

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
8.5.2025

ARVIOINTIOHJELMA



PUOLANGAN BIOKAASULAITOKSEN YVA-OHJELMA

Yhteystiedot

Hankevastaava:

Honkainfra Oy
Maaherrankatu 7
98200 Puolanka

Yhteyshenkilö:

Heikki Kanninen
heikki.kanninen@puolanka.fi

Konsultti:

Macon Oy
Teknologiantie 18, 90590 Oulu
www.macon.fi

Yhteyshenkilö:

Henri Saarela, projektipäällikkö
henri.saarela@macon.fi

Yhteysviranomainen:

Kainuun ELY-keskus
Kalliokatu 4, 87100 Kajaani

Yhteyshenkilö:

Tatu Turunen
tatu.turunen@ely-keskus.fi

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	9
1 Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus.....	9
1.1 Hankkeen sijainti ja yhteys muihin hankkeisiin	10
1.2 Biokaasun tuotantoprosessi.....	11
1.3 YVA-arvioinnin vaihtoehdot	12
VE0 - hanketta ei toteuteta.....	12
VE1 - Hanke toteutetaan 85 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla	12
VE2 - hanke toteutetaan 180 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla.....	12
2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely	13
2.1 Arviointimenettelyn osapuolet	15
2.2 Arviointiohjelman laatijat.....	16
2.2.1 Laatijoiden pätevyys	16
2.2.2 Projektiryhmä.....	16
2.3 Arviointimenettelyn alustava aikataulu	17
2.4 Arviointimenettelyn tiedottaminen ja osallistaminen sekä.....	19
nähtävilläolo.....	19
3 Laitoksen prosessit, tärkeimmät tukiprosessit sekä välittömät vaikutukset laitosalueella.....	19
3.1 Biokaasulaitoksen raaka-aineet	19
3.2 Biokaasun tuotantoprosessi.....	22
3.2.1 Vastaanotto ja esikäsittely	24
3.2.2 Anaerobinen käsittely	24
3.2.3 Hygienisointi.....	25
3.2.4 Mädätysjäännöksen käsittely.....	25
3.2.5 Mekaaninen vedenerotus	25
3.2.6 Lannoitejakeiden konsentroidi ja jalostus (optio)	25
3.2.7 Biokaasun jalostus biometaaniksi	26
3.2.8 Biometaanin nesteytys.....	26
3.2.9 Paineistetun kaasun vastaanotto ja nesteytys.....	27
3.2.10 Hiilidioksidin talteenotto.....	27
3.2.11 Hajukaasujen käsittely	27
3.2.12 Energia	28
3.2.13 Aumavarastointi, peltobiomassa	28
3.2.14 Vesien käsittely	28

3.3	Loppu- ja sivutuotteet.....	29
3.4	Kemikaalit.....	29
3.5	Veden hankinta	30
3.6	Piha-alueet	30
3.7	Hulevedet ja jätevedet.....	30
3.8	Liikenne	31
3.9	Pöly.....	31
3.10	Melu	31
3.11	Energia	32
3.12	Jätteet ja jätehuolto.....	32
3.12.1	Rakentamisen aikana syntyvät jätteet.....	32
3.12.2	Toiminnan aikana syntyvät jätteet.....	33
3.13	Mikrobit.....	33
3.14	Haittaeläimet	34
3.15	Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet.....	34
3.16	Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	34
4	Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys	35
4.1	Valtakunnallinen merkitys	35
4.1.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT).....	36
4.2	Maakunnan ja kuntatason merkitys	37
5	Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	39
6	Hankealueen nykytila	41
6.1	Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja elinkeinot.....	41
6.2	Maa- ja kallioperä	43
6.3	Pohjavedet	47
6.4	Pintavedet	47
6.5	Ilmanlaatu ja ilmasto.....	56
6.6	Kasvillisuus ja eläimet	57
6.7	Luonnonsuojelu.....	60
6.8	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	62
6.9	Maankäyttö ja kaavoitustilanne.....	64
6.10	Liikenne	70
6.11	Melu ja värinä.....	74
6.12	Haju	74
7	Ympäristövaikutusten arviointi	74

7.1	Vaikutusten arviointi	78
7.1.1	Vaikutusten arvioinnin perusteet	78
7.1.2	Ympäristön nykytila – herkkyys	79
7.1.3	Vaikutusten suuruus	80
7.1.4	Vaikutusten arvioinnin yhteenveto.....	81
7.2	Vaikutusten merkittävyys	81
7.3	Yhteisvaikutukset	83
7.4	Vaihtoehtojen vertailu	83
7.5	Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten rajoittaminen.....	84
7.6	Vaikutusten seurantaohjelma.....	84
7.7	Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa	85
8	Hankealueen arvioitavat vaikutukset	85
8.1	Arvioitavat vaikutukset	85
8.2	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoon	86
8.2.1	Vaikutusten arviointi	86
8.3	Vaikutukset liikenteeseen	87
8.3.1	Vaikutusten arviointi.....	87
8.4	Melu- ja värinävaikutukset	88
8.4.1	Vaikutusten arviointi	88
8.5	Haju- ja ilmanlaatuvaikutukset	89
8.5.1	Vaikutusten arviointi.....	89
8.6	Mikrobien aiheuttamat vaikutukset.....	90
8.6.1	Vaikutukset, mikrobit ym. myrkylliset yhdisteet	90
8.7	Vaikutukset pohjavesiin	90
8.7.1	Vaikutusten arviointi	91
8.8	Vaikutukset pintavesiin	91
8.8.1	Vaikutusten arviointi	92
8.9	Vaikutukset ilmastoon	92
8.9.1	Vaikutusten arviointi.....	92
8.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin	93
8.10.1	Vaikutusten arviointi.....	93
8.10.2	Natura-tarvearviointi	94
8.11	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, kaavoitukseen ja maankäyttöön	94
8.11.1	Vaikutusten arviointi.....	95
8.12	Vaikutukset maa- ja kallioperään.....	95

8.12.1	Vaikutusten arviointi.....	96
8.13	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	96
8.13.1	Vaikutusten arviointi.....	96
8.14	Vaikutukset luonnonvaroihin.....	97
8.14.1	Rakentaminen	97
8.14.2	Käyttö	97
8.14.3	Vaikutusten arviointi.....	98
8.15	Ympäristöriskit prosessin häiriötilanteissa	98
8.15.1	Vaikutusten arviointi.....	103
9	Arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset	104
10	Lähteet.....	105

Käytetyt lyhenteet:

AEL	Alkalielektrolyysiteknologia
ATEX	Räjähdyksvaarallisissa tiloissa käytettäviä laitteita koskeva lainsäädäntö ja standardisointi
BAT	Paras käytettävissä oleva tekniikka (Best Available Technology)
bar	Nesteen tai kaasun paine (baaria)
BKT	Bruttokansantuote
°C	Lämpötila (astetta celsiusta)
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
ESA	Erityiset suojelualueet
GWh	Gigawattituntia
h	Tunti
km	Kilometri
km ²	Neliökilometri
km/h	Kilometriä tunnissa
ktCO ₂ e	Tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (hiilidioksidiksi muutettuna)
LHP-nurmi	Luonnonhoitopeltonurmi
LVI	Lämpö, vesi ja ilmastointi
m	Metri
mpy	Meren pinnan yläpuolella
MVR	Haihdutin-puhallinteknologia (Mechanical Vapor Recompression)
m-%	Massaprosentti
Pa	Paineen yksikkö (pascal)
PEM	Polymeerielektrolyttimembraaniteknologia
pH	Happamuuden ja emäksisyyden mitta-arvo
RO-kalvosuodatus	Käänteisosmoosilla tehty suodatus (RO = Reverse Osmosis)
SAC	Natura-2000 verkoston erityisten suojelutoimien alueet
SOEL	Kiinteä oksidielektrolyysi
SPA	Natura-2000 verkoston lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet
SSA	Soiden suojelualueet
t	Tonni

T/Kem	Kaavamerkintä teollisuus- tai varastointirakennusten alueelle, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.
VE0	Vaihtoehto 0 (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 (hankkeen toteutus)
VE2	Vaihtoehto 2 (hankkeen toteutus)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

Tiivistelmä

Honkainfra Oy, joka on Puolangan kunnan omistuksessa toimiva osakeyhtiö, suunnittelee biometaanin tuotantolaitosta Puolangalle. Laitoksessa on tarkoitus hyödyntää tuotettavan biokaasun raaka-aineena yhdyskunnan jätevesilietteitä sekä erilaisia biosyötteitä esim. karjanlantaa, vihermassoja, kalasivuvirtoja jne. Suunniteltu maksimikapasiteetti raaka-aineiden osalta on 180 000 tonnia vuodessa. Tuotettava biokaasu jalostetaan ja nesteytetään biometaaniksi. Laitoksella on tarkoitus lisäksi jalostaa ja nesteyttää myös muualta tulevaa paineistettua biokaasua. Verrattuna fossiilisen polttoaineen käyttöön, biokaasulla voidaan koko elinkaarenaikaisia kasvihuonepäästöjä vähentää jopa 90 %. Lisäksi biokaasun tuotannossa syntyvää sivutuotetta, ravinnerikasta mädätysjäännöstä, voidaan edelleen hyödyntää maataloudessa. Biokaasun tuotannossa sivutuotteena syntyvä biogeeninen hiilidioksidi on tarkoitus lähtökohtaisesti hyödyntää paikan päällä vihreän betonin tuotannossa tai nesteyttää ja kuljettaa muualla hyödynnettäväksi.

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki 252/2017: liite 1 hankeluettelo) on lueteltu ne hankkeet, joihin sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. YVA-menettelyä sovelletaan tähän hankkeeseen, sillä laitoksen biologinen käsittelykapasiteetti ylittää 35 000 tonnin vuotuisen määrän (YVA-lain hankeluettelo, kohta 11 b).

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon tueksi tietoa ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoista ja haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettely on kaksivaiheinen. Sen ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (tämä asiakirja) ja toisessa vaiheessa tehdään ympäristövaikutusten arviointiselostus. Arviointiohjelma on suunnitelma siitä, miten ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan.

Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät asiakirjat ovat kansalaisten nähtävillä koko arviointiprosessin ajan. Laitoshankkeesta ja YVA-menettelystä vastaa Honkainfra Oy. YVA-menettelyn konsulttina toimii Macon Oy, josta projektipäällikkönä hankkeessa toimii DI Henri Saarela. Yhteysviranomaisena toimii Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (lyhyemmin ELY-keskus). YVA-menettelyn arvioidaan valmistuvan vuoden 2026 alussa.

1 Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus

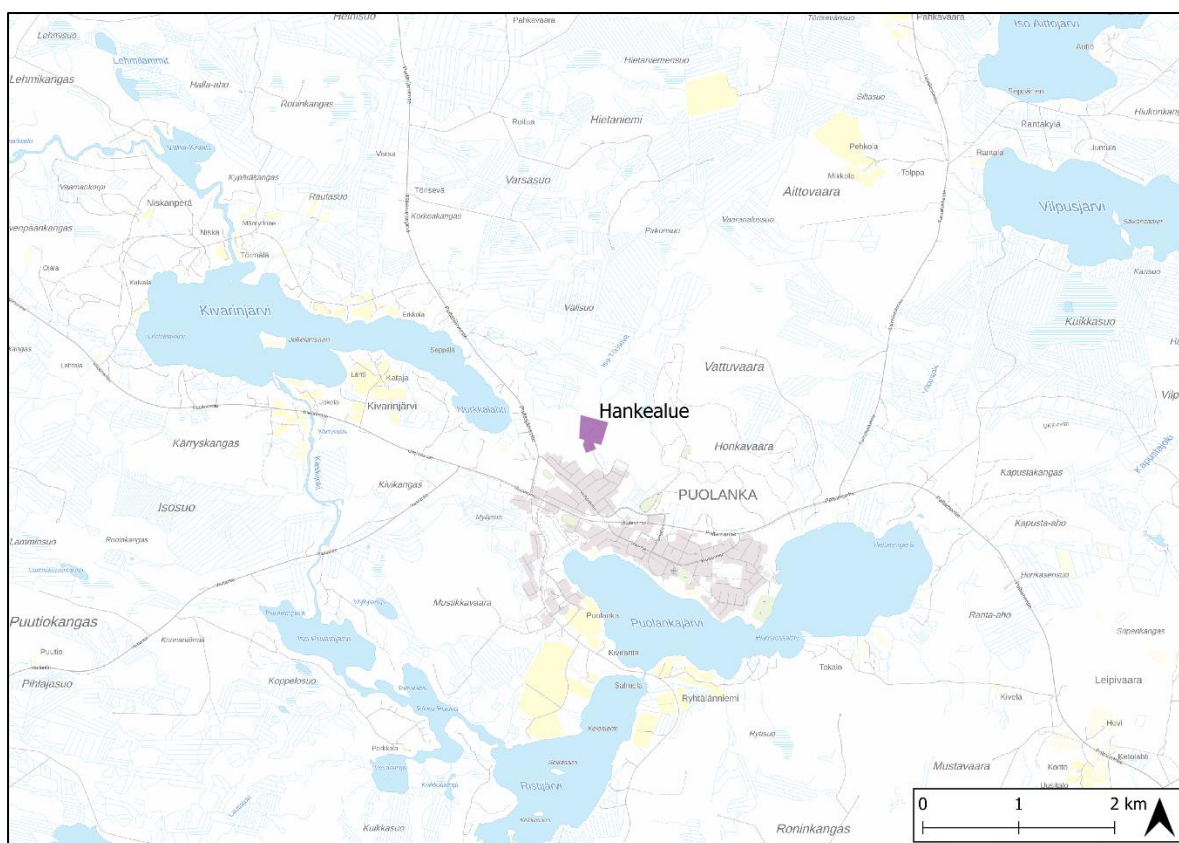
Puolangalle on suunnitteilla biokaasulaitos. Biokaasulaitoksen syötteinä on tarkoitus hyödyntää yhdyskunnan jätevesilietteitä sekä erilaisia biosyötteitä esim. karjanlantaa, vihermassoja, kalasivuvirtoja jne. Laitoksen maksimikapasiteetiksi raaka-aineiden osalta on suunniteltu olevan 180 000 tonnia. Reaktoreista biokaasu johdetaan kaasuväroastoon, josta se siirretään jatkojalostukseen ja nesteytettäväksi. Biokaasulaitoksen kierrätyslannoitteet (mädätjäännös)

palautetaan hyödynnettäväksi maataloille, minkä lisäksi tutkitaan myös erilaisia mädätejätteen jatkojalostusvaihtoehtoja.

Toteutusvaihtoehdossa 1 laitoskokonaisuuden suunniteltu vuotuinen tuotantokapasiteetti on noin 37 GWh nesteytettyä biometaania ja toteutusvaihtoehdossa 2 n. 78 GWh biometaania. Lisäksi laitoksella on tarkoitus jalostaa ja nesteyttää muualta tulevaa biokaasua. Biokaasusta erotettava biogeeninen hiilidioksidi on tarkoitus lähtökohtaisesti hyödyntää paikallisesti vihreän betonin tuotannossa tai vaihtoehtoisesti se nesteytetään ja kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi.

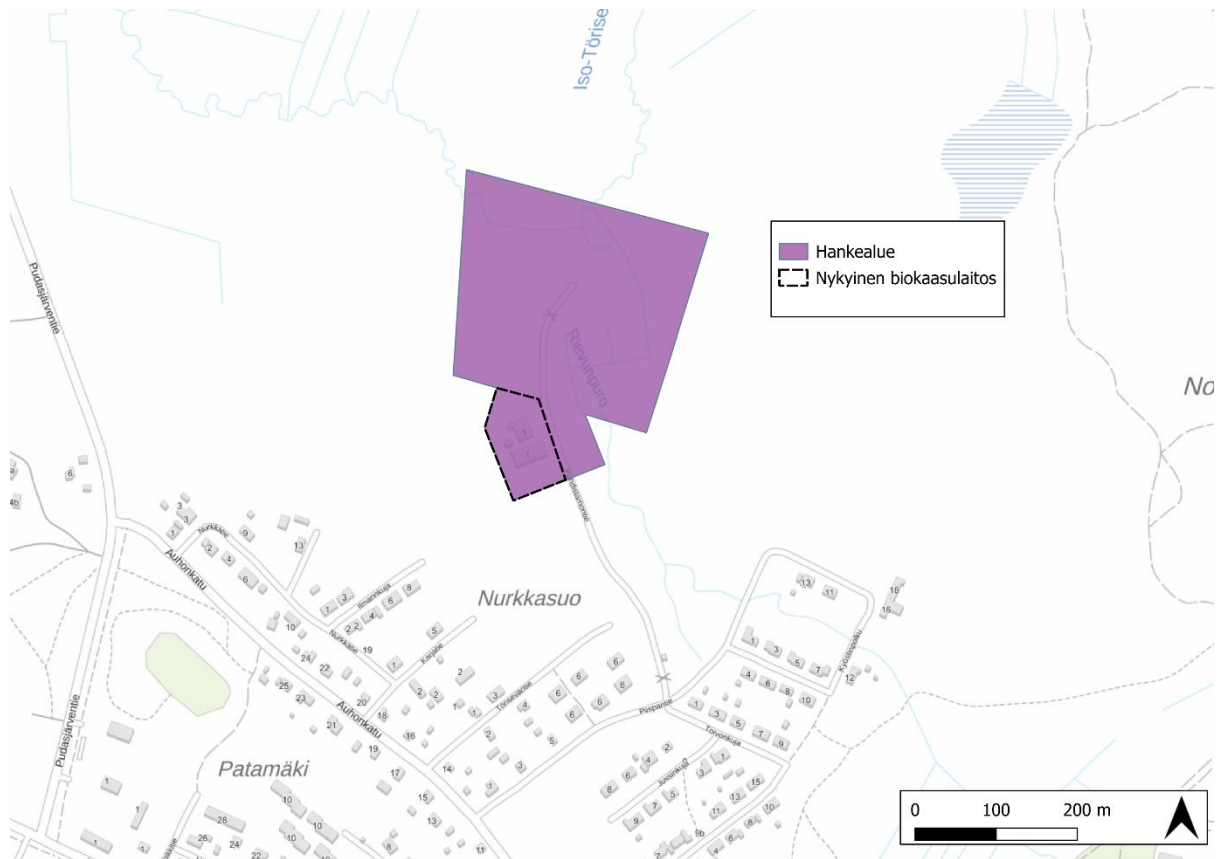
1.1 Hankkeen sijainti ja yhteys muihin hankkeisiin

Hanke sijoittuu Puolangan kunnan asemakaava-alueelle ja sen lievealueelle, n. 1,5 km:n päässä taajamakeskuksesta luoteeseen (Kuva 1 ja Kuva 2). Hankealueen pinta-ala on noin 8 hehtaaria. Tällä hetkellä hankealueella sijaitsee pilottilaitos sekä jätevedenpuhdistamo ja uutta biokaasulaitosta suunnitellaan näiden pohjoispuolelle. Hankealueella on lisäksi aiemmin sijainnut jäte-asema: näin ollen alue on ihmisen muokkaamaa. Puolangalla asui vuoden 2024 loppuun mennessä Tilastokeskuksen mukaan 2345 asukasta.¹



Kuva 1. Hankealueen sijainti Puolangalla. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

¹ Tilastokeskus. (2024). Väestörakenne – Puolanka. Haettu 4.4.2025 osoitteesta https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaerak/statfin_vaerak_pxt_11re.px/table/tableViewLayout1/



Kuva 2. Hankkeen sijainti ja alueen nykyiset toiminnot. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

Puolangan kunnassa on suunnitteilla useita tuulivoimahankkeita. Biokaasulaitoksen hankealuetta lähimpänä ovat Ahvenvaaran sekä Hirvivaara-Murtiovaaran tuulivoimahankealueet, jotka sijaitsevat Puolangan kunnan keskustaajamasta noin 7 kilometrin ja 10 kilometrin etäisyydellä. Valtaosa tuulivoimahankealueista sijaitsee huomattavan kaukana keskustaajamasta.² Kajaanissa on käynnissä Kajaanin biokaasulaitoksen ja tankkausaseman esiselvityshanke.³ Vajaan kahden kilometrin päähän kaakkoon samalle kiinteistölle, jolla hankealue sijaitsee, rakentuu vuonna 2025 energiapuuterminaali.⁴

Ylle kirjatut ja mahdolliset muut hankkeet huomioidaan hankkeen YVA-prosessin arviointiselostuksessa (mahdolliset yhteisvaikutukset).

1.2 Biokaasun tuotantoprosessi

² Puolangan kunta. (2025). Vireillä olevat kaavat. Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/>

³ Ekokymppi. (2025). Kajaanin biokaasulaitoksen ja tankkausaseman esiselvityshanke (J10828). Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://www.ekokymppi.fi/eu-hankkeet/kajaanin-biokaasulaitoksen-ja-tankkausaseman-esiselvityshanke.html>

⁴ Puolangan kunta. (2025). Energiapuuterminaalihanke. Haettu 8.5.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/tyo-ja-elinkeinot/biotalous-ja-vihrea-siirtyminen/energiapuuterminaalihanke/>

Biokaasun tuotanto perustuu biomassan hajottamiseen anaerobisesti mädättämällä. Laitoksen pääprosessit ovat käsiteltävien jakeiden vastaanotto, esikäsittely, lämmitys käyttölämpötilaan, hygienisointi, anaerobinen mädätys, biokaasun puhdistus ja jalostus biometaaniksi, biometaanin nesteytys ja mädätejäännöksen käsittely/jalostus biolannoitteeksi. Kaikki laitoksella syntyvä mädätejäännös hygienisoidaan vähintään 70 °C:n lämmössä yhden tunnin viipymäajalla. Tarkeempi tekninen kuvaus on esitetty luvussa 3.2.

1.3 YVA-arvioinnin vaihtoehdot

YVA-arvioinnissa tarkastellaan kahta biokaasulaitoksen raaka-ainekapasiteettivaihtoehtoa. Lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia. Kaikissa vaihtoehdoissa hankealue on sama, n. 8 hehtaarin kokoinen alue n. 1,5 km:n päässä Puolangan taajamakeskuksesta luoteeseen.

VE0 - hanketta ei toteuteta

Vaihtoehdossa 0 biokaasulaitos jää rakentamatta ja hankkeelle varattu alue jää sellaiseen tilaan kuin se tällä hetkellä on tai otetaan muuhun käyttöön. Tässä vaihtoehdossa lähialueiden syötteiden biokaasupotentiaali jää isoilta osin hyödyntämättä ja samoin mädätysjäännös lannoitemateriaalina/maanparannusaineena jää hyödyntämättä. Vaihtoehdossa 0 hankealueella sijaitseva pilottibiokaasulaitos jatkaa toimintaansa ympäristölupansa mukaisesti.

VE1 - Hanke toteutetaan 85 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla

Vaihtoehdossa 1 rakennetaan biokaasulaitos, joka käsittelee 85 000 t/v biokaasutukseen soveltuvia raaka-aineita laitoksen lähialueilta kerättynä sisältäen mm. yhdyskunnan jätevesilietettä sekä erilaisia biosyötteitä esim. karjanlantaa, vihermassoja, kala-sivuvirtoja jne.

Tuotettu biokaasu hyödynnetään jalostamalla se nesteytetyksi biometaaniksi (LBG), joka myydään kaasun loppukäyttäjille. Raaka-aineiden energiantuotantopotentiaali on tässä vaihtoehdossa n. 37 GWh. Biokaasuprosessissa syntyvä mädätejäännös on tarkoitus hyödyntää biolannoitteina/maanparannusaineina. Biokaasun tuotannossa sivutuotteena syntyvä biogeeninen hiilidioksidi on tarkoitus hyödyntää paikan päällä vihreän betonin tuotannossa tai se nesteytetään kuljetettavaksi muualla käytettäväksi.

VE2 - hanke toteutetaan 180 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla

Vaihtoehdossa 2 rakennetaan biokaasulaitos, joka käsittelee 180 000 t/v biokaasutukseen soveltuvia raaka-aineita laitoksen lähialueilta kerättynä sisältäen mm. yhdyskunnan jätevesilietettä sekä erilaisia biosyötteitä esim. karjanlantaa, vihermassoja, kala-sivuvirtoja jne.

Tuotettu biokaasu hyödynnetään jalostamalla se nesteytetyksi biometaaniksi (LBG), joka myydään kaasun loppukäyttäjille. Raaka-aineiden energiantuotantopotentiaali on tässä vaihtoehdossa n. 78 GWh. Biokaasuprosessissa syntyvä mädätejäännös on tarkoitus hyödyntää biolannoitteina/maanparannusaineina. Biokaasun tuotannossa sivutuotteena syntyvä biogeeninen hiilidioksidi on tarkoitus hyödyntää paikan päällä vihreän betonin tuotannossa tai se nesteytetään kuljetettavaksi muualla käytettäväksi.

2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoista ja haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

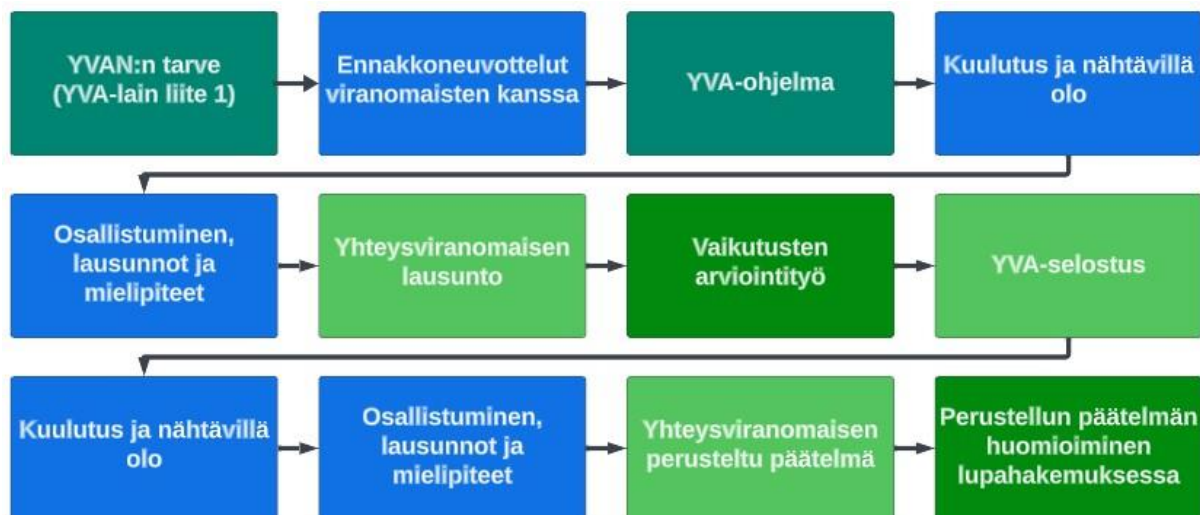
YVA-laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. YVA-menettelyyn sisältyvät YVA-ohjelma sekä YVA-selostusvaihe. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on hankkeesta vastaavan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi sekä osallistumisen järjestämiseksi. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen YVA-arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksen teko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta.

YVA-menettelyn alkuvaiheessa järjestettävässä ennakoneuvottelussa hankevastaava ja viranomaiset käyvät läpi hanketta. Puolangan hankkeen ennakoneuvottelu järjestettiin 13.3.2025 Teams-etäyhteydellä. Kokouksen järjestäjänä ja yhteysviranomaisena toimi Kainuun ELY-keskus. Kokouksesta laadittiin erillinen muistio, joka toimitettiin ELY-viranomaiselle. Osapuolet koostuivat Kainuun ELY-keskuksen, Puolangan kunnan, Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston, Tukes:n, Oulunkaaren ympäristöpalveluiden, Kainuun liiton, Kainuun museon, Kimmo Kaavan, hankevastaavan sekä konsulttina toimivan Macon Oy:n asiantuntijoista.

YVA-selostusvaiheessa hankkeelle voidaan perustaa ohjausryhmä. Ennakoneuvottelussa käytiin läpi ohjausryhmän perustamisen tarvetta. Konsultin edustaja totesi, että ei ole tarpeen perustaa erillistä ohjausryhmää, koska hanke on suoraviivainen ja yleisötilaisuudet toimivat hyvin tiedon jakamiskanavina. Ennakoneuvottelussa päätettiin, että ei perustetta erillistä ohjausryhmää, mutta pidetään yleisötilaisuudet paikan päällä Puolangalla ja toteutetaan lisäksi asukaskysely hankkeeseen liittyen.

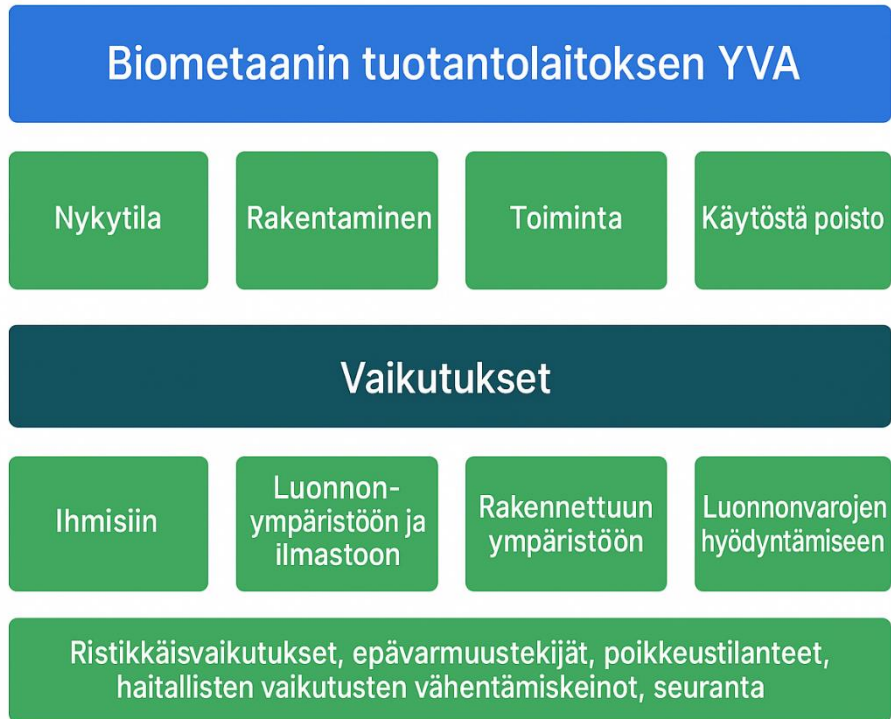
YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle eli Kainuun ELY-keskukselle (Kuva 3). Tämän jälkeen yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiohjelman nähtäville asettamisesta ja huolehtii sen nähtäville, pyytää siitä tarvittavat lausunnot muilta viranomaisilta ja varaa muille tahoille mahdollisuuden esittää mielipiteensä arviointiohjelmasta. YVA-ohjelma on nähtävillä 30 päivän ajan tai erityisistä syistä 60 päivän ajan. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman, tehtyjen selvitysten ja YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostuksessa). Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksesta vastaavasti kuin arviointiohjelmasta ja selostus on nähtävillä 30–60 päivän ajan. Saatuaan mielipiteet ja lausunnot arviointiselostuksesta yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta.



Kuva 3. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin pääkohdat ja prosessin kulku.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämiin vaatimuksiin. Laitosalueen osalta ehdotetaan arvioitavaksi vaikutukset ihmisiin, luonnonympäristöön, ilmastoon, rakennettuun ympäristöön sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhteisvaikutuksia, poikkeustilanteita ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ja seuranta (Kuva 4).



Kuva 4. Bio- ja e-metaanin tuotantolaitoksen YVA-menettelyssä arvioitavat vaikutukset.

2.1 Arviointimenettelyn osapuolet

Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankevastaava Honkainfra Oy. YVA-menettelyyn sisältyvien YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta sekä tarvittavien selvitysten ja tutkimusten koordinoinnista vastaa hankevastaavan toimeksiannosta bioenergia- ja bioteollisuus-hankkeisiin erikoistunut Macon Oy. Maconin työhön osallistuvat asiantuntijat ovat toimineet asiantuntijoina useissa eri lupaprosesseissa sekä toteuttaneet useita YVA-prosesseja. Arviointiin osallistuvien asiantuntijoiden pätevyys on esitetty taulukossa 1 (luku 2.2, arviointiohjelman laatijat). Yhteysviranomaisena toimii Kainuun ELY-keskus.

YVA-menettelyn eri osapuolten yhteystiedot:

- **Honkainfra Oy**

- Maaherrankatu 7, 89200 Puolanka
- Yhteyshenkilö Heikki Kanninen, heikki.kanninen@puolanka.fi

- **Macon Oy**

- Teknologiantie 18, 90590 Oulu
- Yhteyshenkilö Henri Saarela, henri.saarela@macon.fi

• Kainuun ELY-keskus

- Kalliokatu 4, 87100 Kajaani
- Yhteyshenkilö Tatu Turunen, tatu.turunen@ely-keskus.fi

2.2 Arviointiohjelman laatijat

2.2.1 Laatijoiden pätevyys

YVA-konsulttina toimii Macon Oy, joka laatii YVA-ohjelman ja -selostuksen. Maconin työhön osallistuvat asiantuntijat ovat toimineet asiantuntijoina useissa eri lupaprosesseissa sekä toteuttaneet useita YVA-prosesseja. YVA-menettelystä vastaavat asiantuntijat ovat päteviä ja kokeneita erilaisten ympäristövaikutusten arvioinnissa, ja heillä on erinomainen tietämys biokaasulaitoksen prosesseista ja siihen liittyvistä kestävä kehityksen kysymyksistä.

Macon Oy:n viimevuosien YVA-hankkeita:

- Nivalan biokaasulaitoksen rakennushanke, 2025
- Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushanke, 2022-
- Kalajoen biokaasulaitoksen rakennushanke, 2024
- Adven Oy:n biokaasulaitos, Hanko, 2020

2.2.2 Projektiryhmä

Arviointityön projektipäällikkönä toimii DI Henri Saarela ja YVA-vastaavana toimii Macon Oy:n toimitusjohtaja FM Mikko Ahokas. Arviointiin osallistuvat asiantuntijat on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1. Ympäristövaikutusten arvioinnin projektiryhmä

Tehtävät	Asiantuntija	Koulutus
YVA-vastaava	Mikko Ahokas	FM (Ympäristötieteet)
Projektipäällikön varavastuuhenkilö Kasvillisuus- ja eläimistöselvitykset	Johanna Alakerttula	KTM, FM (Ympäristöjohtaminen, ympäristötieteet)
Hajumallit, päästölaskennat	Jori Jokela	FM (maantiede)
Esitysmateriaalien taitto- ja kuvitustyöt, havainnekuvat	Sanni Salo (Muodo)	graafikko
Projektipäällikkö. YVA-prosessin kirjoitustyöt, ilmastovaikutukset, vaikutukset elinkeinoihin	Henri Saarela	DI (tuotantotalous)
Maankäyttö ja kaavoitus, maisema- ja kulttuuriympäristö, liikenne	Anna Marttila	FM (maantiede)
Pohja- ja pintavedet, melumallit	Samuel Saastamoinen	LuK (ympäristötiede)
Luontokartoitukset	Riika Poutanen	Biologian YO
Luontokartoitukset	Iida Ojala	LuK (biologia)

Maa- ja kallioperä

Saana Simula

LuK (geologia)

Taulukko 2. Ympäristövaikutusten arvioinnin projektiryhmän henkilöt, heidän osaamisensa ja kokemus vuosina (vähintään vastaavista tehtävistä).

Asiantuntija	Osaaminen	Kokemus vuosina
Mikko Ahokas (FM)	Energia- ja ympäristöalan erikoisasiantuntija, biokaasuasiantuntija, YVA-asiantuntija	10
Johanna Alakerttula (KTM & FM)	Luonto- ja ympäristöalan erikoisasiantuntija, YVA-asiantuntija	10
Jori Jokela (FM)	Ympäristöasiantuntija, ympäristöluvitukset, ympäristötietohallintatyökalut ja mallinnukset, paikkatieto, YVA-asiantuntija	10
Sanni Salo (BA)	Graafikko (Muodo)	10
Henri Saarela (DI)	Biokaasuasiantuntija, bio- ja kiertotalousasiantuntija, kasvihuonekaasupäästölaskelmat, YVA-asiantuntija	4
Anna Marttila (FM)	Kaavoitusasiantuntija, paikkatietoasiantuntija	1,5
Samuel Saastamoinen (LuK)	Ympäristöasiantuntija, pohja- ja pintavedet	2
Riika Poutanen (biol. YO)	Luontoasiantuntija	2
Iida Ojala (Luk)	Luontoasiantuntija	2
Saana Simula (LuK)	Maa- ja kallioperäasiantuntija	2

2.3 Arviointimenettelyn alustava aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty Taulukko 3. Samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa edistetään Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittaisen muutoksen ja laajennuksen kaavoitusta, joka mahdollistaa tässä YVA:ssa esitetyn biokaasulaitoksen sijoittumisen hankealueelle. Kaavoitus on kuvattu tarkemmin luvussa 5 kohdassa *Kaavoitus ja rakentamislupa*. Kyseisen kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 2.1.-31.1.2025 ja edelleen 28.1.-28.2.2025. Tämän YVA-ohjelman valmistumisvaiheessa kaavoitus on kaavaehdotuksen laatimisvaiheessa

Taulukko 3. YVA-menettelyn alustava aikataulu

AIKATAULU	2025												2026				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
	YVA																
ALOITUSKOKOUS																	
YVA-OHJELMAN LAADINTA																	
ENNAKKONEUVOTTELU																	
YVA- OHJELMA NÄHTÄVILLÄ JA LAUSUNNOT (30–60 PV)																	
YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA (30 PV)																	
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SELVITYSTYÖT																	
YVA- SELOSTUKSEN LAADINTA																	
YVA- SELOSTUS NÄHTÄVILLÄ JA LAUSUNNOT (30–60 PV)																	
YHTEYSVIRANOMAISEN PERUSTELTU PÄÄTELMÄ YVA-SELOSTUKSESTA (60 PV)																	
TIEDOTUSTILAISUUDET																	
PROJEKTIN PÄÄTTÄMINEN (PERUSTELTU PÄÄTELMÄ)																	

2.4 Arviointimenettelyn tiedottaminen ja osallistaminen sekä nähtävilläolo

Hankkeen tiedottaminen ja vuorovaikutus toteutetaan laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 17, 20 ja 21 §:ssä sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 5 §:ssä säädetyllä tavalla.

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Menettelyn aikana saadut mielipiteet ja näkemykset huomioidaan ja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankkeen suunnittelussa prosessin edetessä. Arviointiohjelman valmistuttua yhteysviranomainen kuuluttaa sen asettamisesta nähtäville vähintään kuukauden ajaksi. Nähtävilläoloaikana arviointiohjelmasta voi esittää yhteysviranomaiselle mielipiteitä.

Arviointiohjelmasta annetun viranomaiskuulutuksen lisäksi ilmoitus arviointiohjelmasta julkaistaan alueella ilmestyvässä sanomalehdessä. Tämän lisäksi hankkeesta tiedotetaan myös ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi. Arviointiohjelmasta tullaan kuulutuksessa ja julkaisussa antamaan tarvittavat tiedot hankkeesta.

Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen osalta lähialueiden asukkaille ja muille tahoille järjestetään mahdollisuus jättää mielipiteitään ja lausua selostuksesta.

Arviointiselostuksesta järjestetään myös keskustelutilaisuus Puolangalla, jos yhteysviranomainen näkee sen tarpeelliseksi osallistamisen varmistamiseksi.

3 Laitoksen prosessit, tärkeimmät tukiprosessit sekä välittömät vaikutukset laitosalueella

Luvussa kuvataan biokaasuprosessissa käytettävät raaka-aineet sekä laitoksen pääprosessit ja tuotantovaihtoehdot, joita ovat:

- VE0 Laitosta ei toteuteta
- VE1 Nesteytetyn biometaanin tuotanto (energiaa vuodessa noin 37 GWh).
- VE2 Nesteytetyn biometaanin tuotanto (energiaa vuodessa noin 78 GWh).

3.1 Biokaasulaitoksen raaka-aineet

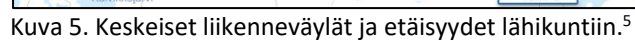
Hankkeelle on tehty alustava raaka-ainekartoitus Puolangalla ja sen lähikunnissa. Biokaasulaitoksen alustavasti kartoitetut raaka-aineet on eritelty alla olevissa alla olevassa Taulukko 4, joka kuvaa VE1:n kartoitettuja potentiaalisia syötteitä. VE2:n osalta syötteiden on arvioitu olevan samoja, mutta niitä olisi kapasiteetin mukaisesti reilut kaksi kertaa enemmän verrattuna VE1:een ja ne sijaitsisivat maantieteellisesti laajemmalla alueella. Tarkemmat tiedot syötteiden laadusta ja määrästä tarkentuvat myöhemmässä vaiheessa.

Taulukko 4. Raaka-ainemäärät ja osuudet toteutusvaihtoehdossa 1.

Raaka-aine	Määrä (tuore raaka-aine), arvio	Kuiva-ainepitoisuus, arvio
Naudan lietelanta	37 508 t	9 %
Naudan kuivikelanta	500 t	30 %
Jätevesiliete	18 400 t	20–33 %
Suojavyöhyke- ja LHP-nurmi	2 000 t	40 %
Säilörehu (nurmiheinät)	5 000 t	30 %
Lohen perkuujäte	1 200 t	71 %
Sisävesikala	200 t	21 %
Muu rasvainen jäte	200 t	22 %
Muu biojäte	10 000 t	28 %
Rasvakaivojäte	3 000 t	6 %
Lehtijäte	2 200 t	24 %

Laitoksen toimintaa harjoitetaan kaupallisten liiketoimintaperiaatteiden mukaisesti ja vastaanotettavien raaka-aineiden osalta solmitaan pitkät palvelusopimukset. Näin ollen vastaanotettavien syötejakeiden suhteet pysyvät lähes samoina. Vastaanotettava määrä on vuodessa joko enintään 85 000 tonnia tai enintään 180 000 tonnia biohajoavaa raaka-ainetta toteutusvaihtoehdon mukaan. Laitoksen lopputuotteiden kannalta oleellista on, että sivutuoteasetuksen ehdot täyttyvät. Lisäksi materiaalien laatua ja määrää rajoittaa niiden soveltuvuus prosessiin, sekä todellinen saatavuus alueella, mikä tarkentuu hankkeen edetessä.

Biokaasulaitoksen pääasiallinen liikenne muodostuu materiaalikuljetuksista, kun laitokselle kuljetetaan biomateriaaleja käsittelyyn ja kun laitokselta kuljetetaan lopputuotteita hyödynnettäväksi. Laitoksella käsiteltävät raaka-aineet tulevat laitosalueelle enimmäkseen tankkiautoilla. Liikennemäärät tulevat selviämään YVA-selostusvaiheessa (liikenteen määrän muutos ja sen vaikutukset arvioidaan erillisessä liikenneselvityksessä). Seuraavassa kuvassa näkyvät keskeiset liikenneväylät ja etäisyydet lähialueilta hankealueelle (Kuva 5).



⁵ Väylävirasto, tieosoiteverkko. (2025). Taustakartta - Tieverkosto. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/531085/7193885/1783+100+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi

3.2 Biokaasun tuotantoprosessi

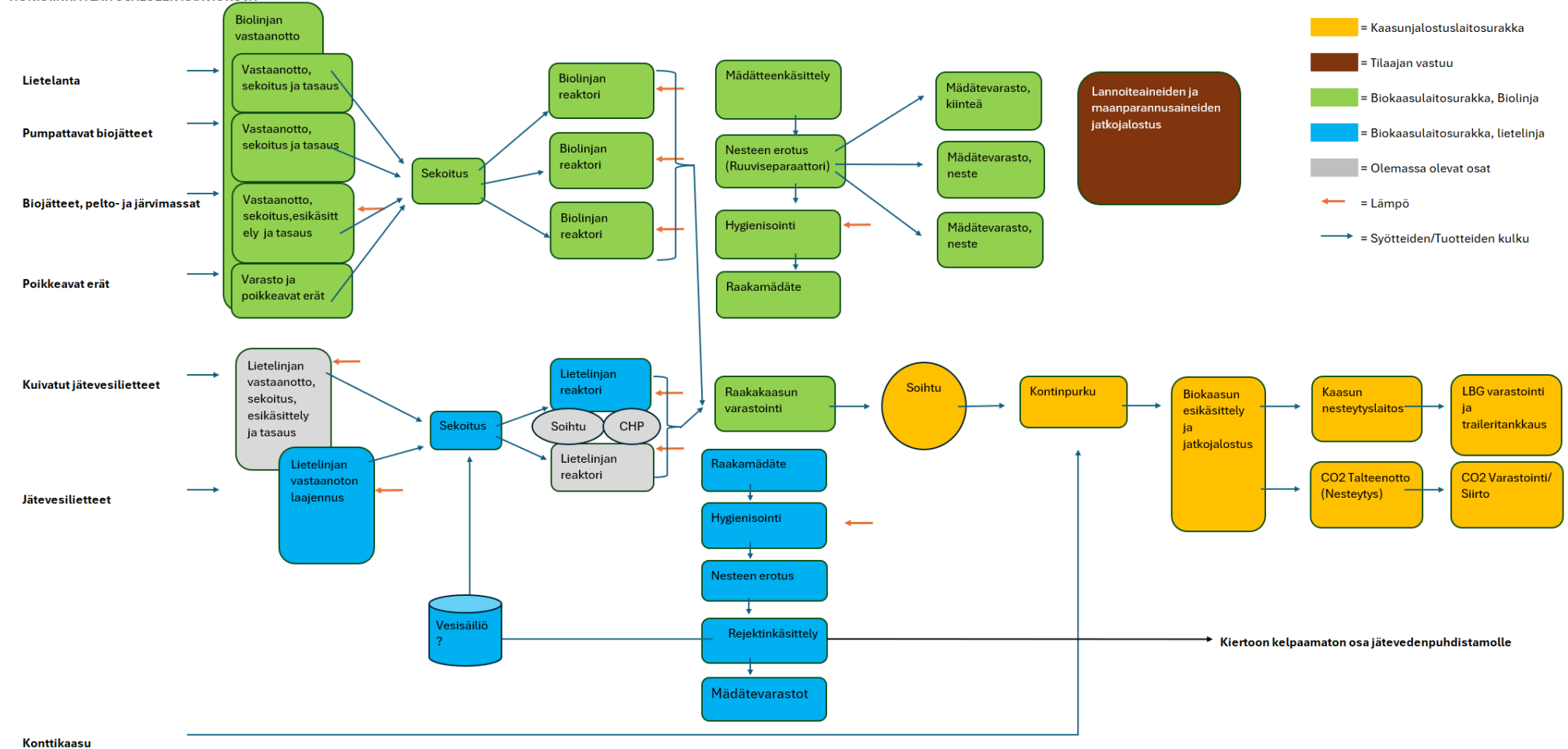
Nykyinen toiminnassa oleva pilottilaitos on 1-linjainen biokaasulaitos, jossa käsitellään vieressä sijaitsevalta jätevedenpuhdistamolta syntyviä lietteitä (ns. lietelinja). Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan olemassa olevan pilottilaitoksen laajennusta sisältäen biolinjan (muut kuin jätevesilietteet) rakentamisen sekä olemassa olevan lietelinjan laajennuksen. Laajennuksen ensimmäisessä vaiheessa tehdään laajennus lietelinjalle, ja jälkimmäisessä vaiheessa rakennetaan kokonaan uusi biolinja siten, että laitos muuttuu yksilinjaisesta kaksilinjaiseksi ja käsittelykapasiteetti laajenee merkittävästi niin syötteiden määrän, kuin laadunkin osalta.

Biokaasulaitoksen pääprosessit ovat käsiteltävien jakeiden vastaanotot, esikäsittely, lämmitys käyttölämpötilaan, hygienisointi, anaerobinen mädätys, biokaasun jalostus ja nesteytys, sekä mädätejäännöksen käsittely ja jalostus. Laitokselle on laadittu alustava prosessikonsepti, joka tarkentuu suunnittelun edetessä ja kuvataan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Alustava prosessikonsepti on esitetty Kuva 6. Prosessin yksityiskohdat päivittyvät hankkeen selostusvaiheessa.

Laitoskokonaisuus koostuu kahdesta eri syötelinjasta: ns. lietelinja ottaa vastaan yhdyskuntalietteitä sekä mahdollisesti kuivia jakeita. Biolinja ottaa vastaan erilaisia biosyötteitä, esim. karjanlantaa, vihermassoja, kalasivuvirtoja jne.

HONKAINRFA LAITOSALUEEN KAAVIOKUVA



Konttikaasu

Kuva 6. Biokaasulaitoksen alustava prosessikonsepti toteutusvaihtoehdossa 1.

3.2.1 Vastaanotto ja esikäsittely

Kaikkia vastaanotettavia kuormia pystytään valvomaan keskusvalvomosta.

3.2.1.1 Lietelinja

Lietelinjan osalta syötteiden purku tapahtuu koukkulavarekalla. Purkukapasiteetit ovat minimissään mitoitettu siten, että on mahdollista purkaa kerralla 3 siirtolavaa, joissa noin 50 t lietettä per lava. Vastaanottokapasiteettia kasvatetaan nykyisen vastaanottohallin tiloihin siten, että toistaiseksi tyhjillään olevaan tilaan tehdään homogenisoinnilla jätevesilietteiden lisävastaanotto nykyisen vastaanoton ohelle. Lisävastaanoton tilavuus on minimissään 70 m³. Tämän lisäksi rakennetaan vastaanottosäiliö nestemäisille jakeille, tilavuus minimissään 300 m³. Vastaanottohallissa ylijäävän tila on käytettävissä myös muuksi prosessitilaksi.

3.2.1.2 Biolinja

Biolinja sijoittuu YVA-hankealueen pohjoisosaan, sähkölinjan toiselle puolelle lietelinjaan verrattuna ja biolinjaa varten rakennetaan uusi vastaanottohalli. Biolinjan jätevirrat saapuvat vastaanottorakennukseen konteissa tai koukkulavarekalla. Jätteet puretaan hallissa laakasiiloon, josta ne siirretään prosessiin. Riippuen jätevirran palakoosta saapuessa, tarve murskaimelle selvitetään. Jätteiden purku ja prosessointi sekä hygienisointi sijoitetaan sisätiloihin. Prosessin jälkeen jätteet siirretään sekoitusäiliöön yhdessä kuivikelannan kanssa esimerkiksi repivällä ruuvikuljettimella.

Kuivajakeille rakennetaan vähintään 2 syöttöpistettä, joiden kautta toteutetaan syötteiden purku prosessiin ja näiden lisäksi poikkeuksellisien erien vastaanottoa varten tullaan rakentamaan varapurkupiste. Kuivikelanta saapuu laitokselle erillisenä jakeena konteissa tai koukkulavarekalla ja se puretaan purkuhallissa laakasiiloon, josta se siirtyy prosessoitavaksi.

Nestemäisille jakeille rakennetaan vähintään 2 purkusäiliötä, joista toinen lietelannoille. Lietelannoille osoitetun säiliön tilavuuden tulee olla vähintään 1500 m³. Laitokselle saapuva liete-lanta pumpataan suoraan tasaussäiliöön. Tasaussäiliössä liotelantaseoksen kiintoainepitoisuus on arviolta 6–10 m-%. Viipymäaika tasausaltaassa mitoitetaan niin, että se mahdollistaa katkokset lantakuljetuksissa. Tasaussäiliö on varustettu sekoittimella. Sekoituksen tarkoitus on pitää liotelantaseoksen laatu ja lämpötila tasaisena. Tasaussäiliön ilmanvaihto järjestetään siten, että poistuvat kaasut ja hajut saadaan hallitusti johdettua jatkokäsittelyyn. Jätteet puretaan hallissa laakasiiloon, josta ne siirretään prosessiin. Riippuen jätevirran palakoosta saapuessa, tarve murskaimelle selvitetään. Jätteiden purku ja prosessointi sekä hygienisointi sijoitetaan sisätiloihin.

Ulkopurkupisteelle toteutetaan hajujenhallinta ja vastaanottohalliin toteutetaan hajujenkäsittely. Kummallakin linjalla toinen vastaanottopaikka tullaan varustamaan esikäsittelyllä.

3.2.2 Anaerobinen käsittely

Mädätyksreaktoreissa biomassan biologisesti hajoava osuus konvertoidaan biokaasuksi hapetomissa olosuhteissa. Syötteet siirretään esikäsittelystä mädätykseen. Laimennusvettä lisätään prosessiin, mikäli valittu reaktoryyppi sitä vaatii. Mikäli vedenlisäystä tarvitaan, pyritään mahdollisuuksien mukaan käyttämään laitosalueelta kerättäviä hule- sekä jätevesiä. Reaktoreihin

syötettävien jakeiden kuiva-ainepitoisuus ja viipymäaika tarkentuvat valitun teknologian mukaan suunnittelun edetessä.

Mädätys voidaan toteuttaa joko rinnakkain sijoitetuilla reaktoreilla tai esi- ja jälkimädätyksellä, missä reaktorit ovat osittain peräkkäin. Reaktoreiden lämpötila pidetään mesofiilisessä mädätyksessä noin 40°C asteessa. Termofiilistä mädätystä käytettäessä lämpötila on korkeampi. Valittava prosessiratkaisu tarkentuu suunnittelun edetessä.

Prosessista saatavan biokaasun metaanipitoisuus on noin 50–55 %. Jäljelle jäänyt biomassa, eli mädätysjäännös, poistetaan reaktorista raakamädätteen pumppaussäiliöön. Pumppaussäiliöstä mädäte johdetaan hygienisoinnin kautta varastointiin tai jatkokäsittelyyn.

Mädätysjäännöstä kuljetetaan laitokselta takaisin syötetoimittajille tilakohtaisiin tai etävarastoihin jatkuvatoimisesti ympäri vuoden. Laitoksella varaudutaan varastoimaan eri mädätejakeita mahdollisten kuljetuskatkosten aikana.

3.2.3 Hygienisointi

Kaikki laitokselta lähtevä mädätysjäännös hygienisoidaan asianmukaisesti tasalaatuisten ja turvallisten lannoitetuotteiden valmistamiseksi. Hygienisoinnissa mitoitusviipymäaika 1 h ja lämpötila on vähintään 70°C.

3.2.4 Mädätysjäännöksen käsittely

Mädätysjäännös erotetaan neste- ja kuivajakeeksi esimerkiksi lingolla, ruuvipuristimella tai muulla mekaanisella erotustekniikalla.

3.2.5 Mekaaninen vedenerotus

Mädätysjäännös erotetaan neste- ja kuivajakeeksi esimerkiksi lingolla, ruuvipuristimella tai muulla mekaanisella erotustekniikalla. Käytettävä tekniikka tarkentuu myöhemmässä vaiheessa hanketta.

3.2.6 Lannoitejakeiden konsentroidi ja jalostus (optio)

Hankkeessa tarkastellaan vaihtoehtoja mädätteen jatkojalostukselle eri teknologioilla. Prosessista on tarkoitus tuottaa laadukkaita ja olemassa oleville jakelulaitteille käyttökelpoisia lannoitejakeita, jotka palautetaan lähialueen tuottajien viljelykäyttöön.

Märkämädäte voidaan konsentroida väkevimmiksi lannoitetuotteiksi erilaisilla teknologioilla. Näitä ovat muun muassa mekaaninen haihdutus, RO-kalvosuodatus sekä MVR (Mechanical Vapor Compression). Alustavassa laitossuunnittelussa on tarkasteltu haihdutin-puhallinteknologiaa (MVR). MVR on tyypillinen ratkaisu nestemäisen mädätejäännöksen käsittelyyn, koska se on energiatehokas, ja näin saavutetaan kohtuullisen korkea konsentraatio. MVR:n korkeassa käyttölämpötilassa (yli 90 °C), jakeet hygienisoituvat prosessissa. Myös kuivamädätteen jalostuksen osalta tutkitaan eri mahdollisuuksia, kuten terminen kuivaus, rakeistus/pelletointi ja pyrolyysi.

Lopulliseen konseptiin valittavan teknologian tavoitteena on, että prosessin lopputuotteena saadaan lannoitteita, joissa typpi ja fosfori sekä muut ravinteet ovat kasveille käyttökelpoisessa

muodossa sekä riittävän konsentroituneina kuljetus- ja lannoituskustannusten minimoimiseksi. Konsentroiduista/haihdutusprosessista saatavat lopputuotteet ovat hygienisoituja. Prosessista saatava vesi voidaan palauttaa prosessiin lisävesisäiliön kautta. Mikäli prosessissa ei ole lisävesitarvetta, tarkastellaan mahdollisuuksia käyttää lisävetä esimerkiksi pesuihin vastaanottohallissa.

Konsentroiduista ja jalostettuja lannoitejakeita on varauduttu varastoimaan laitosalueella ennen kuljetusta viljelykäyttöön. Nestemäinen, konsentroidu kierrätyslannoite varastoidaan katettuun altaaseen ja stabiloidaan varastointia varten lisäämällä liuoksen sekaan rikkihappoa (H_2SO_4), joka sitoo ammoniakkin nestefaasiin ja estää NH_4 -tyypin haihtumista.

3.2.7 Biokaasun jalostus biometaaniksi

Biokaasulaitoksen mädätysreaktoreissa tuotettu, sekä ulkopuolelta konteissa ostettu raaka-kaasu ohjataan kaasun esikäsittelyyn, missä kaasusta erotellaan kaasun sisältämä vesi, hiukkaset sekä rikkiyhdisteet tarvittavissa määrin. Esikäsittely voidaan toteuttaa esimerkiksi biologisella tai kemiallisella rikinpoistopesurilla, ja/tai aktiivihiihiuodatuksella. Käytettävä teknologia tarkentuu suunnittelun edetessä. Esikäsitelty kaasu syötetään paineistettuna kaasunjalostukseen, missä kaasun sisältämä hiilidioksidi erotellaan metaanista. Erotellulle hiilidioksidille on suunniteltu kaksi vaihtoehtoista käsittelytapaa:

- A: Eroteltu hiilidioksidi käsitellään nesteytyksen vaatimalle tasolle ja nesteytetään laitoksella, ja myydään ulkoisille toimijoille.
- B: Eroteltu hiilidioksidi pumpataan alueella vähähiiliseen betonituotantoon.

Yllä mainitut tavat (A ja B) ovat ensisijaiset vaihtoehdot hyödyntää syntyvä hiilidioksidi. Toissijaisesti hiilidioksidi vapautettaisiin ilmakehään.

Jalostus voidaan toteuttaa vaihtoehtoisilla teknologioilla. Alustavassa konseptoinnissa on eräänä vaihtoehtona ollut aminopesuri sekä membraanisuodatus. Aminopesussa hiilidioksidi erotellaan kaasusta absorptioprosessilla. Kaasu syötetään absorptiokolonniin, jossa hiilidioksidi sitoutuu aminoliuokseen. Rikastunut aminoliuos pumpataan strippauskolonniin, jossa hiilidioksidi haihdutetaan liuoksesta lämmön avulla ja aminoliuos regeneroidaan. Prosessi tarvitsee toimiakseen ulkoista lämmöntuotantoa (noin $150^{\circ}C$). Prosessin tarvitsema lämpö voidaan tuottaa lämpökattilalla sekä hyödyntää laitoksella saatavilla olevaa korkean tason hukkalämpöä. Aminoliuoksesta täytyy aika ajoin poistaa rikastunutta liuosta ja korvata se tuoreella liuoksella. Membraanisuodatuksessa kaasu syötetään membraanisyöttöihin, jotka päästävät läpi hiilidioksidia, vettä ja rikkivetyä, mutta eivät metaania.

3.2.8 Biometaanin nesteytys

Jalostettu biometaanin syötetään kaasunjalostuksesta nesteytyslaitokselle. Nesteytyslaitoksella biometaanin jäähdytetään $-161,5^{\circ}C$:n alapuolelle, milloin metaanikaasu nesteytyy. Nesteytetty biometaanin siirretään pumpuilla laitoksella sijaitseviin nestemäisen metaanin varastoihin, mistä se pumpataan kuljetuskaluston kyytiin ja viedään kaasun loppukäyttäjälle.

Biometaanin nesteytysprosessi toimii 24/7 ja kaasunsyöttö on joka jatkuvatoimista tai ns. lyhytsykliisesti syötettävää. Nesteytettävä kaasu esikäsitellään tarpeen mukaan.

Nesteytyslaitos on tiivis ja ylipainesuojalla varustettu sekä lämpöeristys toteutetaan talviolosuhteet huomioiden. Laitos varustellaan täyttö- ja tyhjennysjärjestelmillä, jatkuvatoimisella sekoituksella sekä jäännösjakeiden poistolla.

Syntyvä nesteytetty biometaani poistetaan prosessista ja johdetaan säiliöihin. Säiliöt sijaitsevat nesteytyslaitoksen läheisyydessä jalostuslaitoskokonaisuudelle rajatulla ja aidatulla alueella.

Nesteytetyn biometaanin määrän, laadun yms. mittaukset toteutetaan jatkuvana mittauksena. Ohjausjärjestelmä hälyttää kriittisimmistä tekijöistä kuten pinnankorkeuksien ylityksistä, paineen liiallisesta noususta, sähkölaitteiden ylikuormituksesta ja pitoisuuksien noususta vaaralliselle tasolle. Prosessi tulee täyttämään työturvallisuuden vaatimukset (ATEX-direktiivin vaatimukset). Suunnittelussa huomioidaan tilavaraus laajennuksien mahdolliselle asentamiselle tulevaisuudessa. Tarvittavat prosessin ohjauksen mittaukset ovat jatkuvatoimisia.

Biometaanin nesteytysjärjestelmä tulee kykenemään nesteyttämään biokaasua karkeasti ainakin 2000 tonnia päivässä, nesteytetyn biometaanin lämpötilan ollessa $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nesteytysjärjestelmä tulee nesteyttämään yli 99 % sen prosessoimasta biometaanista.

3.2.9 Paineistetun kaasun vastaanotto ja nesteytys

Laitoksella on tarkoitus nesteyttää myös ulkopuolelta toimitettua paineistettua biometaania. Ulkopuolelta konteilla toimitettavan kaasun vastaanottoa varten rakennetaan konttikaasun purkupaikka sekä yhdistetään purettava konttikaasu putkella laitokseen alueelta virtaavan kaasun syöttöön siten, että kaasut menevät prosessiin yhtenä kokonaisuutena. Vastaanoton yhteyteen rakennetaan kaasun soihtupolttojärjestelmä, jossa voidaan tarpeen vaatiessa soihtuttaa kaasua ennen sen syöttämistä prosessiin. Soihtua käytetään vararatkaisuna silloin, kun kaasun puhdistaminen ja/tai hyödyntäminen ei ole mahdollista (huolto, rikkoutuminen tms.).

Soihtupoltto täyttää seuraavat vaatimukset:

- Mitoitus vähintään raakabiokaasun koko vastaanottokapasiteetille.
- Malli suljettu
- Kuuma poistoilma poistetaan piipun kautta riittävän korkealle.
- Soihdusta ei saa aiheutua hajuhaittaa.
- Järjestelmän tulee käynnistää soihdutus automaattisesti tarpeen mukaan.

3.2.10 Hiilidioksidin talteenotto

Laitoksella on lähtökohtaisesti mahdollisuuksien mukaan tarkoitus toteuttaa hiilidioksidin talteenotto ja nesteytys. Talteenotto prosessi toimii 24/7 ja se tullaan mitoittamaan vastaamaan nykyiset tarpeet laajennusvarauksella. Talteenoton jälkeen hiilidioksidi nesteytetään ja varastoidaan. Hiilidioksidille rakennetaan varastotilat. Hiilidioksidin talteenotto tulee kykenemään talteenottamaan, käsittelemään ja varastoimaan hiilidioksidia siten, että hiilidioksidia voidaan ottaa talteen ainakin 2000 t/v.

3.2.11 Hajukaasujen käsittely

Laitoksen hajukaasut eli kaasumaiset, usein rikkiä sisältävät yhdisteet, kuten rikkivety (H_2S), metyyliimerkaptani (MeSH), dimetyylisulfidi (DMS , $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$), dimetyylidisulfidi (DMDS , $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2$) ja

ammoniakki (NH_3) ovat tyypillisesti peräisin biokaasun tuotannossa prosessoinnin eri vaiheissa olevista massoista ja lopputuotteista. Suurimpia hajukaasujen lähteitä ovat prosessisäiliöt (mm. lietelannan tasaussäiliö, sekoitussäiliöt ja hygienisointisäiliöt), jotka sijoitetaan pääasiassa prosessirakennusten sisätiloihin. Raaka-aineet pyritään siirtämään kaasutiiviisiin reaktorisäiliöihin mahdollisimman nopeasti.

Säiliöissä ja altaissa (suljetuissa, katetuissa) hajukaasut voidaan kerätä säiliöiden yläosista ja johtaa hajukaasun käsittelyyn kootusti siten, että ne eivät aiheuta haittaa laitosalueella työskenteleville, eivätkä leviä epämiellyttävänä hajuina lähialueen asuinalueille tai -rakennuksiin.

Hajukaasujen puhdistusta varten valitaan soveltuva BAT-tekniikka, esimerkiksi happo-emäspesuri ja siihen liitetty suodatus (aktiivihili- tai biosuodatin). Pesurit ovat usein täytekappaleita sisältäviä reaktoreita, joissa kiertää pesuliuos ja jonka läpi hajukaasut johdetaan. Pesukemikaalina voi olla yksinkertaisimmillaan vesi, mutta usein käytetään myös happoja ja emäksiä riippuen käsiteltävän hajukaasun ominaisuuksista. Laitokselle varaudutaan tarvittaessa toimittamaan rikkihappoa (H_2SO_4) ja natriumhydroksidia (NaOH) pesuliuoksia varten.

3.2.12 Energia

Biokaasulaitoksen lämmitys toteutetaan pääsääntöisesti ulkopuolisella lämmityksellä, toissijaisesti CHP:lla tuotettavan lämmön avulla. Laitos liitetään olemassa olevaan sähköverkkoon. Laitoksen energiankulutusta seurataan prosessin eri osissa. Biolaitos hyödyntää jo olemassa olevaa kunnallistekniikkaa sähkön ja veden hankinnassa. Lähtökohtaisesti laitoksella ei tulisi hyödyntämään tuotettua biokaasua/biometaania laitoksen omiin energiantarpeisiin.

3.2.13 Aumavarastointi, peltobiomassa

Auma-alueen, jossa peltobiomassoja säilytetään, hulevedet kerätään huleveden käsittelyyn, johon kuuluvat hiekan- ja öljynerottimet sekä maahan upotettu varastointisäiliö. Esikäsitelty hulevesi johdetaan varastosäiliöstä painovoimaisesti joko kunnalliseen hulevesijärjestelmään tai hallitusti lähiojiin. YVA-selostusvaiheeseen laaditaan hankkeen alustava hulevesisuunnitelma. Laitosalueen puhtaiden alueiden sadevesien käsittely tarkentuu niin ikään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen suunnitelmien edetessä selvitetään myös mahdollisuutta käyttää tehdasalueen esikäsiteltyjä hulevesiä ja/tai sadevesiä lisävetenä prosessissa tarpeen mukaan.

3.2.14 Vesien käsittely

Laitoksessa syntyy erityyppisiä jätevesiä muun muassa laitteistojen pesusta, sosiaalityöskentelystä sekä laitoksen prosessista. Sosiaalityöskentelystä syntyvät jätevedet (harmaat vedet) johdetaan viemäriin. Mahdollisesti prosessissa syntyvät jätevedet puhdistetaan (esimerkiksi kiintoaineen erotus ja suodatus) sekä niiden laatua seurataan ja johdetaan jätevesiviemäriin. Mädejakeiden jalostuksessa (optio) syntyvien lauhdevesien osalta tarkastellaan sopivia käsittelymenetelmiä, jotka tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa. Puhdistuksessa syntyvät rejektivedet johdetaan takaisin laitoksen prosessiin. Tarkemmat tiedot prosessissa syntyvistä vesistä esitetään YVA-selostusvaiheessa.

Jätevesien määrät ja vesien kuormitus (muun muassa typpikuorma) tarkentuvat suunnittelun edetessä. Vasta silloin tiedetään mahdollisuudet ja rajoitteet vesien viemäriin laskemiselle.

Laitoksessa käytetään vettä jätteiden vastaanottotilojen ja ajoneuvojen renkaiden pesuihin, tarvittaessa polymeerin valmistukseen sekä saniteettivetenä. Lisäksi vettä voidaan tarvita mädätyksen syöttösakeuden säätämiseen. Haastavan linjan nestejakeessa käytettävä vesi kierrätetään takaisin prosessiin soveltuvilta osin ja loput ohjataan jätevedenpuhdistamolle.

Prosessissa pyritään optimoimaan järjestelmän sisäinen vesikierto. Prosessissa kierrätettäviä vesiä suodatetaan häiriöttömän toiminnan mahdollistamiseksi. Laitoksella syntyy rejektivesiä ja saniteettivesiä. Mädätteen prosessoinnissa syntyvän rejektiveden laatua tarkkaillaan osana prosessin hallintaa. Prosessitiloissa syntyviä jätevesiä tarkkaillaan osana käsiteltäväksi johdettavia vesiä. Kaikki jätevesierät johdetaan hallitusti kierrätykseen tai johdettavaksi puhdistamolle.

3.3 Loppu- ja sivutuotteet

Anaerobisen käsittelyn tuloksena syntyy biokaasua, jossa on noin 50–60 % metaania ja 40–50 % hiilidioksidia. Tuotetulle biokaasulle on kaasuvarasto, jossa biokaasua voidaan varastoida ennen käsittelyä. Taulukko 5 on esitetty biokaasun tuotannossa syntyvät loppu- ja sivutuotteet sekä niiden käsittelyyn liittyvät hyödyntämisvaihtoehdot ja optiomahdollisuudet.

Syntynyt biokaasu hyödynnetään jalostamalla se biometaaniksi, joka edelleen nesteytetään nestemäiseksi biometaaniksi, joka myydään loppukäyttäjille. Biokaasun jalostuksen yhteydessä siitä poistetaan hiilidioksidi, joka hyödynnetään vihreän betonin tuotannossa tai nesteytetään ja kuljetetaan hyödynnettäväksi muualla.

Taulukko 5. Biokaasun tuotannon loppu- ja sivutuotteet ja niiden hyödyntämisvaihtoehdot

Loppu- ja sivutuote	Hyödyntäminen
Biokaasu	Jalostetaan ja nesteytetään nestemäiseksi biometaaniksi.
Hiilidioksidi	Hyödynnetään vihreän betonin tuotannossa tai nesteytetään ja kuljetetaan hyödynnettäväksi muualla.
Raakamädäte	Ohjataan mekaaninen vedenerotukseen, joka erottaa siitä nestemäisen ja kiinteän osan.
Nestemäinen jae mekaanisesta vedenerotuksesta	Maaseutuyrittäjille, mahdollisesti lisäksi myyntiin.
Kuivajae mekaanisesta vedenerotuksesta	Voidaan käyttää lannoitteena sellaisenaan. Maaseutuyrittäjille, mahdollisesti lisäksi myyntiin.

3.4 Kemikaalit

Alla on esitettyä alustavat tiedot laitoksella käytettävistä kemikaaleista. Käytettävät kemikaalit käydään läpi tarkemmin YVA-selostusvaiheessa, jossa arvioidaan lisäksi niiden käyttö- ja säilytysmäärät alueella. Kemikaalit laimennetaan käyttöliuoksiksi paikan päällä ja ne varastoidaan asianmukaisesti palo- ja pelastusviranomaisten hyväksymällä tavalla. Laitoksen valvontaviranomainen kemikaalien osalta on TUKES. Tarvittaessa huolehditaan REACH-rekisteröinnistä.

Biokaasun tuotannossa yleisesti käytettyjä kemikaaleja ovat rikkihappo sekä rautapohjaiset yhdisteet, esimerkiksi ferrokloridi. Rautapohjaisia yhdisteitä voidaan käyttää rikkivetyjen hallintaan mädätysreaktoreissa. Rikkihappoa (H_2SO_4) käytetään pääasiassa nestemäisen mädätejakeen varastoinnissa sekä hajukaasujen käsittelyssä. Hajukaasujen käsittelyssä on alustavasti suunniteltu käytettävän pesuria ja suodatusta, jossa tarvitaan rikkihappoa tai natriumhydroksidia (NaOH) sekä aktiivihiiltä.

Nesteenerotuksessa käytetään mahdollisesti polymeeria tehostamaan kiintoaineksen erotusta mädätejäänöksestä. Biokaasun jalostukseen on tässä vaiheessa hanketta arvioitu kahta erilaista teknologiaa, aminopesua ja membraanisuodatusta. Näistä aminopesussa tarvitaan dime-tyyliamiiniliuosta, johon hiilidioksidi sitoutuu biokaasun jalostuksessa. Muita laitoksella käytettäviä kemikaaleja ovat muun muassa erilaiset pesu- ja desinfiointiaineet, jäätymisenestoaineet ja mahdollinen vaahdonestoaineen käyttö vedenerotuksessa.

Tarkemmat tiedot käytettävistä kemikaaleista täydentyvät myöhemmässä vaiheessa.

3.5 Veden hankinta

Laitos on suunniteltu liitettävän teollisuusalueen kunnalliseen vesijohtoverkkoon. Laitosalueen hule- sekä jätevedet kierrätetään mahdollisuuksien mukaan takaisin prosessiin.

3.6 Piha-alueet

Laitoksen piha-alueet toteutetaan siten, että ne alueet, joilla kuljetetaan raaka-aineita, loppu- tuotteita tai kemikaaleja, asfaltoidaan ja viemäroidään. Asfaltoinnin avulla estetään kemikaalien ja muiden aineiden joutuminen maaperään ja valumavesiin tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon takia niitä voi valua maahan. Asfaltoidulta alueelta aines voidaan poistaa ja palauttaa käsittelyprosessiin laitoksen kaluston avulla. Kemikaalien varastoinnissa käytetään asianmukaisia säiliöitä.

3.7 Hulevedet ja jätevedet

Auma-alueen, jossa peltobiomassoja säilytetään, hulevedet kerätään huleveden käsittelyyn, johon kuuluvat hiekan- ja öljynerottimet sekä maahan upotettu varastointisäiliö. Esikäsitelty hulevesi johdetaan varastosäiliöstä painovoimaisesti joko kunnalliseen hulevesijärjestelmään tai hallitusti lähiojiin. YVA-selostusvaiheeseen laaditaan hankkeen alustava hulevesisuunnitelma. Laitosalueen puhtaiden alueiden sadevesien käsittely tarkentuu niin ikään YVA-selostusvaiheessa. Hankkeen suunnitelmien edetessä selvitetään myös mahdollisuutta käyttää tehdasalueen esikäsiteltyjä hulevesiä ja/tai sadevesiä lisävetenä prosessissa tarpeen mukaan.

Laitoksessa syntyy erityyppisiä jätevesiä muun muassa laitteistojen pesusta, sosiaalityökalujen käytöstä sekä laitoksen prosessista. Sosiaalityökalujen käytöstä syntyvät jätevedet (harmaat vedet) johdetaan viemäriin. Mahdollisesti prosessissa syntyvät jätevedet puhdistetaan (esimerkiksi kiintoaineksen erotus ja suodatus) sekä niiden laatua seurataan ja johdetaan jätevesiviemäriin. Mädätejakeiden jalostuksessa (optio) syntyvien lauhdevesien osalta tarkastellaan sopivia

käsittelymenetelmiä, jotka tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa. Puhdistuksessa syntyvät rejektivedet johdetaan takaisin laitoksen prosessiin. Tarkemmat tiedot prosessissa syntyvistä vesiä esitetään YVA-selostusvaiheessa.

Jätevesien määrät ja vesien kuormitus (muun muassa typpikuorma) tarkentuvat suunnittelun edetessä. Vasta silloin tiedetään mahdollisuudet ja rajoitteet vesien viemäriin laskemiselle.

Laitoksessa käytetään vettä jätteiden vastaanottotilojen ja ajoneuvojen renkaiden pesuihin, tarvittaessa polymeerin valmistukseen sekä saniteettivetenä. Lisäksi vettä voidaan tarvita mädätyksen syöttöakeuden säätämiseen. Haastavan linjan nestejakeessa käytettävä vesi kierrätetään takaisin prosessiin soveltuvilta osin ja loput ohjataan jätevedenpuhdistamolle.

Prosessissa pyritään optimoimaan järjestelmän sisäinen vesikierto. Prosessissa kierrätettäviä vesiä suodatetaan häiriöttömän toiminnan mahdollistamiseksi. Laitoksella syntyy rejektivesiä ja saniteettivesiä. Mädätteen prosessoinnissa syntyvän rejektiveden laatua tarkkaillaan osana prosessin hallintaa. Prosessitiloissa syntyviä jätevesiä tarkkaillaan osana käsiteltäväksi johdettavia vesiä. Kaikki jätevesierät johdetaan hallitusti kierrätykseen tai johdettavaksi puhdistamolle.

3.8 Liikenne

Laitoksen pääasiallinen liikenne muodostuu materiaalikuljetuksista, kun laitokselle kuljetetaan biomateriaaleja käsittelyyn ja kun laitokselta kuljetetaan lopputuotteita hyödynnettäväksi. Ajoittain, esimerkiksi peltobiomassojen toimitusten aikana raaka-ainekuljetuksia on hetkellisesti enemmän. Mädäte pyritään palauttamaan raaka-ainekuljetusten paluukuormina, jolloin vältetään tyhjänä ajoa sekä vähennetään kokonaisliikennemääriä. Liikennemäärät ovat vahvasti riippuvaisia laitoksen syötemääristä sekä syöte- ja mädätelogistiikan operointimallista, ja tarkentuvat suunnittelun edetessä. Laitokselle tulee liikennettä myös kemikaalikuljetuksista sekä laitoksen tukitoimintoihin liittyvistä asioista. Lisäksi laitokselle suuntautuu henkilöautoliikennettä lähinnä työmatkaliikenteen muodossa.

