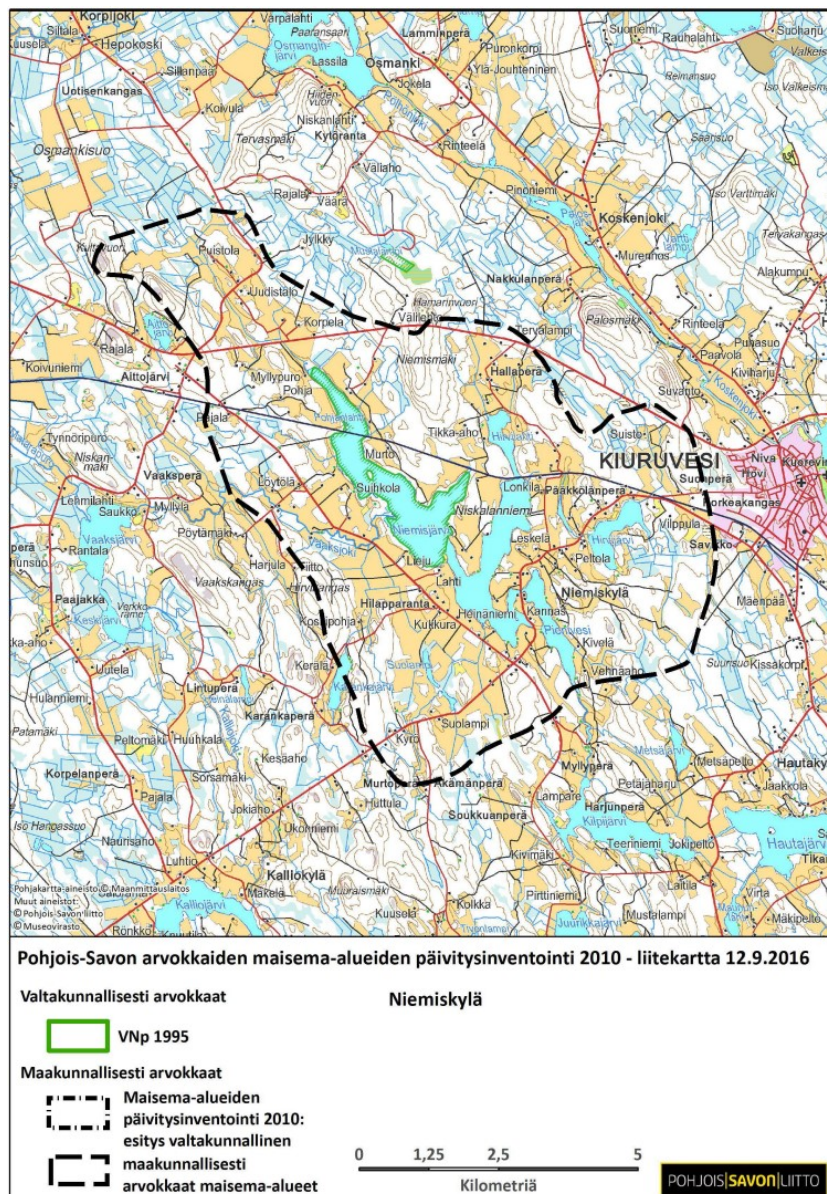
Hankealueiden ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet:

- Niemiskylä – alle 1 km hankealueista VE1 ja VE2
- Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema – noin 9 km hankealueesta VE1, noin 11 km hankealueesta VE2
- Kuusenmäen kulttuurimaisema – noin 16 km hankealueesta VE1, noin 14 km hankealueesta VE2
- Runnin kulttuurimaisema – noin 18 km hankealueista VE1 ja VE2
- Pyhäjärven kulttuurimaisema – yli 20 km hankealueista VE1 ja VE2

#### *Niemiskylä*

Kiuruvedellä sijaitseva Niemiskylä on määritelty uutena aluekokonaisuutena maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi vuonna 2010 laaditun inventoinnin pohjalta. Arvoalueeseen kuuluvat Niemisjärveä, Pienivettä ja Hirvijärveä ympäröivät tasaiset rantamaat. Alueen rajaus myötäilee peltoaukeaa ympäröivien selänteiden linjaa. Arvoalue sijaitsee molempien vaihtoehtoisten hankealueiden (VE1 ja VE2) välittömässä läheisyydessä, lähimmiltä osiltaan alle 1 km päässä hankealueista.

Niemiskylän viljelyaukea on Ylä-Savon suurimpia yhtenäisiä viljelyalueita. Arviointitekstin mukaan Niemiskylän tasaiset rantasavikot ovat lisälmen reitin mittakaavassakin poikkeuksellisen laajat ja yhtenäiset. Niemiskylä edustaa seudun vanhinta pysyvää asutus- ja viljelykerrostumaa. Loivat, vehmaat rantapellot ja rantaniityt puustoineen ja maatilojen pihapiireineen muodostavat laaja-alaisen, tasapainoisen, vakiintuneen ja edustavan kulttuurimaisemakokonaisuuden (Pohjois-Savon liitto, 2010).



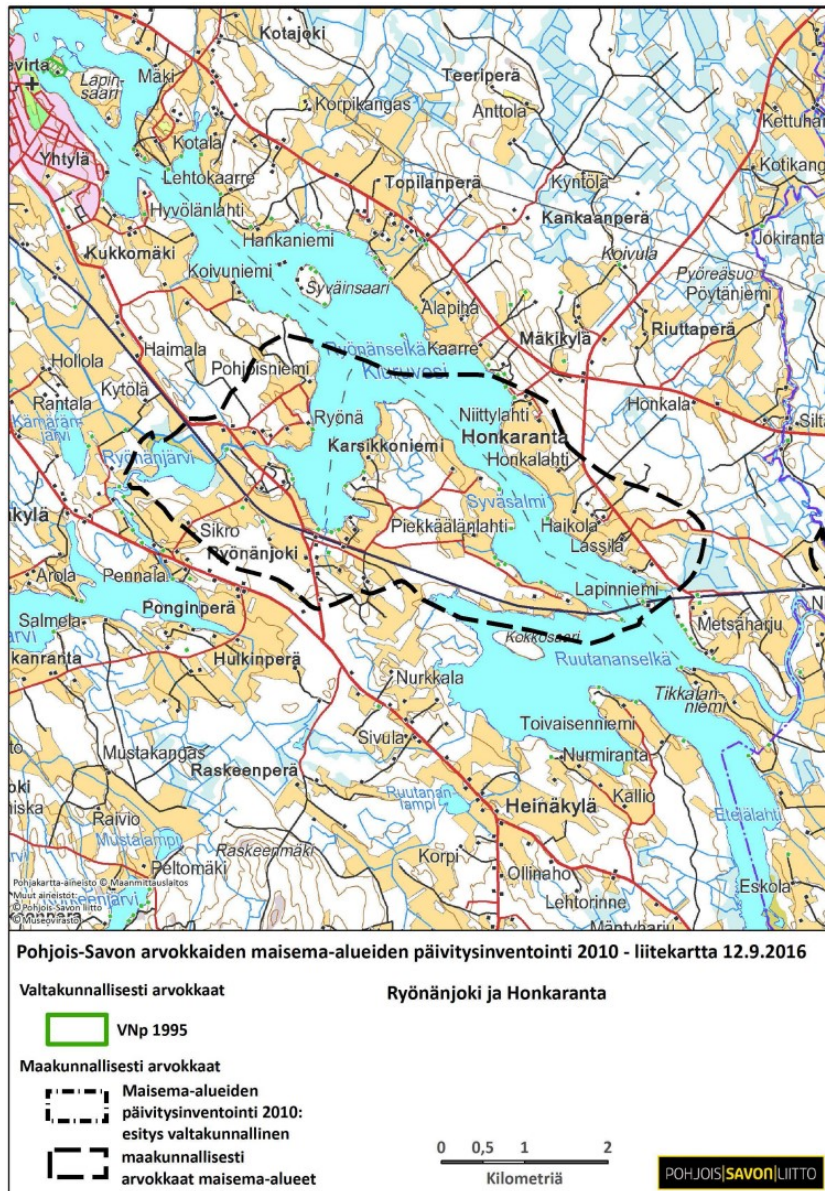
Kuva 15. Niemiskylän maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaus. (Kartta: Pohjois-Savon liitto, 2016).

### *Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema*

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema sijaitsee lähimmiltä osiltaan noin 9 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1) ja noin 11 km päässä Nyteikönahon alueesta (VE2). Kiuruvedellä sijaitseva alue on määritelty uutena aluekokonaisuutena maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi vuonna 2010 laaditun inventoinnin pohjalta. Alueeseen kuuluvat Ryönänjoen ja Honkarannan kylien keskusalueet, joita Kiuruveden Syvänsalmi yhdistää. (Pohjois-Savon liitto, 2010; Ger, 2019).

Arviointitekstin mukaan Ryönänjoen ja Honkarannan kylät ovat edustava esimerkki savolaisesta harvarakenteisesta ranta-asutuksesta. Maisemassa on arvokkaita kulttuurikerrostumia kivikauden asuinpaikoista varhaisen teollisuuden ympäristöihin. Kylien sijainti hyvien liikenneyhteyksien äärellä on

mahdollistanut poikkeuksellisen monipuolisen ja vauraan kulttuuriympäristön kehityksen. (Pohjois-Savon liitto, 2010).



Kuva 16. Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema (aikaisempi nimi Ryönäjoki ja Honkaranta). (Kartta: Pohjois-Savon liitto, 2016).

### *Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet*

Muut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsivat hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella:

- Maakunnallisesti arvokas Kuusenmäen kulttuurimaisema Pyhäjärvellä sijaitsi noin 14 km päässä Nyeikönahon alueesta (VE2) ja noin 16 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1).

- Maakunnallisesti arvokas Runnin kulttuurimaisema lialmessa sijaitsee lähimmiltä osiltaan yli 18 km päässä molemmista vaihtoehtoisista hankealueista.
- Maakunnallisesti arvokas Pyhjärven kulttuurimaisema Pyhjärvellä sijaitsee lähimmiltä osiltaan yli 20 km päässä molemmista vaihtoehtoisista hankealueista.

### 3.9.4 Rakennettu kulttuuriympäristö

Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole rakennettua kulttuuriympäristöä.

Lähimmät rakennetut alueet sijaitsevat Koskenjokea, Palosjärveä ja Pöyhönjokea sekä Niemisjärveä ympäröivillä alueilla. Vesistöjen rannoilla alavilla mailla on viljelysalueita. Asuinpaikat sijaitsevat tyypillisesti matalilla kumpareilla ja selänteiden rinteillä, paikoin myös rannan tuntumassa. Lähimmillään asutut alueet sijaitsevat 1-2 km päässä hankealueista.

Hankealueita lähimmät asutut alueet ovat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittäviä arvoalueita.

### 3.9.5 Rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet

Hankealueiden ympärillä sijaitsevat maakunnallisesti arvokkaat rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet:

- Koskenjoen kylä – alle 1 km hankealueesta VE1, noin 1 km hankealueesta VE2
- Kiuruveden rautatieasema – noin 4 km hankealueesta VE1, noin 7 km hankealueesta VE2
- Kiuruveden taajamassa sijaitsevat kohteet – noin 4–5 km hankealueesta VE1 ja noin 6–8 km hankealueesta VE2
- Ryönänjoki ja Honkaranta – yli 10 km hankealueista VE1 ja VE2

#### *Koskenjoen kylä*

Valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi määritelty Koskenjoen kylä sijaitsee Koskenjoen varressa. Pitkä ja kapea, noin 8,4 km pitkä aluekokonaisuus sijaitsee noin 1 km päässä Nyteikönahon alueesta (VE2) ja alle 1 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1).

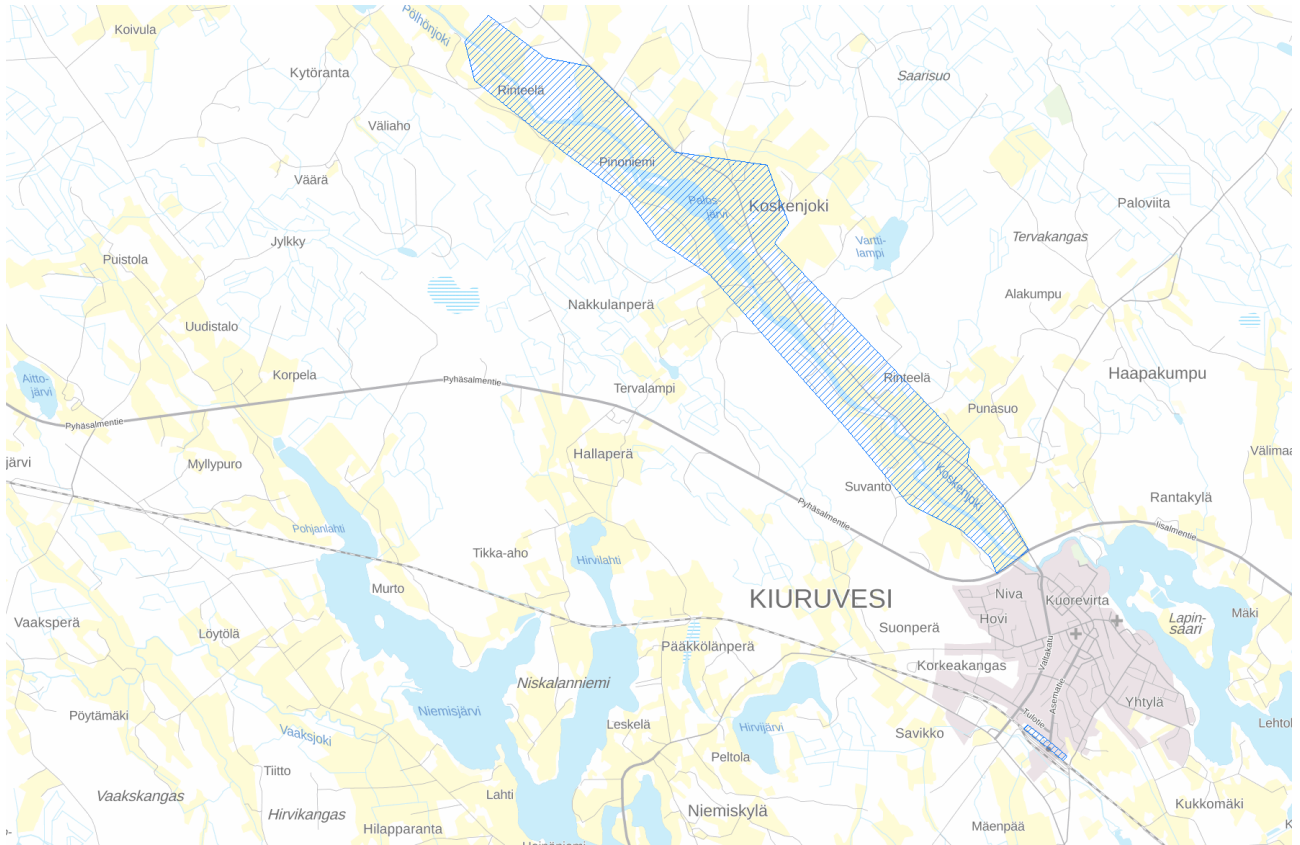
Aluekuvauksen mukaan Koskenjoen kylä edustaa Pohjois-Savossa harvinaista joenvarsiasutusta. Asutus on sijoittunut maisemaan sopusuhtaisesti. Syvähkössä uomassa Kiuruvedeen virtaavan Koskenjoen rannat kohoavat metsärajaan peltoina ja laidunmaina. Tilakeskukset sijaitsevat paikoin tiiviisti lähellä joen koillisrantaa tai harvakseltaan ylempänä joen suuntaa seurailevan maantien varrella. Maatilojen rakennuskanta on lähes poikkeuksetta uutta, niin päärakennukset kuin tuotantorakennuksetkin, mikä kuvastaa sotien jälkeen Suomessa harjoitettua maatalouspolitiikkaa. Pihapiireissä on kuitenkin poikkeuksetta säilytetty yksi tai useampi vanha aitta tai riihi, jotka kertovat kylän tilojen vuosisataisesta historiasta. Kylän koulu on rakennettu 1937 ja mylly 1925 (Museovirasto, 2009).

#### *Kiuruveden rautatieasema*

Kiuruveden rautatieasema sijaitsee Kiuruveden taajamassa, hieman alle 7 km päässä Nyteikönahon alueesta (VE2) ja noin 4 km päässä Pyhäsalmentien alueesta (VE1).

Kiuruveden asemarakennus on komea mansardikattoinen, osin kaksikerroksinen, 1920-luvun rautatierakennus. Asema-alueella on kaksi asuinrakennusta talousrakennuksineen ja vesitorni. Asemarakennuksen lähellä on kaivo koristeellisine kansirakennelmineen (Museovirasto, 2009).

Kiuruveden rautatieaseman alue ja rakennukset on suojeltu Rautatiesopimuksella.

