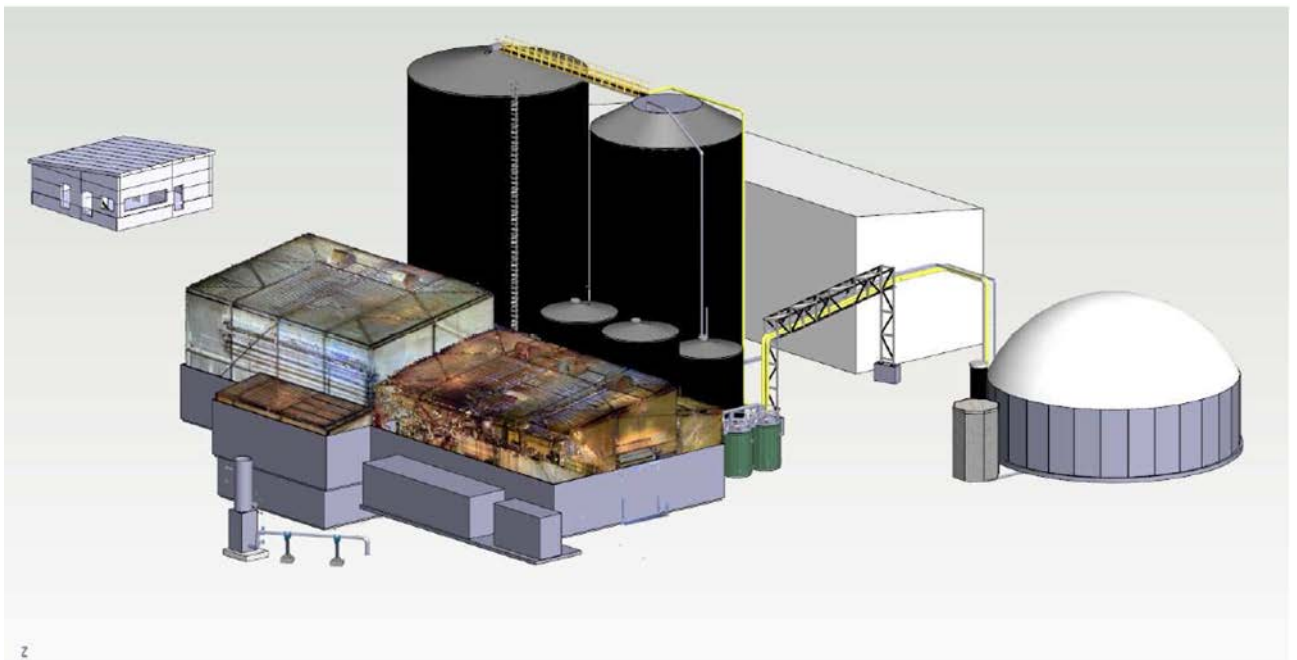


# Gasum Oy Biokaasulaitoksen laajennus Kouvola



## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

2020

# Gasum Oy - Biokaasulaitoksen laajennus - YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Karttakuvat: Suomen ympäristökeskus: KARPALO ympäristö- ja paikkatietopalvelu,  
Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu: Tulvakarttapalvelu.

Kaavakuvat: Kymenlaakson Liitto ja Kouvolan kaupunki

Kannen kuva ja valokuvat: Watrec Oy

## Sisällys

<b>TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>6</b>
<b>1. JOHDANTO</b> .....	<b>9</b>
<b>2. HANKKEEN SUUNNITTELU JA LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN</b> .....	<b>10</b>
2.1 HANKKEESTA VASTAAVA JA YHTEYSTAHOT SEKÄ TIEDOT LAATIJOIDEN PÄTEVYYDESTÄ .....	10
2.2. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT JA TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMINEN.....	13
2.3 HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE.....	14
2.4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT.....	15
2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA).....	15
2.4.2. Ympäristölupa.....	16
2.4.3. Rakennuslupa .....	17
2.4.4. Teollisuusjätevesisopimus.....	17
2.4.5 Laitoshyväksyntä .....	17
2.4.6. Tuotehyväksyntä.....	18
2.4.7. Kemikaalilain mukainen ilmoitus.....	18
2.4.8. Pelastussuunnitelma ja ATEX – asiakirjat .....	18
2.5 SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSAIKATAULU .....	19
2.6 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN .....	20
2.7 SUHDE MAANKÄYTTÖSUUNNITELMIIN SEKÄ LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN.....	21
2.7.1 Kaavoitus .....	21
2.7.1.1 Maakuntakaava .....	21
2.7.1.2 Yleiskaava ja Asemakaava.....	24
2.7.2 Jättesuunnitelma vuoteen 2023.....	27
2.7.3 Etelä- ja Länsi-Suomen jättesuunnitelma vuoteen 2020.....	28
2.7.4 Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.....	28
2.7.5 Hiilineutraali Kymenlaakso 2040-tiekartta - Kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja tiekartta vuoteen 2040.....	29
2.7.6 Kouvolan kaupunkistrategia ”Kouvola kasvuun 2030”.....	31
2.7.7 Ympäristö 2030 - Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma.....	31
2.7.8 Vesienhoidon suunnitelmat .....	32

2.7.9 Muut .....	33
<b>3. HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....</b>	<b>35</b>
3.1 YVA-MENETTELYN TARKOITUS JA VAIHEET .....	35
3.2 ARVIOINTIMENETTELYYN OSALLISTUMINEN .....	36
3.2.1 Yleisötilaisuus .....	36
3.2.2 Yhteysovastuksen lausunto ja huomioiminen selostuksessa .....	37
3.2.3 Selostusvaiheen tiedottaminen ja vuorovaikutus.....	38
3.3. ARVIOINTISELOSTUKSEEN TEHDYT TARKENNUKSET JA MUUTOKSET OHJELMAVAIHEESEEN NÄHDEN.....	38
<b>4. HANKKEEN KUVAUS .....</b>	<b>40</b>
4.1 HANKKEEN SUUNNITTELUVAIHE .....	40
4.2 RAKENTAMINEN .....	40
4.3 BIOKAASULAITOKSEN TOIMINNAN YLEISKUVAUS.....	40
4.4 TOIMINNAN AIKAINEN PROSESSIKUVAUS.....	45
4.4.1 Käsittelyyn vastaanotettavat jakeet.....	45
4.4.2 Jätejakeiden vastaanotto ja esikäsittely.....	50
4.4.3 Anaerobikäsittely eli biokaasuprosessi.....	52
4.4.4 Hygienisointi .....	52
4.4.5 Syntyvät lopputuotteet.....	53
4.4.5.1 Lopputuotteiden käyttö maataloudessa .....	55
4.4.6 Biokaasu- ja sen hyödyntäminen.....	59
4.4.7 Hajukaasujen käsittely.....	60
4.4.8 Piha-alueet.....	61
4.4.9 Liikenne.....	62
4.4.10 Veden hankinta.....	62
4.4.11 Energia.....	63
4.4.12 Käytettävät kemikaalit ja polttoaine .....	63
4.4.13 Muodostuvat jätteet ja jätevedet.....	65
4.4.13.1 Jätteet.....	65
4.4.13.2 Jätevedet .....	67
4.4.14 Hajut .....	68
4.4.15 Haittaeläimet.....	68
4.5 TOIMINNAN LOPETTAMINEN .....	68
<b>5. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA SEN KEHITYS .....</b>	<b>69</b>
5.1 YHDYSKUNTARAKENNE .....	69
5.2 LUONNONSUOJELUALUEET JA NATURA-KOhteet .....	70
5.3 MUINAISJÄÄNNÖKSET, KULTTUURIHISTORIALLISET KOhteet JA MAISEMA-ALUEET SEKÄ PERINNEBIOTOOPIT .....	71

5.4 MAAPERÄ JA VESISTÖT.....	73
5.4.1 Maaperä.....	73
5.4.2 Pohja- ja pintavedet.....	73
5.4.3 Tulva-alueet.....	76
5.5 ILMA JA ILMASTO.....	77
5.6 KASVILLISUUS JA ELÄIMISTÖ.....	79
<b>6. ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ ONNETTOMUUKSIEN JA POIKKEUSTILANTEIDEN MAHDOLLISUUKSISTA JA NIIHIN VARAUTUMISESTA.....</b>	<b>81</b>
6.1 KAASUN AIHEUTTAMAT RISKIT.....	81
6.2 RAAKA-AINEESTA JA LOPPUTUOTTEESTA JOHTUVAT RISKIT.....	83
6.3 POIKKEUSTILANTEEN HAJUT.....	84
<b>7. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TOTEUTUS.....</b>	<b>86</b>
7.1 ARVIOITAVAT VAIKUTUKSET.....	86
7.2 ARVIOINTIMENETELMÄT.....	86
7.3 EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET.....	87
7.4 ARVIOITUJEN VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUS.....	88
<b>8. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....</b>	<b>90</b>
8.1 IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET.....	90
8.1.1 Hajuvaikutukset.....	91
8.1.1.1 Hajua aiheuttavat toiminnot ja niihin varautuminen ennalta.....	91
8.1.1.2 Alueen nykyinen hajutilanne.....	93
8.1.1.3 Hajun leviämisen matemaattinen mallintaminen.....	94
8.1.1.4 Lopputuotteen hajupäästöt vs. karjanlanta.....	99
8.1.1.5 Vaikutus.....	100
8.1.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	101
8.1.2 Liikennevaikutukset.....	104
8.1.2.1 Liikennemäärät ja turvallisuus.....	104
8.1.2.2 Liikenteen melu.....	108
8.1.2.3 Liikenteen pakokaasupäästöt.....	110
8.1.2.4 Vaikutus.....	112
8.1.2.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	113
8.1.3 Toiminnan meluvaikutukset.....	115
8.1.3.1 Vaikutus.....	116
8.1.3.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	116
8.1.4 Työllisyysvaikutukset.....	118
8.1.4.1 Vaikutus.....	119
8.1.5 Pöly.....	120

8.1.5.1	Vaikutus	120
8.1.5.2	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	120
8.1.6	<b>Kaasut</b>	123
8.1.6.1	Vaikutus	124
8.1.7	<b>Mikrobit yms.</b>	125
8.1.7.1	Vaikutus	127
8.1.8	<b>Sosiaaliset- ja terveysvaikutukset</b>	128
8.1.8.1	Vaikutus	129
8.1.8.2	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	129
8.2	<b>VAIKUTUKSET ILMAAN JA ILMASTOON</b>	131
8.2.1	<b>Biokaasun polton päästöt</b>	131
8.2.1.1	Vaikutus	133
8.2.2	<b>Biokaasu liikennepolttoaineena</b>	134
8.2.2.1	Vaikutus	136
8.2.3	<b>Kasvihuonekaasupäästöt</b>	137
8.2.3.1	Vaikutus	139
8.3	<b>VAIKUTUKSET MAAHAN JA MAAPERÄÄN</b>	140
8.4	<b>VAIKUTUKSET POHJA- JA PINTAVETEEN</b>	141
8.4.1	<b>Sade- ja hulevedet</b>	141
8.4.2	<b>Lopputuotteiden lannoitekäytöstä aiheutuvat vaikutukset</b>	143
8.4.3	<b>Vaikutus</b>	144
8.5	<b>VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELIÖIHIN, LUONTOON JA LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN</b>	147
8.5.1	<b>Vaikutus</b>	147
8.6	<b>VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen, MAANKÄYTTÖÖN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN</b>	149
8.6.1	<b>Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen</b>	149
8.6.1.1	Vaikutus	152
8.6.2	<b>Vaikutukset maankäyttöön</b>	153
8.6.2.1	Vaikutus	154
8.6.2.2	Haitallisten vaikutusten vähentämien	155
8.6.3	<b>Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön</b>	156
8.6.3.1	Vaikutus	162
8.7	<b>VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, AINEELLISEEN OMAISUUTEEN, LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMISEEN SEKÄ YHTEISVAIKUTUKSET</b>	164
8.7.1	<b>Vaikutus väestöön ja aineelliseen omaisuuteen</b>	164
8.7.1.1	Vaikutus	164
8.7.2	<b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b>	166
8.7.2.1	Vaikutus	166
8.7.3	<b>Yhteisvaikutukset</b>	167
8.7.3.1	Vaikutus	167
8.7.3.2	Haitallisten vaikutusten vähentämien	168
8.8	<b>RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET SEKÄ KÄYTÖSTÄ POISTO</b>	169

8.8.1 Vaikutus.....	169
<b>9. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS .....</b>	<b>171</b>
<b>10. TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI.....</b>	<b>174</b>
<b>11. LÄHTEET JA KÄYTETTY AINEISTO .....</b>	<b>178</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>183</b>
<b>SANASTOA .....</b>	<b>184</b>

## TIIVISTELMÄ

Gasum Oy on käynnistänyt suunnitteluhankkeen, jossa on tavoitteena laajentaa Kouvolassa sijaitsevaa, Gasum Oy:n omistuksessa olevaa biokaasulaitosta.

Arviointi sisältää seuraavat eri vaihtoehdot (VE) ja niiden tarkastelut:

VE0	Nykyinen toiminta. Biokaasulaitos, jonka käsittelykapasiteetti on 20 000 tn/a.
VE1	Toiminnan laajentaminen niin, että käsittelykapasiteetti on 65 000 tn/a.
VE2	Toiminnan laajentaminen niin, että käsittelykapasiteetti on 195 000 tn/a.

YVA-menettely koostuu kokonaisuutena kahdesta eri osasta: arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta. Tässä dokumentissa on kuvattu arviointiselostus, joka on tehty ohjelmavaiheen ja siitä annettujen lausuntojen pohjalta. Selostuksessa on esitetty yhtenäinen arvio varsinaisen ympäristövaikutusten arviointityön tuloksista.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehdoista, haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Arviointiprosessia on mahdollista kommentoida sen eri vaiheissa järjestettävissä tiedotus- ja yleisötilaisuuksissa. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät asiakirjat ovat kansalaisten nähtävillä arviointiprosessin aikana. YVA-menettelyssä ei tehdä lupapäätöksiä. YVA-menettely on ympäristölupaprosessia edeltävä vaihe, jonka arvioidaan päättyvän vuoden 2021 alussa. Hankkeen suunnittelussa ja sitä seuraavassa ympäristölupaprosessissa otetaan huomioon YVA-menettelyssä saatava informaatio.

YVA-menettelyn koordinaattorina toimii FM Jaana Tuppurainen ja FM, KTM Rebecca Dukpa Watrec Oy:stä ja yhteysviranomaisena Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, jossa asiaa hoitaa ylitarkastaja Antti Puhalainen. Hankkeesta ja YVA-menettelystä vastaa Gasum Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämiin vaatimuksiin. Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arviointiin kuuluvat erityisesti seuraavat seikat, joihin tässä arviointimenettelyssä keskitytään:

- Haju ja liikennevaikutukset
- Ravinteiden ja jätevesien vaikutukset
- Biokaasun polton päästöt, liikennepäästöt
- Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, yhdyskuntarakenteeseen, kulttuuriperintöön sekä aineelliseen omaisuuteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

- Rakentamisen aikaiset vaikutukset
- Toiminnan aikaiset riskit ja ympäristöönnettomuudet

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu ensisijaisesti seuraaviin menetelmiin:

- Ympäristön nykytilan selvityksiin ja arvioihin
- Laskennallisiin energia- ja päästöskenaarioihin
- Asiantuntijoiden vaikutusarvioihin
- Kirjallisuuteen
- Tiedotustilaisuuksissa saatuun tietoon ja tiedon analysointiin
- Arviointimenettelyn aikana annetuista lausunnoista ja mielipiteistä saatuun informaatioon
- Hankevastaavan kokemuksiin olemassa olevista laitoksista

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi kartoitettiin ympäristön herkkiä ja häiriintyviä luontokohteita noin 2 kilometrin säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Hankkeen lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset, kuten haju-, liikenne- ja meluvaikutukset- sekä maisemavaikutukset, arvioitiin noin 1 - 2 kilometrin säteellä hankkeen sijoituspaikasta.

Arvioinnin tulosten perusteella suoritettiin vaihtoehtojen vertailu ja arvio hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Tarkasteltaessa ympäristövaikutuksia ei esille noussut sellaisia vaikutuksia, joiden perusteella laajennusta ei tulisi toteuttaa. Kokonaisuudessaan laajennusosat sijoittuvat nykyisen toiminnan välittömään läheisyyteen. Toiminta itsessään tuo luonnollisesti joitakin negatiivisia vaikutuksia. Laajentumisen yhteydessä nykyiselle laitokselle tehtävät korjaustoimenpiteet parantavat monilta osin laitoksen toimintoja ja hallittavuutta mm. hajukaasujen osalta. Näin ollen merkittäviä negatiivisia vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna ei hankkeella arvioitu olevan millään vaihtoehdolla. Arvioinnissa hyödynnettiin ARVI-työkalua.

Lievästi positiivinen vaikutus nykyiseen verrattuna arvioitiin olevan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1-VE2) ilmastovaikutusten, työllisyyden, luonnonvarojen hyödyntämisen sekä yhdyskuntaan kohdistuvien vaikutusten osalta. Laitos tarjoaa laajentumissaan enemmän kestäviä jätehuoltopalveluja sekä tuottaa uusiutuvaa energiaa ja kierrätysravinteita. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa arvioitiin hajutilanteen paranevan nykytilanteeseen verrattuna. Hajukaasujen hallinta paranee merkittävästi laitokselle tehtävien saneeraustoimien seurauksena.



Tilanteen ei arvioida muuttuvan nykytilanteeseen verrattuna kummassakaan vaihtoehdossa (VE1-VE2) biokaasun polton päästöihin, kulttuuriperintöön, luontoon, luonnon monimuotoisuuteen, eliöihin tai kasvillisuuteen eikä terveydelle haitallisten kaasujen tai mikrobin aiheuttamiin vaikutuksiin liittyen. Laitoslaajennus rakentuu olemassa olevan laitoksen yhteyteen peltoalueelle eikä uusia maa-alueita hanketta varten raivata käyttöön. Maaperävaikutuksia ei myöskään arvioitu olevan vähäisen kemikaalien ja polttoaineiden käytön vuoksi. Vaihtoehdossa VE1 merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen verrattuna ei myöskään arvioitu kohdistuvan väestöön tai väestöryhmiin eikä maisemaan.

Negatiivisten ympäristövaikutusten arvioitiin kasvavan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 - VE2) nykytilanteeseen verrattuna lievästi liikenteen, sosiaali- ja terveysvaikutusten, maankäytön ja yhteisvaikutusten osalta. Vaihtoehdon VE2 osalta arvioitiin lisäksi negatiivisten vaikutusten voivan lisääntyä lievästi aineellisen omaisuuden ja maiseman osalta. Rakentaminen tai käytöstä poisto lisää vain hetkellisesti vaikutuksia ympäristöön. Suurin osa päästöistä johtuu suoraan tai välillisesti lisääntyvästä käsittelykapasiteetista, joka lisää esim. liikennettä ja sitä kautta liikenteestä johtuvaa melua ja päästöjä.

## 1. JOHDANTO

Gasum Oy on käynnistänyt suunnitteluhankkeen, jossa Kouvolassa olevaa biokaasulaitosta suunnitellaan laajennettavan. Vaihtoehtoina käsitellään nykyisen toiminnan (VE0:20 000 tn/a) lisäksi kahta muuta kokonaisuutta (VE1:65 000 tn/a ja VE2: 195 000 tn/a).

Hankkeen valmistelusta ja käynnistämisestä vastaa Gasum Oy. Hankkeella halutaan turvata laitoksen taloudelliset toimintaedellytykset, kehittää ja modernisoida toimintaa, hallita ympäristöpäästöjä tehokkaammin, tehostaa ravinteiden kierrätystä ja lisätä sekä tarvittavaa biohajoavan jätteen laitosmaista käsittelyä että tuotantokapasiteettia biokaasumarkkinoille. Biokaasualan suhteellinen kannattavuus, keskitettyjen toimintojen muodostamat kustannussäästöt sekä yleinen suuntaus kohti suurempia yksiköjä puoltavat hanketta.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) koostuu kokonaisuutena kahdesta eri osasta, arviointiohjelmasta ja arviointiselostuksesta. Tässä dokumentissa on kuvattu arviointiselostus, joka on tehty ohjelmavaiheen ja siitä annettujen lausuntojen pohjalta. Arviointiselostuksessa esitetään yhtenäinen selostus varsinaisen ympäristövaikutusten arviointityön tuloksista.

Ympäristövaikutusten arviointiprosessin tarkoituksena on tuottaa tietoa ympäristöasioiden suunnittelun, johtamisen ja päätöksenteon tueksi. Lisäksi arviointiprosessia on mahdollista kommentoida sen eri vaiheissa järjestettävissä tiedotus- ja yleisötilaisuuksissa. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät asiakirjat ovat myös kansalaisten nähtävillä arviointiprosessin aikana.

Toimintaan sovelletaan Lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) liitteen 1, kohdan 12 mukaan: *YVA-menettelyä sovelletaan suoraan kaikkiin hankeluettelossa 1-11 kohdassa lueteltujen hankkeiden muutoksiin tai laajennuksiin, jos muutos tai laajennus itsessään vastaa näissä kohdissa määriteltyjä korajvoja (kohta 11b: jätteiden käsittelylaitokset, joissa käsitellään biologisesti ja jotka ovat mitoitettu vähintään 35 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle).*

## 2. HANKKEEN SUUNNITTELU JA LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

### 2.1 Hankkeesta vastaava ja yhteystahot sekä tiedot laatijoiden pätevyydestä

#### Hankkeesta vastaava - Gasum Oy

Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä vastaa Gasum Oy, joka on Pohjoismaiden johtava biokaasun tuottaja ja biohajoavien jättejakeiden käsittelijä. Gasum Oy omistaa tällä hetkellä 16 biokaasulaitosta Suomessa ja Ruotsissa ja lisäksi ostaa biokaasua kolmelta kumppanuuslaitokselta Suomessa. Kouvolan biokaasulaitos on osa Gasum Oy:n omistamien biokaasulaitosten verkostoa. Biokaasu tuotetaan biohajoavista jätteistä ja maatalouden massoista, jolloin niiden sisältämän energian lisäksi saadaan talteen ravinteet ja orgaaninen hiili arvokkaina lannoite- ja maanparannusaineina. Gasum Oy rakentaa pohjoismaista kaasuekosysteemiä ja kaasun jakeluverkostoa Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Jakeluverkoston kautta biokaasua voidaan kuljettaa kaasumaisena tai nesteytettynä eri jakelukanavien kautta kaasuputkessa, painekonteissa, säiliöautoilla tai tankkereilla. Biokaasu hyödynnetään liikennepolttoaineena kevyen ja raskaan liikenteen käyttöön sekä meriliikenteeseen ja teollisuuskäyttöön.

#### Konsultti - Watrec Oy

Watrec Oy on saanut toimeksiannon hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin järjestämisestä, YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta, sekä tarvittavien selvitysten ja tutkimusten sekä tiedottamisen koordinoinnista. Watrec Oy on vuonna 2003 perustettu, suomalainen ympäristöalan yritys, joka tarjoaa mm. asiantuntijapalvelua alkutuotannon toimialoille sekä eri teollisuuden aloille. Watrec Oy on laatinut suomalaisiin teollisuusalan yrityksiin ja maatalouteen kohdistuvia YVA- ja ympäristölupamenettelyjä noin 60 kappaletta. Kohteina näissä on ollut jätteiden käsittely sekä sivutuotteiden ja lannan hyödyntäminen. Yhtiön referenssilista löytyy osoitteesta [www.watrec.fi](http://www.watrec.fi). Watrec Oy täyttää Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) §33:ssä säädetyn vaatimuksen ympäristövaikutusten arvioinnin laatijan pätevyydestä.

Työhön osallistui Watrec Oy:lta viisi asiantuntijaa, jotka ovat erikoistuneet biokaasulaitosten suunnitteluun, YVA-menettelyihin ja vaikutusten arviointiin. Kaikilla osallistuneilla on pitkä kokemus työskentelystä biokaasulaitosten suunnittelun ja konsultoinnin parissa.

Lisäksi ostopalveluna teetätettiin Sweco Ympäristö Oy:n palveluiden kautta laitoksen hajumallinnus. Sweco AB on ruotsalainen kansainvälisesti toimiva rakennus-, energia- ja ympäristöalan asiantuntijayritys, jolla on toimipaikkoja ja tytäryhtiöitä yhteensä 14 maassa. Swecolta työhön osallistui hajumallinuksiin erikoistunut asiantuntija.

Liikennevaikutuksiin pyydettiin erikseen asiantuntijalausuntoa Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen liikenteenhallinnan asiantuntijalta.

**Yhteysviranomainen - Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**  
Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

**YVA-menettelyn eri osapuolten yhteystiedot:**

**HANKKEESTA VASTAAVA:**

Gasum Oy  
Revontulenpuisto 2 C, 02100 Espoo  
Eeli Mykkänen  
puh. 040 7774327  
eeli.mykkanen@gasum.com

**KONSULTTI:**

Watrec Oy  
Tapionkatu 4 C 7, 40100 Jyväskylä  
Jaana Tuppurainen, vanhempi konsultti  
040 553 9005  
jaana.tuppurainen@watrec.fi

**YHTEYSVIRANOMAINEN:**

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus  
PL 1041  
45101 Kouvola  
Antti Puhalainen, Ylitarkastaja  
02 9502 9272  
antti.puhalainen@ely-keskus.fi

## 2.2. Arvioitavat vaihtoehdot ja toteuttamatta jättäminen

YVA-menettely sisältää seuraavat arvioitavat vaihtoehdot (VE):

VE0	Nykyinen toiminta. Biokaasulaitos, jonka käsittelykapasiteetti on 20 000 tn/a.
VE1	Toiminnan laajentaminen niin, että käsittelykapasiteetti on 65 000 tn/a.
VE2	Toiminnan laajentaminen niin, että käsittelykapasiteetti on 195 000 tn/a.

Gasum Oy:n Kouvolan biokaasulaitos vastaanottaa kotitalouksien ja kaupan biojätteitä, elintarviketeollisuuden biohajoavia jätteitä, puhdistamolietettä sekä rasvakai-volietteitä. Myöhemmin vastaanottokapasiteetti voi laajentua koskemaan myös met-säteollisuuden lietteitä. Biokaasu jalostetaan ensisijaisesti liikennepolttoaineeksi ja syötetään kaasuverkkoon. Tämän lisäksi energia hyödynnetään sähköksi ja lämmöksi. Lopputuotteen osalta syntyvä mädätysjäännös sekä kuivattu mädätysjäännös hyö-dynnetään maatalouskäyttöön sekä mullan tuotantoon. Lisäksi lingolta saatavaa typ-pipitoista nestejätettä voidaan toimittaa sellaisenaan tai konsentroituna (VE1-VE2) teollisuuteen tyyppien lähteeksi.

Olemassa oleva laitos on rakennettu vuonna 2010 Kymen Bioenergia Oy:n toimesta. Toiminta laitoksella alkoi vuonna 2011. Laitos siirtyi Kouvolan Vesi Oy:lle vuonna 2015 ja edelleen Gasum Oy:n omistukseen vuonna 2019.

Hankkeessa ei tarkastella muita sijoituspaikkoja. Laajennusta suunnitellaan osaksi olemassa olevaa toimintaa, jolloin laitoksen muita toimintoja pystytään hyödyntä-mään myös laajennustilanteessa. Laitos tuottaa lisäksi lämpöä viereiselle jäteveden-puhdistamolle. Jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen välillä on myös olemassa oleva putkiyhteys lietteen toimittamista varten biokaasulaitokselle sekä viemäroin-tiyhteys. Laajennuksen yhteydessä myös olemassa olevia rakenteita modernisoidaan monilta osin vastaamaan nykyajan vaatimuksia jätteen käsittelylle ja päästöjen hal-linnalle.

Valittu sijaintipaikka on suhteellisen kaukana herkästi häiriintyvistä kohteista. Alue ei myöskään sijaitse pohjavesialueella. Hankealueella ei myöskään ole suojeltavia kohteita. Hanke sijaitsee kuitenkin rakennetun kulttuuriympäristön Kymijoen kult-tuurimaisema-alueella, Kymijoen laakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sekä laajemman aluemaisen muinaisjäännöksen Värälän taistelupaikan alu-eella. Hankealue ja sen lähiympäristö on harvaan asuttua, tyyppillistä taajama-alu-etta, missä on useita asuinkiinteistöjä.

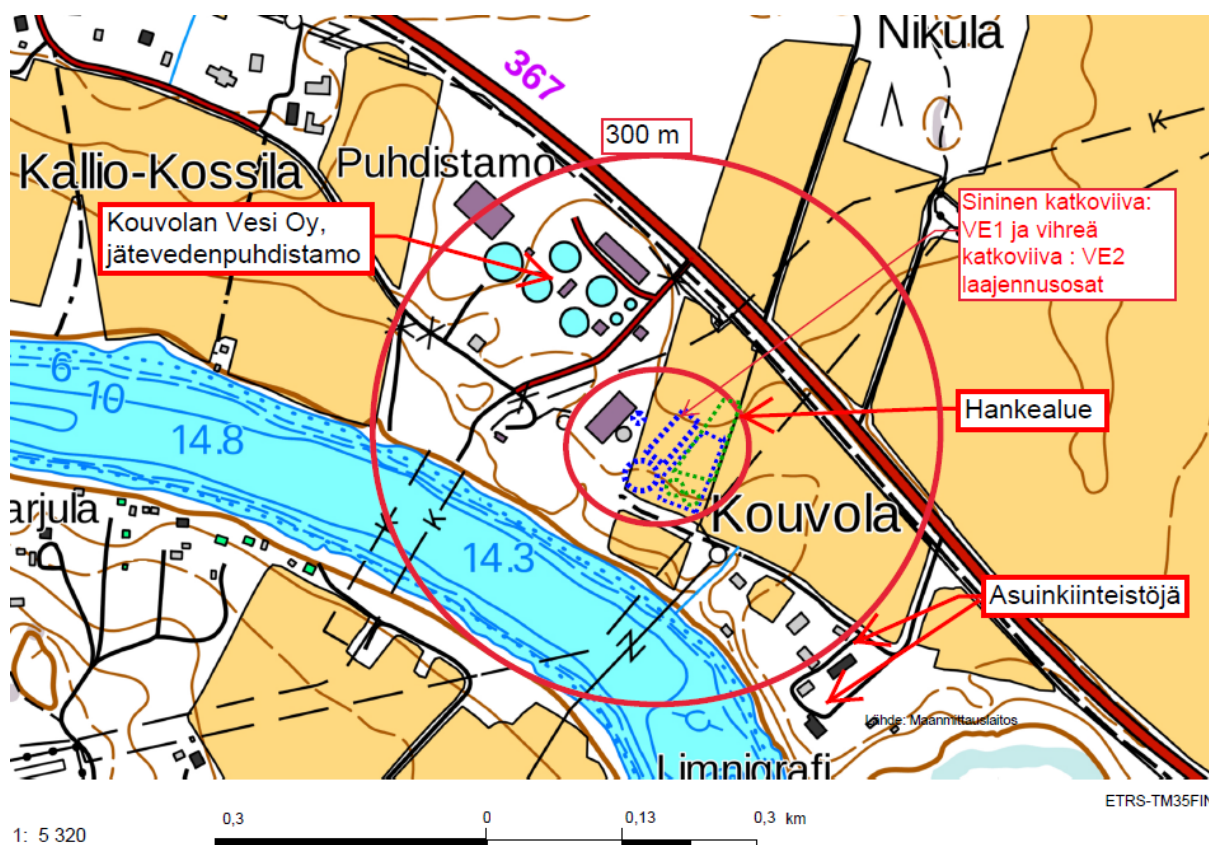
YVA-hankkeessa tarkasteltavat käsittelykapasiteetit käsittävät suurimman mahdolli-sen laajennusvarauksen hankealueelle. Hanke voidaan eri selvitysvaihtoehdoista riip-

pumatta toteuttaa myös osittain tai erilaisessa rakentamisrytmissä kuin tässä suunnitelmassa on esitetty. Biokaasualan suhteellinen kannattavuus, keskitettyjen toimintojen muodostamat kustannussäästöt sekä yleinen suuntaus kohti suurempia yksiköjä puoltavat hanketta.

Jos laajennusta ei toteuteta, jatkuu olemassa oleva toiminta kuvatun laisena.

### 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Laajennushanke sijoittuu Kouvolaan, Mäkikylän taajamaan Gasum Oy:n omistamalle kiinteistölle. Kuvassa 2.1 on esitetty hankkeen sijoittuminen. Liitteessä 1 on esitetty tarkemmin alueen kiinteistörajat ja -tunnukset. Liitteessä 2 on esitetty asemakuva toimintojen tarkemmasta sijoittelusta.



Kuva 2.1 Hankkeen sijoittuminen.

Toiminta sijoittuu haja-asutusalueelle. Biokaasulaitoksen etäisyys Kouvolan keskustaan on noin 4 km. Lähin naapurikiinteistö, Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo, sijaitsee biokaasulaitoksen naapurissa, tien toisella puolella, noin 100 m päässä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 300 m etäisyydellä laitoksesta kaakkoon.

Lähialue on harvaan asuttua, tyypillistä taajama-alueetta, missä on useita asuinkiinteistöjä. Lähin varsinainen asuinalue, Eskolanmäki, sijaitsee noin 1 km pohjoiseen. Lähimmät koulut ja päiväkodit sekä alueen lastensuojeluyksikkö sijaitsevat noin 1,8-2 km päässä laitosalueesta luoteeseen. Kuvassa 2.2 on esitetty hankkeen lähiympäristöä ja hankealueen lähimmät herkät kohteet 2 km säteellä.



Kuva 2.2 Hankealueen lähiympäristö ja lähimmät herkät kohteet.

## 2.4 Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

### 2.4.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Biokaasulaitoshankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) ja asetuksen (277/2017) mukaisessa laajuudessa. Biokaasulaitoshankkeelle on suoritettava ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA-hankeluettelon liitteen 1, kohdan 12 perusteella: *YVA-menettelyä sovelletaan suoraan kaikkiin hankeluettelossa 1-11 kohdassa lueteltujen hankkeiden*



*muutoksiin tai laajennuksiin, jos muutos tai laajennus itsessään vastaa näissä kohdissa määritellyjä kokorajoja (kohta 11b: jätteiden käsittelylaitokset, joissa käsitellään biologisesti ja jotka ovat mitoitettu vähintään 35 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle).*

YVA-viranomaisena toimii Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

#### 2.4.2. Ympäristölupa

Biokaasulaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan. Ympäristönsuojelulain liitteen I, taulukon 1 kohdan 13f mukaan jätteiden anaerobinen käsittelytoiminta, jonka käsittelykapasiteetti on vähintään 100 tonnia vuorokaudessa, kuuluu direktiivilaitoksiin.

Nykytilanteessa (VE0) vuorokausikapasiteetti on noin 55 tn/vrk. Vaihtoehdossa VE1 vuorokausikapasiteetti on noin 178 tn/vrk ja VE2 534 tn/vrk. Molemmat laajennusvaihtoehdot kuuluvat siten direktiivilaitosten piiriin, mikä on huomioitava myös ympäristölupaa haettaessa. Direktiivilaitosten kohdalla kyseeseen tulee myös alueen perustilaselvityksen tarpeen arviointi. Tarpeen arviointi tehdään ympäristölupaprosessin yhteydessä. Laajentuvaa toimintaa koskee BAT-päätelmien osalta: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Treatment, joka on julkaistu 2018.

Ympäristöluvan lupaviranomaisena toimii Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristölupaan liittyviä päätöksiä voidaan tehdä vasta, kun lupaviranomaisella on käytössään hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

#### **Polttoaineteholtaan alle 50 megawatin energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimukset**

Biokaasulaitoksen energiantuotantoyksiköihin sovelletaan valtioneuvoston asetusta keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksesta (1065/2017). Asetusta sovelletaan kiinteää, nestemäistä tai kaasumaista polttoainetta käyttäviin energiantuotantoyksiköihin, joiden polttoaineteho on vähintään 1 megawatti, mutta alle 50 megawattia (*keskisuuri energiantuotantoyksikkö*) sekä energiantuotantolaitoksiin, joihin kuuluu yksi tai useampi asetuksen soveltamisalaan kuuluva keskisuuri energiantuotantoyksikkö (*keskisuuri energiantuotantolaitos*).

Tässä energiatuotantolaitos on osa ympäristöluvanvaraista toimintaa, jolloin em. asetusta sovelletaan kattilaan ja CHP-yksikköön, jos niiden yhteenlaskettu teho ylittää 1 MW.

### 2.4.3. Rakennuslupa

Biokaasulaitoksen laajentaminen (VE 1 ja VE 2) vaatii yksityiskohtaiset rakennus- ja rakennuttamissuunnitelmat. Näihin edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL (132/1999) mukaiset rakennusluvut, jotka myöntää Kouvolan kaupungin rakennusvalvontaviranomainen. Koska hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa tarvitaan erillinen suunnittelutarveratkaisu, jossa harkitaan edellytykset rakennusluvan myöntämiselle. Vaihtoehtoisesti alue voidaan myös ennen rakennusluvan hakemista asemakaavoittaa joko kunnan tai toiminnanharjoittajan aloitteesta.

### 2.4.4. Teollisuusjätevesisopimus

Teollisuusjätevesiksi luokitellaan kaikki vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavat jätevedet, jotka poikkeavat asumajätevesistä. Niillä voi olla vaikutuksia viemäriverkoston kuntoon, jätevedenpuhdistamon prosessiin tai vesihuoltolaitoksen työntekijöiden turvallisuuteen.

Tuotannossaan ja toiminnassaan syntyneitä jätevesiä viemäriin laskevien teollisuusyritysten on solmittava jätevesiä vastaanottavan laitoksen kanssa teollisuusjätevesisopimus jätevesien johtamisesta. Jäteveden johtamiselle asetettavat ehdot määritellään tapauskohtaisesti veden määrästä ja laadusta riippuen. Teollisuusjätevesisopimukseen voidaan esimerkiksi määrittää lisäehtoja jätevesien tarkkailusta tai haitallisten aineiden enimmäismääristä.

Nykytilanteessa (VE0) laitoksella on voimassa oleva sopimus jätevesien viemäroinnistä Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Tilanteen VE1 ja VE2 rejektivesien käsittelyprosessin toteutuessa syntyy edelleen viemäritäviä jätevesiä, jolloin teollisuusjätevesisopimusta on todennäköisesti päivitettävä.

### 2.4.5 Laitoshyväksyntä

Laitoshyväksyntä vaaditaan lannoitevalmistelain (539/2006) mukaan kaikilta orgaanisista lannoitevalmisteista valmistavilta laitoksilta. Lisäksi sivutuoteasetuksen (EY) N:o

1069/2009 mukainen laitoshyväksyntä edellytetään kaikilta luokkaan 3 (ruokajäte, kaupan entiset elintarvikkeet, teollisuuden eläinperäinen jäte) ja luokkaan 2 (lanta) käsitteleviltä laitoksilta. Laitoshyväksynnän yhteydessä on laadittava HACCP-järjestelmään (Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta) perustuva omavalvontajärjestelmä. Laitoshyväksynnän myöntää Ruokavirasto. Laitoshyväksyntää edellytetään kaikissa vaihtoehdoissa.

#### 2.4.6. Tuotehyväksyntä

Sivutuoteasetuksen (EY 1069/2009) ja lannoitevalmistelain (539/2006) perusteella laitoksella muodostuvien ravinnepölyjen markkinointi ja myynti edellyttää tuotehyväksyntää. Tuotehyväksynnän kriteereinä on, että ravinnepölyille on laadittu tuoteselosteet ja niiden hygieeninen laatu on todennettu hyväksytyssä laboratorioissa. Tuotehyväksynnän myöntää Ruokavirasto. Tuotehyväksyntää edellytetään kaikissa vaihtoehdoissa.

#### 2.4.7. Kemikaalilain mukainen ilmoitus

Biokaasulaitoksella sovelletaan asetusta vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnin valvonnasta (685/2015). Asetuksen mukaan kemikaalien vähäinen käsittely ja varastointi edellyttävät ilmoitusta palopäällikölle tai kunnan kemikaaliviranomaiselle. Hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa biokaasulaitoksen käyttämien kemikaalien yhteenlaskettu määrä luokitellaan vähäiseksi käytöksi.

Laitoksella syntyvää biokaasua johdetaan putkistossa edelleen myös muualla käytettäväksi, näihin putkistoihin ja niihin liittyviin laitteistoihin sovelletaan maakaasusetusta.

#### 2.4.8. Pelastussuunnitelma ja ATEX -asiakirjat

Biokaasulaitokselle on laadittava Valtioneuvoston asetuksen pelastustoimesta 407/2011 mukainen pelastussuunnitelma.

Pelastussuunnitelma on asiakirja, joka toimii turvallisuutta kehittävän työn välineenä. Pelastussuunnitelman tulee sisältää tiedot siitä, millä tavalla vaaratilanteita pyritään ennaltaehkäisemään, miten niihin varaudutaan ja millä tavalla tapahtuvissa

onnettomuustilanteissa toimitaan. Pelastussuunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen tai kohteen haltija.

Räjähdyssuojausasiakirja (ATEX) laaditaan työpaikan henkilöturvallisuuden parantamiseksi. Asiakirjaan kirjataan työpaikan syttyvien, räjähdysvaaran aiheuttavien nesteiden, kaasujen ja pölyjen tunnistaminen, riskinarviointi sekä toimenpiteet räjähdysten estämiseksi ja räjähdyksiltä suojautumiseksi. Räjähdyssuojausasiakirja on olennainen osa laitoksen pelastussuunnitelmaa.

Pelastussuunnitelma ja ATEX-asiakirjat koskevat kaikkia vaihtoehtoja.

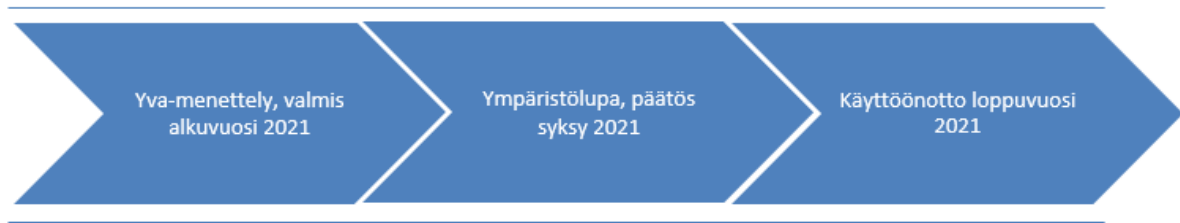
## 2.5 Suunnittelu- ja toteutusaikataulu

Kuvassa 2.3 on esitetty tavoiteaikataulu YVA-menettelyn ja tiedottamisen sekä ympäristölupavaiheen järjestämiseen.

	toukokuu 2020	kesäkuu 2020	heinäkuu 2020	elokuu 2020	syyskuu 2020	lokakuu 2020	marraskuu 2020	joulukuu 2020	tammikuu 2021	helmikuu 2021	maaliskuu 2021	huhtikuu 2021	toukokuu 2021	kesäkuu 2021	heinäkuu 2021	elokuu 2021	syyskuu 2021	
Arviointiohjelman laatiminen	■																	
Arviointiohjelma nähtävänä			■	■														
Tiedotustilaisuudet				☀				☀										
Yhteysviranomaisen lausunto					■													
Arviointiselostuksen laatiminen				■	■	■												
Arviointiselostus nähtävänä							■	■										
Yhteysviranomaisen päätelmä									■	■								
[Mahdolliset tarkennukset]											■	■	■					
Ympäristöluvitus								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Kuva 2.3 Hankkeen YVA- ja lupamenettelyn tavoiteaikataulu.

YVA-menettely alkaa esiselvitysten ja alustavan esisuunnittelun pohjalta. Menettelyn aikana toiminnan kehitysvaihtoehtojen suunnitelmia tarkennetaan mm. teknisten ratkaisujen osalta. YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen alkuvuodesta 2021. YVA-menettelyn aikana, kun ympäristövaikutusten arvioinnista on saatu riittävä tieto tarkentavien suunnitelmien pohjaksi, voidaan aloittaa myös hankkeen ympäristölupahakemuksen valmistelu. Viranomaisen ei saa myöntää ympäristölupaa tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä, ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman perustellun päätelmän. Ympäristölupapäätöksen odotetaan valmistuvan syksyllä 2021. Laajennuksen käyttöönotto voi tapahtua tämän jälkeen, arviolta loppuvuodesta 2021. Kuvassa 2.4 on esitetty arvio hankkeen aikataulusta.



Kuva 2.4 Arvio hankkeen aikataulusta.

Lähtökohtaisesti YVA-menettely pyritään toteuttamaan niin, että tässä vaiheessa suunnitteilla olevan laitoksen ympäristövaikutukset tunnetaan ja ympäristölupaprosessissa mahdollisesti esille tuleviin, hankkeen ympäristövaikutuksia koskeviin, kysymyksiin saadaan vastaus YVA-selostuksesta.

## 2.6 Liittyminen muihin hankkeisiin

Kouvolan biokaasulaitoshanke liittyy Gasum Oy:n tavoitteisiin kasvattaa merkittävästi biokaasun tuotantokapasiteettia ja rakentaa kaasuekosysteemiä Suomessa ja Pohjoismaissa. Gasum Oy kehittää kaasun tankkausasemaverkostoa Suomessa, ja tavoitteena on rakentaa Pohjoismaihin myös raskaalle liikenteelle 50 tankkausaseman verkosto lähivuosina. Kouvolan laitoksessa tuotettu biokaasu jalostetaan liikennepoltoaineeksi ja syötetään biokaasulaitoksen ohi kulkevaan kaasuverkkoon. Biokaasu on tankattavissa kaikkialla jakeluverkoston varrella olevilla tankkausasemilla eri puolella Suomea. Biokaasulaitoshanke palvelee myös Kouvolan seudun biokaasuautoilijoita ja ammattiliikennettä Tommolassa sijaitsevan kaasun tankkausaseman kautta. Kaasu on hyödynnettävissä myös teollisuus- ja yrityskäyttöön.

Kouvolan biokaasulaitoshanke tuo seudulle kaivattua biologista laitosmaista jätteenkäsittelykapasiteettia. Laitos tuottaa lannoitevalmisteita ja maanparannusaineita alueen maatilojen ja mullantuottajien käyttöön sekä ravinnekonsentraattia teollisuuskäyttöön.

Kouvolan biokaasulaitoksen laajennushanke tukee laajasti hallituksen tavoitteita sekä paikallisia ja alueellisia suunnitelmia lisätä kotimaista uusiutuvan energian tuotantoa, kiertotaloutta, hiilineutraalia yhteiskuntaa ja ravinteiden kierron tehostamista. Tavoitteita on kuvattu tarkemmin kohdassa 2.8.

## 2.7 Suhde maankäyttösuunnitelmiin sekä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

### 2.7.1 Kaavoitus

#### 2.7.1.1 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Kymenlaakson maakuntakaava 2040, jonka Kymenlaakson maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 15.6.2020. Maakuntahallitus on määrännyt MRL 201 § mukaisesti maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kaavan lainvoimaisuutta kokouksessaan 24.8.2020.

Maakuntakaava 2040 tavoitteena on toimiva ja kestävä Kymenlaakso. Maakuntakaava luo edellytykset hyvälle elinympäristölle ja sitä kautta vahvistaa maakunnan kilpailukykyä. Maakuntakaavalla kehitetään sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta vastuullista yhdyskuntarakennetta sekä tuetaan luonnonvarojen kestävää käyttöä ja yhdyskuntarakenteen ekotehokkuutta. Kymenlaakson maakuntakaava 2040 tulee olemaan entistä strategisempi ja selkeämpi kokonaisuus, joka on myös digitaalisesti hyödynnettävissä.

Laajennushanke sijoittuu Kymenlaakson maakuntakaavassa 2040 merkinnän ET Yhdyskuntateknisen huollon alueelle. Merkinnällä osoitetaan maakunnallisen vesihuollon kannalta tärkeät vedenotto- ja imeytysalueet sekä maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät jäteveden puhdistamot. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

ET-merkinnän suunnittelumääräys:

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on vesiensuojelunäkökohdat otettava huomioon siten, ettei vedenotto- ja imeytysalueiden käyttöä vedenhankintaan vaaranneta. Yhdyskuntateknisen huollon alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja käytön toteuttamisessa tulee ehkäistä merkittävät ympäristöhäiriöt teknisin ratkaisuin ja riittävin suoja-aluein.*

Suunnitteluratkaisun perustelut:

*Maakuntakaavassa on osoitettu ensimmäisellä Salpausselällä Kouvolan Haukkajärven ja Kuivalan tekopohjavesilaitokset sekä Haimilan vedenottamo, josta pumpataan vettä Kuivalan tekopohjavesilaitokselle. Haukkajärven osalta kohdemerkintä kattaa laitoksen kaikki imeytysaltaat sekä kaivoalueet. Lisäksi osoitetaan Okanniemen vedenotto- ja imeytysalue Vuohijärven eteläpuolella. Hunkerinromppujen vedenotto- ja imeytysalueen sekä Halistenromppujen vedenottoalueen osoittami-*

*nen toisella Salpausselällä mahdollistavat alueiden käytön maakunnallisena raakavesilähteenä. Kouvolan Mäkikylän ja Kotkan Mussalon yhdyskuntateknisen huollon alueilla toimii keskitettyjä jätevedenpuhdistamoita, joiden jäteveden keräysalue on vähintään ylikunnallinen ja joiden tuottama biokaasu voidaan jakaa maakunnallisesti maakaasuverkon välityksellä. Ympäristön maankäyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon jätevedenpuhdistamon toiminnan jatkuvuus ja toiminnan mahdollisesti tuottamat haitat.*

Biokaasulaitos sijaitsee myös Kouvolan taajama-alueella (A).

Taajama-alueen (A) suunnittelumääräys:

*Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheytymistä hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla sekä taajaman ydinalueen kehittämistä toiminnallisesti ja taajamakuullisesti selkeästi hahmottuvaksi keskuksiksi. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava ympäristöönsä niin, että taajaman omaleimaisuus ja viihtyisyys vahvistuvat ja ympäristö-, luonto- ja kulttuuriperintöarvojen säilyminen turvataan. Taajama-alueita laajennettaessa tulee turvata sekä olemassa olevien että uusien taajaman osien yhteydet taajamarakenteen ulkopuolisiin yhtenäisiin virkistysalueisiin. Taajama-alueilla tulee myös varmistaa niiden sisäisten vapaa-alueiden riittävyys sekä virkistysreitistöjen jatkuvuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava maakunnallisesti merkittävien kulttuurihistoriallisten arvojen säilyminen. Alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava kestävän liikkumisen toimintaedellytyksistä eri liikkumismuodot huomioiden. Rakennettujen alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesien hallintaan ja hulevesitulvien ehkäisyyn.*

Biokaasulaitos sijaitsee maakuntakaavassa myös kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeillä alueilla ma/v = kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeä alue (kaavakartalla merkinnässä reunaviiva) ja ma/e = kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeäksi esitetty alue (kaavakartalla ei reunaviivaa).

Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeän alueen suunnittelumääräys (ma/e ja ma/v):

*Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteiden vaaliminen ja turvattava merkittävien maisema- ja kulttuuriarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on sovitettava yhteen maankäytön ja maisema- ja kulttuuriarvojen vaatimukset.*

Lisäksi koko kaava-alueella koskien on annettu suunnittelumääräyksiä mm. tulvariskin huomioimisesta, uusiutuvasta energiasta ja vesien ekologisesta tilasta.

Ote maakuntakaava-alueen suunnittelumääräyksistä:

*Maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on tulvariski otettava erityisesti huomioon Kymijoen tulvaherkillä alueilla. Rannikon ja saariston maankäytön suunnittelussa, rakentamisessa ja merkittävien yhteiskunnan toimintojen sijoittelussa on erityistä huomiota kiinnitettävä tulvariskeihin, silloin kun maanpinnan korkeus on tason +3,5 metriä (N2000-järjestelmässä) alapuolella. Myös muiden vesistöjen ranta-alueiden maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on aina tarpeen ottaa huomioon vesistöjen tulvaherkkyys.*

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee keskeisenä periaatteena vesistöjen läheisyydessä olla yhtenäisen rakentamattoman rantaviivan säästäminen.*

*Alueiden yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee selvittää edellytyksiä uusiutuvaan energiaan perustuvien järjestelmien käyttöön.*

*Maankäytön tarkemmassa suunnittelussa tulee luoda edellytyksiä vaeluskalakantojen luontaiselle lisääntymiselle jokialueilla.*

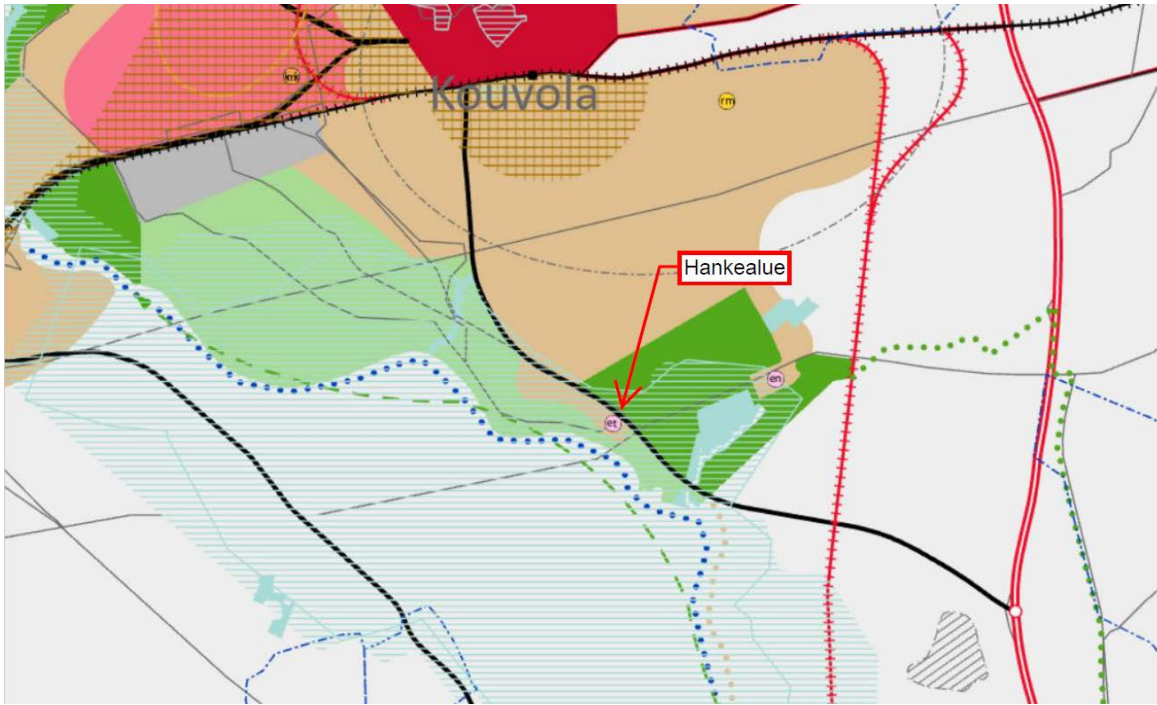
*Alueiden käyttöä suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että toiminta ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia tai häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.*

*Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon tunnetut muinaisjäännökset. Ajantasainen tieto on tarkistettava museoviranomaiselta.*

Biokaasulaitos sijaitsee maakuntakaavassa myös Kouvolan taajama-alueen pääkaasulinjan (k), Jaala-Mäkikylä-siirtoviemärin (jv), Tien 367 seututie (st) ja Alakylän peltoalueen (MY) läheisyydessä.