3.9 Pöly

Laitoksella toiminta tapahtuu suljetuissa tiloissa ja tuotannossa syntyvät jakeet ovat märkiä, eivätkä näin ollen aiheuta pölyämistä ympäristöön. Kuivatun mädätysjännöksen varastointi tapahtuu ulkotilassa kattamattomalla kentällä. Varastoitava materiaali on kosteaa ja varastointiaika lyhyt. Laitoksen piha-alueet on asfaltoitu, mikä vähentää ulkona tapahtuvaa, lähinnä liikenteestä johtuvaa pölyämistä. Biokaasulaitoksesta ei synny arvion mukaan tuotannon aikaista pölyämistä.

3.10 Melu

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittävää määrää melua, sillä äänekkäät laitteet kuten puhaltimet suojataan tarvittavilla toimenpiteillä. Toiminta suunnitellaan siten, etteivät ohjearvot ulko- ja sisätilojen äänitasosta ylity.

3.11 Energia

Biokaasulaitoksen lämmitys toteutetaan pääsääntöisesti ulkopuolisella lämmityksellä (tarkoitus hyödyntää kunnallista kaukolämpöä), toissijaisesti olemassa olevan pilottilaitoksen CHP:lla tuotettavan lämmön avulla. Laitokselle voidaan mahdollisesti sijoittaa lämmönlähteeksi hakekattila tai sähkökattila. Lämmitysratkaisu tarkentuu myöhemmässä vaiheessa. Laitos liitetään olemassa olevaan sähköverkkoon. Laitoksen energiankulutusta seurataan prosessin eri osissa. Laitos hyödyntää jo olemassa olevaa kunnallistekniikkaa sähkön ja veden hankinnassa. Lähtökohtaisesti laitoksella tuotettava biokaasu/biometaani on tarkoitus myydä eteenpäin eikä käyttää laitoksella sisäisesti sähkön tai lämmön tuotannossa. Energian käyttöön liittyvät ratkaisut tarkentuvat hankkeen myöhemmässä vaiheessa ja tällöin varmistuu myös, tullaanko tuotettua biokaasu/biometaania hyödyntämään myös osittain laitoksen omiin tarpeisiin.

Merkittävimmät lämpöä kuluttavat prosessit ovat biokaasulaitoksella syötteiden esilämmitys, mädätysreaktoreiden lämmitys ja mädätteen hygienisointi sekä mahdolliset jatkojalostusteknologiat. Sähköä biokaasulaitoksella kuluttavat muun muassa kuljettimet, sekoittimet ja pumput sekä mädätteen jalostuksessa käytettävä mekaaninen vedenerotuslaitteisto.

3.12 Jätteet ja jätehuolto

3.12.1 Rakentamisen aikana syntyvät jätteet

Laitoksen rakentamisen aikana syntyy paljon jätettä. Rakentamisen aikaisten jätteiden lajittelu syntypaikalla lisää viihtyisyyttä, vähentää vaaratilanteita sekä parantaa työturvallisuutta. Rakentamisen aikaisen jätteiden käsittelyn työmaajärjestelyissä on huomioitava materiaalien pakkauksien purku, jätteiden keräily sekä siirrot työkohteista, jätteiden lajittelu keräilyastioihin ja varastointi työmaalla ennen kuljetusta. Jätteet poistetaan työmaalta sitä mukaan kuin jätettä syntyy. Työvaiheittain syntyvät jätteet ja jätelajit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Työvaiheittain syntyvät jätteet ja jätelajit

Vaihe	Jätelaji
Perustus, maa- ja pohjarakenteet	kiviaines, betoni, styrox, pakkausmuovi, solumuovi, laastisäkit
Runko	betoni, metalli, muovi, eristeet, huopa
Katto	puu, metalli, muovi eristeet
Lattiat	puu, betoni, kivipohjainen massa
Laitteiston asennus	pakkausmuovijäte, kuormalavat, pahvi, eristeet
LVI	kaapeli, putket, pahvi, pakkausmateriaalit

Rakentamisen aikaisista jätteistä erikseen lajitellaan, puu, betoni- ja tiilijäte, metallit, muovit, pahvit sekä lajittelematon rakennussekajäte.

3.12.2 Toiminnan aikana syntyvät jätteet.

Laitosalueella arvioidaan muodostuvan erilaisia jätelajeita Taulukko 7 mukaisesti. Kierrätysasteet perustuvat EU:n asettamiin vähimmäistavoitteisiin vuodelle 2025⁶

Taulukko 7. Toiminnasta syntyviä jätelajeita

Jätelaji	Toimitus
Muovipakkaukset	Hyödyntäminen materiaalina, kierrätysaste 50 %.
Paperi ja pahvi/kartonki	Hyödyntäminen materiaalina, kierrätysaste 75 %
Rautametallit	Hyödyntäminen materiaalina, kierrätysaste 70 %
Alumiini	Hyödyntäminen materiaalina, kierrätysaste 70 %
Biojäte	Tarkoitus hyödyntää laitoksen omassa biokaasun tuotannossa
Sekajäte	Poltto
Öljyiset jätteet	Vaarallisten aineiden käsittely
Aktiivihiilimassa	Hyödyntäminen materiaalina tai loppusijoitus

Laitoksen toimisto- ja sosiaalityötiloissa muodostuu sekalaista yhdyskuntajätettä, joka lajitellaan ja toimitetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan. Käyttökelvottomat koneet ja laitteet toimitetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan.

Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa voi syntyä myös muita jätteitä, joiden syntyminen ja määrät sekä käsittely arvioidaan YVA selostuksessa erikseen. Hankkeen toiminnan suunnittelussa huomioidaan yleinen velvollisuus noudattaa jätelain (646/2011) 8 §:n mukaista etusijajärjestystä.

3.13 Mikrobit

Biokaasulaitoksella käsitellään kasvi- ja eläinperäisiä materiaaleja useista eri kohteista. Materiaalit voivat sisältää erityyppisiä tauteja aiheuttavia mikrobeja kuten bakteereita. Valmistuvia lopputuotteita käytetään maanparannus- ja lannoitevalmisteina, jolloin vaarana on patogeenien leviäminen, ellei lietettä hygienisoida. Sivutuoteasetuksessa määritetään tarkat kriteerit, joilla ehkäistään lannoitetuotteita valmistavan laitoksen haitallisten mikrobien leviäminen.

Laitokselle laaditaan sivutuoteasetuksessa edellytetty omavalvontasuunnitelma, jonka perusteella laitoksella toteutetaan hygieniavalvontaa. Omavalvontasuunnitelma hyväksytään Ruokaviraston toimesta laitoshyväksynnän yhteydessä. Omavalvontasuunnitelma sisältää myös laitoksen puhdistusohjelman sekä haittaeläinten torjuntasuunnitelman.

⁶ ELY-keskus. (2025). Pakkausjätetilastot. Haettu 26.3.2025 osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/kierr%C3%A4tystavoitteet-ja-tulokset-pakkaukset>

3.14 Haittaeläimet

Käsiteltäessä orgaanisia jätejakeita voi toiminta houkutella laitoksen alueelle haittaeläimiä, kuten jätteitä syöviä lintuja tai jyrsijöitä. Tyypillisesti tämä ei ole ollut ongelma, kun jätteiden käsittely tapahtuu suljetussa ympäristössä, johon haittaeläimillä ei ole pääsyä. Mahdollisia haittaeläimiä torjutaan ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Laitokselle laaditaan haittaeläinten torjuntaohjelma omavalvontasuunnitelman yhteydessä.

3.15 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet

Rakennettavan biokaasulaitoksen on laskettu olevan toiminnassa noin 30–50 vuotta. Tässä ajassa toteutetaan normaaleja huoltotoimenpiteitä ja laitteiston vaihteittainen uusiminen. Toiminta päätetään yleensä laitteiden purkamisella, laitosalueen tyhjentämisellä sekä rakenteiden purkamisella. Näistä ei synny normaalista purkutyöstä poikkeavia vaikutuksia.

3.16 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Esiselvitysten ja alustavan suunnittelun pohjalta hanke alkaa YVA-menettelyllä (Taulukko 3). Menettelyn aikana hankesuunnitelmaa tarkennetaan teknisten ratkaisujen osalta. YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen alkuvuodesta 2026. YVA-menettelyn aikana, kun ympäristövaikutusten arvioinnista on saatu riittävä tieto tarkentavien suunnitelmien pohjaksi, voidaan aloittaa myös hankkeen ympäristölupahakemuksen valmistelu. Ympäristölupahakemus voidaan kuuluttaa samassa yhteydessä YVA-selostuksen kanssa, mutta YVA-lain 13 § perusteella viranomainen ei saa myöntää lupaa tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä, ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon. Hankkeen toteutuksen aikataulu tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen.

YVA-menettely pyritään toteuttamaan niin, että tässä vaiheessa suunnitteilla olevien teknologiavaihtoehtojen ympäristövaikutukset tunnetaan ja ympäristölupaprosessissa mahdollisesti esille tuleviin hankkeen ympäristövaikutuksiin koskeviin kysymyksiin saadaan vastaus YVA-selostuksesta.

4 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

4.1 Valtakunnallinen merkitys

Valtioneuvoston vuonna 2022 julkaiseman *Suomen biotalousstrategian* mukaisesti biojalostamoiden taloudellista tuotosta tulee tulevaisuudessa kasvattaa entistä enemmän, tuotantomäärien lisäksi, valmistamalla yhä korkeamman lisäarvon tuotteita. Tavoitteena ovat yhä resurssitehokkaammat ja kiertotalouden parhaiden periaatteiden mukaiset tuotantoprosessit, joissa bioraaka-aineita käytetään yhä monipuolisemmin hyväksi.⁷ Yksi osa biotalousstrategiaa on myös erillinen biokaasuohjelma, jonka loppuraportti ilmestyi vuonna 2020.⁸ Biokaasuohjelman tavoitteena on saada biokaasun tuotantopotentiaali käyttöön Suomessa. Toteutettava hanke vastaa raportissa kuvattuihin tavoitteisiin, kuten biokaasun tuotannon lisäämiseen, biokaasutoiminnan aiheuttamaan elinvoimaisuuden lisäämiseen sekä ilmastotavoitteisiin pääsyyn. Hallitusohjelmassa tavoitteena on edistää biokaasutuotannon kehittämistä ja biokaasun monipuolista käyttöä.⁹ Hallitusohjelmassa pyritään myös lisäämään biokaasun liikennekäyttöä etenkin raskaan liikenteen osalta.

Biokaasu on keskeisessä osassa valtakunnallisia energiastrategioita. Biokaasu nähdään yhtenä keinona saavuttaa Suomen tavoitteet energiaomavaraisuudessa ja uusiutuvan energian käytössä.¹⁰ Biokaasu on merkittävässä roolissa useimmissa Suomen nykyisistä energiastrategioista ja sitä pidetään yhtenä lupaavimmista teknologioista hajautetun uusiutuvan energian tuotannolle.¹¹ Vaikka biokaasupotentiaali ei raaka-aineiden rajallisuuden vuoksi riitäkään merkittävän osan energiantuotannosta kattamiseen, biokaasulla on kokoaan suurempi rooli johtuen muista energiantuotantomuodoista. Biokaasuvoimalat nähdään uusiutuvan energian strategioissa keskeisenä osana uusiutuvan energian tuotantopalettia, koska ne kykenevät varastoimaan energiaa helposti ja kustannustehokkaasti toimien säätövoimana vaihteleville tuuli- ja

⁷ Valtioneuvosto. (2022). Suomen biotalousstrategia - Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3. Haettu 4.3.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN_2022_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y

⁸ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2020). Biokaasuohjelmaa valmisteleval työryhmän loppuraportti. Haettu 4.3.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162032/TEM_2020_3_Biokaasuohjelmaa%20valmisteleval%20tyoryhman%20loppur%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁹ Valtioneuvosto. (2023). Vahva ja välittävä Suomi - Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:58. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165042/Paaministeri-Petteri-Orpon-hallituksen-ohjelma-20062023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¹⁰ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2017). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Haettu 4.3.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¹¹ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2016). 100-prosenttisesti uusiutuviin energianlähteisiin perustuva energiajärjestelmä: Kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan liittyvä tarkastelu. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://tem.fi/documents/1410877/3570111/100+prosenttia+uusiutuvaa+tarkastelu.pdf/8e4ee341-77c5-4447-b6ce-1f2686a3daec/100+prosenttia+uusiutuvaa+tarkastelu.pdf.pdf>

aurinkovoimille.¹² Kirjallisuudessa on myös katsottu, että suuremman ja teollisen mittakaavan biokaasulaitokset täyttävät useita näitä tavoitteita kustannustehokkaasti ja ovat linjassa valtion energia- ja ympäristötavoitteiden kanssa.¹³ YVA-menettelyn kohteena olevan biokaasulaitoksen toteuttaminen edistäisi näiden tavoitteiden saavuttamista.

Suomessa yksi keskeisiä, liikenteeseen liittyviä työkaluja EU:n ja kansallisten ilmastotavoitteiden täyttämiseksi on liikennepolttoaineiden jakeluvelvoite. Jakeluvelvoite määrää, että liikennepolttoaineiden jakelijoiden vuosittain kulutukseen toimittamasta liikennepolttoaineesta tietyn osuuden tulee olla uusiutuvia polttoaineita. Biokaasu lisättiin jakeluvelvoitteen piiriin siirtymäsäännösten mukaisesti vuoden 2022 alussa ja uusiutuvalla energialla tuotetut synteettiset polttoaineet vuoden 2023 alussa.¹⁴ Jakeluvelvoite on vuonna 2025 16,5 prosenttia ja vuonna 2026 19,5 prosenttia.¹⁵ Jakeluvelvoitteeseen liittyy myös lisävelvoite, joka on täytettävä tietyistä raaka-aineista tuotetuilla tai valmistetuilla biopolttoaineilla tai biokaasulla tai muuta kuin biologista alkuperää olevilla uusiutuvilla polttoaineilla. Lisävelvoite on vuonna 2025 3,0 prosenttiyksikköä ja vuonna 2026 4,0 prosenttiyksikköä. Hankkeessa käytettävät raaka-aineet kuuluvat niihin raaka-aineisiin, joista tuotetut tai valmistetut biopolttoaineet ja biokaasu lasketaan lisävelvoitteeseen.

Hanke edistää myös EU-tason tavoitteiden saavuttamista. EU:n 55-valmiuspakettiin on kirjattu fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen ja siirtyminen uusiutuvista lähteistä peräisin olevaan energiaan. Valmiuspaketissa on huomioitu uusiutuvien kaasujen tuotannon ja käytön osalta biometaanin ja biokaasun.¹⁶

4.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää maakunta-, yleis- ja asemakaavojen ohella. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet luovat edellytyksiä hyvälle elinympäristölle ja edistävät ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehityksestä.¹⁷ Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,

¹² Pöyry Management Consulting Oy. (2017). Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon potentiaali, kannattavuus ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. Valtioneuvosto. Haettu 4.3.2025 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80901/Hajautetun%20uusiutuvan%20energiantuotannon%20potentiaali.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¹³ Paukku, Eelis (2020). Maatalouden biokaasuvoimaloiden sääntely—markkinahäiriöistä potentiaalihin hyödyntämiseen. Ympäristöjuridiikka 1/2020 s. 68–97. Haettu 4.3.2025

¹⁴ Työ- ja elinkeinoministeriö. (2022). Liikennepolttoaineen alempi jakeluvelvoite jatkuu vuonna 2023. Haettu 4.3.2025 <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/liikennepolttoaineen-alempi-jakeluvelvoite-jatkuu-vuonna-2023>

¹⁵ Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta (841/2024). Finlex. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadosko-koelma/2024/841>

¹⁶ Eurooppaneuvosto. (2023). Infografiikka – 55-valmiuspaketti: fossiilisesta kaasusta uusiutuviin ja vähähiilisiin kaasuihin. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/fit-for-55-hydrogen-and-decarbonised-gas-market-package-explained/>

¹⁷ Valtioneuvosto. (2017). Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,
- toimia kaavoituksen ennakoivan ja vuorovaikutteisen viranomaistyön välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä sekä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa.¹⁸

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen teemaan:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto¹⁹

Hanke vastaa ensimmäisen teeman tavoitteisiin eri alueiden elinvoiman tukemisesta ja vahvuuksien hyödyntämisestä sekä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämisestä. Kolmannessa teemassa mainitaan tavoitteina melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäiseminen sekä onnettomuusriskien hallinta. Nämä tavoitteet huomioidaan hankkeen toteutuksessa. Neljännen teeman osalta hanke tukee luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä edistämällä bio- ja kiertotaloutta. Myös teeman muut tavoitteet valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien sekä muiden merkittävien alueiden säilymisestä huomioidaan hankkeen toteutuksessa. Hanke vastaa viidenteen teemaan lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja käyttöä.

4.2 Maakunnan ja kuntatason merkitys

Kansalliseen biotalousstrategiaan liittyvässä Kainuun alueellisessa toimeenpanosuunnitelmassa biokaasun tuotannon kehittäminen mainitaan toimenpiteenä, joka kehittää alueen biotaloutta. Suunnitelmassa on tunnistettu alueen tämänhetkisenä heikkoutena uusiutuvan energian tuotannon yksipuolisuus, johon yhtenä ratkaisuna on mainittu biokaasuinvestoinnit.²⁰ Hanke vastaa hyvin suunnitelmassa mainittuihin tavoitteisiin.

Kainuun liiton vuonna 2021 julkaisema Kainuu-ohjelma sisältää maakuntasuunnitelman vuoteen 2040 ja maakuntaohjelman vuosille 2022–2025. Maakuntasuunnitelmassa vihreän siirtymän todetaan tarjoavan Kainuulle valtavia taloudellisia mahdollisuuksia. Vuoteen 2040 ulottuvina tavoitteina on kasvattaa Kainuun painoarvoa merkittävänä uusiutuvan energian tuottajana. Maakuntaohjelmassa biotalous on yksi elinkeinojen kehittämisen kärkitoimialoista. Biotalouden osalta yleistavoitteena on mainittu tuotannon määrän ja sekä tuotteiden ja

¹⁸ Ympäristöministeriö. (2024). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Haettu 24.2.2025 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueiden-kayttotavoitteet>

¹⁹ Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. (2017). Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf

²⁰ Kainuun liitto. (2023). Kansallisen biotalousstrategian Kainuun alueellinen toimeenpanosuunnitelma 2022–2035. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/06/Kansallisen-biotalousstrategian-Kainuun-alueellinen-toimeenpanosuunnitelma-2022-2035.pdf>

palveluiden jalostusasteen nousu, työn tuottavuuden paraneminen, viennin kasvu ja lisäinvestointien saaminen Kainuuseen.²¹ Kainuun liitossa on valmisteilla maakuntaohjelma vuosille 2026–2029.

Kainuun älykkään erikoistumisen strategian teemoissa biotalous on mainittu kehittämisen kohdetoimialana tutkimuksen lisäämisessä ja innovaatioiden edistämässä sekä erikoistumispohjan vahvistamisessa ja monipuolistamisessa. Kolmas strategiassa mainittu hankkeeseen soveltuva teema on Green deal ja vihreä siirtymä. Teeman ensisijaisina toimina on mainittu esimerkiksi puhtaan, kohtuuhintaisen ja turvallisen energian tuotanto ja käyttö sekä kiertotalouden ja ympäristöllisesti kestävä tuotannon lisääminen teollisuudessa.²²

Kainuun ELY-keskuksen tulostavoiteasiakirjassa 2025 yksi strategisista painopisteistä on kestävä ja puhtaan siirtymän toteuttaminen. Puhtaan siirtymän tulostavoitetta pyritään saavuttamaan kasvattamalla puhtaan siirtymän investointien määrää, edistämään hankkeita ennakoilisuuden ja viranomaisyhteistyön kautta. Hanke edistää puhtaan siirtymän tulostavoitteen toteutumista. Esimerkiksi vuoden 2027 vuoden tavoitteeksi on mainittu, että Kainuu on alkanut tuottaa puhtaan siirtymän investointien tuloksena uusiutuvaa energiaa ja kriittisiä raaka-aineita maakuntarajojen ulkopuolelle hyödyntäen kattavasti paikallisia uusiutuvia energiavaroja ja uusioraaka-aineita. Hanke vastaa myös hiilinegatiivisuuden sekä kiertotalouden vauhdittamisen tulostavoitteisiin.²³ Hanke niin ikään tukee Valtakunnallisen jätesuunnitelman yhtä tavoitteista, joka on biokaasutuotannon lisääminen²⁴. Jätesuunnitelman tavoitteiden edistämiseksi on perustettu Kainuun jätealan yhteistyöryhmä ja laadittu oma Kainuun toimenpideohjelma²⁵.

Maakunnallisen tason lisäksi hanke toteuttaa myös Puolangan kunnan tavoitteita. Puolangan kuntastrategiassa 2022–2025 mainitaan biokaasulaitoksen toiminnan kasvamisen edistäminen esimerkiksi toimitussopimuksin ja toimimalla aktiivisesti, jotta saadaan uusia yrityksiä ja yhteistyökumppaneita bioliiketoimintaan.²⁶ Puolanka kuuluu myös Suomen Hinku-kunnat verkostoon. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta.²⁷

²¹ Kainuun liitto (2021). Kainuu-ohjelma. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/11/Kainuu-ohjelma-web-final.pdf>

²² Kainuun liitto (2020). Kainuun älykkään erikoistumisen strategia 2021–2027. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/09/Alykkaan-erikoistumisen-strategia-julkaisupohjalla.pdf>

²³ Kainuun ELY-keskus (2025). Ohjaavien ministeriöiden ja Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen välinen tulossopimus vuosille 2025–2028. Haettu 18.2.2025 osoitteesta https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/111313/Kainuun+ELY-keskus_tulossopimus_2025_saavutettava.pdf/d777c78f-0e8c-d2a6-e442-207c6ff2502e?t=1738313372463

²⁴ Ympäristöministeriö. (2022). Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriö. Haettu 8.5.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y

²⁵ Turunen, T., Kainuun ELY-keskus. (2025). Sähköpostiviesti 7.5.2025.

²⁶ Puolangan kunta (2022). Kuntastrategian 2022–2025 tiivistelmä. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/wp-content/uploads/Kuntastrategia-2022-2025.pdf>

²⁷ Suomen ympäristökeskus. (2025). Hinku-kunnat. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://www.hiilineutraali-suomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat>

5 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Biokaasulaitoshankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017)²⁸ ja asetuksen (277/2017)²⁹ mukaisesti, sillä laitoksessa käsitellään yli 35 000 t/v jätettä.

Ympäristölupa

Ympäristölupa tarvitaan ympäristönsuojelulain (527/2014)³⁰ liitteen 1 taulukon 1 kohdan 13 f *Jätteiden ammattimainen tai laitospainainen käsittely sekä jätevesien käsittely* sillä perusteella, että laitoksessa käsitellään anaerobisesti yli 100 tonnia jätettä vuorokaudessa (anaerobinen käsittely ainoa jätteidenkäsittelytoiminta). Tämän vuoksi laitokseen sovelletaan ympäristönsuojelulain 7. luvun määräyksiä. Tämä vaikuttaa lupaprosessiin siten, että laitoksen päästöt on arvioitava parasta käyttökelpoista tekniikkaa käyttäen ja BAT-päätelmät on huomioitava suunnittelussa. Maaperään ja pohjaveteen tehtävän perustilaselvityksen tarve arvioidaan ympäristölupaa hakiessa ja laaditaan tarvittaessa. Laitoksessa ei käsitellä vesipuitteedirektiivissä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23. lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista)³¹ mainittuja prioriteettiaineita.

Ympäristölupaa varten tarvittavia tietoja valmistellaan YVA-menettelyn ohella, mutta ympäristölupapäätöksiä ei voida tehdä ennen kuin lupaviranomainen on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja perustellun päätelmän.

Maankäyttöoikeudet ja sopimukset

Hankealueen maa-alueet omistavat Puolangan kunta, kunnan tytäryhtiö Honkainfra Oy, Puolangan seurakunta sekä yksityiset tahot.

Kaavoitus ja rakentamislupa

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Nykyisen biokaasulaitoksen sisältävä osa hankealueesta sisältyy voimassa olevaan asemakaavaan Kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus 08.05.1998 (Kuva 31). Aluetta koskeva merkintä on yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue, joka on varattu jätevedenpuhdistamoa varten (ET-2). Puolangalla on vireillä Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittainen muutos ja laajennus (Kuva 32), jonka tarkoituksena on muuttaa ja laajentaa kaavaa, jotta mahdollistetaan alueella olevan biokaasulaitoksen tuotannon ja toiminnan laajentaminen ja uudet vastaavantyyppisten

²⁸ Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). (2017). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/252>

²⁹ Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (2017). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/277>

³⁰ Ympäristönsuojelulaki (527/2014). (2014). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/527>

³¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2000/60/EY). (2000). EUR-Lex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

toimintojen aluevaraukset. Alueelle on suunniteltu T/Kem-kaavamerkintää laitosta varten. Kaavan laatiminen on aloitettu Honkainfra Oy:n aloitteesta marraskuussa 2024. Kunnan valtuusto hyväksyi kyseisen esityksen joulukuussa 2024. Voimassa olevaa kaavaa muutetaan lähinnä tieyhteyksien osalta ja kaavoitettavalle alueelle suunnitellaan uusi tieyhteys Pudasjärventieltä. Toiminnalle vaaditaan rakentamislupa Rakentamislain (751/2023)³² perusteella. Rakentamislupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

Teollisuusjätevesisopimus

Teollisuusjätevesiksi luokitellaan kaikki vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavat jätevedet, jotka poikkeavat asumajätevesistä. Jätevesiä viemäriin laskevien teollisuusyritysten on solmittava jätevesiä vastaanottavan laitoksen kanssa teollisuusjätevesisopimus jätevesien johtamisesta ja jäteveden määrään ja laatuun liittyvistä käytännöistä. Jäteveden johtamiselle asetettavat ehdot määritellään tapauskohtaisesti. Hankkeessa kunnalliselle vedenhuoltolaitokselle johdettaisiin suljetun vesikierron takia hyvin vähäisiä määriä vettä, lähinnä pesuvesiä ja harmaita vesiä. Teollisuusjätevesisopimusprosessi on hyvin yksinkertainen prosessi, koska hankkeen jätevedet eivät juuri poikkea asumisjätevesistä.

Kemikaalilain mukainen lupa

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelystä turvallisuudesta (390/2005)³³ ohjaa laitoksen toimintaa kemikaaliturvallisuuden osalta. Kyseisen lain 23 §:n mukaan vaarallisten kemikaalien laajamittainen teollinen käsittely ja varastoinnin harjoittaminen on sallittua vain Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) luvalla. Valtioneuvoston asetuksen vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)³⁴ 4 §:n perusteella laitoksen vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely on alustavan arvion mukaan laajamittaista ja toiminnalle pitää hakea lupa Tukes:lta.

Lannoitevalmistelain mukainen laitoshyväksyntä

Uusi lannoitelaki (711/2022)³⁵ astui voimaan 16.7.2022 ja sitä on sovellettu 1.1.2023 alkaen. Uudessa lannoitelaisissa on luovuttu kokonaan laitoshyväksynnöistä. Lain 14 §:n mukaan toiminta on ilmoituksenvaraista ja toiminnasta on tehtävä ilmoitus Ruokavirastolle ennen toiminnan aloittamista. Toimijoilla on oltava laatujärjestelmä. Lain 7 §:n mukaan lannoitevalmisteen on täytettävä sekä kyseisen lain tai lannoitevalmistesasetuksen liitteen II mukaiset vaatimukset. Vaatimustenmukaisuus varmistetaan toiminnan aikana syöttöaineiden laatua tarkkailemalla ja prosessia säätämällä. Vaatimustenmukaisuutta tarkastellaan aktiivisesti näytteenotolla.

Sisäinen pelastussuunnitelma

Sisäisen pelastussuunnitelman laatimisen velvollisuudesta määrää laki Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005).³⁴ Lain 28 §:n mukaan

³² Rakentamislaki (751/2023). (2023). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751>

³³ Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). (2005). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2005/390>

³⁴ Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015). (2015). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2015/685>

³⁵ Lannoitelaki (711/2022). (2022). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2022/711>

toiminnanharjoittajan tulee laatia sisäinen pelastussuunnitelma, jos kemikaalien ja räjähteiden käsittely on laajamittaista.

ATEX-asiakirjat

Räjähdyssuojausasiakirja (ATEX) laaditaan työpaikan henkilöturvallisuuden parantamiseksi. Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)³⁴ määrää laatimaan räjähdyssuojausasiakirjan, jossa käsitellään räjähdykselpoisten ilmaseosten aiheuttamia vaaratekijöitä ja räjähdyksvaaran aiheuttamia riskejä.

6 Hankealueen nykytila

6.1 Ihmisten elinolot, viihtyisyys ja elinkeinot

Ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja terveyteen vaikuttavat suuresti esimerkiksi ilman laatu ja melu. Maankäytön suunnittelulla on suuri merkitys hyvän elinympäristön toteuttamisessa. Herkiksi kohteiksi mielletään esimerkiksi päiväkodit, leikkipuistot, alakoulut, iäkkäiden asuinpalveluyksiköt ja sairaalat.³⁶ Alla luetelluista kohteista lähimmät on esitetty kootusti luvun Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoon (Kuva 7).

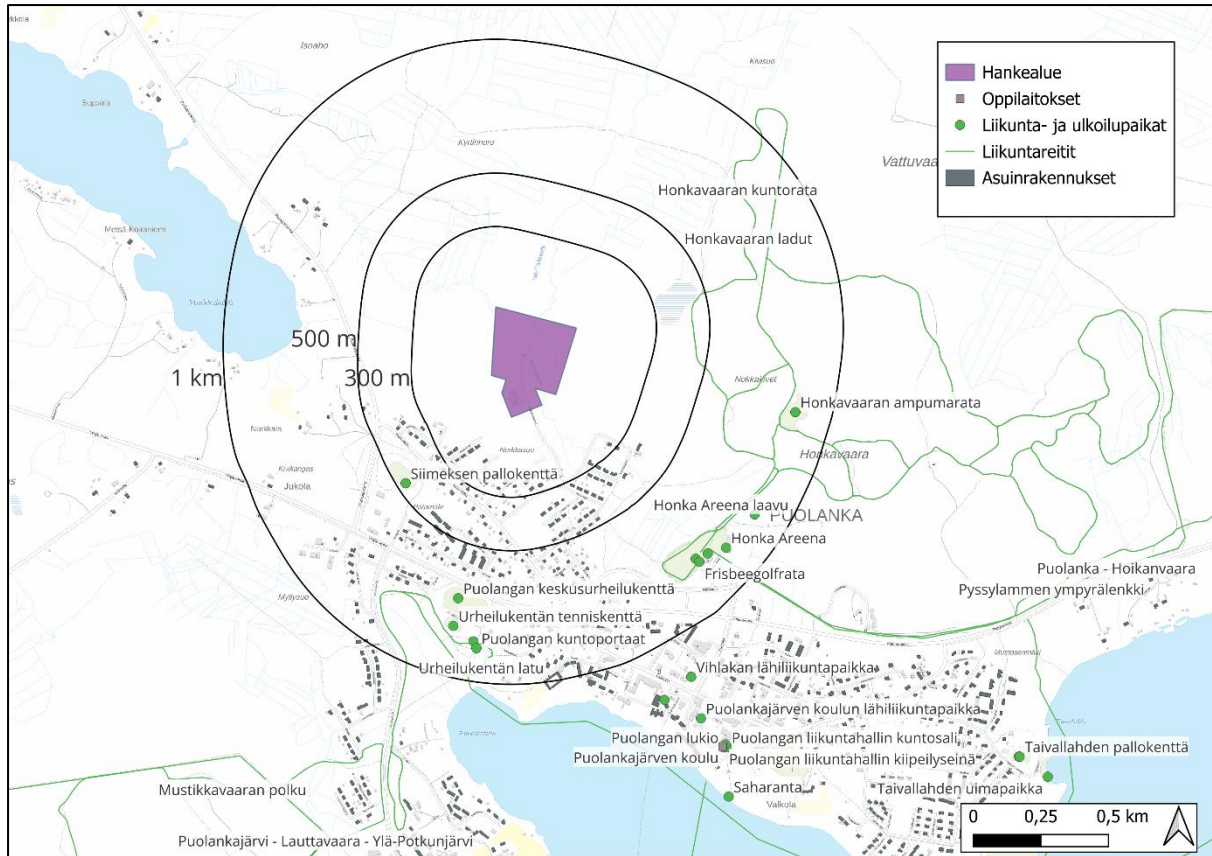
Puolangan kunnassa on yksi päiväkotit. Peruskouluja alueella on yksi, Puolankajärven koulu. Puolankajärven koululla on lähiliikuntapaikka. Puolangalla on myös lukio, joka sijaitsee samassa osoitteessa peruskoulun kanssa. Päiväkotit ja koulut sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Puolangan terveysasema sijaitsee reilun kilometrin päässä hankealueelta. Asumispalveluyksiköjä Puolangalla on kaksi ja ne sijaitsevat terveysaseman läheisyydessä.

Hankealueen länsi- ja kaakkoispuolella alle kilometrin päässä sijaitsee Honkavaaran virkistysalue, jossa on monipuolisesti liikuntapaikkoja. Alueella sijaitsee kuntorata, hiihtoladut, ampu-marata, hiihtokeskus, ampumahiihtoalue, frisbeegolfrata, laavu sekä Honka Areena, joka on katettu jääkiekkokaukalo. Muita hankealueen läheisyydessä sijaitsevia virkistyskohteita ovat Siimeksen pallokenttä ja Puolangan keskusurheilukenttä, johon liittyviä kohteita ovat myös latu, pururata, tenniskenttä, kuntoportaat ja frisbeegolfrata.

Hankealue sijaitsee Puolangan kirkonkylän läheisyydessä ja lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta. Alueen länsipuolella lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Kivarinjärven ranta-alueet ovat myös tiiviisti rakennettuja.

³⁶ Airola, H. & Myllynen, M. (2015). Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskuksen opas 2/2015. Haettu 4.4.2025 osoitteesta: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS_2_2015.pdf?sequence=5



Kuva 7. Hankealueen läheiset herkätkähteet. Kartalla esitetty 300 m, 500 m ja 1 km vyöhykkeet hanke-alueelta. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

Puolangan työvoimasta vuonna 2023 työllisiä oli 638 ja työttömiä 173.⁴⁰ Tilastokeskuksen mukaan Kehys-Kainuun alueen BKT oli vuonna 2021 ja 2022 noin 32 000 euroa per asukas.⁴¹ Puolangan kunnan suurimmat toimialat ovat muut toimialat, metsätalous ja maanrakennus (Kuva 8). Kunnan kolme eniten liikevaihtoa tuottavaa yritystä ovat eläinten kasvatuksen ja energia-palveluiden aloilta, ja kunnassa on paljon myös metsäteollisuutta. Vuonna 2023 Puolangan työllisistä 16 % työskenteli alkutuotannossa, 14 % jalostuksen parissa ja noin 70 prosenttia palvelualalla.

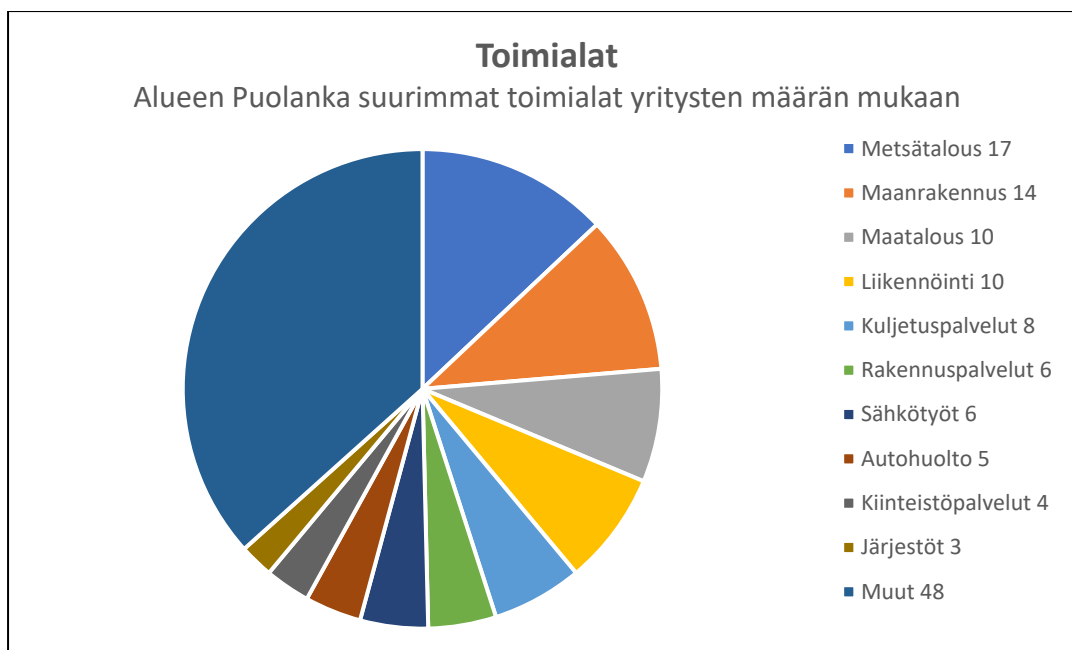
³⁷ Tilastokeskus (2023). Oppilaitokset 2022. Tiedot haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://stat.fi/org/avoin-data/paikkatietoaineistot/oppilaitokset.html>

³⁸ Jyväskylän yliopisto (2025). Lipas-tietokanta. Tiedot haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://lipas.fi/liikuntapaikat>

³⁹ Maanmittauslaitos. Maastotietokanta. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatietoaineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta>.

⁴⁰ Tilastokeskus. (2025). Työssäkäynti. Tilastokeskus. Haettu 10.2.2025 osoitteesta <https://stat.fi/tilasto/tyokay>

⁴¹ Tilastokeskus. (2022). Kansantalouden aluutilinpito. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://stat.fi/tilasto/altp>



Kuva 8. Puolangan kunnan toimialat työpaikojen määrän mukaan, työpaikkojen lukumäärä 10.2.2025 Finderin yrityslistauksen mukaan⁴².