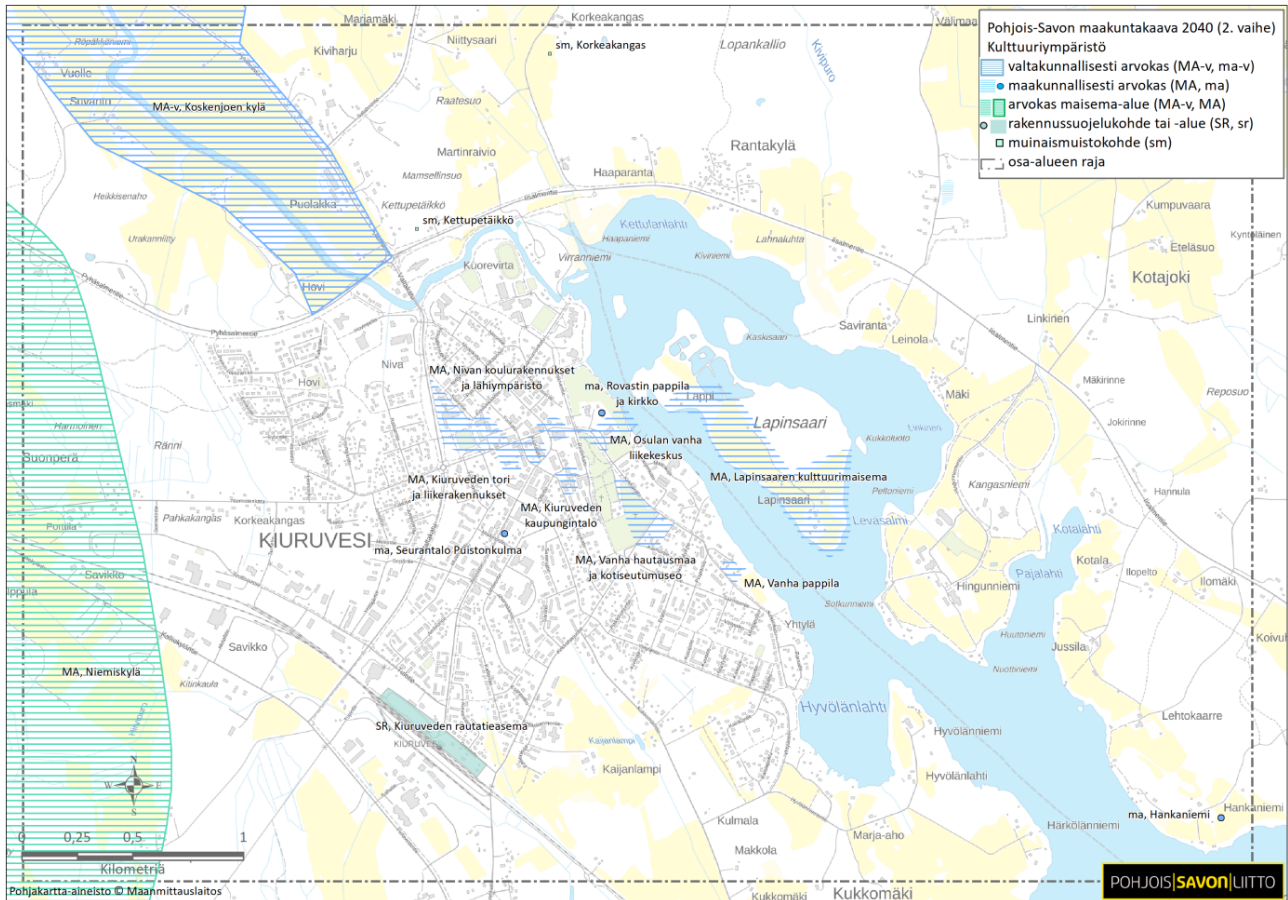


Kuva 17. Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö RKY: Koskenjoen kylä ja Kiuruveden rautatieasema. (Kartta MML Paikkatietoikkuna).

### *Kiuruveden taajamassa sijaitsevat kohteet*

Kiuruveden taajamassa sijaitsee useita kohteita, jotka on huomioitu maakunnallisina arvokohteina. (Pohjois-Savon liitto, 2011; Pohjois-Savon liitto, 2021).



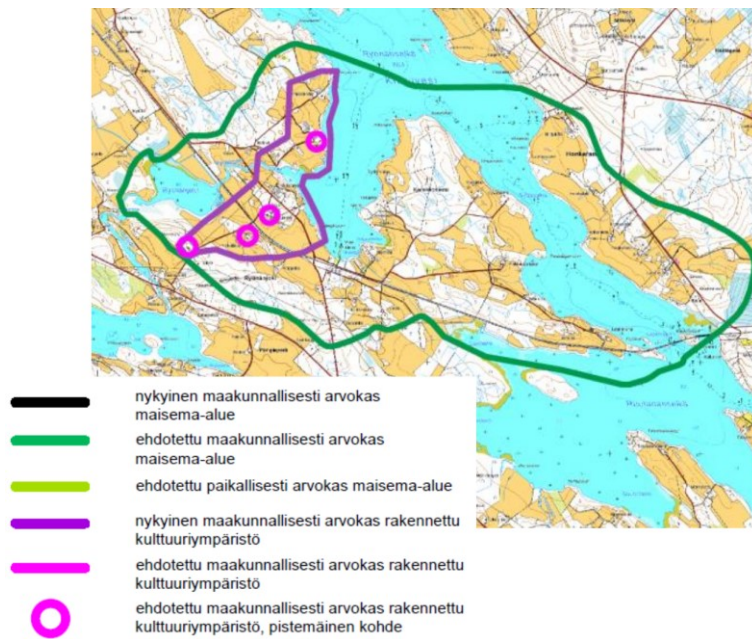


Kuva 18. Kiuruveden taajamassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet on huomioitu Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2040, 2. vaiheessa. Maakuntakaava on ehdotusvaiheessa. Kaavan pohjana olevat selvitykset on laadittu vuosina 2011 ja 2019.

### Ryönänjoki ja Honkaranta

Ryönänjoen ja Honkarannan maakunnallisesti arvokkaalla kulttuurimaisema-alueella sijaitseva kyläalue on rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas. Arvoalue sijaitsee yli 10 km päässä vaihtoehtoisista hankealueista VE1 ja VE2.

Ryönänjoki ja Honkaranta kuuluvat Kiuruveden vanhimpiin kyliin. Rakennuskanta on molemmissa kylissä kerroksellista: vanhaa kulttuurihistoriallisesti arvokasta rakennuskantaa on säilynyt runsaasti, pihapiireissä on myös uudempia rakennuksia. Alueelta löytyy useita merkittäviä rakennuksia/rakennuskokonaisuuksia: Heikkisenaho, Linni, Ryönä ja Ryönäjoen entinen koulu. (Ger, 2019).



Kuva 19. Ryönänjoen ja Honkarannan kulttuurimaisema-alue sekä maakunnallisesti arvokas kyläkokonaisuus Ryönänjoki ja Honkaranta. (Kuva: Ger, 2019).

### 3.9.6 Muinaisjännökset

Museoviraston ylläpitämän muinaisjännösrekisterin mukaan hankealueilla ei ole kiinteitä muinaisjännöksiä tai muita arkeologisia kohteita.



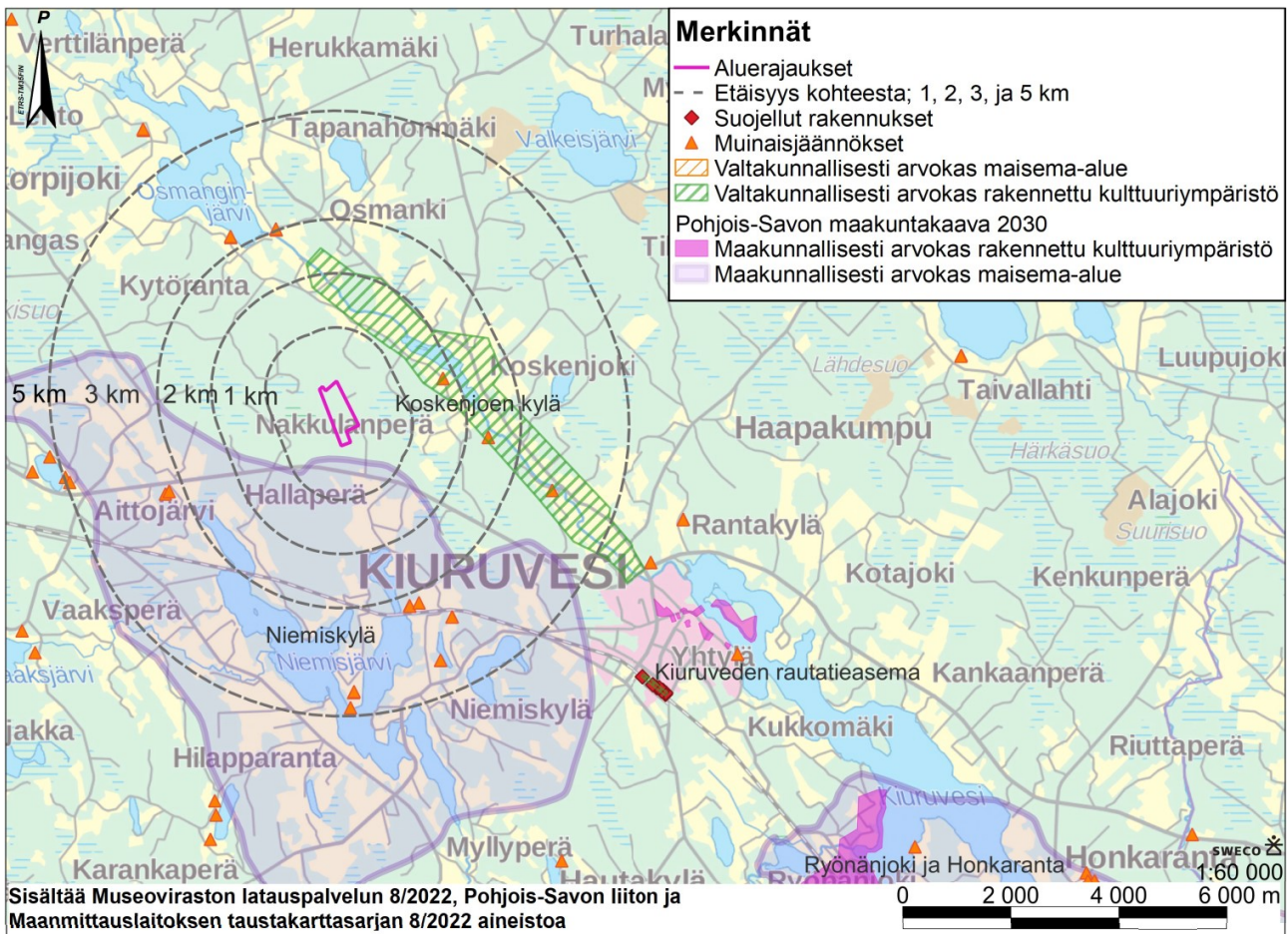
Kuva 20. Kiinteät muinaisjännökset. Koskenjoen varressa ja Niemisjärven lähistöllä on kiviakautisia asuinpaikkoja. (Kartta Museovirasto).

### 3.9.7 Arvoalueet kartoilla

Alla olevilla kartoilla esitetään hankealueiden lähituntumassa sijaitsevat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennettua kulttuuriympäristöä edustavat alueet ja kohteet sekä tiedossa olevat muinaisjäännökset. Kartoilla esitetään hankealueiden rajaukset sekä niitä ympäröivät etäisyysvyöhykkeet viiden kilometrin etäisyydelle saakka.



Kuva 21. Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännökset hankealueen VE1 Pyhäsalmentie ympäristössä.



Kuva 22. Arvokkaat maisema-alueet, arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja tiedossa olevat muinaisjäännökset hankealueen VE2 Nyteikönaho ympäristössä.

### 3.10 Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

#### 3.10.1 Luonnon yleispiirteet, kasvillisuus ja luontotyypit

##### *Pyhäsalmentie VE1*

Hankealue koostuu varttuneista mänty- ja kuusivaltaisista metsistä sekä ojitetuista turvekankaista. Hankealuetta ympäröivät havupuuvaltaiset kasvatusmetsät sekä viljelyskäytössä olevat pellot. Lehtipuista hieskoivu on alueella runsain, mutta ainoa lehtipuuvaltainen alue sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa Teerisuolla. Pyhäsalmentien eteläpuolella hankealueella sijaitsee yksi suurempi avohakkuualue, jossa säästöpuina muutama haapa jäljellä. Hankealueen metsät koostuvat pääosin mustikkatyyppin metsistä sekä mustikka- ja puolukkaturvekankaista. Lahopuuta alueella on niukasti, enimmäkseen hakkuujätteen muodossa, Alueen nuorimmat kuviot sijaitsevat hankealueen lounaisnurkassa. Alueella ei sijaitse suojeltavia luontotyyppijä.

## *Nyteikönaho VE2*

Hankealue koostuu eri-ikäisistä kasvatusmetsiköistä, pääpuulajeina esiintyvät kuusi, mänty sekä hieskoivu. Alueen koillisnurkka on ojitettua nuorehkoa kuusi- ja koivuvaltaista tiheää metsää ja aluetta ympäröivät havupuupainotteiset kasvatusmetsät. Hankealueen länsireunalla sijaitsee kuiva ojitettu suo, jonka vesitalous ja lajisto eivät edusta luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia suotyyppejä.

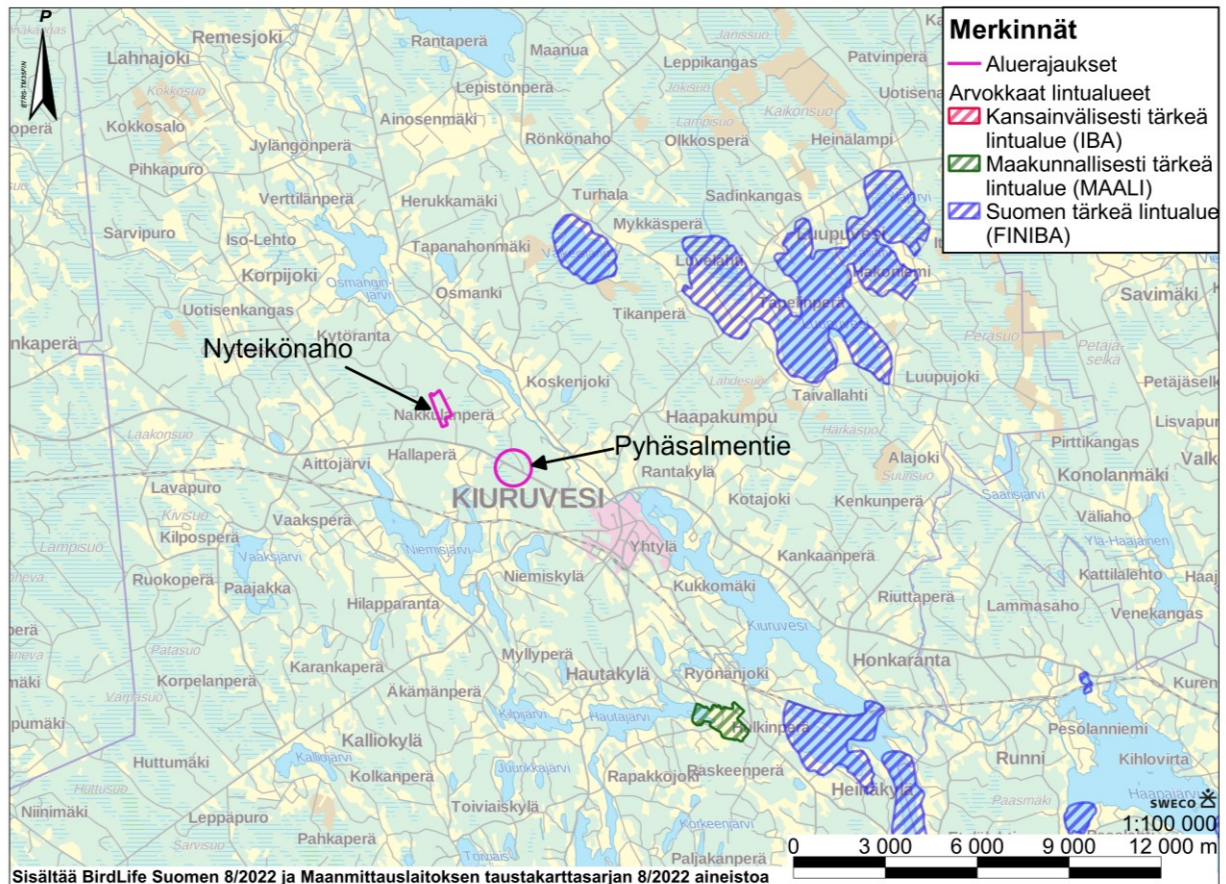
### 3.10.2 Eläimistö ja ekologiset yhteydet

#### *Linnusto*

Hankealueilla toteutettiin linnustaselvitys touko-kesäkuussa 2022. Molemmilla hankealueilla käytiin kahdesti. Linnustaselvityksen maastokäynneillä havaittiin Pyhäsalmentien VE1 hankealueella 24 eri lintulajia, näistä kuusi luokitellaan huomionarvoisiin lintulajeihin (lintudirektiivin liitteen I lajit, erityisesti suojeltavat lajit, kansallisesti tai alueellisesti uhanalaiset lajit ja Suomen vastuulajit). Nyteikönahon maastokäynneillä havaittiin 19 eri lintulajia, näistä viisi luokitellaan huomionarvoisiin lintulajeihin. Molemmilla hankealueilla linnusto on metsätaloudesta hyötyviä lintulajeja edustavaa, yleisimmät lajit olivat tilitatti, pajulintu ja talitiainen. Laji.fi:n tietojen mukaan hankealueilla ja niiden lähiympäristössä ei sijaitse yhtään petolinnun pesäpaikkaa.

Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Suomen tärkeisiin lintuvesiin (FINIBA) kuuluvat Luupuveden lintujärvet (2707 ha). Luupuvesi koostuu matalista, rehevistä järvistä, joilla on tärkeä merkitys linnuston muutonaikaisena levähdyspaikkana. Luupuvedellä on tavattu muun muassa mehiläishaukkoja, nuolihaukkoja, pikkulepinkäisiä sekä lapasorsia. Toinen FINIBA-alue sijaitsee hankealueilta koilliseen lähimmillään 12 km päässä. Iisalmen-Kiuruveden lintuvedet (540133) kattavat 3 377 hehtaarin alueen.

Kiuruveden ainut MAALI-alue (Maakunnallisesti tärkeä lintualue) Ponginperä (540137) sijaitsee Pyhäsalmentien VE1 hankealueelta 10 km kaakkoon. Ponginperän 130 ha alueeseen kuuluu peltoaukeama sekä Hautajärven Ponginlahti. Alue on merkityksellinen lintujen kevät- ja syysmuuttojen aikaisena levähdysalueena ja alueella on todettu muun muassa kaulushaikaran ja pikkulokkien pesivän.



Kuva 23. Arvokkaat lintualueet.

### Liito-orava Pyhäsalmentie VE1

Hankealueella ei ole liito-oravalle tyypillisiä metsäkuvioita, puuston ollessa havupuuvältaista ja lehtipuuston ollessa vähäistä tai nuorta. Toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana ei havaittu liito-oravaan viittaavia merkkejä, kuten papanoita tai soveltuvia kolohaapoja tai -koivuja. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole havaittu liito-oravia.

### Nyteikönaho VE2

Liito-oravalle soveltuvin metsäkuvio sijaitsee hankealueen lounaisnurkassa. Kuvio koostuu varttuneesta tasaikäisestä kuusikosta, jossa muutamia lehtipuita reunoilla. Hankealueella on myös paikoittain varttunutta koivikkoa, mutta koskematonta metsää ei hankealueelta löydy. Alueella ei toukokuussa 2022 suoritetun liito-oravakartoituksen aikana havaittu liito-oravaan viittaavia merkkejä, kuten papanoita tai pesimiseen soveltuvia kolohaapoja tai -koivuja. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole havaittu liito-oravia.