Kuvassa 2.5 on esitetty ote Kymenlaakson maakuntakaavasta.





Kuva 2.5 Ote Kymenlaakson 2040 maakuntakaavasta.

#### 2.7.1.2 Yleiskaava ja Asemakaava

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Hankealueella on voimassa Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaava, jossa biokaasulaitos sijaitsee yhdyskuntateknisen huollon alueella (ET-1). Osayleiskaava on hyväksytty 16.11.2015 ja se on saanut lainvoiman 6.1.2016. Osayleiskaava-alueelle rakentamista varten tarvitaan suunnittelutarveratkaisu. Osa-yleiskaava-alueelle voidaan myös laatia asemakaava, joka mahdollistaa rakentamisen.

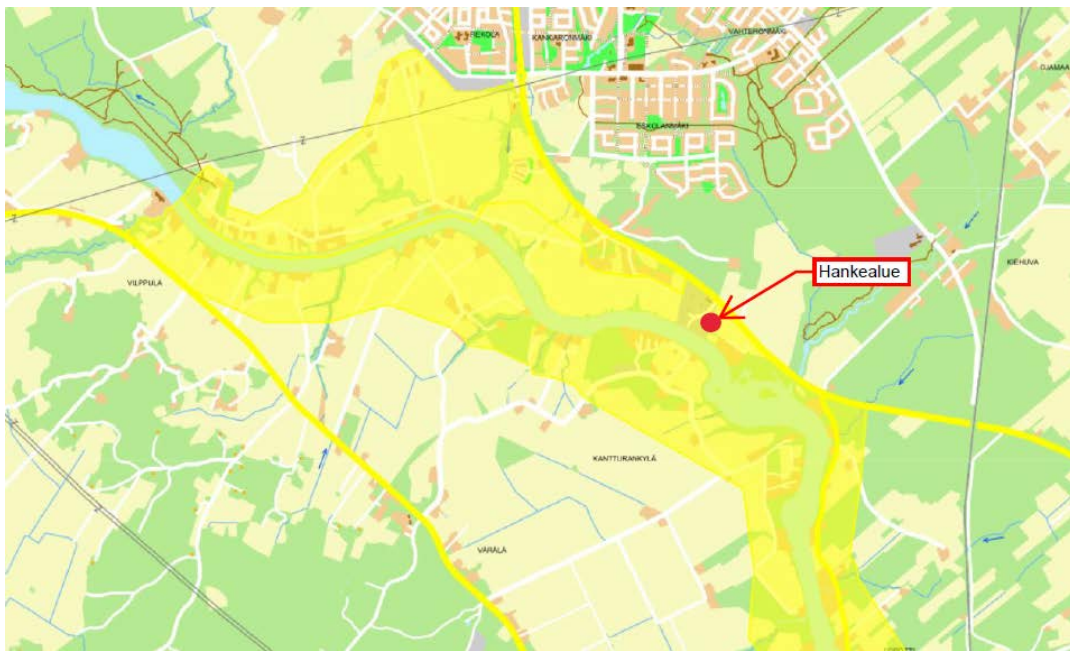
Yhdyskuntateknisen huollon alue (ET-1) kaavamääräys: *Merkinnällä on osoitettu ympäristöhäiriöitä aiheuttavat yhdyskuntateknisen huollon alueet. Alueen käytössä on otettava huomioon toiminnan aiheuttamat haitat ympäristölle ja pyrittävä lieventämään ja/tai ehkäisemään niitä.*

Kuvassa 2.6 on esitetty ote Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavasta ja kuvassa 2.7 lähikuva hankealueesta.

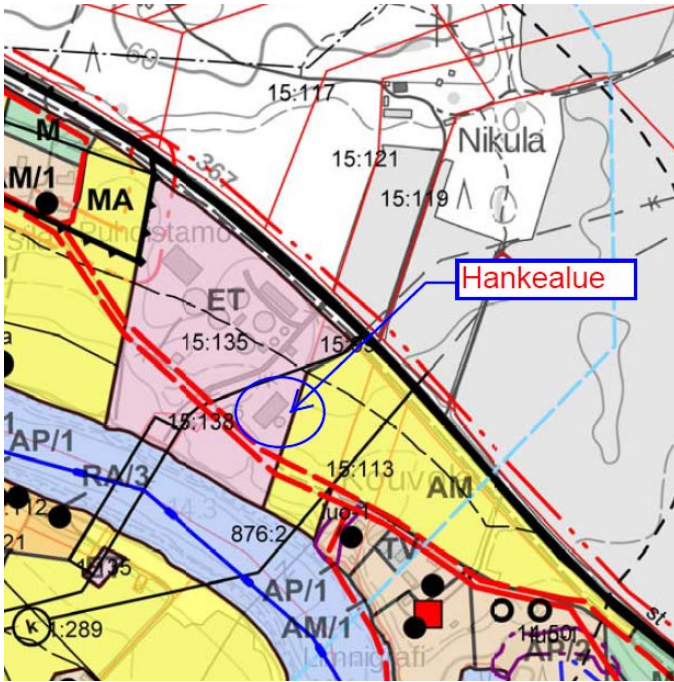


asutusta. Samassa yhteydessä laaditaan lisäksi Kouvolan Alakylän alueelle rakentamista ohjaava kyläyleiskaava. Kaava laaditaan Kymijoen rannoille välillä Korja-Myllykoski-Anjala, alueille, joilla ei ole asemakaavaa.

Kaavan tarkoituksena on laatia lomarakennusten rakentamista ohjaava rantaosayleiskaava Kymijoen varteen Korian ja Anjalan välille. Suunnittelualan erityispiirteinä on varsin mittava ympärivuotinen asutus, joten loma-asumisen ohella kaavassa tutkitaan mahdollisuuksia sijoittaa suunnittelualueelle ympärivuotista asutusta. Kouvolan Alakylän alueelle on tarkoitus laatia rakentamista ohjaava kyläyleiskaava.



**Kuva 2.8** Ote vireillä olevasta Kymijoen rantaosayleiskaavasta, keskiosa ja Alakylän kyläyleiskaava.



Kuva 2.9 Lähikuva hankealueesta vireillä olevassa rantaosayleiskaavassa. (Huom. kaavassa ET-alueen viereinen peltoalue on virheellisesti merkitty AM-merkinnällä, oikea merkintä kohteessa on MA).

### 2.7.2 Jätesuunnitelma vuoteen 2023

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuoteen 2023, Kierrätyksestä kiertotalouteen, on asetettu jätehuollon ja jätteen synnyn ehkäisyn tavoitteet sekä toimet tavoitteiden saavuttamiseksi seuraavaksi kuudeksi vuodeksi.

Jätesuunnitelmassa olevat yksityiskohtaiset tavoitteet ja toimenpiteet on asetettu neljälle jätesuunnitelman painopisteelle, joita ovat rakentamisen jätteet, biohajovat jätteet, yhdyskuntajätteet sekä sähkö- ja elektroniikkalaiteromu.

Jätesuunnitelmassa on esitetty jätehuollon ja jätteen synnyn ehkäisyn pidemmän ajan tavoitetilavuoteen 2030:

- Laadukas jätehuolto on osa kestävästä kiertotaloudesta.
- Materiaalitehokas tuotanto ja kulutus säästävät luonnonvaroja sekä hillitsevät ilmastonmuutosta.
- Jätteen määrä on vähentynyt nykyisestä. Uudelleenkäyttö ja kierrätys ovat nousseet uudelle tasolle.
- Kierrätysmarkkinat toimivat hyvin. Uudelleenkäytön ja kierrätyksen myötä syntyy uusia työpaikkoja.
- Kierrätysmateriaaleista saadaan talteen myös pieninä pitoisuuksina esiintyviä arvokkaita raaka-aineita.

- Materiaalikierrot ovat haitattomia ja tuotannossa käytetään yhä vähemmän vaarallisia aineita.
- Jätealalla on laadukasta tutkimusta ja kokeilutoimintaa ja jäteosaaminen on korkealla tasolla.

Hankkeen myötä edistetään mm. laadukasta jätehuoltoa osana kestävästä kiertotaloudesta sekä ylläpidetään ja kehitetään alueen jäteosaamista orgaanisten jätteiden osalta.

### 2.7.3 Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa vuoteen 2020 yhtenä painopisteenä on mm. yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet. Lähtökohtana ovat EU:n ja kansallisessa lainsäädännössä, valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa sekä biojätestrategiassa asetetut vaatimukset ja tavoitteet jätteen synnyn ehkäisemisestä, hyötykäytön lisäämisestä ja jätteen asianmukaisesta käsittelemisestä.

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelman pohjana olleen Valtakunnallisen jätesuunnitelman vuoteen 2016 tavoitteena oli mm., että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä 100 % hyödynnetään joko maanparannuskäytössä tai energiana niin, että haja-asutusalueiden lietteistä 90 % ohjautuu käsittelyyn jäteveden puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi jätesuunnitelmassa pyritään löytämään hyväksyttäviä ja toteuttamiskelpoisia lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja ja selvittämään niiden ympäristövaikutuksia.

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmaan on kirjattu konkreettisenä toimena mm., että haja-asutusalueiden jätevesien ja lietteiden käsittelytaso nousee, mikä tämän hankkeen myötä toteutuu.

### 2.7.4 Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030

Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean lokakuussa 2014 julkaisema mietintö "Energia- ja ilmastotiekartta 2050" toimii strategisen tason ohjeena kohti tätä tavoitetta. Tiekartassa on arvioitu keinot vähähiilisen yhteiskunnan rakentamiseksi ja Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi 80 – 95 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 men-

nessä. Tässä kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita siten, että Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa sekä yhdessä EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 ja on johdonmukaisesti matkalla kohti vuoden 2050 tavoitteita. Tällä hetkellä noin kolme neljänestä kasvihuonekaasupäästöistä syntyy energian tuotannosta ja kulutuksesta, kun siihen lasketaan mukaan liikenteen käyttämä energia. Päästöjä syntyy myös teollisuuden prosesseista, maataloudessa maaperästä ja kotieläinten kasvatuksesta sekä jätesektorilta. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää toimia kaikilla toimialoilla.

Energia- ja ilmastostrategian poliittisina linjauksina on mm. uusiutuvan energian käytön lisääminen ja energian hankinnan omavaraisuus. Keinoina tähän nähdään mm. maatalouden, yhdyskuntien ja teollisuuden jätteiden ja sivuvirtojen hyödyntämistä lämmön ja sähkön tuotannossa. Samalla vähennetään ympäristökuormitusta, edistetään kiertotaloutta ja luodaan referenssikohteita puhtaille bio- ja kiertotalouden ratkaisuille. Tarkoituksena on edistää mm. maatalouden biomassojen biokaasupotentiaalin nykyistä parempaa hyödyntämistä.

Energia- ja ilmastostrategian keinovalikoimaan liittyy myös kasvihuonekaasupäästöjen pienentäminen.

Tässä hankkeessa nousee esille erityisesti yhdyskuntien ja teollisuuden jätteiden ja sivuvirtojen hyödyntäminen liikennepolttoaineena sekä lämmön ja sähkön tuotannossa. Lisäksi tuotettavat lannoitevalmisteet korvaavat teollisesti tuotettuja lannoitteita ja näin vähennetään mm. niiden kaivauksissa ja valmistuksessa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

### 2.7.5 Hiilineutraali Kymenlaakso 2040-tiekartta - Kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja tiekartta vuoteen 2040

Yksi Kymenlaakson maakuntaohjelman 2018 - 2021 tavoitteista on Hiilineutraali Kymenlaakso vuonna 2040, jossa hiilineutraali yhteiskunta ei tuota enempää kasvihuonekaasupäästöjä ilmakehään kuin se pystyy sitomaan niitä ilmakehästä. Hiilineutraalius voidaan saavuttaa joko siirtymällä täysin päästöttömiin teknologioihin tai kompensoimalla toiminnan päästöt sitomalla ilmakehästä päästöjä vastaava määrä hiiltä.

Tiekartan mukaan suurimmat päästövähennykset voidaan saavuttaa energiantuotannossa, teollisuudessa sekä liikenteessä. Energiantuotannossa fossiilisia polttoaineita tulee korvata uusiutuvilla lämmön- ja sähköntuotannossa. Teollisuuden tulee investoida puhtaisiin teknologioihin ja kiertotalousratkaisuihin sekä kehittää hukkalämmön hyödyntämismenetelmiä. Autoilun vähentämiseen tulee kannustaa aluesuunnit-

telun sekä kattavan julkisen ja kevyen liikenteen mahdollisuuksien kautta sekä liikenteen käyttövoiman tulee vähitellen vaihtua sähköön, kaasuun ja biopolttoaineisiin. Lisäksi maaperän hiilensidontaa tulee vahvistaa viljelyn keinoin ja metsien hiilivarastoa kasvattaa lisäämällä puuston kasvua ja metsien pinta-alaa sekä pitämällä hakkuut kestäväällä tasolla.

Kaikkien sektoreiden osalta hiilineutraalin Kymenlaakson saavuttaminen vaatii aktiivista tutkimustiedon seurantaa ja käytäntöön soveltamista. Vastuutahojen ja toimeenpanijoiden tunnistaminen ja resursointi vaatii yhteistyötä maakunta- ja kuntatasolla sekä valtion kanssa, ja yhtä lailla elinkeinoelämän osallistamista sekä asukaslähtöistä suunnittelua.

Energia- ja teollisuussektoreiden päästövähennystoimet:

- Lisätään uusiutuvan energian osuutta sähkön ja lämmön tuotannossa
- Luovutaan turpeen pääasiallisesta energiakäytöstä
- Parannetaan teollisuuden energiatehokkuutta cleantech- ja kiertotalous-investoinneilla
- Edistetään uusiutuvia materiaali- ja energiaratkaisuja uusio- ja korjausrakentamisessa
- Lisätään puurakentamisen osuutta rakentamisessa
- Selvitetään teollisuuden ylijäämälämmön hyödyntämismahdollisuudet
- Kehitetään ja pilotoidaan energian kysyntäjousto-ratkaisuja
- Panostetaan uusien energiantuotanto- ja varastointimuotojen tutkimukseen

Liikenteen päästövähennystoimet:

- Lisätään merkittävästi sähköä, kaasua ja biopolttoaineita käyttävien autojen osuutta autokannasta
- Kehitetään julkisen liikenteen toimivuutta, saavutettavuutta ja houkuttelevuutta
- Parannetaan kävely- ja pyöräilyreittien kattavuutta ja laatua
- Suunnitellaan alueita ja kaupunkeja enemmän kevyelle ja joukkoliikenteelle ja vähemmän autoliikenteelle
- Luodaan tehokkaita logistiikkaketjuja kaavoituksen ja digitalisaation keinoin
- Parannetaan mahdollisuuksia etätyöskentelyyn
- Kehitetään ja otetaan käyttöön liikkuvia lähipalveluita
- Kehitetään ja otetaan käyttöön kestävästä liikkumisesta tukevia älykkäitä palveluita (esim. reaaliaikainen bussien ja reittien kunnossapidon seuranta)
- Kartoitetaan itäisten ratavaihtoehtojen toteuttamisedellytykset ja huomioidaan päästövähennyspotentiaali

Päästövähennystoimet jätehuoltoon ja kiertotalouteen:

- Lisätään yritysten osaamista ja tietoisuutta "ilmastobisneksen" mahdollisuuksista
- Edistetään kiertotalouden toteutumista luomalla entistä paremmat edellytykset jätteen materiaalikierrätykselle energiahyötykäytön sijaan
- Edistetään teollisten symbioosien syntymistä eri toimijoiden välisen yhteistyön kautta
- Kehitetään julkisten hankkeiden, hankintojen ja rakentamisen toimintatapoja kohti kiertotaloutta
- Pyritään jätteen vähentämiseen, materiaalitehokkuuteen ja kierrättämiseen kaikissa toiminnoissa

Hankkeessa lisätään uusiutuvan energian osuutta sähkön ja lämmön tuotannossa, edistetään kiertotaloutta, pyritään rinnakkaisvaikutuksena lisäämään biopolttoaineita käyttävien autojen osuutta sekä vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä mm. tuotettavien lannoitevalmisteiden myötä niiden korvattaessa teollisesti valmistettuja lannoitteita.

#### 2.7.6 Kouvolan kaupunkistrategia "Kouvola kasvuun 2030"

"Kouvola kasvuun 2030" toteutetaan kahden kasvuohjelman avulla: Elinvoiman kasvu ja Hyvinvoinnin kasvu. Elinvoimaisuus on kunnan perustekijänä. Uudistumishalu näkyy yhteisessä visiossa: *Kouvola on kasvualusta - mahdollisuus uusille avauksille ja kasvulle. Kasvetaan hyvään suuntaan uskaltavasti, rohkeasti ja innostavasti.*

Kouvolan kaupunkistrategian 2030 mukaan keskeiset ympäristölinjaukset ovat bio- ja kiertotalouden edistäminen, hiilineutraalisuus, luonnon monimuotoisuus, resurssitehokkuus, eheä yhdyskunta- ja taajamarakenne sekä rakentamisen energiatehokkuus.

Hanke vastaa hyvin Kouvolan kaupunkistrategiaa, sillä hankeen myötä edistetään mm. bio- ja kiertotaloutta sekä hiilineutraaliutta.

#### 2.7.7 Ympäristö 2030 - Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma

Kouvolan kaupungin uusi ympäristöohjelma on hyväksytty vuonna 2020. Ohjelman tarkoitus on ohjata kaupunkiorganisaation ja muiden osapuolten toimintaa kohti hiilineutraaliutta, kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuuden ylläpitoa. Kouvolan kaupunki tavoittelee kaupunkistrategiansa mukaisesti positiivista kasvua, johon kuu-



luvut mm. bio- ja kiertotalouden edistäminen ja hiilineutraalisuus. Kouvola on liittynyt hiilineutraalien kuntien foorumiin (HINKU), jossa tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Ympäristö 2030 -ohjelman keskeiset päämäärät ovat pyrkimys hiilineutraalisuuteen, luonnon monimuotoisuuden vaaliminen ja kiertotalouden lisääminen. Kullekin päämäärälle on määritetty tavoitetilat vuoteen 2030 mennessä sekä toimenpidekokonaisuudet niiden saavuttamiseksi. Toimenpiteet liittyvät energian tuotantoon ja kulutukseen, materiaalivirtoihin, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön suunnitteluun ja ylläpitoon, liikenteeseen, luontoarvoihin, ruoan tuotantoon ja kulutukseen, ympäristökasvatukseen ja muihin kestävästä kehityksestä edistäviin asioihin.

Hanke tukee Kouvolan kaupungin ympäristöohjelmaa kiertotalouden edistämisen sekä kestävän energian tuotannon ja materiaalivirtojen hyödyntämisen kautta.

#### 2.7.8 Vesienhoidon suunnitelmat

Vesienhoitoa suunnitellaan Suomessa vesienhoitoalueittain. Vesienhoitoalue muodostuu yhdestä tai useammasta vesistöalueesta. Vesienhoitoalueilla laaditaan hoitosuunnitelmia ja toimenpideohjelmia, joiden avulla voidaan saavuttaa vesien hyvä tila. Hankealue kuuluu kokonaisuudessaan Kaakkois-Suomen elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) toimialueeseen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Hankealuetta koskee suunnitelma: **Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021**.

Vesienhoitosuunnitelma sisältää tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja -hoitotoimista. Valtioneuvosto hyväksyi Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman 3.12.2015.

Toimenpideohjelmista hankealuetta koskee **Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016 - 2021**. Toimenpideohjelman tavoitteena on saattaa pinta- ja pohjavedet hyvään tilaan. Ohjelma sisältää tietoa vesistöjen tilasta ja kuormituksesta. Lisäksi ohjelmassa on arvioitu toimenpiteet vesien hyvän tilan saavuttamiseksi ja säilyttämiseksi. Ohjelmassa on myös esitetty jatkoaikaa niille vesistöille, joita ei nykyisin menetelmin voida saattaa hyvään tilaan vuoteen 2021 mennessä. Toimenpideohjelma on valmisteltu yhteistyössä alueen vesienhoidon yhteistyöryhmän kanssa. Toimenpideohjelmassa annetaan sektorikohtaisesti yksityiskohtaisia toimenpiteitä, joiden tavoitteena on vesien hyvän tilan saavuttaminen ja hyvän tilan ylläpitäminen.

Toimenpiteiden toteuttaminen koskee osittain myös Kouvolan biokaasulaitoksen toimintaa mm. orgaanisten lannoitevalmisteiden ja ravinteiden levittämisen osalta.

### 2.7.9 Muut

Edellisten lisäksi hanke edistää myös seuraavia ohjelmia ja hankkeita:

- **Yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa - toimenpiteet ja niiden vaikutukset, 2019**
  - Hankkeen päätavoitteena oli selvittää, miten Euroopan komission Suomelle vuonna 2018 antamia suosituksia yhdyskuntajätteen kierrätystä lisäävistä toimista voitaisiin toteuttaa Suomen olosuhteisiin sopivalla tavalla.
- **Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma**
  - Ohjelma tehostaa ravinnekierrätystä, vähentää Itämeren ravinnekuormitusta sekä tehostaa maatalouden vesiensuojelua.
  - Hankkeissa hyödynnetään yhdyskuntien, elintarviketuotannon sekä maatalouden biomassojen sisältämiä ravinteita muun muassa kierrätysravinteina. Näin turvataan kotimaisen ruoan tuotantoa ja lisätään omavaraisuutta. Samalla säästetään lannoitteiden valmistuksessa tarvittavaa energiaa ja vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä.
- **Ravinteiden kierrätyksen toimenpideohjelma 2019 - 2030 - "Kokeiluista tuloksiin - ravinteiden kierrätyksestä arkea"**
  - Ohjelman tavoitteena on päästä ravinteiden kierrätyksen visioon vuonna 2030, jolloin ravinteiden kierrätyksessä on tapahtunut läpimurto, päästöt ympäristöön ovat pienet ja ravinteet kiertävät tehokkaasti. Vesistöihin karranneita ravinteita palautetaan kiertoon ja tuontiravinteiden määrä on pieni. Ravinteiden kierrätys on synnyttänyt uutta liiketoimintaa.
- **Fossiilittoman liikenteen tiekartta (valmisteilla)**
  - Tiekartassa esitetään keinot, joilla kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja liikenne muutetaan nollapäästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä.
  - Työryhmä arvioi kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden riittävyyttä liikenteessä sekä niiden suuntaamista erityisesti raskaaseen kalustoon ja lentoliikenteeseen.
- **Kansallinen biokaasuohjelma (valmisteilla)/ Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti 2020**
  - Hallitusohjelman mukaan Suomelle laaditaan kansallinen biokaasuohjelma, jolla otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali sekä kehitetään Suomen elinvoimaisuutta ja edistetään ilmastotavoitteisiin pääsyä.

- Työryhmän raportissa kuvataan lyhyesti biokaasualan nykytila ja siihen liittyvät ohjauskeinot sekä merkittävimmät biokaasualan esteet ja hidasteet. Raportin mukaan merkittävimmät haasteet liittyvät biokaasutoiminnan heikkoon kannattavuuteen, jota voitaisiin parantaa investointikustannuksia alentamalla, lopputuotteista (sis. kierrätysravinteet) saatavaa myyntihintaa parantamalla sekä alentamalla etenkin maataloussyötteistä aiheutuvia kustannuksia.
- Biometaanin sisällyttäminen biopolttoaineiden jakeluelvoitteeseen vaatii työryhmän mukaan verotuskäytäntöjen luomista biometaanille, mutta yhteisvaikutus vaatii selvitystä. Lisäksi työryhmä on tunnistanut, että myös informaatio-ohjauksella ja lupamenettelyjen sujuvoittamisella voidaan biokaasun tuotantoa edistää.

### 3. HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

#### 3.1 YVA-menettelyn tarkoitus ja vaiheet

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoisista ratkaisuista ja haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista sekä lisätä kansalaisten tiedon- saantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn periaatteellinen kulku on esitetty kuvassa 3.1.



**Kuva 3.1** Ympäristövaikutusten arviointiprosessin pääkohdat ja prosessin kulku (kuva: Ympäristöhallinto).

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiohjelman nähtäville asettamisesta ja huolehtii sen nähtäville, pyytää siitä tarvittavat lausunnot muilta viranomaisilta ja varaa kansalaisille, yhteisöille ja säätiöille mahdollisuuden esittää mielipiteensä ohjelmasta. Kuulutusaikana hanketta ja YVA-ohjelmaa myös esitellään yleisötilaisuudessa. Saatuaan mielipiteet ja lausunnot yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta lausunnon, jossa se tarvittaessa toteaa, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava. Hankkeesta vastaavan tulee selvittää hankkeen ympäristövaikutukset arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon mukaisesti.

Hankkeesta vastaava kokoaa arvioinnin tulokset arviointiselostukseksi, joka kuulutetaan ja josta pyydetään lausunnot ja mielipiteet vastaavalla tavalla kuin arviointioh-

jelmasta. Saatuaan mielipiteet ja lausunnot arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä. Tarvittaessa YVA-selostusta voidaan pyytää täydentämään.

### 3.2 Arviointimenettelyyn osallistuminen

Erilaisilla YVA-menettelyyn liittyvillä osallistumismenettelyillä pyritään lisäämään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointiohjelmasta- ja selostuksesta voi esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle toimittamalla mielipiteen kirjallisesti tai sähköpostilla ELY-keskuksen kirjaamoon kuulutuksessa ilmoitettuun aikana. Hankkeen aikana tehdään myös yhteistyötä eri viranomaistahojen kanssa ja varmistetaan tiedonkulkua hankkeesta ja sen etenemisestä.

Yhteysviranomaisen huolehtii YVA-menettelyyn liittyvästä tiedottamisesta ja yleisötilaisuuksien järjestämisestä yhteistyössä hankkeesta vastaavan kanssa. Hankkeen YVA-menettelyä varten avataan oma verkkosivu ympäristöhallinnon verkkopalveluun osoitteeseen [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Asiointi, luvan ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet (julkaisijana Kaakkois-Suomen ELY-keskus).

#### 3.2.1 Yleisötilaisuus

Hankkeen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin Kouvola Kouvola-talolla 18.8.2020. Läsnä olivat hankkeesta vastaavan (Gasum Oy), konsultin (Rebecca Dukpa ja Jaana Tuppurainen, Watrec Oy) ja viranomaisen (Antti Puhalainen, Kaakkois-Suomen ELY-keskus) lisäksi Kouvolan kaupungin edustaja sekä asiasta kiinnostunutta yleisöä kaksi.

Tilaisuudessa kerrottiin YVA-menettelystä, itse hankkeesta sekä arvioinnin kohteena olevista vaikutuksista. Lisäksi aikaa oli varattu yleiseen keskusteluun.

Ympäristön asukkaiden taholta laajennushanke koettiin pääosin positiiviseksi laitoksen kehityksen ja teknologian päivittämisen osalta. Laitoksen on aiemmin ja erityisesti laitoksen käynnistymisvaiheessa koettu aiheuttavan hajuhaittaa alueella, jonka toivottiin parantuvan laajennushankkeen yhteydessä.

Tilaisuudessa käytiin keskustelua pääosin laitoksen aiemmista hajuongelmista ja mahdollisista teknologisista ratkaisuista, joilla hajuhaittaa pyritään pienentämään. Keskusteluissa kävi lisäksi ilmi, että hajuhaittaa ovat mahdollisesti aiemmin pääosin

kokeneet Pyydysmäen asuinalueen asukkaat vallitsevista tuuliolosuhteista johtuen. Rakentavan keskustelun tuloksena YVA-selostukseen päätettiin jo suunnitellun hajumallinnuksen lisäksi toteuttaa asukaskysely lähialueen asukkaille nykyisestä hajutilanteesta alueella, mahdollisista hajumuutoksista ja kartoittaa yleisesti hajun häiritsevyyttä.

### 3.2.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja huomioiminen selostuksessa

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon ja johtopäätösten huomioon ottaminen on esitetty taulukossa 3.1. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 3.

**Taulukko 3.1** Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen.

Johtopäätökset	Huomioiminen selostuksessa
Hajumallinnus normaali- ja poikkeustilanteessa	8.1.1.3 Hajun leviämisen matemaattinen mallintaminen
Asukaskysely nykyisen hajutilanteen selvittämiseksi	8.1.1.2 Alueen nykyinen hajutilanne
Hajua aiheuttavat häiriö- ja poikkeustilanteet: tunnistaminen, ehkäisy, varautuminen ja korjaaminen	8.1.1.1 Hajua aiheuttavat toiminnot ja niihin varautuminen ennalta; 8.1.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen
Kuivajaekentän hajujen hallinta	8.1.1.1 Hajua aiheuttavat toiminnot ja niihin varautuminen ennalta; 8.1.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen
Liikennevaikutukset: Kymenlaaksontielle liittyminen, turvallisuus	8.1.2.1 Liikennemäärät ja turvallisuus
Ilmasto: biokaasu fossiilisia korvaavana liikennepolttoaineena	8.2.2 Biokaasu liikennepolttoaineena
Luonnonsuojelulain 49§:n huomioiminen	8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen
Vaikutukset Natura 2000 verkostoon	8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen
Kymenlaakson maakuntakaavan 2040 merkintöjen päivitys ja huomioiminen jatkovalmistelussa	2.7.1 Kaavoitus

Vireillä oleva rantaosayleiskaava: ET-alueen laajentaminen koskemaan koko hankealuetta	8.6.2 Vaikutus maankäyttöön
Mahdollisen hajuhaitan huomioiminen meillä olevassa rantaosayleiskaavassa	8.6.2 Vaikutus maankäyttöön
Sammutusjätevesien hallinnan huomioiminen	4.4.8 Piha-alueet; 6.1 Kaasun aiheuttamat riskit
Yhteisvaikutusten huomioiminen viereisen puhdistamon kanssa: erityisesti haju- ja liikennevaikutukset	8.7.3 Yhteisvaikutukset
Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet	Huomioitu kunkin pääkappaleen lopussa omana kappaleena
Ehdotus merkittävien haitallisten vaikutusten seurantajärjestelyistä	10 Toiminnan vaikutusten seuranta ja raportointi
Ostopalveluina teetettävien tehtävien laatijoiden pätevyys sekä YVA:n laatimiseen osallistuvien asiantuntijoiden alat.	2.1 Hankkeen vastaava ja yhteystiedot sekä tiedot laatijoiden pätevydestä

### 3.2.3 Selostusvaiheen tiedottaminen ja vuorovaikutus

Tässä dokumentissa kuvattu YVA-lain ja asetuksen edellyttämä selostus kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta ja se asetetaan nähtäville Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen www-sivuille [ymparisto.fi -> Etusivu -> Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi -> Ympäristövaikutusten arviointi -> YVA-hankkeet -> Gasum Oy biokaasulaitoksen laajennus Kouvola] 30 - 60 päivän ajaksi. Arviointiselostuksesta saatavat lausunnot ja muistutukset, sekä varsinainen yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä siitä, ovat lähtökohtana hankkeen ympäristölupaprosessissa.

### 3.3. Arviointiselostukseen tehdyt tarkennukset ja muutokset ohjelmavaiheeseen nähden

Ohjelmavaiheeseen nähden tarkennuksia toimintojen sijoitteluun. Ohjelmassa esitetty yhteinen mädätysjännös-kaasuvarasto on päätetty rakentaa erillisinä toimintoina ja uusi kaasuvarasto rakennetaan lähelle nykyistä kaasuvarastoa. Lisäksi tarkennettiin VE2 - tilanteen reaktoreiden sijaintia. VE2-tilanteessa reaktorit rakennetaan todennäköisesti osin VE1-tilanteen kuivajakeen varastokentän eteläpään ja vastaavasti varastokenttää laajennetaan pohjoispuolelta. Toiminnot on tarkennettu asemakuvaan (liite 2). Tarkennuksia tehtiin myös kuvaan 2.1. *Hankkeen sijoittumi-*

*nen*, johon tarkennettiin lähimpien asuinrakennusten sijainnit. Muut tehdyt tarkennukset liittyivät YVA-ohjelmavaiheessa annettuun lausuntoon. Muutoin hanke etenee suunnitellulla tavalla.



## 4. HANKKEEN KUVAUS

Biokaasulaitoksen elinkaari koostuu suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja käytöstä poistosta.

### 4.1 Hankkeen suunnitteluvaihe

Hankkeen varsinainen suunnitteluvaihe käynnistyy siinä vaiheessa, kun päätös laitoksen laajentamisesta on tehty. Suunnitteluvaiheessa tehdään tarpeelliset suunnitelmat laajennukseen liittyen sekä prosessi- ja arkkitehtisuunnittelua. Suunnittelussa pyritään huomioimaan laitoksen turvallisuus sekä käyttö- ja huoltovarmuus myös rakentamisen aikana.

### 4.2 Rakentaminen

Rakentaminen jakaantuu karkeasti lisärakenteiden, kuten anaerobireaktorin ja putkiston rakentamiseen, lisälaitteiden asennukseen ja käyttöönottoon. Laajennuksen yhteydessä parannetaan myös biojätteen vastaanoton toimivuutta uudella laajennusosalla. Rakentamisen aikana alueella työskennellään ja liikutaan raskaalla kalustolla. Reaktori rakennetaan osin paikoillaan ja osin kootaan muualla valmistetuista elementeistä.

Käyttöönottovaiheessa laitoksen laitteiden mm. pumppujen ja putkien sekä automaation toimivuus tarkistetaan ja laitoksen ylösajo uuden reaktorin osalta aloitetaan hallitusti. Laajennusosien rakentamisen aikana laitos toimii normaalisti.

Rakentamisen aikainen työskentely tapahtuu pääasiassa kello 7.00 - 18.00 välillä. Ajallisesti rakentaminen voidaan aloittaa alkuvuodesta 2021 ja sen kokonaiskesto on noin 6 - 8 kk. Jätejakeiden vastaanottokapasiteetin nosto tapahtuu, kun laajentuvalla toiminnalla on saatu ympäristölupa.

### 4.3 Biokaasulaitoksen toiminnan yleiskuvaus

Biokaasulaitoksessa syötettävästä materiaalista (esim. biojäte, orgaaniset lietteet) syntyy anaerobisen prosessin (mädättäminen) seurauksena biokaasua. Biokaasulaitostyyppit voidaan jakaa monella tavoin. Laitoksia voidaan luokitella reaktoriin tule-

van aineksen kuiva-ainepitoisuuden perusteella. Prosessit, joissa syötteen kuiva-ainepitoisuus on noin 10 - 15 %, kutsutaan märkämädätykseksi ja toisaalta prosessit, joissa syötteen kuiva-ainepitoisuudet ovat suuruusluokkaa 20 - 40 %, kutsutaan vastaavasti kuivämädätykseksi. Laitoksia voidaan luokitella myös esimerkiksi niiden reaktorivaiheiden lukumäärien perusteella tai sen mukaan, ovatko ne mesofiilisiä (noin 35 °C) vai termofiilisiä (yli 50 °C). Tällä hetkellä valtaosa laitoksista niin maailmalla kuin Suomessakin ovat meso- tai termofiilisiä märkämädätystekniikkaa käyttäviä laitoja. Märkämädätystekniikka on kauan käytössä ollut perinteinen menetelmä, joka soveltuu hyvin laajalle määrälle erilaisia materiaaleja. Kaikissa biokaasulaitostyypeissä tavoitteena on kuitenkin tuottaa biokaasua ja yleensä myös lannoitekäyttöön soveltuvaa lopputuotetta.

Kouvolan biokaasulaitos edustaa märkämädätystekniikkaa. Laitoksen ydinprosessina toimii biologinen, anaerobinen käsittely. Anaerobisessa käsittelyssä, eli biokaasua tuottavassa mädätyksessä, orgaanista ainesta käsitellään täyssekoitteisessa ja suljetussa bioreaktorissa, hapettomissa olosuhteissa hallitun mikrobiologisen toiminnan tuloksena biokaasuksi ja lannoitejakeiksi.

Anaerobinen mädätysprosessi voidaan jakaa hydrolyysivaiheeseen, happokäymiseen ja etikkahapon muodostumiseen (asetogeneesi) sekä lopuksi biokaasun muodostumiseen. Hydrolyysissa pilkkoutuu syötteen sisältämät hiilihydraatit, proteiinit ja rasvat edelleen sokereiksi, aminohapoiksi ja rasvahapoiksi. Happokäymisen kautta asetoogeeniset bakteerit tuottavat edellisistä asetaatteja, hiilidioksidia ja vetykaasua. Lopuksi metanogeeniset bakteerit muodostavat näistä metaania.

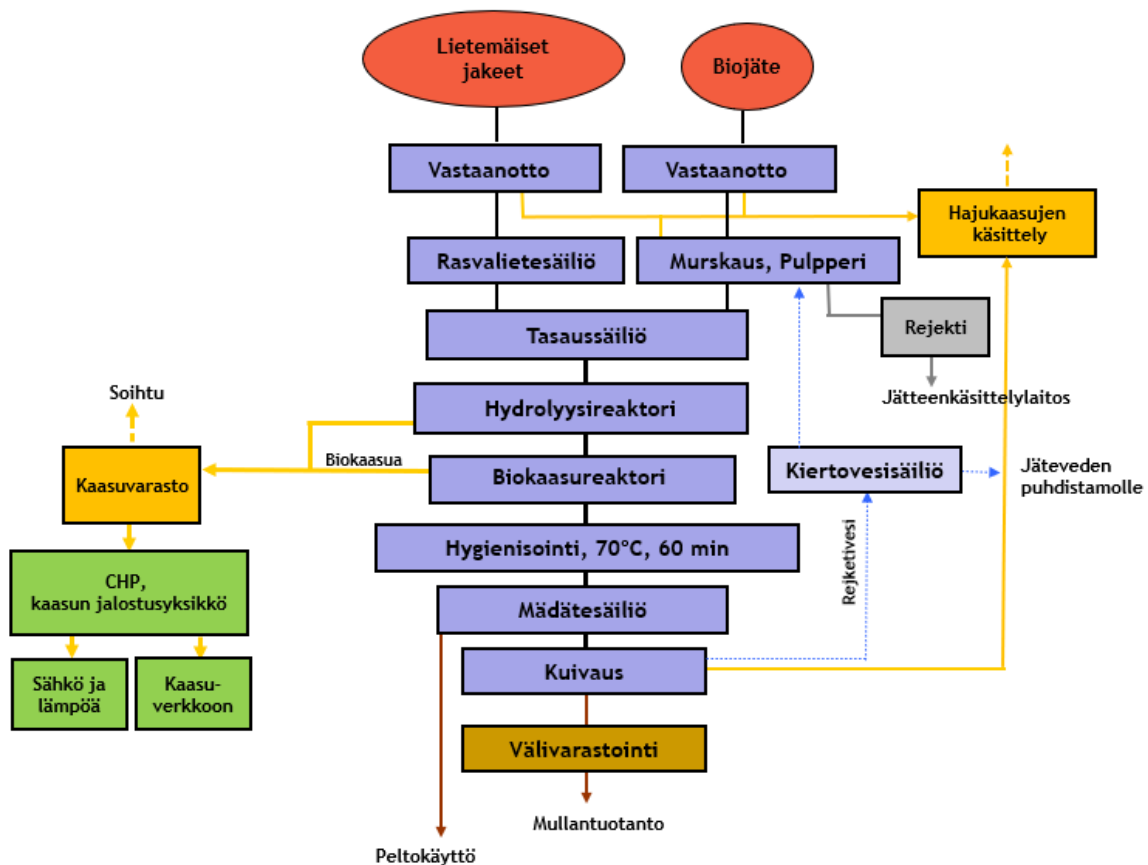
Syntyvästä biokaasusta noin 60 - 70 % on metaania ja 30 - 40 % hiilidioksidia. Energiaa biokaasu sisältää noin 6 - 7 kWh/m<sup>3</sup>. Yhdestä kuutiosta käsiteltävää materiaalia muodostuu metaania sen orgaanisen aineksen pitoisuudesta ja koostumuksesta riippuen 15 - 200 m<sup>3</sup>, vastaten energiasisällöltään 15 - 200 l kevyttä polttoöljyä.

Anaerobikäsittelyn tuloksena käsiteltävän massan tilavuus ei oleellisesti muutu, mutta käsittelyn tuloksena kuiva-ainepitoisuus alenee, jolloin mädätysjännös on nestemäisempää ja tasalaatuisempaa kuin syöte. Orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti. Anaerobisen käsittelyn aikana orgaanisen typen pitoisuus alenee ja ammoniumtypen pitoisuus kasvaa, jolloin mädätysjännöksen peltokäytössä typpi on merkittävästi edullisemmassa muodossa kasvien ravinteena. Lisäksi mineralisointumisen ansiosta peltolevityksen yhteydessä tapahtuva happikato ei ole yhtä merkittävä shokkitekiä kasveille kuin ilman käsittelyä.

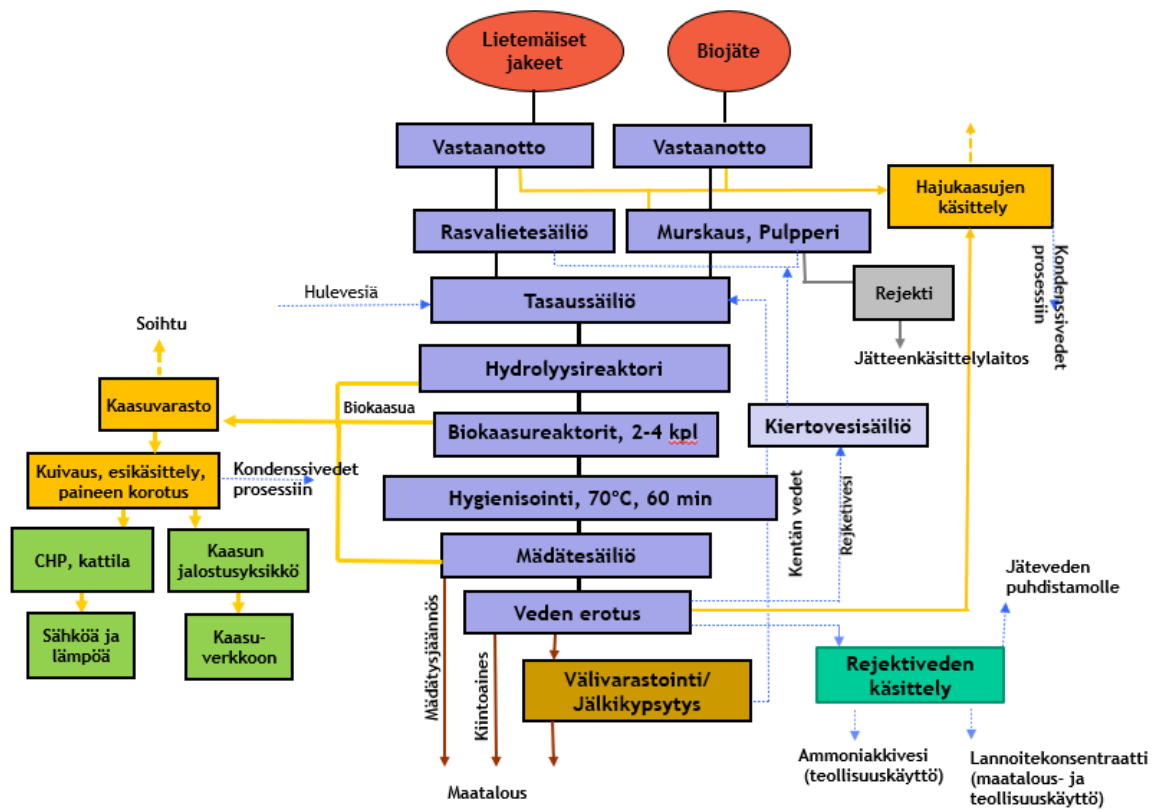
Pääprosessit biokaasulaitoksella jakaantuvat laitoksessa kiertävän materiaalin mukaan: käsiteltävien materiaalien vastaanottoon ja esikäsitteilyyn sekä niiden päästö-

jen hallintaan, hydrolyysiin eli esimädättämöön, biologiseen käsittelyyn, hygienisointiin, vedenerotukseen sekä lopputuotteiden jatkojalostamiseen. Laitoksen kapasiteettina tarkastellaan VE0: 20 000 tn, VE1: 65 000 tn ja VE2: 195 000 tn biohajoavaa jätettä vuodessa käsittelevää biokaasulaitosta. Kasvua nykytilanteeseen on VE1: 45 000 ja VE2: 175 000 tn/a. Laitoksen laajennus on suunniteltu nykyisen laitoksen välittömään yhteyteen. Laajennus VE1 -> VE2 olisi käytännössä vain kapasiteetin kasvattaminen, varsinaisissa prosesseissa ei tapahdu muutoksia.

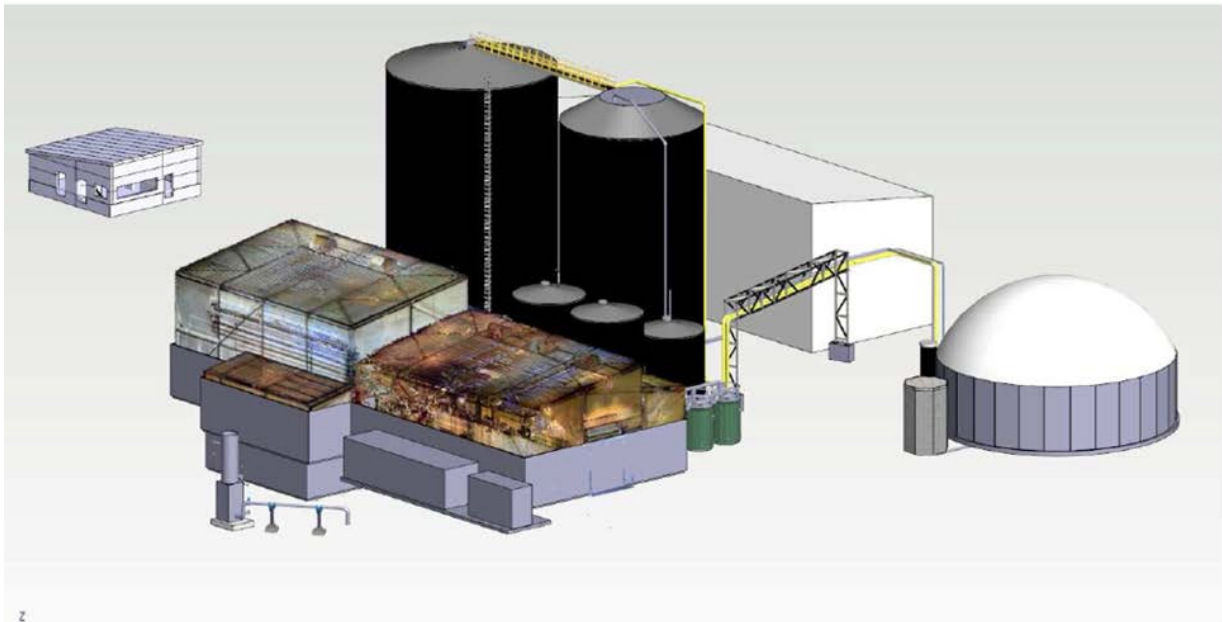
Kuvassa 4.1 on esitetty kaaviokuva biokaasulaitoksen prosessista VE0 ja kuvassa 4.2 VE1 ja VE2. Kuvassa 4.3 on esitetty suunnitteluvaiheen karkea havainnekuva alueesta tilanteessa VE1. Laitoksen asemakuva on esitetty liitteessä 1. Laitoksen ainetase eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 4.1.



Kuva 4.1 Kouvolan biokaasulaitoksen prosessikaavio nykytilanteessa (VE0).



Kuva 4.2 Kouvolan biokaasulaitoksen prosessikaavio laajennustilanteissa VE1-VE2.



Kuva 4.3 Havainnekuva Kouvolan biokaasulaitoksesta tilanteessa VE1.

Taulukko 4.1 Kouvolan biokaasulaitoksen ainetase.

	VE0	VE1	VE2	Selite
<b>Sisään</b>				
Biojäte	5 000 tn/a	15 000 tn/a	45 000 tn/a	Erilliskerätty sekä kaupan biojäte
Lietemäiset jätteet	15 000 tn/a	50 000 tn/a	150 000 tn/a	Elintarviketeollisuus, jätevesilietteet, meijerituotteet, rasvalietteet
Tekninen vesi	7 000 tn/a	6 500 tn/a	19 000 tn/a	Verkostovettä prosessiin ja pesuihin
Kierrätettävä vesi	10 000 tn/a	25 000 tn/a	75 000 tn/a	Prosessivettä mädätysjäännöksen kuivauksesta
Hulevesiä	0 tn/a	2 400 tn/a	2 400 tn/a	Piha-alueelta sekä kuivajakeen kentältä
Polymeeriliuos linkoukseen	2 800 tn/a	9 600 tn/a	28 000 tn/a	Lietteen kuivaus
<b>Ulos</b>				
Biokaasua (energiaa)	1,9 milj. Nm <sup>3</sup> (13 GWh/a)	6 milj. Nm <sup>3</sup> (39 GWh)	18 milj. Nm <sup>3</sup> (110 GWh)	Sähköä, lämpöä, liikennekäyttö
Biojätehylky	1 000-2 000 tn/a	1 500-2 500 tn/a	3 000-4 500 tn/a	Polttoon
Lietemäinen mädätysjäännös (jos ei lingota ollenkaan)	30 000 tn/a	90 000 tn/a	270 000 tn/a	Maatalouskäyttöön
Kuiva lopputuote mädätysjäännöksen kuivauksesta (jos kaikki lingotaan)	7 000 tn/a	24 000 tn/a	52 000 tn/a	VE0: Maatalouden/mullantuotantoon. VE1-VE2: maatalouden/mullantuotantoon suoraan tai kentällä kypsytyksen jälkeen.
Rejektivesi mädätysjäännöksen kuivauksesta (jos kaikki lingotaan)	25 000 tn/a	75 000 tn/a	225 000 tn/a	VE0: osa prosessiin, osa puhdistamolle. VE1-VE2:

	VE0	VE1	VE2	Selite
				1/3 vedestä pro- sessiin, 2/3 rejek- tiveden käsittelyyn
Ammoniakkivesi rejektiveden kä- sittelystä	0 tn/a	1 000 tn/a	3 000 tn/a	Teollisuuskäyttöön
Lannoitekonsent- raatti rejektive- den käsittelystä	0 tn/a	5 000 tn/a	15 000 tn/a	Maatalous- ja teol- lisuuskäyttö
Jätevesi (lauhde) rejektiveden kä- sittelystä	0 tn/a	60 000 tn/a	180 000 tn/a	VE1-VE2: Hyödyn- netään biokaa- suprosessissa, yli- jäävä lauhde joh- detaan puhdistamolle

Laitoksen käyttö on jatkuvatoimista 24/7 eli 8 760 h/a. Jätteiden vastaanottoa tapahtuu pääosin arkipäivisin. Vastaanottoa voi olla myös satunnaisesti viikonloppuisin.

Biokaasulaitoksen tekninen käyttöikä riippuu paljon laitokselle tehdyistä huolto- ja kunnossapitotoimenpiteistä sekä laitokselle saapuvan materiaalivirran laadusta. Käyttöikä arvelaan olevan noin 20 - 40 vuotta.

#### 4.4 Toiminnan aikainen prosessikuvaus

Tässä kappaleessa on kuvattu biokaasulaitoksen nykyinen toiminta sekä tulevat muutokset laajennustilanteessa.

##### 4.4.1 Käsittelyyn vastaanotettavat jakeet

###### Vaihtoehdot VE0-VE2

Biokaasulaitoksella voidaan käsitellä teollisuuden, yhdyskuntien ja maatalouden biohajoavia jätejakeita. Laitoksen toimintaa harjoitetaan kaupallisten liiketoimintaperiaatteiden mukaisesti ja jätejakeiden toimittajien kanssa solmittavien palvelusopimusten pituudet voivat vaihdella. Näin ollen myös laitokselle vastaanotettavien jätejakeiden väliset suhteet voivat vaihdella. Jätejakeet otetaan vastaan suoraan prosessiin eikä raaka-aineita varastoida alueella.

Biokaasulaitoksella valmistuu lopputuotteena lannoitevalmisteita. Tällöin laitokselle voidaan ottaa sivutuoteasetuksen [(EY) N:o 1069/2009] piiriin kuuluvista eläinperäisistä sivutuotteista vain kolmannen luokan jakeita sekä toisen luokan jakeista lantaa, ruuansulatuskanavan sisältöä, antibioottimaitoa ja muita maitopohjaisia jakeita sekä muita vastaavia biokaasulaitoskäsittelyyn soveltuvia jakeita.

Luokan 3 materiaaleja ovat:

- ihmisravinnoksi hyväksytyistä eläimistä saatavat sivutuotteet, joita ei kuitenkaan käytetä elintarvikkeiksi (esim. keuhkot, mahat, likaantuneet osat, vertymät)
- elävänä tarkastuksessa hyväksytyjen eläinten veri, vuodat, nahat, sorkat, kaviot, sarvet, sianharjakset, höyhenet ja sulat
- ravintoloiden, pitopalveluiden ja keittiöiden (mm. keskuskeittiöt ja kotitalouksien keittiöt) ruokajäte, kun se on tarkoitettu eläinten ruokintaan tai käsiteltäväksi biokaasu- tai kompostointilaitoksessa
- entiset eläinperäiset elintarvikkeet (peräisin esim. tukku- ja vähittäiskaupasta ja elintarviketeollisuudesta), kuten liha ja lihatuotteet sekä kala ja kalatuotteet, joita ei ole enää tarkoitettu ihmisravinnoksi valmistuksessa tai pakkauksessa esiintyneiden ongelmien vuoksi ja jotka eivät aiheuta vaaraa ihmisille tai eläimille
- elintarvikkeiden käsittelyssä ja valmistuksessa syntyvät sivutuotteet
- tuoreet kalasta saatavat sivutuotteet, joita saadaan kalatuotteita ihmisravinnoksi valmistavilta laitoksilta

Sivutuoteasetus huomioon ottaen käsiteltävät jätejakeet voivat kuulua EU:n jäte-luokituksen mukaan taulukossa 4.2 esitettyihin luokkiin, mukaan lukien yhdyskuntien jätevesilietteet.