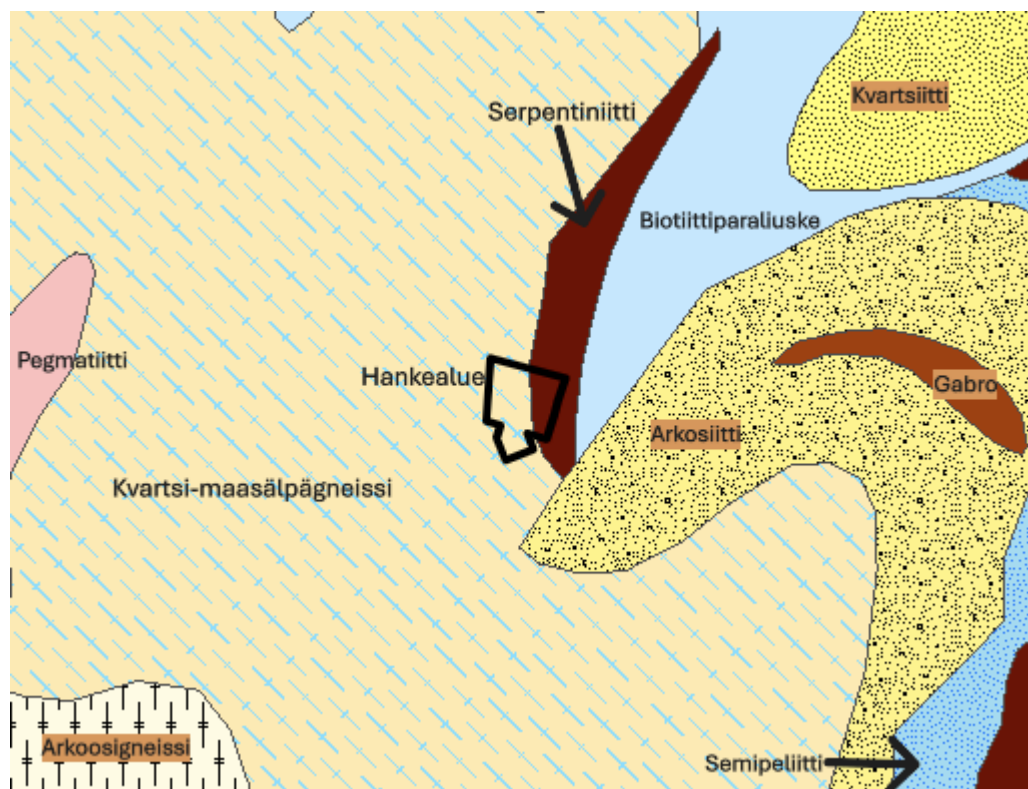
6.2 Maa- ja kallioperä

Puolangan alueen kallioperä on muodostunut tuoreimman arvion mukaan neoarkeisella sekä proterotsooisella ajanjaksolla noin 2800–542 miljoonaa vuotta sitten⁴³. Hankealue sijaitsee Kainuun liuskevyöhykkeen läntisessä osassa Keski-Puolangan ryhmän kolmesta pääyksiköstä vanhimman, Puolankajärven muodostuman alueella⁴⁴. Hankealueen kallioperä on enimmäkseen kvartsi-maasälpägneissisiä ja itäisin osa serpentiniittiä (Kuva 9).

⁴² Finder. (2025). *Puolanka*. Haettu 10.2.2025 osoitteesta: <https://www.finder.fi/kunta/Puolanka>

⁴³ Konttinen, A., Huhma, H., Lahaye, Y. & O'Brien H. (2014). The problem with the age of the Central Puolanka Group keeps fighting us. Teoksessa Lauri, L. S., Heilimo E., Leväniemi, H., Tuusjärvi, M., Lahtinen, R. & Hölttä P. (toim.) *Tutkimusraportti 207* (s. 68–71). Geologian tutkimuskeskus.

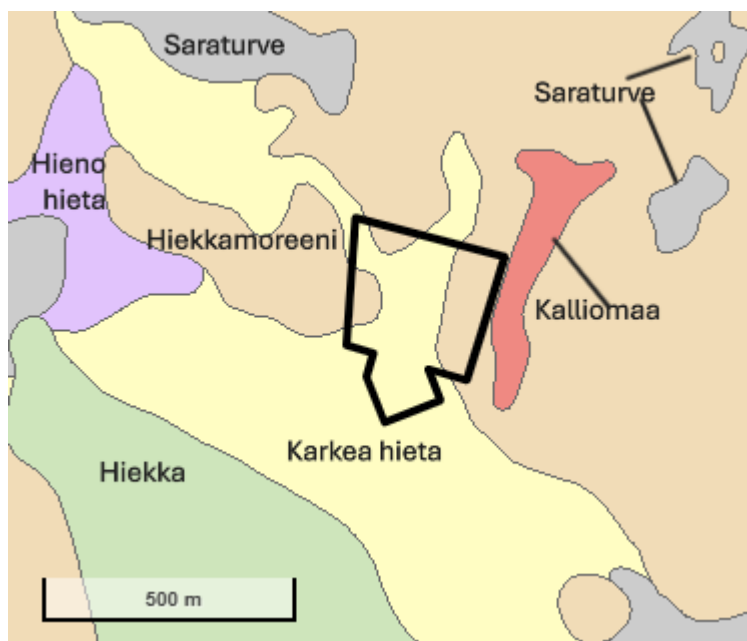
⁴⁴ Laajoki, K. (1986). The Central Puolanka Group – A Precambrian regressive metasedimentary sequence in northern Finland. *Department of Geology, University of Oulu, Finland*.



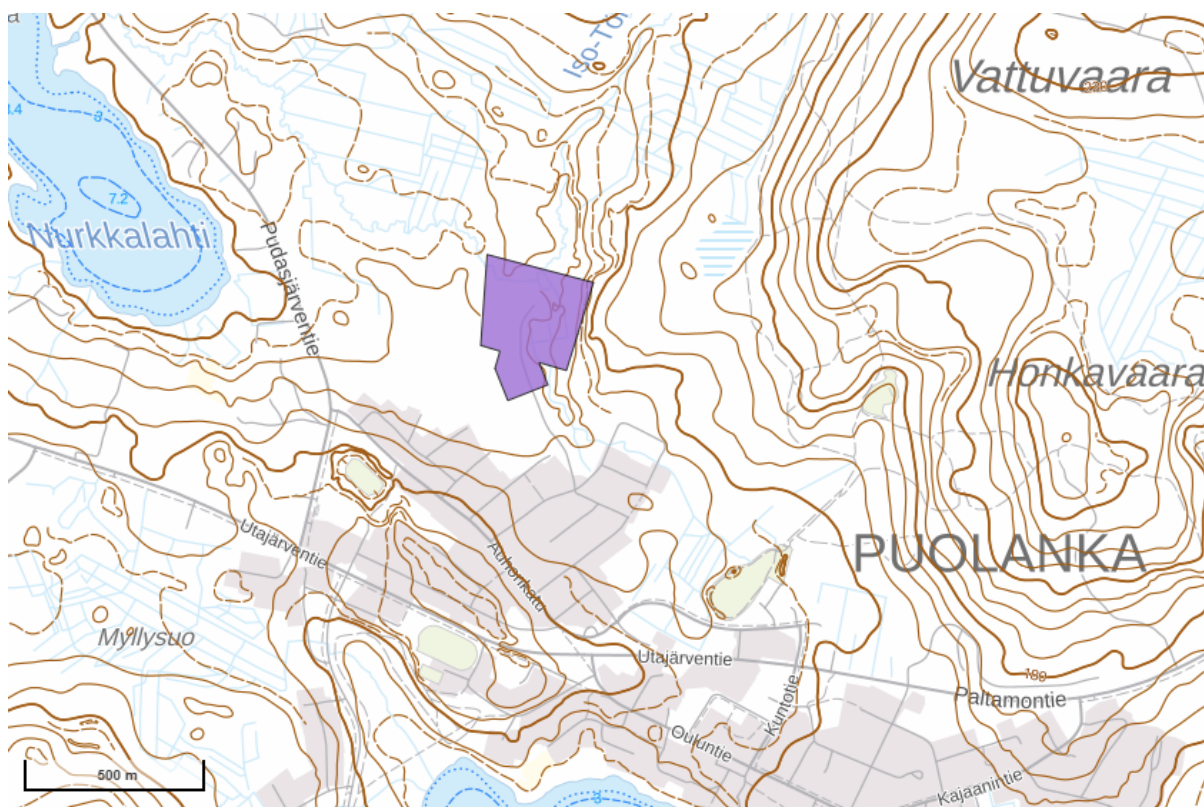
Kuva 9. Puolangan ja hankealueen kallioperä.⁴⁵

Hankealueen pohjamaalajina on pääosin karkea hieta ja hankealueen reunoilla hiekkamoreeni. Hankealue rajautuu kalliomaahan itäreunalla (Kuva 10). Hankealue on topografialtaan pääosin tasaista, noin 140 m merenpinnasta (Kuva 11).

⁴⁵ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna (2025). Kallioperä 1:200 000, Geologinen tutkimuskeskus. Haettu 20.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=8&coord=532437.1980299999_7195500.012490235&mapLayers=801+100+default,831+100+default&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false



Kuva 10. Hanke- ja lähialueen pohjamaalajit.⁴⁶



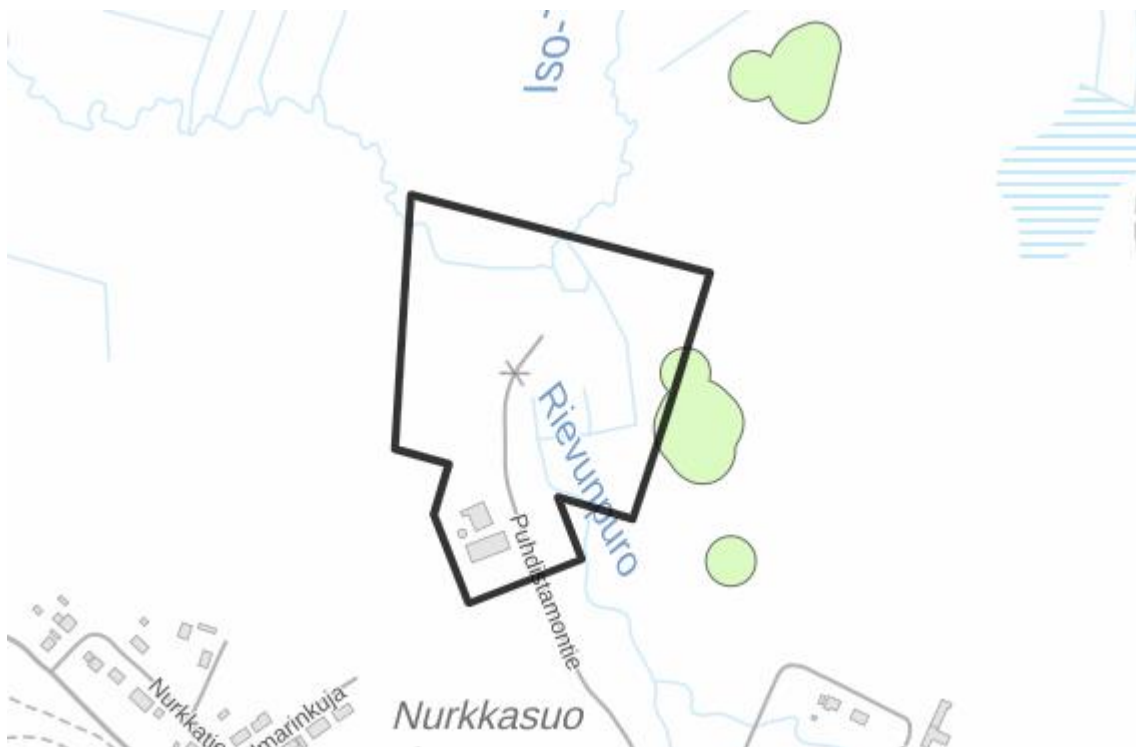
Kuva 11. Hankealueen korkeuserot.⁴⁷

⁴⁶ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Maaperä 1:20 000, Geologinen tutkimuskeskus. Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/76988141-1362-4c68-8b26-d74bc16b85d3>

⁴⁷ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Peruskarttarasterin korkeus, Taustakartta (MML). Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/50df9359-93a7-4ef5-9d4d-5d4407351667>

Puolangan alueella ei ole tutkittu happamia sulfaattimaita kairauksin eikä alueelta ole saatavissa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyskarttoja Geologian tutkimuskeskuksen happamat sulfaattimaat –karttapalvelun perusteella. Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden tutkimukset ovat rajoittuneet Litorinan-meren korkeimman rannan tason alueelle, Suomen rannikkoalueille.⁴⁸ Litorinanmeren aikana Puolanka oli supra-akvaattisella alueella.⁴⁹

Osin hankealueen itäosassa sijaitsee mahdollinen serpentiinikallio, jota ei ole inventoitu (Kuva 12). Serpentiinikalliot ovat kallioperäkartalle serpentiinittinä tai vuolukivenä merkittyjä tai muusta ultraemäksisestä tai emäksisestä kivistä muodostuvia kallioita, joilla tavataan serpentiinikasveja.⁵⁰



Kuva 12. Mahdollisten serpentiinikallioiden sijainti hankealueella ja sen läheisyydessä⁵¹

⁴⁸ Geologian tutkimuskeskus. (2018). Happamat sulfaattimaat 1:250 000. Hakku-karttapalvelu. Haettu 19.3.2025 osoitteesta <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

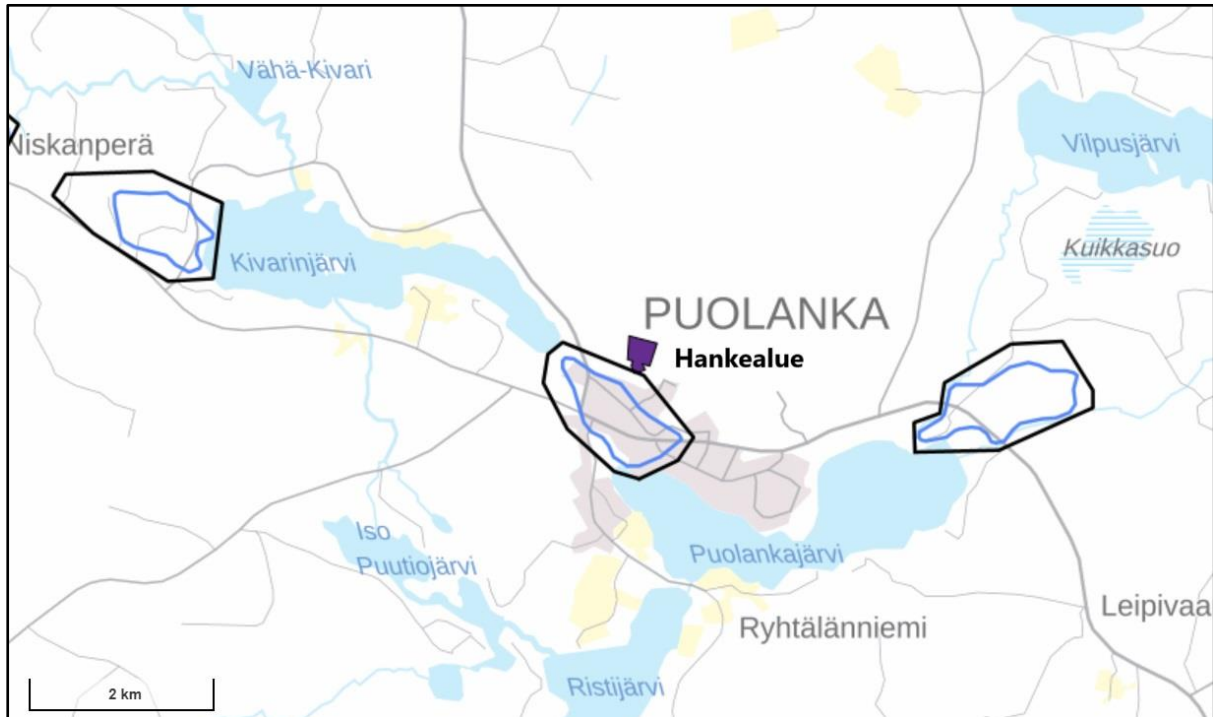
⁴⁹ Antti, E. K., Palmu, J-P., Åberg, S. & Åberg A. (2013). Muinaisrantojen tietokanta – esimerkkejä tietoaiteiston hyödyntämisestä. *Geologi*, 65, 164–173.

⁵⁰ Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja osa 2. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>

⁵¹ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Serpentiinikalliot ja -kivikot, Suomen Ympäristökeskus. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=9&coord=532046.6469322813_7194958.436464247&mapLayers=801+100+default,4216+100+Serpentiinikalliot_kivikot&uuiid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false

6.3 Pohjavedet

Hankealue sijaitsee yhden pohjavesialueen lähellä, joka on hankealueen välittömässä läheisyydessä (Kuva 13). Pohjavesialue sijaitsee osittain hankealueella etelässä. Kyseessä on Kirkonkylän pohjavesialue (47,877), joka kuuluu luokkaan 1 eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.⁵² Pohjavesialue huomioidaan arvioinnissa ja pohjavesialueen pilaamista tulee välttää.



Kuva 13. Hankealuetta lähimpänä olevat pohjavesialueet (mustalla) ja pohjaveden varsinaiset muodostumisalueet (sininen). Hankealue violetilla.⁵²

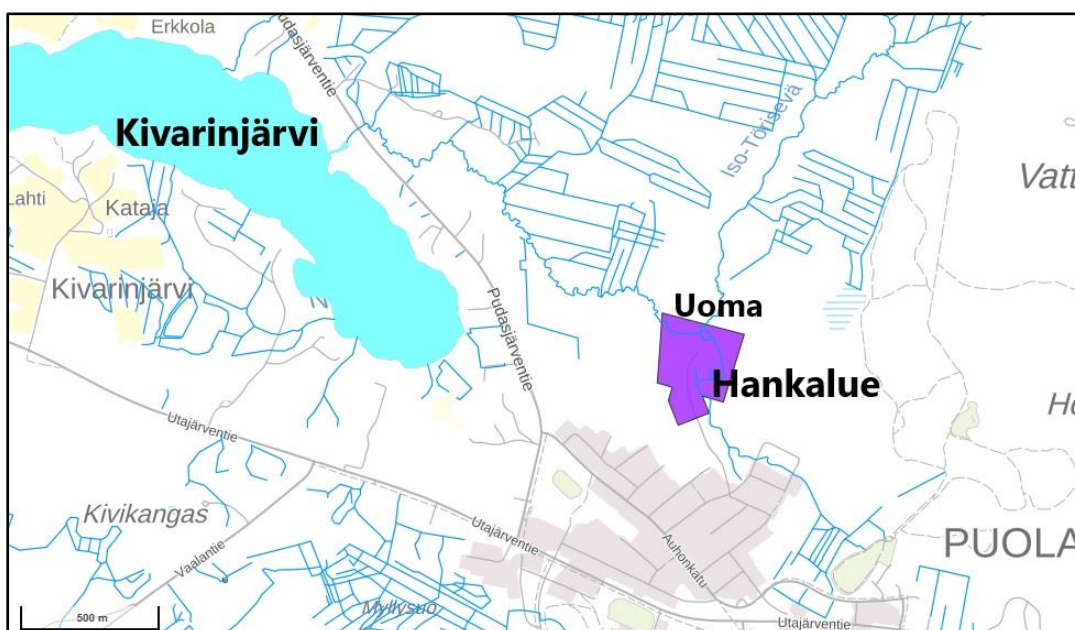
6.4 Pintavedet

Biokaasulaitoksen hankealue sijoittuu Kivarinjärven luoteispuolelle. Hankealueen etäisyys Kivarinjärveen on lyhyimmillään noin 700 metriä. Kivarinjärvi on luokiteltu omaksi vesimuodostumaksi. Kivarinjärvi ei ole voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jonka ekologinen tila on hyvä.⁵³ Kivarinjärven ekologinen luokittelu on tehty suppeaan aineistoon perustuen.⁵³ Kivarinjärven biologisten muuttujien tila (kasviplankton, vesikasvit ja päällyslevät, kalat,

⁵² Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Pohjavesialueet, Suomen Ympäristökeskus Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/22f51ae7-6868-4d36-9a77-35dcc59c2f40>

⁵³ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Järvien ekologinen tila 2022, Suomen Ympäristökeskus. Haettu 21.3.2025 osoitteesta: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/8e05478d-8203-4030-bf86-894b4128afc8>

Hankealueella on vähän ojituksia. Jos aivan kapeita ojia ei huomioida, hankealueen lähin vesimuodostuma on Kivarinjärveen laskeva uoma, joka sijaitsee osittain hankealueen pohjoisosassa (Kuva 14). Osa uomasta on luokiteltu vesilain mukaan puroksi, koska se on jokea pienempi virtaavan veden vesistö, jonka valuma-alue on alle 100 km².⁵⁵ Lisäksi arviointivyyhykkeellä on 11 muuta vesilain mukaista puroa (Kuva 15) ja kolme vesilain mukaista korkeintaan hehtaarin suuruista lampea (Kuva 16).⁵⁵ Kivarinjärveen laskeva uoma kulkee Pudasjärven tien oikealla puolella osittain hankealueella. Purohelmi-hankkeessa tehtyjen maastonäytteisiin ja vertailulajistoon perustuvan mallinnusten mukaan pohjaeläinlajiston ennustettu muuttuneisuus tässä lähiuomassa on noin 50–70 % (Kuva 17). Hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle. Vesien kulkeutumisreitit on esitetty Kuva 18.

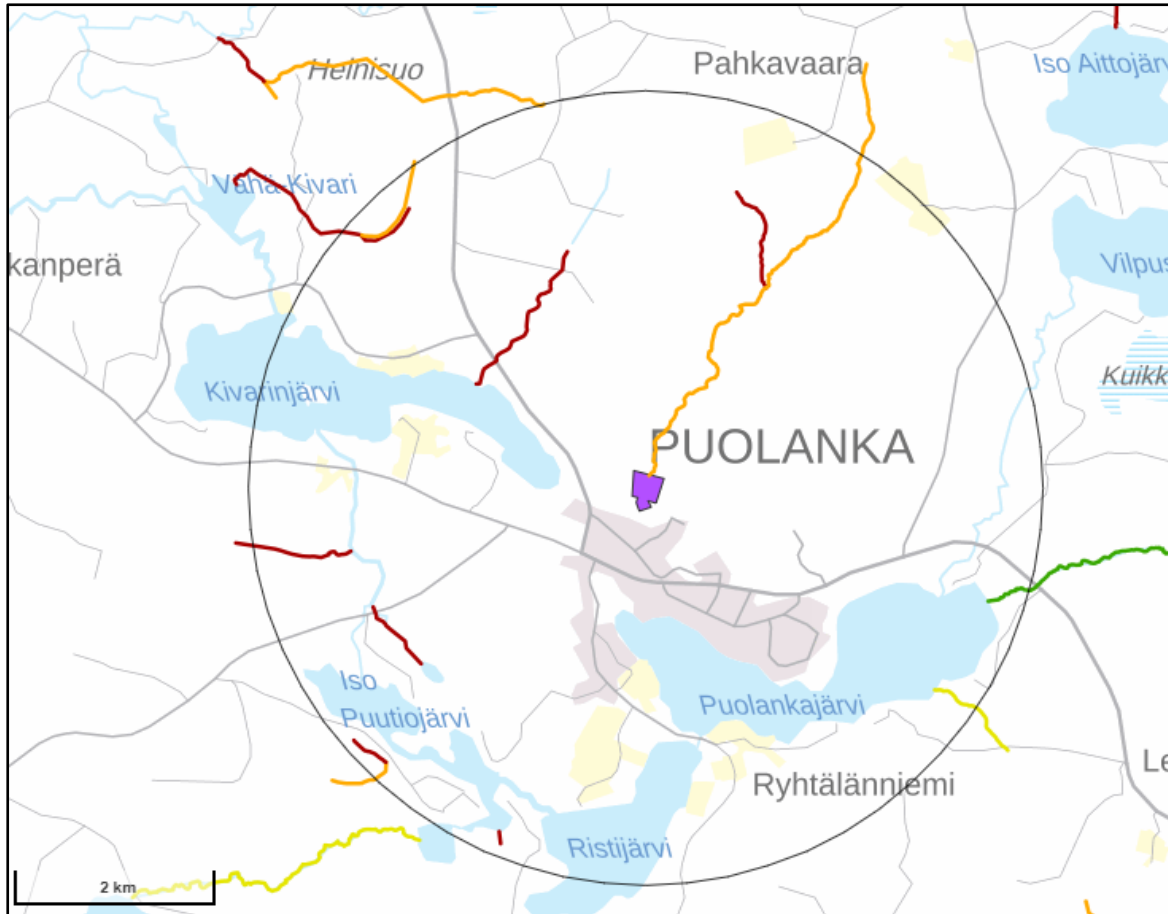


Kuva 14. Hankealueen sijainti suhteessa vesistöihin. Hankealue violetilla.⁵⁶

⁵⁴ Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.). (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://vesi.fi/aineistopankki/pintavesien-tilan-luokittelu-ja-arviointiperusteet-vesienhoidon-kolmannella-kaudella/>

⁵⁵ Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, J. (2019). *Pienvesiospas*. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/e544ed98-cff7-4dde-a0e7-942d36c27f6c/content>

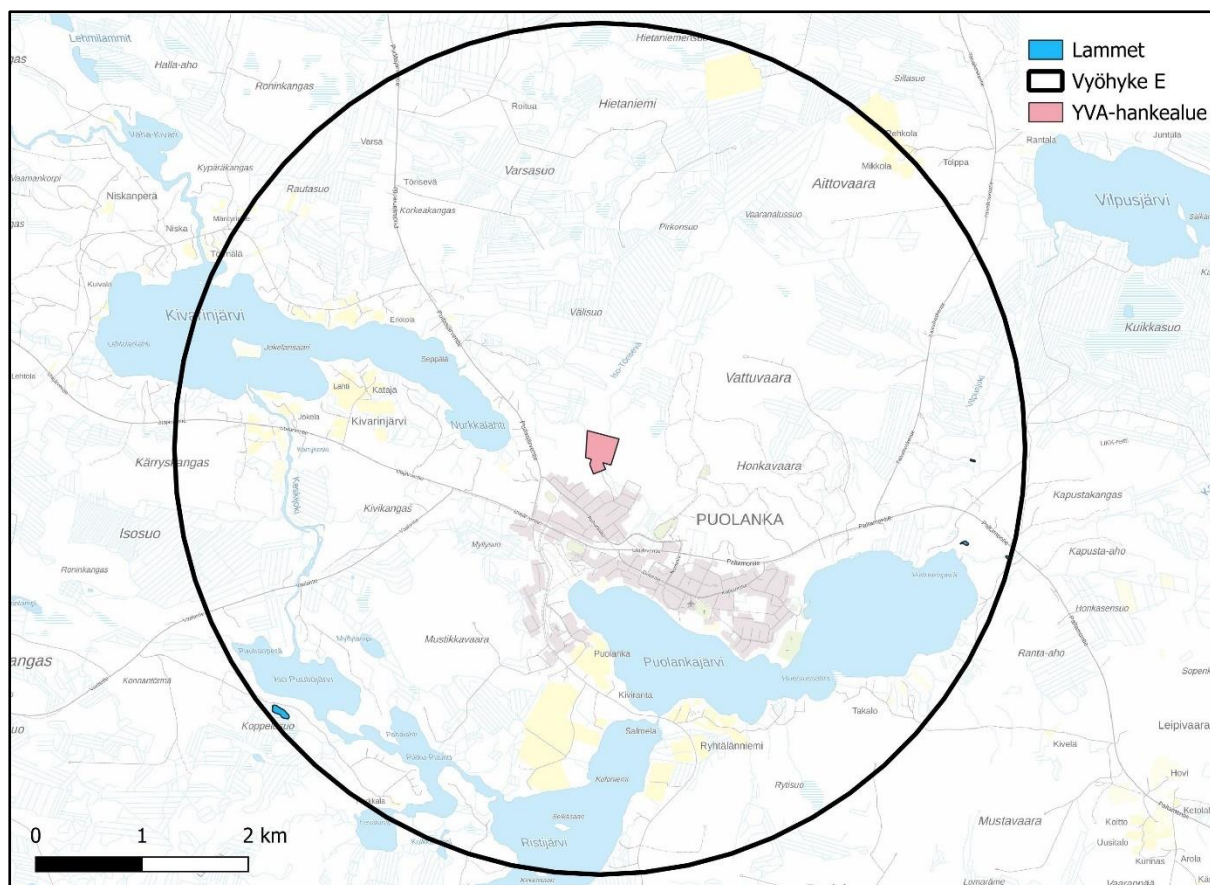
⁵⁶ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Hankkeen lähialueen hydrografinen kartta. Peruskarttarasterin hydrografia, Maanmittauslaitos. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/a1c6eaae-5aaa-4e74-8152-868e2a70ad6a>



Kuva 15. Arviointivyöhykkeellä olevat vesilain mukaiset purot⁵⁷ (punainen = suojeluarvo vähäinen, oranssi = tila voimakkaasti heikentynyt, keltainen = tila heikentynyt, vihreä = tila vain hieman heikentynyt). Arviointivyöhyke on merkattu mustalla.⁵⁸

⁵⁷ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Pienten virtavesien uomien valuma-alueet: Suomen ympäristökeskus. Haettu 28.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=7&coord=531933.8128616966_7195327.354648777&mapLayers=801+100+default,user-layer_46194+80+default,userlayer_46351+80+default,4025+100+purohabitaatin_ennustettu_muuttuneisuus,4028+100+valuma_alue_purohelmi&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false

⁵⁸ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus: Suomen ympäristökeskus. Haettu 21.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=6&coord=535613.1980300008_7195988.012490236&mapLayers=801+100+default,user-layer_46194+80+default,4025+100+purohabitaatin_ennustettu_muuttuneisuus&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false

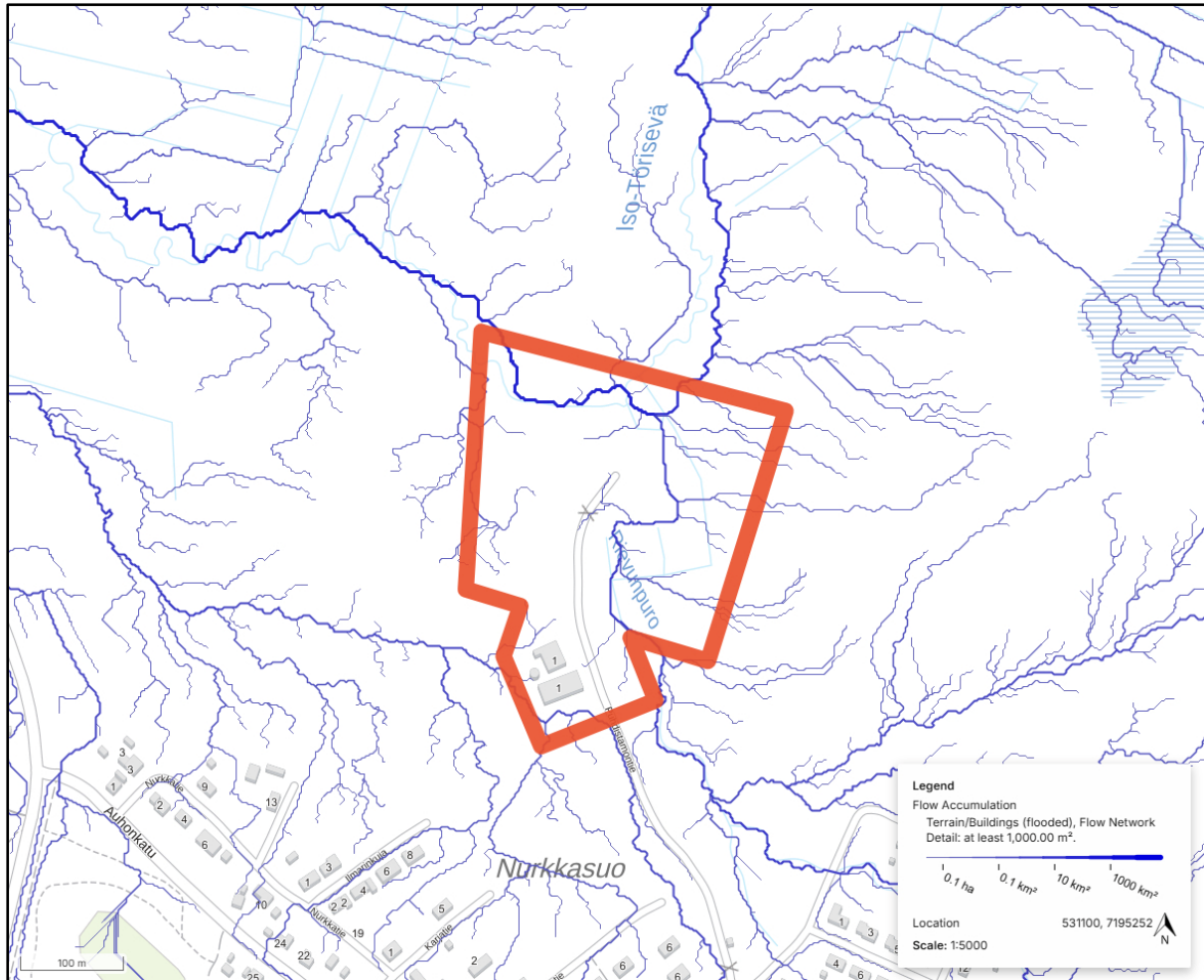


Kuva 16. Arviointivyöhykkeellä E olevat vesilain mukaiset kokonaan hehtaarin kokoiset lammet. Arviointivyöhyke merkattu mustalla. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.



Kuva 17. Hankealueen lähiojen pohjavesieliöstön muuttuneisuus eli arvio pohjaeläinten luonnontilaisuudesta (sininen= ≥ 90 %, vihreä=70-90 %, keltainen=50–70 %).⁵⁹

⁵⁹ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2023). Hankealueen lähiojen pohjavesieliöstön muuttuneisuus. Pohjavesilajiston ennustettu muuttuneisuus: Suomen Ympäristökeskus. Haettu 15. 4 2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=8&coord=531453.3134271593_7195271.092289112&mapLayers=801+100+default,user-layer_46936+80+default,4023+100+pohjaelainlajiston_ennustettu_muuttuneisuus&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510ccccca1d3&noSavedState=true



Kuva 18. Vesien kulkeutumisreitit hankealueella 1000 m².⁶⁰

Kivarinjärvi kuuluu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitoalueella huolehditaan alueellisten ELY-keskusten valmistelemien pohja- ja pintavesien vesienhoidon suunnittelun ja toimeenpanon edellyttämien tietojen, suunnitelmien ja ohjelmien yhteensopivuudesta ja niiden koostamisesta yhteisiksi raporteiksi. Vesienhoitosuunnitelma sisältää tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja hoitotoimista. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava soveltuvilta osin huomioon valtioneuvoston hyväksymät vesienhoitosuunnitelmat. Vesienhoidon suunnittelun tulokset otetaan muun muassa lupavalmistelussa huomioon, ja ne vaikuttavat lupapäätösten kautta käytännön toimien toteutukseen. Vesienhoidon suunnittelu ohjaa myös muun muassa päätöksentekoa maankäytön suunnittelusta.

Viimeisin vesienhoitosuunnitelma Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueelle on *Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot Osa 2: Vesienhoidon toimenpiteet*.⁶¹ Suunnitelmassa esitellään tulevan hoitokauden keskeisimpiä kysymyksiä Kiiminkijoki-Kuivajoki-suunnittelualueen kannalta, johon Puolangan pintavedet kuuluvat. Pintavesien tavoitteena on vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila.

⁶⁰ Scalgo Live. (2025). Viitattu 21.3.2025.

Kivarinjärvi kuuluu pieniin humusjärviin⁵³, ja sille on esitetty toimenpiteitä ekologisen tilan parantamiseksi. Fosfori – ja typpikuorman vähentämistarpeet ovat kumpikin 10–30 % Kivarinjärvellä⁶¹. Myös metsätalouteen liittyvät toimenpiteet on huomioitu tarpeellisena toimenpiteenä. Lisäksi toimenpideohjelmassa on todettu, että hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa olevissa vesimuodostumissa nykytilan säilyminen turvataan pääsääntöisesti nykyisillä toimenpiteillä, koko suunnittelualueella tehtävillä perus- ja muilla perustoimenpiteillä, koko alueelle esitettävillä vesienhoidon täydentävillä toimenpiteillä sekä valtakunnallisilla ja alueellisilla ohjaukskeinoilla.

Hankealue sijaitsee 1990-luvun topografiaan ja vesistöihin perustuvan valuma-aluejaon mukaan valuma-alueella, jonka tunnus on 60.051 (Kuva 19). Uusi, Suomen ympäristökeskuksen 2020-luvulla tekemä valuma-aluejako on laadittu perustuen digitaaliseen mallinnukseen, ja tulee jatkossa korvaamaan Suomen valtakunnallisen valuma-aluejaon. Hankealue sijaitsee uudessa valuma-aluejaossa kahdella eri osavaluma-alueella. Suurin osa hankealueesta sijaitsee osavaluma-alueella, jonka 4. tason osatunnus on FI1-60.01.139 ja koko noin 19 km² (Kuva 20). Pieni nurkka hankealueen eteläkulmasta sijaitsee osavaluma-alueella, jonka 4. tason osatunnus on FI1-60.01.231 ja koko noin 12 km² (Kuva 20). Puolangalla on tutkittu vedenlaatua useilla näytteenottopaikoilla kuluneiden vuosikymmenten aikana (Kuva 21).

Auma-alueen, jossa peltobiomassoja säilytetään, hulevedet kerätään huleveden käsittelyyn, johon kuuluvat hiekan- ja öljynerottimet sekä maahan upotettu varastointisäiliö. Esikäsitelty hulevesi johdetaan varastosäiliöstä painovoimaisesti joko kunnalliseen hulevesijärjestelmään tai hallitusti lähiojiin. YVA-selostusvaiheeseen laaditaan hankkeen alustava hulevesisuunnitelma. Auma-alueelta tulevien hulevesien laatu paranee hiekan- ja öljynerottimilla, mutta peltobiomassasta on voinut huuhtoutua lisäksi ravinteita, liuenneita orgaanisia aineita tai mikrobeja⁶², joita hiekan- ja öljynerotin järjestelmä ei pysty tehokkaasti erottamaan⁶³. Auma-alueelta tulevien hulevesien johtaminen hallitusti lähiojiin ilman imeyttämistä tai suodattamista voi aiheuttaa uhan pintavesien ekologiselle tilalle. Määdtejakeiden jalostuksessa syntyvien lauhdevesien osalta tarkastellaan sopivia käsittelymenetelmiä, jotka tarkennetaan YVA-selostusvaiheessa.