### Viitasammakko

Hankealueilla VE1 ja VE2 ei ole potentiaalisia viitasammakkokohteita. Laji.fi-tietojen mukaan hankealueilla tai niiden lähiympäristössä ei ole havaittu viitasammakoita.

### 3.10.3 Natura- ja suojelualueet sekä muut luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

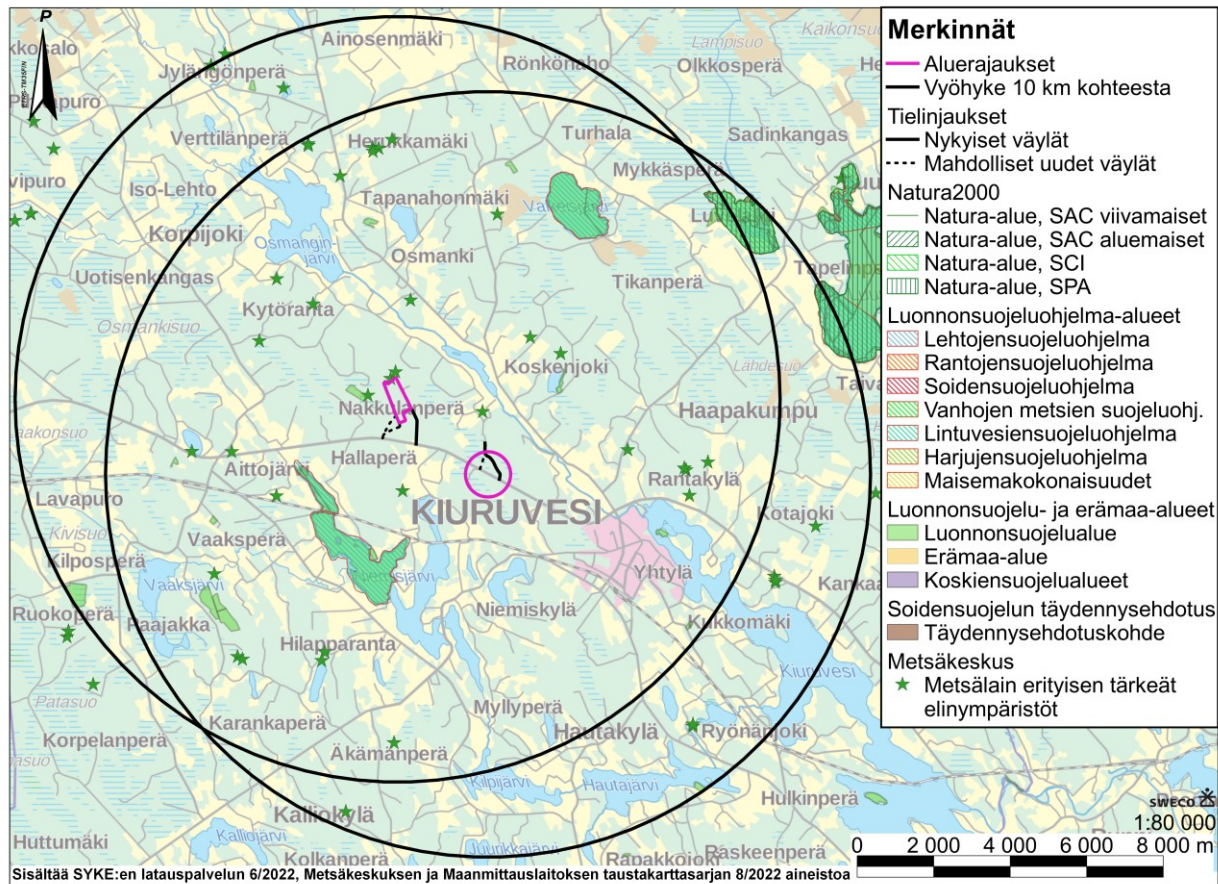
Pyhäsalmentien VE1 ja Nyteikönahon VE2 hankealueilla tai niiden lähiympäristöstä ei ole tiedossa havaintoja uhanalaisista lajeista eikä muista huomionarvoisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus, 2022). Hankealueilla ei sijaitse Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita tai muita arvokkaita luontokohteita.

Noin 300 metrin päässä Nyteikönahon hankealueelta länteen sijaitsee ojittamaton Heinälammen suo sekä Mustalammen yksityismaidenluonnonsuojelualue (9 ha). Heinälammen suon pohjoisosassa sijaitsee 0,4 hehtaarin vähäpuustoinen suo, joka on suojeltu metsälain 10 pykälän mukaisesti. Nyteikönahon pohjoispuolella sijaitsee myös Metsälain 10 pykälän mukaan suojeltu Heinälammelta Pöyhönjokeen virtaava puro ja sitä ympäröivät 2 metsäkuviota (yhteensä n. 1 ha). Kuviot ovat lehtomaista kangasta, jossa kasvaa pääpuulaji kuusen lisäksi, koivua, tuomia, pihlajaa ja pajuja. Puronvarren muut kuviot eivät kuitenkaan ole suojeltuja.

Hankealueiden koillispuolella, lähimmillään 8,9 kilometrin etäisyydelle sijoittuva Luupuveden Natura-alue (FI0600074) on suojeltu lintudirektiivin mukaisena alueena (SPA). Alue kuuluu myös Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA). Järvien linnusto on pohjoissavolaisittain hyvin edustava. Kasvillisuustyyppiltään Suur-Luupuvesi on suuriltaosin kaislatyyppiä. Kaikissa järvissä esiintyy myös selväpiirteiset saraniityt. Linnustollisesti alue on erittäin merkittävä muutonaikainen levähdysalue. Luonnonarvojen lisäksi alueella on merkitystä virkistyskäytössä (luontoharrastus, kalastus, mökkeily).

Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet, maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät ja soidensuojelun täydennysohjelman kohteet on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa 24.





Kuva 24. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet sekä arvokkaat lintualueet, soidensuojeluohjelman kohteet ja maakuntakaavan luontokohteita kuvaavat merkinnät.

### 3.11 Pintavedet

#### 3.11.1 Pyhäsalmentie VE1

Pyhäsalmentien hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen (04) ja kolmannessa valuma-aluejaossa pääosin Hautajärven-Kilpijärven alueeseen (04.551) sekä vähäisessä määrin Niemisjärven valuma-alueeseen (04.556) ja Koskenjoen alaosan alueeseen (04.561).

#### Hautajärvi-Kilpijärven alue

Suurin osa hankealueen pintavesistä valuu oja pitkin Hirvijärven (ei luokiteltu) ja edelleen Likojokeen, josta edelleen Ryönänjärven kautta Kiuruvedeen. Hirvijärvi on n. 48 ha kokoinen, peltojen ympäröimä lähes umpeenkasvanut järvi. Vanhojen ilmakuvioiden perusteella järvi oli rehevä jo 1950-luvulla. Likojoki (04.551\_002) on pieni savimaiden joki. Sen pituus on noin 7,3 km ja valuma-alueen pinta-ala 24 km<sup>2</sup>. Likojoen ekologinen tila on tyydyttävä. Joen ekologia tunnetaan huonosti ja osatekijöitä on arvioitu pääasiassa asiantuntija-arvioina. Joen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen vesimuodostumissa. Likojokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden

hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja tulvansuojeluun liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022). Likojoen yläosan uomasto on Purohelmi (2022) aineistossa luokiteltu luonnontilansa täysin menettäneeksi uomaksi (luonnontilaisuusluokka 1/5). Ryönänjärvi on rehevä ja lähes umpeenkasvanut järvi. Todennäköisesti Ryönänjärven vedenlaatu heijastelee siihen laskevien savimaiden jokien (Likojoki ja Hautajoki) vedenlaatua.

Kiuruvesi (04.523.1.001\_001) on runsasravinteinen järvi. Se on pinta-alaltaan 1407 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 115 km<sup>2</sup>. Kiuruveden ekologinen tila on tyydyttävä. Parhaassa tilassa ovat biologinen muuttuja (tyydyttävä), kun taas fysikaalis-kemialliset tekijät ovat välttävissä tilassa (kokonaisfosforipitoisuus 84,2 µg/l ja kokonaistypipitoisuus 975 µg/l) ja hydrologis-morfologinen tila on huono, johtuen vaellusesteistä. Kiuruveden kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen vesimuodostumissa. Ympäristöpaineet liittyvät maa- ja metsätalouden ravinnekuormitukseen ja sisäisen kuormituksen ongelmiin sekä tulvansuojeluun liittyviin elinympäristömuutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden ja teknisen kohtuuttomuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022).

### *Niemisjärven alue*

Luoteiskulmasta vesiä valuu oja pitkin Hirvilahteen, ja edelleen järviketjun (Lonkilanselkä, Pienivesi, Niemisjoki, Kilpijärvi, Hautajärvi, Ryönänjärvi) kautta Kiuruvedeen. Niemisjärven Hirvilahteen pohjoisen suunnasta virtaava uoma on Purohelmi (2022) aineistossa luokiteltu luonnontilansa täysin menettäneeksi uomaksi (luonnontilaisuusluokka 1/5). Kolmesta altaasta koostuva Niemisjärvi (04.556.1.001\_y01) on luokiteltu runsasravinteiseksi järveksi. Järven pinta-ala on 467 ha ja valuma-alueen pinta-ala on 52 km<sup>2</sup>. Järven ekologinen tila on tyydyttävä. Biologisten tekijöiden tila vaihtelee erinomaisesta (kalasto) välttävään (pohjaeläimet). Fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä (kokonaisfosforin pitoisuus on 63,58 µg/l ja kokonaistypen pitoisuus 987 µg/l). Hydrologis-morfologinen tila on tyydyttävällä tasolla johtuen vaellusesteiden aiheuttamista haitoista. Niemisjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen vesimuodostumissa. Järveen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja sisäisen kuormituksen ongelmiin sekä tulvansuojeluun liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022).

Niemisjoki (04.551\_y01) on keskisuuri savimaiden joki. Sen pituus on 1,8 km ja valuma-alueen pinta-ala 183 km<sup>2</sup>. Joki on lyhyt uomajakso Kilpijärven ja Pieniveden välissä. Niemisjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Osatekijöitä on arvioitu pääasiassa asiantuntija-arvioina. Joen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyyliettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyyliettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen vesimuodostumissa. Niemisjokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maatalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus) ja esteellisyyteen liittyviin morfologisiin muutoksiin. Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto, 2022).

### *Koskenjoen alaosan alue*

Hankealueen pohjoisosasta, Tervasuon alueelta pintavedet valuvat ojaverkostossa pieneen Tervalampeen ja siitä Tervapuroa myöten Pöyhönjoki-Koskenjokeen. Pöyhönjoki-Koskenjoki laskee Kiuruvedeen. Tervalampi on

n. 1,8 ha kokoinen pieni järvi, jonka vedenlaatu on ojitusten ja muun maankäytön johdosta todennäköisesti merkittävästi muuttunut kuluneiden vuosikymmenten aikana. Pöyhönjoki-Koskenjoen (04.561\_y01) pituus on 11,5 km ja valuma-alueen pinta-ala on 669,4 km<sup>2</sup>. Tyypiltään se on keskisuuri savimaiden joki ja sen ekologinen tila on tyydyttävä. Biologiset tekijät ovat kalastoa lukuun ottamatta hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Kalaston tila (jokikalaindeksi) on tyydyttävällä tasolla. Fysikaalis-kemiallinen muuttuja on tyydyttävässä tilassa. Kokonaisfosforipitoisuus on 84,26 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 1179,5 µg/l. Joen hydrologis-morfologinen tila on hyvä. Pöyhönjoki-Koskenjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi johtuen bromattujen difenyylieettereiden raja-arvon ylittävistä pitoisuuksista. Bromattujen difenyylieettereiden pitoisuus ylittää raja-arvon kaikissa Suomen vesimuodostumissa. Jokeen kohdistuvat ympäristöpaineet liittyvät pääasiassa maa- ja metsätalouden hajakuormitukseen (ravinnekuormitus). Hyvän ekologisen tilaluokituksen tavoitetta on siirretty vuoteen 2027 luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (Avoin tieto 2022).

### 3.11.2 Nyteikönaho VE2

Nyteikönahon hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen (04) ja kolmannessa valuma-aluejaossa Koskenjoen alaosan alueeseen (04.561). Hankealueen vedet valuvat eteläosasta oja myöten Tervalampeen ja siitä Tervapuroa pitkin Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja edelleen Kiuruveteen. Lounaisesta kulmasta vesiä valuu etelään Hallanperän pelto-ojiin ja Hirvilahteen. Hirvilahden (Niemisjärvi) tilaa on käsitelty kohdassa 3.11.1. Pohjoisosasta vedet kulkevat oja pitkin Mustapuron kautta Pöyhönjoki-Koskenjokeen ja Kiuruveteen. Vesistöjen ominaisuuksia ja ekologista tilaa on käsitelty kohdassa 3.11.1.

## 3.12 Pohjavesi

### 3.12.1 Pohjavesialueet

Hankealueilla tai lähistöllä ei sijaitse pohjavesialueita.

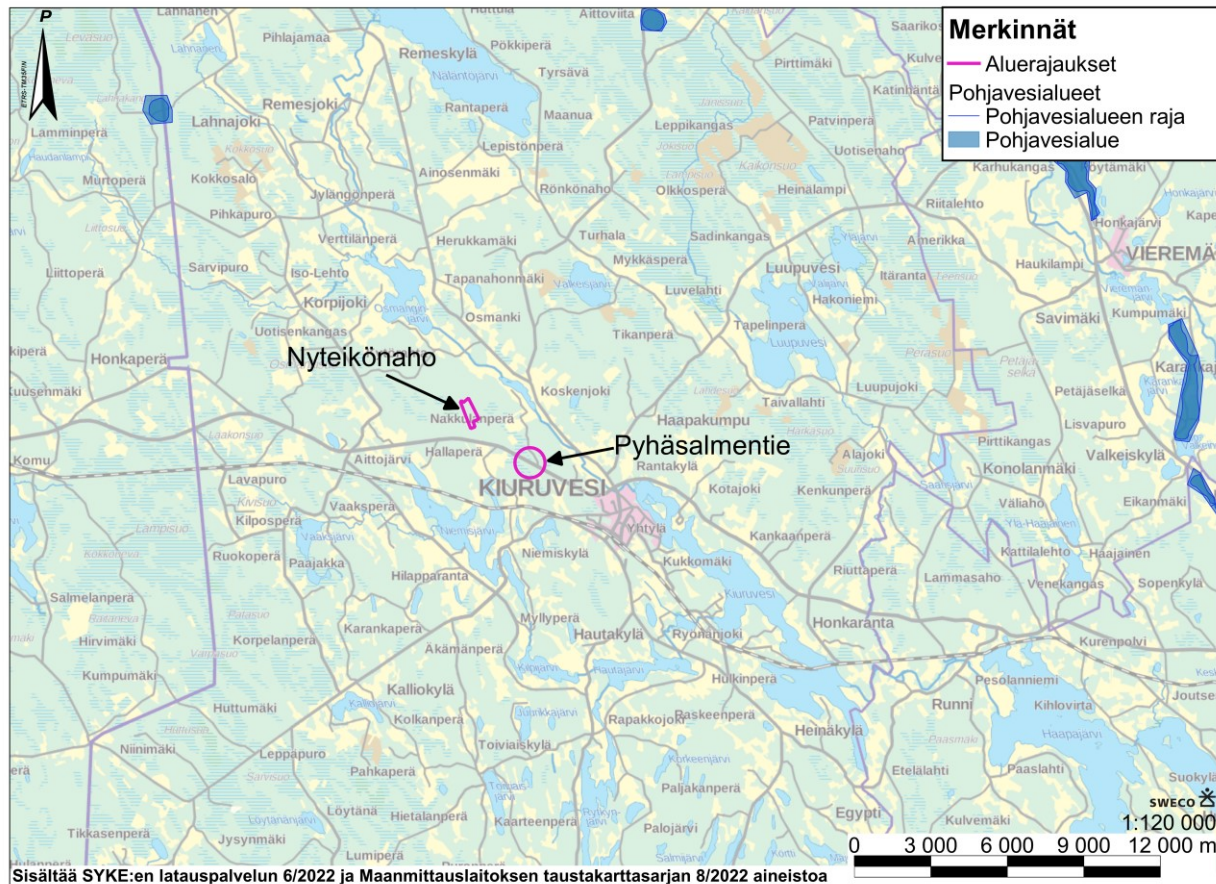
Pyhäsalmentien hankealuetta (VE1) lähin pohjavesialue on Lapinsalo (0826304) n. 17 km hankealueelta pohjoiseen. Lapinsalon pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Lapinsalon määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä (Avoin tieto, 2022). Lähin luokiteltu pohjavesialue Nyteikönahon hankealueelta (VE2) on n. 16 km etäisyydellä koillisessa sijaitseva samainen Lapinsalon pohjavesialue.

### 3.12.2 Vedenkäyttö

Kiuruveden alueella talousveden tuottajana toimii Ylä-Savon Vesi Oy, jonka vedenottamoita yhtiön toiminta-alueella on 17 kpl. Kiuruveden kunnan vedenkulutus on noin 697 000–723 000 m<sup>3</sup>/vuosi (Ylä-Savon Vesi Oy, 2022). Kiuruveden alueella on kolme 1-luokan pohjavesialuetta, eli vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta ja yksi 2-luokan pohjavesialue, eli vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Näiden yhteenlaskettu antoisuus on 1 300 m<sup>3</sup>/d ja ~474 500 m<sup>3</sup>/vuosi (POSELY, 2018).

Biokaasulaitoksen vedenkulutus on noin 50 000 - 150 000 m<sup>3</sup>/vuodessa ja mikäli sadevesien saatavuus jäisi hyvin vähäiseksi, nostaisi hankkeen toteutuminen Kiuruveden alueella käytettävän veden määrää noin 15 %

(jos käyttö 100 000 m<sup>3</sup>). Kiuruveden kaupungin näkemyksen mukaan hankkeen vedenotto ei aiheuta riskiä pohjaveden saatavuudelle.



Kuva 25. Pohjavesikartta.