**Taulukko 4.2** Biokaasulaitoksen potentiaaliset jäteluokituksen mukaiset jätejakeet.

02	Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet:
02 01	Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä ja kalastuksessa syntyvät jätteet:
02 01 01	Pesu- ja puhdistuslietteet
02 01 02	Eläinkudosjätteet
02 01 03	Kasvijätteet
02 01 06	Eläinten ulosteet, virtsa ja lanta (likaantunut olki mukaan luettuna) sekä erikseen kootut ja muualla käsiteltävät nestemäiset jätteet
02 01 07	Metsätalouden jätteet
02 01 09	Muut kuin nimikkeessä 02 01 08 mainitut maatalouskemikaalien jätteet

02 01 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 02</b>	<b>Lihan, kalan ja muiden eläinperäisten elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet:</b>
02 02 01	Pesu- ja puhdistuslietteet
02 02 02	Eläinkudosjätteet
02 02 03	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 02 04	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 02 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 03</b>	<b>Hedelmien, vihannesten, viljojen, ruokaöljyjen, kaakaon, kahvin, teen ja tupakan valmistuksessa ja jalostuksessa, säilykkeiden valmistuksessa, hiivan ja hiivauutteen valmistuksessa sekä melassin valmistuksessa ja käymisessä syntyvät jätteet:</b>
02 03 01	Pesu-, puhdistus-, kuorinta-, sentrifugointi- ja erotuslietteet
02 03 02	Säilöntäainejätteet
02 03 03	Liutinuuton jätteet
02 03 04	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 03 05	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 03 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 04</b>	<b>Sokerin jalostuksessa syntyvät jätteet:</b>
02 04 01	Sokerijuurikkaiden pesussa ja puhdistuksessa syntyvä maa-aines
02 04 02	Kalsiumkarbonaatti, joka ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia
02 04 03	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 04 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 05</b>	<b>Maidonjalostusteollisuudessa syntyvät jätteet:</b>
02 05 01	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 05 02	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 05 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 06</b>	<b>Leipomo-, konditoria- ja makeisteollisuudessa syntyvät jätteet:</b>
02 06 01	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 06 02	Säilöntäainejätteet
02 06 03	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 06 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>02 07</b>	<b>Jätteet, jotka syntyvät alkoholijuomien ja alkoholittomien juomien valmistuksessa (lukuun ottamatta kahvin, teen ja kaakaon valmistusta):</b>
02 07 01	Raaka-aineiden pesussa ja puhdistuksessa sekä mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
02 07 02	Alkoholin tislauksjätteet
02 07 03	Kemiallisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
02 07 04	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 07 05	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 07 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla



03	Puun käsittelyssä sekä levyjen ja huonekalujen, massan, paperin ja kartongin valmistuksessa syntyvät jätteet
03 03	Puun käsittelyssä sekä levyjen ja huonekalujen valmistuksessa syntyvät jätteet
03 03 05	Keräyspaperin siistauslietteet
03 03 07	Keräyspaperin ja -kartongin pulpperoinnissa syntyvät mekaanisesti erotetut jätteet
03 03 10	Mekaanisessa erotuksessa syntyvät kuitujätteet sekä kuitu-, täyteaine- ja päällystysainelietteet
03 03 11	Muut kuin nimikkeessä 03 03 10 mainitut, jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
06	Epäorgaanisissa kemian prosesseissa syntyvät jätteet
06 10	Typvikemikaalien valmistuksessa, sekoituksessa, jakelussa ja käytössä sekä typen kemiallisissa prosesseissa ja lannoitteiden valmistuksessa syntyvät jätteet
06 10 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla (esim. ureajäte lannoitteen tuotantolaitoksesta tai teollisuuskäyttäjältä)
07	Orgaanisissa kemian prosesseissa syntyvät jätteet:
07 01	Orgaanisten peruskemikaalien valmistuksessa, sekoituksessa, jakelussa ja käytössä syntyvät jätteet
07 01 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla (esim. entsyymiteollisuuden biojäte)
07 06	Rasvojen, voiteiden, saippuoiden, pesu- ja puhdistusaineiden, desinfiointiaineiden ja kosmeettisten aineiden valmistuksessa, sekoituksessa, jakelussa ja käytössä syntyvät jätteet:
07 06 12	Muut kuin nimikkeessä 07 06 11 mainitut, jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet: (kasvipohjaisista liuoksista eristettyjä ainesosia rehu-, ravitsemus-, kosmetiikka- ja kemianteollisuuden tarpeisiin käsittelevän teollisuuden jätevesilietteet ja sivutuotteet, jotka eivät sisällä vaarallisia aineita)
07 06 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
07 07	Hienokemikaalien ja kemikaalien, joita ei ole mainittu muualla, valmistuksessa, sekoituksessa, jakelussa ja käytössä syntyvät jätteet:
07 07 12	Muut kuin nimikkeessä 07 07 11 mainitut, jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
07 07 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19	Jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitettun veden valmistuksessa syntyvät jätteet:
19 02	Jätteiden fysikaalis-kemiallisessa käsittelyssä (mukaan luettuna krominpoisto, syanidinpoisto ja neutralointi) syntyvät jätteet:

19 02 06	Muut kuin nimikkeessä 19 02 05 mainitut fysikaalis-kemiallisessa käsittelyssä syntyvät lietteet: Jätteiden fysikaalis-kemiallisessa käsittelyssä syntyvät lietteet, jotka eivät sisällä vaarallisia aineita
19 02 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>19 05</b>	<b>Kiinteiden jätteiden aerobisessa käsittelyssä syntyvät jätteet:</b>
19 05 01	Yhdyskuntajätteiden ja niihin rinnastettavien jätteiden kompostoitamaton osa
19 05 02	Eläin- ja kasvijätteiden kompostoitamaton osa
19 05 03	Komposti, joka ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia
19 05 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>19 06</b>	<b>Jätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvät jätteet:</b>
19 06 03	Yhdyskuntajätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä neste
19 06 04	Yhdyskuntajätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä liete
19 06 05	Eläin- ja kasvijätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä neste
19 06 06	Eläin- ja kasvijätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä liete
19 06 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
<b>19 08</b>	<b>Jätevedenpuhdistamoissa syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla</b>
19 08 05	Asumisjätevesien käsittelyssä syntyvät lietteet
19 08 09	Öljynerotuksessa syntyvät rasvan ja öljyn seokset, jotka sisältävät ainoastaan ruokaöljyä ja ravintorasvoja
19 08 12	Muut kuin nimikkeessä 19 08 11 mainitut teollisuuden jätevesien biologisessa käsittelyssä syntyvät lietteet
19 08 14	Muut kuin nimikkeessä 19 08 13 mainitut teollisuuden jätevesien muussa käsittelyssä syntyvät lietteet
19 08 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla (Esim. jäteurea, jätevesi teollisuudesta)
<b>19 12</b>	<b>Jätteiden mekaanisessa käsittelyssä (kuten lajittelussa, murskaamisessa, paalauksessa ja pelletoinnissa) syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla:</b>
19 12 01	Paperi ja kartonki
19 12 12	Muut kuin nimikkeessä 19 12 11 mainitut, jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet (eri materiaalien seokset mukaan luettuina)
<b>20</b>	<b>Yhdyskuntajätteet (asumisessa syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, teollisuuden ja muiden laitosten jätteet), erilliskerätyt jakeet mukaan luettuina:</b>
<b>20 01</b>	<b>Yksilöidyt jätelajit (lukuun ottamatta nimikeryhmää 15 01):</b>
20 01 08	Biohajoavat keittiö- ja ruokalajätteet
20 01 25	Ruokaöljyt ja ravintorasvat
20 01 99	Jätelajit, joita ei ole mainittu muualla

20 02	<b>Puutarha- ja puistojätteet, hautausmaiden hoidossa syntyvät jätteet mukaan luettuina:</b>
20 02 01	Biohajoavat jätteet
20 03	<b>Muut yhdyskuntajätteet:</b>
20 03 02	Torikaupassa syntyvät jätteet
20 03 04	Sakokaivolietteet
20 03 06	Viemäreiden puhdistuksessa syntyvät jätteet
20 03 99	Yhdyskuntajätteet, joita ei ole mainittu muualla (esim. bioliete teollisuudesta)

Vastaanotettava määrä vuosittain on enimmillään; VE0: 20 000 tn/a, VE1: 65 000 tn/a ja VE2: 195 000 tn/a biohajoavaa raaka-ainetta, jonka keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on n. 17 %, mutta voi vaihdella suuresti. Osa laitokselle tulevasta materiaalista on kuiva-ainepitoisuudeltaan kuivempaa (esim. biojäte 28 %), osa laimeampaa (esim. lietteet 5 %). Oikea kuiva-ainepitoisuus saavutetaan ensisijaisesti raaka-ainesuhteiden optimoinnilla sekä prosessivesien kierrätyksellä, minkä johdosta raaka-aineen homogenisointiin tarvittavan veden käyttö vähenee.

Laitoksen lopputuotteiden lannoitekelpoisuuden kannalta oleellista on, että sivutuotetuotteen ehdot raaka-aineille täyttyvät. Lannoitetuotantoon soveltumattomia jakeita ei laitokselle oteta vastaan. Tällaisia ovat mm. vaarallisia aineita sisältävät jakeet, yhdyskunnan sekajätteestä mekaanisesti erotettu biojäte sekä sivutuotetuotteen 1 ja pääosin 2 luokan jakeet (esim. eläinten osat). Lainsäädännön lisäksi laitoksella hyödynnettävien materiaalien laatua ja määrää rajoittaa soveltuvuus anaerobiproessiin.

Uusien materiaalien soveltuvuus biokaasuprosessiin selvitetään jakeen koostumus- ja analyysitietojen perusteella ja esim. laboratoriomittakaavan kokeilla ennen niiden laitokselle ottamista. Laitokselle soveltumattomat jakeet voivat häiritä biologista prosessia aiheuttaen halutussa bakteerikannassa ei toivottuja muutoksia. Tällaisten muutosten seurauksena voi metaanintuotto heiketä tai lakata kokonaan. Seurauksena voi olla myös hajuhaittoja. Laitoksella ei varastoida jättejakeita.

#### 4.4.2 Jättejakeiden vastaanotto ja esikäsittely

##### **Vaihtoehto VE0:**

Jättejakeiden vastaanotto tapahtuu autokuljetuksina. Autot ajetaan sisään vastaanottohalliin, jossa jakeet kipataan vastaanottoaltaisiin. Jätevesi- ja muu ei-esikäsittelyä tarvitseva liete otetaan vastaan vastaanottosuppiloon, mistä liete pumpataan

edelleen tasausaltaaseen. Muut laitokselle tulevat lietemäiset jakeet pumpataan säiliöautoista vastaanottohallissa sijaitsevan pumpun kautta erillisen, ns. rasvalietesäiliön kautta edelleen prosessiin.

Esikäsittelyä vaativa biojäte otetaan vastaan omaan altaaseen, josta se menee edelleen esimurskauksen kautta pulpperointiin. Pulpperoinnissa jätteen pumpattavaan muotoon saamiseksi lisätään siihen laitoksella kierrätettävää rejektivettä. Pulpperoinnissa syntyneestä biolietteestä poistetaan rumpuseulalla kelluva jae. Raskas jae laskeutuu pulpperin pohjalle, mistä se poistetaan tarpeen tullen. Kelluva jae eli rejekti ohjataan jätelavalle. Bioliete johdetaan tasaussäiliöön. Tasaussäiliöön ohjataan myös muut autokuljetuksina tulevat lietemäiset jakeet. Bioliete voidaan tarvittaessa pumpata tasausaltaan sijaan myös vastaanottoon laimenteeksi.

Tasaussäiliöön voidaan ohjata myös pihaluueelta kerättyjä hulevesiä. Tasaussäiliöstä massa siirretään hydrolyysireaktoriin.

Vastaanottohalli on alipaineistettu, jolloin vältetään hajuhaittojen syntymiseltä. Vastaanottorakennuksessa ei varastoida saapuvia jätejakeita, vaan ne ajetaan kuorman purun jälkeen välittömästi prosessiin. Vastaanoton yhteydessä suoritetaan kuljetuskaluston pesut. Pesuvedet johdetaan suoraan vastaanottoaltaaseen, jolloin vastaanottotiloista ei muodostu jätevesiä. Kuljetukset painottuvat päiväaikaan.

Tasaus- ja hydrolyysireaktori varmistavat yhdessä vastaanottoaltaan kanssa riittävän kapasiteetin vastaanottaa jätteitä laitokselle, jotta syötettä on johdettavissa biologiseen käsittelyyn jatkuvasti myös pidempien juhla- ja arkipyhien aikana. Toisaalta mahdolliset prosessihäiriöt ja laiterikot vastaanottovaiheiden jälkeen eivät häiritse laitoksen kapasiteettia jätteiden vastaanottamisen osalta.

### **Vaihtoehdot VE1-VE2**

Pääpiirteittäin sama kuin VE0- tilanne, mutta laajennuksen (VE1-VE2) myötä kiinteän biojätteen vastaanotto siirtyy uuteen rakennettavaan vastaanottohalliin. Samalla laitekantaa uusitaan, mutta varsinaisessa vastaanottoprosessissa ei tapahdu merkittäviä muutoksia. Uusi halli on alipaineistettu ja syntyvät hajukaasut johdetaan hajukaasujen käsittelyyn, joka uusitaan laajennuksen yhteydessä.

### **Häiriötilanne VE0-VE2**

Lietemäinen jae voidaan tarvittaessa syöttää prosessiin varsinaisen vastaanoton ohi.

#### 4.4.3 Anaerobikäsittely eli biokaasuprosessi

##### Vaihtoehdot VE0-VE2

Hydrolyysin jälkeen syöte johdetaan anaerobiseen käsittelyyn, joka toimii biokaasulaitoksen ydinprosessina. Syöte käsitellään hapettomissa olosuhteissa suljetussa reaktorissa noin 18 - 23 vrk:n aikana siten, että sen mineralisoitumisaste nousee noin 30 %:sta 60 - 65 %:iin. Syötteen mineralisoitumisen yhteydessä prosessista saadaan talteen biokaasua. Biokaasu sisältää vettä, metaanikaasua ja hiilidioksidia sekä vähäisiä määriä rikkivetyä (noin 0,1 - 0,3 %). Muodostuva biokaasu otetaan talteen reaktorin yläosasta, josta se johdetaan kaasuvälikamion kautta puhdistukseen ja edelleen hyödynnettäväksi energiana. Prosessin tuottama biokaasu vähentää käsiteltävän materiaalin massaa ja tilavuutta noin 4 - 8 %. Käytännössä laitoksen massataseeseen materiaalista tuotetun biokaasun määrällä ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta, koska laitoksella käytetään puhdasta vettä mm. puhdistukseen, joka johdetaan prosessiin. Lisäksi hajukaasujen ja biokaasun käsittelyssä kulutetaan vettä, joka samoin lisää lopputuotteiden kokonaismäärää.

Biokaasureaktorina toimii täyssekoitteinen, jatkuvatoiminen pystyreaktori. VE0 tilanteessa käytössä on 2 700 m<sup>3</sup> reaktori; VE1 tilanteessa rakennetaan rinnalle toinen 4 000 m<sup>3</sup> reaktori ja VE2 tilanteessa edellisten lisäksi tarvitaan kaksi noin 4 350 m<sup>3</sup> reaktoria.

##### Häiriötilanne VE0-VE2

Anaerobiprozessia seurataan jatkuvasti mittaamalla keskeisiä prosessiparametreja, kuten pH:ta, lämpötilaa, kaasuntuottoa ja metaanipitoisuutta. Mittausparametrien poiketessa annetuista raja-arvoista ryhdytään välittömästi korjaaviin toimenpiteisiin ennen kuin prosessi joutuu häiriötilaan. Häiriötilanne tai sen uhka voi johtua esimerkiksi liian suuresta tai pienestä syötteen määrästä, mikä voi muuttaa säiliössä elävien eri vaiheiden bakteerikantojen suhdelukuja epätasapainoiseksi toisiinsa nähden. Häiriötilanteen seurauksena voi metaanintuottopotentiaali heiketä. Vakavasta häiriötilanteesta voi seurata myös hajuhaittoja.

#### 4.4.4 Hygienesointi

##### Vaihtoehdot VE0-VE2

Kaikki laitoksella käsiteltävä materiaali hygienisoidaan. Hygienesointia edellytetään eläinperäisten sivutuotteiden sekä puhdistamolietteiden käsittelynä, jotta laitoksen lopputuotteiden hygieeninen laatu on korkea ja lopputuotteet voidaan käyttää peltolannoitteina tai maanparannusaineina. Hygienesointivaihe takaa lannoitelain asettamat vaatimukset 0 pmy Salmonella /25 g ja < 1000 pmy E. Coli/g.

Biokaasureaktorissa käsitellyt materiaalit pumpataan hygienisointiyksiköihin lämmönvaihtimen kautta. Hygienisoinnissa materiaalin lämpötila kohotetaan 70 °C:een yhden tunnin ajaksi. Hygienisointiyksiköt ovat täyssekoitteisia, eristettyjä ja kaasutiiviitä säiliörakenteita.

Biokaasulaitoksen valvomojärjestelmä kerää hygienisoinnin käsittelylämpötilat automaattisesti tietokantaan, josta ne ovat todennettavissa ja esitettävissä biokaasulaitoksen toimintaa lannoitevalmistelain ja sivutuoteasetuksen kautta valvoville viranomaisille (Ruokavirasto).

### **Häiriötilanne**

Hygienisointivaihetta ei voida ohittaa. Käsittelylämpötilan jäädessä alle tavoitelämpötilan (70 °C), kierrätetään materiaali automaattisesti uudelleen käsiteltäväksi.

## **4.4.5 Syntyvät lopputuotteet**

### **Vaihtoehto VEO**

Hygienisoinnista käsitelty mädätysjäännös johdetaan lämmönvaihtimien kautta mädätesäiliöön. Mädätesäiliöstä mädätysjäännöstä ohjataan veden erotukseen sen verran kuin prosessivettä laitoksella tarvitaan tai rejektivettä viemäroidään. Veden erotus tapahtuu vastaanottohallissa olevalla lingolla, jossa mädätysjäännöksestä saadaan erotettua kaksi ravinnejaetta; fosforipitoinen kuiva-aines, joka vastaa noin 10 - 15 % lietteen tilavuusvirrasta ja sisältää noin 80 - 90 % lietteen fosforitaseesta, sekä typpipitoinen rejektivesi (typpineste), joka vastaa noin 85 - 90 % lietteen tilavuusvirrasta ja sisältää noin 90 % lietteen ammoniumtyppitaseesta ja noin 80 % lietteen kokonaistyyppitaseesta.

Syntynyt kuivajae ohjataan siirtolavalle ja edelleen maatalouteen ja mullantuotantoon. Veden erotuksessa syntynyt rejektivesi kierrätetään prosessiin laimenteeksi ja osa siitä johdetaan teollisuusjättesopimuksen mukaisesti viereiselle jätevedenpuhdistamolle.

Mädätysjäännös ilman vedenerotusta toimitetaan maatalouden käyttöön.

### **Vaihtoehdot VE1-VE2**

Hygienisoinnista käsitelty mädätysjäännös johdetaan lämmönvaihtimien kautta mädätesäiliöön. Mädätysjäännös johdetaan vedenerotukseen, josta syntynyttä rejektivettä voidaan ohjata prosessiin laimenteeksi nykytilanteen tavoin.

Veden erotuksessa syntyneitä rejektivettä johdetaan myös rejektiveden esikäsittelyprosessiin, jossa syntyy teollisuudessa hyödynnettävissä olevaa ammoniakkivettä, lannoitekonsentraattia sekä viemäroitävää lauhdetta. Veden erotuksessa syntyvää rejektivettä voidaan hyödyntää teollisuuden tarpeisiin myös sellaisenaan. Rejektivettä voi olla mahdollista hyödyntää myös lannoitevalmisteena peltokäytössä, jos sen raaka-aineet sisältävät jätevesilietteitä < 10 %.

#### **Rejektiveden esikäsittely VE1-VE2**

Laitoksen lopputuotteiden menekki varmistetaan lannoite- ja teollisuuskäytön lisäksi rejektiveden esikäsittelylaitteistolla, joka mahdollistaa veden viemäroinnin ja typen konsentroinnin. Tarvittaessa kaikki rejektivesi voidaan esikäsitellä ja viemäroidä, jolloin syntyvien lannoitevalmisteiden määrä laskee merkittävästi ja jalostusarvo kasvaa.

Esikäsittelytekniikkana on haihturi-stripperi-prosessi, joka vähentää tehokkaasti viemäroitävän veden kuormitusta. Vastaava tekniikka on käytössä Gasumin Turun biokaasulaitoksella sekä haihturin osalta myös Vehmaan biokaasulaitoksella. Rejektivesi johdetaan suljettuun haihturiproessiin, jossa lämmön ja alipaineen avulla haihdutetaan vesi ja ammoniumtyppi. Ammoniakkikaasuna höyrystynyt typpi saadaan talteen höyrystä strippaamalla. Lopputuotteina syntyy noin 15 % ammoniumtyyppiä sisältävää ammoniakkivettä: VE1: noin 1 000 tn/a ja VE2: noin 3 000 tn/a. Lisäksi haihturi tuottaa kuiva-ainepitoista lannoitekonsentraattia maatalous- ja teollisuuskäyttöön. Prosessista lauhteena saatavaa puhdistettua vettä kierrätetään biokaasuprosessiin, ja ylimääräinen vesi viemäroidään jäteveden puhdistamon kanssa laadittavan teollisuusjätevesisopimuksen mukaisesti.

Tuotettu korkealaatuinen ammoniakkivesi vastaa teollisesti tuotettavaa ammoniakkivettä. Sitä voidaan käyttää teollisuudessa esim. savukaasujen puhdistuskemikaalina sekä maataloudessa ja metsäteollisuudessa ravinteena. Ammoniakkivedelle haetaan End-of-Waste-statusta ympäristölupaprosessin yhteydessä.

#### ***Häiriötilanne***

Viemäroinnin estyessä voidaan syntyneet jätevesi tarvittaessa kierrättää takaisin prosessiin, kunnes ongelma on ratkaistu. Laitoksen lopputuotteena voidaan myös toimittaa asiakkaille lietemäistä lannoitevalmistetta sen aikaa, että vedenerotuksen häiriötilanne on korjattu.

Veden erotuksessa syntyneet kuiva-aineet johdetaan kuivajakeen varasto- ja jälkikypsytyksentälle. Jakeen kuiva-ainepitoisuus on linkouksen jälkeen noin 30 %. Kuivattu mädätysjäännös on lannoitevalmistetta, ja voidaan hyödyntää esimerkiksi peltokäyttöön tai mullan valmistukseen.

Mädätysjäännös voidaan hyödyntää lannoitevalmisteena maatalouteen myös sellaisenaan ilman veden erotusta.

### **Kuivajakeen varastointi (VE1-VE2)**

Kuivattu lannoitevalmiste välivarastoidaan laitoksen kaakkoispuolelle rakennettavalle noin 3 500 m<sup>2</sup>:n kentälle. Varastokenttä on asfaltoitu ja sen hulevedet kerätään talteen kaivojen avulla. Hulevedet johdetaan käsiteltäväksi biokaasuprosessiin pumppaamalla ne tasaussäiliöön. Kentän ollessa tyhjänä hulevedet on mahdollista johtaa myös pumppaamon kautta painovoimaisesti maastoon.

Kuivatun lannoitevalmisteen varastoinnin tarve riippuu vuodenajasta ja tuotantomäärästä, mutta myös markkinatilanteesta. Talviaikaan varastoinnin tarve on pidempiaikaista, kun vastaavasti kesällä pellolle levityksen ja mullantuotannon aikaan varastoinnin aika on lyhyempää. Varastoinnin tarve voi vaihdella siten välillä 1 pvä - 10 kk. Peltokäyttöön suoraan menevä lannoitevalmiste toimitetaan tyyppinimellä mädätysjäännös. Mullanvalmistukseen toimitettavan lannoitevalmisteen tyyppinimi on joko mädätysjäännös tai jälkikypsytyksen myötä tuorekomposti tai maanparannuskomposti. Kypsyttäminen voi tapahtua myös mullan valmistajan toimesta. Jälkikypsytettäessä tuotetta kentällä voidaan siihen lisätä tukiaineeksi esim. turvetta. Tuotteen on aina myös täytettävä kyseiselle tyyppinimelle asetetut kriteerit. Laitoksella tuotettaville tuotteille haetaan Ruokavirastolta erikseen tyyppinimihyväksyntä laitoshyväksynnän yhteydessä.

Kentällä varastoinnin lisäksi kuivajaeetta voidaan toimittaa suoraan maataloilille, mullantuottajille tai muille hyödyntäjille.

### ***Häiriötilanne***

Siinä tapauksessa, että kentän toiminta estyy, lisätään varastointikapasiteettia laitosalueen ulkopuolella esim. alihankintasopimusten kautta.

#### ***4.4.5.1 Lopputuotteiden käyttö maataloudessa***

Biokaasulaitosprosessissa syntyviä lopputuotteita (mädätysjäännös, kuivattu mädätysjäännös) voidaan hyödyntää lannoitevalmisteena maataloudessa sekä mullan valmistuksessa tietyin ehdoin.

Kasvi- ja eläinperäisiä sivutuotteita ja jäännöstuotteita sekä jätevesilietteitä käsittelevän biokaasulaitoksen on täytettävä sivutuoteasetuksen ja lannoitelainsäädännön vaatimukset. Lisäksi orgaanisia lannoitevalmisteita tai niiden raaka-aineita valmistavan, teknisesti käsittelevän tai varastoivan toimijan on oltava Ruokaviraston hyväksymä. Laitoshyväksynnän yhteydessä laaditaan HACCP-järjestelmään (Hazard Analysis and Critical Control Points eli vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet) perustuva omavalvontasuunnitelma. Biokaasulaitoksen omavalvontasuunnitelma on kirjallinen kuvaus laitoksen toiminnasta, jossa on määritelty prosessin kriittiset valvontapisteet, niiden tavoitetasot ja toimenpiderajat sekä ohjeet ongelmatilanteita



varten. Lisäksi suunnitelmassa on määritelty laitoksen puhdistus-, näytteenotto- ja tuhoeläintorjuntasuunnitelma.

Lannoitevalmistelaisissa ja sivutuoteasetuksessa määritellään hankkeen mukaisella laitoksella tuotetuille lopputuotteille seuraavat mikrobiologiset vaatimukset:

- puhtaita Salmonellasta (ei todettu/25 g), ja
- Escherichia coli enintään 1 000 pmy/g

Käytettäessä puhdistamolietettä raaka-aineenaan yli 10 % sisältävää lannoitevalmistetta tulee noudattaa Lannoitevalmistelakia 539/2006 ja maa- ja metsätalouden asetusta 24/11 sekä sen muutoksia. Puhdistamolietettä sisältävää mädätysjäännöstä voidaan käyttää sellaisenaan mm. vilja- ja öljykasveille, sokerijuurikkaalle, tärkkelysperunalle sekä energiakasveille. Tuote soveltuu jälkikypsytyksen jälkeen myös mullantuotannon ravinnelähteeksi. Muuta eläinperäistä ainesta kuin lantaa sisältäviä tuotteita käytettäessä tuotantoeläinten pääsy käyttöalueille tulee estää 21 vuorokauden ajan käyttöhetkestä lukien eikä alueelta saa ko. varoajan aikana kerätä kasviainesta eläinten rehuksi. Puhdistamolietettä yli 10 % sisältävää tuotetta ei voi hyödyntää lannoitteeksi tuoreille vihanneksille, yrtti- ja juurimausteille, kotipuutarhoihin, taimituotantoon eikä myöskään nurmille muulloin kuin perustamisvaiheessa.

Biokaasulaitoksella tuotettavat lannoitevalmisteet voivat kuulua taulukossa 4.3 oleviin tyyppinimiluokkiin.

**Taulukko 4.3** Laitoksella syntyvien lopputuotteen tyyppinimiä.

Tyyppinimi	Valmistusmenetelmä ja siihen liittyvät vaatimukset
1B4/4 Rejektivesi	Hyväksytyssä, ainoastaan orgaanisiin lannoitevalmisteesiin soveltuvia raaka-aineita mädättävän biokaasulaitoksen kiintoaineksesta erotettu nestemäinen sivutuote. Tuoteselosteessa ilmoitettava raaka-aineista mahdollisesti aiheutuvat käytön rajoitukset, varoitukset pilaantumisalttiudesta (käyttöikä enintään 12 kk), valmistusaika sekä nitraattidirektiivin ja muun ympäristölainsäädännön levitykselle asettamat rajoitteet.
3A5 /2 Mädätysjäännös	Mesofiilisen tai termofiilisen biokaasuprosessin sivutuotteena syntynyt hygienisoitu mädätysjäännös sellaisenaan tai mekaanisesti kuivatuna. Käyttörajoitukset maa- ja metsätalousministeriön asetusten 24/11, 12/12 ja 7/13 mukaisesti. Eläinperäinen aines on käsiteltävä asetuksen (EY) N:o 1069/2009 vaatimusten mukaisesti hy-

Tyyppinimi	Valmistusmenetelmä ja siihen liittyvät vaatimukset
	väksytyssä käsittelylaitoksessa. Käyttörajoitukset komission asetuksen (EU) N:o 142/2011 mukaisesti.
3A2/1 Maanparannuskomposti	Kompostoimalla tai mädättämällä ja riittävästi jälkikompostoimalla lannasta, puhdistamolietteestä, kasvijätteestä, ruokajätteestä, elintarviketeollisuuden orgaanisista jätteistä tai muusta vastaavasta aineksesta valmistettu tuote. Käyttörajoitukset maa- ja metsätalousministeriön asetusten 24/11, 12/12 ja 7/13 mukaisesti. Eläinperäinen aines on käsiteltävä asetuksen (EY) N:o 1069/2009 vaatimusten mukaisesti hyväksytyssä käsittelylaitoksessa. Käyttörajoitukset komission asetuksen (EU) N:o 142/2011 mukaisesti.
3A2/3 Tuorekomposti	Kompostoimalla tai mädättämällä ja jälkikompostoimalla lannasta, kasvijätteestä, puhdistamolietteestä, ruokajätteestä, elintarviketeollisuuden orgaanisista jätteistä tai muusta vastaavasta aineksesta valmistettu tuote, joka on riittävän stabiilia ja hygieenistä. Käyttörajoitukset maa- ja metsätalousministeriön asetusten 24/11, 12/12 ja 7/13 mukaisesti. Eläinperäinen aines on käsiteltävä asetuksen (EY) N:o 1069/2009 vaatimusten mukaisesti hyväksytyssä käsittelylaitoksessa. Käyttörajoitukset komission asetuksen (EU) N:o 142/2011 mukaisesti.

Sivutuote-ehtojen lisäksi maatalouskäytössä tarvittava peltopinta-ala riippuu tuoterän sisältämien ravinteiden määrästä ja peltolohkojen viljavuusluokasta sekä viljeltävästä kasvista. Yleensä rajoittavana tekijänä on fosfori. Keskimääräinen levitysmäärä lietemäisen mädätysjäännöksen osalta on noin 20 -25 m<sup>3</sup>/ha. Kuivatulla mädätysjäännöksellä on kysyntää maataloudessa mullantuotantomarkkinoilla. Peltokäytössä kuivajaetta käytetään lähinnä maanparannusaineena.

Kouvolan biokaasulaitoksella syntyvien lopputuotteiden määrät ja ravinnepitoisuudet eri vaihtoehdoissa on arvioitu taulukossa 4.4.

Taulukko 4.4 Laitoksella syntyvien lopputuotteiden ravinnepitoisuudet.

	Määrä tn/a [VE0/VE1/VE2]	Kokonaistyyppi (liukoinen)	Kokonaisfosfori (tuorepaino)
Lietemäinen mädätysjäännös ilman linkousta	30 000/90 000/ 270 000	6 kg/m <sup>3</sup> (liukoinen 2,9 kg/m <sup>3</sup> )	2,5 kg/m <sup>3</sup>
Kuivattu mädätysjäännös linkouksesta	7000/24 000/52 000	5,1 kg/m <sup>3</sup> (liukoinen 1,5 kg/m <sup>3</sup> )	8,4 kg/m <sup>3</sup>
Ammoniakkivesi rejektiveden käsittelystä	0/1 000/3 000	15 %	-
Lannoitekonsentraatti rejektiveden käsittelystä	0/5 000/15 000	16 kg/m <sup>3</sup> (liukoinen 13 kg/m <sup>3</sup> )	1,6 kg/m <sup>3</sup>

Alla olevassa taulukossa 4.5 on laskettu esimerkki tarvittavasta lannoitemäärästä hehtaaria kohden ympäristökorvausten piirissä olevalle viljelijälle, jonka peltolohko on määritetty ympäristötukiehtojen (235/2015) jaotuksen mukaisesti multavaksi ja viljavuusluokaltaan huononlaiseksi. Tällöin tyyppiä saa levittää enintään syysvehnälle 120 kg/ha/a ja fosforia 26 kg/ha/a. Ravinteiden laskennassa huomioidaan tyypeistä vesiliukoinen tyyppi sekä kokonaisfosforista 60 %.

Taulukko 4.5 Esimerkki kuivatun mädätysjäännöksen levitysmäärästä hehtaaria kohden peltoalalle, joka on määritetty multavaksi ja viljavuusluokaltaan huononlaiseksi.

	Ravinteet kg/m <sup>3</sup>		Lannoitteen levitysmäärä m <sup>3</sup> / ha	
	N (vesil.)	P (kok.)	Typen mukaan	Fosforin mukaan
Kuivattu mä- dätysjäännös	2,9	2,5 (60 %1,5)	41	17

Tässä tilanteessa rajoittavana tekijänä on fosfori. Tarvittava kokonaispeltomäärä, kun pellot on määritetty multavaksi ja viljavuusluokaltaan huononlaiseksi, kuivatun mädätysjäännöksen pelkälle peltolevitykselle on yhteensä VE0: noin 412 ha ja VE1: noin 1 412 ha ja VE2 noin 3 059 ha.

### Häiriötilanne

Lopputuotteiden kontaminaatiotilanteessa ja niiden peltokäytön tai muun hyödyntämisen estyessä palautetaan ne ensisijaisesti takaisin omaan prosessiin käsiteltäväksi ja hygienisoitavaksi, tai luvan saaneeseen vastaavaan käsittelyyn. Kontaminaation ollessa sellainen, ettei prosessiin palauttaminen ole mahdollista, toimitetaan syntynyt saastunut jae muuhun luvan saaneeseen käsittelyyn esim. polttoon.

#### 4.4.6 Biokaasu- ja sen hyödyntäminen

##### Vaihtoehdot VE0-VE2

Biokaasua syntyy vuosittain VE0: noin 1 900 000 m<sup>3</sup>, mikä vastaa energiana noin 13 GWh; VE1: noin 6 000 000 m<sup>3</sup> vastaten energiana 39 GWh ja VE2: noin 18 000 000 m<sup>3</sup> vastaten energiana noin 110 GWh. Prosessissa syntynyt biokaasu kerätään biokaasuvaramoon hydrolyysisäiliöstä ja mädätysreaktoreista. Biokaasusta erottuva kondenssivesi ohjataan prosessiin käsiteltäväksi.

Biokaasuvaramo tuottaa laitoksen kaasuputkistoon tarvittavan ylipaineen sekä toimii muutaman tunnin puskurivaramona kaasun käytön optimoimiseksi. VE0-tilanteessa kaasuvaramona toimii kaksoiskalvorakenteinen 1 000 m<sup>3</sup> kaasupallo. Laajennuksen yhteydessä (VE1-VE2) laitoksen kaasupallo korvataan uudella, mädätysjäännössäiliön päälle rakennettavalla, 1 800 m<sup>3</sup> kaasuvaramolla. Tällöin kaasua kerätään hydrolyysisäiliön ja mädätysreaktoreiden lisäksi myös uudesta mädätysjäännössäiliöstä. Tilanteessa VE2 kaasuvaramoa laajennetaan tarvittaessa.

Biokaasuvaramosta lähtevässä linjassa on myös soihutupoltin, jonka avulla ylimääräinen biokaasu saadaan poltettua hallitusti tilanteissa, joissa kaikkea tuotettua kaasua ei pystytä hyödyntämään.

Biokaasuvaramosta kaasu johdetaan kaasun kuivauksen kautta jatkokäsittelyyn ja hyödynnettäväksi. Kaasu johdetaan kaasun jalostusyksikköön ja edelleen paineenkorotuksen kautta kaasuverkkoon hyödynnettäväksi mm. liikennepolttoaineena. Kaasua hyödynnetään myös laitoksen yhteydessä olevassa CHP-yksikössä sähköksi ja lämmöksi. Lisäksi laitoksella on kattila lämmöntuotantoon.

##### Biokaasun esikäsittely

Kaasuvaramosta biokaasu johdetaan kaksivaiheiseen käsittelyyn. Ensimmäisessä vaiheessa kaasu kuivataan jäädyttämällä se lähelle kastepistettä, jolloin kaasun sisältämä vesihöyry kondensoituu ja erottuu kaasusta. Prosessin erottama vesi johdetaan takaisin prosessiin. Toisessa vaiheessa biokaasu suodattetaan aktiivihiihi-suodattimien läpi, jolloin kaasussa olevat rikin yhdisteet sekä mahdolliset siloksaanit poistetaan.

##### Kaasun jalostusyksikkö

Biokaasun liikennekäyttöön hyödyntäminen edellyttää edellä kuvatun käsittelyn lisäksi hiilidioksidipitoisuuden laskemista <2,5 mol-% ja rikkivety-pitoisuuden alentamista <25 ppm sekä metaanipitoisuuden nostamista yli 95 mol-%:n tasolle. Biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää esimerkiksi lannoitteena kasvihuoneissa. Liikennekäyttöön jalostettua biokaasua kutsutaan biometaaniksi.

Biokaasulaitoksella oleva jalostusyksikön prosessi perustuu vesipesuun ja sen pääkomponentit ovat pesuritorni, jossa biokaasu pestään, sekä elvytystorni,

jossa pesuvesi puhdistetaan. Pesutorni toimii 9 bar:in paineessa. Jalostusyksikkö kykenee käsittelemään 300 Nm<sup>3</sup>/h raakaa biokaasua, josta se pystyy tekemään maksimissaan 200 Nm<sup>3</sup>/h lähes maakaasun veroista kaasua, biometaania. Lisäksi jalostusyksikkö sisältää mm. prosessin tarvitsemia suodattimia ja pumppuja. Laajennuksen (VE1-VE2) yhteydessä myös kaasun jalostusyksikköä laajennetaan vastaamaan tarvetta.

#### CHP

CHP-voimaloissa (Combined heat and power) tuotetaan sähköä ja lämpöä samassa prosessissa. Kontissa oleva CHP-yksikkö perustuu kaasumootoritekniikkaan. Kaasumootorin avulla tuotetaan lämpöä ja sähköä alueen käyttöön. CHP-yksikkö sisältää polttoaineteholtaan 1 775 kW:n kaasumootorin (lämpöteho 755 kW, sähköteho 773 kW) sekä lämpöteholtaan 1 MW:n kaasukattilan lämmöntuotannon varmistamiseksi kaasumootorin ollessa huollossa. Lisäksi konttiin sisältyy suppea kaasun esikäsitteily-yksikkö, jonka avulla estetään käsittelemättömän biokaasun sisältämien epäpuhtauksien pääsy kaasumootoriin laitteiden rikkoutumisen ehkäisemiseksi. CHP-yksikkö pystyy käsittelemään maksimissaan 300 Nm<sup>3</sup>/h raakaa biokaasua.

#### Kattila

Biokaasulaitoksella on teholtaan noin 1 MW:n kattilalaitos riittävän ja jatkuvan lämpöenergian tuotannon takaamiseksi; lämpöenergiaa tarvitaan biologisen prosessin ylläpitämisessä sekä hygienisointiprosessissa. Biokaasun hyötykäyttö kattilassa edellyttää edellisen lisäksi kaasun paineistamista noin 50 - 100 mbar tasolle. Kattilan polttoaineena voidaan käyttää biokaasua ja maakaasua. Kattila on varustettu kaksoispolttimella, jolloin sillä voidaan polttaa varapolttaineena myös kevyttä polttoöljyä, kun kaasua ei ole saatavilla (esimerkiksi biokaasulaitoksen ylösajovaiheessa). Kattilan hyötysuhde on noin 93 %. Laajennustilanteessa VE2 kattilan tehoa kasvatetaan 2-3 MW:hen.

### 4.4.7 Hajukaasujen käsittely

#### Vaihtoehto VE0

Jätteenkäsittely tapahtuu suljetussa hallissa, jonka kaikki ilma johdetaan hajukaasun käsittelyyn. Laitoksen sisätilat pidetään alipaineisina poistoilman käsittelyn varmistamiseksi. Hajukaasujen käsittelyyn johdetaan kaasut jätteen vastaanottohallista, biojätteen rejektilavan tilasta sekä linkohuoneesta.

Hajukaasut kerätään erilliseen suljettuun tilaan, josta ne johdetaan kaksivaiheiseen käsittelyyn ja edelleen ulos. Hajunpoisto tapahtuu hajukaasupesurissa ja aktiivihiihli-suodattimessa. Hajukaasupesuriin syötetään vaihteittain happamia ja emäksisiä pesuliukuksia, joilla hajukaasun sisältämiä yhdisteitä pestään pois. Poistoilma johdetaan pesurin jälkeen aktiivihiihli-suodattimille. Suodatinmassojen valmistus on arvioitu laitokselta otettujen hajukaasunäytteiden perusteella. Käsittelyn jälkeen poistoilma

johdetaan korkealle purkuputkeen, missä hajua aiheuttavat yhdisteet laimenevat tehokkaasti.

#### **Vaihtoehdot VE1-VE2**

Laajennuksen yhteydessä saneerataan myös hajukaasujen käsittelyprosessi. Hajukaasujen käsittelyprosessi sijoittuu uuteen vastaanottorakennukseen. Hajukaasut kerätään kaikista hajua aiheuttavista hallitiloista ja johdetaan käsittelyprosessiin. Käsitelty ilma johdetaan ulos piipun kautta. Hajukaasujen käsittelyyn valitaan kohteeseen parhaiten soveltuva tekniikka, joka mitoitetaan vastaamaan laitteistolle tulevaa kuormitusta hajuyhdisteiden tehokkaan käsittelyn varmistamiseksi.

#### **Häiriötilanne**

Useampivaiheinen hajunkäsittely takaa myös sen, että joku käsittelymenetelmä on aina käytössä laiterikkotilanteessakin. On epätodennäköistä, että kaikki hajunkäsittelymenetelmät olisivat pois käytöstä samanaikaisesti.

#### **4.4.8 Piha-alueet**

##### **Vaihtoehto VE0**

Laitoksen piha-alueet on toteutettu siten, että ne alueet, joissa kuljetetaan ja siirretään käsittelemätöntä ja käsiteltyä materiaalia, on asfaltoitu. Asfaltoinnin avulla estetään käsittelemättömien raaka-aineiden ja käsitellyn aineksen joutuminen maaperään ja valumavesiin tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon johdosta ainesta voi joutua maahan. Asfaltoidulta alueelta aines voidaan poistaa ja palauttaa käsittelyprosessiin laitoksen kaluston avulla. Sade- ja hulevedet ohjautuvat kaivon kautta edelleen maastoon.

##### **Vaihtoehdot VE1-VE2**

Piha-alueiden viemärointiä parannetaan siten, että vedet on mahdollista johtaa tarvittaessa biokaasuprosessiin käsittelyyn mahdollisessa pihan likaantumistilanteessa, jos piha-alueelle on kaatunut jätejakeita tai muutoin likaantuneita vesiä (esim. sammutusvesiä). Sade- ja hulevesiä on mahdollista hyödyntää prosessiin myös muutoin korvaamaan teknistä vettä. Hulevedet myös kuivajakeen varastokentältä ohjataan kaksoisviemäroinnillä kentän käytössä ollessa biokaasuprosessiin käsiteltäväksi.

Maastoon ohjattaessa kaikki sade- ja hulevedet menevät hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta purkukaivoon ja edelleen maastoon. Vesien laatua voidaan seurata purkukaivon kautta.

#### 4.4.9 Liikenne

##### Vaihtoehdot VEO-VE2

Biokaasulaitoksen pääasiallinen liikenne muodostuu materiaalikuljetuksista, kun laitokselle tuodaan käsiteltäväksi materiaalia ja kun laitokselta kuljetetaan lopputuotteita hyödynnettäväksi. Lisäksi vähäistä liikennettä aiheutuu normaalista työmatkaliikenteestä. Jätteen vastaanotto tapahtuu pääsääntöisesti arkisin. Vastaanottoa voi tapahtua jonkin verran myös ilta- ja viikonloppuaikaan.

Liikennettä ja liikennevaikutuksia tarkastellaan lisää kappaleessa 8.1.2.

#### 4.4.10 Veden hankinta

##### Vaihtoehdot VEO-VE2

Biokaasulaitoksessa käytettävä vesi hankitaan Kouvolan Veden vesijohtoverkosta. Puhdasta vettä tarvitaan prosessissa mm. syötteen laimentamiseen (tekninen vesi), vedenerotuksessa polymeerivetenä sekä laitoksen ja kaluston pesu- ja puhdistustoimiin. Lisäksi laitoksella kierrätetään prosessivesiä. VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa puhdasta vettä saadaan korvattua osaltaan rejektiveden käsittelylaitteiston tuottamalla lauhteella. Puhtaan veden tarve voi olla myös pienempi laajennustilanteessa, jos biojätteen käsittelyssä voidaan hyödyntää lauhdevesiä. Suunnittelun edetessä tarkentuu myös tarvittavan puhtaan veden määrä sekä mahdollinen varavesisäiliön tarve. Säiliön tarpeeseen vaikuttaa Kouvolan Vesi Oy:n mahdollisuus toimittaa tarvittavaa vesimäärää.

Taulukossa 4.6 on esitetty arvio eri hankevaihtoehtojen vuotuisesta vedenkulutuksesta.

**Taulukko 4.6** Arvio laitoksen vuotuisesta puhtaan veden tarpeesta eri hankevaihtoehdoissa.

Vettä	VE0	VE1	VE2
m <sup>3</sup> /v	7 000	6 500	19 000
m <sup>3</sup> /vrk	19	18	52
m <sup>3</sup> /h (käyttöarvio 12 h/vrk)	1,6	1,5	4,3

Tulipalotilanteita varten laitokselle on varattu palosammuttimia. Laitosalueella ei ole erillistä palovesijärjestelmää.

#### 4.4.11 Energia

##### Vaihtoehdot VE0-VE12

Biokaasulaitoksella tarvittava lämpöenergia tuotetaan laitoksena omassa (VE0:1 MW, VE1-VE2: 2 MW) kaasukattilassa. Kaasukattilassa voidaan polttaa biokaasua tai maa-kaasua. Tarvittava sähköenergia ostetaan valtakunnan verkosta.

Arvioitu vuotuinen energian kulutus eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 4.7.

**Taulukko 4.7** Arvio vuotuisesta sähkön ja lämmön kulutuksesta eri hankevaihtoehdoissa.

	VE0	VE1	VE2
Sähköä MWh/v	850	1 300	3 000
Lämpöä MWh/v	1 600	4 000	10 000

##### Häiriötilanne

Laitoksella on varauduttu sähkötuotannon häiriötilanteisiin varmentamalla varavoi-  
malähteellä kriittiset sähköä tarvitsevat kohteet, kuten kaasuväylä sekä automaa-  
tio ja instrumentointi.

#### 4.4.12 Käytettävät kemikaalit ja polttoaine

##### Vaihtoehdot VE0-VE2

Biokaasulaitoksella käytetään vähän kemikaaleja ja myrkyllisiä yhdisteitä. Rutiini-  
käytössä olevat kemikaalit ovat lähinnä pesu- ja desinfiointiaineita. Lisäksi haju-  
kaasujen käsittelyprosesseissa saatetaan käyttää natriumhydroksidia (lipeää) (NaOH)  
tai rikkihappoa (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) prosessin pH-tason säätämiseksi ja rikin tai typen yhdistei-  
den sitomiseksi. Varastointi tapahtuu maksimissaan kuution säiliössä. Lisäksi haju-  
kaasuja käsitellään myös otsonoinnilla, missä otsoni valmistetaan sitä mukaa kun sitä  
tarvitaan. Tarvittaessa mädätysjäännöksen vedenerotusta voidaan tehostaa poly-  
meerin lisäämisellä. Polymeeriä ei ole luokiteltu vaaralliseksi kemikaaliksi. Lisäksi  
laitoksella voidaan käyttää vaahdonestoainetta. Hajukaasujen puhdistukseen tuotet-  
tavaa otsonia lukuun ottamatta mikään laitoksella käytettävästä kemikaalista ei ole  
luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi kemikaaliksi. Otsonia ei varastoida. Laitoksella  
ei käytetä vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetussa valtioneu-  
voston asetuksessa (1022/2006) mainittuja aineita.

Laitoksella on pyöräkuormaajan tankkaamista varten 1,45 m<sup>3</sup>:n valuma-altaalla va-  
rustettu polttoöljysäiliö.



Vaarallisiksi luokiteltujen kemikaalien käyttömäärät luokitellaan *Valtioneuvostonasetuksen vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (855/2012)* vähäiseksi käytöksi ja laitos on siten kemikaali-ilmoitusvelvollinen. Kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti palo- ja pelastusviranomaisten hyväksymällä tavalla. Palo- ja pelastusviranomaisille tehty kemikaalilain mukainen kemikaali-ilmoitus päivitetään laajennuksen yhteydessä. Kemikaalien varastointimäärissä ei tapahdu merkittäviä muutoksia laajentumistilanteissa VE1-VE2.

Taulukkoon 4.8 on merkitty kemikaalien käyttökohteet ja -määrät vuosittain.

Taulukko 4.8 Kouvolan biokaasulaitoksella käytettävät kemikaalit.

Kemikaali ja pitoisuus	Vaarallisuusluokitus	Käyttökohte	Varastointimäärä
Rikkihappo 10 %	Varoitus: H315, H319	Hajukaasujen käsittely	< 1 tn
Natriumhydroksidi	H314	Hajukaasun käsittely, prosessin pH:n säätöön	< 1 tn
Typpihappo	Vaara: H290, H314	Rejektiveden käsittely	< 1 tn
Etyleeniglykoli	H302	Varoventtiilien jäätymisen esto	< 0,2 tn
Otsoni	H270, H330, H315, H319, H335, H400	Hajukaasujen käsittely	Ei varastoida, tuotetaan tarpeen mukaan
Vaahdonestoaine	-	Prosessin vaahdonestoon	< 7 tn
Polymeeri	-	Veden erotus	< 2 tn
Kevyt polttoöljy	Vaara: H226, H304, H315, H332, H351, H373, H411	Pyöräkuormaaja	< 1,45 tn
Biokaasu (noin 65 % metaania, 35 % hiilidioksidia ja <0,1 % rikkivetyä)	H220 (metaani)	Syntyy prosessissa	VE0: Bruttotilavuus 1 000 m <sup>3</sup> VE1-VE2: Bruttotilavuus 1 820 m <sup>3</sup>

Kemikaali ja pitoisuus	Vaarallisuusluokitus	Käyttökohde	Varastointimäärä
Ammoniakkivesi (VE1-VE2)	Vaara: H314, H335	Syntyy rejektiveiden käsittelyssä	250 m <sup>3</sup> säiliö
Tetrahydrotiofeeni	Vaara: H225, H302, H12+H332, H315, H319, H412	Verkkoon syötettävän kaasun hajustaminen	50 l

### Häiriötilanne

Kemikaalit varastoidaan niin, että vuototilanteessa maastoon tai viemäriin ei päästöjä synny. Öljysäiliö on kaksoisvaipallinen säiliö, mikä suojaa maaperään kohdistuvia vuotoja onnettomuustilanteessa. Öljysäiliön lähetyville on varattu imeytysainetta.

## 4.4.13 Muodostuvat jätteet ja jätevedet

### 4.4.13.1 Jätteet

#### Vaihtoehdot VE0-VE2

Laitoksella syntyvät jätejakeet pyritään uudelleen käyttämään jätehierarkian mukaisesti ensisijaisesti joko sellaisenaan materiaalina tai energiana. Jätejakeet toimitetaan kaatopaikalle vain, jos mitään muuta käsittelymahdollisuutta ei ole. Laitoksella varastoidaan ainoastaan lyhytaikaisesti syntyviä jätejakeita niille varatuissa astioissa ja tiloissa. Laitoksen toiminnassa muodostuu erilaisia jätejakeita seuraavasti:

- Vastaanotettavien jätejakeiden sisältäessä hiekkaa, soraa tai muuta vastaavaa raskasta ainesta, mitä kerääntyy mm. säiliöiden pohjalle. Saostunut aines tyhjennetään tarvittaessa ja toimitetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan esim. polttoon energiaksi hyödynnettäväksi.
- Kiinteän jätteen ja biojätteen esikäsittelystä syntyy muovipitoista rejektiä arviolta 10 - 15 % vastaanotetusta jätemäärästä. Syntyvä esikäsittelyrejekti voidaan hyödyntää materiaalina esim. uusiomuovin raaka-aineena tai energiana.
- Laitoksen toimisto- ja sosiaalituloissa muodostuu sekalaista yhdyskuntajätettä, joka lajitellaan ja toimitetaan hyötykäyttöön joko materiaaliksi tai energiaksi hyödynnettäväksi.

- Käyttökelvottomat koneet, laitteet ym. toimitetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan joko uudelleen käytettäväksi tai materiaaliksi hyödynnettäväksi.
- Hajunkäsittelyssä oleva aktiivihiilimassa vaihdetaan tarvittaessa noin 1 - 2 vuoden välein ja toimitetaan luvan saaneeseen käsittelypaikkaan energiaksi hyödynnettäväksi.

Jätteiden lajittelussa, varastoinnissa ja edelleen toimittamisessa noudatetaan kunnan jätehuoltomääräyksiä sekä jätelainsäädännön vaatimuksia.

Taulukossa 4.9 on esitetty arvio toiminnassa syntyvistä jätteistä ja jätemääristä.

**Taulukko 4.9** Arvio laitoksen toiminnassa syntyvien jätteiden laadusta ja määrästä eri laajennusvaihtoehdoissa.

Jätelaji	Määrä tn/vuosi			Loppukäsittely	EWC-koodi
	VE0	VE1	VE2		
Säiliöiden puhdistuksessa syntyvä rejekti	20	50	120	Hyödyntäminen materiaalina tai energiana/loppusijoitus	19 06 99
Biojätteen esikäsittelyssä syntyvä rejekti	1 000-2 000	1 500-2 500	3 000-4 500	Hyödyntäminen materiaalina tai energiana	19 12 12
Sekalainen yhdyskuntajäte	0,2	0,3	0,5	Hyödyntäminen materiaalina tai energiana	20 03 01
Metalli	1	1	2	Hyödyntäminen materiaalina	20 01 40
Jäteöljy, mm. prosessilaitteiden voitelu- ja vaihteistoöljyt	1	1	2	Hyödyntäminen materiaalina tai energiana	16 01 07 16 01 18
Aktiivihiilimassa	8-13	10-15	20-30	Hyödyntäminen energiana	15 02 03

Lisäksi laitoksen laajentamisen ja saneerauksen yhteydessä syntyy kertaluonteisesti mm. metallijätettä, kuten esimerkiksi vanhoja prosessilaitteita. Kaikki rakentamisen yhteydessä syntyvät jättejakeet pyritään hyödyntämään ensisijaisesti sellaisenaan tai materiaalina.

Laitokselle laaditaan jätelain 120 §:n mukainen jätteen käsittelyn seurantasuunnitelma. Syntyvien jätteiden määrästä ja laadusta sekä toimituspaikoista pidetään kirjaa.

### **Häiriötilanne**

Syntyvien jätteiden vastaanoton häiriintyessä pyritään löytämään joku vastaava käsittely. Syntyvä jäte pyritään myös häiriötilanteessa aina ensisijaisesti hyödyntämään materiaalina.

Vastaanotettavan jätemateriaalin sisältäessä esim. raskasmetalleja, bakteereja tai muita haitta-aineita voivat ne kulkeutua prosessin läpi ja saastuttaa syntyneen lopputuotteen, jolloin lopputuotteesta muodostuu lannoitejakeen sijaan jätettä. Tällöin ensisijaisesti pyritään jae käsittelemään uudelleen. Toissijaisesti jae toimitetaan luvansaaneeseen käsittelylaitokseen hyödynnettäväksi joko materiaalina tai energiana.