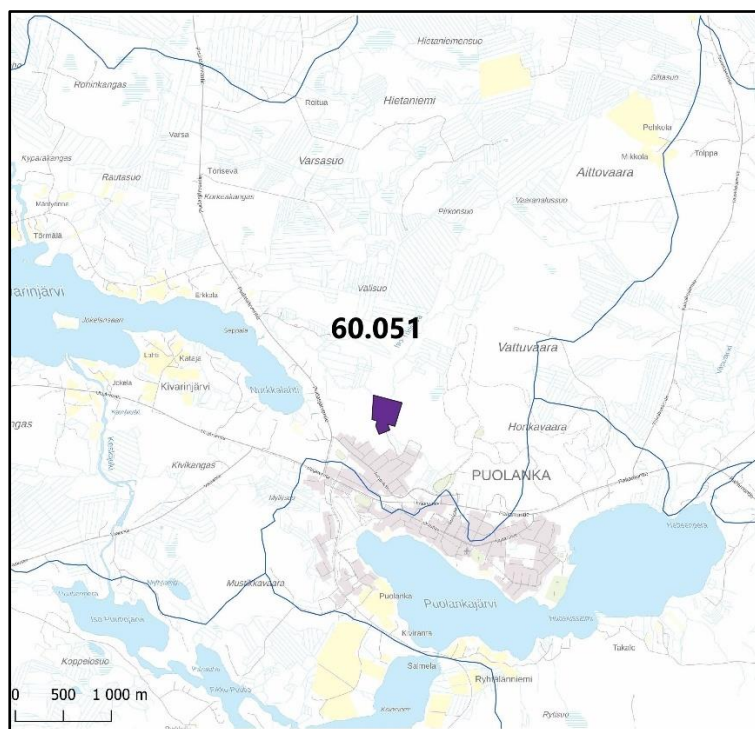
Laitos on suunniteltu liitettävän teollisuusalueen kunnalliseen vesijohtoverkkoon, joten pintavesien osalta ei ole tarvetta vedenottoon. Alueen rakentaminen muuttaa hydrologiaa, sillä päällystetyn alueen kasvamisen lisää pintavaluntaa ja vähentää veden imeytymistä maaperään. Lisäksi sateen ja valunnan välinen aika lyhenee, mikä johtaa suurempiin ja nopeampiin

⁶¹ Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun & Lapin ELY-keskukset. (2022). Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Haettu 21.3.2025 osoitteesta: <https://www.doria.fi/handle/10024/183747>

⁶² Vesi.fi. (2022). Hulevesien ympäristöriskit. Haettu 7.4.2025 osoitteesta <https://www.vesi.fi/vesitieto/hulevesien-ymparistoriskit/>

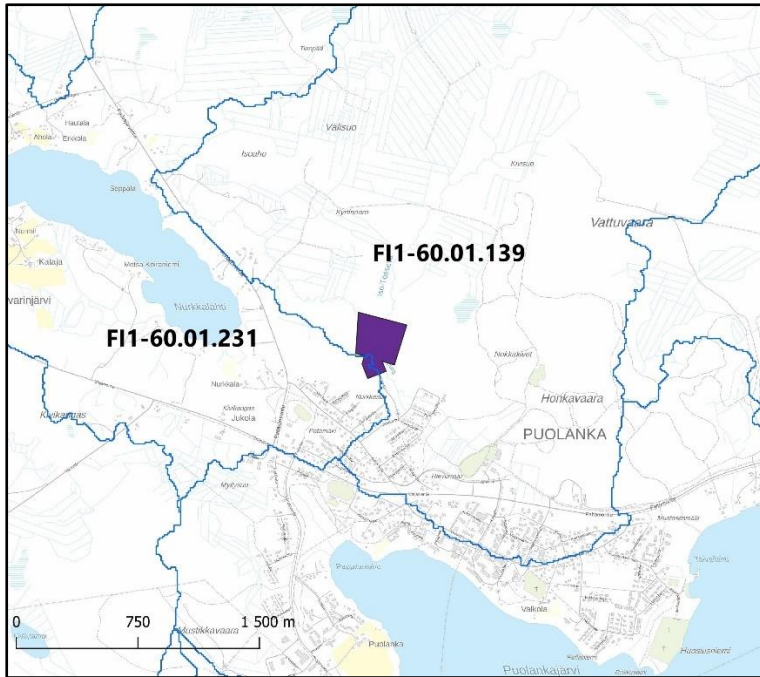
⁶³ Miguntanna, N.P., Liu, A., Egodawatta, P. & Goonetilleke, A. (2013). Characterising nutrients wash-off for effective urban stormwater treatment design. Journal of Environmental Management. Vol. 120. 61.67. DOI: [10.1016/j.jenvman.2013.02.027](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.02.027)

virtaushuippuihin⁶⁴. Rakentaminen myös muuttaa maanpinnan muotoja, mikä ohjaa vettä uusille reiteille ja voi altistaa uusia alueita tulville⁶⁴.



Kuva 19. Hankealue 1990-luvun valuma-aluejaossa Pidinjärven lähialueen valuma-alueella. Hankealueen eteläisin nurkka on hieman viereisen valuma-alueen rajan toisella puolella.

⁶⁴ Alshammari, E., Rahman, A.A., Rainis, R., Seri, N.A. & Fuzi, N.F.A. 2023. The Impacts of Land Use Changes in Urban Hydrology, Runoff and Flooding: A Review. Current Urban Studies, 2023, 11. 120–141. Haettu 7.4.2025 DOI: [10.4236/cus.2023.111007](https://doi.org/10.4236/cus.2023.111007)



Kuva 20. Hankealueen sijainti 2020-luvun uudessa valuma-aluejaossa.⁶⁵



Kuva 21. VESLA-havaintopaikat (siniset ympyrät), joista on vedenlaatutietoa.⁶⁶ Hankealueen sijainti violetilla.

⁶⁵ Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2023). 2020-luvun valuma-alue jako Puolangan alueella. Valuma-alueet: Suomen ympäristökeskus. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/public/fi/84c88717-497d-46dd-8717-d28ecbec244d>

⁶⁶ Suomen ympäristökeskus, Karpalo-karttapalvelu. (2025). Pintavesien vedenlaadun havaintopaikat (VESLA-havaintopaikat). Syke, ELY-keskukset. Haettu 15.4.2025 osoitteesta <https://www.p2.ymparisto.fi/karpalo/>

6.5 Ilmanlaatu ja ilmasto

Puolangan ilmanlaatua ei seurata Ilmatieteenlaitoksen ilmanlaatusurannassa, jonka lähin mitauspaikka on noin 105 kilometrin päässä Oulussa.⁶⁷

Puolanka kuuluu Suomen Hinku-kunnat verkostoon. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoitteemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta.⁶⁸ Kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen määrä oli Puolangan kunnassa Hinku-laskentamenetelmän (päästöhyvitykset mukaan luettuna) mukaan 35,4 ktCO₂e vuonna 2022. Asukasta kohden päästöt olivat 14,9 tCO₂e.⁶⁹ Kunnan päästöt asukasta kohden ovat korkeammat kuin keskimäärin Kainuun maakunnassa (8 tCO₂e/asukas).⁷⁰

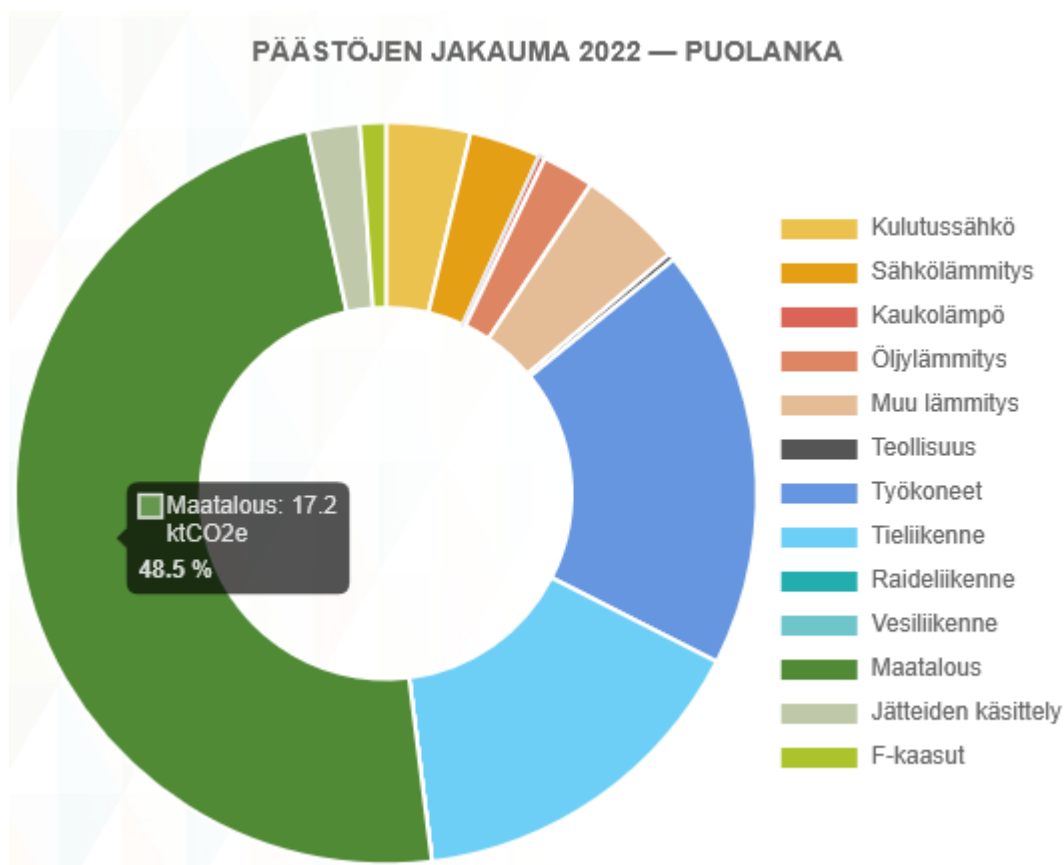
Selvästi eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheutui Puolangalla vuonna 2022 maataloudesta (Kuva 22). Myös tieliikenne ja työkoneet tuottavat merkittäviä päästöjä kunnassa. Kuntien ilmastovaikutukset riippuvat toki ihmistoiminnan lisäksi myös luonnon päästölähteistä ja -nie-luista. Alueen hiilinieluja ei ole otettu huomioon edellä esitellyissä päästömäärissä.

⁶⁷ Ilmatieteen laitos. (2023). Ilmanlaatu Suomessa. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>

⁶⁸ Suomen ympäristökeskus. (2025). Hinku-kunnat. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://www.hiilineutraali-suomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat>

⁶⁹ Suomen ympäristökeskus. (2022). Kuntien ja alueiden KHK-päästöt 2022, Puolanka. Haettu 18.3.2025 osoitteesta https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta535

⁷⁰ Suomen ympäristökeskus. (2022). Kainuun maakunnan KHK-päästöt, 2022. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>



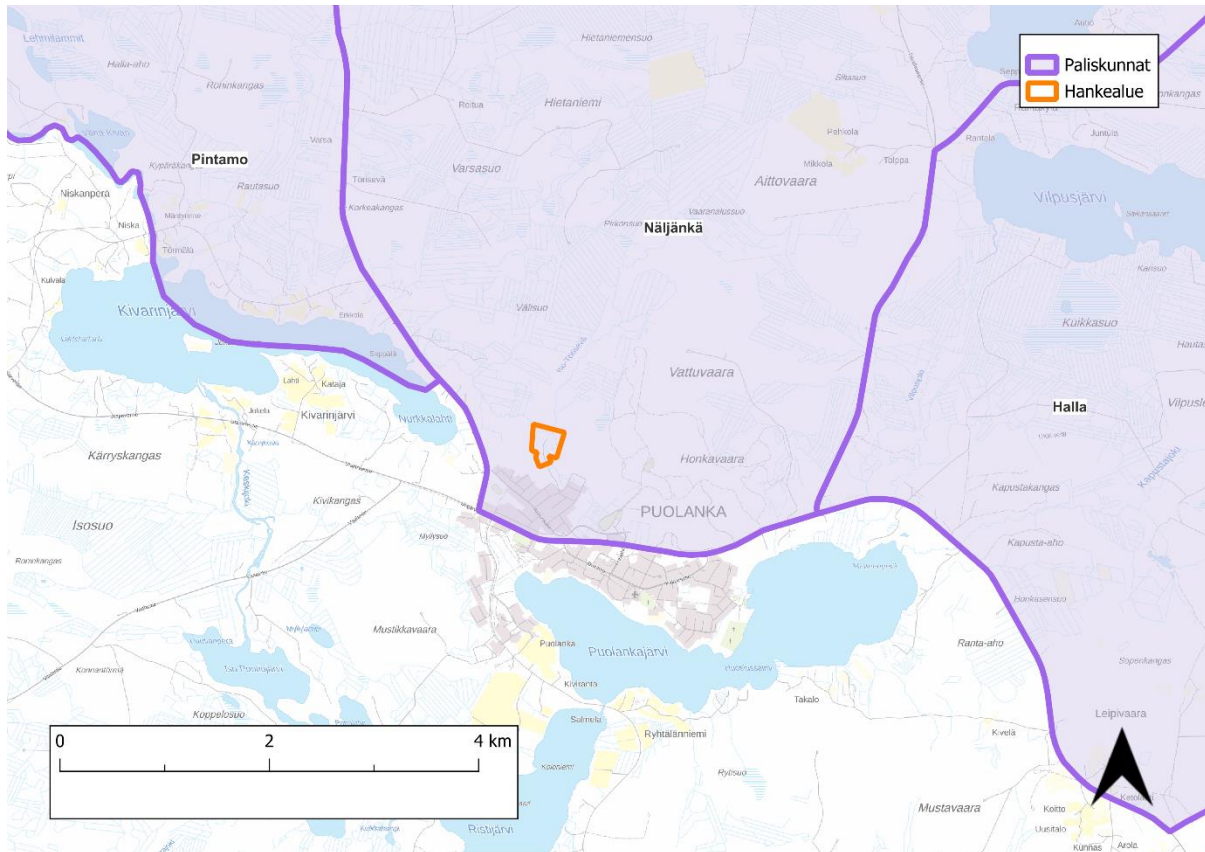
Kuva 22. Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen lähteittäin Puolangan kunnassa vuonna 2022.⁶⁹

6.6 Kasvillisuus ja eläimet

Suomen Lajitietokeskuksen Laji-fi portaalin saatavilla olevan aineiston perusteella hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole viimeisen 20 vuoden ajalta havaintoja uhanalaisista, luontodirektiivin liitteisiin II tai IV kuuluvista, erityisesti suojeltavista, koko maassa tai alueellisesti uhanalaisista lajeista. (Aineistopyynnöt tehty 27.2.2025, pyynnön tunniste HBF 101582 sekä linnut ja nisäkkäät 17.3.2025, pyynnön tunniste HBF 101584).

Hankealue sijaitsee poronhoitoalueella Näljängän paliskunnan lounaislaidassa (Kuva 23). Metsäpeuravaadinten paikannustiheysaineiston sekä vasallisten vaadinten elinympäristöjen ennusteen perusteella hankealue ei ole sopiva elinympäristö metsäpeuralle.⁷¹

⁷¹ Luonnonvarakeskus. (2025). Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet&lang=fi>



Kuva 23. Hankealueen sijainti Näljängän paliskunnan alueella. Paliskuntien rajat violetilla.⁷²

Hankealueen itäreunalla sekä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee mahdollinen luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojeltu luontotyyppi: serpentiinikalliot, -kivikot ja soraikot (Kuva 25). Kallioperäkartan mukaan kivilaji on pääasiassa serpentiiniitti sekä maastotietokannan mukaan alueella on kalliopaljastuma. Mahdollista esiintymää ei ole inventoitu maastossa, eikä kohteella on tiedossa serpentiinikasvillisuutta. Hankealueen pohjoispuolella noin 4 km etäisyydellä on luonnonsuojelulain mukainen esiintymä, jolla on havaintoja serpentiiniluontotyyppien indikaattorilajeista: viherraunioinen (LC), serpentiinipikkutervakko (NT), kainuunnurmihärkki (EN), etelänuurresammal (EN) sekä seitahiirensammal (EN). Luonnonsuojelulain 65 § mukaan tiukasti suojellun luontotyypin hävittäminen ja heikentäminen on kielletty.⁷³

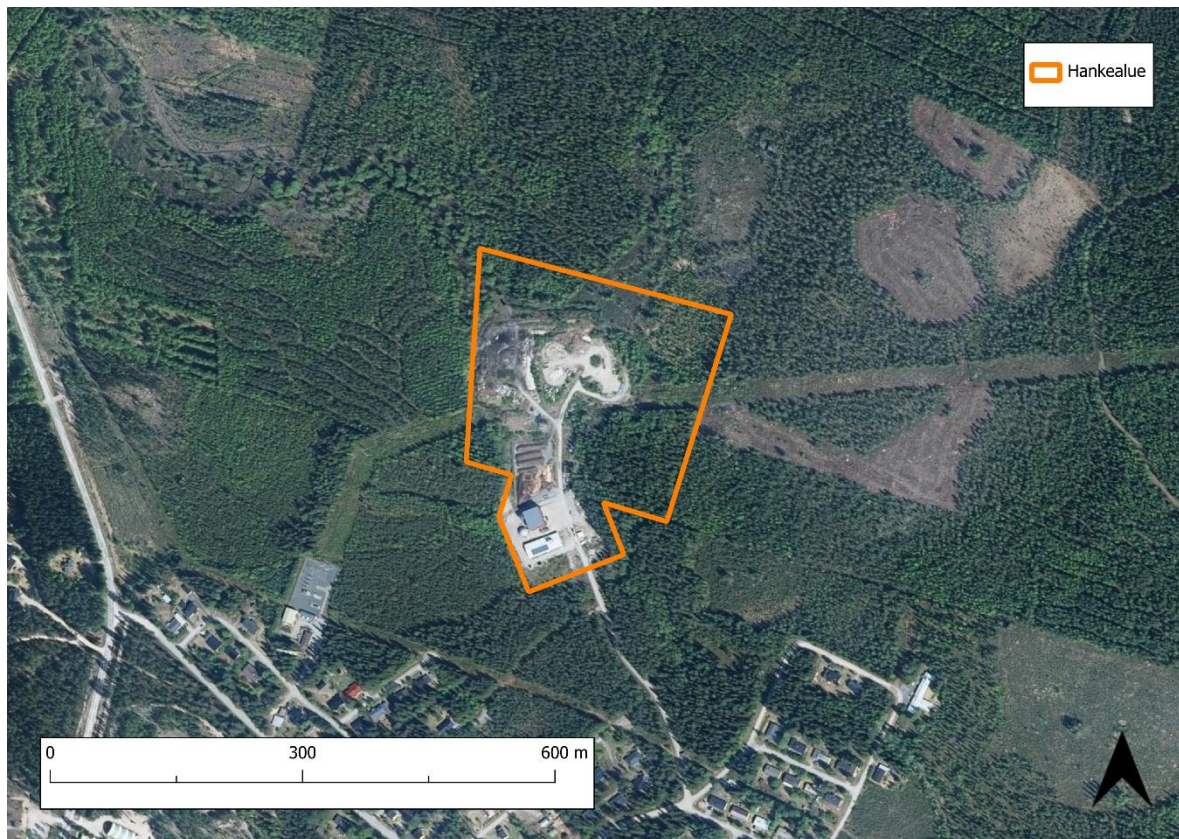
Suomi ulottuu pohjois-etelä suunnassa boreaalisen havumetsävyöhykkeen läpi. Se jaetaan neljään alavyöhykkeeseen, joiden luokittelu perustuu kasvillisuuseroihin.⁷⁴ Hankealue sijaitsee näistä alavyöhykkeistä keskiborealisella vyöhykkeellä, jonka valtalajeina ovat havupuut kuten kuusi ja mänty. Seassa kasvaa jonkin verran myös lehtipuita, mutta jaloja lehtipuita ei kuitenkaan vyöhykkeellä esiinny. Metsien pensaskerros on niukka ja käsittää lähinnä havupuiden taimia. Kenttäkerros vaihtelee metsätyyppien mukaan, ollen Pohjanmaan-Kainuun alueella

⁷² Paliskuntain yhdistys. (2025). Suomen paliskuntakartta. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://paliskunnat.fi/map/index.html>

⁷³ Luonnonsuojelulaki (9/2023). (2023). Finlex. Haettu 25.3.2025. osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/9>

⁷⁴ Kuuluvainen, T. et al. (2004). Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <http://hdl.handle.net/10138/16508>

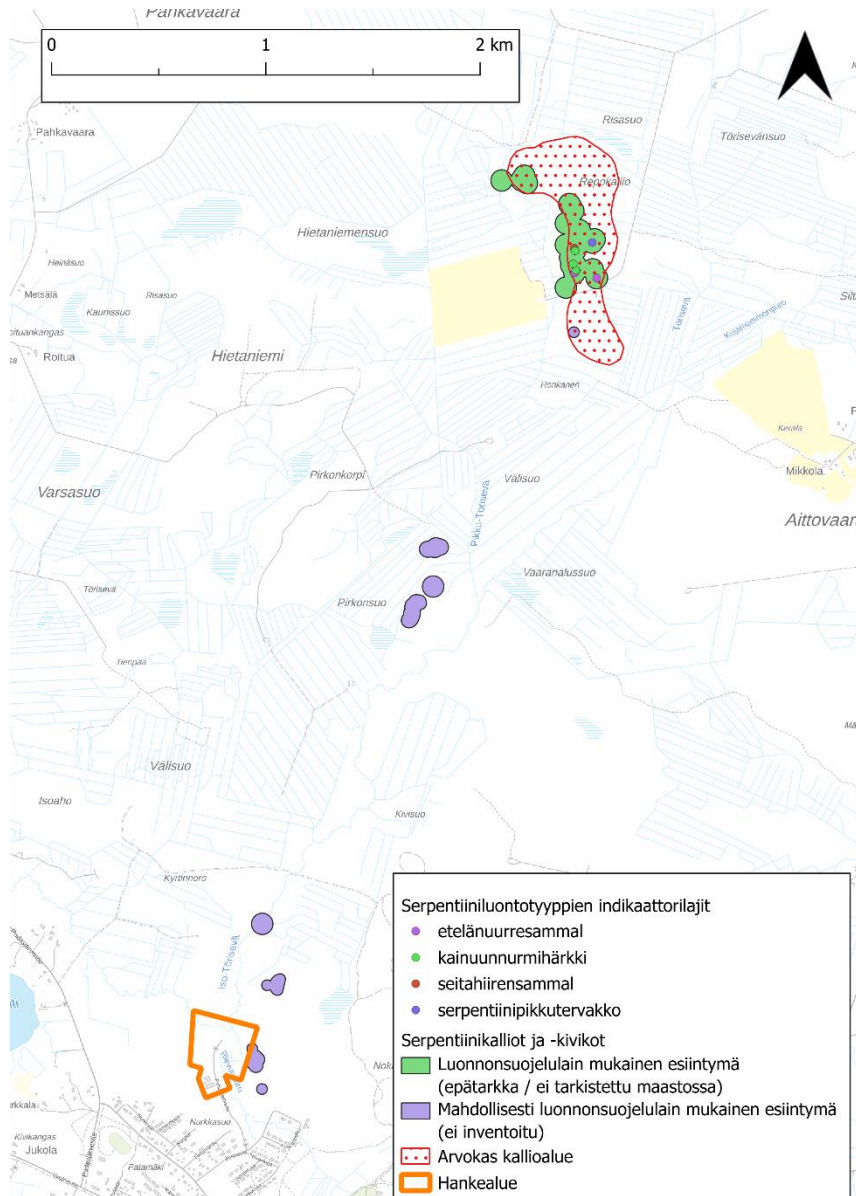
kuivahkolla kankaalla enimmäkseen variksenmarjaa ja puolukkaa sekä tuoreilla kankailla mustikkaa, puolukkaa ja metsälauhaa.⁷⁵ Hankealueesta noin 3 hehtaaria on metsämaata (Kuva 24).



Kuva 24. Hankealueen ilmakuva. Hankealueesta noin 3 hehtaaria on metsämaata.⁷⁶

⁷⁵ LUOMUS Luonnontieteellinen keskusmuseo. (2014). Metsätyyppien määrittäminen. Haettu 25.3.2025 osoitteesta: <https://www.luomus.fi/fi/metsatyyppien-maarittaminen>.

⁷⁶ Maanmittauslaitos. (2025). Ortokuva.



Kuva 25. Luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojellun luontotyyppien mahdolliset esiintymät.^{77 78} Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

6.7 Luonnonsuojelu

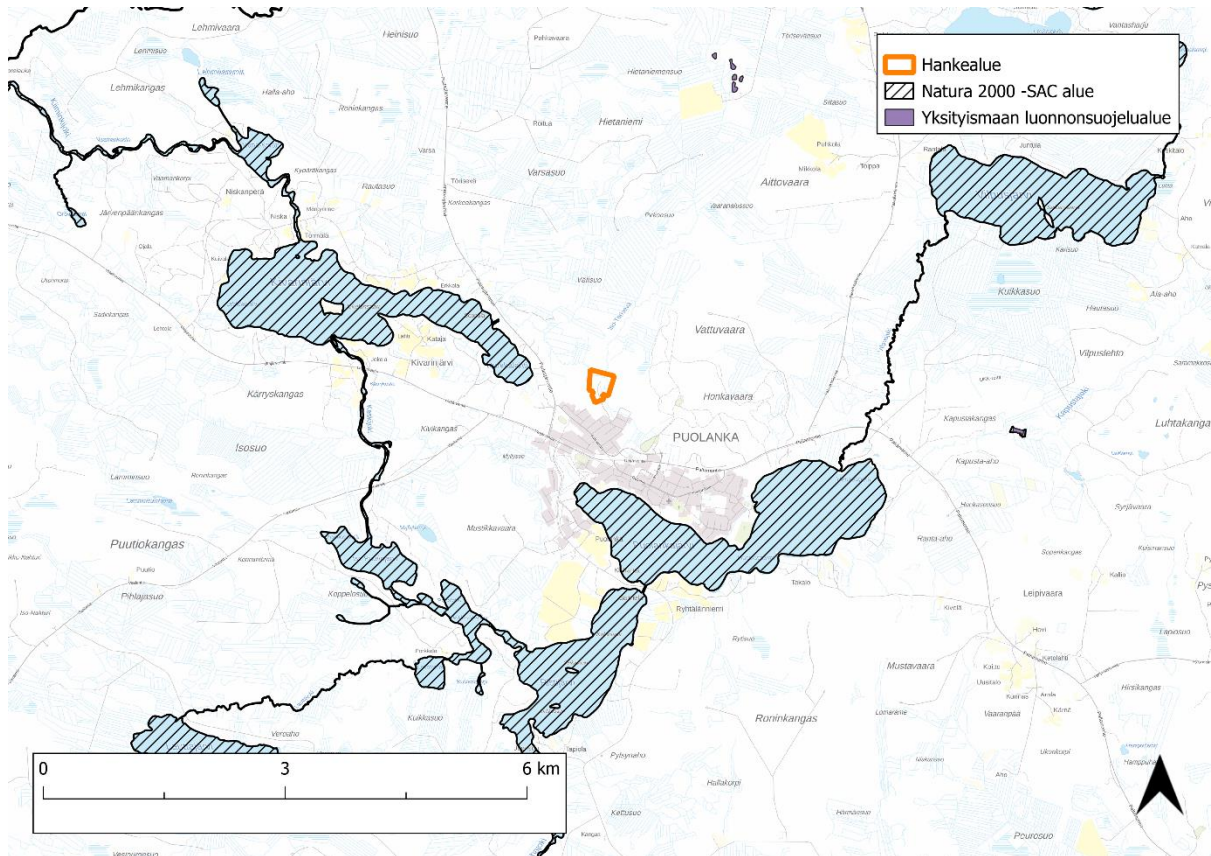
Biokaasulaitoksen hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Kivarinjärvi sekä Puolankajärvi kuuluvat laajaan Kiiminkijoen Natura 2000 – SAC alueeseen (Kuva 26). Kiiminkijoen vesistö sijaitsee Oulun, Pudasjärven, Puolangan ja Utajärven kunnissa. Kiiminkijoen vesistön pääuoman, Kiiminkijoen, alkukohta on Kivarinjärvellä. Kivarinjärvi ja Puolankajärvi lukeutuvat vesistöalueen suurimpiin järviin. Kiiminkijoki on kalastoltaan merkittävä, mm. lohi, taimen, harjus

⁷⁷ Suomen Ympäristökeskus. (2025). Serpentiinikalliot ja -kivikot, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet.

⁷⁸ Suomen lajitietokeskus. (2025). Lajihavainnot Laji.fi 27.2.2025, pyynnön tunniste HBF 101582

ja siika kuuluvat lajistoon. Merestä nousee vaelluskaloja, kuten ankeriasta ja meritaimenta, joita on tavattu Puolangan latvavesillä asti.⁷⁹

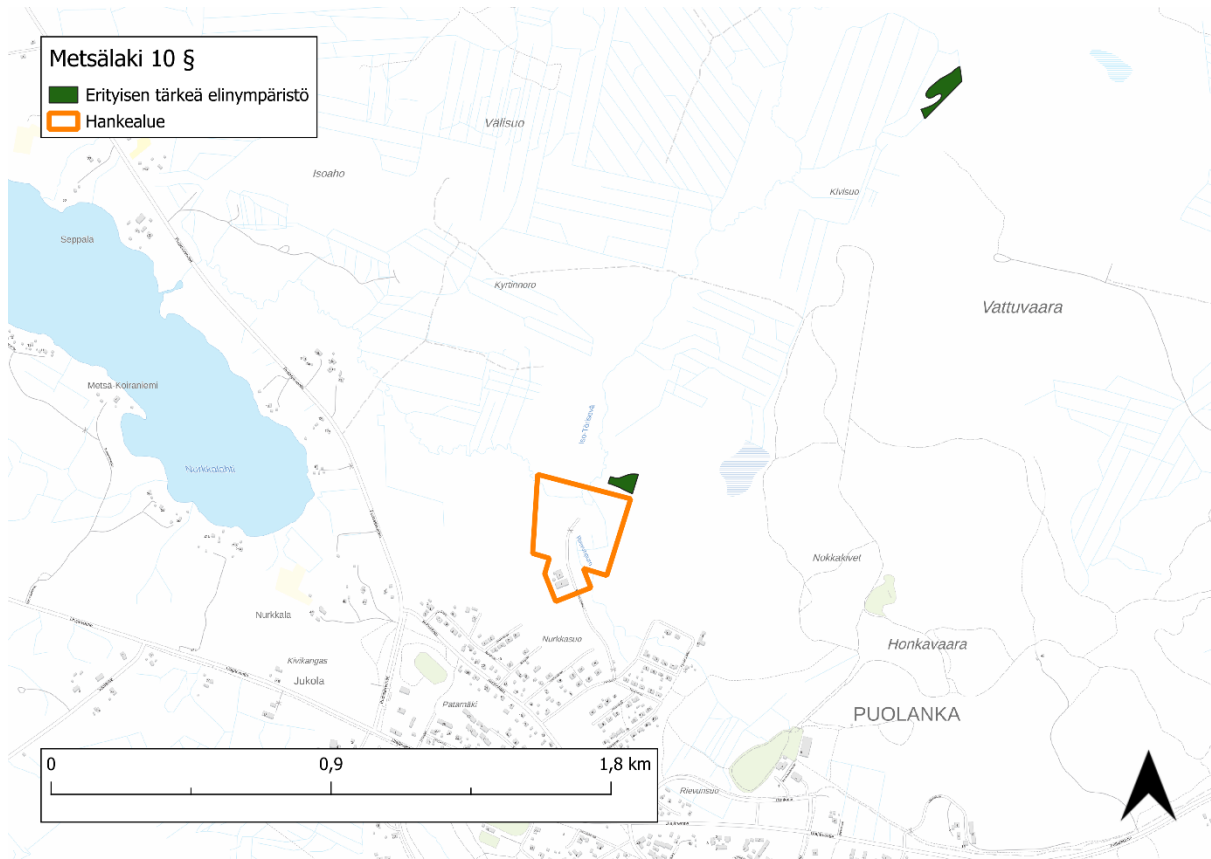
Hankealueen pohjoispuolella on metsälain 10 § erityisen tärkeä elinympäristö. Kuvio on karukokankaita vähätuottoisempi hietikko, kallio, kivikko tai louhikko, jonka ominaispiirre on harvako puusto. Metsälakikohteen koko on 0,35 ha ja sijainti on noin 20 metrin etäisyydellä hankealueesta. Toinen metsälain 10 § kuvio on 1,5 km etäisyydellä oleva pienvesistöjen välitön lähiympäristö (Kuva 27).



Kuva 26. Hankealueen sijainti sekä Kiiminkijoen Natura 2000 – alue ja lähimmät yksityismaan luonnonsuojelualueet.⁸⁰

⁷⁹ Suomen Ympäristökeskus. (2018). Tiivistelmä Natura 2000 -alueen suojeluperusteista. Kiiminkijoki (FI1101202). Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI1101202.pdf>

⁸⁰ Suomen Ympäristökeskus. (2025). Luonnonsuojelualueet WMS. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.



Kuva 27. Hankealuetta lähimmät Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt.⁸¹

6.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

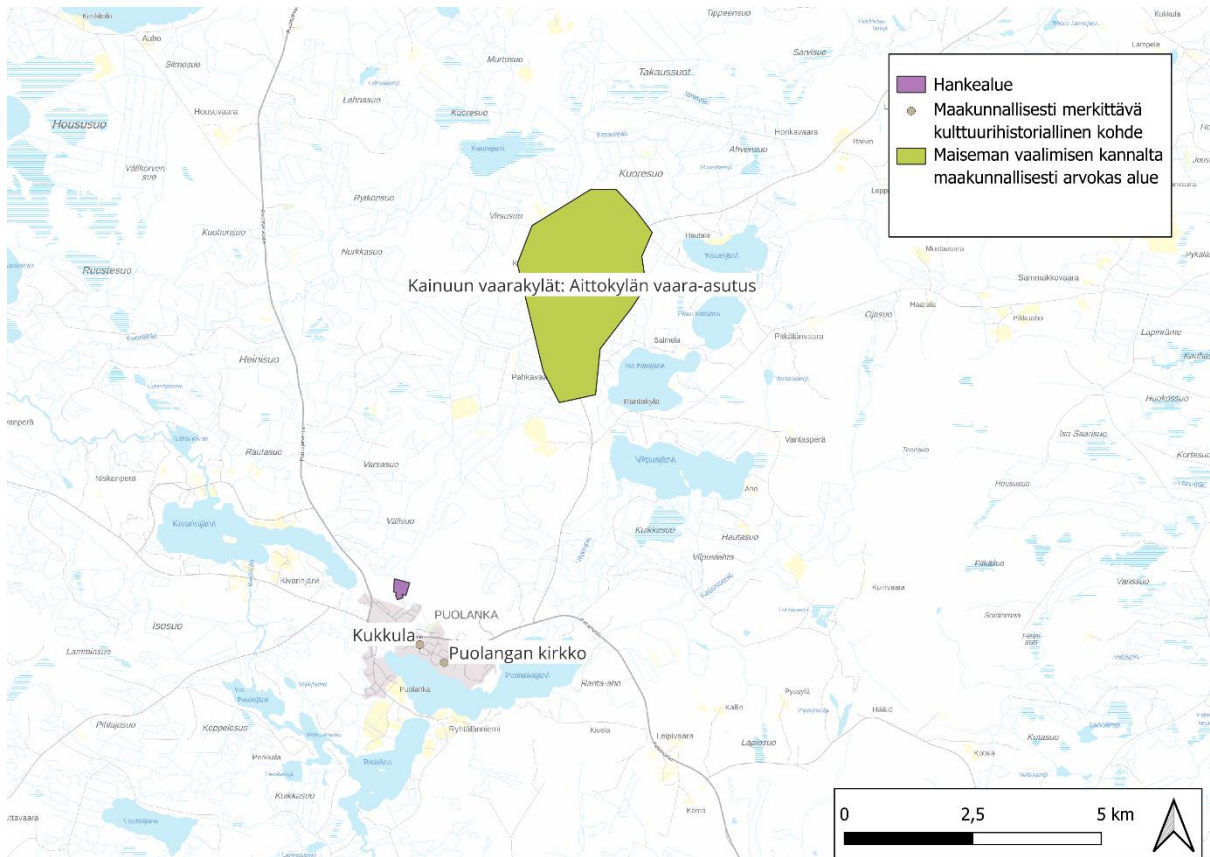
Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, eikä sen alueella sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun ympäristön kohteita.^{82 83} Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä valtakunnallisesti merkittävät rakennetun ympäristön kohteet sijaitsevat parinkymmenen kilometrin päässä hankealueelta.

Lähin maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue, Aittokylän vaara-asutus, sijaitsee noin viiden kilometrin päässä hankealueelta. Aittokylän vaara-asutus edustaa tyyppilistä kainuulaista vaara-asutusta. Puolangan kirkonkylällä on kaksi maakuntakaavassa osoitettua maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta: Kukkula ja Puolangan kirkko. Kukkula on 1900-luvun alun pihapiiri, jolla on sekä pitäjähistoriallista että kyläkuvallista merkitystä. Kukkula sijaitsee hankealueelta 1 km päässä ja Puolangan kirkko 1,5 km päässä (Kuva 28).

⁸¹ Suomen Metsäkeskus. (2025). Metsälaki 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt. Suomen metsäkeskuksen avoin metsä- ja luontotieto WMS. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

⁸² Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus. (2021). Kainuu – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf

⁸³ Museovirasto. (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Haettu 17.3.2025 osoitteesta: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

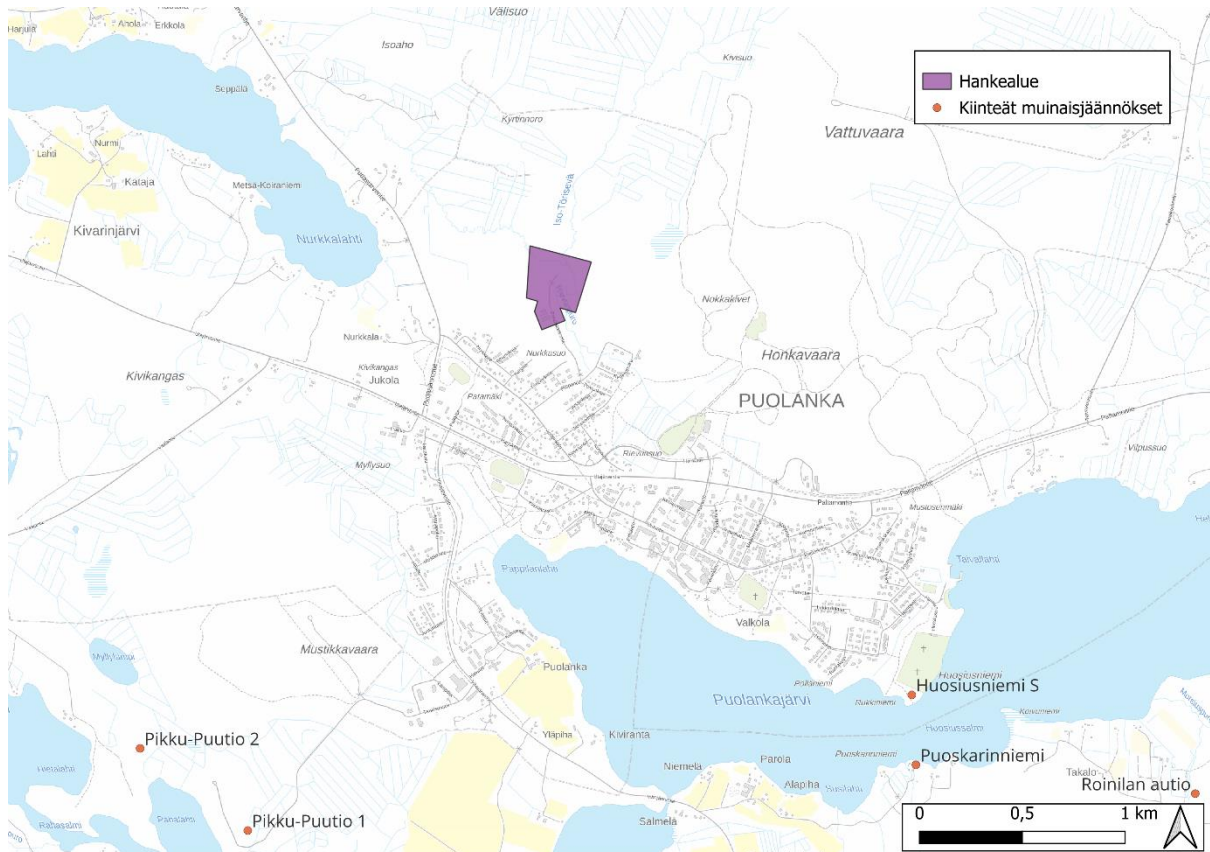


Kuva 28. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristökohteet.⁸⁴

Hankealueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähin kiinteä muinaisjäännös on historiallinen hautapaikka Huosiusniemi S, joka sijaitsee hankealueelta 2,5 kilometriä kaakkoon (Kuva 29). Hankealueella, Rievunpuron rannalla, sijaitsee kuitenkin mahdollinen muinaisjäännös.⁸⁵ Tämän mahdollisen muinaisjäännöksen varmentaminen muinaisjäännökseksi suoritetaan YVA-selostusvaiheessa.