### 3.13 Maa- ja kallioperä

Eri vaihtoehtojen maaperä ja kallioperätiedot on esitetty seuraavissa kuvissa 26–29. Alueilta ei ollut saatavissa pohjatutkimuksia. GTK:n happamat sulfaattimaat -karttapalvelun perusteella Kiuruvedellä happamia sulfaattimaita ei ole tutkittu kairauksin eikä alueelta ole happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyskarttoja, koska Litorina-meren korkein rantataso ei ylettynyt Kiuruvedelle asti. Happamilla sulfaattimailta tarkoitetaan maaperässä luonnollisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä (sulfidisedimenttejä), joista vapautuu hapettumisen seurauksena happamuutta ja metalleja maaperään ja vesistöihin. Happamat sulfaattimaat ovat usein savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia.

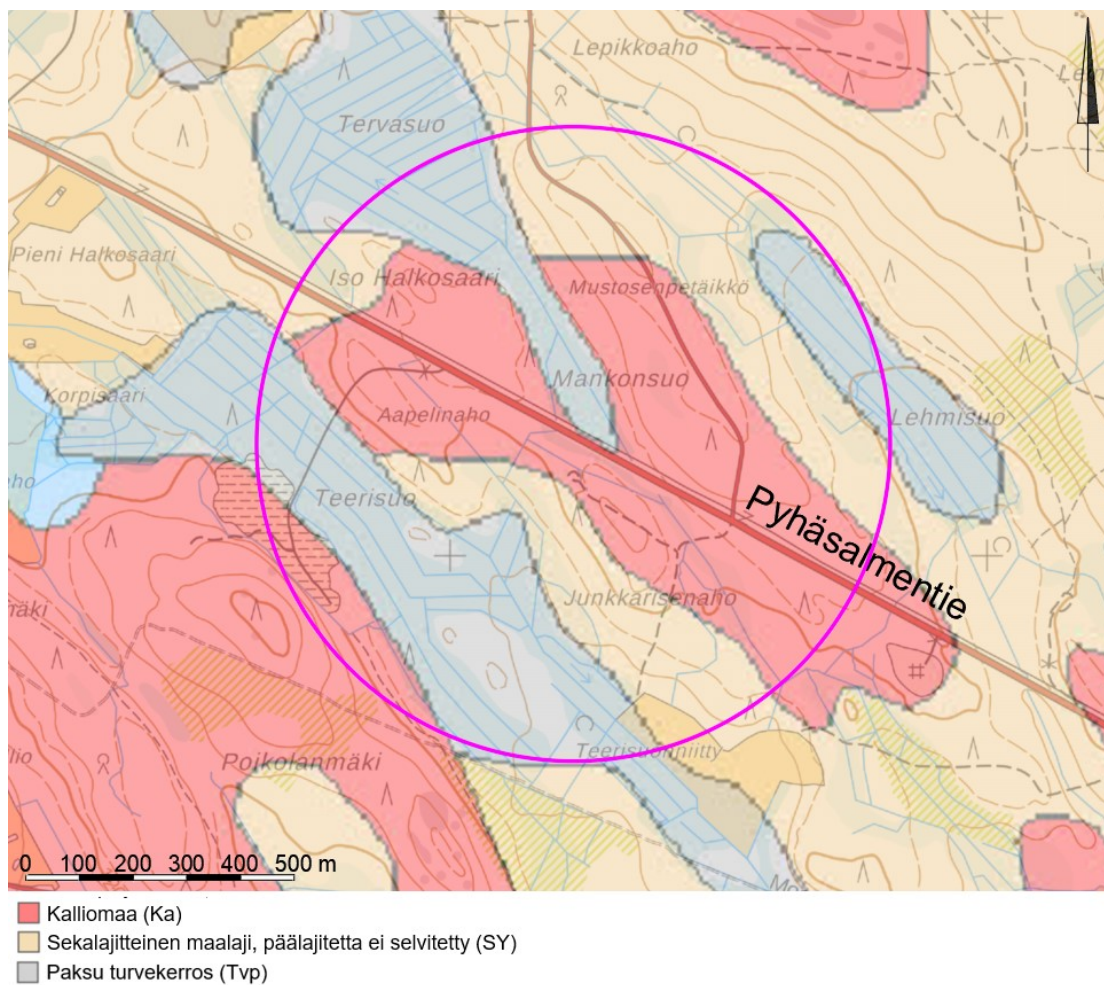
Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorina-meren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Sulfidimaakerrostumien sijaitessa pohjavedenpinnan alapuolella hapettomassa tilassa ne eivät aiheuta haittaa ympäristölleen. Pohjavedenpinnan alentuessa esimerkiksi rakentamisen, maankohoamisen, ojituksen tai pohjavedenoton seurauksena maakerros altistuu hapelle, jolloin niistä tulee happamia sulfaattimaita. Happamista sulfaattimaita aiheuttavia ongelmia ovat mm. maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä haitallisten metallien liukeneminen maaperästä. Vaikutukset ovat nähtävissä myös pohjaveden laadussa. Alueilta ei ole

GTK:n karttapalvelun perusteella havaittu myöskään mustaliusketta, joka sisältää sulfidimineraaleja (rikki- ja kuparikiisu), joka voi myös aiheuttaa happamoitumista.

### 3.13.1 Pyhäsalmentie VE1

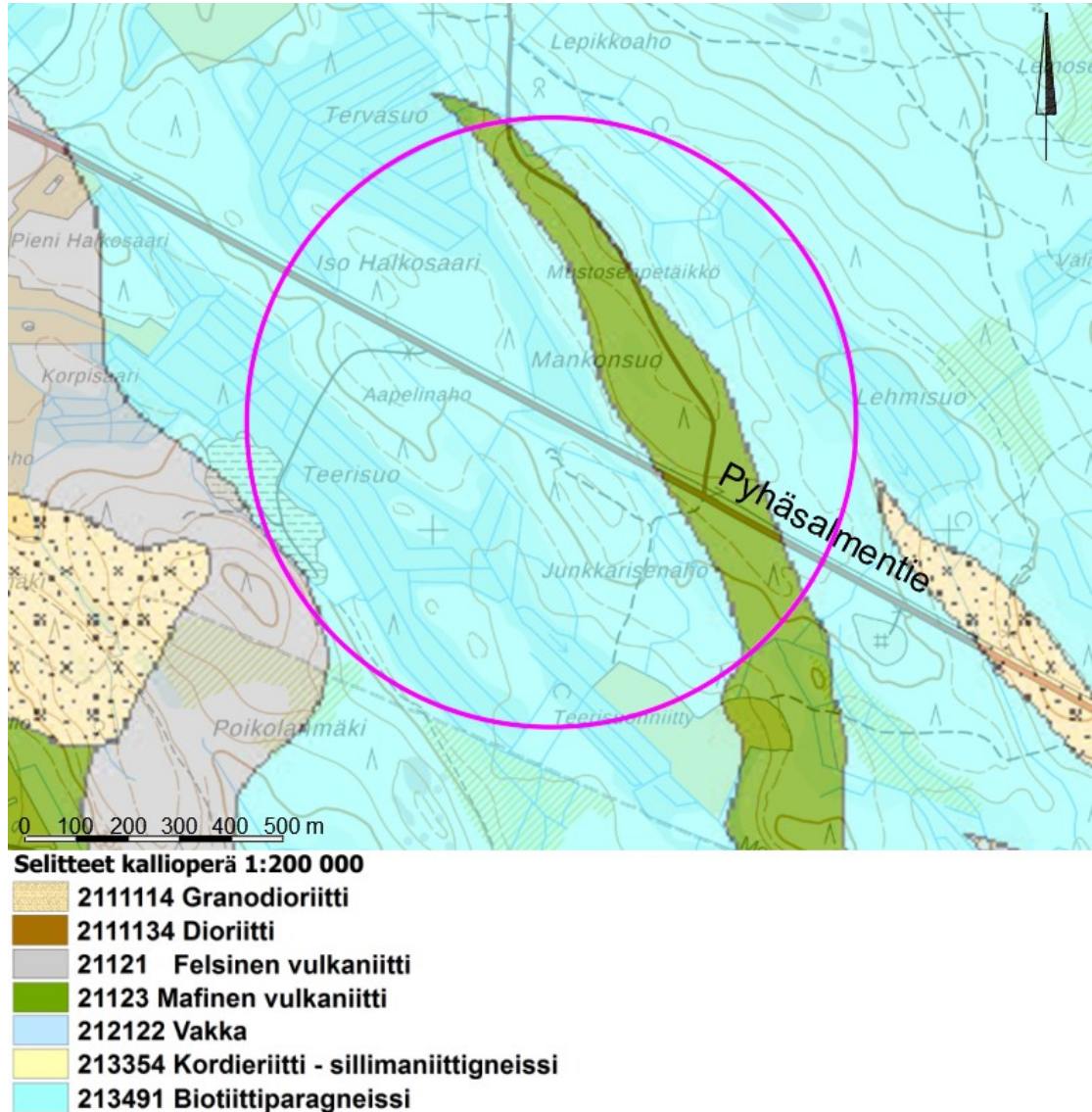
VE1 alueella maanpinnan taso vaihtelee noin +115 ja +135 metrin välillä. Alueen maastokartta on esitetty maaperäkartan taustalla kuvassa 26. Korkein kohta sijaitsee alueen lounaisosasta olevalla mäellä. Pyhäsalmentien pohjoispuolella maanpinta on noin +120 ja 130 metrin välillä. Korkein kohta sijaitsee Pyhäsalmentien ja Palosentien suuntaisesti. Tien eteläpuolella maanpinta on keskimäärin korkeustasolla +115...+125 metriä. Maanpinta laskee pääsääntöisesti kohti kaakkoa.

GTK:n maaperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) VE1 alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (moreeni), kalliomaasta ja turpeesta. Kalliomaalajit sijaitsevat samoissa kohdissa, joissa maastokartan perusteella on alueen korkeimmat kohdat. Maastokartan perusteella alueella ei kuitenkaan ole kalliopaljastumia. Turvealueet sijaitsevat maaston painanteissa.



Kuva 26. Maaperälajit VE1.

Alueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa 27. GTK:n kallioperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) kallioperä koostuu lähinnä biotiittiparagneissistä, jota halkoo kapea mafisesta vulkaniista koostuva alue Palosentien suuntaisesti. Alueen lounaisosassa on felsistä vulkaniittia.



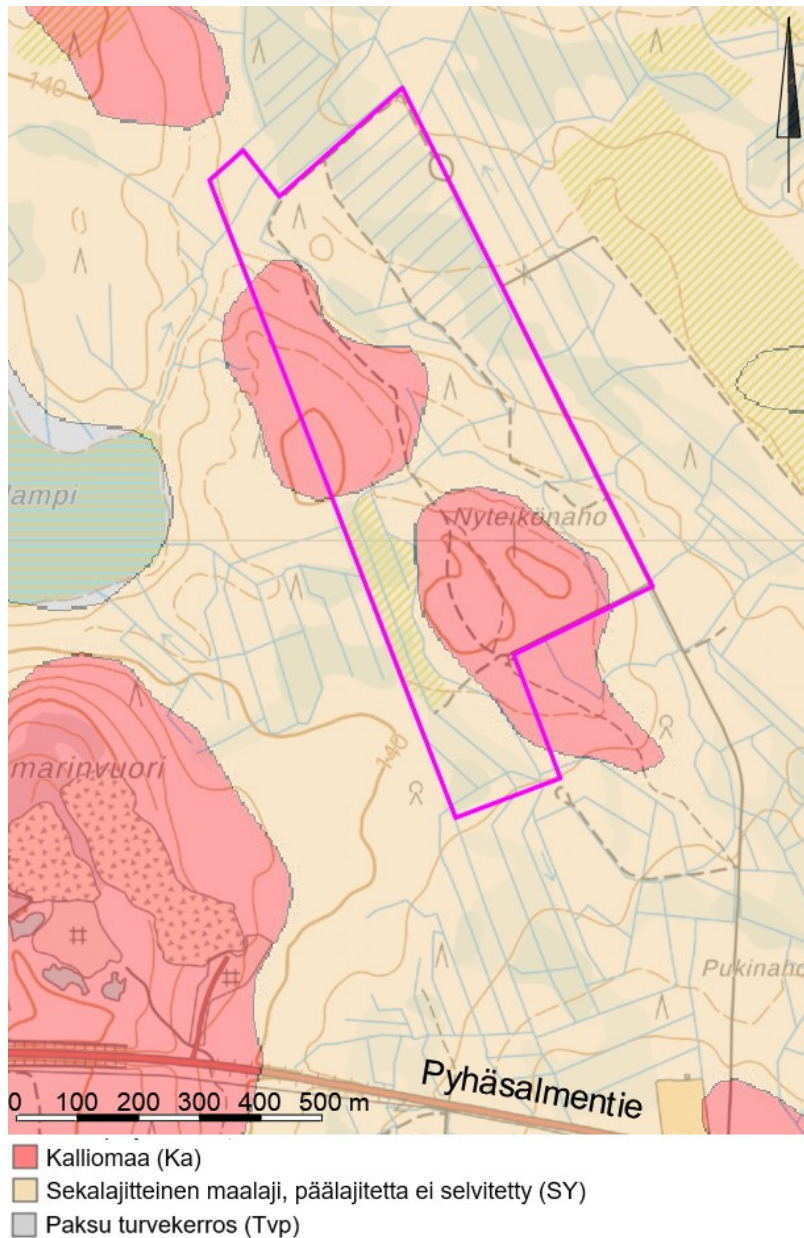
Kuva 27. Kallioperän kivilajit VE1.

### 3.13.2 Nyteikönaho VE2

VE2 alueella maanpinnan taso vaihtelee noin +125 ja +140 metrin välillä. Alueen maastokartta on esitetty maaperäkartan taustalla kuvassa 28. Matalin kohta sijaitsee alueen pohjoisosasta, josta maaperä nousee kohti etelämpänä ja länsireunassa sijaitsevia korkeimpia kohtia.

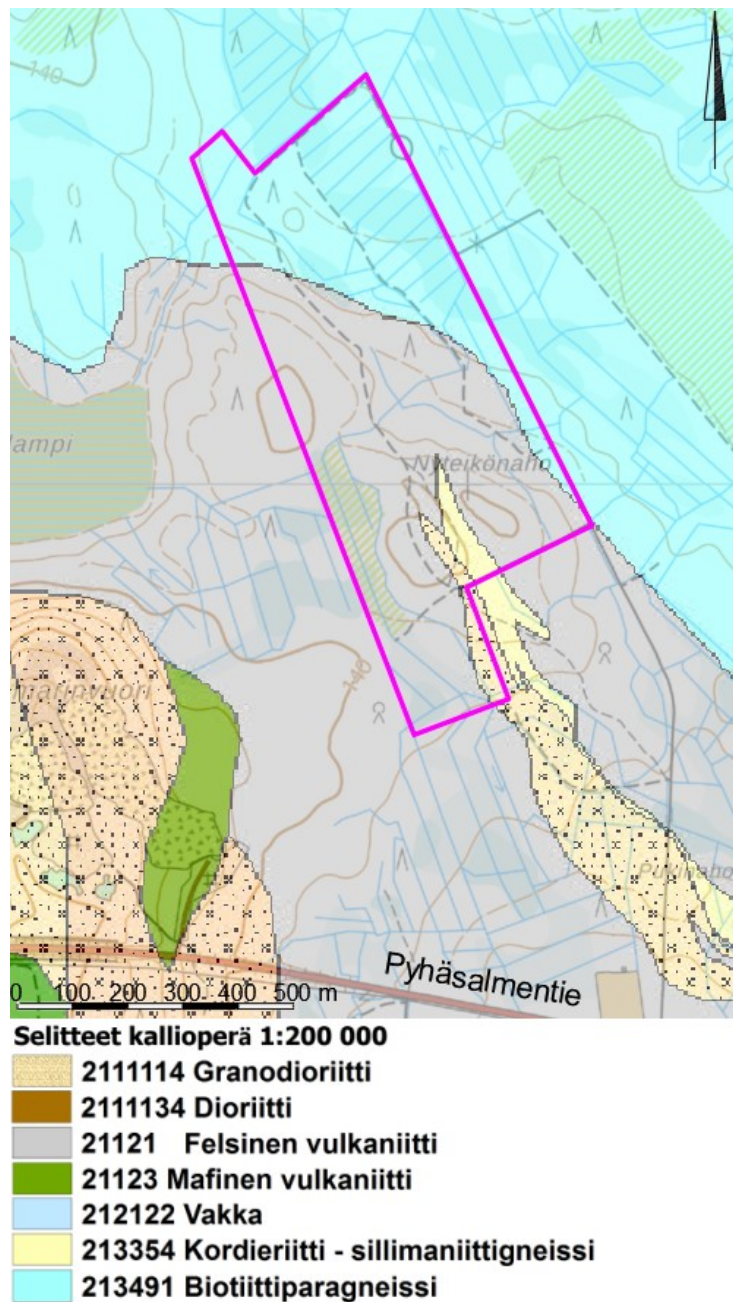
GTK:n maaperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) VE2 alueella maaperä koostuu pääasiassa sekalajitteisesta maalajista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty (moreeni) ja kalliomaasta. Kallioma-alueet

sijaitsevat samoissa kohdissa, joissa maastokartan perusteella on alueen korkeimmat kohdat. Maastokartan perusteella alueella ei kuitenkaan ole kalliopaljastumia.



Kuva 28. Maaperälajit VE2.

Alueen kallioperäkarta on esitetty kuvassa 29. Alue kuuluu Niemisjärven muodostumaan. GTK:n kallioperäkartan perusteella (mittakaava 1:200 000) kallioperä koostuu felsisestä vulkaniitista, biotiittiparagneissistä, kordieriitti-sillimaniittigneissistä ja granodioriitista.



Kuva 29. Kallioperän kivilajit VE2.

### 3.14 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Suomessa alueiden maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla, maakuntakaavalla, yleis- ja osayleiskaavoilla sekä asemakaavoilla. Suunnittelujärjestelmän keskeisenä periaatteena on se, että yleispiirteisempi kaava on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa yksityiskohtaisempaa kaavaa.