#### **4.4.13.2 Jätevedet**

##### **VE0**

Laitoksella voi syntyä viemäroitäviä vesiä mädätysjäännöksen kuivauksessa. Mädätysjäännöksen kuivauksesta syntyvät vedet kierrätetään tällä hetkellä pääasiassa biokaasulaitoksen prosessivedeksi. Gasum Oy:llä on myös voimassa oleva teollisuusjätevesisopimus viereiselle Kouvolan Veden jätevedenpuhdistamolle, mikä mahdollistaa kuivauksessa syntyvien vesien viemäroinnin.

##### **VE1-VE2**

Laitoksella muodostuu viemäroitäviä jätevesiä rejektiveden käsittelyprosessissa. Tilanteessa, että kaikki syntynyt nestejake käsitellään, on viemäroitävien vesien määrä maksimissaan VE1: noin 60 000 m<sup>3</sup>/a ja VE2: noin 180 000 m<sup>3</sup>/a. Käsittelyprosessi on mahdollista toteuttaa myös vain osalla nestejakeesta, jolloin viemäroitävien vesien määrä on vähäisempi. Rejektiveden käsittelyprosessissa saadaan otettua talteen arvokkaita ravinteita, ja prosessi toimii siten myös jätevesien esikäsittelymenetelmänä ennen puhdistamolle toimittamista. Käsittelyprosessi on kuvattu kappaleessa 4.4.5 Syntyvät lopputuotteet.

### **Häiriötilanne**

Viemäroinnin estyessä jätevedenpuhdistamolle, voidaan syntyvä jätevesi ohjata takaisin prosessiin, kunnes viemärointi on jälleen mahdollista. Laitokselta voidaan toimittaa lopputuotetta asiakkaille myös lietemäisenä lannoitevalmisteena ilman vedenerotusta ja käsittelyä, kunnes vedenerotus ja viemärointi ovat jälleen mahdollisia.

#### 4.4.14 Haju

##### Vaihtoehdot VEO - VE2

Laitoksella syntyy haisevia yhdisteitä erityisesti orgaanisten yhdisteiden happokäymisen yhteydessä. Merkittävin hajukuorma syntyy raaka-aineiden vastaanotossa ja prosessoinnissa. Hajua voi syntyä myös raaka-aineiden kuljetuksissa, rejektiveden käsittelyssä, lopputuotteiden varastoinnissa ja biokaasun soihutuspoltossa.

Hajua ja hajuvaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.1.1.

#### 4.4.15 Haittaeläimet

##### Vaihtoehdot VEO - VE2

Käsiteltäessä orgaanisia jätejakeita voi toiminta houkuttaa laitoksen alueelle haittaeläimiä, kuten jätteitä syöviä rottia ja lintuja. Tyypillisesti tämä ei ole ollut ongelma, kun jätteen käsittely tapahtuu suljetussa ympäristössä, mihin jyrsijöillä ym. haittaeläimillä ei ole pääsyä. Mahdollisia haittaeläimiä torjutaan ulkopuolisen asian-tuntijan toimesta. Laitokselle on laadittu haittaeläinten torjuntaohjelma omavalvon-tasuunnitelman yhteydessä.

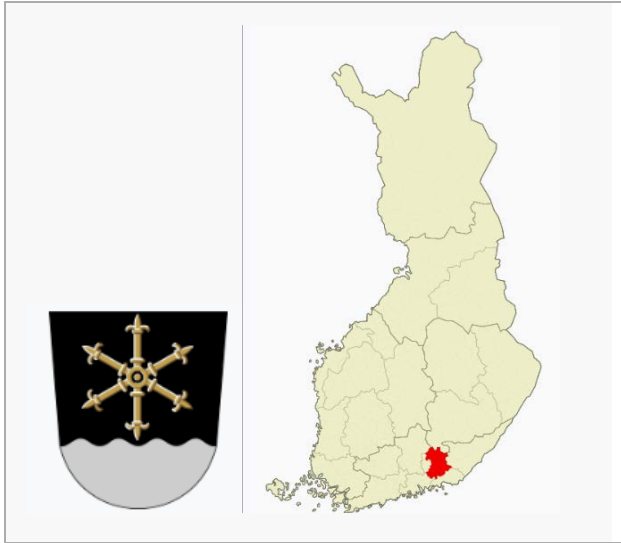
#### 4.5 Toiminnan lopettaminen

##### Vaihtoehdot VEO - VE2

Toiminnan loppuessa voidaan tilat osoittaa johonkin muuhun käyttöön tai purkaa ne. Laitoksen purkamisesta aiheutuu vastaavanlaisia hetkellisiä ympäristövaikutuksia kuin rakentamisestakin: melua, pölyä, liikennettä sekä rakennusjätettä. Purkamisesta aiheutuvia haittoja voidaan vähentää hyvällä työsuunnitelulla esim. purkamis-ajankohdan valinnalla ja järjestyksellä. Syntyvällä rakennusjätteellä on merkittävin yksittäinen vaikutus ympäristöön. Syntyvä purkujäte voidaan lajitella tehokkaasti niin, että kaikelle materiaalille voidaan osoittaa hyödyntämiskohde joko sellaisenaan tai jatkokäsiteltynä.

## 5. YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA SEN KEHITYS

### 5.1 Yhdyskuntarakenne



Kuva 5.1 Kouvolan sijainti (Kuva: Wikipedia)

Kouvola sijaitsee Kymenlaakson maakunnassa. Kaupungissa asuu vuoden 2020 tietojen mukaan 82 104 ihmistä ja sen pinta-ala on 2 883,29 km<sup>2</sup>, josta 325,62 km<sup>2</sup> on vesistöjä. Väestötiheys on 32,1 asukasta/km<sup>2</sup>.

Suurimpia työnantajia kunnassa Kouvolan kaupungin sekä sosiaali- ja terveystalouden kuntayhtymän, Kymsoten lisäksi ovat mm. Puolustusvoimat, UPM-Kymmene Oyj, Kymen Seudun Osuuskauppa ja Stora Enso Oyj.

Liikenteellisesti Kouvola sijaitsee Lahden, Porvoon, Kotkan, Lappeenrannan ja Mikkelin kaupunkien muodostaman viisikulmion keskellä. Kouvolan kautta kulkevat myös valtatiet 6 (Koskenkylä-Kouvola-Lappeenranta-Joensuu-Kajaani) ja 15 (Kotka-Kouvola-Mikkeli). Lisäksi sinne päättyy valtatie 12 (Rauma-Tampere-Lahti-Kouvola).

Ensimmäinen Salpausselkä jakaa alueen runsasjärvisen ja metsäiseen pohjoisosaan ja vähäjärvisen, tasaisempaan ja enemmän viljelyksiä käsittävään eteläosaan. Suomen maisemamaakuntajaossa kaupungin pohjoisosat kuuluvat itäisen Järvi-Suomen Lounais-Savon järvisuuteen ja eteläosat eteläisen rantamaan eteläiseen ja kaakkoiseen viljelysuuteen. Suurin osa kaupungin alueesta kuuluu Kymijoen vesistöön. Kymijoki virtaa kaupungin alueella Pyhäjärvestä alajuoksulle läntisen laskuhaaran eli Hirvikoskenhaaran alkuosaan saakka. Kaupungin kaakkoisosat kuuluvat Summanjoen vesistöön. Lisäksi pieniä alueita kaakossa kuuluu Vehkajoen ja Virojoen vesistöihin ja lännessä Taasianjoen vesistöön. Suurin järvi on pohjoisiosassa sijaitseva Vuohijärvi, jonka kautta Mäntyharjun reitin vedet virtaavat Kymijokeen. Ensimmäisen ja toisen Salpausselän välissä virtaa Valkealan reitti länsiosiltaan kaupungin alueella.

Osa-alueiden ja kaupunginosien lisäksi Kouvola on vuodesta 2018 lähtien jakautunut myös viiteen aluetoimikuntaan. Niiden tarkoituksena on turvata hyvät ja toimivat kunnallispalvelut nykyisen Kouvolan entisten kuntien alueilla. Aluetoimikuntien toiminta-alueet ovat Anjalankoski, Valkeala, Elimäki (ml. Korja), Kouvolan keskusta-alue ja Kuusankoski (ml. Jaala).

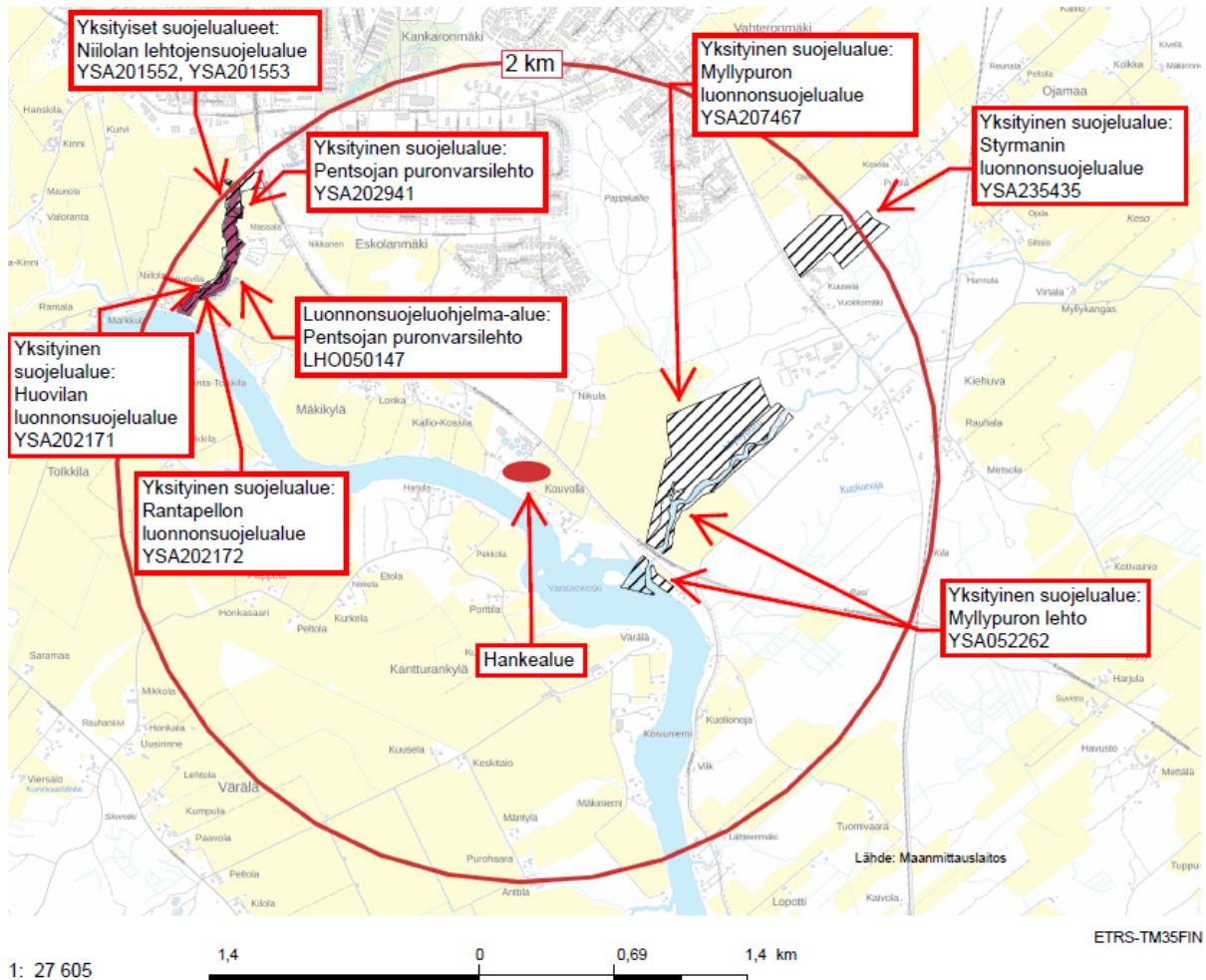
Kouvolan naapurikunnat ovat Hamina, Heinola, Iitti, Kotka, Lapinjärvi, Loviisa, Luumäki, Miehikkälä, Mäntyharju, Pyhtää ja Savitaipale.

## 5.2 Luonnonsuojelualueet ja Natura-kohteet

Hankealue ei sijaitse luonnonsuojelualueella eikä Natura-alueella. Lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet, Myllypuron lehto sekä Myllypuron luonnonsuojelualue, sijaitsevat noin 0,7 km päässä hankealueesta. Pentsojan puronvarsilehdon luonnonsuojeluohjelma-alue sijaitsee noin 2 km päässä hankealueesta. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita alle 2 km etäisyydellä. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat yli 5 km etäisyydellä; Savonsuon tervalepikot, Keltin ja Ahkoja rantalehdot sekä Alajalansuo-Hangassuo-Haukkasuo-Piikkakorvenmäki.

Kuvassa 5.2 on esitetty 2 km säteellä hankealueesta sijaitsevat suojelu- ja Natura-alueet.

Tarkempi kuvaus hankealueen lähistöllä sijaitsevasta luonnonsuojeluohjelma-alueesta on esitetty kuvan alla. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat pienet yksityiset suojelualueet on esitetty ainoastaan karttakuvana.



Kuva 5.2 Lähimmät suojelu- ja Natura-alueet 2 km säteellä.

### Pentsojan puronvarsilehdon luonnonsuojeluohjelma-alue:

Pentsojan puronvarsilehto kuuluu lehtojen suojeluohjelmaan. Lehdot ovat rehevimpää ja runsaslajisimpia metsätyppejä. Lehtojen suojelun tavoitteena on säilyttää edustavat näytteet lehtokasvillisuusvyöhykkeille ominaisista lehdoista ja suojella ja hoitaa alueita siten, että niiden biologisesti arvokkaimmat piirteet säilyvät.

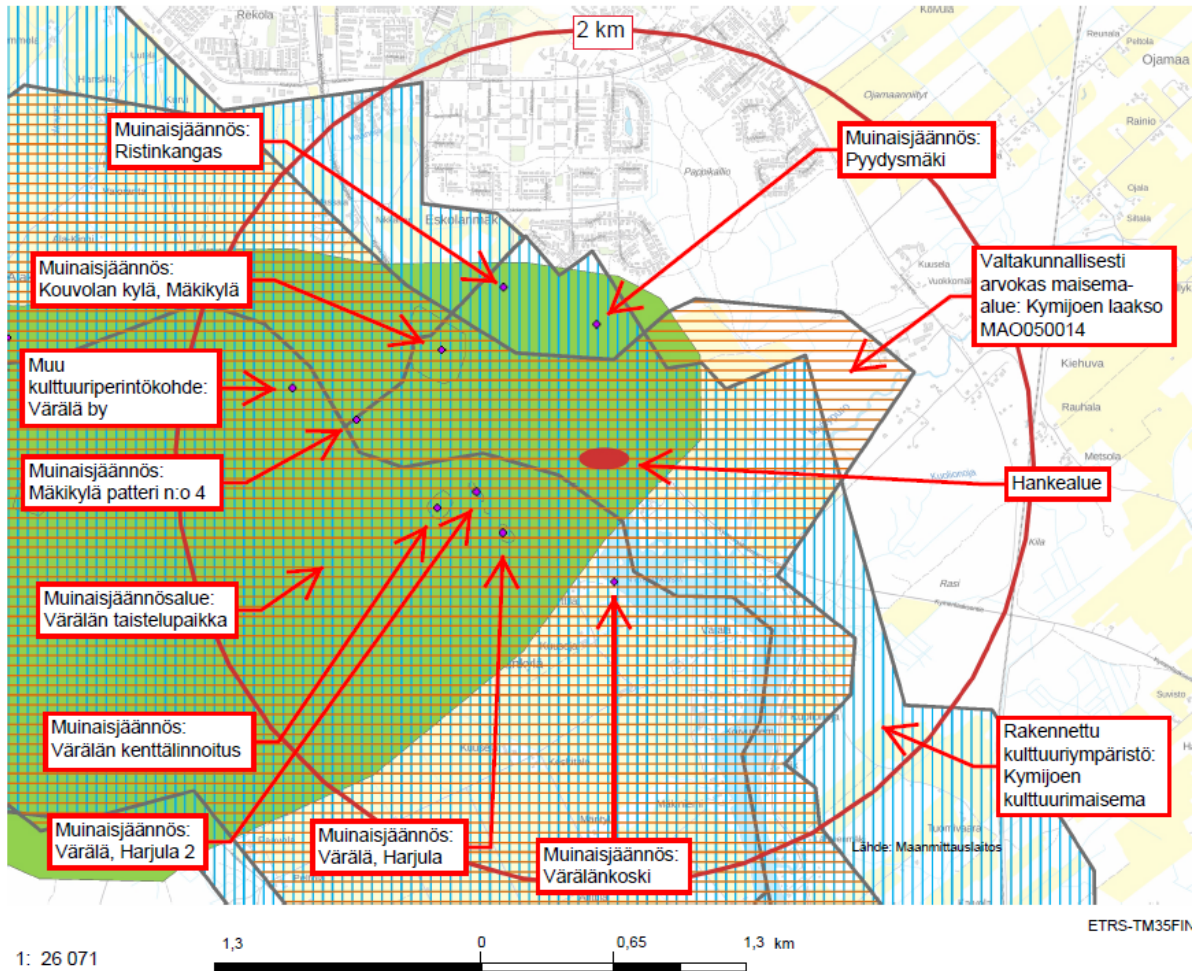
### 5.3 Muinaisjäännökset, kulttuurihistorialliset kohteet ja maisema-alueet sekä perinnebiotoopit

Hankealue sijaitsee rakennetun kulttuuriympäristön Kymijoen kulttuurimaisema-alueella. Lisäksi alue sijoittuu laajemman aluemaisen muinaisjäännöksen Värälän taistelupaikan alueelle, mutta itse hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai muita (arkeologisia) kulttuuriperintökohteita. Lähimmät yksittäiset muinaisjäännökset sijaitsevat noin 0,5 km päässä hankealueesta. ELY-keskuksen tiedonannon mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse perinnebiotooppeja. Kuvassa 5.3 on esitetty lähimmät kulttuurihistorialliset kohteet,



muut kulttuuriperintökohteet, maisema-alueet sekä muinaisjäännökset noin 2 km säteellä hankealueesta.

Tarkemmat kuvaukset hankealueella sijaitsevista kohteista on esitetty kuvan alla. Hankealueen ulkopuolella olevat yksittäiset muinaisjäännöskohteet on esitetty ainoastaan karttakuvana.



Kuva 5.3 Lähimmät kulttuurihistorialliset kohteet sekä muut kulttuuriperintökohteet, maisema-alueet ja muinaisjäännökset.

### Kymijoen laakso:

Kymijoen laakso kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Jokivarteen liittyy myös paikoin merkittäviä kulttuurihistoriallisia kohteita. Maisema edustaa Eteläisen viljelysseudun ja Kaakkoisen viljelyseudun vaihtumisvyöhykkeen poikkeuksellisen laajapiirteistä ja samalla vaihtelevaa viljelysmaisemaa.

### **Kymijoen kulttuurimaisema-alue:**

Kymijoen laaja kulttuurimaisema ulottuu Valkealan Alakylästä Anjalankosken Muhjärvelle. Kymijoen koskien varrelle syntynyt teollisuus on antanut voimakkaan panoksen alueen maisemakuvaan. Kartanokulttuuria alueella edustavat mm. Anjalan, Wredebyn, Rauhamaan ja Rabbelugnin kartanot. Jokirantaa pitkin kulkee 1700-luvun lopulla perustettu Vanha Rantatie.

### **Värälän taistelupaikka:**

Valkealan Mäkikylän alueella käytiin useita taisteluita Kustaan sodan (1788 - 1790) aikana. Taistelupaikan kohdalla on nykyään runsaasti peltoja, useita maatiloja sekä maanteitä. Peltojen alueelta saattaa löytyä esineistöä, vaikka kulttuurikerrokset ovat kyntöjen myötä sekoittuneet. Rakennetuilla alueilla taistelusta ei todennäköisesti ole säästynyt jälkiä. Alueella on useita sekä ruotsalaisten että venäläisten rakentamia tykkipattereita ja sotilasleirialueiden jäännöksiä. Ne on merkitty muinaisjäännösrekisteriin kukin omana kohteena. Taistelutantereen alueelta on löytynyt runsaasti tykinkuulia ja muuta sodankäyntiin liittyviä tarvikkeita. Alueen asukkaiden keskuudessa on edelleen jäljellä suullista kertomusperinnettä taisteluista.

## **5.4 Maaperä ja vesistöt**

### **5.4.1 Maaperä**

Hankealueen maaperän päämaalaji on maaperän yleiskartoituksen mukaan savi-  
maata.

### **5.4.2 Pohja- ja pintavedet**

#### **Pohjavedet**

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Hankealueen lähin 1 luokan pohjavesialue Värälä (0504408 A) sijaitsee 2,4 km päässä hankealueesta. Värälän kokonaispinta-ala on 0,81 km<sup>2</sup> sekä muodostumisalueen pinta-ala 0,3 km<sup>2</sup>. Arvio muodostuvasta pohjaveden määrästä vuorokaudessa on 140 m<sup>3</sup>.

Kymenlaakson merkittävimmät pohjavesivarat keskittyvät ensimmäiseen ja toiseen Salpausselkään, lisäksi alueella on useita vedenhankinnalle tärkeitä pitkittäisharjuja. Väestömäärään nähden alueen pohjavesivarat ovat riittävät, mutta ne ovat usein pienehköissä muodostumissa ja asutukseen nähden epätasaisesti sijoittuneet: vesivarat painottuvat Kouvolan tasalle ja Kouvolaan pohjoiseen, asutus sijoittuu Kouvo-

laan ja Kouvolan eteläpuolelle rannikolle. Kouvolan alueella sijaitsee osittain tai kokonaan yhteensä 19 kappaletta luokan 1 tai 1E pohjavesialuetta, jotka on luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeäksi alueeksi.

### Pintavedet

Hankealue sijoittuu Kymijoen läheisyyteen. Kymijoki sijaitsee noin 100 m päässä hankealueesta. Muut hankealuetta lähimpänä sijaitsevat pintavedet ovat Myllypuro 700 m päässä sekä Kuolionoja 1,3 km päässä hankealueesta.

Kymijoki on Kymijoen vesistön laskujoki. Se sijaitsee Päijät-Hämeen, Kymenlaakson ja Uudenmaan maakuntien alueella. Joki alkaa Kymijoen vesistön pääjärvestä Päijänteestä ja laskee Suomenlahteen viitenä suuhaarana. Sen varrella sijaitsevia kaupunkeja ovat Heinola, Kouvola ja joen suistoalueella sijaitseva Kotka. Kymijoen pääuoman ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi vesistöksi.

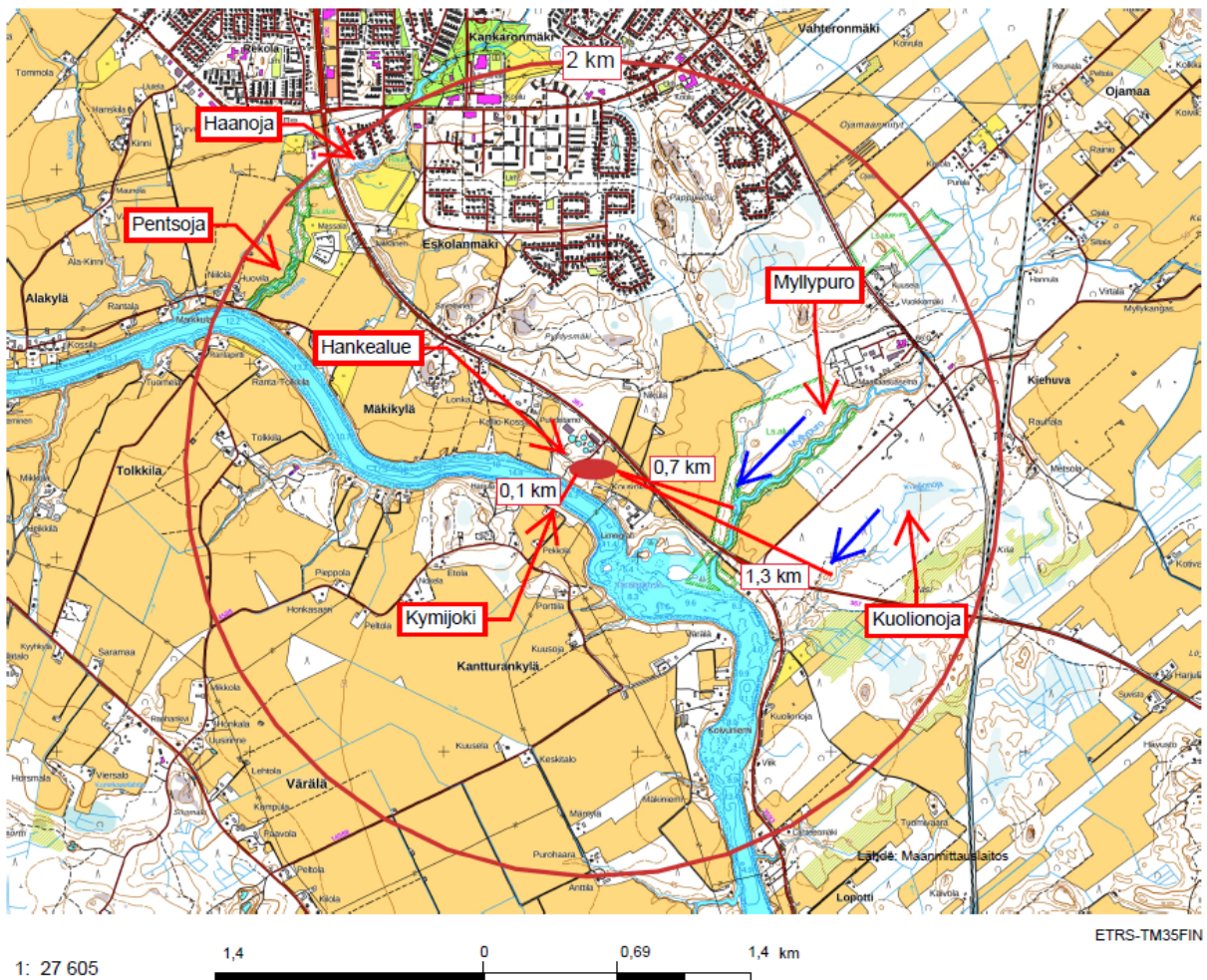
Kymijoen vesistön valuma- eli sadealue on 37 107 neliökilometriä eli noin 11 prosenttia koko Suomen pinta-alasta ja sen järvisyysprosentti on 19,7 prosenttia. Valuma-alueen pohjoisimmat osat ovat Keski-Suomessa Kinnulan ja Pihtiputaan kunnat ja Pohjois-Savossa Keiteleen ja Pielaveden kunnat.

Varsinainen Kymijoki alkaa Päijänteen kaakkoisosasta, Asikkalan kunnassa sijaitsevasta Kalkkisesta, josta matkaa merelle Ahvenkosken lahteen kertyy noin 203 kilometriä ja putouskorkeutta noin 78,5 metriä. Kalkkisiin asti on Kymijoelle kertynyt valuma-alueita 26 480 neliökilometriä. Kalkkisista Kymijoki virtaa monihaaraisena Iitin Pyhäjärveen. Mäntyharjun reitin vedet laskevat Pyhäjärven koillisosaan. Reitin valuma-alue on 5 470 neliökilometriä ja järvisyysprosentti 22,4. Noin viisi kilometriä Voikkaan alapuolella laskevat Kymijokeen valuma-alueeltaan 1 250 neliökilometrin suuruisen ja 15,1 prosentin järvisyvyyden omaavan Kivijärven eli Valkealan reitin vedet. Sieltä Kymijoki virtaa mereen lähes järvettömänä eikä siihen liity myöskään merkittäviä sivuhaaroja. Ennen mereen saapumistaan, Pernoon yläpuolella, joki haarautuu kahteen päähaaraan, joista itäinen eli Pernoon haara laskee mereen Kotkan kaupungin kohdalla ja läntinen Hirvikosken haara Pyhtään ja Ruotsinpyhtään rajalla, Ahvenkosken lahteen.

Itäinen päähaara jakautuu vielä Parikan kohdalla kahteen osaan, Korkeakosken ja Langinkosken haaroihin, joista Langinkosken haarasta eroaa vielä Kokon- eli Ränninkoskessa pienehkö Hovinjoki eli Huumanhaara. Läntiseen päähaaraan laskee Tammijärven kohdalla Tallusjoki, ja päähaarasta eroaa Klåsarön alapuolella pienehkö Pyhtään eli Stockforsin haara, joka laskee mereen Munapirtin kohdalla. Vedenjako päähaarojen välillä hoidetaan Hirvivuolteen automaattisella säännöstelypadolla.

Vesistön eri käyttömuodoista voidaan ensimmäisenä ja tärkeimpänä mainita vesivoiman käyttö. Kymijoen varrella on yhteensä 13 vesivoimalaitosta, joista ensimmäiset rakennettiin jo 1800-luvun lopulla. Huomattavimmat vapaana virtaavat kosket ovat Ahvionkosket. Päijänteen sekä varsinaisen Kymijoen rannoille Kuusankoskelta Kotkaan on aikojen myötä sijoittunut merkittävästi puunjalostusteollisuutta, jonka prosessivesilähteenä vesistö toimii. Päijänne, josta Kymijoki saa alkunsa, on lisäksi merkittävä raakavesilähde pääkaupunkiseudulle. Myös Kouvolan Kuusankoski käyttää Kymijoen vettä talousvetenään.

Kuvassa 5.4 on esitetty hankealueen lähimmät pohja- ja pintavesialueet 2 km säteellä. Alueen ojien virtaussuunta on kohti Kymijokea.

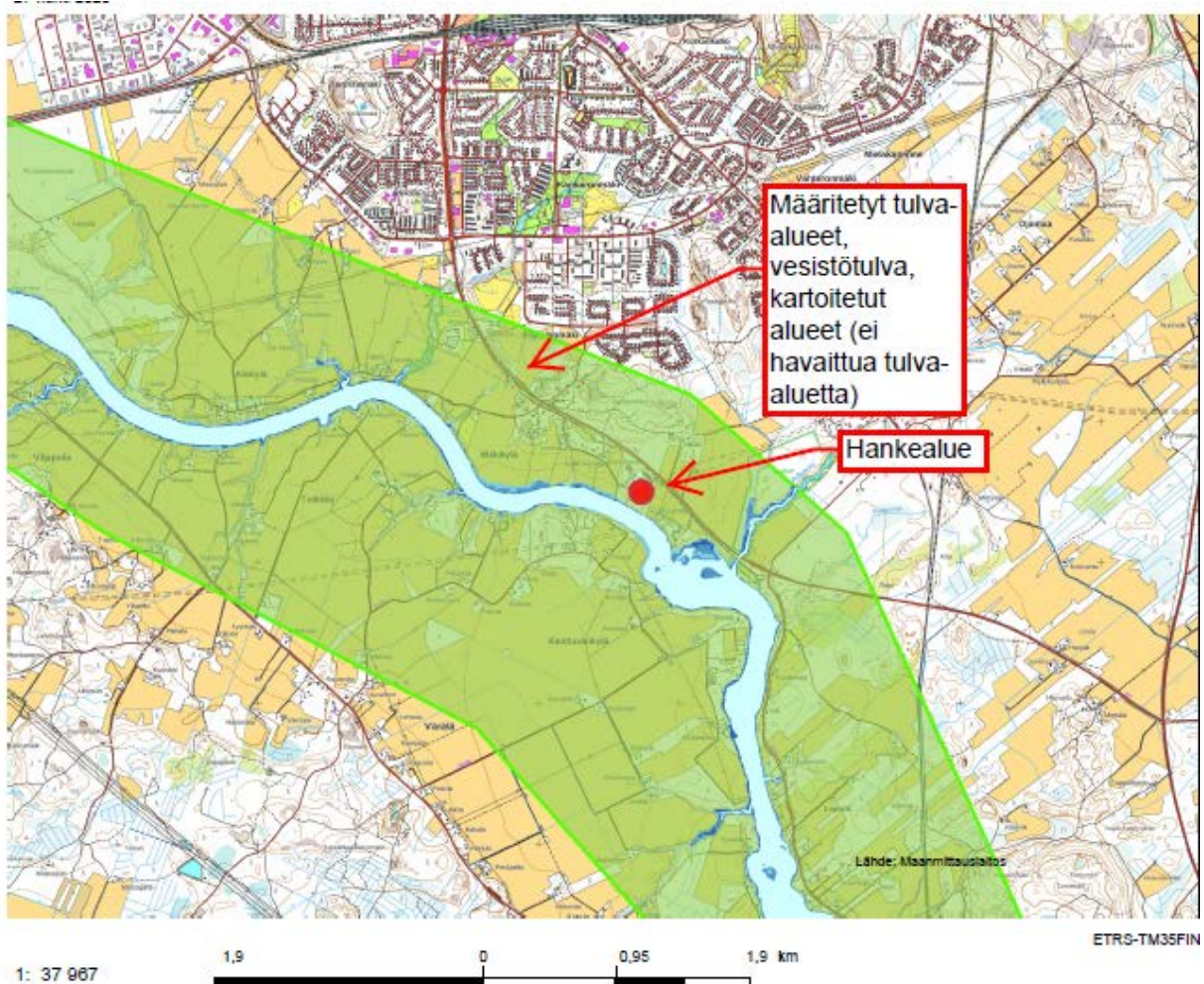


Kuva 5.4 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohja- ja pintavedet.

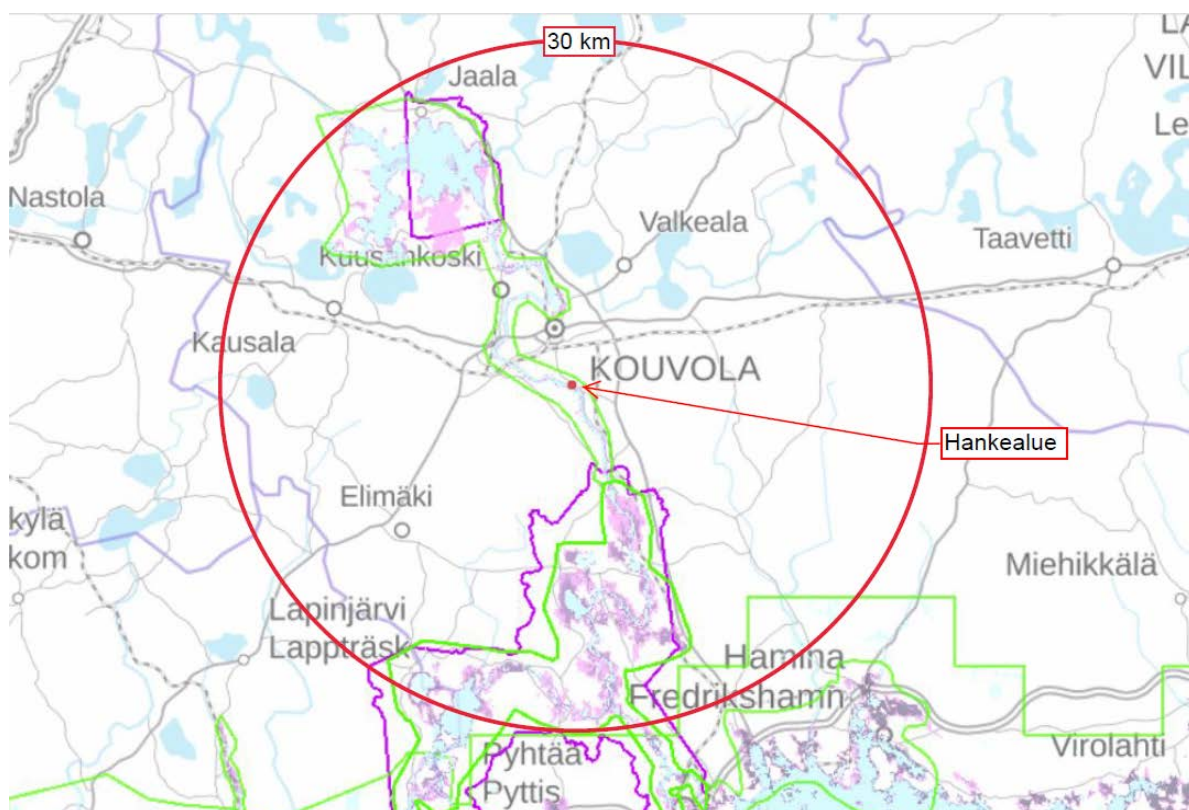
### 5.4.3 Tulva-alueet

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) julkaisemassa Tulvakarttapalvelussa ovat esillä ELY-keskusten laatimat tulvavaara- ja tulvariskikartat merkittäviltä tulvariskialueilta. Tulvariskikartoilla esitetään tulvan peittävyden ja syvyyden lisäksi mm. tulvavaara-alueen asukkaiden määrä, tulvan alle jäävä tiestö sekä erilaiset tulvasta mahdollisesti kärsivät erityiskohteet, kuten vaikeasti evakuoitavat rakennukset, infrastruktuuri, ympäristöä pilaavat toiminnot, suojelualueet ja kulttuuriperintö.

Karpalo karttapalvelun mukaan hankealueelta on laadittu yleispiirteinen tulvakartointus, jonka mukaan hankealue ei sijaitse tulva-alueella. Kuvassa 5.5. on esitetty lähikuva hankealueen läheisyydessä sijaitsevista tulva-alueista ja kuvassa 5.6. on esitetty laajempi tulva-aluekartta 30 km etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 5.5 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat kartoitetut tulva-alueet.



Kuva 5.6 Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulva-alueet 30 kilometrin säteellä. Vihreä (vaalea) rajausta kuvaa tulvakartoitettuja alueita ja violetti (tumma) rajausta kuvaa havaittuja tulva-alueita.

## 5.5 Ilma ja ilmasto

Suomenlahden läheisyys tuo merellisiä piirteitä Kymenlaakson ilmastoon, mutta maaston kohotessa Salpausselälle ilmasto muuttuu selvästi mantereisempaan suuntaan. Kymenlaakso rajoittuu etelässä Suomenlahteen, pohjoisessa Etelä-Savon ja Päijät-Hämeen maakuntiin sekä lännessä Uuteenmaahan. Maakunta kuuluu ilmastollisesti lähes kokonaan eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen. Kapea rannikkovyöhyke voidaan kuitenkin erottaa hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen kuuluvaksi.

Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti Kymenlaakson pohjoisosassa +4 asteen tienoilla ja kohoaa rannikolle siirryttäessä noin +5 asteeseen. Kylmin kuukausi, varsinkin rannikolla ja saaristossa, on tyypillisesti helmikuu, jolloin kuukauden keskilämpötila vaihtelee saariston noin -6 asteesta Salpausselän pohjoispuolen noin -8 asteeseen. Lämpimimmän kuukauden eli heinäkuun keskilämpötila on tyypillisesti sisämaassa +17,5 astetta. Saaristossa heinä- ja elokuu ovat usein lähes yhtä lämpimiä ja keskilämpötila on tavanomaisesti +17 asteen tuntumassa. Hellepäiviä esiintyy Salpausse-

lällä keskimäärin jopa 18 kesässä, kun taas saaristossa Kotkan Rankissa jäädyään keskimäärin neljään hellepäivään. Hellettä mitataan Salpausselän eteläpuolella joskus vielä syyskuussakin.

Vuotuinen sademäärä jää rannikolla ja saaristossa tyyppillisesti vajaaseen 600 millimetriin, mutta kohoaa muualla 600 ja 700 millimetrin välille. Sateisinta on Salpausselän etelälaidalla. Kuivimpina vuosina Kymenlaaksossa sademäärä on jäänyt alle 400 millimetriin, mutta enimmillään vettä on tullut metrin verran. Vuoden kuivin kuukausi on yleensä joko helmi- tai huhtikuu ja varsinkin rannikon tuntumassa silloin tällöin toukokuu. Elokuussa kertyvät yleisesti suurimmat sademäärät, noin 80 millimetriä kuukauden aikana, mutta myös syksyisin rannikon ja saariston sadesummat yltävät lähelle vastaavia lukemia.

Lumiolosuhteet vaihtelevat suuresti rannikon ja sisämaan välillä. Ensilumi saadaan Salpausselällä keskimäärin loka-marraskuun vaihteessa, mutta Suomenlahden saaristossa vasta marraskuun puolivälin jälkeen. Tavanomaisesti pysyvä lumi saadaan sisämaassa marraskuun lopulla ja rannikolla sekä saaristossa vasta joulun jälkeen, eli eroa syntyy lähes kuukausi noin 60 kilometrin matkalla siirryttäessä Salpausselältä saaristoon. Erot rannikon ja sisämaan välillä näkyvät etenkin talven tulossa. Terminen syksy saapuu maakunnan pohjoisimpaan osaan keskimäärin syyskuun puolivälin vaiheilla, rannikolle ja saaristoon kuukauden loppuun mennessä.

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportin (2019) mukaan vuonna 2019 Kouvolassa tehtiin ilmanlaadun mittauksia kolmella mittausasemalla. Typen oksidien päästöt Kouvolassa olivat vuonna 2019 noin 3 300 tonnia, hiukkaspäästöt noin 900 tonnia ja rikkidioksidipäästöt noin 260 tonnia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt teollisuudesta olivat 12 tonnia. Typen oksidien pienivät noin 4 %, hiukkaspäästöt noin 14 % ja rikkidioksidipäästöt noin 23 % edellisestä vuodesta. Päästöt pienivät sekä teollisuudessa että tieliikenteessä. Typpidioksidin pitoisuudet Kouvolan keskustassa vuonna 2019 olivat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan huhtikuussa ja tammikuussa.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet alittivat ohje- ja raja-arvot. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan katupölyjakson aikaan maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Kouvolan keskustassa oli vuonna 2019 hieman alhaisempi kuin vuonna 2018. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot ylittivät vuonna 2019 raja-arvotason 50 µg/m<sup>3</sup> viisi kertaa Kouvolan keskustassa katupölykaudella keväällä.

Pienhiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa olivat vuonna 2019 hieman alhaisempia kuin vuonna 2018. Pienhiukkasten pitoisuudet alittivat selvästi raja-arvon ja myös Maailman terveysjärjestön ohje-arvot.

Hajua aiheuttavien pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet olivat mittauspisteessä pääosin alhaisia. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo oli vuonna 2019 hieman korkeampi kuin muutamana edellisenä vuonna. Ns. hajutunteja, jolloin TRS-pitoisuus tuntikeskiarvona ylittää  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  oli vuonna 2019 18 kpl.

Valtaosin Kouvolan ilmanlaatu luokituttiin hyväksi vuonna 2019. Huonoimmillaan ilmanlaatu oli maaliskuussa katupölyjakson aikaan.

## 5.6 Kasvillisuus ja eläimistö

Kouvola kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Kaupungin pohjoisosissa on jylhää kallioista seutua erämaajärvineen ja lampineen. Jyrkänteiden alle on muodostunut edustavia lehtoja. Kouvolaan tyypillisiä ovat maailmanlaajuisesti harvinaiset ja vain pienellä alueella esiintyvät rapakivikalliot, jotka ovat kasvillisuudeltaan hyvin karuja. Kouvolaan läpi kulkevat, jopa ilmastoon vaikuttavat, Salpausselät hallitsevat suurta osaa Kouvolaan. Niihin liittyy useita erityisen merkittäviä luontoarvoja, kuten lähteet ja lähteiköt, harjukasvit ja niihin sidonnainen hyönteislajisto sekä niin sanotut korvaavat paahdeympäristöt, joita ovat esim. lentokentät ja ratapihat. Jaalan harjuilla on useita erittäin kirkasvetisiä järviä ja niiden välillä virtaavia puroja, jotka tarjoavat elinympäristöjä vaativille ja harvinaisille hyönteislajeille.

Kouvolaan läpi virtaava Kymijoki leimaa Kouvolaan keskiosia. Kaupungin pohjoisosassa joenrannat ovat hyvin jyrkkiä ja niillä esiintyy valtakunnallisesti arvokkaita törmälehtoja, joiden saveen vesi on uurtanut syviä raviineja. Puhdistuneella Kymijoen elää nykyisin elinvoimainen saukkokanta ja lisäksi erittäin monipuolinen vesihyönteislajisto.

Elimäen ja Alakylän kohdalla Kymijoen rannat madaltuvat ja niitä ympäröivät laajat peltoaukeat. Niille kokoontuu muuttoaikoina huomattavan paljon lintuja ja erityisesti hanhet suosivat Värälän ja Tolkkilan peltoja, jotka on nimetty maakunnallisesti arvokkaaksi lintualueeksi (MAALI). Myös etenkin keväisin tulviva laaja Elimäenjärvi on maakunnallisesti arvokas lintualue. Savimaiden läpi virtaavat purot ja pikkujoet, joita Kouvolaan esiintyy varsin paljon, ovat erittäin uhanalaisiksi arvioituja luontotyyppinä.

Kouvolaan on hyvin intensiivisestä metsänkäytöstä huolimatta Kymenlaakson vahvin liito-oravakanta, sillä laji on rannikolla selvästi harvinaisempi. Laji elää myös taajamissa ja havaintoja on tehty aivan keskustojen tuntumassa. Taajamien ulkopuolella tehdyt laajat avohakkuut ovat tehneet taajamametsistä liito-oravan merkittävimpiä esiintymisalueita, ja lajin säilyminen riippuu yhä enemmän sen kulkuyhteyksien huomioimisesta kaavoituksessa ja tiehankkeissa.



Kouvolan laajemmat suoalueet sijaitsevat valtatie 15 itäpuolella, mutta hyvin harvinaiset ravinteiset suot löytyvät Jaalasta. Pääosin suot ovat karuja keidasrämeyksiä, joiden luonnonsuojelullinen arvo on ymmärretty vasta äskettäin. Kouvolan soilla elää edelleen hyvin harvinaisiksi käyneitä ja uhanalaisia hyönteislajeja.

Kouvolan luonto on muotoutunut rikkaaksi mm. monimuotisten maasto-ominaisuuksien ja vesistöjen vaikutuksesta. Jyrkät kalliot, niukkaravinteiset sora-alueet ja alavat savimaat tarjoavat erilaiset olosuhteet, joten kasvillisuus mikroilmastoineen muodostuu omaleimaiseksi kullekin alueelle. Kouvolassa on inventoitu harvinaisia luontotyyppisiä ja osa niistä on suojeltu luonnonsuojelulain mukaisina luontotyyppinä. Kouvolasta on löytynyt useita harvinaisia lajeja, lähinnä kasvien ja hyönteisten osalta.

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelulain mukaisia luontotyyppisiä tai harvinaisia kasvi- tai hyönteislajeja.

## 6. ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ ONNETTOMUUKSIEN JA POIKKEUSTILANTEIDEN MAHDOLLISUUKSISTA JA NIIHIN VARAUTUMISESTA

Toiminnasta aiheutuvat ympäristöön kohdistuvat, merkittävimmät riskit ja niiden vaikutukset on tunnistettu Gasum Oy:n toiminnassa olevien laitosten riskinarvioinneista. Riskinarvioinnissa on huomioitu myös kuljetuksien aiheuttamat riskit. Häiriötilanteista aiheutuvia poikkeustilanteita ja ehkäisyä on käsitelty lisäksi kunkin vaikutusarvioinnin kohdalla erikseen.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 15§:n mukaan toiminnanharjoittajan on laadittava riskinarviointiin perustuva varautumissuunnitelma, varattava tarpeelliset laitteet ja muut varusteet, laadittava toimintaohje, testattava laitteet ja varusteet sekä harjoiteltava toimia onnettomuuksia ja muita poikkeuksellisia tilanteita varten (*ennaltavarautumisvelvollisuus*). Tällainen suunnitelma on laadittu nykyiselle toiminnalle ja päivitetään vastaamaan laajennustilannetta. Suunnitelmassa on mukana myös toimintaohje poikkeuksellisen tapahtuman ilmoitusmenettelystä. Kaikista poikkeustilanteista informoidaan välittömästi Kaakkois-Suomen ELY-keskusta sekä Kouvolan kaupungin ympäristötointa. Poikkeamista laaditaan poikkeamisraportti.

Laitokselle on myös laadittu Palo- ja pelastussuunnitelma sekä Räjähdyssuojausasiakirjat, jotka tullaan päivittämään vastaamaan laajennustilannetta.

Laitoksen merkittävimmät ympäristöön kohdistuvat riskit liittyvät:

- ympäristölle haitallisten jätteiden ja terveydelle haitallisten kaasuyhdisteiden käsittelyyn ja varastointiin
- raaka-aineesta ja lopputuotteesta johtuvat riskit
- poikkeustilanteista mahdollisesti johtuvaan hajuhaittaan

### 6.1 Kaasun aiheuttamat riskit

Onnettomuustilanteissa on mahdollista, että kaasumaisia yhdisteitä vapautuu prosessitiloihin haitallisina pitoisuuksina, mikä voi aiheuttaa terveyshaittaa laitoksen käyttöhenkilökunnalle. Kaasujen aiheuttamat riskit terveydelle sekä mahdollinen tulipalo- ja räjähdysvaara rajoittuvat kaasugarastoihin sekä kaasupumppaamoon, niiden välittömään läheisyyteen sekä kaasun siirtoon ja hyödyntämiseen käytettäviin laitteistoihin. Varsinainen kaasuräjähdyksen riski on kuitenkin hyvin pieni, koska kaasu pääsee purkautumaan reaktoreiden katolta ylipaineventtiilien kautta ulos, missä se ilmaa kevyempänä kaasuna laimenee nopeasti. Lisäksi metaanin syttymisrajat ilman kanssa seoksena ovat 5-15 %, joten kapean syttymisalueen vuoksi kaasun

syttyminen onnettomuustilanteessa on hyvin epätodennäköistä. Kaikki biokaasua sisältävät putkistot ja laitteet rakennetaan ulkotiloihin, poikkeuksena biokaasun paineenkorotuslaitteisto, mikä sijaitsee avonaisessa konttirakenteessa.

Vuototilanne biokaasulaitoksella ei aiheuta vaaraa lähistön asukkaille pitkähkön etäisyyden takia. Räjähdyksivaarallinen alue mahdollisen vuotokohdan läheisyydessä on enintään 0,5 - 1,0 m etäisyydellä vuotokohdasta. Tulipalo tai räjähdys voi keskeyttää laitoksen toiminnan ja aiheuttaa päästöjä ilmaan sekä vesiin. Myös henkilövahingot ovat mahdollisia. Aineelliset vahingot aiheuttavat taloudellisia rasituksia toiminnan jatkolle.

#### Varautuminen kaasun aiheuttamiin riskeihin

- Kaikessa rakentamisessa ja toiminnassa noudatetaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ohjeita ja määräyksiä. Laitoksen suunnittelussa ja rakentamisessa on huomioitu myös mm. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista (938/1999). Toimintaa valvoo palo- ja pelastusviranomaiset sekä Tukes.
- Räjähdyksivaarallisiksi luokitelluissa (ATEX) tiloissa käytetään ao. tiloihin soveltuvia laitteita ja suojaimeja. Työskentelytilat varustetaan riittävällä ilmanvaihdolla ja sieltä mitataan metaanin ja muiden terveydelle vaarallisten kaasujen pitoisuuksia.
- Kaasujärjestelmän rakenteita ei asenneta tarpeettomasti sisätiloihin, jolloin mahdolliset vuodot ja purkaukset johtuvat aina ulkotiloihin, missä tuulen virtaus laimentaa tehokkaasti päästön, eikä siten vuoto-tilanteessa aiheuta vaaraa laitosalueen ulkopuolelle. Prosessin alaspäin muodostuva kaasu saadaan nopeasti tyrehtymään, jolloin vaikutukset ilmastoon jäävät kertaluontoiseksi päästökseksi.
- Räjähdyks- ja tulipalon syttymisriskiä voidaan minimoida lisäksi useilla ennalta ehkäisevillä toimenpiteillä, joita ovat mm. oikeat rakennusmateriaali-, prosessi-, laite- ja sähkölaitevalinnat, toimivat mittaus-, valvonta- ja hälytysjärjestelmät sekä suojaus- ja varojärjestelmät. Käyttöhenkilöstön hyvä perehdytys kaasujen ominaisuuksiin ja turvallisiin työskentelytapoihin vähentää kaasun aiheuttamia riskejä.
- Liikennöinnin ohjaamisella laitosalueella merkityille väylille sekä muilla liikennejärjestelyillä, kuten hyvällä valaistuksella ja puhtaalla ilmassa minimoidaan liikenneonnettomuuksista aiheutuvat riskit. Laitosalueella liikkuminen rajoitetaan niin, että ulkopuolisia henkilöitä ei päästetä laitosalueelle tarpeettomasti.

- Alueella tehtävät tulityöt tulee tehdä tulityösuunnitelman mukaisesti. Tulitöiden tekeminen edellyttää aina tulityölupaa. Ennen tulitöiden aloittamista on syytä tutustua työkohteeseen ja sen edellyttämiin mahdollisiin lisäturvallisuusjärjestelyihin, kuten kohteiden erityissuojaukseen yms. Avotulen käsittely alueella on kiellettävä. Tupakointi on sallittu vain sille osoitetulla alueella.
- Laitokselle hankitaan tarpeellinen määrä kohteeseen soveltuvaa ensisammutuskalustoa. Käyttöhenkilökuntaa opastetaan miten toimia vaaratilanteiden sattuessa. Ympäristövahinkojen torjuntaan varaudutaan riittävällä torjuntakalustolla: pyörökuormaaja, pesuri ja kalkki. Saatavilla on myös imeytysmateriaalia. Päivitetävässä palo- ja pelastussuunnitelmassa esitetään myös suunnitelma sammutusvesienhallinnasta.

## 6.2 Raaka-aineesta ja lopputuotteesta johtuvat riskit

Hygieniariski liittyy lähinnä käsittelemättömiin raaka-aineisiin ja saastuneeseen lopputuotteeseen, sekä lietteen mahdolliseen vuotoon laitosalueella tai kuljetuksen yhteydessä.

Raaka-aineisiin ja saastuneeseen lopputuotteeseen liittyvät hygieniariskit voivat johtua riittämättömästä hienontamisesta, jolloin liian suuret partikkelit saattavat siirtyä hygienisointiin ja edelleen reaktoriin häiriten prosessin toimintaa. Häiriötilanteet voivat johtua myös vastaanoton ongelmista, esimerkiksi asiakkaan häiriötilanteesta, jossa laitokselle saapuu ylimääräisiä kuormia. Käsittelemätöntä materiaalia voi joutua myös laitoksen ajoväylille ja edelleen lopputuotteeseen. Saastunut lopputuote päädyttyään kuluttajille asti voi aiheuttaa tauti- ja hygieniariskejä, mutta myös taloudellista ja imagollista menetystä. Kuljetusten osalta on mahdollista, että auto joutuu onnettomuustilanteeseen, jossa käsittelemätöntä ainesta joutuu maahan, jolloin seurauksena voi olla hygieniariskiä tietä lähellä sijaitseville kaivoille tai pohjavesialueille.

Lietteen vuotoriski liittyy lähinnä lopputuotteiden varastointiin, lieteputkistojen rikkoutumiseen ja lietekuljetuksiin. Syynä voi olla ilkivalta tai liikenteestä johtuva törmäys tai kaluston lavojen kasetoiminen tai joku muu mekaaninen rasitus, joka rikkoo rakenteita.

Onnettomuustapauksessa ympäristöön voi purkautua ravinnepitoisia ja runsaasti happea kuluttavaa lietettä. Käsittelemättömän lietteen osalta riskinä on myös hygieniariski. Syntyneen päästön vaikutusalue riippuu vaurion suuruudesta ja lietteen mää-

rästä. Laitosalueella liete voi valua piha-alueelle ja mahdollisesti edelleen ympäröivään ojaan. Piha-alueilta liete saadaan ohjattua prosessiin, mutta ympärysojasta päästö voi levitä laajemmallekin vesien mukana. Kuljetusten aikana onnettomuus voi tapahtua myös pohjavesialueella, jolloin vaarassa voi olla ihmisten käyttämä juomavesi.