⁸⁴ Kainuun liitto. (2024). Kainuun maakuntakaavayhdistelmä. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://www.avoin-data.fi/data/fi/dataset/kainuun-maakuntakaavayhdistelma-yhtenaisessa-tietomallissa-hame>

⁸⁵ Kainuun museo. (2025). YVA-ennakkoneuvottelu 13.3.2025.



Kuva 29. Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat kiinteät muinaisjäänne.⁸⁶

6.9 Maankäyttö ja kaavoitustilanne

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT), maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava muodostavat kaavahierarkian niin, että yleispiirteisempi suunnitelma ohjaa yksityiskohtaisemman suunnitelman laatimista ja sisältöä. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu kappaleessa 4.1.1.

Hankealueella on voimassa viisi maakuntakaavaa⁸⁷:

- **Kainuun maakuntakaava 2020** kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmisteluajana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot. Maakuntakaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja on tullut lainvoimaiseksi KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013.

⁸⁶ Museovirasto (2009). Muinaisjäänne, muinaisjäänne rekisteri. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-paikkatietoaineistot>

⁸⁷ Kainuun liitto. (2024). Kainuun maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset: Kaavamerkintöjen yhdistelmä. Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2024/08/Kainuun_maa-kuntakaavamerkinnot_ja_maaraykset_kavamerkintöjen_yhdistelmä.pdf

- **Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava** ohjaa kaupallisten palveluiden sijoittumista Kainuussa. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja päätös on vahvistettu Ympäristöministeriön päätöksellä 7.3.2016.
- **Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa** osoitetaan tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017.
- **Kainuun vaihemaakuntakaava 2030** käsittelee alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Kaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 ja se on saanut lainvoiman.
- **Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035** sisältää seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin, pohjavesialueita ja valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Kainuun liitto on kuuluttanut maakuntakaavan voimaantulosta 6.3.2024.

Kaikkien maakuntakaavojen merkinnät on esitetty yhdistelmäkartassa (Kuva 30). Maakuntakaava-alueella on koko aluetta koskettavia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Liikenneturvallisuuksa koskevan yleisen suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.

Muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva yleinen suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.

Maakuntakaavassa on myös energiansiirtoa koskeva yleinen suunnittelumääräys. Sen mukaan energiantuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiantuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Hankealue sijaitsee maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Merkinnällä osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. Suunnittelumääräyksen mukaan maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueista voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta erityislainsäädännön ohjaamana muihinkin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.

Hankealue sijaitsee poronhoitoalueen rajan sisäpuolella. Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Kainuussa ja sen suunnittelumääräyksen mukaan maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toimintaja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Hanke sijoittuu Kiiminkijoen kehittämisen yhteistyöalueelle. Kyseessä on kehittämisperiaate-merkintä, jonka kehittämisessä on tarvetta kuntien väliseen yhteistyöhön. Aluetta kehitetään maaseudun elinkeinoihin, kulttuuriympäristöön ja maisemaan tukeutuvana asumisen, vapaa-ajan ja virkistysmatkailun vyöhykkeenä. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon tulvan aiheuttamat rajoitukset rakentamiselle.

Hankealueen poikki on merkitty pääsähkjohto. Pääsähkjohtomerkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähkjohdot (voimajohdot). Pääsähkjohtoon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia merkintöjä ovat energihuollon alue, pääsähkjohtoon yhteystarve, taajamatoimintojen alue, pohjavesialue, virkistysalue sekä valtatie/kantatie.

Energiahuollon alue -merkinnällä osoitetaan maakunnan energihuollon kannalta tärkeät voimalat sekä muuntamo- ja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Energiahuollon alueelta itään päin on osoitettu pääsähkjohtoon tarve. Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähkjohtojen yhteystarpeet. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Taajamatoimintojen alue -merkinnällä osoitetaan asumisen, hallinnon, palveluiden, teollisuuden ym. työpaikka-alueiden ja taajamatoimintojen sijoittumisalueita niihin liittyvine liikennevirkistys-, puisto- ja erityisalueineen. Taajamatoimintojen alueiden yksityiskohtaisempi rajausta laajuus sekä toiminnallinen osa-aluejako ratkaistaan kuntakaavoituksella.

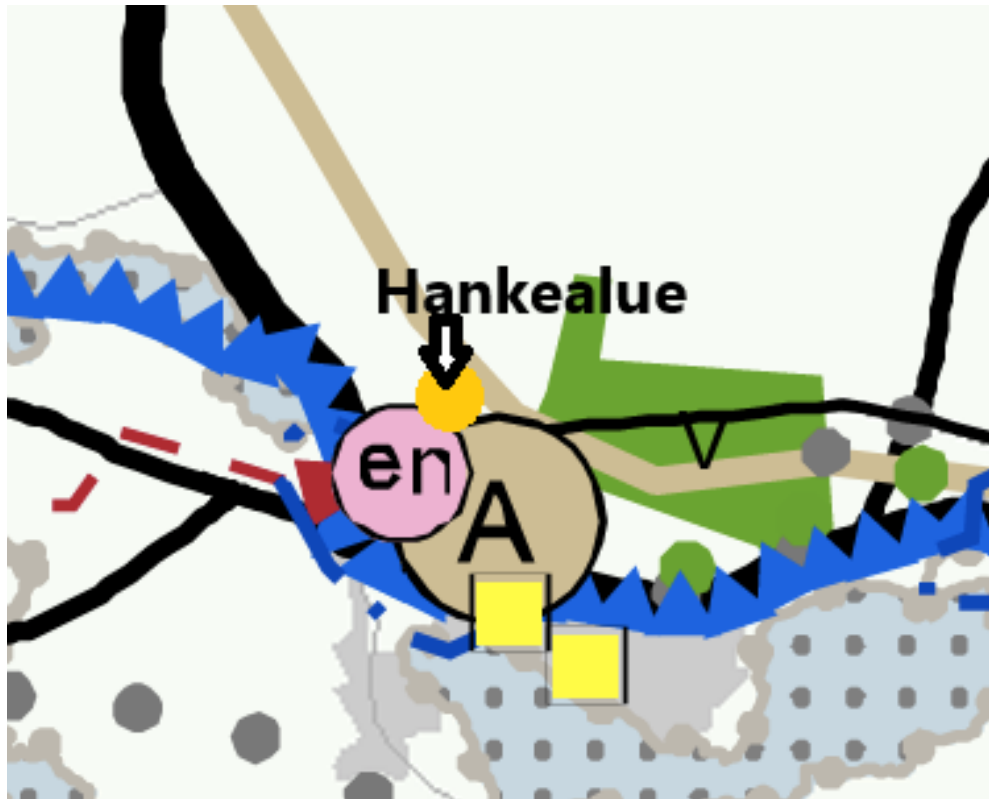
Hankealue sijaitsee Kirkonkylän pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä. Maakuntakaavassa pohjavesialueet osoitetaan alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä. Kirkonkylän pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumisen ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemin esiintymistä. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.

Honkavaaran virkistysalue sijaitsee reilun 300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Virkistysalue-merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisia virkistysalueita ja seudullisesti merkittäviä

virkestysalueita ja virkestyskäytön kehittämisalueita taajama-alueiden ulkopuolella. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Kantatie Paltamo – Rovaniemi sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Valtatie/kantatie -merkinnällä osoitetaan valtatiet ja kantatiet ja alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Hankealueen läheisyydessä on Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, joka sijaitsee hankealueelta 700 metriä länteen. Kyseisellä merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura-alueilla ja niiden suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä. Alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava, että suunnitelma tai hanke ei heikennä luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla Natura-alueiden perustana olevia luonnonarvoja.



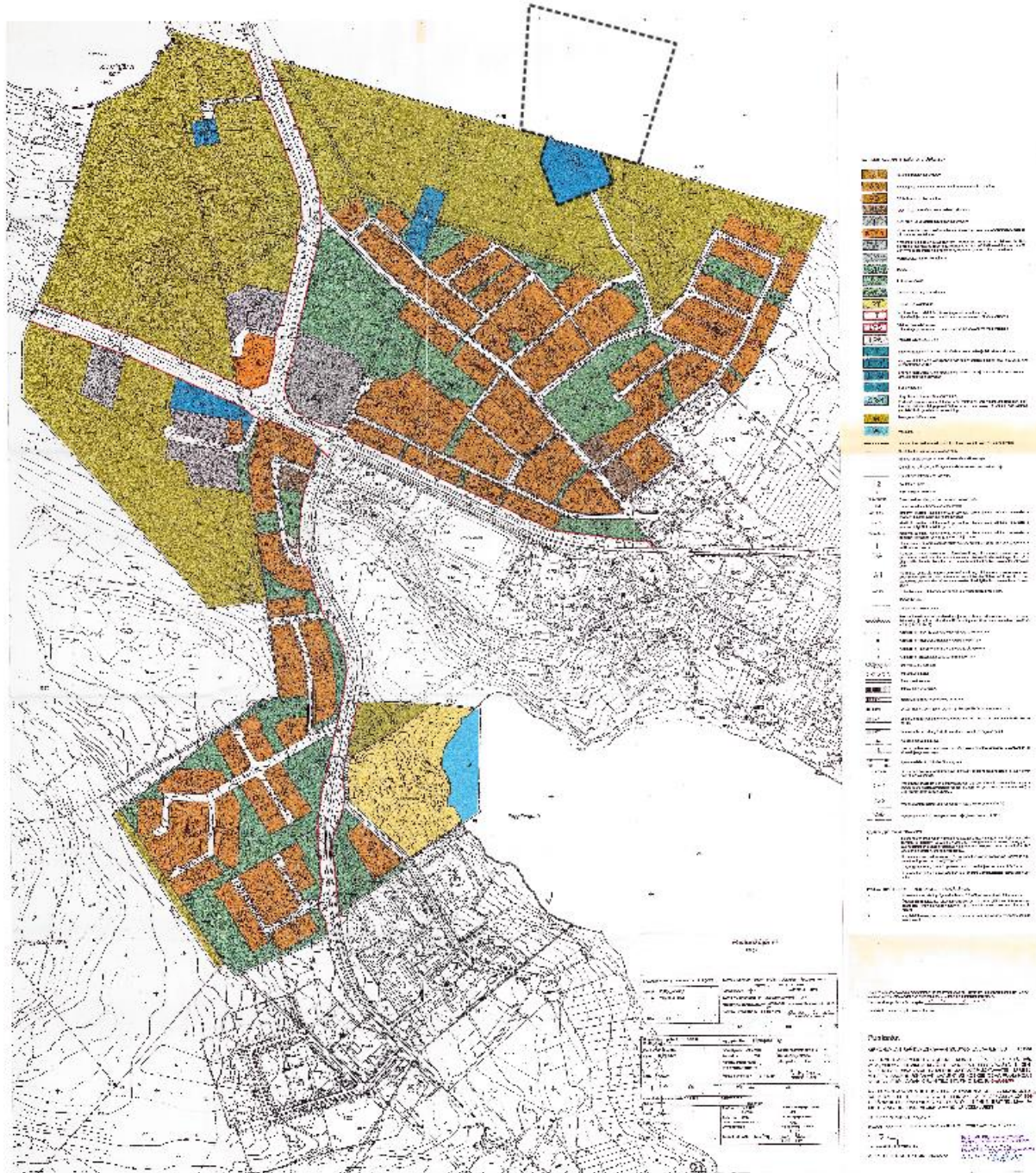
Kuva 30. Ote Kainuun maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmäkartasta⁸⁸ ja kaavamerkintöjen yhdistelmästä. Hankealueen sijainti osoitettu oranssilla pallolla ja mustalla nuolella.

Hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Nykyisen biokaasulaitoksen sisältävä osa hankealueesta sisältyy voimassa olevaan asemakaavaan Kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus 08.05.1998 (Kuva 31).⁸⁹ Aluetta koskeva merkintä on yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue, joka on varattu jätevedenpuhdistamoa varten (ET-2). Puolangalla on vireillä Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittainen muutos ja laajennus

⁸⁸ Kainuun liitto. (2023). Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/12/Kainuun_voimassa_olevien_maakuntakaavamerkintojen_yhdistelmakartta.pdf

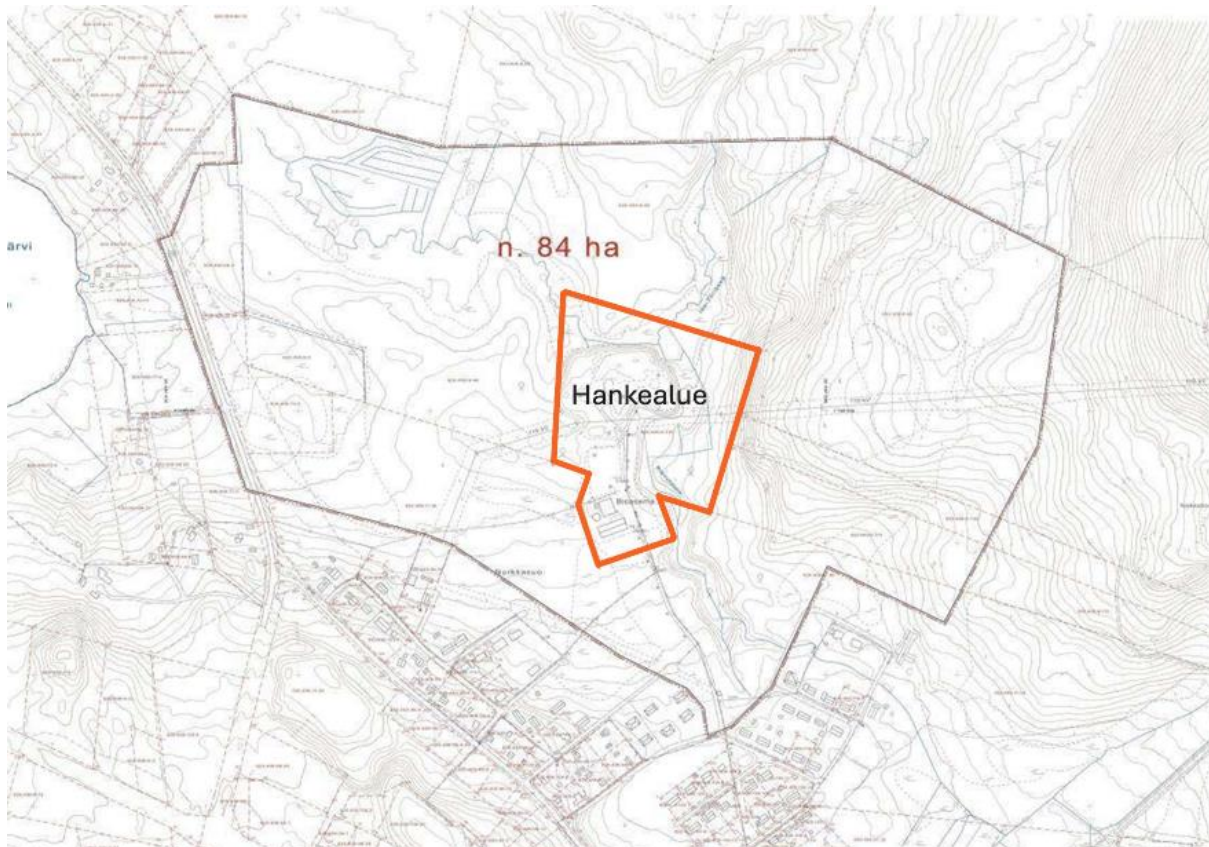
⁸⁹ Puolangan kunta (1998). Kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus 08.05.1998. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/voimassa-olevat-kaavat/>

(Kuva 32), jonka tarkoituksena on muuttaa ja laajentaa kaavaa, jotta mahdollistetaan alueella olevan biokaasulaitoksen tuotannon ja toiminnan laajentaminen ja uudet vastaavantyyppisten toimintojen aluevaraukset. Voimassa olevaa kaavaa muutetaan lähinnä tieyhteyksien osalta ja kaavoitettavalle alueelle suunnitellaan uusi tieyhteys Pudasjärventieltä.⁹⁰



Kuva 31. Kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus 08.05.1998. Hankealueen rajausta mustalla katkoviivalla.

⁹⁰ Puolangan kunta. (2025). Vireillä olevat kaavat: Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittainen muutos ja laajennus uusiutuvan energian ja kiertotalouden alue. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/>



Kuva 32. Vireillä olevan asemakaavan alustava aluerajaus

Valtioneuvoston hyväksymät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) koskevat kaikkea alueidenkäytön suunnittelua ja huomioidaan hankkeessa.

6.10 Liikenne

Vireillä olevassa Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittaisessa muutoksessa ja laajennuksessa kaavoitettavalle alueelle suunnitellaan uusi tieyhteys Pudasjärventieltä (Kantatie 78). Bio-kaasulaitoksen tuleva ja lähtevä liikenne kulkisi siis Kantatien 78 kautta. Tarkempi uuden tien sijainti tarkentuu YVA-selostusvaiheessa. Hankealueen ohitse kulkevan tieosuuden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on ollut vuonna 2023 Väyläviraston tietojen mukaan 811 ajoneuvoa vuorokaudessa (Kuva 33). Samalla tieosuudella raskaan liikenteen KVL on ollut 75 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2023 (Kuva 34). Liikennemäärät kantatiellä 78 kasvavat Puolangalta Paltamon suuntaan mentäessä. Lähialueen muita merkittäviä tieyhteyksiä ovat seututie 800 (Ylivieska – Taivalkoski), seututie 837 (Utajärvi – Puolanka) ja seututie 891 (Puolanka – Hyrynsalmi). Näiden teiden liikennemäärät ovat vähäisempiä kuin kantatien 78.



Kuva 33. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) vuonna 2023.⁹¹

⁹¹ Väylävirasto, Suomen Väylät. (2025). Liikennemäärät. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomen-vaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/7348+100+tiestotiedot:Liikennemaarat_velho++793+100+default/?lang=fi



Kuva 34. Raskaan liikenteen KVL vuonna 2023.⁹²

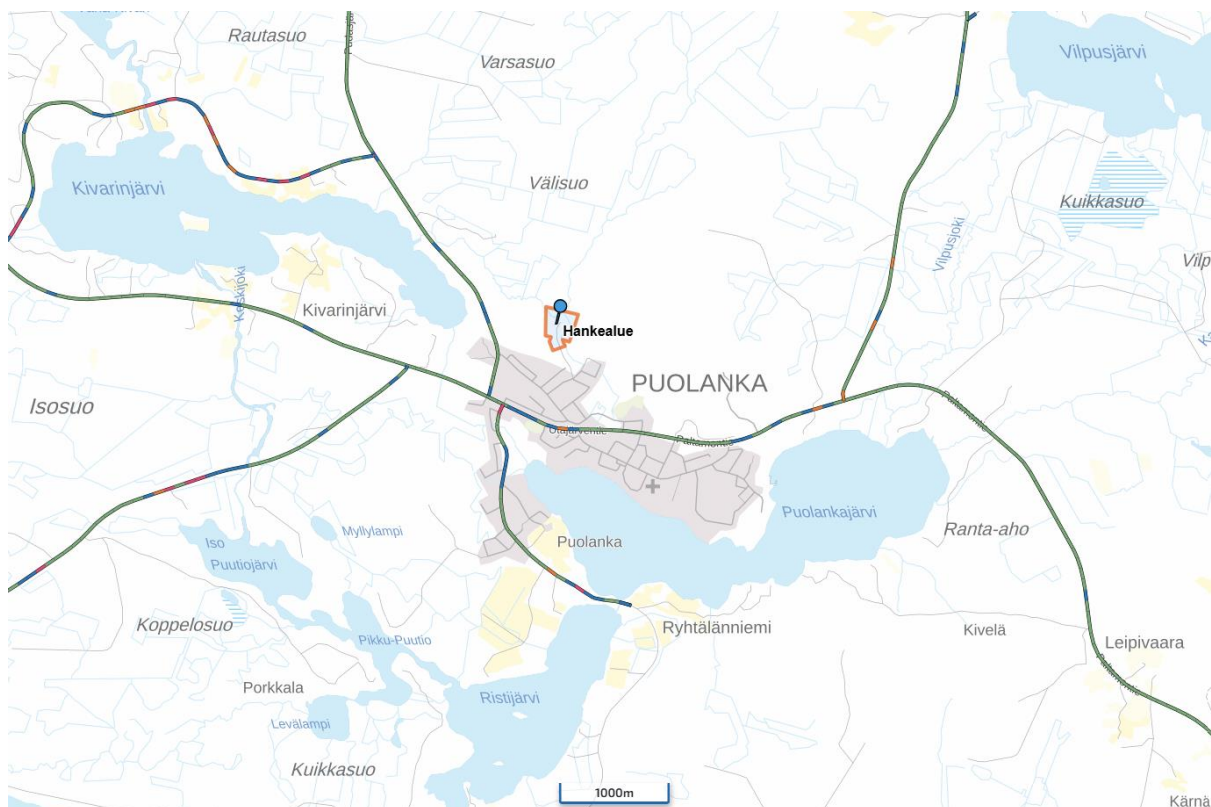
Kantatien 78 päällysteen kunto on pääosin hyvä tai erittäin hyvä tai tyydyttävä. Tiellä on kuitenkin jonkin verran lyhyitä osuuksia, joiden päällysteen kunto on huono, esimerkiksi Puolangan kirkonkylän kohdalla (Kuva 35). Väyläviraston tietojen mukaan Kantatiellä 78 on korjausvelkaa juuri hankealueen kohdalla.⁹³ Läheisten seututeiden päällysteiden kunto on myös enimmäkseen erittäin hyvää tai hyvää, mutta niissä on enemmän huonoja sekä erittäin huonoja osuuksia kuin kantatiellä 78.⁹⁴ Kantatien 78 nopeusrajoitus on pohjoisesta tultaessa 80 km/h ja laskee kuuteenkymmeneen kilometriin tunnissa suunnilleen hankealueen kohdalla, kun lähes tyttään Puolangan kirkonkylän taajamaa (Kuva 36).⁹⁵

⁹² Väylävirasto, Suomen Väylät. (2025). Raskaan liikenteen liikennemäärät. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomen-vaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/7382+100+tiestotiedot:SV_liikennemaarat_raskas_velho++793+100+default/?lang=fi

⁹³ Väylävirasto, Suomen väylät. (2023). Maanteiden korjausvelka 2023. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomen-vaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/5173+100+korjausvelka:sv_korjausvelka_maantiet_2023++793+100+default/?lang=fi

⁹⁴ Väylävirasto, Suomen väylät. (2024). Päällysteiden kunto. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomen-vaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/826+100+tiestotiedot:SV_Paallysteiden_kunto++793+100+default/?lang=fi

⁹⁵ Väylävirasto, Suomen väylät. (2024). Nopeusrajoitus (Digiroad). Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomen-vaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/1270+100+digiroad:dr_nopeusrajoitus++826+100+tiestotiedot:SV_Paallysteiden_kunto++793+100+default/?lang=fi



Kuva 35. Päälysteiden kunto hankealueen läheisillä teillä. Vihreä = hyvä tai erittäin hyvä, sininen = tyydyttävä, oranssi = huono ja punainen = erittäin huono⁹⁴



Kuva 36. Nopeusrajoitukset hankealuetta ympäröivällä tieverkostolla.⁹⁵

Vuosina 2019–2023 poliisin tietoon tullee liikenneonnettomuuksiin perustuvan tieliikenneonnettomuuksien tilaston mukaan kantatiellä 78 on tapahtunut 2 loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta alle viiden kilometrin päässä hankealueesta. Toinen on ollut kääntymis- onnettomuus ja toinen yksittäisonnettomuus. Näiden lisäksi kantatiellä on tapahtunut kaksi muuta onnettomuutta, joista ei aiheutunut henkilövahinkoja. Seututiellä 800 on tapahtunut yksi loukkaantumiseen johtanut jalankulkijaonnettomuus ja yksi yksittäisonnettomuus, joka ei johtanut henkilövahinkoihin.

6.11 Melu ja värinä

Hankealueen pääasiallisena melulähteenä on alueen raskas liikenne. Myös hankealueella jo sijaitsevasta nykyisestä biokaasulaitoksesta voi kantautua teollisuustoiminnasta johtuvaa melua. Hankealueen ohitse kulkevan tieosuuden keskimääräinen vuorokautinen liikennemäärä vuonna 2023 oli 811 ajoneuvoa vuorokaudessa. Ympäristön nykyisestä melutilanteesta ei ole tehtyjä selvityksiä.

6.12 Haju

YVA-hankealueella sijaitsee tällä hetkellä nykyinen biokaasulaitos (pilottilaitos) ja jätevedenpuhdistamo, joiden hajuvaikutuksia on arvioitu niiden ympäristöluvuissa. Biokaasulaitoksen toiminnassa ei normaalitilanteessa (laitoksessa on erillinen hajukaasujen käsittely) synny hajuhaittoja lähimmille asuinalueille.

Jätevedenpuhdistamon puhdistamolietteet on aumakompostoitu laitoksen viereen ja niiden on ympäristöluvassa todettu voivan aiheuttaa hajuhaittaa. Puhdistamolietteitä on alettu pilot-tibiokaasulaitoksen valmistuttua hyödyntää biokaasutuksessa, jolloin mahdollisia hajuhaittoja aumakompostoinnista ei enää tule.

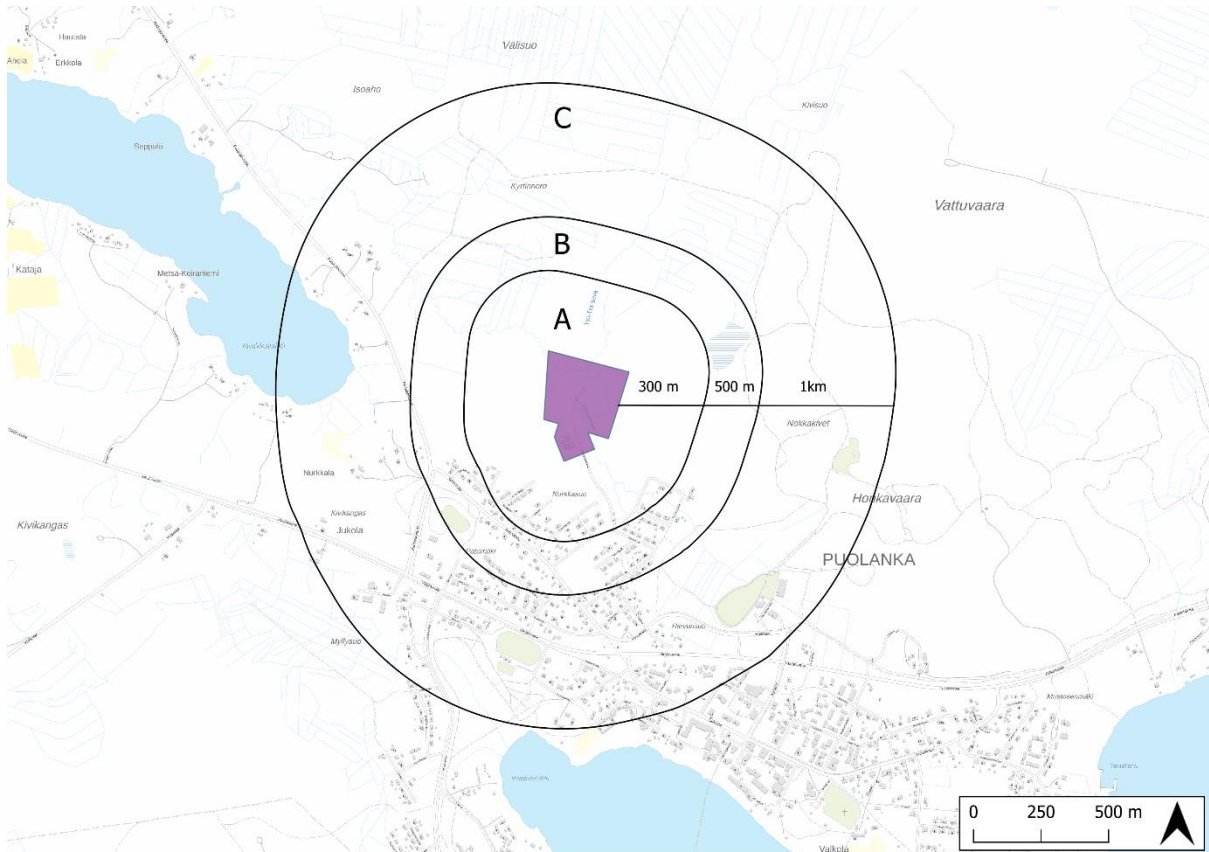
7 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Vaikutus- ja tarkastelualueeseen kuuluvat hankealueet ja niiden lähialueet. Hankkeen vaikutusten tarkastelua varten vaikutusalueet on jaettu vyöhykkeisiin A-E, joista alue A kattaa hankealueen, alue B hankealueen ja sen läheisyyden ja alueet C-E laajempia alueita (Kuva 37 ja Kuva 38). Tarkastelualueet rajataan ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä vielä tarkemmin ja vaikutusalueiden rajaukset esitetään YVA-selostuksessa karttapohjaisesti. Arvioinnissa hyödynnetään asiantuntija-arvioita, olemassa olevia selvityksiä, lausuntoja, laitetoimittajilta saatuja tietoja, lakisääteisiä raja-arvoja, normeja ja kaikkea olemassa olevaa muuta tietoa alueen nykytilasta.

Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus arvioidaan edellä kuvattujen rajausten mukaan erikseen jokaiselle ympäristövaikutukselle (Taulukko 8. Ympäristövaikutusten vaikutus- ja tarkastelualueen alustava laajuus. Taulukko 8). Ympäristövaikutusten tarkastelualueet rajataan

kunkin ympäristövaikutuksen arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida arvioida aiheutuvan tarkastelualueen ulkopuolella. Alueen laajuuksia arvioidessa kiinnitetään erityisesti huomioita laitoksen erityyppisiin häiriötilanteisiin ja niiden ympäristövaikutuksiin.

Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähäisempiä laitoksen toiminnoista aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat. Välittömät vaikutukset ovat usein lähempänä hankealuetta kuin välilliset (Kuva 39).



Kuva 37. Hankealueen vaikutusvyöhykkeet A-C. Etäisyydet ilmoitettu hankealueen reunasta. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.



Kuva 38. Hankealueen vaikutusvyöhykkeet D ja E. Etäisyydet ilmoitettu hankealueen reunasta. Taustakartta: Maanmittauslaitoksen karttapalvelu WMTS, 2025.

Taulukko 8. Ympäristövaikutusten vaikutus- ja tarkastelualueen alustava laajuus.

Ympäristövaikutus	Alueen laajuus	Vyöhyke
Sosiaaliset vaikutukset	Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin. Asuinviihtyvyyden suhteen vaikutuksia tarkastellaan ensisijaisesti noin 1 km säteellä hankealueesta.	C/-
Melu ja värinä	Arvioidaan lähiympäristössä noin 5 km säteellä ja liikenteen osalta vähintään 2 km säteellä. Tarkastelualuetta laajennetaan, esimerkiksi kaupungin virkistysalueille tai muihin herkkiin kohteisiin, mikäli aiheutta ilmaantuu.	D/-
Haju ja ilmanlaatu	Arvioidaan lähiympäristössä noin 2 km säteellä. Tarkastelualuetta laajennetaan, esimerkiksi kaupungin virkistysalueille tai muihin herkkiin kohteisiin, mikäli aiheutta ilmaantuu.	D/E
Mikrobit	Hygieniatason ja haitallisten pitoisuuksien osalta vaikutuksia tarkastellaan laitosalueella ja maksimissaan 1 km säteellä laitosalueesta. Eläintautiriskin suhteen vaikutuksia arvioidaan vyöhykerajausta laajemmin.	C/-

Ilmasto	Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.	-
Maisema ja kulttuuriympäristö	Vaikutuksia tarkastellaan alueella, jonne uudet rakennelmat näkyvät selvästi sekä suhteessa maisema-alueisiin.	D/E
Liikenne	Laitosalueelta pääteille asti. Biokaasulaitoksen aiheuttama liikenne kohdistuu pääosin kantatielle 78.	D
Pintavedet	Vaikutuksia tarkastellaan suhteessa niihin puroihin, jokiin ja järviin, joihin hankealueen sadevedet nykytilassa laskevat.	E
Pohjavedet	Laitosalue ja maksimissaan 500 m säteellä laitospaikasta.	B
Maa- ja kallioperä	Laitosalue ja maksimissaan 1 km säteellä laitospaikasta.	C
Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet	Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.	-
Kasvillisuus ja eläimet	Laitosalue ja maksimissaan 1 km säteellä laitospaikasta.	C
Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne	Laitosalue ja maksimissaan 2 km säteellä laitospaikasta.	D
Luonnonvarojen käyttö	Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.	-



Kuva 39. Hankkeen välittömiä ja välillisiä, arvioitavia vaikutuksia

7.1 Vaikutusten arviointi

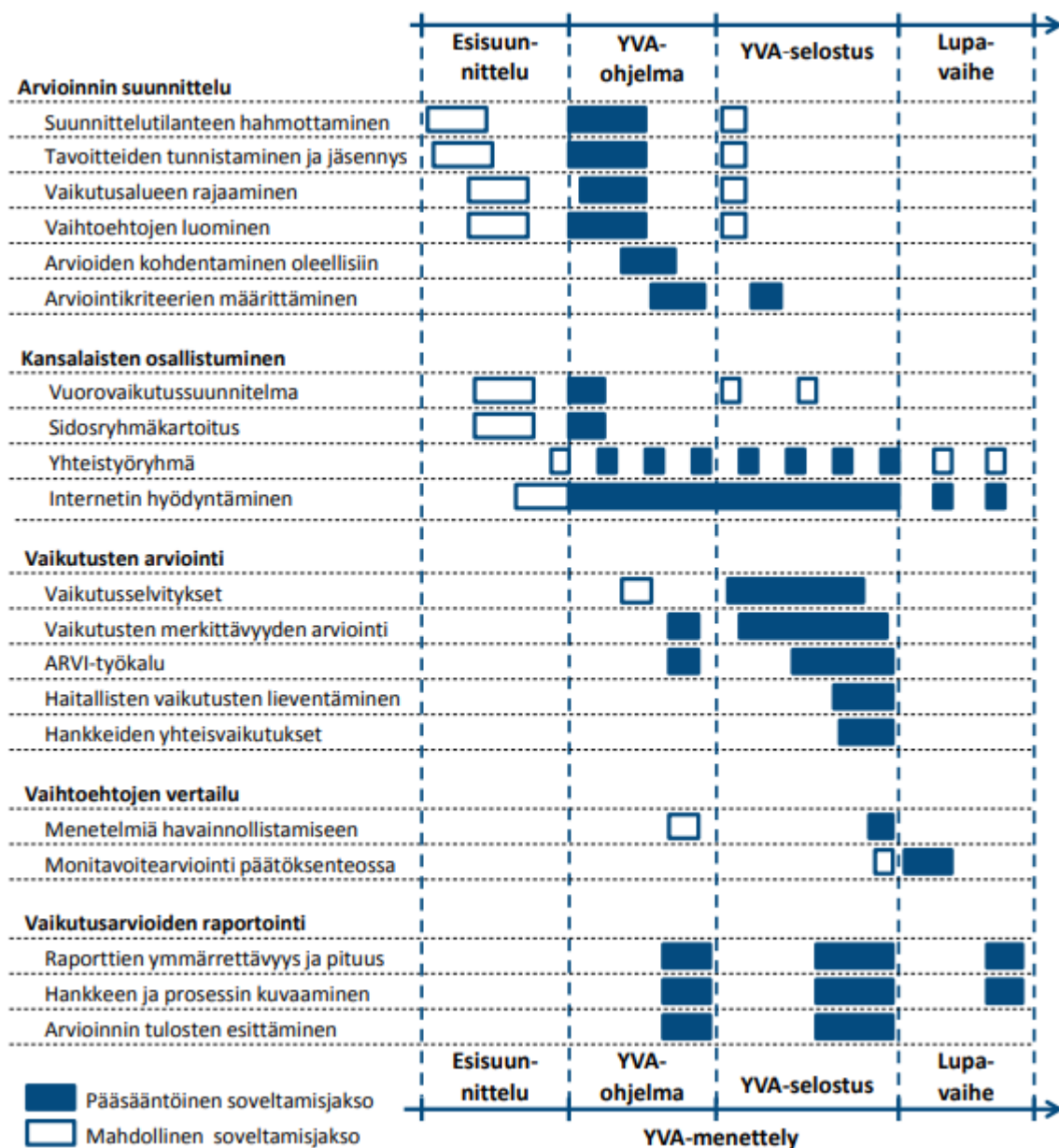
7.1.1 Vaikutusten arvioinnin perusteet

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavissa kohdissa ja ne perustuvat IMPERIA-hankkeessa⁹⁶ esitettyihin kriteereihin. IMPERIA-hankkeessa esittiin vastauksia erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka kansalaisten ja sidosryhmien osallistumista voidaan parantaa YVA-hankkeissa?
- Miten vaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida ja miten uusia arviointitapoja voidaan soveltaa vaikutusten arvioinnin eri vaiheissa?
- Miten monitavoitearviointia, erilaiset jäsentelymenetelmät mukaan lukien, voidaan hyödyntää erityyppisissä ympäristöarvioinneissa?
- Miten arviointiraporttien luettavuutta voidaan parantaa?
- Kuinka YVA-hankkeiden kustannustehokkuutta voitaisiin parantaa? Miten esimerkiksi huomiota voitaisiin kohdentaa enemmän merkittävimpiin vaikutuksiin?

IMPERIA-raportti esittelee, miten IMPERIA-hankkeessa tunnistettuja, kehitettyjä ja testattuja hyviä käytäntöjä ja toimintatapoja sekä työkaluja voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arvioinnissa (Kuva 40). Valtaosa raportissa esitettävistä hyvistä suunnittelun ja arvioinnin käytännöistä on niin yleispäteviä, että niitä voidaan soveltaa ympäristösuunnittelussa laajemminkin.

⁹⁶ Marttunen, M. et al. (2016). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Haettu 4.4.2025 osoitteesta: <http://hdl.handle.net/10138/159403>.