### 3.14.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT). Uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Ne on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen ympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Uusi biokaasulaitos tukee osaltaan erityisesti seuraavia tavoitteita:

- ”Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.”
  - Tuottamalla jätteistä ja sivuvirroista liikennepolttoainetta ja lannoitetta edistetään vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.
  - Sijaintipaikkavaihtoehdot sijoittuvat taajamien läheisyyteen tukeutuen erityisesti tieverkon osalta olevaan rakenteeseen sitä täydentäen.
- ”Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.”
  - Tulvariskien hallinta otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.
- ”Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.”
  - Laitos toteutetaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa noudattaen, jotta ympäristöhaitat voidaan minimoida.
- ”Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.”
  - Etäisyys herkkiin toimintoihin otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.
- ”Huolehditaan luonnon- ja kulttuuriympäristöistä kestävällä tavalla, mikä on elinkeinojen, väestön hyvinvoinnin ja alueiden identiteetin kannalta tärkeää.”
 

”Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.”

  - Etäisyys arvokkaisiin kulttuuriympäristön ja luonnonympäristön kohteisiin otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.
- ”Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.”
  - Arvokkaiden luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien säilyttäminen otetaan huomioon laitoksen sijoittamisessa.

- ”Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.”
  - Liikennepolttoaineen ja lannoitteiden valmistaminen jätteistä ja sivuvirroista edistää luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.
- ”Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.”
  - Laitos lisää uusiutuvan energian tuotantoa.

### 3.14.2 Maakuntakaava

Pohjois-Savossa on voimassa yhteensä kuusi maakuntakaavaa, joista neljä koskee hankealuevaihtoehtoja. Hankkeessa tulee huomioida:

- Pohjois-Savon maakuntakaava 2030  
(kattaa koko maakunnan alueen ja käsittelee kaikkia teemoja tuulivoimaa lukuun ottamatta, Ympäristöministeriö on vahvistanut maakuntakaavan 7.12.2011)
- Pohjois-Savon maakuntakaava 2040: maakuntakaavan tarkistamisen 1. vaihe  
(käsitelty vähittäiskaupan suuryksiköt, tavaraliikenteen terminaalit, soidensuojelualueet, pellot, sähkönsiirtolinjat, ampumaradat, moottoriurheilu- ja ajoharjoitteluradat, puolustusvoimien alueet ja suojavyöhykkeet, geenergia, kaivostoimintojen alueet ja suojavyöhykkeet Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen kohdalla, Päijänne-Saimaa -kanava, vt5 Leppävuiran keskustan kohdalla, puolustusvoimia haittaavat tuulivoima-alueet sekä turvetuotannosta poistuvat alueet, maakuntavaltuusto on hyväksynyt maakuntakaavan 19.11.2018 ja se on tullut voimaan 1.2.2019).

Pohjois-Savon kaupan maakuntakaavassa 2030 ja Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaavassa hankealueille ei ole osoitettu merkintöjä.

Lisäksi alueelle on vireillä Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihe, joka on ollut nähtävillä luonnosvaihtoehtoina 11.1.–14.3.2022. Kaavassa käsitellään seuraavia teemakokonaisuuksia: 1. aluerakenne, asuminen ja elinkeinojen kehittäminen, 2. liikennejärjestelmä, 3. viherverkosto ja luonnon monimuotoisuus, 4. luonnonvarat, 5. kulttuuriympäristö, 6. energia, yhdyskuntateknikka ja tekninen huolto ja 7. muut teemat. Läpileikkaava teema on ilmastonmuutos. Luonnosvaiheessa maakuntakaavasta on kaksi vaihtoehtoa, joista VE1 (”Kyvykäs uudistuja”) esittää molempien biokaasulaitoksen sijaintivaihtoehtojen (Pyhäsalmentie ja Nyteikönaho) alueille luonnon ydinalueen merkintää (Viherverkosto). Näillä alueilla on määräysluonnoksen mukaan maakunnallista merkitystä alueiden kytkeytyneisyyden, ekologisten yhteyksien, luonnon monimuotoisuuden, maisemallisten arvojen, virkistysarvojen tai ilmastonmuutoksen näkökulmista. Viherverkostoon kuuluvilla alueilla pääasiallinen maankäyttö on esim. maa- ja metsätalous. Suunnitteluohteen mukaan ”Alueen suunnittelussa on turvattava metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toiminta- ja kehittäisedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä on turvattava välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaisia, pysyviä tai pitkäkestoisia liikkumisesteitä. Luonnon monimuotoisuutta on lisättävä myös varsinaisten suojelualueiden ulkopuolella. Luonnosuojelualueita on täydennettävä maakunnalle tyypillisillä, mutta nykyisin aliedustetuilla luontotyypeillä ja luontotyyppiyhdistelmillä.”

Voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnöistä ja määräyksistä tulee huomioida seuraavat:

Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) sijoituspaikkavaihtoehdon vierelle on merkitty teollisuusalue (t 801 Kiuruveden teurastamo, suunnitteilla oleva teurastamo). Sijoituspaikkavaihtoehdon alueen läpi kulkee valtatie

(27, Pyhäsalmentie), joka on Kiuruveden taajaman osalla merkittävästi parannettava tieyhteys. Alueen läpi kulkee myös ohjeellinen sähkönsiirtolinja (alustavasti suunniteltu 110 kV sähkönsiirtolinjavaraus). Alueen lähellä on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU 721) sekä maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (MA1 514 Niemiskylä).

Kiuruveden Nyteikönahon (VE2) läpi kulkee ohjeellinen sähkönsiirtolinja (alustavasti suunniteltu 110 kV sähkönsiirtolinjavaraus). Alueen vierellä on maa-ainesten ottoalue (eo2 694 Hamarinvuori), maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tärkeä alue (MA1 514 Niemiskylä) sekä suojelualue (sl 548 Mustalammen metsä, YSA).



#### TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät teollisuus- ja varastoalueet.

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia siitä, että merkittävät ympäristöhäiriöt viereisille alueille estetään.



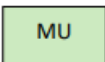
#### VALTATIE

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



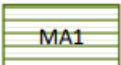
#### Ohjeellinen sähkönsiirtolinja ja jännite

Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen, alustavasti suunniteltu 110 kV sähkönsiirtolinjavaraus. Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.



#### MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMISTARVETTA

Suunnittelumääräys: Alueen käytön suunnittelussa on metsätalouden ohella otettava huomioon alueen ulkoilukäytön tarpeet.



#### MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA MAAKUNNALLISESTI TÄRKEÄ ALUE

Suunnittelumääräys: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon maisema-alueen kokonaisuudet ja ominaislaatu. Alueen erityispiirteitä tulee vaalia.



#### MAA-AINESTEN OTTOALUE SORAN, MOREENIN JA HIEKAN OTTOA SEKÄ KALLION LOUHINTAA VARTEN

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät soran-, moreenin- ja hiekanottoalueet sekä kallionlouhinta-alueet.

Suunnittelumääräys: Laajoilla, usean toimijan käsittävillä maa-ainesten ottoalueilla ottosuunnitelmien tulisi perustua koko alueen kattavaan osayleiskaavaan tai maisemaselvitykseen (MAL 5.2§).



#### LUONNONSUOJELUALUE

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita.

Alueella on voimassa MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.

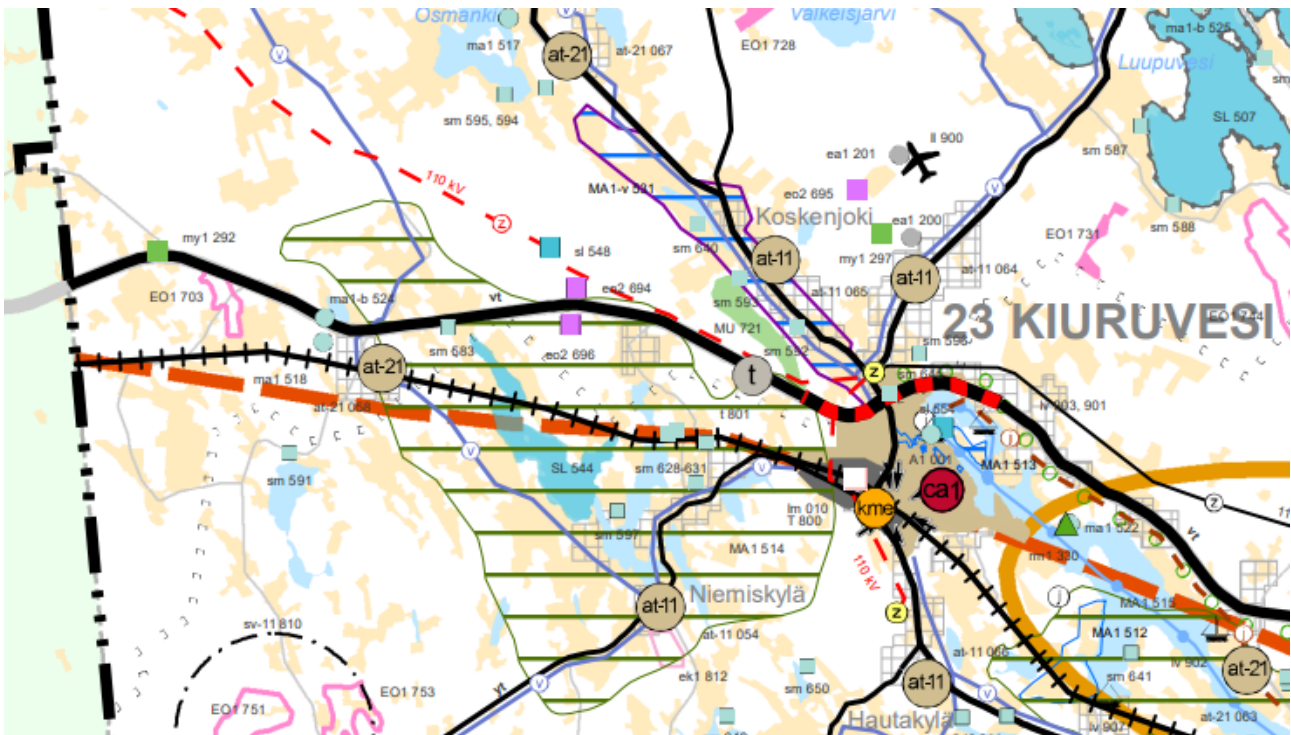
Lisäksi kaikkia alueita koskevat suunnittelumääräykset, joista on huomioitava erityisesti seuraavat:

**Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet:** Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi

alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tulvariskialueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

**Kulttuuriperintö:** Alueidenkäyttöä suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuuriympäristöinventointien päivitysinventointeihin erityisesti 1960-luvun ja sitä nuoremman rakennusperinnön osalta.

**Geoenergia:** Yksityiskohtaisessa suunnittelussa uusia, erityisesti kaukolämpöverkoston ulkopuolella sijaitsevia asuin-, kauppa-, teollisuus- ja työpaikka-alueita suunniteltaessa on pyrittävä selvittämään geoenergian ja/tai muiden uusiutuvien energiankäyttömuotojen hyödyntämismahdollisuudet.



Kuva 30. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavayhdistelmästä Kiuruveden Pyhäsalmentien (VE1) ja Nyteikönahon (VE2) kohdalta.

### 3.14.3 Yleis- ja asemakaavat

Sijotuspaikkavaihtoehtojen alueilla ei ole voimassaolevia yleis- tai asemakaavoja.

## 4 Ympäristövaikutusten arviointi

### 4.1 Arviointimenetelmät

#### 4.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti tarkastellaan arvioinnissa hankkeen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen;
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla;
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön;
- luonnonvarojen hyödyntämiseen; sekä
- a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuvat seuraavat asiantuntijat:

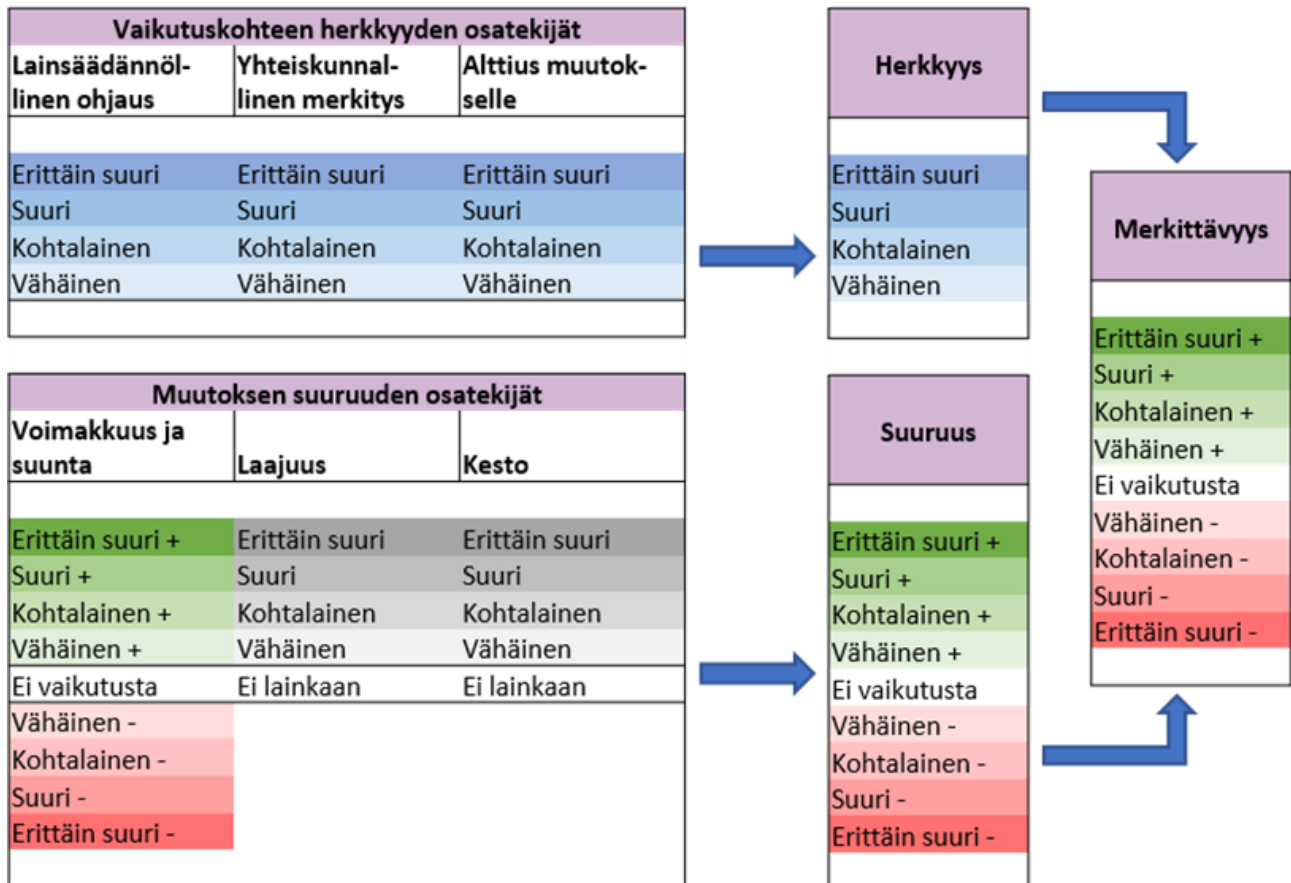
Taulukko 4. Ympäristövaikutusten arviointityöhön osallistuvat asiantuntijat.

Nimi	Rooli	Koulutus	Pätevyys
Pekka Lähde	Projektipäällikkö	Ympäristösuunnittelija AMK 2005	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 20 YVA-menettelyssä projektipäällikkönä sekä ilmanlaatu- ja meluasiantuntijana.
Jatta Salmi	Projektikoordinaattori, vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	FM (ympäristötiede) 2000	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, selvityksistä ja vaikutusarvioinneista.
Tiina Mönkäre	Luonnonvarojen hyödyntäminen, kiertotalous	TkT (ympäristötekniikka) 2018	Noin 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana ympäristöalan tutkimus- ja selvitystehtävissä.
Tuomo Pynnönen	Meluvaikutukset	Ympäristötekniikan insinööri (AMK) 2008	Yli kuuden vuoden kokemus meluselvitysten tekemisestä tie-, rata- ja teollisuushankkeisiin.
Erika Jumppanen	Luontovaikutukset	MMM (metsien ekologia ja käyttö) 2022	Kokemusta monenlaisista luontoaiheisista maastotöistä sekä luontovaikutustenarvioinnista.

Jaakko Leppänen	Vesistövaikutukset, maa-, kallioperä- ja pohjavesivaikutukset	FT (ympäristötiede) 2019	Noin 13 vuoden työkokemus makeisiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä.
Alina Reiman	Maa-, kallioperä- ja tärinävaikutukset	DI (rakennustekniikka) 2019	Noin 3 vuoden työkokemus geotekniikasta. Tehnyt useita tärinäselvityksiä.
Johanna Lehto	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset maankäyttöön	FM (suunnittelumaantiede) 2002	Lähes 15 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana monissa YVA- ja kaavahankkeiden SVA-tehtävissä. Kaavanlaatijan pätevyys (FISE), YKS-675.
Kaisa Mäkinieniemi	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön	TkT 2012, arkkitehti 2002	Noin 20 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta ja kulttuuriympäristöselvityksistä. Ollut mukana monissa YVA-hankkeissa maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnissa.
Jyri Lehtinen	Vaikutukset liikenteeseen	DI, 2020	Noin 5 vuoden kokemus liikenteellisistä selvityksistä ja liikennesuunnittelusta.
Mervi Partanen	Riskitarkastelut	FM, 2000	Toiminut vuodesta 2005 lähtien teollisuuden ympäristönsuojeluasioiden parissa. Erikoisosaamista ovat energiantuotannon ympäristölupa-asiat. Aikaisemmin hän on toiminut Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa teollisuuden ympäristölupien esittelijänä, ja sitä ennen hän oli pitkään Stora Enso Oulun tehtaan ympäristöpäällikkönä.
Mika Manninen	Laadunvarmistus	M.Sc. (ympäristötekniikka) 2005, ympäristösuunnittelija AMK 2001	Noin 20 vuoden kokemus ympäristöalalta. Ollut mukana yli 30 YVA-menettelyssä pääosin projektipäällikkönä sekä liikenne- ja ilmastovaikutusten arvioinnissa.

Arvioinnissa tullaan keskittymään erityisesti toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, mutta myös rakentamisen aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset huomioidaan. Toiminnan aikaisia riskejä ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuuksia tuodaan esille ja esitetään menetelmiä niihin ennalta varautumiseksi.

Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeen (SYKE, 2015) arviointimallia ja työkaluja, joiden avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä järjestelmällisesti eri osatekijöiden perusteella. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta. Vaikutustenarviointi kohdennetaan erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka ennalta arvioiden ovat merkittäviä. Merkittävyyttä voidaan havainnollistaa seuraavan kuvan 31 mukaisesti.