### Varautuminen raaka-aineista ja lopputuotteista aiheutuvaan riskiin

- Laitokselle otetaan vastaan vain ympäristöluvan mukaisia jakeita, jotka tunnetaan ja jotka voidaan käsitellä laitoksella vastaamaan lopputuotteille asetettuja vaatimuksia.
- Ottamalla huomioon lannoitelain ja sivutuoteasetuksen asettamat määräykset raaka-aineiden laadusta, käsittelystä ja lopputuotteiden varastoinnista sekä seurannasta. Henkilökunta koulutetaan asianmukaisesti käsittelemään jätejakeita ja seuraamaan laitoksen hygieniatasoa sekä toimimaan onnettomuustilanteissa.
- Käsittelemättömän raaka-aineen joutumista lopputuotteeseen ja tautien leviämistä voidaan ehkäistä myös suunnittelemalla vastaanottokapasiteetti riittävän suureksi, jotta käsittelemätöntä materiaalia voidaan ottaa hallitusti vastaan. Myös piha-alueet riittävän suuriksi mitoittamalla voidaan vähentää liikenteestä johtuvia onnettomuuksia sekä ehkäistä käsittelemättömän ja käsitellyn jakeen sekoittumista. Laitosalueelle on varattava riittävästi puhdistuskalustoa mahdollisten vuotojen poistamiseksi.
- Materiaalin kuljettamisesta aiheutuvia liikenneonnettomuuksia voidaan ehkäistä käyttämällä ammattitaitoista kuljetusyrittäjää. Myös kuljettajia koulutetaan kuljetettavan materiaalin erityisominaisuuksiin. Autojen varusteisiin voidaan lisätä myös lietteen leviämisen ehkäisemiksi torjuntakalustoa.

### 6.3 Poikkeustilanteen hajut

Poikkeavat tilanteet, joissa hajukaasuja pääsee leviämään laitoksen ympäristöön voi aiheutua varsinaisten onnettomuuksien lisäksi mm. puhaltimien rikkoutumisesta, putkilinjojen tukkeutumisesta sekä hajukaasupesuriin tai aktiivihiilikäsittelyyn liittyvistä ongelmista. Häiriöt ovat tyypillisesti lyhytkestoisia.

Varautumistoimia normaalitilanteen hajuhaittojen synnyn ehkäisyyn on arvioitu kappaleessa 8.1.1. Hajun leviämistä normaali- ja poikkeustilanteessa on esitetty hajumallinnuskartoissa liitteessä 5.

#### **Varautuminen poikkeustilanteiden hajujen aiheuttamaan riskiin.**

- ➔ Häiriötilanteessa laitoksen ilmanvaihto voidaan pysäyttää korjaustyön ajaksi, tällöin on tärkeää huolehtia henkilöturvallisuudesta estämällä laitoksen henkilöstön altistuminen liiallisille hajukaasupitoisuuksille toimintaohjein ja henkilösuojaimin.
- ➔ Poikkeuksellisten tilanteiden hajuhaittoja voidaan vähentää mm. tiedottamisella. Tilanteessa, että tiedetään jonkin toiminnan aiheuttavan poikkeuksellista hajua, on siitä hyvä tiedottaa jo etukäteen. Muutoin tiedotus kannattaa aloittaa mahdollisimman nopeasti hajupäästön ilmettyä.
- ➔ Nopealla tilanteen haltuunotolla ja hajuhaitan syyn selvittämällä sekä korjaavilla toimenpiteillä vähennetään syntyneen hajuhaitan kestoa.
- ➔ Häiriötilanteiden ennaltaehkäisyyn ja poikkeustilanteiden vaikutuksiin voidaan vaikuttaa tehokkaasti tuotannonohjauksella. Gasum Oy:n biokaasulaitosverkostossa voidaan tilanteen mukaan ohjata tarvittaessa jätekuormia toisille biokaasulaitoksille käsittelyyn.

## 7. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TOTEUTUS

### 7.1 Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämiin vaatimuksiin. Lain ja asetuksen mukaisesti arvioinnissa tulee ensisijaisesti arvioida seuraavat vaikutukset:

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

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin kuuluvat erityisesti seuraavat seikat, joihin tässä arviointimenettelyssä keskitytään:

- Haju ja liikennevaikutukset
- Ravinteiden ja jätevesien vaikutukset
- Biokaasun polton päästöt, liikennepäästöt
- Vaikutukset maankäyttöön, maisemaan, yhdyskuntarakenteeseen, kulttuuriperintöön sekä aineelliseen omaisuuteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset
- Toiminnan aikaiset riskit ja ympäristöönnettomuudet

### 7.2 Arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointi biokaasulaitoshankkeessa perustuu ensisijaisesti seuraaviin menetelmiin:

- Ympäristön nykytilan selvityksiin ja arvioihin
- Laskennallisiin energia- ja päästöskenaarioihin
- Asiantuntijoiden vaikutusarvioihin
- Kirjallisuuteen
- Tiedotustilaisuuksissa saatuun tietoon ja tiedon analysointiin
- Arviointimenettelyn aikana annetuista lausunnoista ja mielipiteistä saatuun informaatioon
- Hankevastaavan kokemuksiin olemassa olevista laitoksista
- ARVI-työkaluun

Arvioidut menetelmät on kerrottu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin kappaleen alussa.

Arvioinnissa on pyritty huomioimaan mahdollisimman kattavasti sekä hankkeen haitalliset vaikutukset ja niiden hallinta, että hankkeen positiiviset ympäristövaikutukset. Arvioinnin tulosten perusteella on suoritettu vaihtoehtojen vertailu ja arvio hankkeen toteuttamiskelpoisuudesta.

YVA-selostuksessa kirjallisuuteen perustuvissa vaikutusarvioinneissa on keskeiset lähdeviitteet mainittu lähdeluettelossa. Pyydettyä on mahdollista saada lisätietoja selvitystyöstä ja mahdollisesti epäselvistä asioista. Yhteystiedot on esitetty kappaleessa 2.1.

### 7.3 Epävarmuustekijät ja oletukset

Ympäristövaikutusten arviointi on sananmukaisesti toiminnanharjoittajien arvio hankkeen välittömistä ja välillisistä vaikutuksista sen lähiympäristöön. Arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä, jotka voivat johtua pääasiallisesti:

- Lähtötietojen epätarkkuudesta. Yleisesti eri lähteiden tiedot voivat vaihdella merkittävästi.
- Laskennallisista epävarmuustekijöistä.
- Moniulotteisten asioiden arvottamisesta.
- Mallien välisistä eroista ennustettaessa tiettyjä vaikutuksia mallien avulla.
- Vaikutusten arvioinnin ajankohdasta suhteessa hankkeen suunnittelun etenemiseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana ei välttämättä ole käytettävissä hankkeen kaikkia yksityiskohtaisia toteuttamissuunnitelmia.

Arviointiselostuksessa on kuvattu yksityiskohtaisemmin arvioinneissa käytetyt menetelmät, arviointiin liittyneet oletukset sekä epävarmuustekijät. Laskennallisille lähtöarvoille ja muille viitetiedoille esitetään lähdeviitteet.



## 7.4 Arvioitujen vaikutusalueiden raja

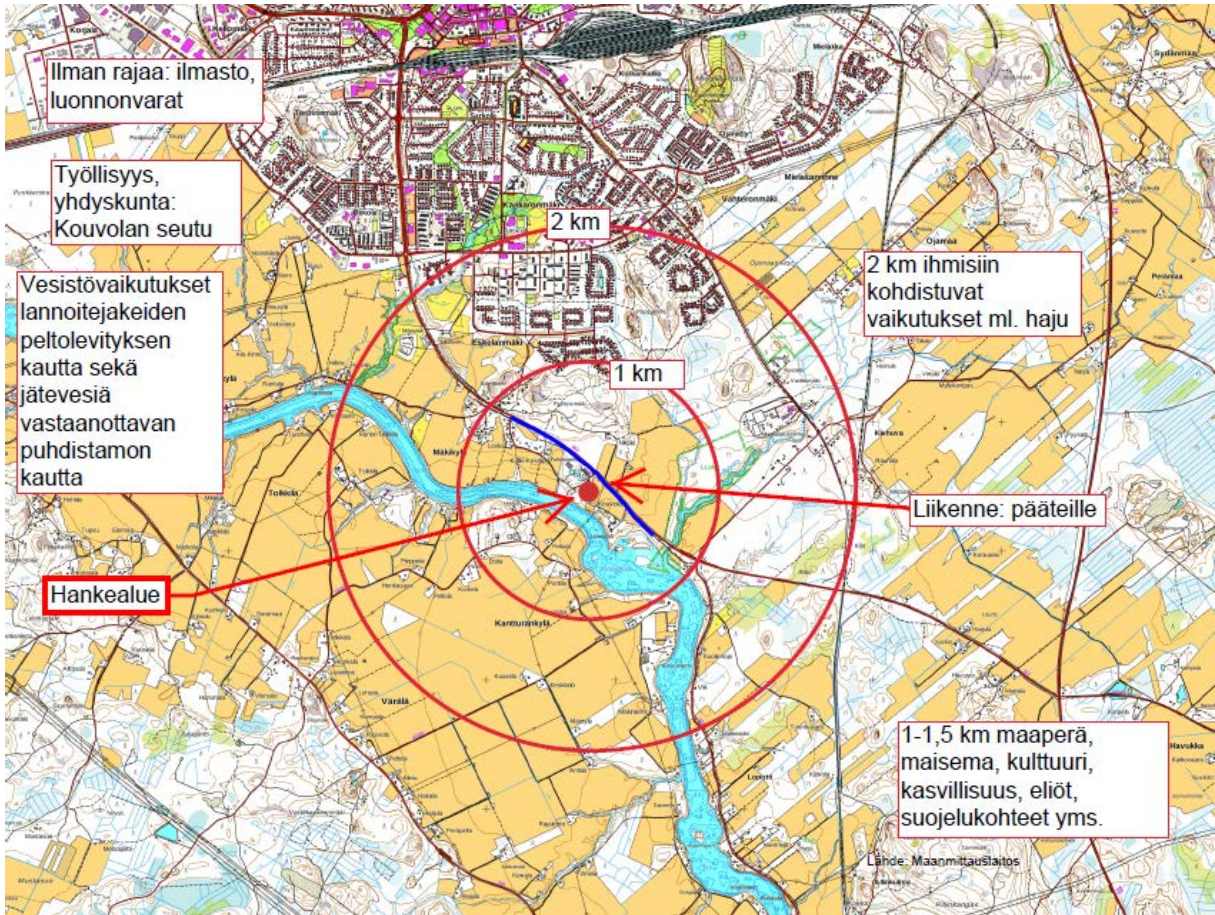
Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi kartoitettiin ympäristön herkkiä ja häiriintyviä kohteita noin 2 km säteellä hankkeen sijoituspaikasta.

Kuvassa 7.1 on esitetty välittömien vaikutusten alueraja. Arvioinnissa käytetty arvioitavien vaikutusten vaikutusalueen maantieteellinen raja on seuraava:

- n. 1-1,5 km säteellä hankealueesta on selvitetty toiminnan maaperävaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luonnon monimuotoisuuteen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön.
- n. 2 km säteellä hankealueesta selvitettiin toiminnan ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.
- Liikenteen vaikutuksia on selvitetty hankealueelta päätielle.
- Vesistövaikutuksia tarkasteltiin biokaasulaitoksen jätevettä vastaanottavan puhdistamon kautta sekä lannoitejakeiden peltolevityksen kautta
- Hankkeen työllisyysvaikutuksia ja yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia tarkasteltiin erityisesti Kouvolan sekä seutukuntien osalta.
- Ilman maantieteellistä rajausta on tarkasteltu ilmastovaikutuksia sekä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Biokaasulaitoksen toiminnalla on myös välillisiä vaikutuksia. Erityisesti laitoksella muodostuvien lannoitetuotteiden peltokäytön vaikutuksia on tarkasteltu yleisellä tasolla.

Näiden vaikutustarkasteluiden lisäksi on perusteltua tarkastella esimerkiksi bioenergian käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja mm. vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin yleisesti ympäristön tilaan vaikuttavina tekijöinä ilman vaikutusalueen maantieteellistä rajausta.



Kuva 7.1 Hankkeen vaikutusalueen maantieteelliset rajaukset.

Tarkastelualueet on pyritty määrittelemään niin laajoiksi, että merkittäviä vaikutuksia ei voida olettaa olevan alueen ulkopuolella.

## 8. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Laitoksen päästöt aiheutuvat pääasiassa tuotannon toiminta-aikaan ja siksi myös ympäristövaikutusten arvioinnissa on keskitytty siihen. Rakentamisen ja käytöstä poiston vaikutuksia on käsitelty erikseen. Ympäristövaikutusten arviointi on jaettu karkeasti pääryhmiin: 1) vaikutukset ihmisiin 2) vaikutuksiin ilmaan ja ilmastoon; 3) vaikutukset maahan, maaperään; 4) vaikutukset pohja - ja pintaveteen, 4) vaikutuksiin kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen sekä; 5) vaikutuksiin yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, maisemaan sekä kulttuuriperintöön; 6) vaikutuksiin väestöön, aineelliseen omaisuuteen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä yhteisvaikutuksiin. Osa vaikutuksista voi kohdentua useampaan ryhmään, osa vain yhteen. Esimerkiksi osa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista tulee välillisesti mm. vesistöjen kautta koettuna viihtyvyyshaittana. Näitä vaikutuksia on käsitelty siinä pääryhmässä mihin ne on katsottu ensisijaisesti kuuluvan. Toimintaan liittyviä ympäristöriskejä on käsitelty kappaleessa 6.

Kunkin pääryhmän jälkeen on koottu kappaleet ao. kohdan vaikutuksista sekä esitetty haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja. Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoissa on huomioitu Jätteenkäsittelyn BAT-päätelmät.

Vaikutusten arviointi on koottu yhteen kappaleeseen 9. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu ARVI-työkalua apuna käyttäen. ARVI:n tuloksista on koottu myös lyhyt yhteenveto aina kunkin arvioitavan vaikutuksen loppuun.

### 8.1 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla välittömiä ja välillisiä. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai palveluihin. Välillisesti vaikutukset voivat tulla luonnon tai maiseman kautta.

Ihmisiin ja väestöön kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu ensisijaisesti hajun ja liikenteen kautta. Lisäksi sosiaalisia ja terveysvaikutuksia arvioitiin pölyn, melun, kaasujen, mikrobien ja yleisen viihtyvyyden kannalta pääasiassa kirjallisuuden, ohjelmasta saatujen viranomaislausuntojen, sekä yleisötilaisuuksista saadun tiedon perusteella. Osana sosiaalisia vaikutuksia arvioitiin myös hankkeen työllisyysvaikutuksia.

Näiden lisäksi sosiaalisia ja terveysvaikutuksia voi aiheutua välillisesti esimerkiksi lannoitevalmisteiden ravinnepäästöjen heikentäessä vesistöjen virkistyskäyttöä. Toiminnan laajentaminen ei lisää tarvetta uusien peltujen raivaamiselle eikä siten lisää varsinaista vaikutusalueita. Osa pelloilla käytettävästä keinolannoituksista voidaan

korvata tuotettavalla lannoitevalmisteella. Siten tässä ei nähdä tarvetta keskittyä ravinnepäästöjen terveys- tai viihtyvyytsvaikutuksiin.

### 8.1.1 Hajuvaikutukset

Hajuvaikutuksia on tarkasteltu laadittuun hajumallinnukseen pohjautuen. Arvioinnissa hyödynnettiin lisäksi olemassa olevia tutkimuksia vastaavanlaisista laitoksista sekä yleisötilaisuudessa, lausunnoissa ja muistutuksissa saatua palautetta. Hankkeeseen toteutettiin myös asukaskysely nykyisen hajutilanteen selvittämiseksi. Hajuvaikutukset ovat riippuvaisia paitsi lähteestä, maaston muodoista ja ilmasto-olosuhteista, mutta myös ihmisistä, mikä tekee vaikutusten arvioinnista haasteellisen. Laadittu hajumallinnus ei pysty huomioimaan näitä kaikkia seikkoja. Mallinnus ei myöskään huomio muita kuin piipusta tulevia päästöjä, sekä VE1-VE2:n osalta lannoitekentän päästöjä. Esim. mahdollisia hajapäästöjä, vuotoja tai jätekuljetuksista karkaavia päästöjä ei ole huomioitu. Tässä hajuja on verrattu yleisesti hyväksytyihin normeihin. Ravinnejakeiden levityksen aiheuttamaa hajua käsitellään yleisellä tasolla.

#### 8.1.1.1 Hajua aiheuttavat toiminnot ja niihin varautuminen ennalta

Biokaasulaitoksella vastaanotetaan jakeita, joiden hajukuorma on korkea. Laitoksella syntyy haisevia yhdisteitä erityisesti orgaanisten yhdisteiden happokäymisen yhteydessä. Merkittävin hajukuorma syntyy raaka-aineiden vastaanotossa ja prosessoinnissa. Hajua voi syntyä myös raaka-aineiden kuljetuksissa, rejektiveden käsittelyssä, lopputuotteiden varastoinnissa ja biokaasun soihutpoltossa. Normaalitylanteissa hajupäästöt ovat vähäisiä, koska prosessi toimii täysin suljetuissa tiloissa ja haisevat yhdisteet johdetaan hallitusti hajukaasujen käsittelyprosesseihin. Haisevien raaka-aineiden käsittelystä voi aiheutua hajupäästöjä lähiympäristöön lähinnä poikkeustilanteissa.

Lähtökohtaisesti laitos on suunniteltu rakenteiltaan ja toiminnoiltaan sellaiseksi, että häiritsevää hajua ei pääse ympäristöön. Huollot ym. katkokset pyritään hoitamaan niin, että biokaasulaitoksen toiminta häiriintyy mahdollisimman vähän, jolloin myös hajukaasut pystytään hallitsemaan. Suunnitelmalliset huoltotilanteet ovat ennalta tiedossa olevia ja niihin voidaan varautua.

Anaerobiprosessia seurataan jatkuvasti mittaamalla keskeisiä prosessiparametreja, kuten pH:ta, lämpötilaa, kaasuntuottoa ja metaanipitoisuutta. Jatkuvalla seurannalla ennaltaehkäistään mahdollisia prosessihäiriöitä ja niistä aiheutuvia hajuhaittoja.

Jätejakeet vastaanotetaan suljetussa ja alipaineistetussa hallissa, mistä hajut kerätään puhdistettavaksi hajunkäsittelyyn ennen ulos laskua. Vastaanottohallin ovet pidetään kiinni aina kun mahdollista, ja laajennustilanteissa (VE1-VE2) vastaanoton ovet voidaan varustaa esimerkiksi hälytysjärjestelmällä tai jollain muulla teknisellä ratkaisulla, jolla varmistetaan ovien kiinni laittaminen. Vastaanotettavia tai tuotannossa syntyviä jätejakeita ei varastoida ulkona.

Mädätysjäännöksen varastosäiliö on umpinainen säiliö, jonka täyttö tapahtuu putkilinjaa pitkin pohjasta käsin. Lastaus tapahtuu pumppaamalla suoraan säiliöautoon.

Laajennustilanteiden VE1-VE2 kuivatun lannoitevalmisteen varastointi tapahtuu varastokentällä. Varastoitavan kuivajakeen hajua on multamaista, jossa tuoksuu lievästi ammoniakki. Lopputuotteiden varastoinnin ei ole todettu aiheuttavan hajuhaittaa ympäristöönsä muilla Gasum Oy:n biokaasulaitoksilla. Kuivatun lannoitevalmisteen varastointi kentällä poikkeaa normaalista kompostoinnista. Varastoitava kuivattu mädätysjäännös on jo kertaalleen biologisen käsittelyprosessin läpikäynyt, jolloin kuivajakeen mikrobiologinen aktiivisuus on alhainen, eikä siten enää hajoa kentällä. Poikkeustilanteessa, jos biokaasuprosessi on jäänyt kesken, voi aumassa syntyä hajua aiheuttavia yhdisteitä kentällä jatkuvasta hajotustoiminnasta johtuen. Biokaasuprosessin seurannalla voidaan ehkäistä tällaiset tilanteet. Tarvittaessa biokaasuprosessin loppuunsaattamiseksi massa käsitellään uudelleen reaktoreissa.

Laitokselle saapuvan jätteen kuljetukset tapahtuvat lietteen osalta umpinaisissa säiliöautoissa, ja kiinteän materiaalin osalta kuorma-autokuljetuksin. Autojen lavat ja kuljetuskontit pestään jätteen purkamisen jälkeen sisätiloissa vastaanottohallissa. Paikallisesti lyhytaikainen hajuhaitta voi syntyä kuitenkin, jos käsittelemätöntä materiaalia kuljettava auto joutuu liikenneonnettomuuteen tai jätekuormasta aiheutuu muutoin vuoto.

Vähäistä lyhytaikaista hajua voi aiheutua biokaasun soihtupoltosta. Soihtupolttoa käytetään erityisesti laitoksen huolto- ja häiriötilanteissa. Koska soihtupolttimien suunnittelu perustuu lyhyeen viipymään (< 3 sekuntia) NO<sub>x</sub>-yhdisteiden muodostumisen ehkäisemiseksi, eivät rikkiyhdisteet välttämättä poistu soihtupolton aikana täydellisesti, jolloin soihtupoltusta voi tulla hajukuormitusta ympäristöön. Biokaasun soihtupolttimien ei ole kuitenkaan havaittu aiheuttavan hajuhaittaa millään Gasum Oy:n biokaasulaitoksella. Lisäksi laitoksen läheisyydessä tämän tyyppisen häiriön havaitseminen on vaikeaa, koska soihtupoltimesta poistuva ilma on kuumaa ja se kulkeutuu pois laitoksen läheisyydestä.

Laitoksen nykyisen toiminnan aikana (VE0) on tunnistettu joitakin tilanteita, joissa käsittelemättömiä hajukaasuja on kuitenkin päässyt ilmaan aiheuttaen hajuhaittoja. Tällaisia tilanteita on ollut esimerkiksi avoimet ovet ja luukut, huoltotyöt ja prosessihäiriöt sekä kuljetukset. Hajua on päässyt ympäristöön myös inhimillisen toiminnan

seurauksena sekä laitoksen suunnittelussa tapahtuneiden virhearviointien johdosta. Laitoksen laajennuksen (VE1-VE2) yhteydessä tehtävissä saneeraustoimissa nämä seikat huomioidaan niin, että jatkossa biokaasulaitoksen toiminnasta aiheutuva hajukuormitus ympäristöön olisi minimoitu.

#### 8.1.1.2 Alueen nykyinen hajutilanne

Kouvolan Mäkikylän biokaasulaitoksen toiminnasta on tehty aikaisempina vuosina useita hajuilmoituksia sekä kaupungin ympäristötoimeen että ELY-keskukselle. Alueen hajutilannetta on pidetty vaikeana ja hajut ovat levinneet laajalle. Laitos siirtyi Gasum Oy:n omistukseen kesäkuussa 2019. Omistajavaihdon jälkeen hajuilmoituksia alueen asukkailta on saatu ainoastaan yksi kappale, ja lisäksi yksi positiivinen ilmoitus jossa on kuvattu hajujen vähentyneen aiemmasta. Vuosien varrella biokaasulaitoksella on tehty sekä aikaisemman omistajan, että Gasum Oy:n toimesta useita parannustoimia hajujen hallintaan saattamiseksi.

#### Asukaskysely

Biokaasulaitoksen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa alueella olleet hajuhavainnot nousivat jälleen esiin ja nykytilan selvittämiseksi Mäkikylän ja Pyydysmäen alueen asukkaille päätettiin toteuttaa kyselytutkimus. Tutkimuksella haluttiin selvittää nykyistä hajutilannetta sekä hajutilanteessa tapahtuneita muutoksia vuosien varrella. Asukkaille lähetetty kysely on esitetty liitteessä 4. Kysely lähetettiin kirjeitse maanmittauslaitokselta saatujen alueen osoitetietojen perusteella 77 kotitalouteen. Vastauksia saatiin 41 kappaletta, vastausprosentin ollessa noin 53 %. Vastauksia asukaskyselyyn tuli tasaisesti joka puolelta laitosta, eikä mikään ilmansuunta laitokseen nähden yli- tai alikorostunut. Alueelle kohdistuneet vastaukset on esitetty liitteessä 4.

Vastauksista 85 %:ssa koettiin, että alueella on hajuhaittaa keskimäärin 2-8 kertaa kuukaudessa, vaihteluvälin ollessa 0-20. Vastauksissa todettiin usein, että hajuhaittaa ilmenee yleensä aina kun laitokselta päin tuulee. Hajulähteeksi mainittiin useimmiten Mäkikylän biokaasulaitos, mutta vastauksissa mainittiin myös jätevedenpuhdistamo tai ei osattu yksilöidä kumpi se oli. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta todettiin myös, että vuosien varrella ei ole tapahtunut muutosta alueen hajutilanteeseen. Hajua kuvailtiin mm. kuvottavaksi, sikalaksi, märäksi kissanhiekaksi, mädäntyneeksi kalanraadoksi, pahaksi, rikkivedyksi. Hajun kuvailtiin haittaavan mm. pihalla oleskelua ja pyykkien kuivaamista ulkona.

Vastauksista 15 %:ssa todettiin että, haju ei ole aiheuttanut haittaa tai häiriötä, eikä siinä ole tapahtunut muutoksia vuosien kuluessa. Nämä vastaukset tulivat samoilta alueilta kuin missä hajun todettiin olevan häiritsevää.

### 8.1.1.3 Hajun leviämisen matemaattinen mallintaminen

Yleisesti hajuvaikutusten arvioiminen on haasteellista, koska hajun aistiminen ja etenkin sen häiritsevyyden kokeminen vaihtelee suuresti eri ihmisten välillä. Haju ja hajun kokeminen on luonteeltaan hyvin subjektiivista ja sidoksissa kiinteästi haiste-  
lijaan ja haistelijan kokemuksiin. Yleisesti hajun ja hajuhaitan kokemiseen vaikutta-  
vat monet seikat mm. hajuherkkyys, asenteet hajun aiheuttajaan sekä hajuun tottu-  
minen.

Hajujen leviämiseen vaikuttaa maaston muotojen lisäksi, ilmanpaine, vallitsevat  
tuulen suunnat sekä tuulten esiintymistiheys ja voimakkuus. Suurempi tuulen nopeus  
laimentaa hajun tehokkaammin ja vaikutusalue jää pienemmäksi, vastaavasti tyy-  
nellä säällä hajuvaikutus yltää kauemmas.

Hajupäästön avulla ilmoitetaan, kuinka paljon hajua hanke aiheuttaa lähiympäris-  
tössä. Hajupäästössä otetaan huomioon ympäristöön joutuvan ilman hajupitoisuus  
sekä päästölähteestä aiheutuva ilmavirtaus, eli kuinka paljon haisevaa ilmaa ympä-  
ristöön pääsee. Ympäristöön tuleva hajupäästö ilmoitetaan esimerkiksi hajuyksikköä  
sekunnissa (Hy/s) tai hajuyksikköä tunnissa (Hy/h). Esimerkiksi ulkoilman hajupitoi-  
suus vaihtelee välillä 10-100 Hy/m<sup>3</sup> riippuen hajupäästölähteistä alueella. Hajupääs-  
tölähteitä yleisesti ovat mm. liikenne, maatalous, luonnon hajut metsistä ja nur-  
milta, teollisuus jne. Ilmassa vallitseva hajutaso on näiden hajupäästöjen summa.

#### Hajuyksikkö

Ilman hajupitoisuus ilmoitetaan hajuyksikköä kuutiossa (Hy/m<sup>3</sup>). Hajuyksikkö  
määritetään aistinvaraisesti laboratorio-olosuhteissa käyttäen olfaktometriä.  
Hajupaneeliin osallistuvat ihmiset haistelevat standardoiduissa olosuhteissa ky-  
seessä olevan ilmanäytteen laimennoksia. Hajuyksikkökerroin kertoo, kuinka  
monta kertaa hajua sisältävä ilmamassa tulee laimentaa, jotta siitä ei havaita  
hajua. Noin 50 % ihmisistä haistaa hajupitoisuuden 1 Hy/m<sup>3</sup>. Yleisesti 3 Hy/m<sup>3</sup>  
voidaan pitää hajupitoisuutena, jossa haju havaitaan selvästi. 5 Hy/m<sup>3</sup> on jo  
hyvin voimakas haju. (Arnold, 1995).

Hajumallinnus tehtiin Sweco Oy:n toimesta. Hajumallinnusraportti kokonaisuudes-  
saan on esitetty liitteenä 5.

#### Lähtötiedot

Mallinnuksessa on käytetty kolmen vuoden (2017-2019) säätietoja. Säätiedot ovat  
vuoden jokaiselta tunnilta, yhteensä tunteja kolmen vuoden aikana on 26 304. Sä-  
tiedot ovat MM5-sääaineistoa.

Hajupäästöjen laskentaperusteina käytettiin ympäristöluvassa määritettyä hajupitoisuutta (2 000 Hy/m<sup>3</sup>) sekä Kouvolan biokaasulaitoksella mitattuja (VE0) hajupitoisuuksia sekä muiden Gasum Oy:n biokaasulaitosten mitattuja hajupitoisuuksia (VE1-VE2).

Päästölähteenä (VE0-VE2) on 29 metrin korkeudessa oleva hajukaasujen poistopiippu, sekä tilanteiden VE1-VE2 maan tasalla oleva kuivajakeen varastointikenttä. Hajujen leviäminen on riippuvaista päästölähteen korkeudesta: korkealla oleva päästölähde laimenee tehokkaammin suureen ilmamassaan kuin matalalla oleva päästölähde.

### Tulokset

Suomessa ei ole annettu raja- tai ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Eräissä maissa tällainen ohjearvo on annettu. Nämä ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista hajuhaittaa tietyllä alueella. (Arnold, 1995.) Esimerkiksi hajupitoisuuden 1 Hy/m<sup>3</sup> (= hajupitoisuus, jonka 50 % ihmisistä haistaa) esiintyminen 2 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalle *hyväksyttävälle* hajuhaitalle.

Suomessa yleisesti käytetään VTT:n ohjearvosuosituksia, joka on 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle (Arnold, 1995). Laaditussa raportissa Kouvolan biokaasulaitoksen hajuhaitaksi on määritelty 2 % vuoden tunneista 1 Hy/m<sup>3</sup> tunnin pituisena hajuhaittana. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksista. Lisäksi on esitetty hajupäästön maksimiarvojen leviäminen lähialueella sekä vastaavat kartat häiriötilanteesta.

Karttakuvissa on esitetty samanaikainen hajun leviäminen jokaiseen suuntaan. Todellisuudessa tilanne toteutuu vain yhdessä pisteessä kerrallaan, ei koko kartta-alueella.

Karttakuvat kokonaisuudessaan on esitetty liitteen 5 hajuraportin liitteissä.

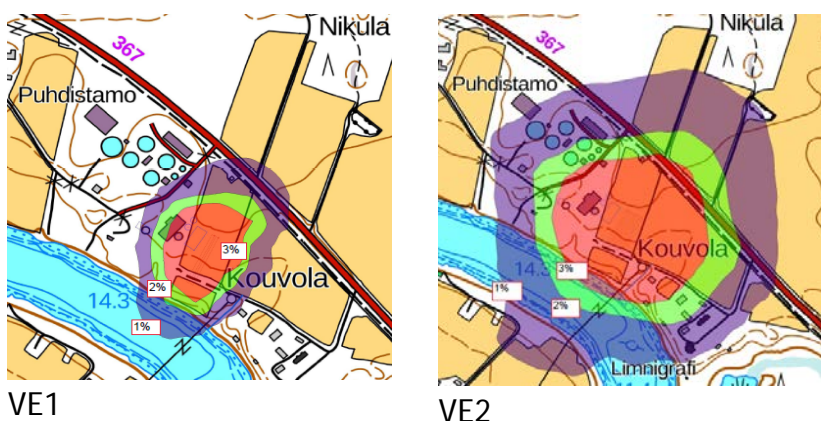
#### Normaalitilanne VE0-VE2

Mallinnetuissa biokaasulaitoksen normaalitilanteissa (VE1-VE2) karttakuvat alueesta 1 Hy/m<sup>3</sup> prosenttia vuoden tunneista on esitetty alla olevassa kuvasarjassa (kuva 8.1). Nykytilannetta kuvaava mallinnuskuva jätettiin tässä pois. Mallinnuksessa nykytilanteen (VE0) hajualue jäi varsin suppeaksi eikä havaintojen perusteella vastannut alueen todellista nykytilannetta. Havaintojen perusteella kuvan 8.3 VE0-häiriötilanteen mallinnus vastaa paremmin nykyistä normaaliajan tilannetta. Karttakuva



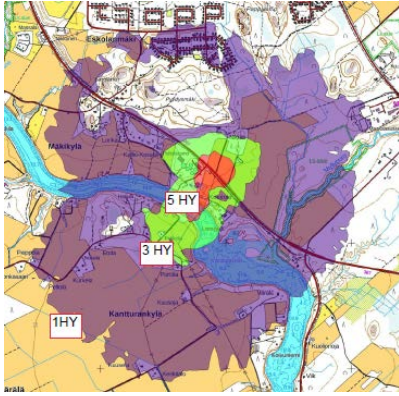
VE0 normaalitilanteessa löytyy kuitenkin hajuraportin (liite 5) liitekarttoista.

Mallinnuksessa normaalitilanteen lähtötietona on käytetty kaikissa vaihtoehdoissa (VE0-VE2) nykyisessä ympäristöluvassa annettua hajun maksimimäärää eli  $2\,000\text{ Hy/m}^3$ . Mallinnuksen mukaan, kaikissa vaihtoehdoissa laitoksen toimiessa ympäristöluvassa määrätyn lupaehdon mukaisesti, ei tiukkakaan määritelmä hyväksytylle hajualueelle (1 Hy 2 % vuoden tunneista) ylity lähimmissä asuinkiinteistöissä (kartassa lila-alue). Tilanteessa VE2 ollaan kuitenkin aivan lähimmän kiinteistön pihapiirissä. Myös nykytilanteessa, laitoksen toimiessa lupaehtojen mukaisesti, jäisivät laitoksen hajupäästöt laitosalueelle. Kuvassa 8.3 nykytilannetta (VE0) paremmin kuvaavassa kuvassa hajualueet leviävät selvästi yli asutuksen.

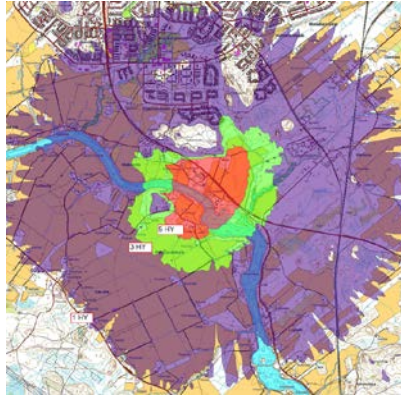


**Kuva 8.1** Normaalitilanteen  $1\text{ Hy/m}^3$  hajualue tuntimäärä %:na vuoden tunneista. Ulommainen kehä (lila) kuvaa 1-2 %:n, keskimäinen kehä (vihreä) 2-3 %:n ja sisimmäinen kehä (punainen)  $>3\%$ :n hajutuntialueita.

Kuvan 8.2 kuvasarjassa on esitetty VE1 ja VE2 vaihtoehtojen normaalitilanteen maksimi hajupitoisuusalueet. Tässä kuvasarjassa sama tilanne nykytilanteen (VE0) osalta kuin edellisessäkin kuvassa. Nykytilanteen normaalitoiminnan aikaiset mallinnuskuvat eivät vastaa havaintojen perusteella saatua kuvaa. Nykytilannetta vastaa paremmin kuvan 8.4 häiriötilanteen maksimiarvot. Karttakuva nykytilanteen maksimiarvoista on nähtävillä hajuraportin (liite 5) liitekartoissa. Hajun maksimiarvot kertovat päästöstä aiheutuvat suurimmat hetkelliset hajupitoisuudet, mitä eri etäisyyksillä jossakin kartalla olevassa pisteessä voi toteutua. Hajupitoisuuksien toteutuminen vaatii hajun leviämislle optimaaliset sääolosuhteet. Tällaisen sääolosuhteen todennäköisyys on pieni, noin 0,004 %. Maksimipitoisuuksien tarkastelu kertoo enemmän todennäköisistä hajuhaitan leviämissuunnista kuin hajuhaitan esiintyvyyksiä.



VE1



VE2

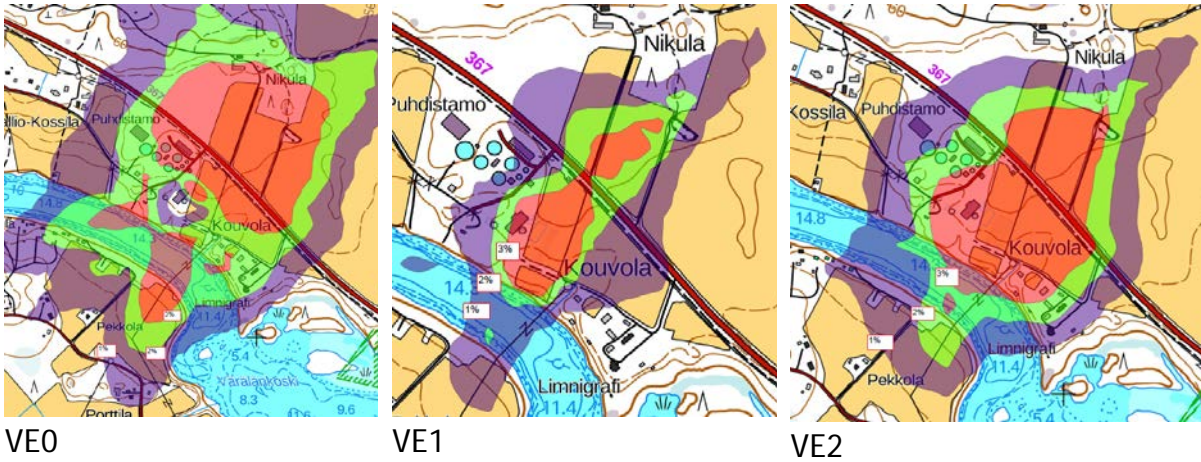
**Kuva 8.2** Normaalitilanne; hajun maksimiarvot pahimman sääolosuhteen vallitessa (sääolosuhteen todennäköisyys 0,004 %). Ulommainen kehä (lila) kuvaa 1-3 Hy:n, keskimmäinen kehä (vihreä) 3-5 Hy:n ja sisimmäinen kehä (punainen) 5-> Hy:n hajupitoisuusalueita.

Tilanteessa VE1 1-3 Hy:n maksimiarvot (lila ja vihreä alue) leviävät noin kilometrin säteellä laitokselta, yltäen myös asutukseen asti. Tilanteessa VE2 lähimmässä asutuksessa voi hajupitoisuuden aistia hetkellisesti voimakkaana (5 Hy). Muutoin VE2 -tilanteessa 1 Hy:n (juuri aistittava) hajualue voi ulottua noin 2 kilometrin säteelle laitosalueesta. Alueen maaston muodoista johtuen hajualueet eivät ole symmetrisiä vaan väliin voi jäädä ns. katvealueita, joissa hajua esiintyy pienempinä pitoisuuksia ympäröiviin alueisiin nähden. Nykytilannetta paremmin kuvaavassa kuvassa 8.3 maksimiarvot leviävät VE2 mallinnusta hiukan laajemmalle, yltäen Kouvolan keskustaajamaan asti.

#### Häiriötilanteet VE0-VE2

Häiriötilanteessa haju leviää selvästi kauemmas kuin normaalitilanteessa. Häiriötilanne on teoreettinen tarkastelu, koska mallinnuksessa häiriötilanne on päällä koko ajan jokaisena tuntina kolmen vuoden mallinnusajan. Siten häiriötilanteen tarkastelu kertoo enemmän todennäköisistä hajuhaitan leviämissuunnista kuin hajuhaitan esiintyvyyksiheydestä tai voimakkuudesta.

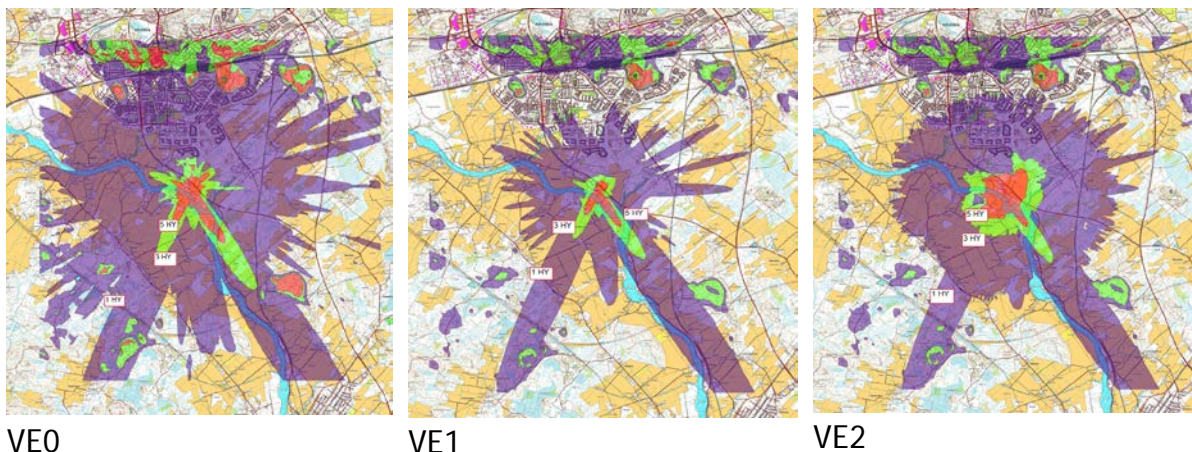
Alla olevassa kuvasarjassa (kuva 8.3) on esitetty eri vaihtoehtojen (VE0-VE2) häiriötilanteen 1 Hy/m<sup>3</sup> prosenttia vuoden tunneista vastaavalla tavalla kuin normaalitilanteen kuvasarjassa kuvassa 8.1. Nykytilannetta (VE0) kuvaava kartta kuvaa samalla myös normaaliajan päästöjä, kuten edellä todettiin.



Kuva 8.3 Häiriötilanne 1 Hy/m<sup>3</sup> hajualue tuntimäärä %:na vuoden tunneista. Ulommainen kehä (lila) kuvaa 1-2 %:n, keskimäinen kehä (vihreä) 2-3 %:n ja sisimmäinen kehä (punainen) >3 %:n hajutuntialueita.

Häiriötilanteessa esimerkiksi, kun hajukaasujen puhdistus ei toimi vaaditulla tavalla, voi 1 Hy:n (juuri aistittava haju) hajualue ylittää mallituksen mukaan etenkin nykytilanteessa (VE0) ja jossain määrin myös VE2- vaihtoehdoissa lähimpiin asuinkiinteistöihin. Vaihtoehdossa VE1 hajualue pysyttelee laitosalueen tuntumassa. Syynä VE0 ja VE2 tilanteiden laajempiin hajualueisiin voivat olla nykyisen laitoksen riittämätön varautuminen häiriötilanteen hajukaasujen puhdistamiseen ja toisaalta VE2-tilanteen laajennuksen suuruus.

Kuvan 8.4 kuvasarjassa on esitetty kaikkien vaihtoehtojen (VE0-VE2) häiriötilanteen maksimi hajupitoisuusalueet vastaavalla tavalla kuin normaalitilanteessakin kuvan 8.2 kuvasarjassa.

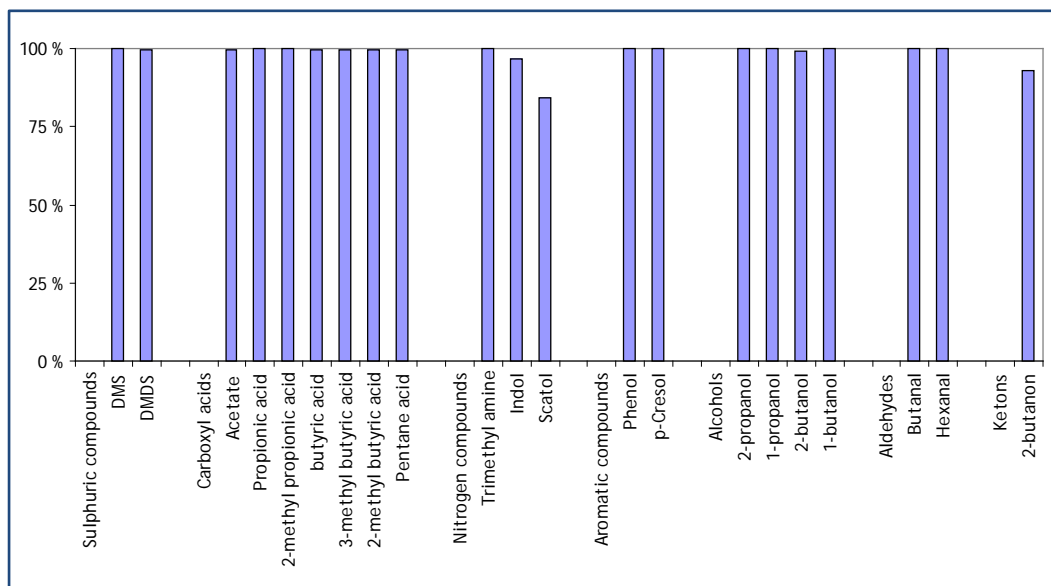


**Kuva 8.4** Häiriötilanne; hajun maksimiarvot pahimman sääolosuhteen vallitessa (sääolosuhteen todennäköisyys 0,004 %). Ulommainen kehä (lila) kuvaa 1-3 HY:n, keskimäinen kehä (vihreä) 3-5 HY:n ja sisimmäinen kehä (punainen) 5-> HY:n hajupitoisuusalueita.

Häiriötilanteen maksimiarvot voivat levitä tässäkin selvästi kauemmas. Jotta häiriötilanteen maksimiarvo esiintyy tietyssä pisteessä, täytyisi biokaasulaitoksen häiriötilanteen tapahtua samaan aikaan kuin tietyn, mahdollisimman epäsuotuisan sääolosuhteen. Tässäkin kuva kertoo paremmin hajun leviämisestä eri suuntiin kuin sen voimakkuutta. Voimakkaan hajun (punainen) alue jää laitosalueen läheisyyteen, mutta voimakasta hajua on mahdollista esiintyä Kouvolan keskustassa asti. Myös näissä kuvissa näkyy alueen maastomuodoista johtuvaa hajualueiden pirstoutumista.

#### *8.1.1.4 Lopputuotteen hajupäästöt vs. karjanlanta*

Hankkeella on positiivista vaikutusta niiden tilojen hajupäästöihin, jotka vastaanottavat biokaasulaitoksen lopputuotteita peltolevityksessä käytettäväksi lannoitteeksi ja maanparannusaineeksi raakalannan sijaan. Biokaasulaitosprosessissa lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti. Hajua aiheuttavien yhdisteiden pitoisuuksien muutosta anaerobisen käsittelyn aikana on tutkittu Jyväskylän yliopiston toimesta (v. 2005). Tulokset olivat erittäin hyviä: käsittelemättömästä lietteestä määritettiin yli 30 erilaista yhdistettä, joiden pitoisuus aleni biologisen käsittelyn vaikutuksesta keskimäärin 98 %, useimpien yhdisteiden pitoisuus aleni alle määrittämissä rajan (100 %). Kuvassa 8.5 on esitetty tutkittujen hajua aiheuttavien yhdisteiden prosentuaalinen vähenemä.



Kuva 8.5 Hajua aiheuttavien yhdisteiden pitoisuuden vähenemä biokaasulaitosprosessissa (anaerobinen käsittely ja hygienisointi). Tutkimuksessa on verrattu biokaasulaitokselle vastaanotettua käsittelemätöntä lietettä ja laitoksella käsiteltyä mädätysjäännöstä. (©Watrec Oy/ Gasum Oy)

### 8.1.1.5 Vaikutus

Tehdyn hajumallinnuksen mukaan ja toiminnassa olevien Gasum Oy:n vastaavan kokoisten laitosten mittaustietojen perusteella voidaan arvioida, että biokaasulaitoksen laajennuksella (VE1 ja VE2) ei ole normaalitilanteessa merkittäviä hajupäästöjä. Pääosa hajusta jää laitosalueen välittömään läheisyyteen. Vuotuinen hajutuntimäärä normaalitilanteessa jää lähimmissä asuinkiinteistöissä alle määritellyn hajuhaitan 1 Hy 2 % vuoden tunneista.

Häiriötilanteissa, epäsuotuisten sääolosuhteiden vallitessa hajua saattaa esiintyä hyvin laajalla alueella. Synnä tähän on mm. alueen maastomuodot, jotka voivat luoda pitkiä hajukäytäviä. Jossain tilanteissa hajua kulkeutuu jopa yli maastomuotojen aiheuttaen pieniä hajuspotteja kilometrien päässä itse laitoksesta, kaupungin keskustassa asti. Lisäksi alueella vallitsevat tuulensuunnat kohdistuvat kohti kaupunkia. Huomioitavaa kuitenkin on, että tällaisia mallinnuksen mukaista pahinta mahdollista tilannetta syntyy hyvin harvoin: yhden tunnin verran kolmen vuoden tuntikertymän aikana. Tyypillisesti Gasum Oy:n laitoksilla on raportoitu vähäisempiä häiriötilanteita 0-5 kertaa vuodessa. Kestoltaan ne ovat olleet 15 min - 1 pv.

Nykytilanteen (VE0) kuvaajana hajumallinnus ei todennäköisesti anna realistista kuvaa normaalitilanteen mallinnuksen osalta. Saadun palautteen perusteella nykyistä

hajutilannetta kuvaa paremmin häiriötilanteen mallinnus. Laitoksella on todettu esimerkiksi biojätteen esikäsittelyprosessin vaativan saneerausta ja tuottavan kapasiteettiinsa nähden paljon hajukuormaa hajukaasujen käsittelylaitteistolle. Hajupäästöjä on mahdollisesti aiheutunut myös vuodoista tai satunnaisesti aukinaisista hallin ovista. Mallinnuksessa tällaisia maan tasalla olevia hajulähteitä ei ole pystytty huomioimaan. Lisäksi hajunkäsittelyjärjestelmän toimivuudessa on ollut ongelmia. Onkin todennäköistä, että nykyinen laitos on toiminut ainakin osan aikaa ns. häiriötilanteessa, mikä on aiheuttanut hajuhaittatilanteita ympäristöön.

Siten biokaasulaitoksen laajennus ja saneeraus vähentävät todennäköisesti alueen nykyistä hajukuormaa. Laajennuksen yhteydessä laitokselle valmistuu kokonaan uusi hajukaasujen käsittelylaitteisto, minkä lisäksi laitosta modernisoidaan monilta muiltakin osin. Uuden laitteiston myötä hajukaasujen käsittely ja hajua aiheuttavat häiriötilanteet voidaan ottaa paremmin hallintaan.

Laajennuksen rakennusaika ei vaikuta nykyiseen syntyvään hajukuormaan. Nykyinen laitos on toiminnassa normaalisti rakentamisen aikana.

#### Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Haju	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen +	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen +

#### 8.1.1.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Yleisesti syntyviä hajuja voidaan vähentää tehokkaasti hajukaasujen hallinnalla ja muodostumisen minimoinnilla. Kouvolan biokaasulaitoksen laajennuksen yhteydessä laitoksen toimintaa modernisoidaan monilta osin ja mm. hajunkäsittelylaitteisto uusitaan kokonaan. Toimenpiteillä pyritään minimoimaan laitoksen toiminnasta aiheutuva hajupäästö ja sen leviäminen ympäristöön.

Biojätteen vastaanottohalli uusitaan. Ovien sulkeutuminen varmistetaan teknisillä ratkaisuin sekä perehdytyksen avulla. Vastaanottoaltaista jätejakeet syötetään mahdollisimman nopeasti prosessiin. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota korvaus- ja poistoilman suhteiden optimointiin niin, että laitoksen sisätiloissa vallitsee alipaine, jolloin hajut ohjautuvat puhdistukseen eivätkä pääse ulkoilmaan. Huollot ym. katkokset pyritään hoitamaan niin, että biokaasulaitoksen toiminta häiriintyy mahdollisimman

vähän, jolloin myös hajukaasut pystytään hallitsemaan. Hajua tuottavista häiriötilanteista tai ennalta tiedossa olevista huoltotoimenpiteistä tiedotetaan ja tehdään häiriöilmoitukset.

Kuljetusten osalta hajuja ehkäistään käytännössä parhaiten valitsemalla materiaalille sopiva kuljetusmuoto. Nestemäinen liete tuodaan aina umpinaisessa tankkiautossa ja biojätteet umpinaisessa pakkariautossa. Nestemäiset lopputuotteet kuljetaan umpinaisissa tankkiautoissa. Lisäksi kuljetuskaluston kuormatila pestään biokaasulaitoksella heti kuorman purun jälkeen. Vastaanottavat maatilat vastaavat lopputuotteiden asiallisesta varastoinnista ja levityksestä.

Lopputuotekentällä syntyvää hajua ennaltaehkäistään tehokkaasti huolehtimalla biokaasuprosessin tasapainosta ja käsiteltävän materiaalin tehokkaasta hajoamisesta mikrobiprosessissa. Mikäli lannoitevalmisteen aumoissa havaitaan hajua, voidaan aumat tarvittaessa peittää esimerkiksi hajua vähentävällä turpeella.

### **Jätteenkäsittelyn BREF-asiakirja**

Jätteenkäsittelyn BREF-asiakirjassa on lueteltu useita keinoja hajupäästöjen hallintaan. Nämä huomioidaan myös Kouvolan biokaasulaitoksen laajennuksen (VE1-VE2) tilanteissa.

**BAT 14.** Ilmaan pääsevien hajupäästöjen, erityisesti pölypäästöjen, orgaanisten yhdisteiden päästöjen ja hajupäästöjen, ehkäisemiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä mainittujen menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

- Tällaisiksi menetelmiksi on mainittu mm. Mahdollisten hajupäästölähteiden määrän rajoittaminen esim. putkistojen asianmukainen suunnittelu), Erittäin tiiviiden laitteiden valinta ja käyttö, Korroosion ehkäiseminen (esim. rakennusmateriaalien valinta), Hajupäästöjen leviämisen estäminen, kerääminen ja käsittely (esim. jätteiden varastointi, päästöjen puhdistusjärjestelmä), Kostutus (pölypäästöt), Kunnossapito ((esim. vuotavien laitteiden saavutettavuuden varmistaminen), Jätteen käsittely- ja varastointialueiden puhdistus, Vuotojen tunnistus- ja korjausohjelma

Biologiselle jätteen käsittelylle on erikseen mainittu:

**BAT 33.** Hajupäästöjen vähentämiseksi ja yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on valita tuleva jäte.

- Menetelmä koostuu tulevan jätteen esihyväksynnästä, hyväksynnästä ja lajittelusta, jotta varmistetaan tulevan jätteen soveltuvuus jätteenkäsittelyyn esimerkiksi ravinnetasapainon, kosteuden tai biologista aktiivisuutta mahdollisesti vähentävien myrkyllisten yhdisteiden osalta.