Kuva 40. IMPERIA-hankeessa tunnistettuja, kehitettyjä ja testattuja hyviä käytäntöjä ja toimintatapoja sekä työkaluja, joita voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arvioinnissa.⁹⁶

7.1.2 Ympäristön nykytila – herkkyys

Herkkyydellä tarkoitetaan tarkastelualueen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Ympäristön nykytilan herkkyys määritetään seuraavasti:

1. Tarkasteltavat kohteet: Herkkyiden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat mm. suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, viihtyisyys, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö.
2. Ympäristön nykytila: Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella.
3. Luokittelu: Ympäristön herkkyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi.

4. Asiantuntija-arvio: Kriteerit eri osa-alueille esitetään ympäristön nykytilan kuvausten yhteydessä YVA-selostuksessa ja niiden sekä nykytilasta käytettävissä olevien tietojen perusteella esitetään asiantuntija-arvio herkkyydestä.

7.1.3 Vaikutusten suuruus

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esimerkiksi melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on edelleen muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä, jota verrataan alueen nykytilaan. Esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai eläimistölle. Vaikutukset voivat olla esimerkiksi biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnon-ympäristöön.

Vaikutukset voivat olla välittömiä tai välillisiä

1. Välittömät vaikutukset: Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä (esimerkiksi pohjaveden pinnan aleneminen)
2. Välilliset vaikutukset: Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, eli esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutus kasvillisuuteen.

Vaikutusten ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua hankkeen koko elinkaaren aikana vaikutuskohteen mukaan.

Elinkaari voidaan jakaa seuraavasti:

1. Lyhytaikainen: esimerkiksi rakentamisen aikainen vaikutus
2. Väliaikainen, esimerkiksi vaikutus häiriötilanteessa
3. Pysyvä, toiminnan aikainen vaikutus

Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä.

1. Paikallinen vaikutus (esimerkiksi maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset)
2. Alueellinen vaikutus (esimerkiksi vaikutukset veden käyttöön)

Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

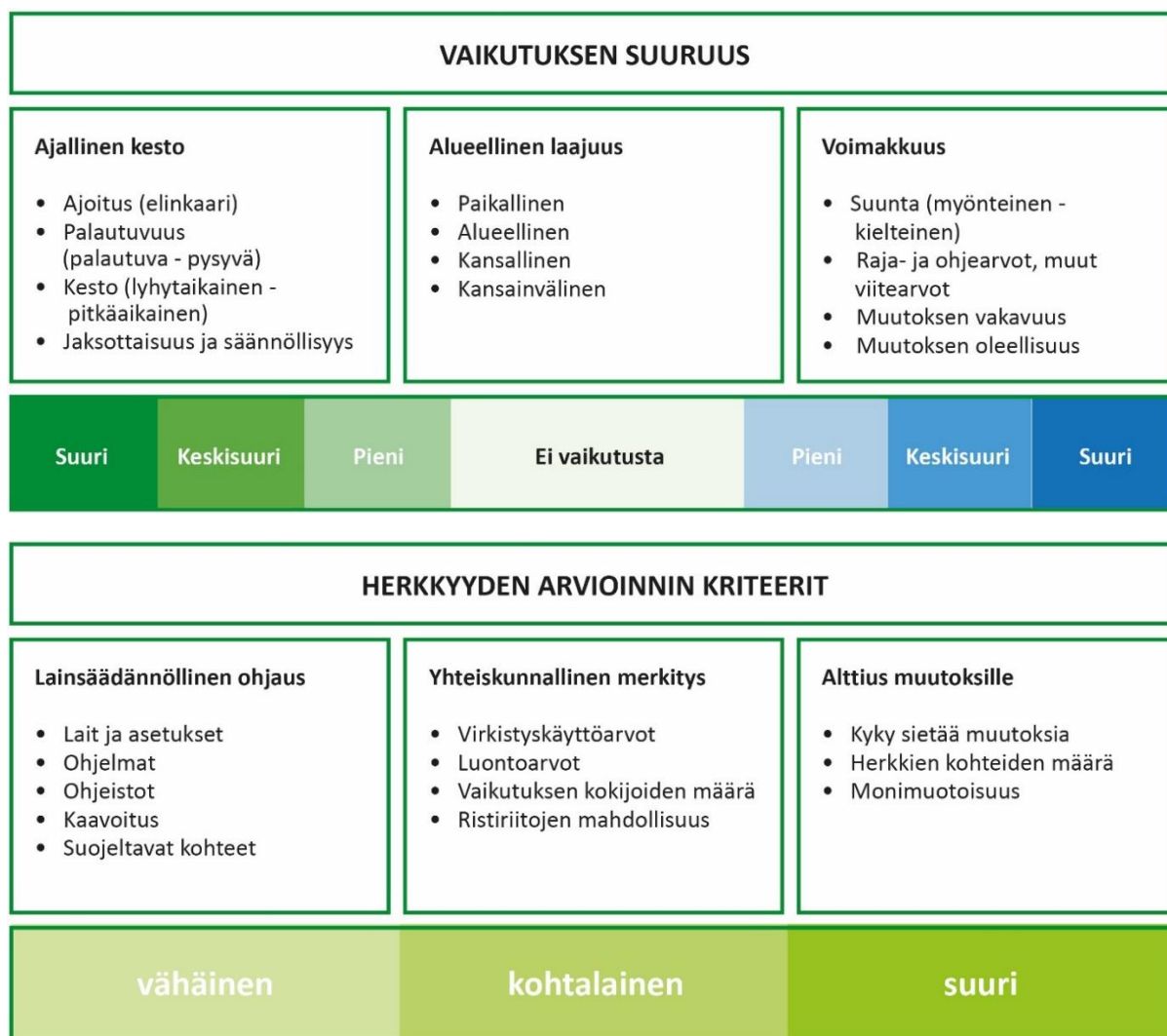
1. Myönteisiä voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään
2. Kielteisiä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset.

Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna mm. arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muiden asiantuntijoiden näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esimerkiksi melu, vedenlaatu).

7.1.4 Vaikutusten arvioinnin yhteenveto

Seuraavassa kuvassa on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä (Kuva 41). Vaikutukset luokitellaan pieniksi, keskisuuriksi tai suuriksi ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka "ei vaikutusta". Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä.

Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit määritellään tarkemmin YVA-selostuksessa osa-alueittain (esimerkiksi maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu).



Kuva 41. Yhteenveto esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä.

7.2 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyyys.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarvioinnit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa otetaan huomioon mahdollisuuksien mukaan kansalaisten ja muiden sidosryhmien näkemykset, kuten huolet ja pelot.

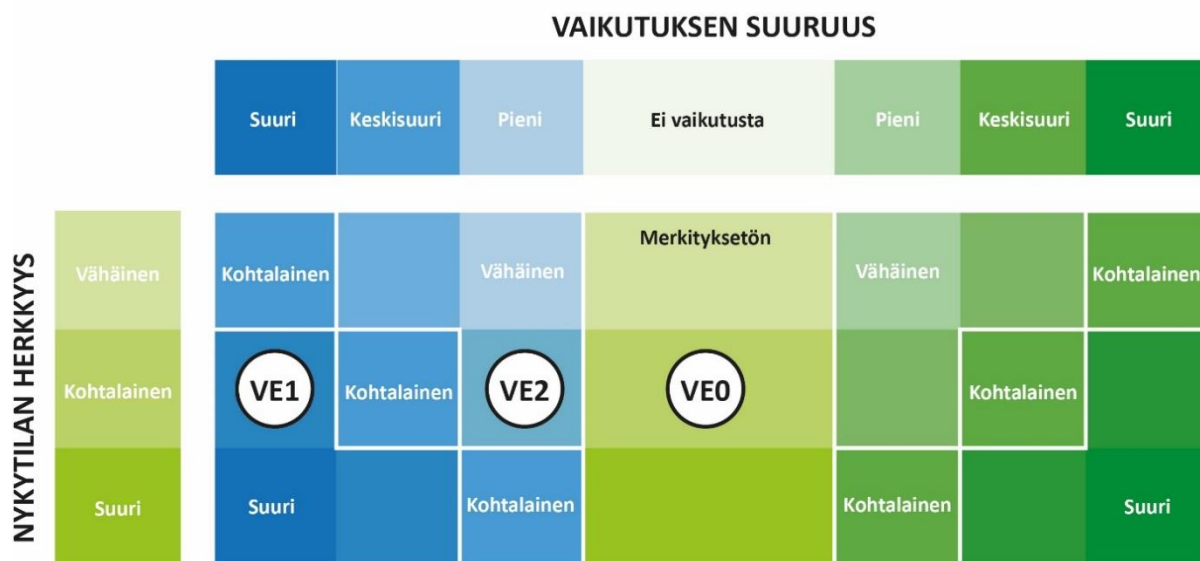
Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio on asiantuntijan laatima arvio, joka perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä vähennetään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet arvioinnissa.

Vaikutuksen merkitsevyyden arviointiin on sovellettu IMPERIA-hankkeessa esitettyjä kokonaismerkitsevyyden sanallista arviointiasteikkoa (Taulukko 9). Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutukset.

Taulukko 9. Vaikutuksen merkitsevyys kokonaismerkityksen arvioinnissa.

Suuri	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Kohtalainen	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vähäinen	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Merkityksetön	Muutos on niin pientä, ettei se käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
Vähäinen	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Kohtalainen	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Suuri	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavat myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty Kuva 42. Nykytilan herkkyys on esitetty vaaleanvihreillä riveillä ja vaikutusten suuruus sinisissä (kielteinen) ja vihreissä (myönteinen) sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VEO osalta vaikutusta ei aiheudu, vaihtoehdossa VE1 vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa VEO vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.



Kuva 42. Esimerkki merkittävyyden arvioinnista.

7.3 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi meluun, liikenteeseen tai muuhun ympäristökuormitukseen. Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella. Lähtötietoina käytetään esimerkiksi tarkailutuloksia, ympäristöluopäätöksiä sekä eri hankkeiden YVA-selostuksia.

Biokaasulaitoksen toiminnalla on yhteisvaikutuksia muun alueella olevan toiminnan ympäristövaikutuksien kanssa. Erityisesti yhteisvaikutukset koskevat:

- alueen ilmanlaatua
- melua (liikenne & prosessi)
- hulevesien käsittelyä
- jätevesien käsittelyä
- energian tuotantoa
- luonnonvarojen hyödyntämistä sekä
- laitosalueen prosessiveden käyttöä.

Kaikki alueen ympäristövaikutukset tunnistetaan asiantuntija-arvioina ja arvioidaan, mikä on biolaitoshankkeen toiminnan osuus koko alueen ympäristövaikutuksista.

Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

7.4 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää mm. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen, että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset.

Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia vertaillaan tämän jälkeen keskenään. Vaihtoehtojen vertailu esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arvioinnin yhteydessä, minkä lisäksi laaditaan erillinen havainnollinen yhteenveto eri vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista.

7.5 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten rajoittaminen

Hankkeen suunnitteluun, rakentamiseen sekä tuotantoon ja niiden ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinukset. Hankkeen suunnitteluvaihe on vielä YVA-vaiheessa alustava, jolloin kaikista toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arvioinnin yhteydessä kuvataan prosessiin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista. Hankkeiden suunnittelussa ympäristövaikutusten rajoittaminen otetaan jo huomioon. Myös ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esimerkiksi teknisiä menetelmiä kuten hajuntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

7.6 Vaikutusten seurantaohjelma

YVA-selostuksessa esitetään alustava seurantaohjelma hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu, ja se esitetään ympäristölupahakemuksessa. Seurantaohjelma kattaa yleisesti pohja- ja pintavesien, melun sekä mahdollisesti ilmanlaadun tarkkailun tai yhteistarkkailun, lisäksi tarkkailu kattaa toiminnan tarkkailun eli niin kutsutun käyttötarkkailun.

Toiminnan tarkkailu – käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on laitoksella tehtävää toiminnan tarkkailua. Käyttötarkkailu kattaa mm. prosessien seurannan, raaka-aineiden ja muiden materiaalien sekä tuotteiden määrän ja laadun tarkkailun. Tarkkailulla seurataan laitoksen normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa laitoksen henkilökunta.

Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö- ja vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu koostuu päästö- ja vaikutustarkkailusta. Päästötarkkailu tarkoittaa laitoksen toiminnasta aiheutuvien päästöjen (esimerkiksi melu, ilma- ja vesipäästöt) tarkkailua. Vaikutustarkkailulla seurataan toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristössä (esimerkiksi pintavedet, ilmanlaatu). Ympäristölupaviranomainen hyväksyy päästö- ja

vaikutustarkkailuohjelman ympäristölupavaiheessa. Tarvittaessa tarkkailuohjelmaan tehdään valvontaviranomaisen hyväksymiä muutoksia.

Päästötarkkailu voi perustua joko osin tai kokonaan toiminnanharjoittajan suorittamaan tarkkailuun. Vaikutustarkkailusta ja mahdollisesti osin myös päästötarkkailusta vastaa usein ulkopuolinen asiantuntija. Vaikutustarkkailua, ja mahdollisesti myös päästötarkkailua, voidaan tehdä yhteistarkkailuna muiden alueen toimijoiden kanssa.

7.7 Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa

Laitosalueen suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointimenettely kytkeytyvät toisiinsa. Hankkeen laitossuunnittelua ja kaavoitusta tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin rinnalla, mikä tukee ympäristövaikutusten arviointia. Toisaalta ympäristövaikutusten arviointi tuottaa tietoa myös alueen suunnitteluun ja mahdollistaa hankkeen suunnittelun ympäristövaikutuksia poistavalla ja minimoivalla tavalla.

8 Hankealueen arvioitavat vaikutukset

8.1 Arvioitavat vaikutukset

Suunnitellun biokaasulaitoksen vaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

- 1) Ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- 2) Vesiin, maaperään, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- 3) Yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön
- 4) Luonnonvarojen hyödyntämiseen
- 5) Edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arviointityön osana on tehty tai tullaan tekemään ainakin seuraavat erillisselvitykset:

- Liikenneselvitys
- Asukaskysely
- Melumallinnus
- Hajumallinnus
- Luontoselvitys
- Ilmastovaikutusten arviointi (päästövähennämlaskelma)
- Alustava hulevesisuunnitelma
- Havainnekuvat
- Natura-tarvearviointi

Laadittavia vaikutusarviointeja on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa. Vaikutukset arvioidaan eri toteutusvaihtoehtojen suhteen (VE1 ja VE2) ja niitä verrataan lisäksi vaihtoehtoon VE0, jossa laitosta ei toteutettaisi.

Arviointiselostuksessa esitetään arvioinnin lähtökohdat, käytettyjen arviointimenetelmien kuvaus, arvioinnin suorittaja ja epävarmuustekijät, joita arviointiin liittyy. Arviointiselostuksessa kiinnitetään huomiota siihen, että siitä käy ilmi selkeästi hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset, mahdolliset yhteisvaikutukset alueen muiden toimijoiden kanssa sekä hankkeen aiheuttamien ympäristövaikutusten merkitys paikallisesti.

8.2 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoon

Arvioinnin näkökulmasta hankkeella voi olla suoria tai epäsuoria sekä välittömiä tai välillisiä vaikutuksia ihmisiin. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan terveyteen, elinoloihin, väestöön, palveluihin tai viihtyvyyteen. Välilliset vaikutukset aiheutuvat luonnon tai rakennetun ympäristön muutoksista ja niiden vaikutuksista ihmisiin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti niitä alueita ja väestöryhmiä, joihin suunnitellulla hankkeella arvioidaan olevan suoria vaikutuksia (esimerkiksi lähialueen maanomistajat ja asukkaat). Vaikutuksilla terveyteen tarkoitetaan ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia, joita saattaa aiheutua esimerkiksi melusta tai muusta häiriöstä. Hankealueen lähimmät kohteet, joihin tämän arvioinnin vaikutukset kohdistuvat, niin sanotut herkäät kohteet ja Puolangan elinkeinojakauma on esitetty luvussa 6.1.

8.2.1 Vaikutusten arviointi

Arviointiselostuksessa tehtävässä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankkeen vaikutukset asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja liikkumismahdollisuuksiin, ulkoilu- ja virkistysmahdollisuuksiin sekä palveluihin ja elinkeinotoimintaan. Arviointia varten kerätään tiedot hankealueen läheisyyteen sijoittuvista asutus- ja virkistysalueista sekä muista alueen rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä mahdollisesti häiriintyvistä kohteista (luku 6.1, Kuva 7). Lisäksi YVA-menettelyn aikana saatu palaute (muun muassa asukaskysely, yleisötilaisuudet ja yhteydenotot) kootaan arviointiselostukseen.

Asukaskysely on täytettävissä joko elektronisena tai paperisena (esimerkiksi lähialueen asuin-kiinteistöihin lähetettynä tai kaupungin tiloissa täytettävänä). Kyselystä ilmoitetaan paikallisessa lehdessä ja vastausaika kyselyyn on vähintään neljä viikkoa. Vastaajaa pyydetään arvioimaan kyselyssä omaa hankealueen käyttöä, näkemyksiä hankkeesta ja hankeympäristön nykytilasta sekä hankkeen toteutumisen vaikutuksista omassa elämässä.

Vaikutukset elinkeinotoimintaan arvioidaan vaikutuksena Puolangan kunnan elinkeinorakenteeseen esimerkiksi eri sektorien työllistämisen ja synergiavaikutuksina verrattuna työllisyyden määrään. Lisäksi otetaan huomioon alueen elinkeinojen riippuvuus hankkeen käyttämistä maaleista ja elinkeinojen herkkyyks ympäristövaikutuksille.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen liittyviä vaikutuksia tarkastellaan noin kilometrin etäisyydelle hankealueista (vyöhyke C ks. luku 7, Kuva 37). Ihmisiin liittyvät vaikutukset esimerkiksi haju- ja meluvaikutusten suhteen ulottuvat kuitenkin laajemmille alueille ja se huomioidaan näiden vaikutusten erillisessä tarkastelussa. Elinkeinotoimintaa arvioidaan niin ikään vaikutusalueita laajemmin.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen ja turvallisuuteen
- Vaikutukset ulkoilu- ja virkistysmahdollisuuksiin
- Vaikutukset elinkeinotoimintaan
- Vaikutukset herkästi häiriintyviin kohteisiin

8.3 Vaikutukset liikenteeseen

Laitosalueen pääasiallinen liikenne muodostuu raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksista. Lopputuotteiden kuljetusmäärät riippuvat muun muassa valitusta jalostustavasta, ja ne tulevat tarkentumaan selostusvaiheessa.

8.3.1. Vaikutusten arviointi

Hankkeen liikennepohjaisten vaikutusten arviointi perustuu nykyisiin ja arvioituihin liikennemääriin (liikennelaskentatiedot sekä laitosalueen raaka-aineiden, valmiiden tuotteiden ja kemikaalien kuljetukset) ja tiestön nykyiseen tilaan. Määriä arvioidessa otetaan huomioon päivä- ja yöaikainen sekä sesonkien välinen vaihtelu. Arviointiselostuksessa tehtävässä arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutuksia liikennemääriin, liikenteen suuntautumiseen, liikenteen toimivuuteen sekä liikenneturvallisuuteen. Näiden lisäksi arvioinnissa tarkastellaan lisääntyvän liikenteen aiheuttamia vaikutuksia lähiympäristössä, joita ovat ensisijaisesti liikenteen aiheuttama melu, mahdolliset pakokaasupäästöt sekä lisääntyvän liikenteen vaikutukset liikenneturvallisuuteen.

Liikenteen suhteen vaikutusalueet tullaan rajaamaan merkittävimpien liikenneväylien mukaisesti (vähintään vyöhyke D, ks. luku 7, Kuva 38). Liikenteen kannalta huomioidaan myös herkästi häiriintyvät kohteet. Liikenteen aiheuttamat melu- ja värinävaikutukset huomioidaan kohdassa Melu- ja värinävaikutus.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia liikenteeseen ovat tässä hankkeessa:

- Rakentamisen ja tuotannon vaikutukset liikennemääriin, liikenteen suuntautumiseen, liikenteen toimivuuteen sekä liikenneturvallisuuteen
- Raskaan liikenteen lisääntymisestä aiheutuvat vaikutukset nykyisiin liittymäjärjestelyihin

8.4 Melu- ja värinävaikutukset

Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittoja lähiympäristölle. Melun haittoja lievennetään ensisijaisesti lyhentämällä melua aiheuttavien työvaiheiden kestoja ja vaimentamalla melun lähdettä. Rakentamiseen ei kuitenkaan liity merkittäviä paalutus- ja louhintatöitä. Päivittäinen rakentamisen työaika rajataan ympäristöviranomaisilta saatujen melulupien mukaisesti. Työmaan meluvaikutukset liittyvät lähinnä perustustöihin, joten meluvaikutuksia ei ole koko rakentamisen aikana. Myös laitoksen purkaminen aiheuttaa jonkin verran melua.

Biokaasulaitoksen käytön aikainen melu on biokaasulaitoksilla tehtyjen mittausten mukaan taasta hajamelua. Suurimpana melunlähteenä ovat kompressorien ja puhaltimien aiheuttama melu, sekä alueella kulkeva liikenne. Melu rajoittuu lähinnä hankealueelle ja sen läheisyyteen.

8.4.1 Vaikutusten arviointi

Suunnitellun hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan arviointiselostuksessa perustuen hankkeen toiminnan kuvaukseen sekä alueella toimivien melulähteiden lähtömelutasoihin ja arvioituihin liikennemääriin. Tarkastelu tehdään suhteessa hankealuetta lähimpään häiriintyvään kohteeseen, mutta myös muut kohteet huomioiden. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset. Meluvaikutusten arvioinnissa käytetään melumallinnustyökalulla tehtyä mallinnusta. Vaikutusten arviossa hyödynnetään myös melun ohjearvot asumiseen käytettävillä alueilla, ja virkistysalueilla taajamien välittömässä läheisyydessä yöllä ja päivällä (valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992)⁹⁷).

Tärinän osalta tarkastellaan rakentamisen aikainen värinä ja sen vaikutukset lähiympäristöön. Lisäksi esitetään mahdollisuuksien mukaan ne meluntorjuntakeinot, joilla meluvaikutuksia lähiympäristöön voidaan pienentää.

Meluvaikutuksia tarkastellaan noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueista ulottuvilla vyöhykkeillä sekä merkittävimpien liikenneväylien varrelta (vähintään vyöhyke D, ks. luku 7, Kuva 38). Värinävaikutukset ulottuvat suppeammalle alueelle hankealueen läheisyyteen sekä liikenteestä aiheutuva värinä vain aivan liikenneväylien vierelle. Arvioinnissa huomioidaan liikenneselvityksen tulokset.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Lisääntyvän liikenteen aiheuttama melu
- Toiminnan aiheuttama melu
- Meluntorjuntakeinot
- Rakentamisen aikainen värinä

⁹⁷ Valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992).

8.5 Haju- ja ilmanlaatuvaikutukset

Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun tarkastellaan biokaasulaitoksen haju- ja pölypäästöjen osalta.

Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran pölyhaittoja lähiympäristölle lähinnä rakentamisen aikaisen liikenteen vuoksi. Pölyn haittoja lievennetään ensisijaisesti kiinnittämällä huomiota tienpinnan pesuun ja kasteluun.

Hajukaasuja syntyy laitosalueella lähinnä prosessisäiliöissä, jotka sijoitetaan pääasiassa prosessirakennusten sisätiloihin. Lisäksi hajukaasuja vapautuu myös mädätysjäännöksen jatkokäsittelyssä esimerkiksi lingolla. Hajukaasut kootaan ja puhdistetaan, mutta mahdollisia aistittavia hajupäästöjä voi joissain tapauksissa levitä laitosalueelta lähialuille muutaman kilometrin säteelle. Hajuista ei aiheudu välitöntä terveydellistä vaaraa, mutta ne voivat vaikuttaa alueen viihtyvyyteen. Bioreaktoreissa voi syntyä pieniä pitoisuuksia rikkivetyä, joka on pahanhajuinen kaasu. Normaalioloissa biokaasu kulkee suljetuissa putkistoissa, ja epäpuhtaudet poistetaan kaasusta sen jalostuksen yhteydessä, eikä rikkivety näin ollen vapaudu ilmaan. Ongelmatilanteiden/huoltokatkosten varalta laitos varustetaan soihdutuslaitteistolla, jolla estetään metaanin pääseminen sellaisenaan ilmakehään.

8.5.1. Vaikutusten arviointi

Rakentamisen aikaiset pölyvaikutukset arvioidaan sanallisesti asiantuntija-arviona arviointiselostuksessa. Toiminnan aikaisia hajuvaikutuksia tarkastellaan hajumallinnuksella, jossa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat hajupäästöt. Lisäksi kuvataan laitoksella muodostuvien haisevien yhdisteiden ominaisuuksia ja pitoisuuksia kirjallisuusselvityksen ja toimivien laitosten seurantatuloksista saatavien tietojen perusteella. Häiriötilanteet, joissa hajupäästöjä saattaa syntyä, käsitellään erikseen ja niihin liittyen esitetään arvio hajupäästöjen ehkäisymenetelmistä. Lähtöoletuksena on, että prosessien toimiessa normaalisti hajua esiintyy ainoastaan biokaasulaitoksen välittömässä läheisyydessä (vyöhyke A ks. luku 7, Kuva 37). Harvinaisissa poikkeustapauksissa hajupäästöjä voi esiintyä laajemmalla alueella (vyöhykkeet B-E, ks. luku 7, Kuva 37 ja Kuva 38), mutta silloinkin ne ovat lyhytaikaisia.

Biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuvien hajuvaikutusten lisäksi arvioidaan muodostuvien lannoitejakeiden peltokäytöstä aiheutuvat hajuvaikutukset suhteessa raakalietteen käytöstä aiheutuviin hajuvaikutuksiin siltä osin kuin lannoitetuotteilla korvataan raakalietteen käyttöä.

Pölypäästöjen määrä arvioidaan asiantuntija-arviona. Liikenteeseen liittyen lasketaan hankkeesta syntyvät raskaan liikenteen päästöt sekä arvioidaan niiden ilmanlaatuvaikutukset ja merkitys osana koko tuotantoketjun päästöjä.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Raaka-aineen käsittelystä aiheutuvat hajupäästöt
- Tuotannon aiheuttamat hajupäästöt
- Pölyn määrä ja koostumus
- Keinot vaikutusten pienentämiseksi

8.6 Mikrobien aiheuttamat vaikutukset

Käytössä olevien spesifisten tuottajakantojen ei uskota selviävän bioreaktoreiden ulkopuolissa kasvuolosuhteissa.

8.6.1 Vaikutukset, mikrobit ym. myrkylliset yhdisteet

Arviointiselostuksessa esitetään menetelmät ja käytännöt hygieniatason ylläpitämiseksi tehtävistä toimenpiteistä, sekä niiden integroimisesta laitoksen päivittäiseen toimintaan. Selostuksessa esitetään kirjallisiin lähteisiin perustava asiantuntija-arvio prosessissa syntyvien kaasumaisten yhdisteiden haitallisista pitoisuuksista ja yhdisteiden leviämisestä ympäristöön. Lisäksi arvioidaan asiantuntija-arviona eläintautien leviämisen riski. Selostuksessa esitetään myös laitoksella käytettävät kemikaalit ja niiden varastointiin ja käyttöön liittyvät riskit. Vaikutukset arvioidaan vähintään 1 km etäisyydellä, huomioiden kuitenkin pelloille levitettävien tuotteiden eläintautiriskit niille pelloille, joihin ravinteet palautetaan (vyöhyke C, ks. luku 7, Kuva 37).

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Tarpeellista hygieniatasoa ylläpitävät toimenpiteet laitosalueella
- Eläintautien leviämisen riskiarvio
- Tuotannon aiheuttamien kaasumaisten yhdisteiden haitallinen pitoisuus ja yhdisteiden leviäminen ympäristöön
- Käytetyt kemikaalit ja niiden varastointi, sekä niihin liittyvät riskit

8.7 Vaikutukset pohjavesiin

Rakentamisen aikana maaperän muokkaaminen ohentaa maapeitettä ja lisää hetkellisesti maahan imeytyvän sadeveden määrää. Tämä voi aiheuttaa hetkellistä pohjaveden samentumista. Koska hankkeen rakennusalue sijaitsee teollisuusalueella ja entisellä kaatopaikalla, voi olla, että alueella esiintyy pilaantunutta maa-ainesta, josta voisi rakennusaikana irrota haitta-aineita pohjaveteen. Työkoneiden mahdolliset öljyvuodot ovat rakentamisen aikana riski maaperän paikalliselle pilaantumiselle ja öljyn kulkeutumiselle edelleen pohjaveteen. Tähän voidaan kuitenkin varautua työkoneiden huollolla ja mahdollisten vuotojen siivoamisella heti niiden tapahtuessa. Hankealue sijoittuu pohjavesialueen välittömään läheisyyteen, joten vaikutukset paikalliseen pohjaveteen tulee huomioida.

Haitallisia vaikutuksia voi syntyä välillisesti onnettomuuden tai kemikaalivuodon seurauksena, jolloin haitallista ainetta pääsisi maaperään ja edelleen pohjaveteen. Laitosalue tullaan kuitenkin asfaltoimaan suurin osin ja hulevedet kootaan hulevesiviemäriin tai käytetään prosessiveinä. Vain puhtaat vedet ohjataan mahdollisesti lähiojiin. Tällöin myös mahdolliset haitalliset

aineet voidaan koota hallitusti ja estää niiden pääsy ympäristöön ja pohjaveteen. Rakentamisen jälkeen, kun laitosalue on pinnoitettu, ei paikallista pohjavettä muodostu alueella yhtä paljon kuin ennen rakentamista. Kaikki hankealueen kiinteistöt suunnitellaan liitettävän lähialueen puhdas- ja jätevesiverkkoon.

8.7.1 Vaikutusten arviointi

Selostusvaiheessa pohjavesivaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä ja arvioinnissa huomioidaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset sekä esimerkiksi laitoksessa käsitellyt kemikaalit. Lisäksi arvioidaan hankealueen yhteisvaikutus pohjaveteen alueiden muiden toimijoiden kanssa. Arvioinnissa hyödynnetään muun muassa julkisesti saatavilla olevaa aineistoa sekä pohjavesiraportteja ja muiden toimijoiden ympäristölupapäätöksistä saatavia tietoja.

Pohjavesivaikutuksia arvioidaan hankealueen lisäksi sen välittömässä läheisyydessä (vyöhykkeet A-B, ks. luku 7, Kuva 37).

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset pohjaveteen
- Onnettomuuksien ja häiriötilanteiden vaikutus pohjaveteen
- Useamman alueella toimivan toimijan yhteisvaikutus pohjaveteen

8.8 Vaikutukset pintavesiin

Suunnitellun hankealueen vesistövaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisen ja hankkeen toiminnan aikaisista hulevesistä. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytkestoista kiintoainekuormitusta pintavesiin, kun maata siirretään ja kaivetaan perustuksia.

Suunnitellun hankealueen vesistövaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisen ja hankkeen toiminnan aikaisista hulevesistä. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytkestoista kiintoainekuormitusta pintavesiin, kun maata siirretään ja kaivetaan perustuksia.

Toiminnan aikana prosesseissa syntynyt puhdas vesi kierrätetään laitoksessa, ja puhdistetut ja puhtaat hulevedet johdetaan hallitusti lähiojiin tai kunnan hulevesijärjestelmään. Likaiset vedet eli kiinteistöjen saniteettivedet ja laitosalueen mahdollisesti kontaminoituneet huuhteluviedet johdetaan viemäriin ja puhdistetaan jätevedenpuhdistamolla. Kemikaalit säilytetään niille varatuissa astioissa ja suuret kemikaalierät erillisissä varastosäiliöissä, jotka on varustettu varoaltilla. Kemikaalien purkupaikka on allastettu.

Lähimpään Kivarinjärven uomaan, jonne hankealueelta mahdollisesti ohjatut vedet valuvat, on osittain hankealueella. Kuitenkin hankealueelta Kivarinjärveen kulkevan uoman pituus on noin 2 kilometriä. Tämän matkan aikana mahdollinen hulevesien sisältämä kiintoainees ehtii laskeutua ja ravinteet sitoutua, ennen kuin ne päätyvät Kivarinjärveen. Lisäksi uoma on mutkittileva, mikä hidastaa veden kulkua ja lisää kiintoaineesen ja ravinteiden sitoutumista.

8.8.1 Vaikutusten arviointi

Selostusvaiheessa arvioidaan sekä hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun että hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön (vyöhykkeelle E, ks. luku 7, Kuva 38). Lisäksi laaditaan tarkempi selvitys jätevesien laadusta ja määrästä esikäsittelytarpeineen sekä selvitetään mahdollisesti ympäristöön johdettavien vesien kulkureitti. Lisäksi selvitetään minkälaisen lisäkuormituksen hulevesiin hanke aiheuttaa. Selvityksessä hyödynnetään mm. Puolangan jätevedenpuhdistamon käyttö-, kuormitus ja vesistötarkkailuraportteja.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vedenkäytön vaikutukset
- Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset, sammutusvesien hallinta
- Hulevesien määrä ja laatu ja rakentamisen ja toiminnan aikaiset vesistövaikutukset

8.9 Vaikutukset ilmastoon

Biokaasulaitoksen rakentaminen vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin, mutta rakennusvaiheen päästöt ovat vähäisiä ja lyhytkestoisia verrattuna laitoksen käyttöikänsä. Toiminnan aikaiset vaikutukset syntyvät lähinnä alueelle ja sieltä pois tehtävistä kuljetuksista.

Kokonaisuudessaan hankkeen arvioidaan vaikuttavat ilmastoon positiivisesti, sillä lannan prosessoinnissa laitoksella muutoin ilmaan vapautuva metaani saadaan talteen ja voidaan jalostaa polttoaineeksi. Tämä vähentää paikallisen maatalouden aiheuttamia kasvihuonepäästöjä. Bio-metaanina polttaessa metaani hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi, mikä vähentää metaanin ilmastovaikutusta 27-osaan (metaanin CO₂-ekv. kerroin on 27 sadan vuoden aikavälillä).⁹⁸ Biokaasu myös korvaa fossiilisten polttoaineiden tarvetta.

8.9.1. Vaikutusten arviointi

Selostusvaiheessa rakentamisen aikaisia ilmastopäästöjä arvioidaan rakennusmateriaalien valmistuksen ja niiden kuljetuksen aiheuttamina päästöinä Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantaa⁹⁹hyödyntäen. Alueelta kaadetun puuston määrä ja hiilivaraston vähenemä arvioidaan tietoaaineistojen ja laskurin Suomen ympäristökeskuksen hiilikarttatyökalulla¹⁰⁰.

Toiminnan aikaiset kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan vertaamalla hankkeen toiminnan vaikutuksia Puolangan nykyisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Arvio tehdään yli vyöhykerajojen (ks. luku 7, Kuva 38). Arvioinnissa käytetään tietolähteenä mm. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantaa, Energiaviraston

⁹⁸IPCC. (2024.) IPCC Global Warming Potential Values. Haettu 18.3.2025 osoitteesta. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2024-08/Global-Warming-Potential-Values%20%28August%202024%29.pdf>

⁹⁹ Suomen ympäristökeskus. (2025.) Kansallinen päästötietokanta CO2data Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://co2data.fi/>

¹⁰⁰ Suomen ympäristökeskus. (2025.) Hiilikartta. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://hiilikartta.avoin.org>

toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohjetta¹⁰¹ sekä olemassa olevia tietoja laitoksen tulevasta toiminnasta. Päästöissä huomioidaan myös toiminnan lopettamisen aikaiset päästöt. Näin ollen päästöjen laskennassa huomioidaan laitoksen koko elinkaari.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Laitoksen rakentamisen ja toiminnan aiheuttamat päästöt suhteessa Puolangan päästöihin
- Laitoksen rakentamisen vaikutukset hankealueen hiilinieluihin
- Laitoksen toiminnan lopettamisesta syntyvät päästöt
- Ilmastonmuutokseen varautuminen ja sopeutuminen
- Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit ja niiden vähentäminen

8.10 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin

Hankealue on pääosin jo muokattua maata. Hankealueella on myös käsiteltyä metsämaata ja virtavesiuoma. Hankealueen vaikutusalueella sijaitsee Kiiminkijoen Natura 2000 – alue. Etäisyys Kiiminkijoen Natura 2000 – alueeseen kuuluvaan Kivarinjärveen on 700 m ja Puolankajärveen 1 km.

Hankealueen itäpuolella on mahdollinen luonnonsuojelulain 65 § tiukasti suojeltu luontotyyppi serpentiinikalliot, -kivikot ja -soraikot. Luontotyyppiä heikentävää toimintaa on rakentaminen, maaperän peittäminen maa-aineksilla ja kaikki maahan kajoava toiminta, joka heikentää serpentiinikasvillisuutta.¹⁰²

8.10.1. Vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutusta kasvillisuuteen ja eläimistöön tullaan arvioimaan selostuksessa alueelle suunniteltujen toimintojen pohjalta. Muutosten suuruutta arvioidaan ilmakuvien, karttojen, valokuvien ja jo olemassa olevien ympäristötietokantojen avulla sekä vuonna 2025 tehtävän luontoselvityksen avulla.

Hankkeen välittömät luontovaikutukset kohdistuvat ja rajoittuvat hankealueeseen ja rakennusvaiheessa sitä välittömästi ympäröiville alueille. Vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimiin arvioidaan hankealueen läheisyydessä (vyöhyke C ks. luku 7, Kuva 37) ja vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin vyöhykerajauksia laajemmin. Välillisiä kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voi rakentamisen vaiheessa aiheutua esimerkiksi pölyämisestä.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

¹⁰¹Energiavirasto. (2022.) Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf>

¹⁰² Suomen Ympäristökeskus. (2024). Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohje, luonnos 15.5.2024. Haettu 25.3.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LSL_luontotyyppien_inventointiohje_luonnos20240515.pdf

- Luontoselvityksessä havaitut arvokkaat luontotyyppit, luonto- ja lintudirektiivin lajit (liito-orava, viitasammakko, lepakot), pesimälinnusto ja muut arvokkaat luontokohdeet ja uhanalaiset lajit
- Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus luonnon kannalta
- Toimet haitallisten luontovaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi
- Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueisiin (Natura-tarvearviointi)

8.10.2 Natura-tarvearviointi

Hankkeen toteuttajan tai suunnittelijan tulee asianmukaisella tavalla arvioida hankkeen vaikutukset Natura-alueeseen, mikäli hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000-verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.

Tämän YVA-hankkeen yhteydessä laaditaan Natura -tarvearviointi, jonka avulla voidaan arvioida tarkemmin hankkeen vaikutukset niihin Natura -alueisiin, joihin hankkeella voi olla vaikutusta, käydään läpi mahdolliset vaikutusmekanismit näiden Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin ja arvioidaan vaikutusten todennäköisyys ja merkittävyys.

Natura -tarveharkintamateriaalissa esitetään seuraavat asiat: hankkeen kuvaus, Natura -alueen (tai alueiden) kuvaus, alueeseen kohdistuvien vaikutusten kuvaus, vaikutusten merkittävyyden arviointi, lieventävien toimenpiteiden ja vaihtoehtojen kuvaus ja johtopäätökset ja arvio vaikutuksista.