Kuva 31. Vaikutusten merkittävyys IMPERIA-mallin mukaisesti.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät kuvataan ja esitetään ehdotukset toimiksi, joilla ehkäistään ja rajoitetaan mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia. Lisäksi esitetään alustava ympäristövaikutusten seurantaohjelma sekä kuvataan hankkeen suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.

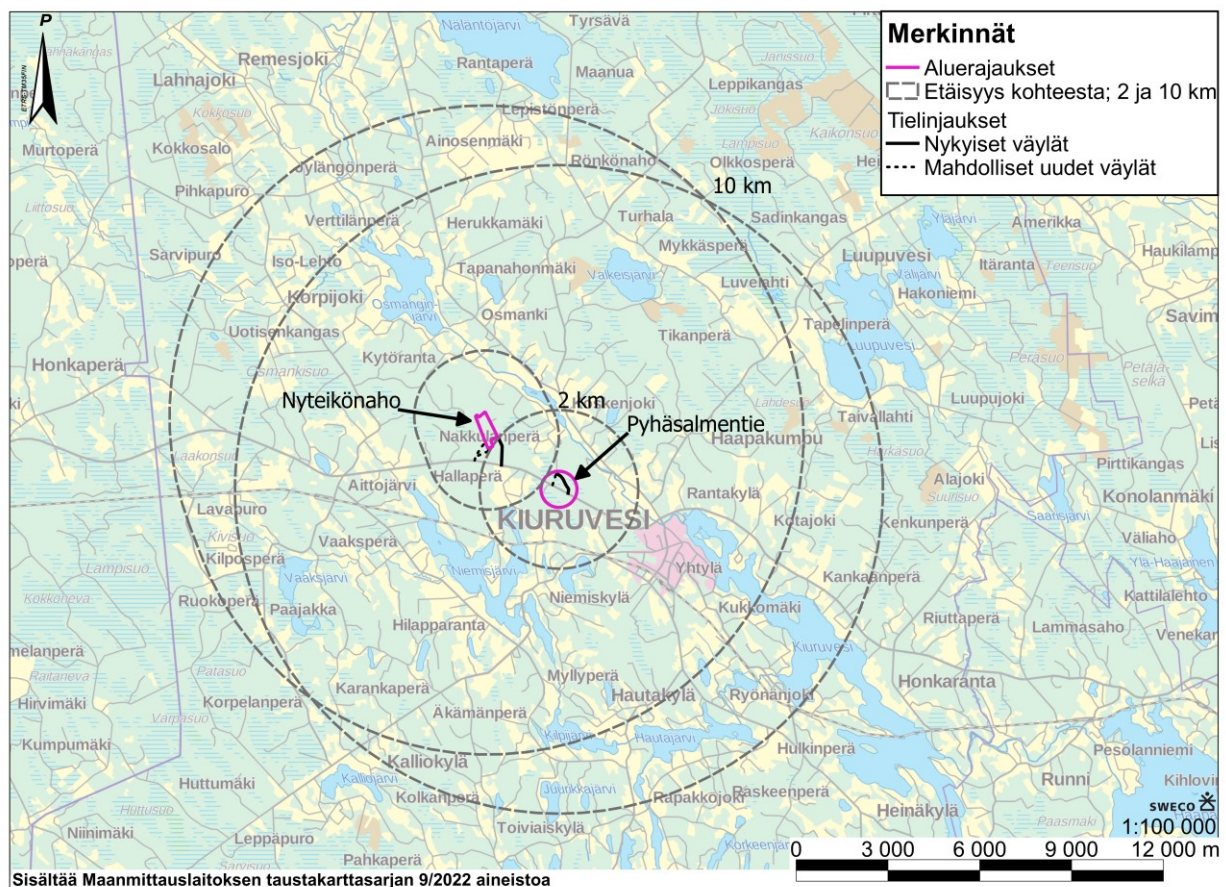
#### 4.1.2 Arvioitavat vaikutukset

YVA-selostuksessa arvioinnin painopiste on merkittävässä ympäristövaikutuksissa. Vaikutusten arviointia on kuvattu kappaleissa 4.2–4.4. Ympäristövaikutusten tunnistaminen on tehty alustavasti ja sen ovat tehneet kokeneet ympäristöasiantuntijat saatujen hankesuunnitelmien sekä olemassa olevan lainsäädännön pohjalta. Arvioitavia vaikutuksia ovat melu, vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun, liikennevaikutukset, vaikutukset maa-

ja kallioperään, pohja- ja pintavesiin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänöksiin, kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin, luonnonvaroihin, ihmisiin ja yhteiskuntaan, vaikutus yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä, toiminnan jälkeiset vaikutukset ja mahdolliset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa. Lisäksi tarkastellaan haitallisten vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä sekä vaikutusten seuranta ja arvioinnin epävarmuustekijöitä.

#### 4.1.3 Tarkastelu- ja vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset kohdistuvat hyvin eritavoin riippuen siitä, mikä vaikutus on kyseessä. Osa vaikutuksista kohdistuu vain hankealueelle. Rakentamisen seurauksena laitosalueelle kohdistuu merkittäviä muutoksia. Alueiden nykyinen maanpinta ja olosuhteet muuttuvat täysin. Tämän vuoksi näille alueille tehdään luonto- ja arkeologinen selvitys. Toisaalta liikennevaikutukset kohdistuvat koko tieverkolle, jolla kuljetuksia tapahtuu. Tämä vaikutusalue on jopa 40 km laitosalueen ympärillä. Muiden vaikutusten arvioidaan jäävän tämän alueen sisäpuolelle. Lähialueen kuvauksessa on kartoitettu lähimmät herkät kohteet ja arvokkaat alueet. Osa sijaitsee hyvinkin kaukana hankealueista. Seuraavassa kuvassa 32 on esitetty etäisyysvyöhykkeet 2 km ja 10 km etäisyydellä hankealueesta. Jokaista vaikutusta tullaan arvioimaan kuitenkin tapauskohtaisesti eikä vaikutusten arviointi rajoitu mihinkään etukäteen ennakoituun kilometrimäärään.



Kuva 32. Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet 2 ja 10 km hankealueen ympärillä.



## 4.2 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeen tai toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia kutsutaan sosiaalisten vaikutusten arvioinniksi. Ihmisiin ja heidän elinoloihinsa kohdistuviin vaikutuksiin sisältyviä keskeisiä osavaikutuksia ovat vaikutukset:

- terveyteen ja turvallisuuteen
- asumiseen, elämiseen, liikkumiseen ja vapaa-aikaan sekä virkistyskäyttömahdollisuuksiin
- työllisyyteen
- yhteisöön.

Arvioinnissa huomioidaan sijaintipaikkavaihtoehtojen lähialueiden asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset toiminnot ja kohteet erityisesti, jos ne katsotaan herkiksi haittavaikutuksille. Biokaasulaitoksen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset koostuvat pääosin toiminnanaikaisista vaikutuksista. Ennen toiminnan käynnistämistä voi aiheutua vaikutuksia rakennustöistä (melu, pöly, liikenne). Toiminnanaikaisista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat liikenne-, haju-, melu- ja maisemavaikutukset.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan, miten haittavaikutuksia voidaan minimoida ja ehkäistä. Koettuja ja odotettuja vaikutuksia sekä lähialueiden asukkaiden odotuksia hankkeen vaikutuksista arvioidaan toteutettavan asukaskyselyn avulla. Asukaskyselyn tuloksia täydennetään eri tilaisuuksissa esille nousseilla teemoilla ja kommentteilla. Näitä tilaisuuksia ovat YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus sekä mahdolliset muut hankkeen esittelytilaisuudet. Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin. Kuulemisten avulla saadaan paitsi tietoa näkemyksistä ja vaikutuksista, myös tietoa esim. alueen nykykäytöstä ja merkityksestä lähialueen asukkaille.

Asukaskyselyssä tutkittavia teemoja, vaikutuskohteita ovat mm.:

- suhtautuminen hankkeeseen (odotukset, pelot, asenteet ja mahdolliset ristiriidat)
- asukkaiden arviot hankkeen vaikutuksista asuin- ja elinympäristöön
- asukkaiden arviot hankkeen vaikutuksista elämänlaatuun.

Asukaskysely toteutetaan hyödyntämällä internetkyselyä. Lisäksi vastaukset on mahdollista jättää ns. perinteisellä paperilomakkeella. Kyselyn vastaukset kootaan yhteen, analysoidaan ja tehdään johtopäätökset hankkeen vaikutuksista. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muita tilastoja, kirjallisuutta, sekä mahdollista lehti- ja nettikirjoittelua. Sosiaalisia vaikutuksia tutkitaan 10–20 kilometrin säteellä hankealueelta. Työllistävien vaikutusten tarkastelualue voi ulottua laajemmallekin. Arvioinnin suorittavat kokeneet asiantuntijat ja työskentelyä ohjaavat viranomaiset, jotta arviointi muodostuu puolueettomaksi näkemykseksi. Hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan mm. meluvaikutusten kautta. Lisäksi asukaskyselyä täydennetään haastatteluilla, joiden avulla voidaan tarkentaa esille nousseita teemoja.

Hankkeen elinkeinoin kohdistuvat vaikutukset liittyvät suoraan alkutuotantoon, välillisesti todennäköisesti muihinkin elinkeinoin. Hankkeen työllistävistä vaikutuksista esitetään arvio hanketoimijan antamien tietojen perusteella. Hankkeen virkistyskäyttövaikutuksista arvioidaan sijaintipaikkavaihtoehtojen rakentamisen vaikutuksia virkistyskäyttömahdollisuuksiin, sekä vaikutuksia virkistyskokemukseen mm. mahdollisten meluvaikutusten kautta.

#### 4.2.1 Meluvaikutukset

Rakennusaikana melu syntyy lähinnä normaalia rakentamisen aikaista melua esimerkiksi maansiirtotöistä, mahdollisesta paalutuksesta, rakennustoiminnasta ja rakentamiseen liittyvästä liikenteestä.

Toiminnan aikana alueella melua aiheuttavia toimintoja ovat erityisesti raskas liikenne sekä biokaasulaitoksen prosessit (puhaltimet, sähkömoottorit, jne.) sekä biokaasulaitosalueella toimivat työkoneet.

Biokaasulaitoksen toiminnasta ja siihen liittyvästä tieliikenteestä aiheutuva melu mallinnetaan ympäristömelun laskentaohjelmalla CadnaA 2022, joka sisältää teollisuus- ja tieliikennemelun pohjoismaiset laskentamallit. Melun leviämisen ympäristöön ohjelma laskee kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Ohjelma ottaa huomioon muun muassa laitteiden lähtömelutasot, maastonmuodot, liikenneväylien liikennemäärät, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella.

Toiminnasta aiheutuvaa melua verrataan Valtioneuvoston päätökseen melutason ohjearvoista. Mikäli melutason ohjearvot ylittyvät esitetään keinoja melupäästöjen vähentämiseksi tai melupäästöjen leviämisen estämiseksi. Seuraavassa taulukossa 5 on esitetty Valtioneuvoston päätöksen melutason ohjearvot (993/1992).

Taulukko 5. Ulko- ja sisämelun ohjearvot.

<b>Keskiäänitaso <math>L_{Aeq}</math> enintään</b>		
<b>Ohjearvot ulkona</b>	<b>Päivällä</b>	<b>Yöllä</b>
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
<b>Ohjearvot sisällä</b>	<b>Päivällä</b>	<b>Yöllä</b>
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

## 4.2.2 Vaikutukset ilmanlaatuun

Rakennusvaiheen aikana päästöjä ilmaan aiheutuu lähinnä liikenteestä ja maansiirtotöistä sekä kallioiden räjäyttämistä. Rakentamisen ei arvioida kestävän kuitenkaan kauaa, joten vaikutus on melko lyhytaikainen, eikä päästömielessä erityisen merkittävä. Rakennusaikaisesta ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästömäärät lasketaan VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla. Rakentamisvaiheen aikaisia hiukkasten (PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>) ja typenoksidien (NO<sub>x</sub>) päästömääriä ja ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona. Tarkasteluissa huomioidaan ilmanlaadun lainsäädännössä annettujen ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot (Vna 480/1996; Vna 79/2017).

Laitoksen normaalitoiminnan aikana sen merkittävin ilmanlaatuvaikutus aiheutuu hajupäästöistä. Biokaasuprosessin vastaanottorakennus ja vastaanottoallas sekä mädätteen käsittelyrakennus ovat alipaineistettuja ja poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyjärjestelmään, joka merkittävästi vähentää ilmaan vapautuvia hajupäästöjä. Hajupäästöjä vapautuu kuitenkin prosessitiloista ulosjohdettavan ilman mukana sekä ulkona varastoitavista kiinteän lannoitevalmisteen varastoalueelta Hajukaasujen käsittelyjärjestelmä käsittää alustavasti hajukaasupesurin, biosuodattimen sekä aktiivihillsuodatuksen. Tämän järjestelmän ongelmatilanteissa hajukaasut ohjataan soihduun poltettavaksi.

Hajupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa matemaattisella päästöjen leviämismallilla. Leviämismallin tuloksena tuotetaan karttakuvia, joissa esitetään aluejakaumina hajun leviäminen biokaasulaitoksen ympäristössä. Mallinnus tehdään AERMOD View –ohjelmistolla laitoksen normaalitilanteen päästöille. Mallinnuksessa huomioidaan eri päästölähteistä vapautuvien hajupäästöjen määrän lisäksi leviämiseen vaikuttavat maastonmuodot ja lähirakennukset sekä alueen säätiedot kolmen vuoden ajalta. Toiminnasta aiheutuvan hajupäästön suuruus lasketaan huomioimalla ulos tulevan ilman hajupitoisuus sekä haisevan ilmavirran suuruus (m<sup>3</sup>/s). Näiden tietojen avulla määritetään hajupäästö hajuyksikköinä sekunnissa (hy/s). Tuloksena saatava ulkoilman hajupitoisuuden suuruus ilmoitetaan hajuyksikkönä kuutiometrissä (hy/m<sup>3</sup>). Tämä arvo kertoo, kuinka monta kertaa haiseva ilma on laimennettava, jotta se tulisi hajuttomaksi, eli haisevien yhdisteiden pitoisuus alittaisi hajukynnyksen. Hajukynnyksellä tarkoitetaan hajupitoisuutta, jossa puolet ihmisistä havaitsee hajun (Arnold, 1995). Leviämismallin tuloksia verrataan julkaisussa Arnold (1995) esitettyihin hajun suositusohjearvoihin, koska Suomessa ei ole annettu ohje- tai raja-arvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta.

Laitoksella oleva 3 MW hakekattila tuottaa prosessiin lämpöenergiaa ja prosessihöyryä. Hakkeen polton päästöinä ilmaan vapautuu typenoksideja ja hiukkasia. Hakekattilan ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan YVA-selostusvaiheessa sanallisesti asiantuntija-arviona laitetoimittajan arvioimien päästöjen ja suunnitellun piipunkorkeuden perusteella. Tarkasteluissa huomioidaan ilmanlaadun lainsäädännössä annettujen ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot sekä asetuksessa 1065/2017 annetut ilmanlaatu koskevat vaatimukset.

Laitoksen toiminnan aikana päästöjä ilmaan aiheutuu ajoneuvoliikenteestä, jolla raaka-aineita kuljetetaan laitokselle ja kierrätyslannoitteita sekä nesteytettyä biokaasua kuljetetaan pois laitokselta, sekä laitosalueella toimivista työkoneista. Kuljetukset tapahtuvat säiliöautoilla ja yhdistelmärekoilla. Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästömäärät lasketaan VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla. Laskelmissa otetaan huomioon arvioidut kuljetusmatkat 40 km etäisyydeltä laitoksesta. Toiminnan aikaisen ajoneuvoliikenteen hiukkasten ja typenoksidien päästömääriä ja ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona, huomioiden ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen määrittelemät hyväksyttävät pitoisuustasot.

### 4.2.3 Vaikutukset ilmastoon

Biokaasulaitoksen rakentamisella ja käytöllä on vaikutuksia hiilidioksidin ja muiden kasvihuonekaasujen päästöihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja selvästi vähäisempiä kuin käyttövaiheen aikaiset vaikutukset. Rakentamisvaiheen ajalta arvioidaan kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä itse laitoksen rakentaminen ja siihen tarvittavien materiaalien ja maa-ainesten kuljetukset sekä työkoneet aiheuttavat. Lisäksi arvioidaan laitoksen rakentamisen vaikutusta alueelta kaadettavan puuston määrään ja sen hiilivaraston vähenemään Luonnonvarakeskuksen (LUKE, 2022) ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke, 2022 a) tuottamien tietoaaineistojen ja laskureiden avulla.