**BAT 34.** Ilmaan johdettavien pölyn, orgaanisten yhdisteiden ja hajuyhdisteiden, H<sub>2</sub>S ja NH<sub>3</sub> mukaan luettuina, kanavoitujen päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

- Tällaisiksi biokaasulaitoksessa soveltuviksi menetelmiksi on taulukossa esitetty: Adsorptio (esim. aktiivihili), biosuodatin, ja märkäpesu.

Anaerobiselle jätteenkäsittelylle on lisäksi mainittu ilmaan johtavien päästöjen osalta:

**BAT 38.** Ilmaan vapautuvien päästöjen vähentämiseksi ja yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla ja/tai valvoa keskeisiä jätteen ja prosessien muuttujia.

Tähän kuuluu: Manuaalisen ja/tai automaattisen tarkkailujärjestelmän käyttöönotto, jotta – varmistetaan mädättämön vakaa toiminta; – minimoidaan toimintaongelmat, kuten vaahtoaminen, joka voi aiheuttaa hajupäästöjä; – saadaan riittävän varhainen varoitus järjestelmän vikatiloista, jotka voivat johtaa reaktorin rikkoutumiseen ja räjähdysiin. Tähän sisältyy keskeisten jätteen ja prosessien muuttujien tarkkailu ja/tai valvonta (esim. pH, alkaliniteetti, lämpötila, mädättämisen täyttönopeudet, rasvahappojen ja ammoniakin pitoisuudet, biokaasun määrä ja koostumus, nesteiden ja vaahdon tasot)

Hajupäästöjen hallintaan liittyviä muita BAT-tekniikoita on lueteltu myös pölyn ja kaasujen arvioinnin yhteydessä.



## 8.1.2 Liikennevaikutukset

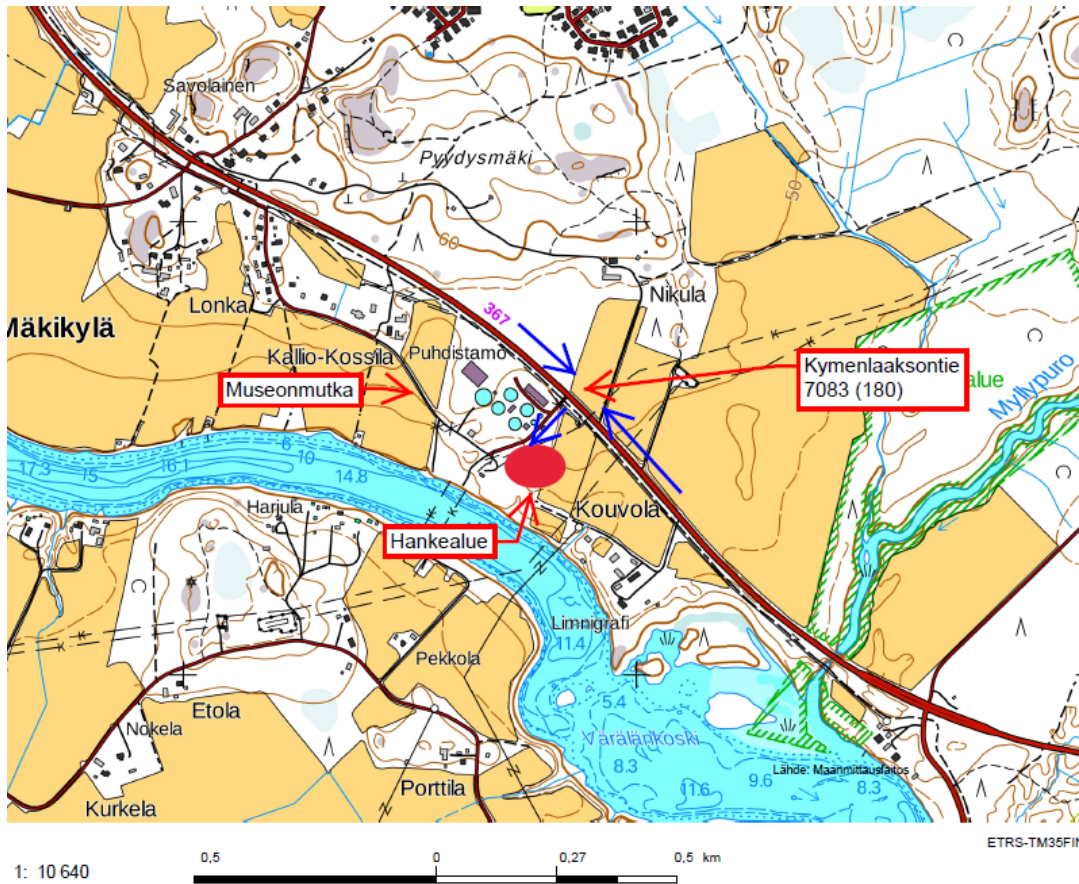
Liikenne aiheuttaa haittavaikutuksia sekä ihmisiin että ympäristöön. Yleisesti liikenteen aiheuttamia haittavaikutuksia ovat mm. pakokaasupäästöt, turvallisuus, ruuhkat, melu, tärinä, onnettomuudet, joiden vaikutukset voivat olla paikallisia sekä maailmanlaajuisia. Tässä kappaleessa on keskitytty hankkeen vaikutuksista alueen liikennemääriin ja turvallisuuteen liittyviin kysymyksiin. Lisäksi arvioitiin liikenteen aiheuttamia pakokaasupäästöjä sekä liikenteen aiheuttaman melun muutoksia eri vaihtoehdoissa. Menetelmiä on selostettu tarkemmin kunkin kappaleen kohdalla.

### 8.1.2.1 Liikennemäärät ja turvallisuus

Liikennemääriä ja niissä tapahtuvia muutoksia laajennuksen myötä on laskettu Excel-pohjalla. Turvallisuutta on tarkasteltu lähinnä liikenteessä tapahtuvien muutosten, nopeusrajoitusten ja tiestön kunnon sekä saadun palautteen kautta. Saadut liikennemäärät on otettu Väyläviraston sivuilta. Liikennemäärissä saattaa olla heittoa eri vuorokausina ja vuorokaudenaikoina. Laitoksen aiheuttama liikenne lasketaan myös keskimääräisenä liikenteenä tasoitettuna vuoden jokaiselle päivälle. Todellisuudessa liikennemäärät eivät välttämättä jakaudu tasaisesti. Huomioitavaa on myös, että liikennemäärissä ja sen suuntautumisessa on ajateltu ns. pahinta tilannetta, eli kaikki toiminnasta aiheutuva liikenne suuntautuisi yhteen suuntaan samalle reitille.

Kulku biokaasulaitokselle tapahtuu laitoksen pohjoispuolella olevan Kymenlaakson tien (367) kautta. Kymenlaakson tie on asfaltoitu sekä valaistu. Nopeusrajoitus tiellä on 80 km/h ja sen varressa menee erillinen kevyenliikenteenväylä. Samasta liittymästä on kulku biokaasulaitoksen lisäksi myös jätevedenpuhdistamolle. Liittymä yhdistyy eteläpuolelle olevaan Museonmutkaan. Kuvassa 8.6 on esitetty pääasialliset liikennöintireitit.

Väyläviraston vuoden 2019 liikennemääräkartan mukaan Kymenlaakson tien kokonaisliikennemäärä oli 7 083 autoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 180 autoa.



Kuva 8.6 Pääasialliset kuljetusreitit ja nykyiset liikennemäärät. Suluissa raskaan liikenteen osuus.

### Liikennemäärien muutos

Taulukossa 8.1 on esitetty liikennemäärät kuljetuksina ja ajosuoritteina eli edestakaisena liikenteenä vuodessa ja vuorokaudessa. Liikennemääriin on huomioitu laitokselle tuotavien ja poisivietävien jakeiden aiheuttama liikenne. Kuljetus tapahtuu suurelta osin yhdistelmäautokuljetuksina, joiden kuormakokoina laskelmissa on käytetty 30-40 tn kuormia. Laajennustilanteessa liikennemäärä ei kasva samassa suhteessa kapasiteetin kanssa. Laitokselle tuleva uusi materiaali on mm. jätevesilietettä, joka kuljetetaan 42 tn kasettilavakuljetuksina. VE2 tilanteessa voi myös maatalouden ja metsäteollisuuden lietteiden osuus kasvaa. Taulukossa liikenne on jaettu tasaisesti kaikille vuoden päiville. Päiväkohtainen liikenne on laskettu 5 päivälle viikossa.

Taulukko 8.1 Laitoksen toiminnasta aiheutuva liikenne eri vaihtoehtoissa.

	Autoa		Ajosuoritetta	
	vrk	vuosi	vrk	vuosi
<b>VE0</b>				
Henkilöauto	5	1 300	10	2 600
Pakettiauto	0	104	1	208
Raskasliikenne	21	5 460	42	10 920
<b>Yhteensä</b>	<b>26</b>	<b>6 864</b>	<b>53</b>	<b>13 728</b>
<b>VE1</b>				
Henkilöauto	7	1 820	14	3 640
Pakettiauto	1	260	2	520
Raskasliikenne	32	8 320	62	16 640
<b>Yhteensä</b>	<b>40</b>	<b>10 400</b>	<b>78</b>	<b>20 800</b>
<b>VE2</b>				
Henkilöauto	12	3 120	24	6 240
Pakettiauto	5	1 300	10	2 600
Raskasliikenne	75	19 500	150	39 000
<b>Yhteensä</b>	<b>92</b>	<b>23 920</b>	<b>184</b>	<b>47 840</b>

Toiminnasta aiheutuva liikenne ohjautuu laitokselta Kymenlaaksontielle jakaantuen edelleen länteen, Kouvolan kaupungin suuntaan ja itään, valtatie 15 suuntaan.

Kymenlaaksontien liikenne koostuu Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon ja Gasum Oy:n biokaasulaitoksen lisäksi kaupungista etelään päin ja toisinpäin suuntaavasta työmatkaliikenteestä sekä tavarankuljetuksista. Suurin osa tien varren asutuksesta sijoittuu laitosalueesta länteen, Mäkikylän ja kaupungin väliselle alueelle.

Hankkeen aiheuttamaa liikennemäärien muutosta on tarkasteltu Kymenlaaksontiellä (taulukko 8.2). Kymenlaaksonteiltä edelleen jatkuvaa liikennettä kumpaankaan suuntaan ei nähty tarkoituksenmukaiseksi tarkastella, koska liikenne hajaantuu ja sulautuu osaksi muuta liikennettä. Luvut kuvaavat tilannetta, jossa kaikki toiminnasta aiheutuva liikenne kääntyisi samaan suuntaan eli pahinta mahdollista tilannetta. Todellisuudessa liikenne jakaantuu molempiin suuntiin.

Taulukko 8.2 Kymenlaaksontien liikennemäärien muutos.

	<b>V0</b>	<b>VE1</b>	<b>VE2</b>
Laitoksen ajosuoritteet yhteensä / vrk	53	78	184
Laitoksen raskasliikenne	42	62	150
Tieliikenne yhteensä / vrk*	7083	7161	7267
Raskasliikenne tiellä / vrk*	180	242	330
<b>Muutos-%</b>			
Kaikki liikenne	<b>0</b>	<b>1,1</b>	<b>2,6</b>
Raskasliikenne	<b>0</b>	<b>34,4</b>	<b>83,3</b>

\* Väylävirasto

### Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat muun muassa rakennettu liikenneympäristö, ajoneuvomäärät, olosuhteet, lainsäädäntö sekä kuljettajat ja muut tienkäyttäjät ja tiellä liikkujat.

Kulku biokaasulaitokselle tapahtuu laitoksen pohjoispuolella olevan Kymenlaaksontien (367) kautta. Kymenlaaksontie on asfaltoitu sekä valaistu. Nopeusrajoitus tiellä on 80 km/h ja sen varressa menee erillinen kevyenliikenteenväylä. Risteysalueen näkyvyys on hyvä. Samasta liittymästä on kulku biokaasulaitoksen lisäksi myös jätevedenpuhdistamolle. Liittymä yhdistyy eteläpuolelle olevaan Museonmutkaan. Aiemmin kappaleen 4 kuvassa 3.4 on esitetty pääasialliset liikennöintireitit.

Liikennemäärien kasvu vuorokaudessa verrattuna nykytilanteeseen kaiken liikenteen osalta on tilanteessa VE1 noin 1,1 % ja VE2 2,6 %. Tarkasteltaessa liikennemäärien kasvua pelkästään suhteessa Kymenlaaksontiellä liikkuvaan raskaaseen liikenteeseen on suhteellinen muutosprosentti huomattavasti suurempi; VE1: 34,4 % ja VE2: 83,3 %. Toisin sanoen raskaan liikenteen osuus korostuu entisestään Kymenlaaksontiellä laajennusvaihtoehtojen toteutuessa.

YVA-ohjelmasta annetussa Kouvolan Vesi Oy:n lausunnoissa tuotiin esiin huoli biokaasulaitoksen ja jätevedenpuhdistamon yhteisen liittymän riittävästä: *Tieliittymä Kymenlaaksontielle on kapeahko. Vaikka liikennemäärä tontille ei lisääntyne merkittävästi, tulisi liittymä vähintäänkin leventää tai tehdä kokonaan toinen liittymä liikenteen sujuvoittamiseksi ja onnettomuusriskin pienentämiseksi.*

Hanketta varten pyydettiin kannanottoa Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen liikenteen vastuualueelta liittymän riittävästä. Annetun kannanoton (sähköposti Jukka Tamminen 6.10.2020) mukaan: *Raskaan liikenteen etelän suunnasta vasemmalle kiinteistölle kääntyvät ajoneuvot joutuvat pysähtymään kiinteistön liittymään. Nykyisellään takaa tuleva liikenne ei mahdu ohittamaan pysähtyneitä ajoneuvoja. Tästä aiheutuu seututien 367 osalta ruuhkautumista ja vaaratilanteita. Tämän välttämiseksi liittymään tulee rakentaa liittymän kanavointi tai väistötila. Liittymän välityskykyä*

*ja mahdollisten uusien liittymäjärjestelyiden vaatimia tilantarpeita tulee selvittää arviointityön yhteydessä. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuurivastuualue katsoo, että varsinkin suunnitelman VE2:n mukainen raskaan liikenteen määrän lisäys vaikuttaa heikentävästi alueen liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Jatkosuunnittelussa arviointityön aikana tulee selvittää ko. liittymän rakenteen ja geometria muutostarpeet. Siinä yhteydessä tulee huomioida myös hule- ja sammutusvesien hallinta, mahdolliset vaikutukset naapurikiinteistöihin sekä alueella kulkeviin putki- ja kaapelilinjoihin.*

Biokaasulaitokselle suunnittain saapuvien raskaiden ajoneuvojen määrien ja meluvaikutusten arvioinnilla saadaan tarkempi tieto liikenteen sujuvuudesta ja haittavaikutuksista. Tietojen pohjalta pyydetään liikennevastuualueelta virallinen lausunto tieliittymän tarpeesta siinä vaiheessa, kun biokaasulaitoksen jatkotyö etenee.

### 8.1.2.2 Liikenteen melu

Liikenteestä aiheutuvaa melua tutkittiin Ympäristömeludirektiivin mukaisen väliaikaisen tieliikennemelun laskentamallin avulla. Laskentamalli perustuu yhteispohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin. Mallin avulla lasketaan tieliikenteessä tapahtuva melumuutos liikenteen kasvaessa. Malli ei huomioi melua vähentäviä esteitä kuten kasvillisuutta tai rakennuksia, eikä kerro sen leviämistä. Laskentamalli on hyvin karkea arvio muutoksesta ja se tehdään logaritmisin käyrästä avulla. Laskenta perustuu edellisen kappaleen keskimääräisiin liikennemääriin, jolloin myös tulos edustaa keskimääräistä muutosta melussa.

Melu on häiritseväksi koettua ääntä. Melun häiritsevyys ja meluherkkyys koetaan yksilöllisesti eri tavoin. Sama ääni voi tilanteesta ja ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksetöntä ääntä tai jopa nautittavaa ääntä. Voimakkaasti häiritsevä melu voi kuitenkin myös aiheuttaa terveyshaittoja. Melu häiritsee myös luonnonympäristöä.

Ihminen havaitsee 3 dB muutoksen äänenvoimakkuudessa. Tämän suuruinen muutos aiheutuu esimerkiksi silloin, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu tietyllä tieosuudella. Noin tuhannen auton liikennemäärä pienellä tiellä aiheuttaa yli 55 dB melun tien vieressä oleville tonteille. Raskaiden ajoneuvojen määrien muutos vaikuttaa myös havaittuun meluun. Raskaan liikenteen määrän muuttuessa 15 %, muuttuu melutaso keskimäärin 2,6 dB 80 km/h nopeusalueella.

Ohjearvot melulle asumiseen käytettävillä alueilla ovat ulkona 55 dB päivällä ja 45-50 dB yöllä (Valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992).

Tieliikenteen meluun vaikuttavat ajoneuvojen nopeus, liikennemäärä, raskaiden ajoneuvojen osuus, tien mäkisyys, liikenteen sujuvuus, autojen renkaat (nastat) ja ajoradan päällyste. Pehmeät pinnat, kuten nurmi, pelto ja tuore lumi maastossa vaimentavat ääntä enemmän kuin kovat pinnat, kuten betoni, asfaltti, jää ja kova hanki. Puilla ja pensailla ei ole suurta vaikutusta äänen vaimentumiseen, mutta ääniaaltojen heijastumiseen ja sirontaan ne vaikuttavat.

### Tieliikennemelun muutos

Tieliikennemelun laskentamalli perustuu yhteispohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin (Nordic Council of Ministers 1996a), jota on muokattu ottamalla huomioon ympäristömeludirektiivissä annetut vaatimukset ja ohjeet. Malli jakautuu viiteen osaan, jossa ensimmäisessä vaiheessa lasketaan lähtöarvo liikenteen melulle. Toisessa vaiheessa lasketaan etäisyysvaimennus ja kolmannessa vaiheessa maa- ja estevaimennus. Neljännessä vaiheessa tehdään erilaisia korjauksia, kuten esimerkiksi paksuista esteistä ja tien pituuskaltevuutta vastaava korjaus, ja viidennessä vaiheessa tehdään sääkorjaus. Näiden vaiheiden jälkeen lasketaan yhteen eri vaiheista lopullinen tieliikenteestä aiheutuva melu.

Eri vaiheissa laskentamalli ottaa huomioon seuraavat muuttujat:

- ajoneuvojen määrä
- raskaiden ajoneuvojen osuus
- liikennemerkeillä osoitettu nopeus (nopeusrajoitus)
- etäisyys tien keskilinjaan ja lyhyillä etäisyyksillä myös tien leveys
- ajoradan korkeus suhteessa ympäröivään maastoon
- esteiden sijainti ja korkeus sekä paksuus
- laskentapisteen korkeus suhteessa ympäröivään maastoon ja ajorataan tai esteisiin
- laskentamallin sijainti suhteessa pystysuoriin heijastaviin pintoihin
- maanpinnan laatu
- tiepäällysteen laatu
- sääkorjaus

Ensimmäisessä vaiheessa määritetään tieliikenteen aiheuttaman melun lähtöarvo. Lähtöarvoa laskettaessa tarvitaan tiedot seuraavista muuttujista: ajoneuvojen määrä, raskaiden ajoneuvojen osuus ja liikennemerkeillä osoitettu nopeus (nopeusrajoitus).

Laskelmissa on lähdetty siitä, että muutoksia tapahtuu vain liikennemäärissä ja raskaan liikenteen osuudessa kokonaisliikennemäärästä. Muiden muuttujien, esimerkiksi tienpinnan ja sääolosuhteiden vaikutus tieliikenteen meluun pysyy vakiona, eikä muutu, koska hankkeella ei ole vaikutusta niihin. Tältä pohjalta voidaan arvioida,

kuinka paljon tieliikenteen melu muuttuu eri vaihtoehtoissa nykyiseen verrattuna, mutta ei sitä, mikä olisi mallin avulla laskettu lopullinen tieliikenteen melu.

Taulukoissa 8.3 on esitetty hankkeen aiheuttama tieliikenteen melun muutos Kymenlaaksontiellä. Käytännössä liikennemäärissä tapahtuva muutos kummassakin laajenusvaihtoehdossa (VE1 ja VE2) on niin pieni suhteutettuna kokonaisliikennemäärään, että tieliikenteestä johtuvaa muutosta nykyisiin melutasoihin ei pystytä juurikaan erottamaan. Mallin mukaan tapahtuva muutos jää VE1: 0 ja VE2: 1 desibeliin. Tässäkin on huomioitava, että liikennemäärät eivät jakaudu tasaisesti vuoden jokaiselle päivälle, eivätkä suuntaudu vain yhteen suuntaan. Tämä voi muuttaa myös liikenteestä aiheutuvaa melutilannetta hetkellisesti.

Taulukko 8.3 Kymenlaaksontien melumuutos.

	<b>VO</b>	<b>VE1</b>	<b>VE2</b>
<b>Raskaanliikenteen määrä/vrk</b>	180	242	330
<b>Liikennemäärä /vrk</b>	7083	7161	7267
<b>Raskaanliikenteen osuus (%)</b>	3	3	5
<b>Nopeus (km/h)</b>	80	80	80
<b>Muutos verrattuna VE0 (dB)</b>		<b>+0</b>	<b>+1</b>

### 8.1.2.3 Liikenteen pakokaasupäästöt

Tieliikenteen pakokaasupäästöjä tarkasteltiin VTT:n LIISA2015 laskentajärjestelmän avulla. Päästötasot on laskettu olettaen, että kaikissa kuljetuksissa käytetään pelkästään puoliperävaunullisia kuorma-autoja. Todellisuudessa käytössä voi olla myös kuorma-autoja ja täysperävaunullisia rekka-autoja. Näiden erottaminen oli kuitenkin hankalaa eikä välttämättä tarkoituksenmukaistakaan. Saatua tulos indikoi lähinnä kasvavan liikenteen kasvavia päästöjä ei absoluuttisia päästöarvoja.

Kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä ilmaan. Näitä ovat esim. typenoksidit (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) hiilimonoksidi (CO), hiukkaset sekä epätäydellisestä palamisesta syntyvät hiilivedyt (HC).

- Typpioksidi on hengitysteiden ärsytystä aiheuttava kaasu. Lisäksi typen oksidipäästöt vaikuttavat haitallisen alailmakehän otsonin syntyyn.
- Rikkidioksidi on hapan kaasu, joka on haitallista sekä ihmisten terveydelle että ekosysteemeille.
- Hengitettäväksi hiukkasiksi kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia. Tämän kokoiset hiukkaset kulkevat hengitysilman mukana ihmisen

keuhkoputkiin asti. Hiukkaset voivat olla kemialliselta koostumukseltaan valtaosin vaaratonta pölyä tai merisuolaa, mutta niihin voi olla sitoutuneena myös haitallisia raskasmetalleja tai orgaanisia yhdisteitä.

- Hiilimonoksidi eli häkä muodostuu polttoaineen hiilen palaessa vajavaisesti heikoissa palamisolosuhteissa, kuten pienpoltossa ja autojen ja työkoneiden polttomoottoreissa. Kaupunki-ilman hiilimonoksidi on valtaosin peräisin henkilöautoliikenteen pakokaasuista.

Lisäksi pakokaasut sisältävät myös monia karsinogeenisiä ja mutageenisia polyaromaattisia hiilivetyjä eli PAH-yhdisteitä. Erityisesti dieselpakokaasut sisältävät myös runsaasti mustaa hiiltä eli nokea.

### Laskennalliset pakokaasupäästöt

Toiminnan aikaisia liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrää on arvioitu käyttäen VTT:n LIISA pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän mukaisia päästökertoimia. Viimeisimmät yksikköpäästökertoimet ovat vuodelta 2016. Kunkin yhdisteen vuosittainen kokonaispäästö saadaan kertomalla auton vuosittain ajama kilometrimäärä yhdisteen päästökertoimella. Laskelmissa on käytetty taulukon 8.1 arvioituja liikennemääriä. Keskimääräisenä ajomatkana ulospäin suuntautuvan liikenteen osalta on käytetty 70 km/ajosuorite. Päästökertoimet ovat puoliperävaunun kuorma-auton päästöjä maantieajossa. Lisäksi päästökertoimissa on huomioitu tyhjällä kuormalla ajatut ajot kun laitosalueelta tullaan hakemaan lannoitevalmisteita tai kun laitosalueelta lähdetään tyhjän auton kanssa raaka-ainekuorman purun jälkeen. Päästöjen määrä on esitetty taulukossa 8.4. Tässä laskelmassa kaikki liikenne on ajateltu tehtävän dieselkäyttöisellä kalustolla.

Taulukko 8.4 Liikenteen aiheuttamat laskennalliset pakokaasupäästöt ilmaan vuodessa.

Vaihtoehdot	VE0	VE1	VE2
Raskaan liikenteen ajosuoritteet/vuosi	10 920	16 640	39 000
Raskaan liikenteen ajomäärä km/vuosi	764 400	1 164 800	2 730 000
<b>Ilmapäästöt tonnia/vuosi</b>			
CO	0,256	0,390	0,915
HC	0,054	0,083	0,194
NO <sub>x</sub>	3,669	5,591	13,104
Hiuk. (PM)	0,032	0,050	0,116
CH <sub>4</sub>	0,003	0,005	0,012
N <sub>2</sub> O	0,022	0,034	0,079
SO <sub>2</sub>	0,002	0,003	0,007
CO <sub>2</sub>	601,583	966,75	2265,83



#### 8.1.2.4 Vaikutus

Alueen toimintojen kasvaessa, kasvaa myös liikennemäärät ja niistä aiheutuvat haittavaikutukset. Kokonaisuudessaan lisääntyvä liikenne on kuitenkin maltillinen, vaikka raskaanliikenteen osuus kasvaakin nykyiseen verrattuna laajennusvaihtoehdoissa. Laskelmissa ajateltiin pahinta tilannetta, eli kaikki liikenne suuntautuisi laitokselta joko länteen tai itään.

**Turvallisuutta** tarkasteltiin liikennemäärien muutoksen kautta. Suurin muutos liikennemäärissä tapahtuu luonnollisesti Kymenlaaksontiellä, lähellä laitosaluetta. Toiminnan luonteen vuoksi liikennevirta tulee olemaan suhteellisen tasaista ympäri vuoden. Piikkejä liikennemäärissä voi tulla etenkin peltolevityksen aikaan keväällä ja syksyllä, kun mädätysjäännöstä toimitetaan peltokäyttöön laitoksen varastoilta. Hyvä näkyvyys ja matalat nopeudet pienentävät turvallisuusriskiä. Pääliikennereiteille ei myöskään osu suoraan asutusta, eikä niillä sijaitse koulu- tai päiväkotiliikennettä. Noudattamalla normaalia varovaisuutta ja nopeusrajoituksia ei tienkäyttäjille arvioida aiheutuvan erityistä turvallisuushaittaa hankkeen myötä. Lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa kuitenkin haittaa muulle liikenteelle, koska Kymenlaaksontiellä ei ole ohituskaistaa biokaasulaitoksen liittymän kohdalla.

Heikkenevä liikenneturvallisuus voi vaikuttaa heikentävästi myös ihmisten kokemaan viihtyvyyteen ja terveyteen aiheuttaen mm. pelkoa esim. tiellä liikkuvien lasten puolesta. Tässä tapauksessa ei ole saatu viitteitä tämän kaltaisesta huolesta. Asia on kuitenkin hyvä tiedostaa ja huomioida liikennejärjestelyjä suunniteltaessa.

**Meluvaikutuksissa** saatiin ainoastaan vaihtoehdossa VE2 pieni laskennallinen muutosta nykytilanteeseen verrattuna. Tämän pohjalta voidaan arvioida, ettei havaittavaa muutosta liikenteestä johtuvasta melusta hankkeen myötä synny.

Liikenteen pakokaasupäästöt ovat tavanomaisia ja kasvavat luonnollisesti myös liikennemäärien kasvaessa. Kuljetuksiin määritetyt kilometrimäärät ovat karkeita arvioita, minkä lisäksi käytettävällä kalustolla on vaikutusta myös päästöihin. Voidaan ajatella myös, että käsittelyyn saapuvat raaka-ainekuormat menisivät joka tapauksessa jonnekin, eivätkä siten todellisuudessa kasvata liikenteen päästöjä kokonaisuutta ajatellen, mutta päästökohteeseen sillä on vaikutusta. Epätarkkuudesta huolimatta tuloksilla voidaan havainnoida paikallisten päästötasojen nousu kuljetusmäärien kasvaessa. Kuljetuksen päästöt leviävät kuitenkin suhteellisen laajalle, eikä suoria vaikutuksia hankealueelle tai sen läheisyyteen arvioida olevan.

## Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

### Liikennemäärät ja turvallisuus

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Kohtalainen -

### Liikennemelu

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Vähäinen -

### Liikenteen pakokaasupäästöt

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	→	Vähäinen -

### 8.1.2.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenneturvallisuutta voidaan lisätä mm. nopeusrajoitusten ja keliolosuhteiden huomioimisella sekä kaluston kunnossapidolla ja kuljetusreittien valinnoilla. Kuljettajat perehdytetään ja ohjeistetaan toimimaan myös erityistilanteissa. Tieliittymän leventtäminen ja/tai ohituskaistan rakentaminen Kymenlaaksontielle parantaisi liittymän turvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta.

Liikenteestä aiheutuvaa melua ja muita päästöjä voidaan pyrkiä vähentämään kiinnittämällä huomiota mm. kuormakokoihin ja muihin logistisiin järjestelyihin liikennemäärien ja ajettavien kilometrien vähentämiseksi. Liikenteen päästöihin ja turvallisuuteen vaikuttaa lisäksi mm. kaluston ikä ja kunto. Tiestön kunnolla on erityisesti vaikutusta haja-asutusalueelle tapahtuvien kuljetuksien osalta.

Liikenneviraston antamien yleisten ohjeiden mukaan melua voidaan tarvittaessa torjua vaimentamalla sen lähdeä, esimerkiksi vähentämällä ajoneuvojen melupäästöjä, käyttämällä hiljaisia päällysteitä, hiljaisia renkaita tai kiskojen hiontaa sekä rajoittamalla liikenteen määrää ja tieliikenteessä ajoneuvojen nopeutta. Melun leviämistä voidaan estää maaston muotoilulla, rakenteiden sijoittelulla tai erilaisin

meluestein. Yleisimpiä esteitä ovat meluvallit, melukaiteet ja meluseinät sekä niiden yhdistelmät. Haittoja tulisi kuitenkin ensisijaisesti torjua toimintojen oikealla sijoittelulla ja puuttamalla tehokkaammin melupäästöjen syntymiseen. Yhdyskuntasuunnittelulla voidaan ennalta ehkäistä asutukseen kohdistuvia haittoja. Biokaasulaitoksen sijainti on näiltä osin hyvä. Toiminnan ajoittaminen päiväaikaan vähentää illan ja yön aikaista melua.

Siirtymällä kuljetuskalustossa fossiilisten sijaan esimerkiksi biometaanin käyttöön, tippuisivat pakokaasupäästöt liikenteen osalta murto-osaan nyt esitetyistä.

### 8.1.3 Toiminnan meluvaikutukset

Toiminnan aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin Gasum Oy:n olemassa olevien laitosten mittausdatan perusteella. Laitokset ovat samantyyppisiä, eikä niissä oleteta olevan melun suhteen eroavaisuuksia.

Liikennemelun lisäksi itse toiminnasta aiheutuu hyvin vähän ympäristöön leviävää melua. Meluvaikutuksia voi syntyä liikenteen lisäksi lähinnä alueella työskentelevistä koneista, kuten pyörökuormaajalla työskentelyn johdosta. Erilaisia isku- eli impulssimaisia ääniä kuten kolahduksia ja piippauksia voi aiheutua, kun jätettä tuovat autot peruuttavat vastaanottohalliin ja kuormia puretaan tai siirretään. Tyypillisesti muu kuin liikenteestä aiheutuva melu sijoittuu biokaasulaitoksissa pääasiassa sisätiloihin kuten laitoksessa toimivat pumput ja puhaltimet.

Prosesseista syntyvän melun ei ole vastaavan kokoisilla Gasum Oy:n laitoksilla todettu aiheuttavan häiritsevää melua ympäristöön. Mitatut arvot ovat jääneet alle Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettujen ohjearvojen jo laitoksen piha-alueella. Melutason ohjearvot on esitetty taulukossa 8.5.

Taulukko 8.5 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

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

### 8.1.3.1 Vaikutus

Laitoksen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse loma-asutusta tai muita asuinrakennuksia, joihin arvioiden mukaan voisi kantautua prosesseista tai koneiden käytöstä johtuvaa melua. Siten toiminnoista ei arvioida aiheutuvan häiritsevää melua lähimille asuinkiinteistöille tai loma-asutukselle. Laajennuksen jälkeen liikkuminen piha-alueilla voi kuitenkin lisääntyä mm. kuivajakeen kentän käyttöönotosta sekä lisääntyvästä piha-alueella tapahtuvasta liikenteestä johtuen.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Toiminnasta johtuva melu

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen -

### 8.1.3.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Toiminnan aiheuttamia haittavaikutuksia vähennetään mm. ajoittamalla toiminta päiväaikaan sekä piha-alueen logistisella suunnittelulla niin, että liikennöinti piha-alueella olisi mahdollisimman sujuvaa. Haittavaikutuksia voidaan vähentää myös valitsemalla koneet ja laitteet mahdollisimman vähän ääntä päästäviksi.

Jätteenkäsittelyn BAT-tekniikoita koskevissa päätelmissä (EU 2018/1147) on lueteltu toiminnan aiheuttamaan meluun liittyviä vaikutusten vähentämiskeinoja:

**BAT 18.** Melu- ja tärinäpäästöjen ehkäisemiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- Laitteiden ja rakennusten asianmukainen sijainti
  - o Melutasoja voidaan alentaa kasvattamalla lähteen ja vastaanottajan välimatkaa sekä käyttämällä rakennuksia melusuojina ja sijoittamalla rakennusten ulos- tai sisäänkäynnit uudelleen.
- Operatiiviset toimenpiteet
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: i. laitteiden tarkastukset ja kunnossapito; ii. suljettujen tilojen ovien ja ikkunoiden sulkeminen, jos mahdollista; iii. laitteiden käytön antaminen kokeneen henkilökunnan tehtäväksi; iv. melua aiheuttavien toimintojen välttäminen yöaikaan, jos mahdollista; v. meluntorjunnan ottaminen huomioon kunnossapito-, liikenne- ja käsittelytoimissa.
- Vähän melua aiheuttavat laitteet
  - o Tähän saattavat sisältyä suorakäyttöiset moottorit, kompressorit, pumput ja soihdut.
- Melun ja tärinän torjuntalaitteet

- Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: i. melunvaimentimet; ii. laitteiden ääni- ja värinäneristys; iii. melua aiheuttavien laitteiden kotelointi; iv. rakennusten äänieristäminen.
- Melun vaimentaminen
  - Melun leviämistä voidaan vähentää asettamalla esteitä melun aiheuttajien ja vastaanottajien väliin (esimerkiksi meluntorjuntaseinät, penkereet ja rakennukset).

### 8.1.4 Työllisyysvaikutukset

Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset on arvioitu Työ- ja elinkeinokeskusten käyttämän, investointitasoon perustuvan työllisyysvaikutusmallin avulla. Toiminnan aikaiset vaikutukset on arvioitu konsultin ja toiminnanharjoittajan näkemyksen perusteella.

Hanke on olemassa olevan biokaasulaitoksen laajennus ja suora työllisyys säilyy nykytilassa tai lähellä sitä. Nykyinen laitoksen suora työllistävä vaikutus on 3 henkilötyövuotta. Hanke työllistää lisäksi välillisesti mm. markkinointia, kuljetusalaa ja huolto- ja kunnossapitoa. Näiden osuus kasvaa enemmän laitoksen laajentuessa. Arvio työllisyysvaikutuksista eri vaihtoehdoissa on koottu taulukkoon 8.6. Taulukossa on esitetty arvio rakentamisen aikaisista, sekä laitoksen toiminnan aikaisista suorista ja välillisistä työllisyysvaikutuksista. Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat korkeimmillaan VE1-tilanteessa. Rakentamisen osuus toiminnan laajentuessa edelleen VE1 -> VE2 jää vähäisemmäksi.

**Taulukko 8.6** Arvio hankkeen työllisyysvaikutuksista henkilötyövuosina (htv).

	VE0	VE1	VE2
<b>Rakentamisen aikaiset suorat ja välilliset (htv):</b>			
rakentaminen, rakennusteollisuus, rakentamisen palvelut	0	59	40
<b>Toiminnan aikaiset suorat:</b>			
hallinto ja johto	1	1,5	1,5
myynti ja markkinointi	1	1,5	1,5
laitoshenkilöstö	3	4	6
<b>Välilliset:</b>			
kuljetus, logistiikka	10	18	50
huolto, T&K, ylläpito, jne.	4	6	7

### 8.1.4.1 Vaikutus

Hanke vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Työllisyys

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen +



### 8.1.5 Pöly

Pölyämistä arvioitiin subjektiivisesti nykytilanteesta sekä olemassa olevista laitok-  
sista saadun kokemuksen perusteella.

Pölyämisen ei ole todettu olevan biokaasulaitostoiminnan oleellinen päästö. Vastaanotettava jätemateriaali on kosteaa ja se otetaan vastaan sisätiloihin. Lopputuotteista nestemäinen jae ei aiheuta pölyämistä ja kuivajae on kosteudeltaan noin 30 %. Tällä hetkellä (VE0) kuivaa jaeetta ei varastoida biokaasulaitoksen alueella vaan se menee suoraan hyötykäyttöön. Laajennustilanteissa (VE1-VE2) kuivajakeen varastointiin varataan oma kenttä. Kuivajaeetta pyritään kuitenkin edelleen ohjaamaan myös suoraan hyötykäyttöön, jolloin varastointiaika jää lyhyeksi. Talviaikaan varastointia tapahtuu enemmän. Jae ei ole todettu aiheuttavan pölyämistä muissa Gasum Oy:n laitosten varastokentillä.

#### 8.1.5.1 Vaikutus

Pölyämistä ei ole esiintynyt nykyisen (VE0) biokaasulaitoksen toiminnasta eikä toiminnan laajentumisella (VE1-VE2) arvioida olevan merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen nähden. Liikenteestä ja piha-alueella liikkumisesta aiheutuvaa pölyämistä voi kuitenkin esiintyä useammin toiminnan laajentuessa.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Pöly

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→ Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→ Vähäinen -

#### 8.1.5.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikennöintiin tarkoitettujen piha-alueiden asfaltointi vähentää liikkumisesta aiheutuvia pölyhaittoja. Kuivana aikana pölyämistä voidaan vähentää esim. kastelemalla kulkureittejä.

Jätteenkäsittelyn BAT-tekniikoita koskevissa päätelmissä (EU 2018/1147) on lueteltu pölyyn liittyviä vaikutusten vähentämiskeinoja:

**BAT 14.** Ilmaan pääsevien hajapäästöjen, erityisesti pölypäästöjen, orgaanisten yhdisteiden päästöjen ja hajupäästöjen, ehkäisemiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä mainittujen menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

- Mahdollisten hajapäästölähteiden määrän rajoittaminen
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: – putkistojen asianmukainen suunnittelu (esimerkiksi putken pituuden minimointi, laippojen ja venttiilien määrän vähentäminen, hitsattujen liitosten ja putkien käyttö); –painovoimaisen siirron käytön suosiminen pumppujen käytön sijasta; –materiaalin pudotuskorkeuden rajoittaminen; – kuljetusnopeuden rajoittaminen; – tuuliesteiden käyttö.
- Erittäin tiiviiden laitteiden valinta ja käyttö
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: –venttiilit, joissa on kaksinkertaiset pakkatiivisteet, tai yhtä tehokkaat laitteet; –erittäin tiiviit tiivisterenkaat (kuten punostiivisteet, kaksoismuhviliitokset) kriittisiin liitoskohtiin; – pumput/kompressorit/sekoittimet, joissa on mekaaniset tiivisteet pakkatiivisteiden sijasta; –magneettikäyttöiset pumput/kompressorit/sekoittimet; – asianmukaiset huoltoletkujen liittimet, puhkaisupihdit ja poran päät esimerkiksi VFC- ja/tai VHC-yhdisteitä sisältävän sähkö- ja elektroniikkalaiteromun kaasunpoiston yhteydessä.
- Korroosion ehkäiseminen
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: –rakennusmateriaalien asianmukainen valinta; –laitteiden vuoraaminen tai päällystäminen ja putkien maalaaminen korroosionestoaineilla.
- Hajapäästöjen leviämisen estäminen, kerääminen ja käsittely
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: – hajapäästöjä mahdollisesti aiheuttavan jätteen ja materiaalin varastointi ja käsittely suljetuissa rakennuksissa ja/tai suljetuilla laitteilla (esimerkiksi kuljetushihnat); –asianmukaisen paineen ylläpito suljetuissa laitteissa tai rakennuksissa; – päästöjen kerääminen ja ohjaaminen asianmukaiseen puhdistusjärjestelmään päästölähteiden lähellä olevien ilmanpoistojärjestelmien ja/tai imujärjestelmien avulla.
- Kostutus
  - o Mahdollisten pölyn hajapäästöjen lähteiden (esimerkiksi jätteen varastointi, liikennöntialueet ja avoimet käsittelyprosessit) kostutus vedellä tai sumuttamalla.
- Kunnossapito
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: –mahdollisesti vuotavien laitteiden saavutettavuuden (access) varmistaminen; – suojalaitteiden, kuten lamelliverhojen ja pikaovien, säännöllinen tarkastaminen
- Jätteen käsittely- ja varastointialueiden puhdistus
  - o Tähän sisältyy muun muassa koko jätteenkäsittelyalueen (hallit, liikennöntialueet, varastointialueet jne.), kuljetushihnojen, laitteiden ja säiliöiden säännöllinen puhdistus.

**BAT 37.** Ulkoilmassa suoritettavista käsittelyvaiheista ilmaan vapautuvien pöly-, haju- ja bioaerosolipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavassa esitettyjä menetelmiä.

- Toiminnan mukauttaminen sääoloihin
  - o Tällaisia menetelmiä ovat muun muassa seuraavat: – Otetaan huomioon sääolot ja -ennusteet suoritettaessa merkittäviä ulkoilmassa tapahtuvia prosessitoimintoja. Esimerkiksi vältetään aumojen tai kasojen tekoa tai kääntämistä, seulontaa tai murskausta, jos sääolot ovat päästöjen leviämisen kannalta epäsuotuisat (esimerkiksi tuulen nopeus on liian pieni tai suuri tai tuuli puhaltaa herkkien kohteiden suuntaan). –

Suunnataan aumat siten, että mahdollisimman pieni ala kompostimassasta on alttiina vallitsevalle tuulelle, jotta vähennetään epäpuhtauksien leviämistä auman pinnasta. Aumat ja kasat sijoitetaan mieluiten matalimpaan kohtaan laitoksen alueella.

### 8.1.6 Kaasut

Kaasujen aiheuttamaa terveyshaittaa on arvioitu yleisesti kirjallisuuteen pohjautuen.

Laitoksella käsitellään biohajoavia jätteitä, joiden hajoamistuotteina syntyy biokaasua. Normaalityötilanteessa biokaasulaitoksen työskentelytiloihin ja ympäristöön ei vapaudu haitallisia kaasuja, koska prosessi toimii täysin suljetuissa tiloissa. Vuototilanteissa voi sisätiloihin vapautua biokaasun sisältämiä yhdisteitä mm.; metaania (CH<sub>4</sub>) ja hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>), sekä pienempinä pitoisuuksina esiintyviä rikkivetyä (H<sub>2</sub>S) ja ammoniakkia (NH<sub>3</sub>) sellaisia pitoisuuksia, jotka voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia tiloissa oleileville. Ulkopuolella oleville kaasuista ei aiheudu terveyshaittaa. Rikkivety ja ammoniakki aiheuttavat myös hajuhaittaa.

#### Kaasujen ominaisuuksia

Ilman epäpuhtauksien haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (HTP-arvot) ovat arvioita hengitysilman epäpuhtauksien pienimmistä pitoisuuksista, jotka työntekijöiden hengitysilmassa saattavat aiheuttaa haittaa tai vaaraa turvallisuudelle tai terveydelle. Arvot määritellään Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 538/2018. Taulukkoon 8.7 on kerätty yhteen hiilidioksidin, rikkivedyn ja ammoniakkin HTP-arvot. Kaasujen vaikutusten tarkemman kuvauksen lähteinä ovat olleet Työterveyslaitoksen julkaisemat WHO:n koordinoiman kemikaaliturvallisuusohjelman ja EU:n yhteistyöprojektin tuloksena syntyneet kansainväliset kemikaalikortit (ICSC, International Chemical Safety Cards) ja onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet (OVA) - turvallisuusohjeet.

- **Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>)** on väritön ja lähes hajuton ilmaa raskaampi kaasu. Ilmaa raskaampana hiilidioksidi voi kerääntyä mataliin tiloihin, jossa suuret pitoisuudet voivat aiheuttaa hapenpuutetta. Hiilidioksidin kahdeksan tunnin HTP-arvo on 5 000 ppm (9 100 mg/m<sup>3</sup>). 15 minuutin arvoja ei ole määritelty.
- **Rikkivety (H<sub>2</sub>S)** on ilmaa raskaampi väritön kaasu, jolle tunnusomaista on mädäntyneen kananmunan haju. Rikkivety on räjähtävää, jos sitä on ilmassa 4,3-46 tilavuusprosenttia. Rikkivedyn kahdeksan tunnin HTP-arvo on 5 ppm (7 mg/m<sup>3</sup>) ja 15 minuutin HTP-arvo on 10 ppm (14 mg/m<sup>3</sup>). Rikkivedyn hajukynnys on 0,008 ppm (0,011 mg/m<sup>3</sup>). Hajuaisti turtuu altistumisen jatkuessa ja lamaantuu yli 100 ppm (150 mg/m<sup>3</sup>) pitoisuuksissa. Lyhytaikainen altistuminen voi aiheuttaa silmien ja hengitysteiden ärsyntyä.
- **Ammoniakki (NH<sub>3</sub>)** on ilmaa kevyempi väritön kaasu, jossa on pistävä haju. Ammoniakki on räjähtävää, jos sitä on ilmassa 15-28 tilavuusprosenttia. Ammoniakkin kahdeksan tunnin HTP-arvo on 20 ppm (14 mg/m<sup>3</sup>) ja 15 minuutin HTP-arvo on 50 ppm (36 mg/m<sup>3</sup>). Ammoniakkin hajukynnys on 5-50 ppm (3,6-36 mg/m<sup>3</sup>). Suurien pitoisuuksien hengittäminen voi aiheuttaa keuhkopöhön.

- **Metaani (CH<sub>4</sub>)** on hajuton ja väritön, ilmaa kevyempi kaasu. Suuret pitoisuudet suljetuissa tiloissa aiheuttavat hapenpuutetta. Metaani on räjähtävää pitoisuudessa 5-15 til-% ilmassa suljetussa tilassa. Metaanille ei ole määritetty HTP-arvoa. Tiloissa, jotka ovat kaasulinjojen kanssa yhteydessä, on käytettävä metaanikaasunilmaisinta.

**Taulukko 8.7** Ilman epäpuhtauksien haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2018).

	8 h ppm	mg/m <sup>3</sup>	15 min ppm	mg/m <sup>3</sup>
Hiilidioksidi	5 000	9 100	-	-
Rikkivety	5	7	10	14
Ammoniakki	20	14	50	36
Metaani	-	-	-	-

#### 8.1.6.1 Vaikutus

Biokaasun sisältämien yhdisteiden pitoisuudet ovat alhaisia, minkä lisäksi prosessitiloissa on kaasihälyttimiä ja henkilökunnalla on käytettävissä henkilökohtaisia kaasuantureita, jotka varoittavat haitallisista pitoisuuksista. Noudatettaessa annettuja ohjeita ei kaasuista arvioida aiheutuvan terveyshaittaa normaali- tai häiriötilanteessa. Kapasiteetin muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta kaasujen aiheuttamaan terveyshaittaan, koska jätejakeiden vastaanottoalaiden pinta-ala tai tilavuus ei kasva samassa suhteessa kapasiteetin kasvaessa.

**Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:**

Kaasut	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→ Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→ Ei vaikutusta

### 8.1.7 Mikrobit yms.

Mikrobien aiheuttamaa terveyshaittaa on arvioitu kirjallisuuteen pohjautuen. Lisäksi on tarkasteltu sivutuoteasetuksen vaateita suhteessa biokaasulaitoksen toimintaan.

Biokaasulaitoksella käsitellään jätteitä, jolloin on riskinä myös jätteiden sisältämien mikrobien leviäminen. Laitokselle tuotavien jätejakeiden mukana mikrobit saattavat levitä sekä ilmaan että pinnoille ja siten kulkeutua hengitysteiden tai kosketustartunnan kautta työntekijään. Osa mikrobeista voi olla eläin- tai ihmisperäisistä jätteistä peräisin olevia taudinaiheuttajamikrobeja. Taudinaiheuttajat voivat infektoida ihmisen hyvin pienilläkin määrillä. Tavallisin sairaus on mahatauti, tai haavan kautta tarttunut tulehdus. Hengittämällä tapahtuva pitempiaikainen ja toistuva altistuminen biologiselle vaaratekijälle voi aiheuttaa hengityselinsairauksia. Biologisia vaaroja voivat mikrobien lisäksi aiheuttaa homesienet ja loiset. Hometoksiineista mm. amyloosiini aiheuttaa hermostollisia oireita. Biologiset vaarat ovat yleensä näkymättömiä, joten niiden mahdollinen läsnäolo pitää vain tiedostaa.

Sivutuoteasetuksessa (EY) N:o 1069/2009 annetaan useita määräyksiä koskien biokaasulaitosten hygieenisyyttä. Tällä varmistetaan mm. lopputuotteiden hygieeninen laatu ja turvallinen käyttö.

Asetuksen mukaan biokaasulaitoksessa on oltava hygienisointiyksikkö, jota käsiteltävä massa ei voi ohittaa. Hygienisointia ei tarvita, mikäli kaikki käsiteltävä eläinperäinen materiaali on aiemmin käsitelty vähintään 133 °C lämpötilassa, 3 bar:n paineessa 20 minuutin ajan (partikkelikoko alle 50 millimetriä). Hygienisointiyksikössä on oltava:

- laitteet lämpötilan valvomiseksi tosiaikaisesti,
- tallentimet mittaustulosten jatkuvaa kirjaamista varten, ja
- riittävä turvajärjestelmä, joka estää liian alhaisen käsittelylämpötilan syntymisen.

Hygienisointiyksikössä käsiteltäessä materiaalin enimmäispartikkelikoko on 12 mm, käsittelylämpötila vähintään 70 °C ja käsittelyaika vähintään 60 minuuttia.

Sivutuoteasetuksessa asetetaan seuraavia yleisiä hygieniavaatimuksia hankkeen mukaiselle biokaasulaitokselle:

- Käsiteltävä aines on prosessoitava mahdollisimman nopeasti laitokseen saapumisen jälkeen tai välivarastoitava asianmukaisella (kattettu tila, haittaeläinten pääsy estetty ja suotovesien keruu ja poisto järjestetty) tavalla käsittelyyn saakka.

- Käsittlemättömän aineksen kuljetuksessa käytetyt ajoneuvot, kuljetusastiat ja - säiliöt on puhdistettava erikseen osoitetulla alueella. Alue ja paikka on sijoitettava siten, että käsiteltyjen tuotteiden saastumisriskiä ei ole. Puhdistustoimenpide on kirjattava ajopäiväkirjaan. Lannan kuljetuksen on tapahduttava katetuissa, tiiviissä säiliöissä tai ajoneuvoissa. Kuljetuskalusto on pestävä ja desinfioitava aina siirryttäessä keräämään lantaa eri tilalta. Puhdistus- ja desinfiointitoimenpiteistä on pidettävä kirjaa.
- Laitoksen puhdistamista varten on oltava asianmukaiset välineet ja puhdistusaineet. Puhdistusmenettelyt on suunniteltava ja sisällytettävä omavalvontasuunnitelmaan ja Ruokaviraston on vahvistettava ne laitoshyväksynnän yhteydessä kaikille laitoksen tiloille ja välineille.
- Koneet ja laitteet on pidettävä hyvässä kunnossa ja niiden kunto on säännöllisesti tarkistettava. Myös mittauslaitteet on säännöllisesti kalibroitava. Huolto- ja kalibroitaisuunnitelmat on sisällytettävä omavalvontasuunnitelmaan. Tarkastusaikatauluista ja - tuloksista on pidettävä kirjaa.
- Lintuja, jyrsijöitä, hyönteisiä ja muita haittaeläimiä on torjuttava järjestelmällisesti ja torjunnoista on oltava kirjallinen ohjelma, joka on sisällytettävä omavalvontasuunnitelmaan.
- Lopputuotteet on varastoitava siten, että niiden uudelleen kontaminoituminen käsittelyn jälkeen estyy. Lisäksi kuivat lantavalmisteet on varastoitava tiiviisiin ja tarvittaessa lämpöeristettyihin silloihin tai asianmukaisesti suljettuihin tiiviisiin pakkauksiin.

Kaikkien hyväksytyjen biokaasulaitosten on täytettävä edellä mainitut ehdot. Laitoshyväksynnän edellytyksenä on myös Ruokaviraston hyväksymä omavalvontasuunnitelma ja sen noudattaminen. Hyväksyntämenettelyn yhteydessä tehtävässä omavalvontasuunnitelmassa määritetään, kuinka usein ja miten käsitellyistä tuotteista otetaan mikrobiologisia näytteitä. Hyväksyntämenettelyssä edellytetään, että näytteitä otetaan vähintään jokaisesta valmistuvasta tuotantoerästä. Toimintahäiriöiden tms. jälkeen voidaan edellyttää tiheennettyä näytteenottoa. Mikrobiologiset analyysit on tehtävä Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa, joka voi olla laitoksen oma tai jokin ulkopuolinen laboratorio. Laboratorion tulee hakea vapaamuotoisella hakemuksella hyväksyntää Ruokavirastolta, joka ylläpitää julkista luetteloa hyväksymistään laboratorioista.

Kouvolan biokaasulaitoksella (VE0-VE2) on käytössä sivutuoteasetuksen edellyttämä hygienisointiprosessi, jossa kuumennuskäsittely tapahtuu suljetuissa säiliössä, ja laitoksen automaatiojärjestelmä varmistaa riittävän viipymän riittävässä lämpötilassa. Mikäli viipymä ei toteudu, tai lämpötila on jäänyt liian alhaiseksi, palautuu massa

automaattisesti uudelleen hygienisointiin. Hygienisointiprosessin lämpötilaa valvotaan automaattisesti ja lämpötilat kirjautuvat järjestelmään siten, että niitä on mahdollista tarkastella takautuvasti. Laitokselle on laadittu myös sivutuoteasetuksessa edellytetty omavalvontasuunnitelma, jonka perusteella laitoksella toteutetaan hygieniavalvontaa. Lisäksi mikrobivaaraa pienennetään ottamalla laitokselle saapuvat jätejakeet vastaan sisätiloissa, missä ne syötetään suoraan prosessiin. Tältä osin biojätteiden vastaanottoa parannetaan laajennustilanteissa (VE1-VE2) rakentamalla kokonaan uusi vastaanottohalli.