Tarveharkinnan johtopäätöksenä voidaan kunkin hankkeen vaikutuspiirissä olevan Natura-alueen osalta todeta, se että hanke joko heikentää todennäköisesti merkittävästi alueen suojeluperusteita (Natura-arviointi tarvitaan) tai että hanke ei todennäköisesti merkittävästi heikennä alueen suojeluperusteita (Natura-arviointia ei tarvita).

8.11 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, kaavoitukseen ja maankäyttöön

Hankealueella on voimassa Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Hankealue sijaitsee maa- ja metsätalousvaltaisella alueella, Kii-minkijoen kehittämisen yhteistyöalueella ja poronhoitoalueen rajan sisäpuolella ja alueen halki kulkee pääsähköjohto. Lisäksi hankealueen läheisyydessä sijaitsee useita maakuntakaavamerkintöjä. Kuntakaavoituksen osalta hankealue sijaitsee pieneltä osin asemakaava-alueella ja pääosin voimassa olevan asemakaavan lievealueella. Alueella on vireillä asemakaavan osittainen muutos ja laajennus.

Hankkeen vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön selvitetään vertaamalla hankkeen maankäytötarvetta ja hankkeen vaikutuksia laitosalueella voimassa oleviin kaavoihin ja kaavaluonnoksiin ja kaavoitusprosessista saataviin tietoihin. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät mahdolliset kaavamuutostarpeet kuvataan.

8.11.1 Vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön arvioidaan selostuksessa hankealueen ja sitä ympäröivän alueen nykyisen ja tulevan kaavoitetun maankäytön perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään erityishuomiota hankealueen läheisyydessä sijaitseviin kohteisiin, joiden voidaan arvioida olevan alttiina hankkeesta aiheutuville häiriövaikutuksille (asutus- ja virkistysalueet, koulut ja päiväkodit sekä muut herkäät kohteet). Arvioinnin yhteydessä tarkennetaan tarvittaessa alueen nykyinen kaavoitustilanne sekä mahdolliset alueen käyttöä koskevat tiedossa olevat suunnitelmat. Yhdyskuntarakennetta ja kaavoitusta koskevia tietoja täydennetään Puolangan kunnalta, Kainuun liitolta, kartoista ja maastotietokannoista. Vaikutuksia arvioidaan vähintään noin kilometrin säteellä vaihtoehtoisista hankealueista (vyöhyke C, ks. luku 7, Kuva 37).

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Hankealueen nykyinen maankäyttö ja kaavoitus sekä tiedossa olevat suunnitelmat
- Hankealueen läheisyydessä olevat häiriintyvät kohteet

8.12 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Biokaasulaitoksen rakentaminen edellyttää kasvillisuuden ja pintamaan poistoa alueelta. Lisäksi massoja voidaan joutua vaihtamaan routimattomiin, mikä voi edellyttää muutamien metrien syvää kaivuuta laitusrakennusten alalta. Hankealue on tällä hetkellä osin rakennettua aluetta (nykyinen biokaasun tuotannon pilottilaitos, jätevesilaitos sekä Ekokympin entinen jäteasema ja näihin liittyvä infrastruktuuri) ja osin luonnontilaista. Tarvittaessa ympäristölupavaiheessa alueelle tehdään perustilaselvitys. Tarve arvioidaan ympäristölupavaiheessa.

Rakentaminen muuttaa laitosalueen maaperän pysyvästi. Vaikutus kuitenkin koskee vain laitosaluetta eikä siitä aiheudu haitallisia vaikutuksia laitosalueen ympäristöön. Työkoneiden mahdolliset öljyvuodot ovat rakentamisen aikana riski maaperän paikalliselle pilaantumiselle, mutta tämä voidaan estää työkoneiden huoltamisella, koneiden säilyttämisellä niille varatulla pinnoitetulla alueella, työkoneiden tankkauspisteen allastuksella sekä puhdistamalla mahdolliset vuodot heti.

Liikennöinti tapahtuu päällystetyillä alueilla, jolloin ei tapahdu haitallisia päästöjä maaperään. Laitoksen varsinaiset tuotantoprosessit ovat suljettuja järjestelmiä, joista ei normaaliolosuhteissa synny päästöjä maaperään. Onnettomuustilanteita pyritään ehkäisemään muun muassa säilyttämällä kemikaaleja viranomaisen määräysten mukaisesti sekä huolehtimalla liikenneturvallisuudesta kemikaalien kuljetusten yhteydessä. Lisäksi alueen asfaltoitujen kohtien viemäröinti varustetaan sulkumahdollisuudella, jolloin voidaan kerätä mahdolliset onnettomuuksista päässeet kemikaalit talteen viemäriverkostosta.

8.12.1 Vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan selostuksessa muun muassa tarvittavien rakenteiden, mahdollisten louhintojen ja muiden rakennustöiden sekä kemikaalien käytön ja onnettomuusriskien perusteella. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, mutta maksimissaan 1 km etäisyydellä hankealueesta (vyöhyke C, ks. luku 7, Kuva 37). Arvioinnissa hyödynnetään julkisesti saatavilla olevaa aineistoa, alueelta saatavissa olevia maaperätutkimusten raportteja ja muiden toimijoiden ympäristölupapäätöksistä saatavia tietoja.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maa- ja kallioperään ovat tässä hankkeessa:

- Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään
- Kemikaalien käytön ja onnettomuustilanteiden vaikutukset maaperään

8.13 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankealue ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella, eikä hankealueella sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun ympäristön kohteita. Alue ei sijaitse myöskään maiseman vaalimisen kannalta arvokkaalla alueella ja hankealueella ei ole maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita. Kaksi maakunnallisesti arvokasta kulttuurihistoriallista kohdetta, Kukkula ja Puolangan kirkko, sijaitsevat 1 kilometrin ja 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alueella ei ole merkittäviä muinaisjäännöksiä, mutta alueella on yksi mahdollinen muinaisjäännös, joka tullaan tarkastamaan YVA-selostusvaiheessa. Lisäksi hankealueelle suunniteltu tie kulkee mahdollisen muinaisjäännöksen läheltä ja tämä tullaan myös tarkastamaan.

8.13.1 Vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan selostusvaiheessa hankealueen ympäristössä eri suunnissa avautuviin arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin ja muinaisjäännöksiin. Alueisiin kohdistuvia vaikutuksia ja muutosten suuruutta arvioidaan ilmakuvien, karttojen, valokuvien ja alueella aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Maisemavaikutuksia arvioidaan suhteessa siihen, kuinka kauas biokaasulaitoksen rakennukset tulevat maisemassa näkymään. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutuksia. Havainnekuvien avulla voidaan visualisoida alueella tapahtuvaa muutosta. Arvioinnin pohjaksi analysoidaan tarkastelualueen maiseman rakennetta sekä laatua ja arvioinnissa huomioidaan maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, maiseman solmukohtat sekä maisemakuvaltaan herkimmät alueet. Vaikutuksia arvioidaan noin 2 km etäisyydellä hankealueesta (vyöhyke D, ks. luku 7, Kuva 38), alueille, jonne laitoksen rakennelmat näkyvät.

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset mahdollisille muinaisjäännöksille
- Vaikutukset asukkaiden ja sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan

8.14 Vaikutukset luonnonvaroihin

Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien tuotteiden ja sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla.

8.14.1 Rakentaminen

Rakennusteollisuus käyttää joka vuosi noin 50 % maailmalaajuisista neitseellisistä luonnonvaroista. Niinpä rakentamisen vaikutus hankkeiden luonnonvarojen käyttöön voi olla suhteessa suuri, vaikka sen osuus käytetystä kokonaismateriaaleista olisi pieni. Nykyisellään materiaalien hyötykäyttö rakennusalaalla on varsin vähäistä. Kierrätysmateriaalien käyttö voi estyä, jos materiaalin laatu tai sen vaikutus käyttäjän terveyteen ja turvallisuuteen ei vastaa hankkeen tarpeita, ja myös silloin, jos materiaalia ei ole saatavilla tarpeen hetkellä.

Hankkeen laitosalueen rakentamiseen ja laitteisiin käytetään enimmäkseen betonia, terästä, asfalttia ja eristeitä, kuten lasivillaa. Näiden määrä hankkeen rakentamisessa arvioidaan layout-kuvien ja laitevalmistajien tietojen mukaan, sekä hyödyntäen erilaisia tietokantoja eri rakenteissa käytettävistä yleisistä materiaaleista. Materiaalien mahdolliset kierrätysasteet arvioidaan kirjallisten lähteiden ja tietokantojen perusteella.

8.14.2 Käyttö

Biokaasulaitoksessa hyödynnetään biokaasun/-metaanin tuotannossa seuraavia luonnonvaroja: yhdyskunnan jätevesilietettä sekä erilaisia biosyötteitä esim. karjanlantaa, vihhermassoja, biojätteitä ja kalasivuvirtoja

Biokaasulaitoksen osalta tarkastellaan erityisesti raaka-aineiden hyödyntämistä raaka-aineena biokaasun tuotannossa. Toinen oleellinen kohta on biokaasulaitoksen tuotannossa syntyvän mädätejäännöksen sisältämien ravinteiden mahdollisimman tarkoituksenmukaisen jatkohyödyntämiskohteiden tarkastelu. Tätä tarkastellaan erityisesti mädätejäännöksen määriin ja sen sisältämiin ravinnepitoisuuksiin liittyen. Mädätejäännöksen tarkastelussa kierrätyslannoitekäytössä/jatkojalostuksessa huomioidaan uusi, kesällä 2022 voimaan tullut lannoitelaki. Luonnonvarojen käyttöä eri toteutusvaihtoehdoissa on esitelty biokaasulaitoksen osalta (Taulukko 10).

Taulukko 10. Luonnonvarojen käyttö biokaasulaitoksen osalta.

Luonnonvara	Tämänhetkinen hyödyntäminen (VE0)	Tuleva käyttö (VE1 ja VE2)
Lannat: • Naudan liete- lanta • Naudan kuivike- lanta	Sellaisenaan peltolevitykseen	Biokaasun valmistus ja mädätteen käyttö sellaisenaan maanparannus- aineena tai jatkojalosteet.
Suojavyöhyke ja LHP-nurmi	Mahdollinen kompostointi, kuivikekäyttö, kynnetään peltoon	Biokaasun valmistus ja mädätteen käyttö sellaisenaan maanparannus- aineena tai jatkojalosteet
Säilörehu (nurmi)	Mahdollinen kompostointi, kuivikekäyttö, kynnetään peltoon	Biokaasun valmistus ja mädätteen käyttö sellaisenaan maanparannus- aineena tai jatkojalosteet (sisältäen optiot)
Eläinperäiset ja rasvapitoiset bio- jätteet ja teolli- suuden sivuvirrat	Kompostointi tai poltto	Biokaasun valmistus ja mädätteen käyttö sellaisenaan maanparannus- aineena tai jatkojalosteet.

8.14.3 Vaikutusten arviointi

Hankevaihtoehtojen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan arviointiselostuksessa asiantuntija-arviona saatavilla olevan tiedon perusteella ja yli vyöhykerajojen (ks. luku 7, Kuva 38).

Keskeisiä arvioitavia vaikutuksia ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen saatavuuteen ja hyödyntämiseen
- Luonnonvarojen tarve laitoksen koko elinkaaren osalta (rakentaminen, toiminta ja purkaminen) ja vaikutukset näiden luonnonvarojen käyttöön
- Laitoksen elinkaarensa aikana kuluttamat luonnonvarat suhteessa tuotteisiin
- Laitoksen toiminnan ja tuotteiden vaikutus neitseellisten luonnonvarojen käyttöön

8.15 Ympäristöriskit prosessin häiriötilanteissa

Toimintaan liittyvät ympäristöonnettomuudet voivat liittyä esimerkiksi erityyppisiin prosessihäiriöihin, sähkökatkoksiin, kemikaalivuotoihin, laiterikkoihin, tulipaloihin ja äärimmäisenä taphtumana räjähdyksiin. Riskeihin voidaan varautua erityyppisillä riskinarvioinneilla, turva-automaatiikalla, kaasunilmaisimilla ja hälytyslaitteilla, sekä suunnitelluilla huolto-ohjelmilla sekä palo- ja pelastussuunnitelmilla. Laitoksessa tullaan käyttämään biokaasun tuotannossa BAT-päätelmien mukaista tekniikkaa. Laitoksen toimintaan liittyviä riskejä on kuvattu sekä

biokaasun tuotannon että metanointiin liittyvien prosessien osalta (Taulukko 11). Tarkempi riskianalyysi tullaan tekemään YVA-selostusvaiheessa ja sen laatiminen on kuvattu kappaleessa *8.15.1 Vaikutusten arviointi*.

Taulukko 11. Laitoksen toimintaan liittyvät riskit, niiden seuraukset ja kohdistuminen ympäristöön.

Nro	Riski	Seuraus	Riskin kohdistuminen ympäristöön
1	Tahallinen vahingonteko	Tahallinen vahingonteko voisi aiheuttaa toiminnan keskeytymisen sekä hajupäästöjä ja jätemateriaalien vuotamisen ympäristöön. Vaaraa ihmisille ei voi aiheutua johtuen laitoksessa kerralla varastoitavan kaasun vähäisestä määrästä ja säilytystavasta. Vahinkojen määrä olisi myös rajattavissa nopeasti katkaisemalla syötemateriaalin siirto mädätykseen.	- Vesi - Ihmiset
2	Biojätemateriaalien vuotaminen ennen siirtoa laitokselle	Vuodot olisivat vähäisiä ja koostumus huomioon ottaen ne eivät aiheuttaisi juurikaan vahinkoa ympäristölle.	- Vesi
3	Biojätemateriaalien vuotaminen mädätyksen aikana	Syötemäärät olisivat suuria ja ne leviäisivät kohtalaisen laajalle alueelle. Ne eivät kuitenkaan aiheuttaisi vaaraa ihmisille lukuun ottamatta mahdollisesti laitoksen käyttäjiä tai huoltajia. Syötemäärät aiheuttaisivat kohtalaisia ympäristövaikutuksia melko rajatulla alueella. Vaikutukset eivät kuitenkaan olisi suuria ottaen huomioon vähäinen ihmisille aiheutuva vaara ja ympäristövaikutusten tilapäisyys ja rajallisuus.	- Vesi
4	Hajupäästö toiminnan aikana	Hajupäästöt eivät aiheuttaisi vaaraa ihmisille tai ympäristölle. Seuraukset olisivat lähinnä tilapäisiä haittoja ihmisille sekä tuotannon tilapäinen keskeytyminen.	- Ihmiset - Ilma
5	Mädätteen leviäminen ympäristöön varastoinnin tai kuljetuksen aikana	Mädäte ei aiheuta vaaraa ihmisille. Mädätteen haitat ympäristölle ovat lähinnä ravinnepäästöjä vesistöön, mitkä ovat hyvin vähäisiä yksittäisessä kuljetus- tai varastointierässä. Puhdistamolietteen kuljetus biokaasulaitoksen alueella tehdään siten, ettei aiheudu terveydensuojelulain (763/1994) mukaista terveyshaittaa.	- Vesi - Ihmiset

6	Syttymisherkkien kaasujen syttyminen	Kaasun syttyminen aiheuttaisi prosessin keskeytymisen.	- Ihmiset - Rakennukset ja maisema
7	Syttymisherkkien kaasujen räjähtäminen	Kaasun syttyminen ja räjähtäminen aiheuttaisi hengenvaaraa laitosta operoiville ja huoltavilla ihmisille, jotka olisivat muutaman metrin sisällä kaasuputkesta tai säiliöstä. Vaarassa olevien ihmisten määrä olisi 0–2. Kaasun räjähdys aiheuttaisi myös välillisiä ympäristöriskejä prosessin muiden osien vaarantuessa.	- Ihmiset - Rakennukset ja maisema
8	Syttymisherkkien kaasujen pääseminen ympäristöön	Laitoksen toimintaan liittyvät syttymisherkät kaasut eivät ilman syttymistä (riskit 6–7) aiheuttaisi vaaraa ihmisille tai ympäristölle johtuen kerralla varastoitavan kaasun vähäisestä määrästä ja laitoksen sijainnista.	- Ilma - Ihmiset
9	Luonnonkatastrofin aiheuttama vahinko	Vaara kohdistuu lähinnä laitoksen ulkorakenteisiin ja sitä kautta prosessin mahdolliseen häiriintymiseen. Ihmisille ja ympäristölle aiheutuva vaara on käytännössä olematon.	- Vesi - Ilma - Ihmiset
10	Laitoksen virheellisen operoinnin aiheuttama vahinko	Merkittävin aikaansaattava vahinko olisi lähinnä laitteiston vaurioituminen ja sitä kautta vähäiset kaasu- tai nestepäästöt ympäristöön.	- Vesi - Ihmiset
11	Hygieniariski	Mädätteisiin liittyvät hygieniariskit aiheuttaisivat kohtalaista terveyden vaaraa useille ihmisille.	- Vesi - Luonto ja eläimet - Ihmiset
12	Kemikaalivuoto	Kemikaalivuoto (esimerkiksi rikkihappo) voisi aiheuttaa vaaraa laitosta operoiville ja huoltaville tahoille sekä ympäristöhaittaa rajatulla alueella.	- Luonto ja eläimet - Ihmiset

13	Suuronnettomuus	Suuronnettomuus voisi aiheuttaa neste-, haju-, mädäte- ja kaasupäästöjä ympäristöön, kemikaalivuodon riskin sekä räjähdysvaaran. Nämä aiheuttaisivat ympäristöhaittoja hyvin rajatulla alueella ja lievempiä ympäristöhaittoja, kuten hajua, tilapäisesti laajemmalla alueella. Suuronnettomuus ja siihen liittyvä räjähdysvaara voisivat myös aiheuttaa vaaraa laitosta käyttäville ja operoiville ihmisille sekä pelastustyöntekijöille.	- Vesi - ihmiset - Rakennukset ja maisema
14	Ammoniakin ja rikkivedyn syntyminen pumpuissa tai kaivoissa, mahdollinen rikkivedyn syntyminen	Riski voi aiheuttaa hengenvaaraa huolto- ja kunnossapitotilanteissa.	- Ihmiset
15	Vaarallinen ylipaine putkistossa	Paineen kasvu voi aiheuttaa vaaran vain putken välittömässä lähiympäristössä.	- Ihmiset
16	Alipaine reaktorissa	Reaktorin yläsauman pettäminen aiheuttaisi pienen kaasupäästön.	- Ilma
17	Mädätysreaktion jääminen kesken	Hajupäästö on hyvin vähäinen ja paikallinen. Lopputuote jatkaa kompostoitumistaan prosessin jälkeen.	- Ihmiset
18	Kaasuvuoto tai räjähdysvaara putken syöpymisen takia	Räjähdys olisi teholtaan vähäinen ja vaikutukset jäisivät hyvin paikalliseksi.	- Ihmiset
19	Tulipalo	Ulkoinen tulipalo voi aiheuttaa merkittävää vahinkoa ja se huomioidaan laitoksen paloteknisessä suunnitelmassa.	- Ihmiset - Rakennukset ja maisema

8.15.1 Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnin tavoitteena on tunnistaa ja arvioida sellaiset laitoksen onnettomuustilanteet, joiden sattuessa voi syntyä vaikutuksia laitosalueen ulkopuolelle. Arviointiselostuksessa kartoitetaan laitoksen toiminnasta aiheutuvien ympäristöriskien mahdollisuudet ja se, miten niitä estetään tapahtumasta. Riskit eritellään ympäristövaikutusryhmien mukaisesti. YVA selostuksessa esitellään myös riskienhallintakeinot niiltä osin, kun ne koskevat edellä lueteltuja ympäristövaikutuksia.

Hankkeen riskiarviointi tehdään kvalitatiivisin menetelmin ja tarvittaessa myös kvantitatiivisin menetelmin, jos kvalitatiivisen vaiheen riskiarvio antaa tähän aihetta. Riskit tunnistetaan vertailemalla muiden vastaavien hankkeiden arvioituja ja toteutuneita riskejä sekä haastatteleamalla laitos- ja prosessiasiantuntijoita. Riskeissä arvioidaan sekä normaalista toiminnasta aiheutuvia riskejä että mahdollisissa poikkeustilanteissa aiheutuvia riskejä. Riskit numeroidaan tarkempaa luokittelua varten. Näistä kerätyn tiedon perusteella riskit luokitellaan kahden ominaisuuden perusteella:

1. Todennäköisyys (mahdollinen - todennäköinen - erittäin todennäköinen)
2. Vaikutus (pieni - kohtalainen -suuri).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 12) oranssilla on esitetty sellaiset riskiluokat, joihin kuuluvia riskejä ei voida hyväksyä ja jotka tullaan poistamaan muuttamalla hanketta tai jättämällä hanke toteuttamatta. Keltaisella merkittyihin luokkiin kuuluvat riskit ovat sellaisia, joita pyritään poistamaan, mutta joiden olemassaolo ei estä hankkeen toteutumista. Vihreisiin luokkiin kuuluvat riskit voidaan hyväksyä, mutta ne poistetaan tai niitä vähennetään, jos se on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa.

Oranssilla kuvattujen riskien osalta selvitysosassa ilmoitetaan erikseen, miten riskit poistetaan tai niiden todennäköisyyttä tai vaikutusta rajataan niin, että riskit voidaan hyväksyä. Keltaisella kuvattujen riskien osalta kuvataan, miten riskien vaikutuksia tai todennäköisyyttä pyritään vähentämään. Vihreällä kuvattujen riskien osalta ilmoitetaan, miten riskien vaikutuksia ja todennäköisyyttä on vähennetty niin, että riskit on saatu vihreäksi, jos näin on toimittu ja muutoin toimet, joilla näitä riskejä tarpeen tullen vähennetään.

Taulukko 12. Riskien luokittelu niiden vaikutusten ja todennäköisyyden mukaan.

Vaikutus	Todennäköisyys		
	Mahdollinen	Todennäköinen	Erittäin todennäköinen
Pieni			
Kohtalainen			
Suuri			

9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja oletukset

Ympäristövaikutusten arviointi on toiminnan harjoittajien arvio hankkeen välittömistä ja välillisistä vaikutuksista sen lähiympäristöön. Arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, jotka voivat johtua lähtötietojen tarkkuudesta, laskennallisista epävarmuustekijöistä, moniulotteisten asioiden arvottamisesta, mallien välisistä eroista ennustettaessa tiettyjä vaikutuksia mallien avulla sekä vaikutusten arvioinnin ajankohdasta suhteessa hankkeen suunnittelun etenemiseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana ei välttämättä ole käytettävissä hankkeen kaikkia yksityiskohtaisia toteuttamissuunnitelmia. Arviointiselostuksessa kuvataan yksityiskohtaisemmin arvioinneissa käytetyt menetelmät, arviointiin liittyneet oletukset sekä epävarmuustekijät. Laskennallisille lähtöarvoille ja muille viitetiedoille esitetään lähdeviitteet.

10 Lähteet

- Airola, H. & Myllynen, M. (2015). *Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskuksen opas 2/2015*. Haettu 4.4.2025 osoitteesta https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS_2_2015.pdf?sequence=5
- Alshammari, E. R. (2023). *The Impacts of Land Use Changes in Urban Hydrology, Runoff and Flooding: A Review*. doi:10.4236/cus.2023.111007
- Antti, E. K., Palmu, J-P., Åberg, S. & Åberg A. (2013). *Muinaisrantojen tietokanta – esimerkkejä tietoaaineiston hyödyntämisestä*.
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (2019). *Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella*. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://vesi.fi/aineistopankki/pintavesien-tilan-luokittelu-ja-arviointiperusteet-vesienhoidon-kolmannella-kaudella/>
- Ekokymppi. (2025). *Kajaanin biokaasulaitoksen esiselvityshanke (J10828)*. Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://www.ekokymppi.fi/eu-hankkeet/kajaanin-biokaasulaitoksen-ja-tankkausaseman-esiselvityshanke.html>
- ELY-keskus. (2025). *Pakkausjätetilastot*. Haettu 26.3.2025 osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/web/tuottajavastuu/kierr%C3%A4tystavoitteet-ja-tulokset-pakkaukset>
- Energiavirasto. (2022). *Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2000/60/EY). (2000). EUR-Lex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>
- Eurooppaneuvosto. (2023). *Infografiikka - 55-valmiuspaketti: fossiilisesta kaasusta uusiutuviin ja vähähiilisiin kaasuihin*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/fit-for-55-hydrogen-and-decarbonised-gas-market-package-explained/>
- Finder. (2025). *Puolanka*. Haettu 10. 2 2025 osoitteesta <https://www.finder.fi/kunta/Puolanka>
- Geologian tutkimuskeskus. (2018). *Happamat sulfaattimaat 1:250 000. Hakku-karttapalvelu*. Haettu 19. 3. 2025 osoitteesta <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>
- Ilmatieteen laitos. (2023). *Ilmanlaatu Suomessa*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>
- IPCC. (2024). *IPCC Global Warming Potential Values*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2024-08/Global-Warming-Potential-Values%20%28August%202024%29.pdf>
- Jyväskylän yliopisto. (2025). *Lipas-tietokanta*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://lipas.fi/liikuntapaikat>
- Kainuun ELY-keskus. (2025). *Ohjaavien ministeriöiden ja Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen välinen tulossopimus vuosille 2025–2028*. Haettu 18.2.2025 osoitteesta https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/111313/Kainuun+ELY-keskus_tulossopimus_2025_saavutettava.pdf/d777c78f-0e8c-d2a6-e442-207c6ff2502e?t=1738313372463

- Kainuun liitto. (2020). *Kainuun älykkään erikoistumisen strategia 2021-2027*. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/09/Alykkaan-erikoistumisen-strategia-julkaisupohjalla.pdf>
- Kainuun liitto. (2021). *Kainuu-ohjelma*. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/11/Kainuu-ohjelma-web-final.pdf>
- Kainuun liitto. (2023). *Kainuun voimassa olevien maakuntakaavamerkintöjen yhdistelmäkartta*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/12/Kainuun_voimassa_olevien_maakuntakaavamerkintojen_yhdistelmakartta.pdf
- Kainuun liitto. (2023). *Kansallisen biotalousstrategian Kainuun alueellinen toimeenpanosuunnitelma 2022-2035*. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/06/Kansallisen-biotalousstrategian-Kainuun-alueellinen-toimeenpanosuunnitelma-2022-2035.pdf>
- Kainuun liitto. (2024). *Kainuun maakuntakaavayhdistelmä*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/kainuun-maakuntakaavayhdistelma-yhtenaisessa-tietomallissa-hame>
- Kainuun liitto. (2024). *Kainuun maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset: Kaavamerkintöjen yhdistelmä*. Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2024/08/Kainuun_maakuntakaavamerkinnot_ja_maaraykset_kaavamerkintojen_yhdistelma.pdf
- Kainuun museo. (2025). *YVA-ennakkoneuvottelu 13.3.2025*.
- Konttinen, A., Huhma, H., Lahaye, Y. & O'Brien H. (2014). *The problem with the age of the Central Puolanka Group keeps fighting us*. Haettu 25.3.2025
- Kuuluvainen, T. et. al. (2024). *Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus*. Helsinki: Edita Publishing Oy. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <http://hdl.handle.net/10138/16508>
- Laajoki, K. (1986). *The Central Puolanka Group – A Precambrian regressive metasedimentary sequence in northern Finland*.
- Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta (841/2024). (2024). Finlex. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2024/841>
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). (2005). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2005/390>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. (2017). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2017/252>
- Lannoitelaki (711/2022). (2022). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2022/711>
- LUOMUS Luonnontieteellinen keskusmuseo. (2014). *Metsätyyppien määrittäminen*. Haettu 23.3.2025 osoitteesta <https://www.luomus.fi/fi/metsatyyppien-maarittaminen>.
- Luonnonsuojelulaki (9/2023). (2023). Finlex. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/9>
- Luonnonvarakeskus. (2025). *Luonnonvaratieto-karttapalvelu*. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=hirvi-ja-sorkkaelaimet&lang=fi>
- Maanmittauslaitos. (2025). *Maastotietokanta*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/aineistot-ja-rajapinnat/tuotekuvaukset/maastotietokanta>
- Maanmittauslaitos. (2025). *Ortokuva*.

- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2023). *Hankealueen lähiojien pohjavesieliöstön muuttuneisuus. Pohjavesilajiston ennustettu muuttuneisuus: Suomen Ympäristökeskus.* Haettu 15.4.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=8&coord=531453.3134271593_7195271.092289112&mapLayers=801+100+default,userlayer_46936+80+default,4023+100+pohjaelainlajiston_ennustettu_muuttuneisuus&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccc1d3&noSavedState=true
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (20. 3 2025). *Kallioperä 1:200 000, Geologinen tutkimuskeskus.* Haettu 25.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=8&coord=532437.1980299999_7195500.012490235&mapLayers=801+100+default,831+100+default&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccc1d3&noSavedState=true&showIntro=false
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Purohabitaatin ennustettu muuttuneisuus: Suomen ympäristökeskus.* Haettu 21.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=6&coord=535613.1980300008_7195988.012490236&mapLayers=801+100+default,userlayer_46194+80+default,4025+100+purohabitaatin_ennustettu_muuttuneisuus&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccc1d3&noSavedState=true&sh
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *2020-luvun valuma-alue jako Puolangan alueella. Valuma-alueet: Suomen ympäristökeskus.* Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/84c88717-497d-46dd-8717-d28ecbec244d>
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Järvien ekologinen tila 2022, Suomen Ympäristökeskus.* Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/8e05478d-8203-4030-bf86-894b4128afc8>
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Maaperä 1:20 000, Geologinen tutkimuskeskus.* Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/76988141-1362-4c68-8b26-d74bc16b85d3>
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Peruskarttarasterin hydrografia.* Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/a1c6eaae-5aaa-4e74-8152-868e2a70ad6a>
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Peruskarttarasterin korkeus, Taustakartta (MML).* Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/50df9359-93a7-4ef5-9d4d-5d4407351667>
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Pienten virtavesien uomien valuma-alueet: Suomen ympäristökeskus.* Haettu 20.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=7&coord=531933.8128616966_7195327.354648777&mapLayers=801+100+default,userlayer_46194+80+default,userlayer_46351+80+default,4025+100+purohabitaatin_ennustettu_muuttuneisuus,4028+100+valuma_alue_purohelmi&uuid
- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Pohjavesialueet, Suomen Ympäristökeskus.* Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/22f51ae7-6868-4d36-9a77-35dcc59c2f40>

- Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna. (2025). *Serpentiinikalliot ja -kivikot, Suomen Ympäristökeskus*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoomLevel=9&coord=532046.6469322813_7194958.436464247&mapLayers=801+100+default,4216+100+Serpentiinikalliot_kivikot&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510ccccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false
- Marttunen, M. et al. (2016). *Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015*. Haettu 4. 4 2025 osoitteesta <http://hdl.handle.net/10138/159403>.
- Miguntanna, N.P., Liu, A., Egodawatta, P. & Goonetilleke, A. (2013). *Characterising nutrients wash-off for effective urban stormwater treatment design*. doi:10.1016/j.jenvman.2013.02.027
- Museovirasto. (2009). *Muinaisjäännökset, muinaisjäännösrekisteri*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>
- Museovirasto. (2009). *Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx
- Paliskuntain yhdistys. (2025). *Suomen paliskuntakartta*. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://paliskunnat.fi/map/index.html>
- Pauku, Eelis. (2020). *Maatalouden biokaasuvoimalojen säätely - markkinahäiriöistä potentiaalinen hyödyntämiseen*. Ympäristöjuridiikka 1/2020. Haettu 4.3.2025
- Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun & Lapin ELY-keskukset. (2022). *Oulujoen-lipoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027*. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://www.doria.fi/handle/10024/183747>
- Puolangan kunta. (1998). *Kirkonkylän rakennuskaavan muutos ja laajennus 08.05.1998*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/voimassa-olevat-kaavat/>
- Puolangan kunta. (2022). *Kuntastrategian 2022–2025 tiivistelmä*. Haettu 18.2.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/wp-content/uploads/Kuntastrategia-2022-2025.pdf>
- Puolangan kunta. (2025). *Energiapuuterminaalihanke*. Haettu 8.5.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/tyo-ja-elinkeinot/biotalous-ja-vihrea-siirtyma/energiapuuterminaalihanke/>
- Puolangan kunta. (2025). *Vireillä olevat kaavat*. Haettu 20.3.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/>
- Puolangan kunta. (2025). *Vireillä olevat kaavat: Puolangan kirkonkylän asemakaavan osittainen muutos ja laajennus uusiutuvan energian ja kiertotalouden alue*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://puolanka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/vireilla-olevat-kaavat/>
- Pöyry Management Consulting Oy. (2017). *Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon potentiaali, kannattavuus ja tulevaisuuden näkymät Suomessa*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80901/Hajautetun%20uus%20energiantuotannon%20potentiaali.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rakentamislaki (751/2023). (2023). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751>
- Scalco Live. (2025). Haettu 21.3.2025
- Suomen Lajitietokeskus. (2025). *Lajihavainnot Laji.fi 27.2.2025, pyynnön tunnistet HBF 101582*.

- Suomen Metsäkeskus. (2025). *Metsälaki 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt*.
- Suomen Ympäristökeskus. (2018). *Tiivistelmä Natura 2000 -alueen suojeluperusteista. Kiiminkijoki (FI1101202)*. Haettu 25.3.2025 osoitteesta <https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tiivistelmat/FI1101202.pdf>
- Suomen ympäristökeskus. (2022). *Kainuun maakunnan KHK-päästöt, 2022*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen Ympäristökeskus. (2022). *Kuntien ja alueiden KHK-päästöt 2022*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta535
- Suomen Ympäristökeskus. (2024). *Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohje, luonnos 15.5.2024*. Haettu 25.3.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LSL_luontotyyppien_inventointiohje_luonnos20240515.pdf
- Suomen Ympäristökeskus. (2025). *Hiilikartta*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://hiilikartta.avoin.org>
- Suomen ympäristökeskus. (2025). *Hinku-kunnat*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat>
- Suomen Ympäristökeskus. (2025). *Kansallinen päästötietokanta CO2data*. Haettu 18.3.2025 osoitteesta <https://co2data.fi/>
- Suomen Ympäristökeskus. (2025). *Luonnonsuojelualueet WMS*.
- Suomen Ympäristökeskus. (2025). *Serpentiinikalliot ja -kivikot, Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet*.
- Suomen Ympäristökeskus. (2025). *Valuma-aluejako ja uomaverkosto (INSPIRE)*. Haettu 21.3.2025 osoitteesta <https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/avoimet-rajapinnat/paikkatietorajapinnat#vesist%C3%B6t>
- Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö. (2018). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja osa 2*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4819-4>
- Suomen ympäristökeskus, Karpalo-karttapalvelu. (2025). *Pintavesien vedenlaadun havaintopaikat (VESLA-havaintopaikat)*. Syke, ELY-keskukset. Haettu 15.4.2025 osoitteesta <https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo/>
- Tilastokeskus. (2022). *Kansantalouden aluetilinpito*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta <https://stat.fi/tilasto/altp>
- Tilastokeskus. (2023). *Oppilaitokset 2022*. Haettu 25.2.2025
- Tilastokeskus. (2024). *Väestörakenne - Puolanka*. Haettu 4.4.2025 osoitteesta https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vaerak/statfin_vaerak_pxt_11re.px/table/tableViewLayout1/
- Tilastokeskus. (2025). *Työssäkäynti*. Haettu 10.2.2025 osoitteesta <https://stat.fi/tilasto/tyokay>
- Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, J. (2019). *Pienvesiopus*. Haettu 21. 3 2025 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/e544ed98-cff7-4dde-a0e7-942d36c27f6c/content>
- Turunen, T., Kainuun ELY-keskus. (2025). Sähköpostiviesti.
- Työ ja elinkeinoministeriö. (2016). *100-prosenttisesti uusiutuviin energianlähteisiin perustuva energijärjestelmä: Kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan liittyvä tarkastelu*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://tem.fi/documents/1410877/3570111/100+prosenttia+uusiutuvaa+tarkastelu.pdf/8e4ee341-77c5-4447-b6ce-1f2686a3daec/100+prosenttia+uusiutuvaa+tarkastelu.pdf.pdf>

- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2017). *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2022). *Liikennepolttoaineen alempi jakeluvolvoite jatkuu vuonna 2023*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/liikennepolttoaineen-alempi-jakeluvolvoite-jatkuu-vuonna-2023>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2020). *Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti*. Haettu 4.3.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162032/TEM_2020_3_Biokaasuohjelmaa%20valmisteleavan%20tyoryhman%20loppur%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valtioneuvosto. (1992). *Valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992)*. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/1992/993>
- Valtioneuvosto. (2022). *Suomen biotalousstrategia - Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3*. Haettu 3.4.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN_2022_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Valtioneuvosto. (2023). *Vahva ja välittävä Suomi - Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma 20.6.2023*. Haettu 20.6.2023 osoitteesta <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165042/Paaministeri-Petteri-Orpon-hallituksen-ohjelma-20062023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015). (2015). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/2015/685>
- Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (2017). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/277>
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. (2017). Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf
- Valtioneuvosto. (2017). *Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017*. Haettu 24.2.2025 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf
- Vesi.fi. (2022). *Hulevesien ympäristöriskit*. Haettu 7.4.2025 osoitteesta <https://www.vesi.fi/vesitieto/hulevesien-ymparistoriskit/>
- Väylävirasto, Suomen väylät. (2023). *Maanteiden korjausvelka 2023*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomenvaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/5173+100+korjausvelka:sv_korjausvelka_maantiet_2023++793+100+default/?lang=fi
- Väylävirasto, Suomen väylät. (2025). *Päällysteiden kunto*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta https://suomenvaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/826+100+tiestotiedot:SV_Paallysteiden_kunto++793+100+default/?lang=fi

- Väylävirasto, Suomen Väylät. (2025). *Raskaan liikenteen liikennemäärät*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta
https://suomenvaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/7382+100+tiestotiedot:SV_liikennemaarat_raskas_velho++793+100+default/?lang=fi
- Väylävirasto, Suomen väylät. (2024). *Nopeusrajoitus (Digiroad)*. Haettu 25. 2.2025 osoitteesta
https://suomenvaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/1270+100+digiroad:dr_nopeusrajoitus++826+100+tiestotiedot:SV_Paallysteiden_kunto++793+100+default/?lang=fi
- Väylävirasto, Suomen Väylät. (2025). *Liikennemäärät*. Haettu 25.2.2025 osoitteesta
https://suomenvaylat.vayla.fi/link/7/532476/7195743/7348+100+tiestotiedot:Liikennemaarat_velho++793+100+default/?lang=fi
- Väylävirasto, tieosoiteverkko. (2025). *Taustakartta - Tieverkosto*. Haettu 17. 3.2025 osoitteesta
https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/531085/7193885/1783+100+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi
- Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus. (2021). *Kainuu – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021*. Haettu 17.3.2025 osoitteesta
https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf
- Ympäristöministeriö. (2022). *Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2027*. Haettu 8.5.2025 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163978/YM_2022_13.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ympäristöministeriö. (2024). *Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet*. Haettu 24.2.2025 osoitteesta
<https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet>
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014). (2014). Finlex. Haettu 14.4.2025 osoitteesta
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2014/527>