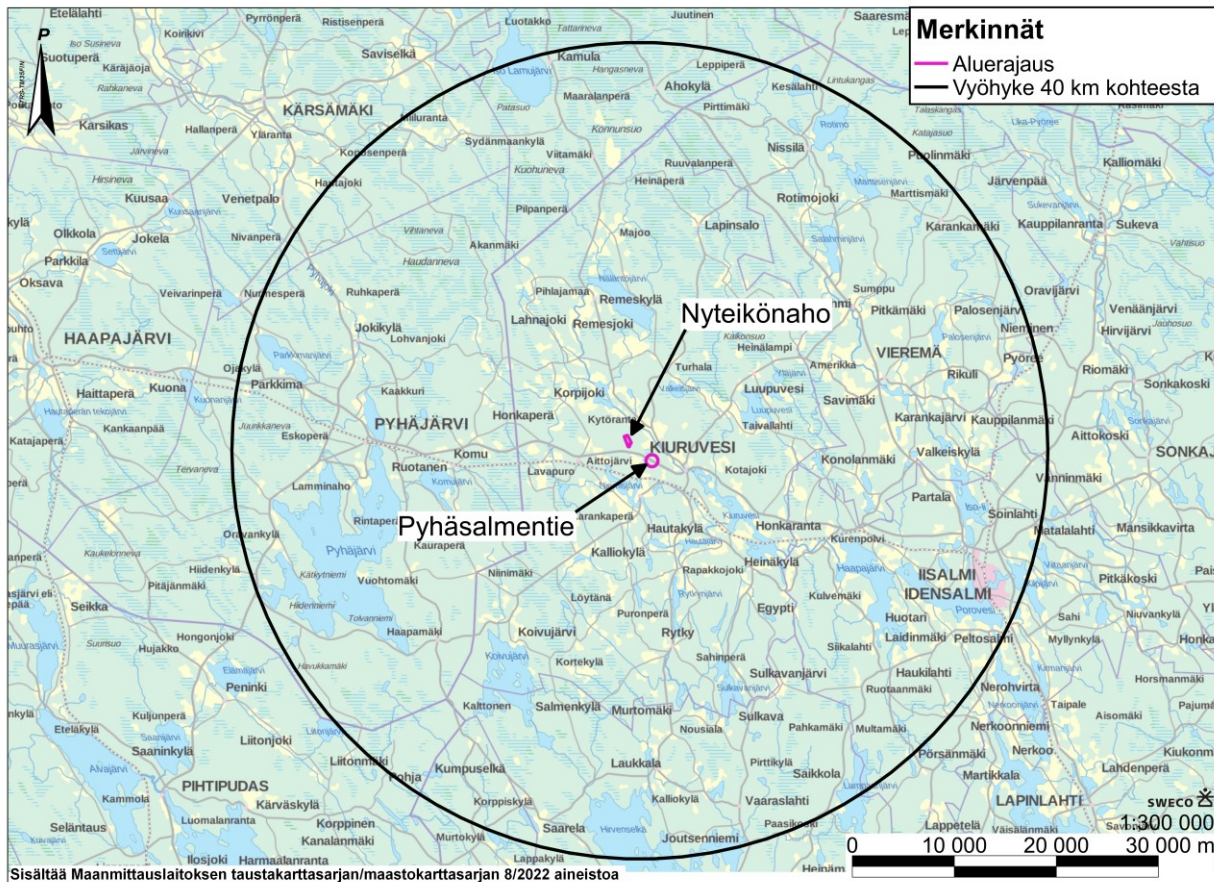
Käyttövaiheesta arvioidaan, miten paljon kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttaa lannan ja muun raaka-aineen kuljetus biokaasulaitokselle sekä valmiin liikennepolttoaineen ja mädätteen kuljetus pois laitokselta. Biokaasulaitoksen tuottamilla liikennepolttoaineilla korvataan fossiilisia liikennepolttoaineita. Selostusvaiheessa arvioidaan määrällisesti kuinka paljon biokaasu korvaa muita liikennepolttoaineita ja miten paljon tämä vähentää vapautuvia CO<sub>2</sub>-päästöjä. Päästöjen väheneminen riippuu siitä, mitä liikennepolttoainetta biokaasulaitoksen tuottamalla biometaanilla korvataan. Ajoneuvoliikenteestä aiheutuvat päästömäärät lasketaan VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän avulla. Käyttövaiheessa arvioidaan myös miten paljon CO<sub>2</sub>-päästöjä laitoksen operointi aiheuttaa ja kuinka suuria metaanivuotoja laitoksesta mahdollisesti karkaa talteenottojärjestelmien ohi. Arviointi tehdään kirjallisuusselvityksen ja laitostoimittajien arvioiden perusteella.

### 4.2.4 Liikennevaikutukset

Laitoksen liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmat Pyhäsalmentien (Valtatie 27) liikenteessä laitoksen kohdalla. Rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia syntyy laitteiden, maamassojen ja rakennustarvikkeiden kuljetuksista. Toiminnan aikaisia vaikutuksia syntyy lähtöaineiden ja lopputuotteiden kuljetuksista sekä työntekijöiden liikennöinnistä alueelle.

Pääasiassa arkisin laitokselle tehtävän, enintään noin 250 raskaan ajoneuvon käynnin aiheuttama liikennesuorite jakaantuu tasaisesti eri suunnille. Maksimiliikennemäärässä kaikki kuljetukset ovat toiseen suuntaan tyhjänä. Minimiliikennemäärä aiheutuu tilanteessa, jossa lannoitevalmisteita ja lietalantakuljetuksia voidaan kuljettaa samoilla meno-paluukuormilla. Tällöin kokonaisliikennemäärä voi olla noin 170 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Lisäksi toiminnasta aiheutuu esimerkiksi yksittäisiä jätekuljetuksia, mutta niiden vaikutus kokonaisuutena on hyvin pieni eikä niitä aiheudu joka päivä. Laitosalueen työntekijöiden työmatkoista aiheutuu myös jonkin verran henkilöautoliikennettä päivittäin työvuorojen alkaessa ja päättyessä. Näiden vaikutus kokonaisliikennemäärään arvioidaan melko pieneksi.

Prosentuaalisesti merkittävä liikenteellinen raskaan liikenteen suoritteiden kasvu syntyy alemmalla tieverkolla lietalantakuljetusten ja kierrätyslannoitteiden kuljetuksen myötä. Selostusvaiheessa arvioidaan lannan ja muiden lähtöaineiden sekä lopputuotteiden todennäköiset pääkuljetusreitit. Raaka-ainekuljetusten on arvioitu tulevan enintään 40 km päästä ja lopputuotteet on arvioitu kuljetettavan samoin enintään 40 km päähän. Työntekijöiden arvioidaan tulevan töihin keskimäärin 10 km päästä. Seuraavassa kuvassa (Kuva 33) on esitetty karttakuva, johon on rajattu 40 km etäisyysvyöhyke hankealueiden ympäriltä.



Kuva 33. Noin 40 km etäisyysvyöhyke hankealueiden ympärillä.

Liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään toiminnan aikaiseen lisääntyneeseen raskaan liikenteen vaikutuksiin. Liikennevaikutuksen arvioinnin pohjaksi selvitetään laitoksen liikenteen ajoittumista sekä suuntautumista. Pohjatiedon avulla selvitetään arkisin laitokselle tehtävän noin 250 raskaan ajoneuvon liikenteen vaikutuksia laitoksen vaikutusalueen nykyisiin liikennemääriin. Liikennevaikutuksissa otetaan huomioon myös lisääntyneen liikenteen vaikutukset liikenneturvallisuuteen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt, joiden arviointimenetelmiä on kuvattu kappaleissa 4.2.2 ja 4.2.3. Liikennemäärien kasvun vaikutukset kuvataan asiantuntija-arvion pohjalta. Lisäksi liikenteen vaikutusarvioinnissa huomioidaan mahdollisten uusien tielinjojen ja liittymien vaikutukset sekä millaisia hallinnollisia toimenpiteitä ne vaativat.

Liikennevaikutusten arvioinnissa huomioidaan laitoksen oman tuotannon lisäksi myös mahdollisilta paineistettua biokaasua tuottavilta satelliittilaitoksilta edelleen jalostettavaksi tuotavan materiaalin kuljetukset sekä laitoksen korkeiden rakenteiden aiheuttamat mahdolliset lentoestevaikutukset.

#### 4.2.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamia muutoksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan, maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön luonteeseen ja ilmeeseen. Muutokset ovat pääasiassa visuaalisia ja ilmenevät

mm. hankealueen suuntaan kohdistuvissa näkymissä sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön tunnelmassa.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan laitosalue rakennuksineen ja rakenteineen, teineen ja varastointialueineen. Vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön saattavat aiheuttaa pääasiassa korkeat ja kookkaat rakennukset ja rakenteet, kuten laitosrakennus, mädätysreaktorit ja kaasuväkästöt. Korkeat tai muuten näkyvät rakennukset ja rakenteet saattavat aiheuttaa muutoksia maisemakuvaan ja hankealuetta kohti avautuviin näkyymiin.

Vaikutusten arviointi laaditaan asiantuntija-arviointina alueen maisemaa, rakennettua kulttuuriympäristöä ja hanketta kuvaavien aineistojen pohjalta. Vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan maisemarakenteen ja maisemakuvan analyysin sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön herkkyuden arvioinnin pohjalta. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin tueksi tullaan selostusvaiheessa laatimaan havainnekuvia.

Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan ihmisten näkökulmasta, eli suhteessa asuttuihin alueisiin. Vaikutuksia arvioidaan suunnista, joista ihmiset eniten havainnoivat maisemaa: asutuksen, vesistöjen, virkistysreittien ja päätiestön sekä maisemallisesti merkittävien teiden suunnista. Arvioinnissa huomioidaan erityisesti muutoksille herkäät alueet ja kohteet, kuten maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja arvokohteet, asutut alueet, pääliikennereitit sekä maiseman erityispiirteet ja tärkeimmät näkymät.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta, joka ulottuu noin kahden kilometrin säteelle hankealueista. Kulttuuriympäristön osalta vaikutusten tarkastelualue on noin kaksi kilometriä hankealueesta. Maisemavaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisemmin myös kaukomaisemavyöhykkeellä, noin viiden kilometrin säteellä hankealueista. Käytännössä vaikutukset kohdistuvat hankealueiden välittömään lähiympäristöön, alle kilometrin päähän hankealueista. Hankkeen vaikutukset lähialueille ja kaukomaisemaan kuvataan sanallisesti olemassa olevaan aineistoon perustuen.

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja ja ne tulee huomioida alueen suunnittelussa. Lain mukaan kiinteät muinajäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinajäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Museovirasto voi vahvistaa kiinteän muinajäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajat. Jos muinajäännöksen ja siihen kuuluvan suoja-alueen rajoja ei ole vahvistettu, suoja-alueen leveys on kaksi metriä muinajäännöksen näkyvissä olevista ulkoreunoista. (Muinaismuistolaki 295/1963). Museoviraston ylläpitämän muinajäännösrekisterin mukaan hankealueilla ei ole tiedossa olevia muinajäännöksiä.

Molemmille vaihtoehdoille hankealueille ja tielinjoille tehtiin syksyllä 2022 arkeologinen selvitys. Selvityksen valmistelutyössä tarkasteltiin alueita kuvaavia vanhoja karttoja, tässä tapauksessa lähinnä 1840 luvun pitäjänkarttaa. Niistä katsottiin voisiko alueelle sijoittua vanhoilta kartoilta paikannettavissa olevia potentiaalisia historiallisen ajan jäännöksiä. Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta tarkasteltiin alueella mahdollisesti sijaitsevia arkeologistesti kiinnostavia maarakenteita ja pinnanmuotoja. Alueen vesistöhistoria selvitettiin ja todettiin, että alueiden alimmille korkeustasoille on ulottunut viime jääkauden jälkeisen ihmisasutuksen aikainen muinainen Itämeri noin 8200 eKr. Valmistelutyön perusteella kohdennettiin maastoinventointi. Koko alue tarkastettiin eri tavoin ja alueisen suppeuden takia käytännössä myös silmänvaraisesti liki kokonaan. Paikoin tehtiin koekuoppia ja muuta tarkempaa havainnointia. Lopputulos on, että alueella ei ole muinajäännöksiä eikä muita suojeltavaksi katsottavia arkeologisia kohteita. Arkeologisen selvityksen raportti liitetään YVA-selostuksen liitteeksi.

## 4.2.6 Tärinä- ja runkomeluvaikutukset

### *Rakentamisen aikaiset vaikutukset*

Louhinnasta ja monista muista pohja- ja maarakennustöistä aiheutuu ympäristöön työn aikana leviävää tärinää, joka ei saa aiheuttaa vaaraa tai terveystriskejä ihmisille eikä kohtuutonta haittaa ympäristölleen. Työnaikaisia tärinävaikutuksia voi syntyä esimerkiksi kallion louhinnasta, räjäytyksistä, paalutuksesta, ponttiseiniä asentamisesta, maarakenteiden tiivistämisestä ja työmaaliikenteestä. Työnaikainen tärinä voi häiritä asumismukavuutta tai vaikuttaa lähellä oleviin rakenteisiin tai laitteisiin. Ihminen voi havaita tärinän epämiellyttävinä tuntemuksina kehossa tai rakenteiden ja esineiden helinänä, heilumisena tai siirtymisenä. Joissakin tapauksissa värähtelyt voivat haitata myös laitteiden toimintaa tai vahingoittaa rakenteita. Mahdollisen louhinnan ja räjäytysten aiheuttama tärinä arvioidaan olevan kohteiden maaperän perusteella merkittävin työnaikaisen tärinän lähde.

Työnaikaisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät. Rakennuksissa koettavaan tärinän suuruuteen vaikuttaa tärinän syntyminen, leviäminen maassa sekä tärinän välittyminen rakennukseen ja sen rakenteisiin. Louhintatärinän leviämiseen vaikuttaa tärinälähteen ympäristön maaperäolosuhteet sekä louhittavan kallion laatu.

Louhinnassa tärinävaikutusten arviointi on osa ympäristövaikutusten arviointia, jonka tavoitteena on selvittää tärinäkuormitukset kohteen ympäristössä sekä määritellä toimenpiteet tärinästä syntyvien ympäristöhaittojen minimoimiseksi. Vaikutusalueen laajuuden arvioinnissa alueella olevien rakennusten lisäksi on otettava huomioon alueella mahdollisesti olevat muut rakennukset, laitteet sekä tärinälle herkäät toiminnot. Vaikutusalueella olevat rakennukset yleensä katselmoidaan ja rakennustyön aikana tehdään tärinän valvontamittauksia, joita verrataan tärinän raja-arvoihin. Rakentamisen aikaista tärinää voidaan vähentää oikealla työn suorituksella. Louhinnan työjärjestys, toteutustapa, suunta, kerralla panostettavan kentän koko, ja räjähdemäärä tulee valita työtekniisesti sekä läheisten rakennusten tärinän raja-arvojen perusteella sopiviksi.

### *Toiminnan aikaiset vaikutukset*

Liikenteen aiheuttama maan värähtely voi olla haitallista siitä aiheutuvan rakennuksen tärinän tai rakennuksen seinäpintojen säteilemän runkoäänien takia. Se kumpi ilmiöistä hallitsee, riippuu tien ja rakennuksen välisellä alueella vallitsevasta maalajista. Matalista taajuuksista aiheutuva kehossa ja rakennuksessa tuntuva tärinä on yleensä haitta pehmeillä maa-alueilla (turve, lieju, savi ja siltti). Äänitaajuuksisesta värähtelystä (16–500 Hz) aiheutuva korvin kuultava kumu eli runkomelu on tyypillinen haitta kovilla maa-alueilla (moreeni ja kallio) (Talja, 2011).

Liikennetärinän vaikutusalue ulottuu kauimmaksi hienorakeisissa pehmeissä kivennäismaalajeissa (runsasti vettä sisältävät savet ja siltit) ja pehmeissä eloperäisissä maalajeissa kuten turve ja lieju. Vaikutusalue on pienempi kovissa karkearakenteisissa kivennäismaalajeissa (hiekkä ja sora) ja pienin moreenimaalajeissa ja kalliossa (Talja, 2011).

GTK:n karttapalvelussa saatavissa olevan maaperäkartan (1:200 000) perusteella molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tien alla ja sen läheisyydessä maaperä koostuu lähinnä moreenista ja kalliomaasta. Molemmat maalajit luetaan karkeiksi ja koviksi maalajeiksi VTT:n tärinään liittyvien julkaisujen perusteella. Vaihtoehtoalueilla on maaperäkartojen perusteella myös paikoin turvetta, mutta sitä ei oteta huomioon, koska mahdollinen turve tulee poistaa tai tehdä pohjanvahvistuksia ennen rakentamista.

Kun arvioidaan asumismukavuudelle aiheutuvaa haittaa, tärinän arvioinnissa käytetään värähtelyn tunnuslukua  $v_{w,95}$  (mm/s) (Talja ym., 2008). Värähtelyn tunnusluvun mukaan voidaan kohteet jakaa neljään värähtelyluokkaan. Suositus rakennusten värähtelyluokista perustuu VTT:n tiedotteeseen 2278, *Suositus*

liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta (Talja, 2004). Värähtelyluokituksen suositukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta (Talja, 2004).

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{w,95}$ (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet <i>Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä</i>	$\leq 0,60$

Uusille väylille suositellaan tärinän tunnusluvun luokkaa C. Taulukossa esitetyt värähtelyluokat koskevat vain normaaleja asuinrakennuksia, joihin vapaa-ajanasutus voidaan rinnastaa. Taulukkoa ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai muut kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä. Esitetyt ohjeavrot eivät ota kantaa tärinähäiriön toistuvuudesta tai häiriön kellonajasta. (Talja, ym. 2008)

VTT:n tiedotteessa 2569, *Ohjeita liikennetärinän arviointiin* (Talja, 2011) on annettu arvio tärinän vaikutusvyöhykkeistä. Arvio perustuu kokemuksiin perustuviin turvaetäisyyksiin, joita kauempana tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen. Etäisyydet perustuvat kirjallisuuteen ja värähtelymittauksista saatuihin kokemuksiin erilaisissa pohjamaaolosuhteissa ja taulukon perusteena on värähtelyluokka C. Turvaetäisyydet on esitetty seuraavassa taulukossa 7. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kaltaisella kovalla maaperällä arvio turvaetäisyydestä on 15 metriä. Lähin asutus sijaitsee paljon tätä kauempana molemmissa vaihtoehtoissa.



Taulukko 7. Arvio turvaetäisyyksistä (värähtelyluokka C), joita suuremmilla etäisyyksillä tarkempi värähtelyselvitys ei ole tarpeen (Talja, 2011).

Suosittelava turvaetäisyys (m)	Liikennetyyppi	Pehmein maalaji väylän alla
500	Tavarajunaliikenne (3 500 tn, 90 km/h)	Pehmeä maa
200	Pikajunaliikenne (140 km/h)	Pehmeä maa
100	Metro- ja sähkömoottorijunat (80 km/h)	Pehmeä maa
100	Raskas maantieliikenne (100 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100	Hidastetöyssyt, raskas liikenne (40 km/h)	Pehmeä maa
50	Raskas katuliikenne (40 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100	Tavara- ja pikajunat	Kova maa
15	Raskas maantie- ja katuliikenne (myös töyssyt)	Kova maa

Yleensä asumismukavuuden haitta-alue on huomattavasti laajempi kuin mahdollisia vaurioita aiheuttavan tärinän alue, koska asumismukavuudelle asetetut tärinän ohjearvot ovat merkittävästi pienemmät kuin rakenteiden vaurioitumiselle asetetut ohjearvot. (Talja & Törnqvist, 2014) Tämän perusteella liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta myöskään rakenteiden ja rakennusten vaurioitumisriskiä.

Termillä runkomelu tarkoitetaan VTT:n tiedotteen 2468, *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* (Talja & Saarinen, 2009) mukaan maaperän kautta rakennukseen siirtyvää värähtelyä, joka muuttuu ääneksi. Runkomelu syntyy tien ja renkaiden kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä, joka välittyy tien alusrakenteiden ja maaperän kautta läheisten rakennusten perustuksiin. Ääni etenee perustuksista rakennuksen runkorakenteita pitkin huonetilojen seinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteisiin. Rakennusosien värähtely aiheuttaa huonetilojen pinnoissa äänen säteilyä, joka etenee ilmassa paineaaltolina, jotka ovat aistittavissa äänenä. Runkomeluun liittyvä värähtely on voimakkuudeltaan niin vähäistä, ettei sitä voida havaita rakennuksen tärinänä, joten se ei aiheuta minkäänlaista vaaraa rakenteille. Runkomeluhaitta on yleensä suurin, kun sekä rakennuksen ja väylän perustukset ulottuvat suoraan peruskallioon tai kovaan kitkamaahan (Talja & Saarinen, 2009).

VTT on esittänyt runkomelutasoille suosituksen, joka täyttää valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa annetut suurimmat asunnossa sallitut äänitasot. Suositus runkomelutason raja-arvosta asuinrakennuksille värähtelyn lähteen ollessa pintaväylä on  $L_{pm} \leq 35$  dB. VTT:n tiedotteessa 2468 on annettu runkomelun osalta turvaetäisyyksiä, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa 8. Taulukossa on esitetty etäisyys, jota kauempana väylästä sijaitsevassa asuinrakennuksessa runkomelutason katsotaan täyttävän annetun runkomelutason suosituksen (Talja & Saarinen, 2009).

Taulukko 8. Väylän ja asuinrakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen. Maapohja on oletettu samaksi väylän ja rakennuksen alla ja sen paksuuden on oltava vähintään 3 m (Talja & Saarinen, 2009).

Liikennetyyppi	Maapohja, väylän sijainti ja runkomelutason raja			
	Pehmeä maa, pintaväylä, 35 dB	Kova maa, pintaväylä, 35 dB	Kallio, tunneli, 30 dB	Kallio, pintaväylä, 35 dB
Tieliikenne, 50 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	< 5 m
Tieliikenne, 100 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	5 m
Raitiovaunu, 40 km/h	< 5 m	15 m	50 m	120 m
Metro tai lähijuna, 80 km/h	< 5 m	30 m	90 m	160 m
Lähijuna, 160 km/h	10 m	60 m	130 m	200 m
Sähkömoottorijuna, 220 km/h	15 m	70 m	150 m	> 200 m
IC-juna, 160 km/h	40 m	130 m	200 m	> 200 m
Tavarajuna, 100 km/h	60 m	160 m	> 200 m	> 200 m

Taulukon turvaetäisyyksien perusteella asuinrakennusten etäisyys tiestä on oltava kovalla maaperällä 5 metriä tieliikenteen tapauksessa, jottei runkomelu aiheuta häiriötä. Runkomelun turvaetäisyyden perusteella runkomeluvaikutuksia ei aiheudu, koska asuinrakennukset sijaitsevat molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 yli 5 metrin päässä teistä.

## 4.3 Vaikutukset luonnonympäristöön

### 4.3.1 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

#### *Kasvillisuus ja luontotyypit*

Alueen kasvillisuus poistetaan laitosalueelta rakentamisen yhteydessä, joten muutokset kasvillisuudessa ovat luonteeltaan pysyviä. Vaikutusten arviointi perustuu hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä laadittuun kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykseen, joka tehtiin maastokartoituksina kesäkuussa 2022. Maastotöissä keskityttiin löytämään lakien perusteella suojeltavat elinympäristöt ja uhanalaiset putkilokasvit sekä mahdollisesti muuten arvokkaat luontokohteet. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyypeihin sekä arvokkaisiin luontotyypeihin ja lajistoon arvioidaan YVA-selostusvaiheessa.

#### *Eläimistö*

Hankkeen linnustovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona huomioiden sekä suorat että epäsuorat vaikutukset. Arviointi perustuu tutkimustietoon ja selvitettäviin hankealueen pesivien arvokkaiden (direktiivi- ja uhanalaislajit, erityisvastuulajit) lintujen reviiritietoihin, petolintujen käyttämiin lentoreitteihin ja metsojen

soidinpaikkoihin. Maastossa tehtyjä linnustoselvityksiä täydennetään Lajitietokeskuksen Laji.fi-tietokannan kautta saaduilla tietokanta-aineistoilla. Lisäksi lähtötietoina käytetään tärkeiden lintualueiden (IBA, FINIBA, MAALI) rajauksia sekä lintudirektiivin perusteella suojeltujen Natura-alueiden (SPA-alueiden) rajauksia.

YVA-selostuksessa tullaan arvioimaan vaikutukset hankealueen eläimistöön ja erityisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin ja riistaeläimiin sekä niiden elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin.

### *Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet*

YVA-selostusvaiheessa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin. Natura-alueilla ei saa merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue kuuluu Natura-verkostoon. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

### *Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen*

Hankealueet sijoittuvat talousmetsäalueille, valtatie 27 varteen. Maankäytön muutoksen suoria sekä epäsuoria vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan aiempiin selvityksiin sekä tutkimuksiin pohjaten. Arvioinnissa tarkastellaan alueen nykyisiä luontoarvoja sekä vaikutuksia hankealueita ympäröivien ympäristöjen monimuotoisuuteen.

Arvioinnissa tarkastellaan myös mädätysjäännöksen vaikutuksia peltojen ravinnetalouteen sekä lähistön vesistöjen ravinnekuormitukseen. Biokaasuprosessi lisää esimerkiksi liukoisen typen määrää mädätteessä verrattuna raakalantaan. Typpi on liukoisena kasveille sopivammassa muodossa ja lannan käsittelyllä biokaasuprosessilla on mahdollisesti rehevöitymistä pienentävä vaikutus (Marttinen ym., 2015). Arvioinnissa tarkastellaan myös vaikutuksia lähistön vesistöjen ravinnekuormitukseen.

## 4.3.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät lähinnä laitoksen rakentamisen vaatimista maaleikkauksista, louhinnasta ja täytöistä sekä mahdollisista työkoneiden polttonesteiden- ja hydraulikkaöljyjen vuodoista sekä kuljetusonnettomuuksista. Rakentamisen seurauksena maaperään ei pääse haitta-aineita, mikäli kemikaalien ja polttoaineiden suojaustoimenpiteet ovat riittäviä.

Rakennusalueelta poistetaan eloperäinen pintakerros. Lisäksi turvealueilla turpeet joko poistetaan tai tehdään pohjanvahvistuksia kantavat rakennuspohjan saavuttamiseksi. Lisäksi alueella tehtävät täytöt vaikuttavat maaperään. Maaleikkauksien, louhinnan ja täyttöjen tarpeellisuus ja määrä riippuu laitoksen toimintojen lopullisesta sijainnista ja halutuista toimintojen korkeustasoista. Ottaen huomioon vaihtoehtoalueiden koot ja maastonmuodot sekä laitostoiminnan vaatiman pinta-alan, on hyvin todennäköistä, että kaikilla vaihtoehdoilla joudutaan louhimaan, jos maaperäkartan mukaiset kalliomaan sijainnit pitävät paikkansa.

Toiminnasta ei arvioida normaalitilanteessa aiheutuvan vaikutuksia tai riskiä maa- ja kallioperään.

## 4.3.3 Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Hankkeen johdosta koituu pintavesivaikutuksia, jotka kytkeytyvät rakentamisesta johtuviin eroosio- ja valuntamuutoksiin. Varsinaisia jätevesiä ei synny ja siten tärkeimmät vaikutukset liittyvät rakentamisvaiheeseen. Selostusvaiheessa hankealueelta vetensä saavien vesimuodostumien vedenlaatu ja

lajisto raportoidaan tarkemmin. Oleellista on myös tutkia, onko hankealueen alapuolisissa vesissä nähtävissä vedenlaadullisia tai eliöstöön liittyviä ajallisia trendejä. Tarkastelussa keskitytään sellaisiin rakentamisesta tyypillisesti johtuviin pintavesivaikutuksiin, joista voi koitua haittaa alapuolisiin vesiin. Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia tarkastellaan saatavilla olevien lajistotietojen ja vedenlaatutietoja avulla mm. sen suhteen, onko hankealueilta vetensä saavien vesimuodostumien ekologinen tilaluokka vaarassa laskea hankkeen johdosta. Tarkastelu on suunniteltu ulotettavaksi lähtökohtaisesti lähimpiin hankealueen alapuolisiin luokiteltuihin vesimuodostumiin. Selostusvaiheessa tarkastellaan myös yhteisvaikutuksia ja käydään läpi sellaisia lieventämistoimenpiteitä, joiden avulla vesistövaikutuksia voitaisiin lieventää. Hankkeen mahdollisia positiivisia seurannaisvaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla.

Hankealueet eivät sijaitse lähellä luokiteltuja pohjavesialueita ja siten riski pohjavesivaikutuksille on hyvin pieni. Selostusvaiheessa pohjavesivaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla.

## 4.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, lähialueiden voimassaoleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin. Arvioidaan, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa muissa maankäytön suunnitelmissa. Tarkastelussa huomioidaan erityisesti lähimmät asuin- ja virkistysalueet, arvokkaat kohteet ja mahdollisesti häiriintyvät kohteet. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona kartta- ja paikkatietoaineistojen, palutteen ja mielipiteiden sekä tarvittaessa maastokäynnin pohjalta. Arvioidaan myös hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Maakuntakaavoituksen osalta huomioidaan, että kaavan aluerajauksia ei tule tulkita sellaisenaan, vaan ne tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

### 4.4.1 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön sekä kiertotalouteen. Nykytilanteessa lanta käytetään pelloilla lannoitteena sellaisenaan. Laitoksen muiden potentiaalisten raaka-aineiden ravintosisältö jää mahdollisesti kokonaan hyödyntämättä. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan lannan ja muiden raaka-aineiden hyödyntämistä materiaalina ja energiana. Selvityksessä tarkastellaan erityisesti ravinteiden (typen ja fosforin) kiertoa ja käsittelyn vaikutusta niiden hyödyntämiseen. Lisäksi arvioidaan kierrätettyjen ravinteiden vaikutuksia, kun ne korvaavat lannan tai lannoitevalmisteet peltujen lannoituksessa. Arviointi perustuu käsiteltävien materiaalien määriin ja ravinnepitoisuuksiin sekä mädätteen määrään ja ravinnepitoisuuksiin.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan mitä vaikutuksia hankkeella on luonnonvarojen hyödyntämiseen eri vaihtoehtojen hankealueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Hankkeen vaikutukset hankealueen luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat lähinnä hankealueen nykyisten metsäalueiden pinta-alojen muutoksista sekä maa-aineksen oton estymisestä rakennettavilta alueilta.

Vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona olemassa olevan ja hankkeen vaikutusarvioinnin aikana tuotetun aineiston perusteella asiantuntija-arviona.

#### 4.4.2 Vaikutukset aineelliseen omaisuuteen

Ympäristövaikutusten arviointiin eivät kuulu vaikutukset, jotka hankkeella on kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. YVA-menettelyssä otetaan huomioon ja raportoidaan YVA-selostuksessa hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

### 4.5 Ympäristöriskit

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyviä ympäristöriskejä rakentamisen aikana, toiminnan aikana sekä toiminnan päättyessä. Arviointi tapahtuu yleisellä tasolla, työpajatyöskentelynä, ja tavoitteena on tunnistaa ympäristön kannalta merkittävimmät riskit. Tällaisia ovat esimerkiksi mahdolliset häiriö- ja onnettomuustilanteet, joiden seurauksena voi syntyä päästöjä ympäristöön. Arvioitavana on mm. alueella tapahtuvan liikennöinnin aiheuttamat riskit, mahdolliset hajuhaitat ja vuotoriskit. Selostuksessa esitetään riskikohteet, niiden mahdolliset päästövaikutukset ympäristöön sekä riskien hallintamenetelmät.

## 5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventämiskeinot

Hanke tullaan toteuttamaan parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) noudattaen ottaen huomioon suomalaiset käytännöt. Hankevastaava seuraa aktiivisesti alan kehitystä sekä ottaa koetellut ja hyväiksi todetut ratkaisut huomioon hankesuunnitelmissaan. YVA-menettelyn aikana kerätään arvokasta aineistoa hankkeen jatkosuunnittelun tueksi. Selostusvaiheessa esitetään menetelmiä, joilla haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ja mahdollisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden päästöt ympäristöön estämään.

## 6 Arvioinnin epävarmuustekijät

YVA-lain mukaan hankkeesta vastaavan on oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa kuin kohtuudella voidaan edellyttää. Kyseessä on sananmukaisesti ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiin liittyy luonnollisesti epävarmuustekijöitä, joista keskeisimmät ovat seuraavat:

- Lähtötietojen laatu
- Vaikutusten arvottamiseen ei ole olemassa yksiselitteisiä kriteerejä, vaan vaikutusarviointi on objektiivista asiantuntija-arviointia
- Ihmisten näkemykset voivat poiketa huomattavasti toisistaan
- Matemaattinen mallintaminen ei koskaan kuvaa täydellisesti todellisuutta, koska luonnonympäristössä on niin paljon vaikuttavia asioita, joita kaikkia ei voida täysimääräisesti malleissa huomioida.

On myös huomioitava, että arviointiin on käytettävissä rajallinen määrä resursseja, joten kaikkea mahdollista ei voida huomioida. Olennaista on, että huomioidaan riittävästi kyseisen hankkeen kannalta merkittävät asiat.

## 7 Vaikutusten seuranta

Toiminnan vaikutusten seuranta on erittäin tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnanaikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimintaohjelma, jolla vaikutuksia tullaan seuraamaan. Laitoksen ympäristölupavaiheessa esitetään yksityiskohtaisempi toiminnan seurantaohjelma, johon ympäristölupaviranomaisena toimiva Itä-Suomen AVI ottaa kantaa ympäristölupaehdoissa. Ympäristölupapäätöksen määräysten täyttymistä valvoo Pohjois-Savon ELY-keskus.

## 8 Lähteet

- Arnold, M., 1995. Hajuohjearvojen perusteet, VTT Kemianteleknikka. VTT Tiedotteita 1711.
- Avoin tieto, 2022. Ympäristöhallinnon avoimet tietoaaineistot. [www.syke.fi/avointieto](http://www.syke.fi/avointieto) (luettu 13.6.2022)
- GTK, 2022 a. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html> (luettu 11.8.2022)
- GTK, 2022 b. Maa- ja kallioperä -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html> (luettu 2.6.2022)
- Ilmatieteen laitos, 2022. Ilmanlaatu Suomessa -sivusto, <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu> (luettu 16.8.2022).
- LUKE, 2022. Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVM) kartta-aineisto 2019. <https://www.opendata.fi/data/dataset/monilahteen-valtakunnan-metsien-inventoinnin-mvmi-kartta-aineisto-2019>.
- Marttinen, S., Tampio, E., Sinkko, T., Timonen, K., Luostarinen, S., Grönroos, J., Manninen, K., 2015. Biokaasulaitokset – syötteistä lopputuotteisiin. Energia, ravinteet ja ympäristövaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 14/2015. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-013-9> (luettu 16.9.2022).
- Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_default.aspx](http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx)
- Museovirasto, 2022. Muinaisjäännösrekisteri, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r\\_default.aspx](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx) (luettu 18.8.2022)
- Oijala, Hanna ja Nuutinen, Mirja, 2002. Kiuruveden kulttuuriympäristö ja sen hoito. Kiuruveden kaupunki, Tekninen palvelukeskus.
- Pohjois-Savon liitto, 2010. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010.pdf>
- Pohjois-Savon liitto, 2011. Pohjois-Savon kulttuuriympäristöselvitys osa 2. <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-kulttuuriymparistoselvitys-osa-2..pdf>
- Pohjois-Savon liitto, 2016. Pohjois-Savon arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi 2010, uudistetut liitekartat 2016. <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/kaavat/kaavaselvitykset/psmk/psmk-pohjois-savon-arvokkaiden-maisema-alueiden-paivitysinventointi-2010-uudistetut-liitekartat.pdf> (luettu 18.8.2022)
- Pohjois-Savon liitto, 2021. Pohjois-Savon moderni rakennettu kulttuuriympäristö. Arvottamistyöryhmän loppuraportti. <https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/aluesuunnittelu/maakuntakaava-2040/kaavaselvitykset/psmk2040-moderni-rakennusperinto.pdf>
- Ger, R., 2019. Pohjois-Savon maisema-alueet -päivitysinventointi. Pohjois-Savon maakuntakaavan 2040 2. vaihetta varten laadittu maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävien maisema-alueiden päivitys. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2019
- POSELY, 2018. Pohjavesialueiden kuvaukset, luokat ja rajaukset – pääsijaintikunta Kiuruvesi. POSELY/398/2018, 28.2.2018 .
- Purohelmi, 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Suomen ympäristökeskus. [www.syke.fi/hankkeet/purohelmi](http://www.syke.fi/hankkeet/purohelmi) (luettu 13.6.2022).

- Rolamo, N. & Järvinen, M., 2017. Risk assessment of nutrient discharges from biogas production: Finland. Aalto University & Pöyry Finland Oy. 59 s.
- Talja, A., 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta, VTT Tiedotteita 2278, 50 s.
- Talja, A., 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT Tiedotteita 2569, 35 s.
- Talja, A., & Saarinen, A. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys, VTT Tiedotteita 2468, 56 s.
- Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi, VTT Tiedotteita 2425, 95 s.
- Talja, A. & Törnqvist, J. 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius, VTT Tutkimusraportti VTT-R-04703-14, 58 s.
- VAMA, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021), Pohjois-Savo. Ympäristöministeriö ja SYKE. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat\\_maisemaalueet](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet) (luettu 18.8.2022).
- Vna 79/2017. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Annettu Helsingissä 26.1.2017. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079#P22>
- Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu Helsingissä 19.6.1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>
- Vna 1065/2017. Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Annettu Helsingissä 28.12.2017. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171065>
- Väylävirasto, Tierekisteri 2021. Tietolaji 201 Liikennemäärät. (luettu 30.8.2022)
- Ylä-Savon Vesi Oy (2022) Vesimäärät. Ylä-Savon Vesi Oy:n verkkosivusto. <<https://www.yla-savonvesi.fi/Veden-tuotanto/Vesimaarat>>. Luettu 19.8.2022.
- Ympäristöministeriö, 1992 a. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29082> (luettu 18.8.2022).
- Ympäristöministeriö, 1992 b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II. Ympäristöministeriön Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992, <http://hdl.handle.net/10138/29087> (luettu 18.8.2022).