### 8.1.7.1 Vaikutus

Mikäli laitoksen hyväksytyyn omavalvontasuunnitelman mukaisia ylläpito-, huolto- ja seurantarutiineja noudatetaan huolellisesti, ei biokaasulaitoksen normaali- tai häiriötilanteessa aiheudu mikrobikontaminaatoriskejä. Eri vaihtoehtojen mukaisella kapasiteetilla ei arvioida olevan vaikutusta kontaminaatoriskiin, koska toimintaa valvotaan ja hygieniatasoa varmennetaan kapasiteetista riippumatta.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Mikrobit

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto	
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta



### 8.1.8 Sosiaaliset- ja terveysvaikutukset

Sosiaalisia- ja terveysvaikutuksia vaikutuksia on arvioitu edellisten ihmisiin kohdistuvien vaikutusten (hajun, liikenteen, kaasujen, mikrobin ja työllisyyden) kannalta sekä ohjelmasta saatujen viranomaislausuntojen, sekä yleisötilaisuuksista ja hajukyselystä saadun palautteen perusteella.

Hankkeen sosiaaliset vaikutukset liittyvät lähinnä hankkeen muihin vaikutuksiin, joko välittömästi tai välillisesti. Suoria sosiaalisia vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi hajusta ja liikenteestä johtuen, välillisesti esimerkiksi alueen virkistys käytön kautta.

Toiminnasta aiheutuvat kaasut ja mikrobit koskevat lähinnä laitosalueella työskenteleviä henkilöitä, varsinaisia sosiaalisia vaikutuksia niillä ei arvioida olevan. Sosiaalisia vaikutuksia voidaan ajatella laitoksen normaalitoiminnan aikana aiheutuvan pääasiassa hajusta ja liikenteestä, vaikka edellä esitettyjen haju ja liikennevaikutusten arvioinnin mukaan näillä ei olisi merkittävää vaikutusta alueen kokonaistilanteeseen. Alueen hajukuorman odotetaan vähenevän nykytilanteesta laajennuksen yhteydessä tehtävien saneeraustoimien ja uusien tehokkaampien prosessien johdosta. Hajulle herkkä ihminen voi kuitenkin aistia myös alle 1 Hy/m<sup>3</sup> pitoisuuksia ympäristössä ja kokea sen haitalliseksi. Liikenteen vähäinenkin lisääntyminen voi aiheuttaa tuntemuksia melun ja turvallisuuden suhteen. Työllisyysnäkömien kasvu voi puolestaan vaikuttaa ihmisten elinoloihin positiivisesti.

YVA-ohjelmavaiheessa pidetyssä yleisötilaisuudessa sekä laaditussa asukaskyselyssä nousi esiin alueen hajuhaitat. Hajuhaittoja on raportoitu myös aikaisempina vuosina, ja erityisesti laitoksen käynnistyksen aikoihin. Kyselyn mukaan biokaasulaitoksen ympäristössä koetaan edelleen ajoittaisia hajuhaittoja, jotka häiritsevät pihalla oloa tai pyykin kuivausta useana päivänä kuukaudessa. Lisäksi on koettu pettymystä siitä, että Mäkikylän biokaasulaitos alueelle tullessaan ei ollutkaan hajuton, vaikka niin luvattiin. Asukaskyselyn vastausten perusteella pelkoa hajuhaittojen jatkumisesta biokaasulaitoksen laajennuksen jälkeen koetaan edelleen. Liikenteen, melun tai muiden mahdollisten vaikutusten suhteen ei nousut esiin vastaavaa huolta.

Häiriö- ja poikkeustilanteiden, kuten poikkeuksellisten hajupäästöjen vaikutukset ovat verrannollisia tilanteen laajuuteen. Tällöin vaikutukset voivat koskea suoraan koetun hajuhaitan kautta tai välillisesti alueen virkistyskäytön kautta. Vakavien onnettomuuksien mahdollisuutta pidetään kuitenkin hyvin epätodennäköisenä. Laitoksen hyvällä suunnittelulla, kunnossapidolla ja operoinnilla pystytään minimoimaan tai poistamaan kokonaan nämä tilanteet ja niistä aiheutuvat vaikutukset.

Yhteisvaikutusten osalta alueen viihtyvyyteen vaikuttaa myös muu lähiseudun teollinen toiminta. Asukkaiden kannalta ei aina ole erotettavissa mistä toiminnasta häiriö

aiheutuu, mikä voi osaltaan myös vaikuttaa alueen kokonaisviihtyvyyden kokemi- seen. Vaikka häiriö- ja poikkeustilanteita esiintyisikin harvoin yksittäisellä laitok- sella, voi niitä kuitenkin vuositasolla kaikista alueella olevista laitoksista johtuen olla useita.

### 8.1.8.1 Vaikutus

Hankevastaavan muilta vastaavilta laitoksilta tehtyjen tutkimusten sekä kokemusten mukaan ei ole oletettavaa, että hankkeella olisi merkittäviä negatiivisia vaikutuksia alueen asukkaiden viihtyvyyteen. Asukkailta saadussa palautteessa ilmenee kuiten- kin huoli alueen hajuhaittojen jatkumisesta, mikä heikentää alueen asukkaiden viih- tyvyyttä.

Hajua lukuun ottamatta muista tekijöistä (liikenne, melu, mikrobit, kaasut) ei arvi- oida olevan merkittäviä haittavaikutuksia laajentumisesta huolimatta.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Sosiaaliset- ja terveysvaikutukset

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Kohtalainen	Kohtalainen	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Kohtalainen	Kohtalainen	→	Vähäinen -

### 8.1.8.2 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Sosiaalisten haittavaikutusten, etenkin uhkien ja pelkojen lieventämisen osalta, on tiedonkululla ja monipuolisella vuorovaikutuksella merkittävä rooli. Tällaisia keinoja voivat olla mm. vuotuiset asukastilaisuudet ja/tai laitoksen avoimet ovet. Luotta- musta vahvistavina keinoina voidaan pitää esim. säännöllisesti ja avoimesti saatavilla olevia mittaustietoja.

Alueella olevien hajuhaittojen tunnistaminen auttaa myös toimijaa kohdentamaan laitokselle tehtäviä konkreettisia toimenpiteitä juuri ongelmakohtiin. Hajun osalta näitä on käsitelty hajuvaikutukset kappaleessa 8.1.1.

Kentällä tapahtuvia työ- ja terveysriskejä voidaan ehkäistä tehokkaasti henkilösuo- jainten, kuten hengityssuojainten, suojahansikkaiden ja -haalarien sekä turvaliivien

ja -jalkineiden avulla. Turvaliivit parantavat laitosalueella työskentelevien henkilöiden havaittavuutta. Työkoneiden lähellä työskenneltäessä tulisi myös aina käyttää suojakypärää sekä kuulosuojaimia. Jokainen kentällä työskentelevä henkilö tulee perehdyttää suoritettaviin työtehtäviin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin vaaroihin.

## 8.2 Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon ylettyvät paikallisten vaikutusten lisäksi tyypillisesti hankealuetta paljon laajemmalle. Biokaasulaitostoiminnassa vähäisiä ilmanpäästöjä voi tulla lähinnä biokaasun (metaanin) poltosta ja hajukaasuista sekä materiaalikuljetuksista johtuvasta liikenteestä sekä pölyämisestä. Haju-, pöly- ja liikennevaikutuksia on käsitelty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kappaleessa 8.1.1. Lisäksi ilmastovaikutuksina on arvioitu biokaasu liikennepolttoaineena sekä yleisiä biokaasutuotannon vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen vähenemään. Tarkastelussa keskitytään normaalitoiminnan aikaisiin vaikutuksiin.

### 8.2.1 Biokaasun polton päästöt

Toiminnasta aiheutuvat biokaasun polton kaasu- ja hiukkasmaiset päästöt ilmaan on esitetty ja arvioitu kirjallisuuteen perustuen.

Biokaasun poltto voi tapahtua laitosalueella kattilassa, CHP-laitoksella tai asiakkaiden toimesta kaasuverkoston kautta liikennekäytössä ja teollisuudessa. Siten päästöt voivat jakaantua käyttäjien mukaan, joko laitosalueelle tai laitosalueelle ja sen ulkopuolelle. Suurin osa kaasusta toimitetaan kaasuverkkoon. Biokaasun polton päästöjen laskuissa on ajateltu kaasun polton maksimitilanteita eli kaikki kaasu poltetaan laitosalueella kattilassa tai CHP-yksikössä. Biokaasun liikennekäyttöä tarkastellaan seuraavassa kappaleessa 8.2.3.

Biokaasun poltosta aiheutuvia ilmanpäästöjä on laskettu kirjallisuuteen perustuvien arvojen kautta. Biokaasun polton keskimääräiset ominaispäästöt kirjallisuuden mukaan ovat hiukkaset 3 mg/MJ, rikkidioksidi 3 mg/MJ, typen oksidit 50 mg/MJ, hiilidioksidi 56 g/MJ ja biokaasun energiasisältö 25 MJ/m<sup>3</sup>. Näihin arvoihin ja kaasun vuotuisen käyttömäärään perustuen keskimääräiset laskennalliset vuosipäästöt biokaasun poltolle, kun kaikki kaasu poltetaan, on esitetty taulukossa 8.8. Päästöarvot kertovat piipun päästä mitattuja arvoja, josta ne laimenevat nopeasti ilmaan. Energiantuotanto on jatkuvatoimista, joten päästöt jakautuvat tasaisesti vuorokauden ja vuoden ympäri. Hankealueelle savukaasut vapautuvat ilmaan noin 5 m korkeudelta.

Taulukko 8.8 Biokaasun polton päästöt (kg/a) jos kaikki biokaasu poltetaan.

kg/a	VE0	VE1	VE2
Hiukkaset	143	450	1350
Rikinoksidit	143	450	1350
Typenoksidit	2 375	7 500	22 500
Hiilidioksidi	2 660 000	8 400 000	25 200 000

Valtioneuvoston asetuksessa keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista (1065/2017) määritellään polttoainekohtaiset päästöarvot olemassa oleville sekä uusille, polttoaineteholtaan 1-50 MW kattiloille. Asetuksen mukaan päästöarvot kaasumaisille polttoaineille olemassa olevalle Kouvolan biokaasulaitokselle määritellään ainoastaan typpioksidille. Päästöarvoja sovelletaan vuoteen 2030 asti, minkä jälkeen päästöarvot muuttuvat samoiksi kuin uusille laitoksille. Lisäksi uusille kattiloille ja kaasuturbiineille tulee päästöraja-arvoja myös rikkidioksidille (SO<sub>2</sub>). Asetuksen mukaiset, Kouvolan laitosta koskevat, päästöraja-arvot on esitetty taulukossa 8.9. Esitetyt päästöarvot koskevat jatkuvassa käytössä olevia 1-5 MW laitoksia. Näitä Päästöraja-arvoja sovellettaessa ei tule ottaa huomioon ympäristönsuojelulain 106 c §:ssa uusille energiantuotantoyksiköille säädettyä polttoainetehon yhteenlaskusääntöä.

Taulukko 8.9 Biokaasun polton asetuksen 1065/2017 mukaiset päästöraja-arvot.

	Päästöarvo vuoteen 2030 asti*	Päästöarvo olemassa olevat laitokset vuoden 2030 jälkeen*
<b>Typen oksidit</b>		
- Kattila mg/m <sup>3</sup>	400	250
- Kaasuturbiini mg/m <sup>3</sup>	150	200 (muut kaasumaiset polttoaineet); 150 (maakaasu)
<b>Rikkidioksidi</b>		
- Kattila mg/m <sup>3</sup>	-	200
- Kaasuturbiini mg/m <sup>3</sup>	-	60 (biokaasu); - (maakaasu)

\*Päästöraja-arvot ovat olemassa oleville energiantuotantoyksiköille, jotka ovat olleet toiminnassa 1 päivänä kesäkuuta 2010 tai joiden ympäristölupahakemus on kuulutettu ennen mainittua päivämäärää.

Polton päästöihin vaikuttaa poltettavan kaasun lisäksi millaisessa polttolaitteessa (esim. kattila, CHP) kaasu poltetaan. Lisäksi vaikutusta on myös polttolaitteen valmistajalla ja mallilla sekä laitteen säädöillä. Kouvolan biokaasulaitoksen (VE0-VE2) arvioidut laskennalliset biokaasun polton päästöt ovat typenoksidien osalta noin 150

mg/Nm<sup>3</sup> ja rikkidioksidin osalta noin 40 mg/Nm<sup>3</sup>. Molemmat päästöarvot alittavat asetuksen mukaiset raja-arvot.

### 8.2.1.1 Vaikutus

Biokaasun polton päästöjen on todettu olevan yleisesti pienempiä kuin fossiilisten ja muiden biopolttoaineiden päästöt johtuen polttoaineen puhtaudesta. Lisäksi uusiutuvaan raaka-aineeseen perustuva energiahuolto tuottaa hiilidioksidivapaata energiaa, koska kasvit sitovat hiilidioksidia yhteyttäessään.

Biokaasunpolton päästöt kasvavat suhteessa kaasun polttomäärään. Laitoksella tuotetaan energiaa kattilassa ja CHP-yksikössä ainoastaan omaan ja viereisen jätevedenpuhdistamon käyttöön ja suurin osa tuotetusta biokaasusta toimitetaan kaikissa vaihtoehdossa (VE0-VE2) Suomen kaasuverkkoon. Siten kapasiteetin kasvaessa kaasun oma käyttö ei kasva samassa suhteessa kaasun tuotannon kanssa. Biokaasun polton päästöt täyttävät asetuksessa annetut raja-arvot.

Kaasun polton päästöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen ilmanlaatuun missään vaihtoehdossa.

#### Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Biokaasun polton päästöt

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→	Ei vaikutusta

## 8.2.2 Biokaasu liikennepolttoaineena

Biokaasu liikennepolttoaineena on arvioitu Energiaviraston kestävyyskriteeriohjeen ja RES-direktiivin mukaiseen kasvihuonekaasupäästövähennyksen määrittämisen kautta yleisellä tasolla.

Suomi on sitoutunut puolittamaan liikenteen päästönsä vuoteen 2030 mennessä ilmastomuutoksen pysäyttämiseksi. Hallituksen tavoitteena on saada vuoteen 2030 mennessä liikenteeseen 50 000 kaasuautoa. Kaasuautoilu on helppo ja kustannustehokas tapa vähentää liikenteen päästöjä. Biokaasu sopii liikennepolttoaineeksi monipuolisesti sekä henkilöautoille että raskaan liikenteen käyttöön, niin yksityis- kuin ammattikäyttöön.

Laitoksen prosessissa syntynyttä biokaasua hyödynnetään liikenteen polttoaineena puhdistuksen ja paineistuksen jälkeen kaikissa vaihtoehdoissa (VE0-VE2). Puhdistuksen jälkeen biokaasu vastaa laadultaan hyvälaatuaista maakaasua. Biokaasu on ympäristövaikutuksiansa kannalta nykyisin käytössä olevista liikennebiopolttoaineista selvästi paras. Biokaasu on uusiutuva energialähde, jonka hiilidioksidipäästöjä ei laskea mukaan kasvihuonekaasupäästöihin (0 g/km). Maakaasulla ne ovat esimerkiksi 124 g/km ja bensiinillä 167 g/km. Liikennekäyttöön jalostettu biokaasu on lähes puhdasta metaania joka yksihiilisyytensä ansiosta palaa ja sekoittuu ilmaan hyvin.

Liikennekäytössä biokaasusta käytetään myös nimitystä biometaani. Käytettäessä biometaania fossiilisten dieselin ja bensiinin tilalla vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä huomattavasti. Jalostetussa biokaasussa eli biometaanissa ei ole rikkiä tai raskasmetalleja. Biometaanin poltossa ei synny myrkyllisiä pakokaasuja eikä juuri lainkaan hiukkaspäästöjä. Tunnetuista liikennepolttoaineista biometaani on vähäpäästöisin. Taulukossa 8.10 on esimerkki tyypillistä päästövähennemistä siirryttäessä bensiini- tai dieselpolttoaineista biokaasun käyttöön.

**Taulukko 8.10** Tyypillinen päästövähennelmä siirryttäessä bensiini- tai dieselpolttoaineista biokaasun käyttöön (Lampinen, 2015).

Päästölaji		Bensiinistä biokaasuun	Dieselistä biokaasuun
Kasvihuonekaasut	[%]	95	93
Hiilidioksidi CO <sub>2</sub>	[%]	97	96
Typenoksidit NO <sub>x</sub>	[%]	67	92
Ei-metaaniset hiilivedyt (NMHC)	[%]	85	78
CO	[%]	71	14
Pienhiukkaset (PM)	[%]	60	85

Gasum Oy:llä on Energiaviraston hyväksymä kestävyysjärjestelmä biokaasulaitoksissa tuotetun liikennebiokaasun kestävyiden ja päästövähennämisen todentamiseen. Kestävyysjärjestelmään on hyväksytty myös Kouvolan biokaasulaitos. Gasum Oy:n kasvihuonekaasupäästölaskennan mukaan biokaasun liikennekäytöllä voidaan vähentää elinkaaren aikana syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä jopa 90 prosenttia dieseliin verrattuna (vrt. maakaasuun, jonka elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 16 % dieseliä alhaisemmat). Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on huomioitu hiilidioksidi- (CO<sub>2</sub>), typpioksiduuli- (N<sub>2</sub>O) ja metaanipäästöt (CH<sub>4</sub>). Fossiilisenä vertailukohtana on käytetty arvoa 83,8 g CO<sub>2</sub>-ekv/MJ (RES-direktiivi)

Kasvihuonekaasupäästölaskenta perustuu Energiaviraston kestävyyskriteeriohjeeseen ja RES-direktiivin mukaiseen kasvihuonekaasupäästövähennyksen määrittämiseen. Laskuissa huomioidaan tuotannon elinkaari ja tuotantoketjun eri vaiheet:

#### **1. Raaka-aineiden keräily, kuljetus ja käsittely**

Biokaasulaitoksille kuljetetaan biokaasun tuotannossa käytettäviä raaka-aineita keskimäärin 100 kilometrin säteeltä laitoksesta. Raaka-aineiden keräily ja kuljettamisen aiheuttamat päästöt huomioidaan laskennassa polttoaineen kulutuksen ja kuljetusmatkojen perusteella. Näiden lisäksi laitosalueella aiheutuu laskennassa huomioitavia päästöjä raaka-aineen käsittelyssä ja hajujen torjunnassa.

#### **2. Biokaasun tuotanto, jalostus ja syöttö kaasuverkkoon**

Biokaasun tuotannossa ja jalostuksessa huomioidaan biokaasulaitoksilla kulutetun lämmön- ja sähköntuotannon päästöt, tuotannossa käytettävien kemikaalien valmistuksesta aiheutuvat päästöt sekä veden kulutukseen ja jätevedenpuhdistukseen liittyvät päästöt. Erikseen huomioidaan vielä biokaasun kaasuverkkoon syötöstä syntyvät sähkönkulutuksen päästöt.

#### **3. Biokaasun jakelulogistiikka**

Biokaasun siirto kaasuverkostossa koostuu metaanipäästöistä sekä kompressoriasemien ja siirtoputkiston hiilidioksidipäästöistä. Kaasutankkausasemilla kuuluu sähköä, jonka tuotannon päästöt ovat mukana laskennassa.

#### **4. Biokaasun liikennekäyttö**

Biokaasun liikennekäytön hiilidioksidipäästöjen katsotaan olevan laskennallisesti nolla muiden uusiutuvien polttoaineiden tavoin. Biokaasun palaessa syntyy hiilidioksidia, mutta nettomääräinen hiilidioksidin määrä ilmakehässä ei lisäännä, sillä biohajoavaan raaka-aineeseen on sitoutunut saman verran hiilidioksidia, kuin mitä biokaasun palamisessa vapautuu.

Kouvolan biokaasulaitoksen tuottamalle biokaasu toimitetaan lähes kokonaisuudessaan kaasuverkkoon liikennekäyttöön hyödynnettäväksi.



### 8.2.2.1 Vaikutus

Lähes kaikki Kouvolan biokaasulaitoksen tuottama biokaasu toimitetaan kaasuverkoon liikennekäyttöön hyödynnettäväksi. Biokaasu liikennekäytössä korvaa fossiilia polttoaineita vähentäen voimakkaasti kasvihuone- sekä muita liikenteen pakokaasu päästöjä. Vaikutus nykytilanteeseen verrattuna on positiivinen ja vahvistuu tuotannon kasvaessa.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Biokaasu liikennepolttoaineena

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen +	Suuri	Suuri	→	Kohtalainen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Suuri +	Suuri	Suuri	→	Suuri +

### 8.2.3 Kasvihuonekaasupäästöt

Kasvihuonekaasu (KHK) -päästöjen vähentäminen on nähty kriittiseksi toimenpiteeksi maailmanlaajuisen kasvihuoneilmion etenemisen rajoittamiseksi. KHK-päästöt esitetään tyypillisesti CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina; vaikkakin kasvihuonekaasuja ovat myös esimerkiksi metaanikaasu ja typpioksiduuli, käytetään niiden osalta yleisesti hyväksytyjä kertoimia niiden vertaamiseksi määrällisesti suurimpaan yhdisteeseen, eli hiilidioksidiin. Metaanikaasun vertailuluku hiilidioksidiin nähden on 23 ja typpioksiduulin 270, kertoimet kuvaavat siis kaasuyhdisteen haitallisuutta hiilidioksidiin nähden.

Suomessa jätteiden käsittelyn päästöistä yli neljä viidennestä tulee kaatopaikoille sijoitetuista jätteistä. Vuodesta 1990 jätteiden käsittelyn päästöt ovat pudonneet lähes puoleen, syynä tähän ovat tehostunut kaatopaikkakaasujen talteenotto ja kaatopaikalle menevän yhdyskuntajätteen määrän vähentyminen. Lisäksi päästöjä on pienentänyt tehostunut jätevesien puhdistus.

Biohajoavien materiaalien anaerobinen käsittely vaikuttaa positiivisesti kasvihuoneilmion ehkäisyyn; toisaalta uusiutuvan energian käyttäminen ja siitä biokaasuteknologian avulla tuotettu energia on ns. hiilidioksidineutraalia, koska käsiteltävä orgaaninen aine on lähtökohtaisesti peräisin kasvimateriaalista, joka sitoo kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia. Toisaalta uusiutuvan energian käyttäminen vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, millä voidaan todeta olevan nettokasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus. Lisäksi biokaasuteknologian avulla mahdollistetaan sivutuotteiden jalostaminen lannoitejakeiksi, joiden käyttäminen vähentää teollisten lannoitevalmisteiden käyttöä. Lannoiteteollisuuden KHK-päästöt ovat erityisesti typpioksiduuli- ja CO<sub>2</sub>-päästöjä. Lisäksi sivuvirtojen anaerobinen hyödyntäminen vähentää materiaalien hallitsematonta hajoamista, jossa muodostuvat kasvihuonekaasut (typpioksiduuli, metaani) vapautuisivat ilmakehään. Biokaasulaitoksen vaikutusta KHK-päästöihin voidaan siten arvioida monin eri tavoin, eikä yhtenäistä käytäntöä ole vielä käytössä. Taulukossa 8.11 on esitetty kolme eri menetelmää biokaasulaitoksen aiheuttamalle KHK-päästövähennykselle.

**Taulukko 8.11** Biokaasulaitoksen KHK-päästövähennemien arvioinnissa käytettäviä laskentamallivaihtoehtoja.

Laskentamalli	Laskennan peruste	Arvo
Tuotetun biokaasun käyttö energiana.	Vältetty fossiilinen polttoaine, esimerkiksi kevyt polttoöljy. 1 l polttoöljyä tuottaa palaessaan 2.74 kg CO <sub>2</sub> -päästön. 1 m <sup>3</sup> metaanikaasua vastaa energiasisällöltään noin 1 l polttoöljyä. 10 kWh tuotettua bioenergiaa vähentää siten 2.74 kg CO <sub>2</sub> -päästöjä.	0.274 tn CO <sub>2</sub> -ekv / MWh
Maatalouden lietteiden biokaasutuksen vaikutus varastoinnin CO <sub>2</sub> -päästövähennykseen.	Lietteiden varastointi ja raakalietteen käyttö pelloilla aiheuttaa metaani-, hiilidioksidi ja typpioksiduulipäästöjä.	Kirjallisuudessa (Asplund ym. 2005) esitetty arvoa 0.7 tn CO <sub>2</sub> -ekv / MWh
Jätteistä talteen otettavan metaanikaasun mukainen CO <sub>2</sub> -päästövähennys <sup>1</sup>	Yhdistäen vältettyjen fossiilisten polttoaineiden vaikutuksen sekä biokaasulaitoksen jätteistä erottaman metaanikaasun KHK-potentiaalin vähentäminen.	0.274 + 1.32 = 1.596 tn CO <sub>2</sub> -ekv / MWh

<sup>1</sup>Laskelmassa huomioitu vaikutusta alentavana tekijänä biokaasulaitoksen prosessin tuottama hiilidioksidi.

Biokaasun tuotannon voidaan yllä esitetyn perusteella laskea aiheuttavan merkittäviä vähennyksiä kasvihuonekaasujen osalta. Lisäksi maatalouden, yhdyskuntien ja teollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen biokaasulaitoksella aiheuttaa positiivisia lisävaikutuksia mm. vähentyvän mineraalilannoitteen tarpeen kautta. Taulukossa 8.12 on esitetty laskennallisia kasvihuonekaasupäästövähennysarvoja kolmea eri kerrointa hyödyntäen; 1. biokaasulaitoksen aiheuttama KHK-päästövähennys vältetyn fossiilisen polttoaineen kautta, 2. biokaasulaitoksen aiheuttama KHK-päästövähennys Asplund ym. (2005) perusteella sekä 3. vältetyn fossiilisen polttoaineen sekä metaanikaasun muuttamisen hiilidioksidiksi aiheuttama yhteisvaikutus KHK-päästövähennykseen. Energiantuottopotentialit vaihtoehdolle VE0: 13 000 MWh; VE1: 39 000 MWh ja VE2: 110 000 MWh. Kaikki tuotettu energia hyödynnetään joko omaan käyttöön tai syötetään kaasuverkkoon edelleen hyödynnettäväksi.

**Taulukko 8.12.** Hankkeen mukaisen biokaasulaitoksen KHK-päästövähennemät eri lähtöoletuksien osalta.

CO <sub>2</sub> - vähennemä- kerroin	Yksikkö			
		VE0	VE1	VE2
0.274 <sup>1</sup>	tn CO <sub>2</sub> -ekv/MWh	3562	10686	30140
0.700 <sup>2</sup>	tn CO <sub>2</sub> -ekv/MWh	9100	27300	77000
1.596 <sup>3</sup>	tn CO <sub>2</sub> -ekv/MWh	20748	62244	175560

<sup>1</sup>(Wihersaari 2005), <sup>2</sup>(Asplund ym. 2005), <sup>3</sup>Laskennallinen arvo huomioiden vältetyn fossiilisen polttoaineen käytön sekä metaanikaasun muuttamisen 23-kertaa vähemmän haitalliseksi hiilidioksidiksi ja lisäen biokaasun sisältämän hiilidioksidin vaikutuksen arvoa laskevana tekijänä.

### 8.2.3.1 Vaikutus

Korvattaessa biokaasulla fossiilisia polttoaineita on kasvihuonekaasuja vähentävä vaikutus vahvasti positiivinen. Käytettäessä tuotantoon sellaista resurssia, joka muutoin vapauttaisi metaania ilmakehään, biokaasulla on saavutettavissa negatiivisen elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt. Toisin sanoen energiantuotannon sivuvaikutuksena saadaan vähennettyä myös ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuutta.

Yhteisvaikutusten osalta voidaan todeta, että biokaasulaitoksen toiminta vähentää alueen kasvihuonekaasupäästöjä. Mitä useampi toimija siirtyy käyttämään energiantuotannossa biokaasua, sitä suuremmat KHK-päästövähennemät saavutetaan.

**Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:**

Kasvihuonekaasupäästöt

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen +	Suuri	Suuri	→	Kohtalainen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Suuri +	Suuri	Suuri	→	Suuri +

### 8.3 Vaikutukset maahan ja maaperään

Toiminta sijoittuu jo rakennetulle alueelle. Laitoksen prosessi on suljettu. Kuljetukseen ja varastointiin osoitetut piha-alueet on asfaltoitu, josta vedet voidaan viemäroidä (VE1-VE2) prosessiin. Muilta alueilta sade- ja hulevedet ohjataan kokoomakairoon ja sieltä tarvittaessa prosessivesiksi tai maastoon. Onnettomuustilanteessa kokoomakaivon venttiili suljetaan ja vedet ohjataan prosessiin. Alueella ei varastoida käsittelemätöntä jätemateriaalia.

Toiminnassa käytetään vähän kemikaaleja ja ne varastoidaan asianmukaisesti niin, että maahan ja veteen joutuessaan voisivat aiheuttaa vaikutuksia siihen.

Varsinaisia maaperävaikutuksia ei tässä hankkeessa arvioida aiheutuvan.

Arviointi nykytilanteeseen verrattuna:

Maa ja maaperä

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	→	Ei vaikutusta

## 8.4 Vaikutukset pohja- ja pintaveteen

Hankkeen vaikutuksia pohja- ja pintavesiin selvitettiin kartoittamalla nykytilanne tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella. Vesistö päästöjen osalta keskityttiin arvioimaan biokaasulaitoksen sade- ja hulevesipäästöjen määrää. Lisäksi tarkasteltiin lannoitustuotteiden peltokäytön aiheuttamia ravinnepäästöjä.

Sade- ja hulevesimääriä arvioitiin sadannan kautta laskettavilla vesimäärillä. Ravinnemääriä ja tarvittavia peltoaloja arvioitiin laskennallisesti tuotettujen lannoitevalmisteiden sisältämien ravinteiden kautta. Laskennoissa käytettävät arvot edustavat keskiarvoja ja siten ne voivat vaihdella keskiarvon molemmin puolin.

Toiminnasta (VE0-VE2) itsestään ei aiheudu suoria päästöjä vesistöön tai pohjavesiin sade- ja hulevesiä lukuun ottamatta. Prosessissa syntyvät vedet kierrätetään takaisin tai ne hyödynnetään lannoitejakeina. Myös viemärointi puhdistamolle on mahdollista. Viemäritävien vesien vaikutusta puhdistamoon on tarkasteltu yhdyskuntavai-  
kutusten yhteydessä, kappaleessa 8.6.1.

### 8.4.1 Sade- ja hulevedet

Hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pintavesi on noin 100 metrin päässä virtaava Kymijoki. Alueen pinta- ja pohjavedet on esitetty aiemmin kuvissa 5.6 ja 5.7. Nykytilanteessa (VE0) biokaasulaitoksen piha-alueilla ei ole erillistä hulevesiviemärointiä, ja alueen pinta- ja hulevedet ohjautuvat suoraan maastoon hajapäästöinä. Laajennustilanteessa (VE1-VE2) pihan kulkualueille sekä kuivajakeen varastokentälle rakennetaan kaksoisviemärointijärjestelmä, jolloin tarvittaessa hulevesiä voidaan ohjata maaston lisäksi myös prosessiin. Kaksoisviemärointi voidaan sulkea onnettomuustilanteessa, jos piha-alueelle on joutunut onnettomuuden seurauksena jätejakeita tai mädätysjännöstä. Suunniteltu hulevesien laskupaikka on esitetty liitteenä 2 olevassa asemakuvassa. Kuivajakeen varastointikentältä vedet ohjataan prosessiin aina kun siellä on varastoitavaa jaetta. Polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnissa käytetään kaksoisvaipallisia ja/tai varoaltaalla varustettuja säiliöitä. Laajennuksen (VE1-VE2) jälkeen johdettavan veden laatua voidaan seurata tarkkailukäivon kautta. Piha-alueet, missä ei ole kuljetuksia, varustetaan normaalilla hulevesiviemäroinnillä maastoon.

Biokaasulaitoksen piha-alueiden mitoitussateena käytetään Ilmastokestävä kaupunki-hankkeen hulevesimitoitustyökalun määrittelemää kerran 2 vuodessa tapahtuvaa, 10 minuuttia kerrallaan kestävää sademäärää. Piha-alueiden ollessa 5 000 m<sup>2</sup> on pintavalunta tällöin tontille noin 32 m<sup>3</sup>. Tällainen vesimäärä pystytään aina otta-

maan tasaussäiliöön, missä tapahtuu eri jätejakeiden sekoittaminen ja lopullinen sa-  
keuden säätö. Tasaussäiliön tilavuus on 370 m<sup>3</sup>. Allas on täysin täynnä hyvin harvoin,  
koska sitä tyhjenetään jatkuvasti seuraavaan prosessivaiheeseen - 370 m<sup>3</sup> hydrolyy-  
sisäiliöön ja edelleen mädätysreaktoreihin. Tätäkin säiliötä tyhjenetään jatkuvasti,  
koska biologinen prosessi on jatkuvatoiminen, ja se edellyttää siten jatkuvaa syöt-  
teen siirtoa.

### *Häiriötilanteessa*

Sade- ja hulevesien viemäroinnin poikkeustilanteeksi voidaan lukea sään ääri-ilmiöt.  
Tällainen on esimerkiksi poikkeuksellinen sademäärä, joka voi aiheuttaa prosessiin  
ohjautuvien hulevesiviemäreiden tulvimista (VE1-VE2). Tällainen alue ovat kuivaja-  
keen varastokenttä. Kentän kokonaisala on 3 570 m<sup>2</sup>. Muille alueille satanut vesi oh-  
jataan sade- ja hulevesiviemäriin kautta maastoon. Nykytilanteessa (VE0) piha-alueen  
vesiä ei johdeta prosessiin mistään kohdin.

Poikkeuksellisenä sateen määräksi määritellään tulva, joka tapahtuu kerran 50 vuo-  
dessa. Laskelmat perustuvat Ilmastokestävän kaupungin suunnitteluoppaan lasken-  
tataulukkoon.

#### Laskennan perusta:

- mitoitussateen kesto aika: 50 min
- mitoitussateen toistumisaika: 50 v.
- sateen voimakkuus: 265 l/s/ha
- pinta-ala 3 570 m<sup>2</sup>

Näillä arvoilla laskettuna on 1/50 vuodessa tapahtuvan tulvan aikana kentälle tule-  
van sadeveden määrä noin 200 m<sup>3</sup>. Tällaisen vesimäärän vastaanottaminen kerralla  
laitoksen prosessiin ei ole käytännössä mahdollista. Vettä voidaan myös padota ken-  
tälle ja ottaa vastaan prosessiin vaiheittain. Kentän vesiä voidaan ohjata mahdolli-  
suuksien mukaan myös viereiselle puhdistamolle. Tämän kaltainen poikkeustilanne  
voi kuitenkin aiheuttaa tulvatilanteen ja ylijuuksutustarpeen myös puhdistamolle ja  
siinä tapauksessa toimitaan erikseen ohjeistetun äärimmäisen poikkeustilan ohjeen  
mukaisesti.

Mahdollisuutta kuivajakeen kentän vesien ohjaamiseen viereiselle puhdistamolle,  
myös muulloin kuin poikkeustilanteessa, tutkitaan. Tämä voi olla järkevää tilan-  
teessa, että vedentarve laitoksella on vähäisempää. Tämä tarve määritellään päivi-  
tettävässä Kouvolan Vesi Oy:n ja Gasum Oy:n teollisuusjätevesisopimuksessa. Ken-  
tältä tulevan veden laatutietoja ei tässä vaiheessa hanketta ole saatavilla. Kentän  
vedet sisältävät epäpuhtauksina lähinnä varastoitavasta kuivatusta mädätysjäännök-  
sestä liuenneita ravinteita ja kiintoainetta. Mädätysjäännös on hygienisoitua eikä si-  
sällä taudinaiheuttajia.

#### 8.4.2 Lopputuotteiden lannoitekäytöstä aiheutuvat vaikutukset

Biokaasulaitoksella syntyy lopputuotteena peltokäyttöön lannoitejakeeksi soveltuvaa mädätysjäännöstä. Osa mädätysjäännöksestä jatkojalostetaan myös teollisuuden käyttöön soveltuviksi ravinnejakeiksi. Toiminnassa syntyviä lopputuotteita, määriä ja laatua sekä laatuvaatimuksia on käyty läpi kappaleessa 4.4.5.

Peltokäytössä lannoittamisen suurimmat negatiiviset vaikutukset ovat nitraattien kulkeutuminen pohjavesiin ja sitä kautta juomavesiin sekä ravinteiden kulkeutuminen vesistöihin, mikä aiheuttaa rehevöitymistä.

Biokaasulaitoskäsittely muuttaa lietteen ominaisuuksia. Mädätysjäännös on neste-mäisempää ja tasalaatuisempaa kuin raakaliete. Käsittelyn aikana orgaanisen typen pitoisuus alenee ja ammoniumtypen pitoisuus kasvaa, jolloin lietteen peltokäytössä lietteen typpi on merkittävästi edullisemmassa muodossa kasvien ravinteena. Kun kasvit sitovat typen maasta, sitä kulkeutuu vähemmän rehevöittämään vesistöjä ja saastuttamaan pohjavesiä nitraatilla. Määdättäminen alentaa myös vesiliukoisen fosforin määrää, jolloin fosforin huuhtoutumisriski pelloilta alenee. Määdättämisellä voidaan pienentää vesistön kuormitusta alentuneina BOD<sub>7</sub>- ja COD-pitoisuuksina, jotka kuvaavat helposti hajoavien orgaanisten yhdisteiden määrää. Vesistöjen happitasapaino paranee, koska valumavesien sisältämän orgaanisen aineen hajoamiseen kuluvan hapen tarve pienenee. Lietteiden mineralisoitumisen ansiosta peltolevityksen yhteydessä tapahtuva happikato ei ole yhtä merkittävä shokkitekijä kasveille kuin ilman käsittelyä.

MTT:n raportissa biokaasulaitosten lopputuotteet lannoitevalmisteissa käsitellään osana BIOVIRTA-hanketta muun muassa lopputuotteiden stabiilisuutta ja mahdollista toksisuutta kasveille, sekä selvitettiin niiden sisältämiä haitallisia aineita ja mikrobiologista riskiä. Tuloksissa tuli esille mm., että lopputuotteita voidaan pitää hygieeniseltä laadultaan turvallisena. Huomiota on kuitenkin kiinnitettävä käsittelyprosessin optimoimiseen ja riskikontaminaation estämiseen. Haitta-aineiden osalta raaka-aineet vaikuttavat lopputuotteiden sisältämiin haitta-aineisiin. Eurooppalaiseen tasoon verrattuna haitta-ainepitoisuudet olivat samansuuruisia tai pienempiä. Suomen tai EU:n lainsäädännössä ei ole asetettu raja-arvoja haitallisten orgaanisten kemikaalien tai lääkeaineiden pitoisuuksille lannoitevalmisteissa, mutta yksittäisillä EU:n mailla on eri aineille rajoituksia. Biosafe-hankkeessa mitatut pitoisuudet alittivat pääsääntöisesti ko. raja-arvot.

Biokaasulaitoksella mädätysjäännös voidaan edelleen prosessoida fosforipitoiseksi kuivajakeeksi, sekä typpipitoiseksi nestejakeeksi. Lietteiden lannoitekäyttöä rajoittavien pääravinteiden jakaminen erillisiin jakeisiin helpottaa lietteiden ravinnetaseen hallintaa. Uusien maatalouden lannoitekäyttöä ohjaavien säädösten perusteella erityisesti fosforin käyttöä peltolannoituksessa on entisestään rajoitettu.



Kaikkien laitokselta peltokäyttöön toimitettavien lannoitevalmisteiden on todennestusti täytettävä paitsi sivutuoteasetuksen, myös lannoitevalmistelain sekä asetuksen vaatimukset. Lannoiteasetuksessa (MMM 24/11) säädetään mm. haitallisten aineiden, eliöiden ja epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksista. Näin ollen mm. raskasmetallien määrän tulee lopputuotteissa täyttää lannoiteasetuksen vaatimukset. Tämä on laitoksen toiminnassa huomioitava lähtökohta lopputuotteiden menekin varmistamiseksi. Riski raskasmetallipitoisuuksien kasvusta käytettäessä jätevesilietettä laitoksen raaka-aineena on alhainen, koska tänä päivänä viemäroityjen jätevesien raskasmetallipitoisuudet ovat alhaisia ja niitä seurataan säännöllisesti. Myös biokaasulaitoksella seurataan säännöllisesti sekä vastaanotettavien raaka-aineiden ominaisuuksia että laitoksella tuotettavien lannoitevalmisteiden pitoisuuksia. Erityisesti lopputuotteiden analysoinnin tiheydestä sovitaan laitoksen hyväksynnän yhteydessä, jolloin valvovana viranomaisena toimii Ruokavirasto.

Ravinteiden ja haitta-aineiden käyttäytyminen on samanlaista myös, jos lopputuotteita käytetään mullan valmistukseen ja edelleen viherrakentamiseen.

### 8.4.3 Vaikutus

#### Sade- ja hulevedet

Nykytilanteessa (VE0) on mahdollista, että laitosalueelta pääsee pintavaluntana liikaantuneita sade- ja hulevesiä maastoon esimerkiksi onnettomuustilanteessa. Riskiä on pienennetty varautumalla vuotoihin imeytyskalustolla. Alueella ei myöskään varastoida tällä hetkellä kuivattua mädätysjäännöstä vaan se toimitetaan suoraan hyötykäyttöön.

Laajennustilanteen (VE1-VE2) jälkeen biokaasulaitosalueelta muodostuvilla sade- ja hulevesillä ei arvioida olevan normaali- tai häiriötilanteessa merkittävää vaikutusta vesistöihin. Laajennuksen ja saneerauksen yhteydessä parannetaan piha- ja varastoalueiden vesien hallintaa monilta osin. Laitoksen kulkureiteille rakennetaan kaksoisviemärointijärjestelmä, jolloin sadevesiviemärointi voidaan sulkea esimerkiksi onnettomuustilanteessa ja ohjata liikaantunut hulevesi biokaasuprosessiin. Jätteen vastaanoton kannalta kriittisimmät kohdat sekä kuivajakeen kenttä tullaan viemäroimään suoraan prosessiin ja vaihtoehtoisesti puhdistamolle. Laitoksen eri prosessivaiheissa on riittävästi tilaa ottaa näiltä alueilta hulevesiä myös rankkasateella. Jatkoissa sadevesiä johdetaan maastoon vain puhtailta alueilta.

## Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Sade- ja hulevedet

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen +

## Ravinnekäyttö

Tuotettavien lannoitevalmisteiden hyödyntäminen lannoitteena pelloilla tukee vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista. Osa syntyneistä lopputuotteista jatkojalostetaan myös teollisuuden käyttöön sekä mullanvalmistukseen, mitkä vähentävät peltolevityksen tarvetta. Toisaalta peltoja on lannoitettava joka tapauksessa.

Biokaasulaitoksen laajentuva toiminta lisää alueen ravinnetarjontaa. Lisääntyvä ravinnetarjonta ei kuitenkaan lisää tarvetta raivata levitykseen soveltuvia peltopinta-aloja. Kaikki syntynyt mädätysjännös voidaan levittää olemassa oleville pelloille, missä se korvaa osittain käsittelemätöntä lantaa sekä teollisesti valmistettuja lannoitejakeita vähentäen näin kokonaisuudessa lannoituksen aiheuttamia ympäristöhaittoja. Peltoaloja voidaan kuitenkin joutua hakemaan kauempaa, mikä lisää liikenteestä aiheutuvia haittavaikutuksia.

Mädätysjännöksen levityksessä on huomioitava myös, että osa peltoalaoista voi olla soveltumattomia lannan ja orgaanisen lannoitevalmisteen levitykseen. Tällaisia rajoituksia on määritelty mm. Valtioneuvoston asetuksessa eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (ent. nitraattidirektiivi) ja ympäristötukiehdossa esim. kalteville pelloille levittämisen rajoittaminen, rantojen ja kaivojen ympärillä olevat suoja-alueet, pohjavesialueet ja tulvaherkät alueet. Levityksessä on huomioitava myös käytörajoitteet, mikäli orgaaninen lannoitevalmiste sisältää puhdistamolietettä yli 10 % raaka-ainepohjasta. Lannoite soveltuu tällöin viljan, sokerijuurikkaan ja öljykasvien ja energiakasvien viljelyyn, mutta ei esim. tuoreena syötävien vihannes, juures, yrtti- tai maustekasvien viljelyyn.

Kokonaisuudessaan, vaikka ravinteiden käytöstä aiheutuukin yleisesti vesistövaikutuksia, vähentää biokaasulaitoksen läpikäynyt jae lannoituksesta johtuvia vaikutuksia. Peltoja on lannoitettava joka tapauksessa. Uusien peltojen raivaukselle ei ole tarvetta. Lisäksi kierrätysravinteiden käyttö niin pellolla kuin teollisuudessakin vähentää teollisesti valmistettujen ravinteiden käyttöä ja niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Laajeneva toiminta lisää uusiutuvien ravinteiden tarjontaa. Orgaanisia lannoitevalmisteita hyödyntämällä saadaan myös hiiltä sidottua maaperään, sekä parannettua viljelymaan kasvukuntoa ja mikrobitoimintaa.

**Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:**

Lopputuotteiden lannoitekäytöstä aiheutuvat vesistövaikutukset

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Suuri	Suuri	→	Vähäinen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Suuri	Suuri	→	Vähäinen +

**Jätteenkäsittelyn BAT-tekniikoita** koskevissa päätelmissä (EU 2018/1147) on lueteltu mm. seuraavanlaisia tekniikoita vesistö päästöjen minimointiin:

**BAT 35.** Jäteveden muodostumisen ja veden kulutuksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kaikkia seuraavassa esitettyjä menetelmiä.

- Vesivirtojen erotus (Kompostikasoista ja -aumoista tihkuva suotovesi erotetaan hulevedestä (ks. BAT 19f).)
- Veden kierrätys
- Suotoveden muodostumisen minimointi (Optimoidaan jätteen kosteuspitoisuus suotoveden syntymisen minimoimiseksi.)

## 8.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen

Vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen arvioitiin nykytilan ja jo tehtyjen selvitysten sekä olemassa olevien luonto- ym. kohteiden kautta sekä saatujen lausuntojen ja muistutusten perusteella. Kohteet on kartoitettu ympäristöhallinnon Karpalo - tietokannasta. Tietokantaan ei välttämättä ole lisätty viimeisimpiä havaintoja ja siten arvio perustuu kartoitushetkellä saatavana olevaan tietoon.

Hankealue ei sijaitse luonnonsuojelualueella eikä Natura-alueella. Lähimmät yksityiset luonnonsuojelualueet sijaitsevat noin 0,7 km päässä hankealueesta. Lähin luonnonsuojeluohjelma-alue, Pentsojan puronvarsilehto, sijaitsee noin 2 km päässä hankealueesta. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse Natura-alueita alle 5 km etäisyydellä. Hanke ei heikennä minkään Natura 2000-verkoston alueen luonnonarvoja.

Hankkeen rakentamisen aikana ei kohdistu toimenpiteitä hankealueen ja Kymijoen väliselle puustoiselle alueella. Hanke ei hävitä tai heikennetä luonnonsuojelulain 49§:ssä tarkoitettujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

### 8.5.1 Vaikutus

Laitos sijaitsee jo olemassa olevalla teollisuusalueella. Laitoksen laajennusosat sijoittuvat olemassa olevien rakennusten välittömään yhteyteen sekä viereiselle peltoaukealle, eikä sillä toiminnan luonteen takia arvioida olevan välittömiä vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin, luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Laitoksen laajennusta varten ei raivata uusia alueita, eikä toimenpiteitä kohdistu hankealueen ja Kymijoen väliselle puustoiselle alueelle. On epätodennäköistä, että laajennuksella nykytilanteeseen verrattuna olisi vaikutusta luontoon tai luonnon monimuotoisuuteen.

## Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

### VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
Kasvillisuus	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Eliöt	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Luonto	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Luonnon monimuotoisuus	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta

### VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
Kasvillisuus	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Eliöt	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Luonto	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
Luonnon monimuotoisuus	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta

## 8.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriperintöön

Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön tarkasteltiin yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon, mm. kaavoituksen ja nykytilanteen kautta. Tiedot on koottu viranomaistiedoista. Yhdyskuntavaikutukset perustuvat lisäksi mm. aiemmin esitettyihin arvioihin vedenkäytöstä, viemäröinnin tarpeesta sekä syntyvistä jätemääristä. Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriperintöön tarkasteltiin yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon, mm. kaavoituksen ja arvokkaiden kohteiden kautta. Tiedot on koottu viranomaistiedoista. Maisema-arvio perustuu subjektiiviseen oletukseen jo olemassa olevan maiseman säilymisestä rakentamisesta huolimatta, sekä huomioiden aluetta koskevat suunnittelumääräykset.

### 8.6.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevia verkostoja mm. tiestön, sähköliittymien ja kaasuverkon osalta. Lisäksi vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen voi syntyä veden käytön ja viemäröinnin sekä jätteiden osalta. Hanke itsessään tukee kestävän yhdyskuntarakenteen toteutumista mahdollistaen paikallista kestävää energian tuotantoa ja jätehuoltopalveluja.

#### Tieliittymä

Nykyinen liittymä on sekä Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon että biokaasulaitoksen yhteisessä käytössä. Liittymän riittävydestä on käyty keskustelua Ely-keskuksen liikenteenhallinnan asiantuntijan kanssa. Liittymän riittävydessä voi tulla etenkin VE2 vaihtoehdossa vajausta, mikä voi aiheuttaa mm. turvallisuusriskin kasvamista. Raskaan kaluston liittyminen Kymilaaksontielle on haastavaa, sillä tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Liittymän parannustarvetta selvitetään hankkeen jatko-suunnittelun yhteydessä.

Tieliittymän riittävydestä lisää liikennevaikutusten kohdassa kpl 8.1.2.1 Liikennemärät ja turvallisuus.

#### Veden otto

Laitoksen tarvitsema puhdas vesi otetaan kunnan vesijohtoverkosta. Kouvolan Vesi Oy:n YVA-ohjelmasta annetun lausunnon mukaisesti verkstoveden vedenottotarpeen riittävyys tullaan varmistamaan hankkeen edetessä. Laitoksen suunnittelussa selvitetään mahdollisuutta rakentaa vesisäiliö/vesivarasto, jotta vedentarpeen saanti voidaan tarvittaessa turvata.

## Vaikutus jätevedenpuhdistamoon

### VE0

Viemäroitävää vettä voi syntyä laitostoiminnassa ja mädätysjäännöksen kuivauksessa. Gasum Oy:llä on voimassa oleva teollisuusjätevesisopimus jätevesien johtamisesta läheiselle Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle, minkä puitteissa jätevesiä on mahdollista johtaa puhdistamolle. Laitokselta viemäroidään nykyään prosessissa syntyviä jätevesiä puhdistamolle.

Taulukossa 8.13 on kuvattu nykyisen viemäroitävän veden pitoisuus ja kuormitustaso yleisellä tasolla. Luvut kuvaavat viemäroitävien vesien laatutietoja ilman rejektiveden käsittelyä.

**Taulukko 8.13** Kouvolan biokaasulaitokselta viemäroitävien vesien pitoisuus- ja kuormitustiedot yleisellä tasolla.

	Pitoisuus (ka) mg/l	Kuormitus VE0 kg/d
<b>pH</b>	8,7	8,7
<b>Kiintoaine (TSS)</b>	1400	68
<b>Kokonaistyyppi (N-tot)</b>	2000	116
<b>Kokonaisfosfori (P-tot)</b>	45	2,3
<b>BOD7</b>	3000	151
<b>COD</b>	6500	355

### VE1-VE2

Laajennuksen jälkeen mädätysjäännöksen kuivauksessa syntyvä rejektivesi ohjataan rejektiveden käsittelyprosessiin haihturi-stripperiin. Rejektiveden käsittely haihturi-stripperissä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.4.5 Syntyvät lopputuotteet. Käsittelyprosessissa rejektivedestä otetaan talteen ravinteet ja hiili. Rejektiveden käsittely on siten myös jätevesien käsittelyä ennen puhdistamolle johtamista. Gasum Oy:n teollisuusjätevesisopimusta päivitetään tarvittaessa vastaamaan laitoslaajennuksen tilannetta Kouvolan Vesi Oy:n kanssa.

Haihturi-stripperiltä syntyvä vesijae (lauhde) hyödynnetään ensisijaisesti laitosprosessissa, ja loppuosa johdetaan Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamolle. Maksimimäärät vuositasolla on arvioitu olevan VE1: 60 000 tn/v (164 tn/vrk) ja VE2 180 000 tn/v (493 tn/vrk).

Arvio käsitellyn lauhdeveden pitoisuuksista on esitetty taulukossa 8.14. Pitoisuustiedot ovat Gasum Oy:n Turun biokaasulaitokselta, jossa on käytössä vastaavan tyyppinen rejektiveden käsittelyprosessi. Vaihtoehtojen päiväkohtaiset kuormitustiedot on

laskettu vuositiedosta lasketulla päiväkohtaisella arvolla. Todellisuudessa virtausmäärät voivat vaihdella jonkin verran vuorokausitasolla riippuen viemäroinnin tarpeesta. Luvuissa ei ole huomioitu mahdollista varastokentän normaaliajan viemärointiä. Hankkeen suunnittelun tässä vaiheessa tarkempia arvoja ei ole saatavilla. Tarkemmat arviot virtausmääristä vuorokausi- ja tuntitasolla sekä pitoisuuksista tullaan määrittämään päivitettävässä teollisuusjätevesisopimuksessa.

**Taulukko 8.14** Arvio Kouvolan biokaasulaitokselta jätevedenpuhdistamolle johdettavan esikäsitellyn lauhdeveden pitoisuuksista ja kuormituksesta VE1 ja VE2 tilanteissa.

	Pitoisuus (ka) mg/l	Kuormitus kg/d	VE1	Kuormitus kg/d	VE2
pH	8,3	8,3		8,3	
Kiintoaine (TSS)	8,3	1,4		4,1	
Kokonaistyyppi (N-tot)	53	8,7		26,1	
Ammoniumtyppi (NH <sub>4</sub> -N)	55	9,0		27,1	
Kokonaisfosfori (P-tot)	0,2	0,0		0,1	
BOD <sub>7</sub>	74,5	12,2		36,7	
COD	121	19,9		59,7	

Kouvolan Vesi Oy:n Mäkikylän jätevedenpuhdistamolla käsitellään Kouvolan, Valkealan, Elimäen, Kuusankosken ja Jaalan taajamien alueelta muodostuvat jätevedet. Kymen Veden Kaipiaisista pumpattavat jätevedet ja suurin osa Kausalan lämmön taajamien jätevesistä johdetaan Kouvolan Veden verkostoon. Jätevedenpuhdistamo on rakennettu maksimivirtaamaltaan 72 800 m<sup>3</sup>/d käsitteleväksi laitokseksi. Kuormituksen perusteella puhdistamo vastaa asukasvastineluvultaan (AVL) 135 000 asukkaan laitosta. Kouvolan Veden viemäriverkostossa on lähes 180 jätevesipumppaamo. Kouvolan Vesi Oy:n jäteveden puhdistamon ympäristölupapäätöksessä [Dnro ESAVI/494/04.08/2010] esitetyt mitoitusarvot on esitetty taulukossa 8.15.

**Taulukko 8.15** Kouvolan Vesi Oy:n jäteveden puhdistamon mitoitusarvot.

<b>Asukasvastineluku (AVL) (70 g BOD/as.d)</b>	<b>83 600</b>
BOD <sub>7</sub>	5 600 kg/d
COD <sub>Cr</sub>	13 300 kg/d
SS	9 600 kg/d
tot-N	1 750 kg/d
tot-P	220 kg/d
Q <sub>ka</sub>	31 700 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>max</sub>	72 800 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>ka</sub>	1 320 m <sup>3</sup> /h
Q <sub>max</sub>	3 700 m <sup>3</sup> /h



Puhdistamolle kohdistuva ravinnekuormitus tulee laskemaan molemmissa laajennusvaihtoehdoissa (VE1-VE2) moninkertaisesti nykyiseen kuormitukseen nähden. Siten ei ole oletettavaa, että biokaasulaitoksen viemäritäivistä vesistä olisi merkittävää vaikutusta jätevedenpuhdistamon toimintaan.

## Häiriötilanne

Jätevesien laatuun heikentävästi voi vaikuttaa rejektiveden käsittelyssä tapahtuvat häiriöt. Tällöin viemäriin voi joutua osin tai kokonaan käsittelemätöntä mädätysjäännöksen kuivauksessa syntynyttä rejektivettä. Tällaisia häiriötilanteita ennaltaehkäistään luotettavien laitevalintojen lisäksi säännöllisellä kunnossapidolla. Rejektiveden käsittelyn ollessa kokonaan pois päältä voidaan linkouksessa syntynyt vesi johtaa takaisin prosessiin tai jättää linkous tekemättä ja toimittaa syntynyt mädätysjäännös kokonaisuudessaan peltokäyttöön.

Lisäksi edellä, kappaleessa 8.4.1 Sade ja hulevedet, mainittu kerran 50 vuodessa tapahtuva tulvatilanne voi aiheuttaa kuivajakeen kentälle satavien vesien ylimääräisen viemärintarpeen.

Häiriötilanteen ehdot sovitaan myös Kouvolan Vesi Oy:n ja Gasum Oy:n välisessä teollisuusjätevesisopimuksessa.

### 8.6.1.1 Vaikutus

Kokonaisuudessa yhdyskuntaan kohdistuvat vaikutukset arvioidaan olevan positiivisia tuotetun uusiutuvan energian ja kestävien jätehuoltopalvelujen johdosta. Kouvolan Vesi Oy:n kanssa tehtävillä keskinäisillä sopimuksilla voidaan vaikuttaa puhtaan veden toimitukseen ja jätevesien käsittelyyn niin, että biokaasulaitostoiminta ei aiheuta niiden toimintaan merkittäviä vaikutuksia. Puhdistamolle kohdistuva ravinnekuormitus vähenee viemäritäivien vesien esikäsittelyllä haihuri-stripperissä.

### Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Yhdyskuntarakenne

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen +	Kohtalainen	Suuri	→	Kohtalainen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen +	Kohtalainen	Suuri	→	Kohtalainen +

## 8.6.2 Vaikutukset maankäyttöön

Hankealue sijoittuu Kymenlaakson maakuntakaavan 2040 kannalta soveltuvalla alueelle ja edistää Kymenlaakson liiton antaman lausunnon mukaan maakuntakaavan tavoitteiden sekä Hiilineutraali Kymenlaakso -tavoitteen toteutumista. Maakuntakaavan keskeisinä valtakunnallisina alueidenkäyttötavoitteina on mainittu mm. se, että alueidenkäytössä turvataan energiahuollon valtakunnalliset tarpeet ja edistetään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksia.

Maakuntakaavan mukaan, Kymenlaakson aluerakenteen keskeinen tavoite on ekotehokkaan ja eheän yhdyskuntarakenteen kehittäminen. Energiatuotannon osalta korostuu uusiutuvien energiamuotojen hyödyntäminen. Tiivistyvällä aluerakenteella luodaan mahdollisuudet uusien energiamuotojen tehokkaalle käytölle. Aluerakenteen keskeinen tavoite on myös luoda edellytyksiä kestäväälle ja toimivalle bio- ja kiertotaloudelle. Eheä ja toimiva yhdyskuntarakenne sekä olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen on keskeinen keino vastata kansainvälisiin, valtakunnallisiin sekä maakunnallisiin ilmastonmuutoksen haasteisiin.

Hanke tukee näitä tavoitteita tuottamalla kierrätysravinteita, uusiutuvaa energiaa ja tarjoamalla kestäviä jätehuoltopalveluja, tukien alueen jätehuoltoa sekä jätteen käsittelyä hyödyntämällä Kouvolan alueen orgaanisia jätteitä biokaasun tuotannossa. Laitos vähentää jätehuoltopalvelujen ympäristövaikutuksia ja on osa alueen kestävä ja toimiva kiertotaloutta. Hankkeella edistetään alueen biokaasun liikennekäyttöä ja tuotetaan uusiutuvaa biokaasua valtakunnalliseen kaasuverkkoon. Laajennushankkeessa hyödynnetään lisäksi olemassa olevaa infrastruktuuria ja biokaasulaitosta maakuntakaavan tavoitteiden mukaisesti, jonka mukaan kestävä teknisen huollon järjestelyt tarkoittavat mm. olemassa olevan energia-, jäte-, ja vesihuollon infrastruktuurin mahdollisimman tehokasta hyödyntämistä ja ekotehokasta kehittämistä.

YVA-ohjelmavaiheen lausunnoissa tuotiin myös esiin Kouvolan kaupungin vireillä oleva rantaosayleiskaavoitushanke. Kaavoitushanke sijoittuu Kymijoen rantaosayleiskaava, keskiosa ja Alakylän kyläyleiskaavan alueelle, ja on selostuksen laatimishetkellä kaavaluonnosvaiheessa. Tässä kaavaluonnoksessa Mäkikylän puhdistamo ja biokaasulaitosalue sijaitsevat yhdyskuntateknisen (ET) huollon alueella. Biokaasulaitoksen laajennushanke sijoittuu osittain myös ET- alueen itäpuolella olevalle peltoalueelle, jolla on kaavaluonnoksessa MA (Maisemallisesti arvokas peltoalue) merkintä. Voimassa olevassa Kouvolan keskeisen kaupunkialueen osayleiskaavassa ET-alue ulottuu kuitenkin koko hankealueelle. Kymijoen rantaosayleiskaava, keskiosa ja Alakylän kyläyleiskaava -luonnoksessa tulisi ET aluetta laajentaa itään päin, jotta yleiskaava tunnustaisi kokonaisuudessaan laajennetunkin laitoksen, tulipa kyseeseen sitten vaihtoehto VE1 tai VE2.

Alueen kaavoitustilanteesta on pidetty syyskuussa 2020 palaveri Gasum Oy:n ja kaupungin kaavoituksen kesken. Palaverissa nousi esiin myös tarve vaihtaa biokaasulaitoshankkeen ja kaavoitushankkeen välisiä tietoja, jotta biokaasulaitoksen laajennushanke saataisiin huomioitua myös rantaosayleiskaavaan. Toimintojen ja kaavoituksen yhteensovittaminen koski erityisesti mahdollisia hajuhaittoja ja muita toiminnan vaikutuksia laitoksen lähialueille. Kaavoituksen yhteydessä voidaan vähentää asukkaisiin kohdistuvia haittavaikutuksia mm. huomioimalla riittävät suojavyöhykkeet laitosalueen ympärillä. Kaupungin kaavoituksessa jäädytään todennäköisesti odottamaan biokaasulaitoshankkeen YVA-selostuksen valmistumista, jotta tarvittava tieto saadaan myös kaavoituksen käyttöön.

Kaavoitusta ja rakentamista tarkasteltiin myös Gasum Oy:n teettämässä erillisessä kaavatarkastelussa. Kaavatarkastelun laati Afry Finland Oy. Tarkastelussa todettiin tontille myönnettävän rakennusluvan ja rakentamisen olevan mahdollista voimassa olevan kaavoituksen puitteissa joko suunnittelutarveratkaisun kautta tai asemakaavoittamalla alue.

### 8.6.2.1 Vaikutus

Kokonaisuudessaan hanke edistää maakunta- ja Hiilineutraali Kymenlaakso -tavoitteen toteutumista. Hankkeen ja nykyistenkin ET-alueiden toimintojen myötä voi kuitenkin olla tarve laajentaa ET-alueen ympärillä olevia suojavyöhykkeitä Kymijoen rantaosayleiskaavan luonnoksessa. Suojavyöhykkeillä voidaan kaavoituksen kautta vähentää ennaltaehkäisevästi mahdollisia negatiivisia haittavaikutuksia.

Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

#### Maankäyttö

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen -

### *8.6.2.2 Haitallisten vaikutusten vähentämien*

Kaavoituksen ja toimintojen yhteensovittaminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vähentää eri toimintojen haittavaikutuksia toisiinsa.

### 8.6.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Hankealueella ei sijaitse suojeltavia kohteita. Hankealue sijaitsee kuitenkin rakennetun kulttuuriympäristön Kymijoen kulttuurimaisema-alueella, Kymijoen laakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sekä laajemman aluemaisen muinaisjäännöksen Värälän taistelupaikan alueella. Näiden lisäksi hankealue sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Kouvolan Mäkikylän sekä Kouvolan kartanon (Jukon tila) väliin. Hankealue on Kymenlaakson museolta saadun tiedon perusteella aikoinaan erotettu Jukon tilan maista. Hankealueen läpi, jokirantaa pitkin, kulkee lisäksi paikallisesti arvokas vanha Kouvolan ja Viialan kylät yhdistänyt tielinjaus. Kymijoen vastakkaisella puolella hankealueesta sijaitsee Tolkkilan kartanoalue, joka on osa valtakunnallisesti merkittävää sotahistoriallista Värälän taistelupaikan kokonaisuutta. Sekä Kouvolan että Tolkkilan kartanot ovat osa Kymijokilaakson rikasta kartanokulttuuria.

Laitoksen laajennusvaiheen lisäosat tullaan rakentamaan rakennusvalvonnan hyväksymällä tavalla maisemaan mahdollisimman hyvin istuviksi. Käytännössä maisemaan vaikuttavia laajennusvaiheen uusia rakennelmia tulee olemaan uudet biokaasureaktorit (VE1 1kpl ja VE2 2 kpl), jotka ovat saman korkuisia kuin nykyinen reaktori, uusi vastaanottorakennus, uusi jälkimädätyssäiliö sekä valvomorakennus. Nykytilanteeseen verrattuna korkeampia rakennelmia, ei ole tarkoitus rakentaa.

Kuvassa 8.7 on esitetty alueen näkymää ilmasta käsin. Muut kuvanottopaikat ovat numeroitu 1 - 4. Vaihtoehdossa VE0 pysytään nykytilanteessa. Hankkeen toteutuessa (VE1 ja VE2) sijoittuvat laitoksen uudet osat kuvan mukaisesti nykyisen laitoksen välittömään yhteyteen sekä viereiselle peltoaukealle. Ympärillä oleva puusto jää paikoilleen. Käytännössä vaihtoehtojen VE 1 ja VE2 uudet rakennelmat näkyvät vain yhteen suuntaan, Kymenlaaksontien puolelle, jonka maisema on jo nykyisellään muuttunut nykyisen biokaasulaitoksen, että naapuritontilla sijaitsevan jätevedenpuhdistamon myötä.



Kuva 8.7 Ilmakuva hankealueesta sekä maisemakuvien kuvanottopisteet numeroituna.

Kuvissa 8.8 - 8.16 on esitetty tarkemmin laitoksen nykyistä maisemaa kuvattuna eri puolilta laitosta. Kuviin on mallinnettu karkeasti laajennusvaihtoehtojen näkymää uusien rakennelmien myötä.



Kuva 8.8 Kuvapisteen 1 maisema nykytilanteessa, VE0.



Kuva 8.9 Kuvapisteen 1 maisema laajennustilanteessa VE1.



Kuva 8.10 Kuvapisteen 1 maisema laajennustilanteessa VE2.



Kuva 8.11 Kuvapisteen 2 maisema nykytilanteessa, VE0.





Kuva 8.12 Kuvapisteen 2 maisema laajennuslanteessa VE1.



Kuva 8.13 Kuvapisteen 2 maisema laajennuslanteessa VE2.



Kuva 8.14 Kuvapisteen 3 maisema nykytilanteessa, VE0 sekä laajennusvaihtoehtoissa VE1-VE2.



Kuva 8.15 Kuvapisteen 4 maisema nykytilanteessa, VE0.



Kuva 8.16 Kuvapisteen 4 maisema laajennuslanteessa VE1-VE2.

#### 8.6.3.1 Vaikutus

Hankealue ja sen lähiympäristö on harvaan asuttua, tyypillistä taajama-aluetta, missä on useita asuinkiinteistöjä. Maisema ei tule merkittävästi muuttumaan hanke-laajennuksen myötä. Suuremmissa mittakaavassa laitoksen laajennusosat etenkin vaihtoehdossa VE1 eivät tule erottumaan merkittävästi muusta ympäristöstä, eikä suuria aukeita näkymiä ole, mistä laajennusosat näkyisivät kauemmaksi. Vaihtoehdossa VE2 pellolle asettuvat reaktorit näkyvät maisemakuvassa jonkin verran selvemmin. Siten arvioitiin, että hankkeen laajennusosat eivät merkittävästi vähennä alueen maisemallisia arvoja.

Hankkeen välittömässä vaikutuspiirissä ei ole arvokasta rakennusperintöä tai historiallisia kohteita. Laitoksen laajennusosat tulevat sijoittumaan nykyisen laitoksen välittömään yhteyteen sekä viereiselle peltoaukealle. Laitos sijaitsee jo olemassa olevalla teollisuusalueella. Laitoksen laajennusta varten ei raivata uusia alueita, joten on epätodennäköistä, että laajennuksella nykytilanteeseen verrattuna olisi merkittävää vaikutusta alueen kulttuuriperintöön. Hanke ei myöskään arvioida vähentävän alueen historiallista arvoa.

Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Maisema

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Suuri	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen -

Kulttuuriperintö

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta

## 8.7 Vaikutukset väestöön, aineelliseen omaisuuteen, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä yhteisvaikutukset

Vaikutuksia väestöön ja aineelliseen omaisuuteen tarkasteltiin yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon kautta, mm. kaavoituksen ja nykytilanteen kautta. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksia tarkasteltiin yleisesti energia-, aine- ja ravinne-ainesten perusteella.

### 8.7.1 Vaikutus väestöön ja aineelliseen omaisuuteen

Hankkeella ei nähdä olevan suoranaisia väestöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankealue kuuluu maakunta- ja osayleiskaavassa yhdyskuntateknisen huollon alueeseen. Alue sijaitsee suhteellisen harvaan asutulla alueella eikä suuria ihmismassoja tai väestöryhmiä ole lähettävillä. Itse toiminnan luonne ei myöskään ole sellainen, että sillä olisi eri väestöryhmiä koskettavia vaikutuksia.

Hankkeella ei myöskään nähdä olevan suoranaisia aineelliseen omaisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Toiminta on tavanomaista olemassa olevaa ja maankäytön mukaista toimintaa. Toiminnan laajentumisen ei arvioida heikentävän nykytilanteessa jo olevia alueen sellaisia ominaisuuksia, joilla olisi vaikutusta mm. kiinteistöjen hintaan. Toiminnan laajentumisen yhteydessä tehtävien saneeraustoimien odotetaan parantavan mm. alueen hajutilannetta. Toisaalta laajentaminen voi myös lisätä riskiä alueeseen kohdistuviin haittavaikutuksiin ja sitä kautta aineelliseen omaisuuteen.

Huoli kiinteistöjen arvonalenemalle kuitenkin nostettiin esiin hajuvaikutusten yhteydessä. Annetussa YVA-ohjelmavaiheen lausunnossa todettiin, että jos hajupäästöjä ei saada hallintaan voi hankkeella olla YVA-lain tarkoittamalla tavalla vaikutusta myös aineelliseen omaisuuteen koskien asuin- ja lomakiinteistöjä. Hankevastaava on ollut yhteydessä Kouvolan kaupungin kaavoittajaan hankealueella olevan rantaosayleiskaavan johdosta. Samassa yhteydessä on käyty läpi myös mahdollisia hajuerkkiä alueita. Kaavoittaja voi ottaa nämä alueet huomioon vielä kaavoituksen viireillä olo aikana ja yhteensovittaa olemassa olevia sekä tulevia toimintoja kaavaan niin, että mahdollisia haittavaikutuksia pystytään ennalta ehkäisemään.

#### 8.7.1.1 Vaikutus

Edellä kuvatulla perusteella hankkeella ei ole vaikutusta suoranaisesti väestöön tai väestöryhmiin. Hankkeen ei myöskään arvioida heikentävän aineellisen omaisuuden

arvoa verrattuna nykytilanteeseen VE1. Laajeneva (VE2) toiminta lisää kuitenkin mahdollisuuksia haitallisten vaikutusten syntymiselle.

**Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:**

Väestö tai väestöryhmä

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei lainkaan	→	Ei vaikutusta

Aineellinen omaisuus

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Suuri	→	Ei vaikutusta
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Ei vaikutusta	Ei lainkaan	Suuri	→	Vähäinen -

## 8.7.2 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Biokaasulaitoksella valmistetaan teollisuuden sivutuotteista, biojätteestä ja puhdistamolietteestä paikallista, puhdasta bioenergiaa, jolla korvataan fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Muodostuvien lannoitevalmisteiden käyttö peltolannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja vähentää siten niiden valmistuksessa käytettävien neitseellisten raaka-aineiden ja fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Hankkeen mukainen liikenne kuluttaa fossiilisia polttoaineita. Toisaalta hankkeella luodaan mahdollisuuksia biokaasun liikennepolttoainekäytön yleistymiseksi Suomessa.

### 8.7.2.1 Vaikutus

Ilman kvantitatiivista tarkastelua hankkeella arvioidaan olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Laajeneva toiminta tuo enemmän uusiutuvaa energiaa ja kierrätyslannoitteita markkinoille korvaamaan fossiilisia luonnonvaroja.

Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Luonnonvarojen hyödyntäminen

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Kohtalainen +	Suuri	Suuri	→	Kohtalainen +
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Suuri +	Suuri	Suuri	→	Suuri +

### 8.7.3 Yhteisvaikutukset

Laitoksen lähistöllä on muutakin teollista toimintaa. Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat muut laitokset on esitetty kappaleen 2 kuvassa 2.2. Biokaasulaitoksen välittömässä läheisyydessä toimii lisäksi Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamo. Puhdistamon toimintoihin kuuluu myös lietteen vedenerotukseen tarkoitettu linko. Linko on ollut aiemmin myös biokaasulaitoksen käytössä, tällöin se oli myös yhdistetty biokaasulaitoksen hajunkäsittelyn piiriin. Nykyään linko ei enää ole yhdistetty siihen. Yhteisvaikutuksia jätevedenpuhdistamon ja biokaasulaitoksen kanssa ei ole erikseen tutkittu. Oletettavaa kuitenkin on laitosten hajualueet leikkaavat keskenään ajoittain. Tällaista voi tapahtua esim. tietyissä sääolosuhteissa, kuten matalapaineella tai sopivalla tuulen suunnalla. Lisäksi yhteisvaikutuksia voi lisätä myös lisääntyvä liikenne, vaikka laskennallisesti liikennemäärien kasvu kulkureiteillä onkin vähäistä.

Hankealueen lähistöllä ei sijaitse muita teollisen mittakaavan biokaasulaitoksia. Hankkeella on myös positiivisia yhteisvaikutuksia sen sijaitessa Kouvolan Vesi Oy:n jätevedenpuhdistamon vieressä, sillä laitokset pystyvät hyödyntämään toistensa materiaalivirtoja.

#### 8.7.3.1 Vaikutus

Ilman kvalitatiivisia mittauksia arvioidaan yhteisvaikutusten jäävän lähelle nykytilanteen tasoa tai olevan lievästi negatiivisia hankkeen laajentumisesta huolimatta. Lieviä negatiivisia yhteisvaikutuksia voi kuitenkin ajoittain ilmetä liikenteestä ja hajuista johtuen. Positiivisia yhteisvaikutuksia voi ilmetä laitosten hyödyntäessä toistensa materiaalivirtoja, joka voi vähentää mm. materiaalikuljetuksista johtuvaa liikennettä.

Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Yhteisvaikutukset

	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät				Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Suuri	→	Vähäinen -



### *8.7.3.2 Haitallisten vaikutusten vähentämien*

Negatiivisia yhteisvaikutuksia hajun osalta voidaan vähentää mm. vireillä olevan rantaosayleiskaavan yhteydessä huomioimalla molempien laitosten hajualueet suhteessa rakentamiseen. Liikenteen osalta yhteisvaikutuksia voidaan vähentää tieliitymän parantamisella Kymenlaaksontielle.

## 8.8 Rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poisto

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ja käytöstä poistoa arvioitiin yleisellä tasolla ta-  
vanomaisen rakentamisen ympäristövaikutuksina.

Laitoksen (VE1 ja VE2) rakentamisella on paikallisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu rakentamista tai purkamista. VE1 ja VE2 vaihtoehdoissa tapahtuu rakentamista sekä osittaista purkamista, kun nykyisiä prosesseja saneerataan ja uusitaan.

Ympäristövaikutukset rakennustoiminnoista rajoittuvat pääosin meluun ja liikenteeseen. Lisäksi rakentamisen yhteydessä joudutaan tekemään maansiirtotöitä, mistä voi aiheutua hetkellisesti melua ja pölyä. Jossain määrin liikenteestä voi muodostua myös ilmapäästöjä sekä kuormitusta paikalliselle tiestölle. Syntyvät maamassat pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään suoraan laitoksella ja muu potentiaalinen materiaali rakennusmateriaalina. Hankkeen sijoittuminen suhteellisen kauas lähimmästä asuinalueesta vähentää ulkopuolisille asukkaille aiheutuvaa haittaa. Pääosa vaikutuksista jää hankealueen välittömään läheisyyteen.

Mikäli laitoksen käytöstä poistaminen aiheuttaa purkutoimenpiteitä, on siitä seurauksena normaaleja purkutoimenpiteistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia, kuten rakennusjätettä, melua ja liikennettä. Purkuvaiheessa on tarpeen olla yhteydessä paikalliseen rakennus- ja ympäristöviranomaiseen ja tarkistettava voimassa olevat jätesäädökset ym. purkutoimenpiteisiin liittyvät velvoitteet. Laitos ja sen rakenteet voidaan osoittaa myös muuhun käyttöön ilman purkutoimenpiteitä toiminnan lakauttamisen tullessa kyseeseen.

Rakentamisen ja purkamisen aikaisia päästöjä ja haittaa alueen asukkaille voidaan vähentää mm. rajoittamalla työskentely päiväsaikaan ja hyvällä logistisella suunnittelulla. Rakentamisesta/purkamisesta aiheutuvat jätteet on lajiteltava ja toimitettava asianmukaiseen loppukäsittelyyn.

### 8.8.1 Vaikutus

Sekä rakentaminen että purkaminen ovat ajallisesti suhteellisen lyhyitä jaksoja, eikä niistä arvioida aiheutuvan vähäistä suurempaa rasitusta alueen asukkaille tai ympäristölle.

Arviointi verrattuna nykytilanteeseen:

Rakentaminen

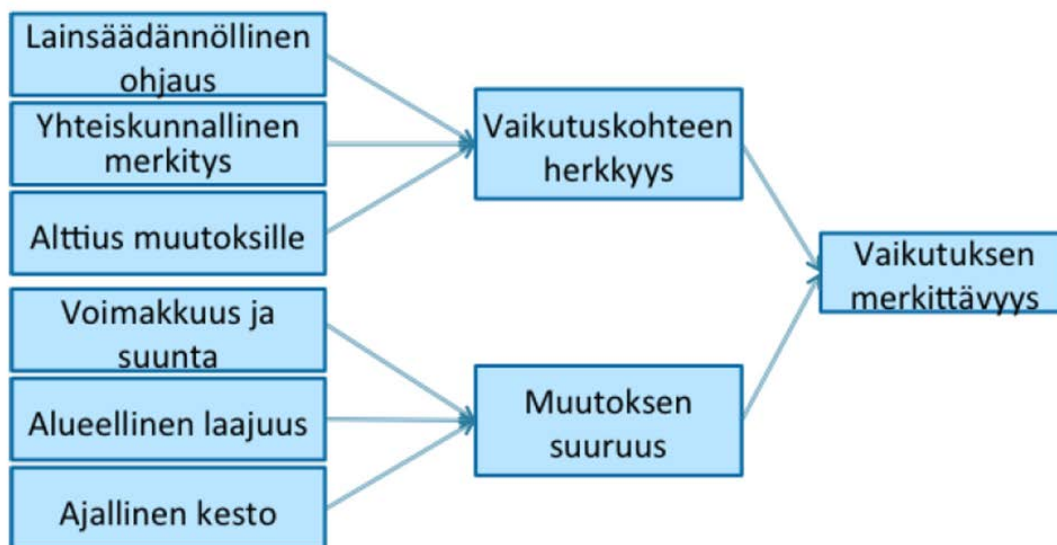
	Muutoksen suuruuden ja suunnan osatekijät			→	Muutoksen suuruus ja suunta
	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto		
VE 1 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Vähäinen	→	Vähäinen -
VE 2 - Toiminnan aikaiset vaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen	Vähäinen	→	Vähäinen -

## 9. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin vertaamalla vaikutuksia nykyisen ympäristökuormituksen lisäksi myös kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan myös maantieteellisten vaikutusten suhteen. Osa vaikutuksista ilmenee vasta alueellisella tasolla, osalla on merkitystä vain paikallisesti.

Arvioinnin pohjana käytettiin vuosina 2012-2015 toteutetussa IMPERIA-hankkeessa (Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/905) kehitettyä arvioinnin ARVI - arviointimenetelmää.

ARVI-lähestymistavassa ympäristövaikutusten merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta (kuva 9.1). Vaikutuskohteen herkkyys muodostuu osatekijöistään: lainsäädännöllinen ohjaus, yhteiskunnallinen merkitys ja alttius muutoksille. Muutoksen suuruus muodostuu osatekijöistään: muutoksen voimakkuus ja suunta, alueellinen laajuus ja ajallinen kesto. Liitteessä 6 on avattu merkittävyyden arviointikriteerit tarkemmin.



Kuva 9.1 Vaikutusten merkittävyyden muodostuminen.

Arvioinnin kohteena olevan vaikutuksen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta arvioitiin asteikolla "Ei muutosta", "Vähäinen", "Kohtalainen", "Suuri" ja "Erittäin suuri", joka kattaa sekä myönteisen että kielteisen suunnan. Vaikutuksen merkittävyyden apuna käytettiin taulukkoa 9.1.

Taulukko 9.1 ARVI-työkalun mukainen vaikutusten merkittävyyden arviointitaulukko

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

\* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla

Itse arviointi tehtiin asiantuntijatyönä. Seuraavia tekijöitä käytettiin lisäksi asiantuntija-arviossa pohjana arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä (ympäristöhallinnon YVA-ohjeita):

A) Vaikutusten ominaisuudet, kuten

- laatu ja määrä
- alueellinen laajuus ja kohdentuminen ihmisryhmiin ottaen huomion yhteisvaikutukset
- ajallinen kesto (lyhyt- tai pitkäaikaisuus, palautuvuus tai palautumattomuus)
- todennäköisyys (miten varmaa tai epävarmaa vaikutuksen ilmeneminen on).

B) Ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat

C) Tavoitteet ja normit

- esimerkiksi ohjeavot, suojellut luontotyytit tai lajit, suojeluohjelmat, muut kansalliset ja kansainväliset velvoitteet, itse ko. hankkeen suunnittelussa asetetut tavoitteet.

D) Eri sidosryhmien näkemykset

Edellä mainittuihin kriteereihin perustuen hankkeen VE1 ja VE2 laajennusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyteen ei saatu muodostettua merkittäviä eroja, sillä pelkästään vastaanotettavan jätteen määrän kasvu eri hankevaihtoehdoissa ei ole suoraan verrannollinen vaikutusten kasvuun. Taulukkoon 9.2 on koottu arvioinnin tulokset. Arvioinnin tulosten perusteella suoritettiin vaihtoehtojen vertailu ja arvio hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Luonnollisesti rakennettaessa uutta ovat vaikutukset itse rakennuskohteeksi rajatulla alueella osin suuriakin, kun esim. pellon tilalle rakennetaan rakennuksia. Itse toimintojen ei kuitenkaan arvioitu aiheuttavan sellaisia vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa (VE1-VE2), että hanketta ei tulisi toteuttaa.

Taulukko 9.2. Yhteenveto arvioiduista ympäristövaikutuksista ja niiden merkittävyydestä.

**Vaikutusten merkittävyys**

Vaikutus	VE 1	VE 2
Haju	Kohtalainen +	Vähäinen +
Liikennemäärät ja turvallisuus	Vähäinen -	Kohtalainen -
Liikennemelu	Vähäinen -	Vähäinen -
Liikenteen pakokaasupäästöt	Vähäinen -	Vähäinen -
Toiminnasta johtuva melu	Vähäinen -	Vähäinen -
Työllisyys	Vähäinen +	Vähäinen +
Pöly	Vähäinen -	Vähäinen -
Kaasut	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Mikrobit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Sosiaaliset- ja terveysvaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen -
Biokaasun polton päästöt	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Biokaasu liikennepolttoaineena	Kohtalainen +	Suuri +
Kasvihuonekaasupäästöt	Kohtalainen +	Suuri +
Maa ja maaperä	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Sade- ja hulevedet	Vähäinen +	Vähäinen +
Lopputuotteiden lannoitekäytöstä aiheutuvat vesistöt	Vähäinen +	Vähäinen +
Kasvillisuus	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Eliöt	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonto	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnon monimuotoisuus	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne	Vähäinen +	Kohtalainen +
Maankäyttö	Vähäinen -	Vähäinen -
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Kohtalainen +	Suuri +
Väestö tai väestöryhmä	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Aineellinen omaisuus	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Maisema	Ei vaikutusta	Vähäinen -
Kulttuuriperintö	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Rakentaminen	Vähäinen -	Vähäinen -
Käytöstä poisto	Vähäinen -	Vähäinen -
Yhteisvaikutukset	Vähäinen -	Vähäinen -

Myönteinen ←					→	Kielteinen			
Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta		Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

## 10. TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

Toiminnan vaikutusten seurannalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia toiminnasta ja sen aiheuttamista vaikutuksista ympäristöön. Seuranta on osa viranomaisvalvontaa sen toteutukseksi, että toiminta on annettujen lupaehtojen mukaista, ja että toiminnasta ei aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Seuranta on myös suunnittelun jälkiarviointia, sillä sen avulla saadaan tietoja toteutettujen ympäristönsuojeluratkaisujen tehokkuudesta. Tämän perusteella voidaan tarvittaessa tehostaa ympäristönsuojelutoimia, mikäli haittoja ilmenee. Hankkeen vaikutusten seuranta täsmentyy ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.

Toiminnan vaikutusten seurantaohjelma voidaan jakaa kolmeen osaan: 1) käyttötarkkailuun, mukaan lukien omavalvontaohjelma, 2) päästötarkkailuun sekä 3) vaikutustentarkkailuun.

**Käyttötarkkailussa** kuvataan päivittäiset toimenpiteet, joilla varmistetaan laitoksen normaali toiminta. Käyttötarkkailua tekee laitoksen käyttöhenkilökunta. Laitoksen kattavan omavalvonnan avulla seurataan erityisesti laitoksen hygieniatason toteutumista ja lopputuotteiden laatua. Lisäksi laitoksen päivittäisiin rutiineihin kuuluu prosessin valvonta ja häiriötilanteiden ehkäiseminen. Tällä on oleellinen merkitys myös laitoksen päästöihin. Moitteettomasti toimivalla prosessilla myös päästöt ovat hallinnassa. Laitoksen käyttötarkkailuohjelman laadinnassa käytetään eri prosessivaiheiden seurattavia parametreja (esim. lämpötila, pH, metaanintuotto) sekä laitetoimitajien antamaa ohjeistusta eri laitteiden osalta.

**Päästötarkkailussa** keskitytään toiminnasta aiheutuvien päästöjen ja niiden määrien seurantaan. Biokaasulaitoksen osalta tässä on haju- ja vesistöpäästöjen seuranta.

**Vaikutustentarkkailu** kohdistuu päästöistä mahdollisesti aiheutuviin ympäristövaikutusten tarkkailuun esimerkiksi ilmanlaadun tai vesistövaikutusten tarkkailuun. Vaikutustarkkailua tehdään velvoite- ja viranomaistarkkailuna. Biokaasulaitosten osalta vaikutustarkkailua tehdään tyypillisesti hajujen osalta esim. säännöllisesti järjestettävillä hajupaneeleilla. Vaikutustarkkailua tehdään usein yhteistarkkailuna alueen muiden toimijoiden kanssa.

Käyttö- ja päästötarkkailusta on laadittava vuosiyhteenvetoraportti, joka on toimitettava valvoville viranomaisille (Ely, kunta) vuosittain helmikuun loppuun mennessä, ellei valvontaviranomaisen kanssa muuta sovita. Raportissa on tarkasteltava mm. lupamääräysten toteutumista, laitoksen toimintaa ja niihin vaikuttaneita tekijöitä sekä esitettävä ympäristöhaittoja koskevat mahdolliset valitukset. Yhteenvetoraporteissa on esitettävä tulosten lisäksi myös tarkkailua koskevat epävarmuustekijät

ja käytetyt laskentamenetelmät. Raporteissa esitetään tarpeelliset tarkkailun tarkennus- ja muutossuositukset.

Mittaukset, kalibroinnit, näytteiden analysoinnit ja näytteenotot on suoritettava standardimenetelminä tai muita ympäristöhallinnon hyväksymiä menetelmiä käyttäen sekä soveltuvin osin yhdyskuntajätevesistä annetun valtioneuvoston asetuksen (888/2006) mukaisesti.

Jätteenkäsittelyn BAT-päätelmissä on annettu useita seurattavia parametreja sekä keinoja niiden seuraamiseen. Päätelmät ovat laadittu koskemaan koko Euroopan Unionin aluetta ja voivat siten olla osin soveltumattomia Suomen olosuhteisiin. BAT-päätelmät keskittyvät pääasiassa päästötarkkailuun.

Alle on koottu BAT-päätelmien vaatimukset, joita sovelletaan tarvittavilta osin. Päätelmien mukaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on:

**BAT 6.** Jätevesivirtoja koskevassa inventaariossa (ks. BAT 3) yksilöityjen merkityksellisten veteen vapautuvien päästöjen osalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla keskeisiä prosessimuuttujia: jätevesivirtaama, pH, lämpötila, sähkönjohdavuus ja BOD toiminnan kannalta keskeisissä paikoissa (esimerkiksi esikäsittelyn sisäänmeno- ja/tai ulostulokohdat, viimeisen käsittelyvaiheen sisäänmenokohta, kohta, jossa päästö lähtee laitoksesta).

**BAT 7.** Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla päästöjä veteen taulukossa 10.1 esitetyllä tavalla. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.



**Taulukko 10.1** Jätteenkäsittelyä sekä jätteen biologista käsittelyä koskevat seurattavat parametrit.

Aine/muuttuja	Standardit	Jätteenkäsittelyprosessi	Tarkkailutiheys vähintään <sup>(1)(2)</sup>	Muut BAT-vaatimukset joihin tarkkailu liittyy
Kemiallinen hapenkulutus (COD) <sup>(4) (5)</sup>	EN-standardia ei ole saatavilla	Kaikki jätteenkäsittely lukuunottamatta vesipohjaisen nestemäisen jätteen käsittelyä	Kerran kuukaudessa	
PFOA <sup>(3)</sup>	EN-standardia ei ole saatavilla	Kaikki jätteenkäsittely	Kerran 6 kuukaudessa	
PFOS <sup>(3)</sup>	EN-standardia ei ole saatavilla	Kaikki jätteenkäsittely	Kerran 6 kuukaudessa	
Typhen kokonaismäärä (kokonaistyyppi) <sup>(5)</sup>	EN 12260, EN ISO 11905-1	Jätteen biologinen käsittely	Kerran kuukaudessa	
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) <sup>(4) (5)</sup>	EN 1484	Kaikki jätteenkäsittely lukuunottamatta vesipohjaisen nestemäisen jätteen käsittelyä	Kerran kuukaudessa	
Fosforin kokonaismäärä (kokonaisfosfori) <sup>(5)</sup>	Saatavilla on useita EN-standardeja (esim. EN ISO 15681-1 ja -2, EN ISO 6878, EN ISO 11885)	Jätteen biologinen käsittely	Kerran kuukaudessa	
Kiintoaineen kokonaispitoisuus (TSS) <sup>(5)</sup>	EN 872	Kaikki jätteenkäsittely lukuunottamatta vesipohjaisen nestemäisen jätteen käsittelyä	Kerran kuukaudessa	
H <sub>2</sub> S	EN-standardia ei ole saatavilla	Jätteen biologinen käsittely <sup>(6)</sup>	Kerran 6 kuukaudessa	BAT34
NH <sub>3</sub>	EN-standardia ei ole saatavilla	Jätteen biologinen käsittely	Kerran 6 kuukaudessa	BAT 34
Hajupitoisuus	EN 13725	Jätteen biologinen käsittely <sup>(4)</sup>	Kerran 6 kuukaudessa	BAT 34

(1) Tarkkailutiheyttä voidaan mukauttaa, jos tietosarja osoittaa selvästi riittävää vakautta.

(2) Keräyspiste sijaitsee paikassa, jossa päästöt siirtyvät laitoksen ulkopuolelle.

(3) Tarkkailua sovelletaan vain, jos kyseinen aine on yksilöity merkitykselliseksi kohdassa BAT 3 mainitussa jätevetä koskevassa inventaariorissa

(4) Tarkkailun kohteena on joko TOC tai COD. TOC on parempi vaihtoehto, koska sen analysoinnissa ei käytetä hyvin myrkyllisiä yhdisteitä

(5) Tarkkailua sovelletaan vain, jos kyseessä on suora päästö vastaanottavaan vesistöön.

(6) Tämän sijasta voidaan tarkkailla hajupitoisuutta

**BAT 8.** Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla kanavoituja ilmaan johdettavia päästöjä vähimmäistiheyden (NH<sub>3</sub> ja hajupitoisuus kerran 6 kuukaudessa) ja EN-standardien mukaisesti. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan vastaava tieteellinen laatu.

(Kanavidut päästöt: Kaikenlaisten kanavien, putkistojen tai piippujen kautta ympäristöön pääsevät epäpuhtauspäästöt. Tähän sisältyvät myös avoimien biosuodattimien päästöt.)

**Taulukko 10.2** Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen BAT-päästötaso kanavoiduille NH<sub>3</sub>-, hajupäästöille jätteen biologisesta käsittelystä.

Muuttuja	Yksikkö	BAT-päästötaso (Näytteenotjakson keskiarvo)	Jätteenkäsittelyprosessi
NH <sub>3</sub> <sup>(1) (2)</sup>	mg/Nm <sub>3</sub>	0,3-20	Kaikki jätteen biologinen käsittely
Hajupitoisuus <sup>(1) (2)</sup>	Hy <sub>g</sub> /Nm <sub>3</sub>	200-1000	Kaikki jätteen biologinen käsittely

(1) Sovelletaan joko NH<sub>3</sub>:n tai hajupitoisuuden BAT-päästötasoa

(2) Tätä BAT-päästötasoa ei sovelleta pääasiassa lannasta koostuvan jätteen käsittelyyn

**BAT 10.** Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla määräjain hajupäästöjä.

Hajupäästöjä voidaan tarkkailla seuraavilla tavoilla:

- EN-standardit (esimerkiksi standardin EN 13725 mukainen dynaaminen olfaktometria hajupitoisuuden määrittämiseksi tai standardi EN 16841-1 tai -2 hajulle altistumisen määrittämiseksi);
- sovellettaessa vaihtoehtoisia menetelmiä, joille ei ole saatavissa EN-standardeja (esimerkiksi hajun vaikutuksen arviointi), ISO-standardit, kansalliset standardit tai muut kansainväliset standardit, joilla taataan tietojen vastaava tieteellinen laatu. Tarkkailutiheys määritetään hajunhallintasuunnitelmassa (ks. BAT 12).

Soveltaminen rajoittuu vain tapauksiin, joissa herkille kohteille odotetaan aiheutuvan hajuhaittaa ja/tai sellainen on todettu.

**BAT 11.** Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla vuosittaista veden, energian ja raaka-aineiden kulutusta sekä jäännösten (residues) ja jäteveden vuosittaista tuotantoa vähintään kerran vuodessa.

Tarkkailuun sisältyvät suorat mittaukset, laskelmat tai kirjaukset käyttäen esimerkiksi soveltuvia mittareita tai ostotositteita. Tarkkailu suoritetaan asianmukaisilla tasoilla (esimerkiksi prosessin tai laitoksen tasoilla) ja siinä otetaan huomioon kaikki laitoksessa tapahtuvat merkittävät muutokset.

**BAT 38.** Ilmaan vapautuvien päästöjen vähentämiseksi ja yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla ja/tai valvoa keskeisiä jätteen ja prosessien muuttujia.

Tähän sisältyy muun muassa seuraavien keskeisten jätteen ja prosessien muuttujien tarkkailu ja/tai valvonta:

- mädättämön syötön pH-arvo ja alkaliniteetti;
- mädättämön toimintalämpötila;
- mädättämön syötön hydrauliset ja orgaaniset täyttönopeudet;
- haihtuvien rasvahappojen (VFA) ja ammoniakkin pitoisuudet mädättämössä ja mädätteessä;
- biokaasun määrä, koostumus (esimerkiksi H<sub>2</sub>S) ja paine;
- nesteen ja vaahdon tasot mädättämössä.

Gasum Oy Kouvolan biokaasulaitoksen yksityiskohtainen tarkkailusuunnitelma laaditaan ympäristölupavaiheessa ja hyväksytetään viranomaisilla. Siinä huomioidaan käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailu sekä BAT-määräykset soveltuvin osin.

## 11. LÄHTEET JA KÄYTETTY AINEISTO

Afry Finland Oy, 2020. Gasum, Kouvola - Kaavatarkastelu.

Bioenergia, 2020. [www.bioenergia.fi](http://www.bioenergia.fi)

Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet, 2018. Sosiaali- terveysministeriön julkaisu 9/2018. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160967/STM\\_09\\_2018\\_HTParvot\\_2018\\_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160967/STM_09_2018_HTParvot_2018_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ilmastokestävän kaupungin suunnitteluopas. <https://ilmastotyokalut.fi/>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi).

Gasum Oy, 2020. [www.gasum.com](http://www.gasum.com)

Gasum Oy. Kaasuauton päästöt. <https://www.gasum.com/yksityisille/tankkaa-kaasu/miksi-biokaasu/kaasuauton-paastot/>

Geologian tutkimuskeskus. Maankamara karttapalvelut. <http://www.gtk.fi/tietopalvelut/karttapalvelut/>

Ilmasto-opas. [www.ilmasto-opas.fi](http://www.ilmasto-opas.fi)

Ilmastokestävän kaupungin suunnitteluopas. <https://ilmastotyokalut.fi/>

JPP-Kalibrointi Ky, 2020. Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportti 2019.

Järvi & Meriwiki. <https://www.jarviwiki.fi>

Jätteenkäsittelyn BAT-päätelmät, 2018.

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus: Henkilökohtainen tiedonanto, 16.5.2020 (perinnebiotoopit).

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2019. Kuulutus: Kouvolan pohjavesialueiden luokitukset ja rajaukset, KASELY/193/2019.

Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2014. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma Ruhmaanharju, Tornionmäki, Voikkaa, Jokela Ja Tuohikotti, 2014.

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä - Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueille vuosiksi 2016-2021

Kersalo, J. & Pirinen, P. 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitos, Helsinki. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2009:8.

Kouvolan karttapalvelu, 2020. [www.kartta.kouvola.fi](http://www.kartta.kouvola.fi)

Kouvolan kaupunki, 2020. [www.kouvola.fi](http://www.kouvola.fi)

Kouvolan kaupunki, 2020. Kouvolan kaupunkistrategia "Kouvola kasvuun 2030".

Kouvolan kaupunki, 2019. Kouvolan talousalueen Elinvoiman kasvuohjelma 2020-2023 - Valinnat ja suunta elinvoiman kasvuun Kouvolaassa (16.9.2019).

Kouvolan kaupunki, 2020. Ympäristö 2030 - Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma, 2020.

Kouvolan luonto, 2020. [www.kouvolanluonto.fi](http://www.kouvolanluonto.fi)

Kuntien kestävän kehityksen indikaattorit, CO2-raportti - päästötiedot, 2020. [www.co2-raportti.fi](http://www.co2-raportti.fi)

Kulttuuriympäristön palveluikkuna -palvelu, 2020. <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/portti/read/asp/default.aspx>

Kymenlaakson liitto, 2019. Hiilineutraali Kymenlaakso 2040-tiekartta - Kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja tiekartta vuoteen 2040.

Kymenlaakson liitto, 2020. [www.kymenlaakso.fi](http://www.kymenlaakso.fi)

Kymenlaakson liitto, 2020. Kymenlaakson maakuntakaava.

Kymenlaakson liitto, 2020. Kymenlaakson maakuntakaava 2040, kaavaselostus.

Kymenlaakson liitto, 2020. Kymenlaakson maakuntakaava 2040, merkinnät ja määräykset.

Kymenlaakson liitto, 2020. Kymenlaakson maakuntakaava 2040, tavoiteasiakirja. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Lampinen, A. 2015. CBG100 Suomi. Biokaasuautoilun vaihtoehdot - Opas kuluttajille.

Lannoitevalmistelaki (539/2006)

Lipasto. Yksikköpäästötietokanta. Tavaraliikenne. <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaas-tot/tavaraliikenne/tieliikenne/kapptie.htm>

Luonnonvarakeskus. Tilastotietokanta.

Luonnonvarakeskus ja Ruokavirasto, 2014. Haitallisten orgaanisten yhdisteiden ja lääkeaineiden esiintyminen biokaasulaitosten käsittelyjäännöksissä sekä niiden elintarvikeketjuun aiheuttaman vaaran arviointi. BIOSAFE-hankkeen loppuraportti

Luonnonvarakeskus, 2013. Biokaasulaitosten lopputuotteet lannoitevalmisteina. Loppuraportti. BIOVIRTA-hanke. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/438289>

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL) (132/1999)

Maanmittauslaitos, 2020.

Maanmittauslaitos, 2020. Vuoden 2020 pinta-alatilastot kunnittain, 2020.

Maa- ja metsätalousministeriön ohjeen Maatalouden tuotantorakennusten lämpöhuollosta ja ilmastoinnista (MMM-RMO C 2.2)

Metsähallitus, 2020. [www.metsa.fi](http://www.metsa.fi)

Museovirasto. [www.museovirasto.fi](http://www.museovirasto.fi)

Ravinteiden kierrätyksen seurantaryhmä, 2019. Ravinteiden kierrätyksen toimenpideohjelma 2019-2030, "Kokeiluista tuloksiin - ravinteiden kierrätyksestä arkea", 2019.

SITO, 2016. Kymijoen maisemaselvitys - Kymijoen rantaosayleiskaavan ja Alakylän kyläyleiskaavan tausta-aineisto.

Sitra, 2016. Biokaasusta kasvua - Biokaasuliiketoiminnan ekosysteemien mahdollisuudet.

Sivutuoteasetus (EY) N:o 1069/2009

Suomen Kaasuyhdistys. Biokaasun turvallisuusohje <https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista (538/2018)

Tamminen, Jukka. Ely-keskuksen liikenneasiantuntija. Sähköposti 6.10.2020 Kymenlaaksontien tieliittymän riittävydestä.

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. LIPASTO - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä.

Tervarumpu.fi, 2020. Yleistä Kymijoen vesistöistä.

Tilastokeskus, 2020.

Tuottava Hajautettu Lähienergia (EnergiaPlus) -hanke, 2018. Selvitys: Biokaasun liikennekäyttö ja kaasujoneuvojen kannattavuus.

Työ- ja elinkeinoministeriö. Biokaasuohjelma, TEM079:00/2019.

Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia, 2020:3 - Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti, 2020.

Valtioneuvosto, 2020. Fossiilittoman liikenteen tiekartta, LVM050:00/2019.

Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista (1065/2017).

Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta 407/2011.

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015).

Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta 713/2014.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017.

Valtioneuvoston kanslia, 2019. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 15/2019 - Yhdyskuntajätteen kierrätyksen lisääminen Suomessa - toimenpiteet ja niiden vaikutukset.

Väylävirasto, 2020. Tieliikennetilastot. [www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)

Ympäristö.fi, 2020. Pohjavesien pilaantumisella voi olla vakavia seurauksia - Tarkkana siellä pohjavesialueella, 2020.

Ympäristö.fi, 2020. Vesienhoitosuunnitelmien ja alueellisten toimenpideohjelmien toteutus Kaakkois-Suomessa, 2011.

Ympäristöhallinnon Karpalo-karttapalvelu, 2020.

Ympäristöhallinnon Tulvakarttapalvelu, 2020.

Ympäristöhallinnon Vesikartta, Vesien tila 2020.

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu Ymparisto.fi. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) (pohjaveden suojelu, suojelualueet, vesiensuojelu, vesienhoito ELY-keskuksissa, vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö, jätesuunnittelu, toimenpideohjelmat)

Ympäristöministeriö, 2006. Ympäristömeludirektiivin mukainen väliaikainen tielikennemelun laskentamalli.

Ympäristöministeriö, 2020. Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma. [www.ym.fi](http://www.ym.fi)

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.

## LIITTEET

- Liite 1 Hankealueen kiinteistörajat ja kiinteistötunnukset
- Liite 2 Asemakuva
- Liite 3 Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
- Liite 4 Asukaskysely hajutilanteesta
- Liite 5 Hajumallinnusraportti
- Liite 6 Merkittävyyden arviointikriteerit



## SANASTOA

**ARVI:** Excel-pohjainen työkalu vaikutusten merkittävyyden arviointiin, vaihtoehtojen vertailuun ja arviointitulosten visualisointiin

**a:** vuosi

**anaerobinen:** prosessissa ei ole vapaata happea läsnä

**asemakaava:** alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laadittu maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnitelma

**AVI:** Aluehallintovirasto

**bar:** paineen yksikkö

**BAT:** Best Available Techniques (paras käyttökelpoinen tekniikka)

**BEP:** Best Environmental Practise (ympäristön kannalta paras käytäntö)

**biokaasu:** anaerobisesta hajoamisesta muodostuva kaasu; sisältää 65 - 75 % metaania sekä 25 - 35 % hiilidioksidia

**biokaasulaitos:** biohajoavia jätejakeita anaerobisesti käsittelevä laitos, joka tuottaa lannoite- ja maanparannusjakeita sekä biokaasua

**BKL:** biokaasulaitos

**CHP:** yhdistetty sähkön ja lämmön tuotto

**d:** vuorokausi

**EWC-koodi:** jäteluokka, jota käytetään tilastoinnin hoitamiseksi ja jätteiden kontrolloimiseksi jätehuoltoketjussa

**h:** tunti

**ha:** hehtaari

**HACCP-järjestelmä:** Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta

**HTP-arvo :** Sosiaali- ja terveysministeriön määrittämä, kullekin yhdisteelle tyypillinen haitalliseksi tunnettu pitoisuus.

**humus:** mädätysprosessin vedenerotuksessa syntyvä kiintoaines, käytetään myös niemeä kuivattu mädätysjäännös

**HY/m<sup>3</sup>:** hajuyksikkö, tarkoittaa laimennuskertojen määrää näytteen hajukynnykseen saakka eli toisin sanoen sitä, kuinka monta kertaa kyseinen hajukaasu on laimennettava, jotta vain puolet hajupaneelin jäsenistä haistaa sen

**hygienisointi :** 70 °C, 60 min, tuhoaa suurimman osan haitallisista mikro organismeista

**JL:** jätelaki

**kk:** kuukausi

**kg:** kilogramma

**kk:** kuukausi

**km:** kilometri

**km<sup>2</sup>:** neliökilometri

**kt:** kantatie

**l:** litra

**m:** metri

**m<sup>2</sup>:** neliömetri

**m<sup>3</sup>:** kuutiometri

**maakuntakaava:** maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen suunnitelma maankäytöstä pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavassa osoitetaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen suuntaviivat ja periaatteet. Se on ohjeena kuntien yksityiskohtaisempia yleis- ja asemakaavoja laadittaessa.

**mesofiilinen :** 30 - 35 °C toimiva biologinen käsittelyprosessi

**metaani :** CH<sub>4</sub>, biokaasun merkittävin jae, sisältää energiaa noin 10 kWh / 1 m<sup>3</sup>, voidaan polttaa ja muuttaa lämmöksi ja/tai sähköksi

**MMM:** maa- ja metsätalousministeriö

**MTT:** Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus; kehittää ruokajärjestelmän vastuullisuutta, kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä

**MWh:** megawattitunti, tehon mittayksikkö, 1000 kWh

**muinaisjäänös:** Maassa tai vedessä säilynyt muisto menneistä sukupolvista. Kertoo elämisestä, asumisesta, liikkumisesta, elinkeinojen ja uskonnon harjoittamisesta sekä kuolleiden hautaamisesta. Voi erottua maisemassa, olla kokonaan maan peitossa tai veden alla.

**mädäte:** Biokaasutuksessa raaka-aineista syntyvä jäänös = mädätysjäänös

**märkämädätys:** Biokaasun tuotanto käyttämällä lietemäisiä raaka-aineita, joiden kiintoainepitoisuus on alle 15 %

**nitraattiasetus:** Valtioneuvoston asetus, jolla rajoitetaan maataloudesta peräisin olevien nitraattien pääseminen vesistöihin.

**pH:** happamuusaste

**pohjavesialue:** Pohjaveden täyttämä alue maa- ja kallioperässä. Pohjavettä syntyy, kun sade- tai pintavesi imeytyy maakerrosten läpi tai virtaa kallioperän rakoihin.

**ppm:** part per million, miljoonasosa

**rejkti:** jätteen käsittelyssä syntyvä, hyötykäyttöön kelpaamaton jäte

**rejktivesi:** mädätysjäänöksen veden erotuksessa erottuva tyypipitoinen nestejake, käytetään myös nimeä typpineste, myös asetuksen MMMa 24/11 tyyppinimi

**TE-keskus:** työ- ja elinkeinokeskus

**termofiilinen:** 50 - 55 °C toimiva biologinen käsittelyprosessi

**THP:** Terminen hydrolyysiprosessi (160 °C, 20 min, 6 bar)

**Tike:** Metsä- ja maatalousministeriön tietopalvelukeskus, tuottaa tilastoja Suomen maataloudesta ja elintarvikeketjusta

**tn:** tonni, 1000 kg

**TS :** Total Solids, kuiva-aines (nesteiden poistamisen jälkeen jäävä aines)

**TUKES:** Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

**typpineste:** mädätysjäänöksen vedenerotuksessa erottuva tyypipitoinen nestejake, käytetään myös nimeä rejktivesi

**tyypinimi:** myytävällä lannoitevalmisteella on oltava MMM asetuksessa lannoitevalmisteista (MMM 24/11) määritelty tyyppinimi. Tyyppinimissä määritellään tyyppinimikohtaiset vaatimukset, jotka lannoitetuotteen on täytettävä.

**VE:** vaihtoehto

**VNp/VNa:** Valtioneuvoston päätös/asetus

**vrk:** vuorokausi

**VS:** Volatile Solids, hehkutushäviö (orgaanisen aineksen osuus kuivatussa aineessa)

**Vt:** valtatie

**VTT:** Valtion teknillinen tutkimuskeskus

**ympäristölupa:** Eräiltä teollisilta toiminnoilta ennen toiminnan aloittamista vaadittava lupa, jonka myöntää ympäristöviranomainen

**YVA:** ympäristövaikutusten arviointi

**YSL:** Ympäristösuojelulaki

**1-luokan pohjavesialue:** Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue