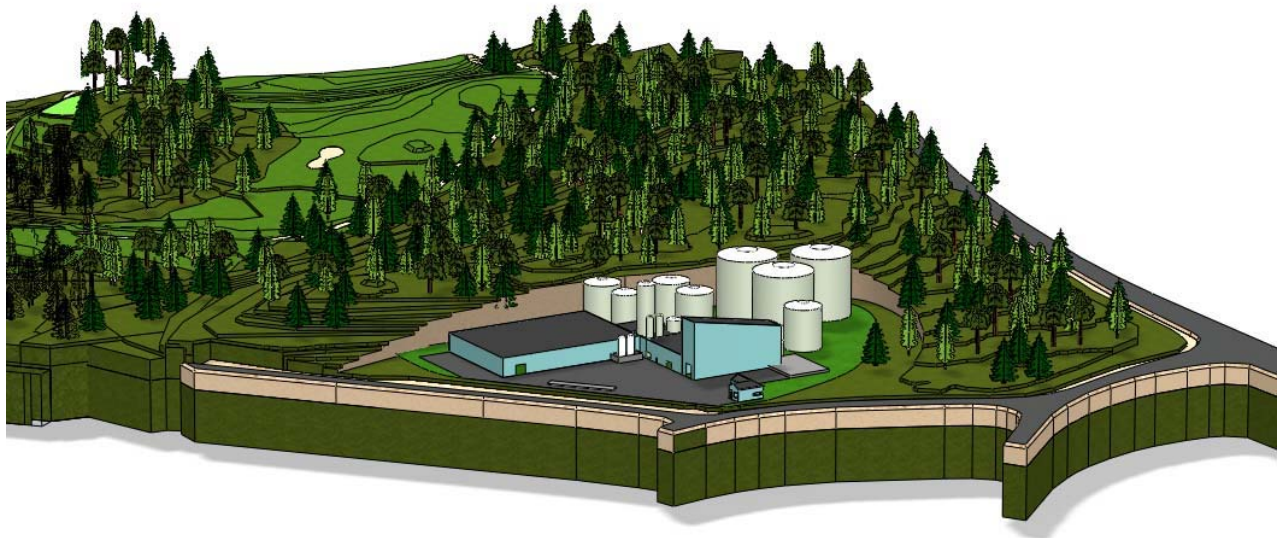




HYVINKÄÄN BIOKAASULAITOKSEN RAKENNUSHANKE

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



Elokuu 2011
Watrec Oy
Tapionkatu 4 A 11
40100 JYVÄSKYLÄ

BIOKAASULAITOKSEN RAKENNUSHANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Etusivun kuva: Biokaasulaitoksen havainnollistava esimerkkikuva © Watrec Oy

Karttakuvat: OIVA Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, Maanmittauslaitoksen Karttapaiikka

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	5
1 JOHDANTO	8
2 HANKKEEN LÄHTÖKOHTA, TAVOITTEET JA SUUNNITTELU	10
2.1 HANKKEEN NIMI	10
2.2 HANKKEESTA VASTAAVA JA YHTEYSTIEDOT	10
2.3 HANKKEEN TAVOITTEET	11
2.4 SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSAIKATAULU	12
2.5 HANKKEEN SJOITTUMINEN JA MAANKÄYTTÖTARVE	13
2.6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	20
2.7 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	20
3 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY, SUUNNITTELU JA VUOROVAIKUTUS 22	
3.1 YVA-MENETTELYN TARKOITUS JA VAIHEET	22
3.2 ARVIOINTIOHJELMAN LAATIMINEN	22
3.3 OHJELMAVAIHEEN TIEDOTTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS	23
3.3.1 Yleisötilaisuus 12.4.2011Hyvinkään Laurean Helene-salissa	23
3.3.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja tarkennukset YVA-ohjelmasta	24
3.4 VUOROPUHELU JA VIRANOMAISLAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN YVA-PROSESSISSA	29
3.5 SELOSTUSVAIHEEN TIEDOTTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS	29
3.6 ARVIOITAVAT TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT JA TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMINEN	29
4 BIOKAASULAITOSHANKKEEN KOKONAISKUVAUS.....	31
4.1 YLEISTÄ	31
4.2 SUUNNITTEILLA OLEVAN LAITOKSEN PÄÄPROSESSIT	31
4.3 BIOKAASULAITOKSEN INFRASTRUKTUURI JA RAKENNUKSET SEKÄ NIISSÄ TAPAHTUVAT TOIMINNOT 34	
4.3.1 Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely.....	36
4.3.2 Luomulannoitteiden valmistuslinja.....	37
4.3.3 Hajukaasujen käsittely	37
4.3.3 Hygienisointi	38
4.3.4 Anaerobinen käsittely	38
4.3.5 Vedenerotus	39
4.3.6 Lopputuotteiden jatkojalostus	40
4.3.7 Soihutpoltto	40
4.3.8 Biokaasun jatkojalostus	41
4.3.9 Humuksen jatkojalostus	42
4.3.10 Typpinesteen jatkojalostus ja veden viemärointi.....	43
4.4 LAITOSHENKILÖSTÖN SOSIAALI-, VALVOMO JA NÄYTTEENKÄSITTELYTILAT	46
4.5 PIHA-ALUEET, TIET JA LIIKENNEJÄRJESTELYT	47
4.6 TARVITTAVAT PUTKISTOT JA SÄHKÖLINJAT	47
4.6.1 Lieteputkisto	47
4.6.2 Kaasuputki	48
4.6.3 Vesi- ja viemäriinasto sekä vesihuolto	50
4.6.4 Sähkölinja.....	51
4.7 KÄSITTELYYN VASTAANOTETTAVIEN MATERIAALIEN MÄÄRÄ, LAATU JA ENERGIANTUOTTOPOSENTIAALI	51

4.8	MUODOSTUVAT JÄTTEET JA JÄTEVEDET	55
5	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TOTEUTUS	56
5.1	ARVIOITAVANA OLEVAT VAIKUTUKSET	56
5.2	ARVIOINNISSA KÄYTETYT MENETELMÄT JA NIIHIN LIITTYVÄT OLETUKSET JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT 57	57
5.3	ARVIOITAVANA OLEVIENTEN VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUKSET	59
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	65
6.1	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	65
6.1.1	<i>Haisevat yhdisteet.....</i>	66
6.1.2	<i>Liikenteen aiheuttamat vaikutukset</i>	73
6.1.3	<i>Arvio hankkeen meluvaikutuksista</i>	82
6.1.4	<i>Arvio hankkeen työllisyysvaikutuksista</i>	84
6.1.5	<i>Terveysvaikutukset</i>	84
6.1.6	<i>Pölyäminen</i>	89
6.1.7	<i>Viihtyvyys</i>	90
6.2	VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN, POHJAVESIIN JA PINTAVESISTÖIHIN	90
6.2.1	<i>Maaperän laatu ja vesistötiedot</i>	90
6.2.2	<i>Arvio hankkeen suorista maaperä- ja vesistövaikutuksista.....</i>	95
6.2.3	<i>Arvio biokaasulaitoksen lopputuotteiden lannoitekäytön maaperä- ja vesistövaikutuksista 95</i>	95
6.3	VAIKUTUKSET ILMAAN JA ILMASTOON	96
6.3.1	<i>Nykyinen tilanne.....</i>	97
6.3.2	<i>Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin.....</i>	97
6.3.3	<i>Metaanin polton päästöt</i>	100
6.3.4	<i>Biokaasulaitoksen vaikutukset alueen kokonaispäästöihin</i>	100
6.4	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	101
6.4.1	<i>Yleistä</i>	101
6.4.2	<i>Arvio hankkeen vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen</i>	101
6.4.3	<i>Arvio hankkeen vaikutuksista alueen jätehuoltoon.....</i>	102
6.4.4	<i>Vaikutukset vesihuoltoon</i>	102
6.4.5	<i>Maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava</i>	104
6.4.6	<i>Arvio hankkeen vaikutuksista maankäyttöön</i>	111
6.5	VAIKUTUKSET LUONTOON, LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA MAISEMAAN	112
6.5.1	<i>Alueen luontotiedot.....</i>	112
6.5.2	<i>Suojelualueet ja -kohteet.....</i>	113
6.5.3	<i>Arvio hankkeen vaikutuksista luontoon, suojeltuihin alueisiin ja maisemaan</i>	115
6.5.4	<i>Arvio hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen.....</i>	116
6.6	RAKENTAMISEN AIKAiset VAIKUTUKSET JA KÄYTÖSTÄ POISTAMINEN.....	117
6.7	ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ RISKEISTÄ JA YMPÄRISTÖONNETTOMUUKSIEN MAHDOLLISUUDESTA	117
6.7.1	<i>Kaasut</i>	118
6.7.2	<i>Hygienia.....</i>	118
6.7.3	<i>Laatu.....</i>	119
6.7.4	<i>Liikennöinti.....</i>	119
6.7.5	<i>Lainmuutokset ja viranomaispäätökset.....</i>	119
6.8	NOLLAVAIHTOEHTO JA SEN VAIKUTUKSET	120
6.8.1	<i>Haju.....</i>	120
6.8.2	<i>Liikenne</i>	120
6.8.3	<i>Melu</i>	121
6.8.4	<i>Työllisyys.....</i>	121
6.8.5	<i>Terveys.....</i>	121
6.8.6	<i>Päästöt ilmaan ja ilmastovaikutukset.....</i>	121
6.8.7	<i>Maa- ja kallioperä.....</i>	121
6.8.8	<i>Pinta- ja pohjavedet</i>	122
6.8.9	<i>Yhdyskuntarakenne.....</i>	122
6.8.10	<i>Maisema.....</i>	122
6.8.11	<i>Kasvillisuus</i>	122

6.8.12	<i>Riskit ja häiriötilanteet</i>	122
6.8.13	<i>Jätehuolto</i>	122
7	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA ARVIO TOTEUTTAMISKELPOISUUDESTA	123
8	TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI	124
8.1	KÄYTTÖTARKKAILU JA RAPORTOINTI.....	124
8.2	PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU	124
8.2.1	<i>Ilmanpäästöt</i>	124
8.2.2	<i>Vesistö ja viemäri sekä maaperä</i>	125
8.2.3	<i>Melu</i>	125
9	LÄHTEET	126
10	LIITTEET	130

TIIVISTELMÄ

Biovakka Suomi Oy:n toimeksiannosta on toteutettu YVA-menettely liittyen Hyvinkäälle suunnitella olevan biokaasulaitoksen rakennushankkeeseen. Hankkeen tavoitteena on rakentaa keskitetty biokaasulaitos jalostamaan alueen alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskunnan sivutuotteista bioenergiaa sekä maanparannus- ja lannoitetuotteita. Tavoitteena on rakentaa laitos, joka kaikilta osin vastaa Euroopan parlamentin ja neuvoston (EY 1069/2009 ja 142/2011) asetuksissa muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveystäydennöistä (ent. sivutuoteasetus) annettuja vaatimuksia.

Laitoksella muodostuvan biokaasun sisältämä energia on hyödynnettävissä paikallisesti lämpönä ja sähköinä, johdettavissa maakaasuverkkoon tai jalostettavissa liikennepolttoaineeksi. Laitoksen käsittelykapasiteetiksi on suunniteltu 60 000 – 120 000 tonnia lietemäistä materiaalia vuodessa. Esisuunnittelussa ja YVA-prosessissa huomioidaan myös laitoksen mahdolliset laajentamiskäytännöt enimmillään 240 000 tonnin vuosikapasiteetille. Suunniteltu hankealue sijaitsee Kapulan aidatun jätteenkäsittelyalueen vieressä, Hyvinkään kaupungin omistuksessa olevalla alueella. Alueella on menossa yleiskaavan tarkistaminen ja laajentaminen jota seuraa asemakaavan tarkastaminen ja laajentaminen. Biokaasulaitoshankealueen tontti tulee olemaan noin 2-4 ha.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää hankkeen ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. YVA-menettelyn konsulttina on toiminut Watrec Oy ja yhteysviranomaisena Päivi Blinnikka Uudenmaan ELY-keskuksesta. YVA-menettely on hankkeen ympäristölupaprosessia edeltävä vaihe, jonka tuloksia hyödynnetään laitoksen jatkosuunnittelussa.

Biokaasulaitoksella orgaaninen materiaali käsitellään bioreaktorissa, hapettomissa olosuhteissa mikrobiologisesti. Prosessissa syntyy biokaasua, jossa on noin 60 - 70 % metaania ja 30 - 40 % hiilidioksidia. Anaerobikäsittelyn tuloksena lietemassan tilavuus ei oleellisesti muutu, mutta käsittely muuttaa lietteen ominaisuuksia. Määdä on nestemäisempää ja tasalaatuisempaa kuin raakaliete ja sen sisältämät ravinteet ovat kasveille edullisemmassa muodossa. Lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti (>95 %). Prosessissa tuotettu biokaasu sisältää energiaa 6-7 kWh/m³. Yhdestä kuutiosta käsiteltävää lietettä muodostuu metaania sen orgaanisen aineksen pitoisuudesta ja koostumuksesta riippuen 15-200 m³, vastaten energiasisällöltään 15-200 l kevyttä polttoöljyä. Käsitelty määdä jaetaan laitoksella linkokäsittelyllä typpipitoiseksi nestejakeeksi ja fosforipitoiseksi humusjakeeksi, joita voidaan sellaisenaan käyttää peltolannoitteina tai jalostaa edelleen helpommin kuljetettaviksi lannoitetuotteiksi. Osa tuotteista varastoidaan laitoksella, osa toimitetaan suoraan tuotteiden loppukäyttäjille. Kaikki laitoksen toiminnot tapahtuvat suljetuissa tiloissa ja säiliöissä, joista hajukaasut johdetaan hajukaasujen käsittelyprosesseihin.

Hankkeen ympäristövaikutustarkastelussa huomioitiin nykytilanne lain edellyttämänä 0-vaihtoehtona (biojäte 4 000 – 5 000 arinapolttoon) sekä hankkeen toteuttaminen

kolmelle eri käsittelykapasiteettivaihtoehdolle: 60 000, 120 000 ja 240 000 tonnia vuodessa.

YVA-menettelyssä arvioitiin seuraavat ympäristövaikutukset:

- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
 - o Hajuvaikutukset
 - o Liikennevaikutukset
 - o Meluvaikutukset
 - o Työllisyysvaikutukset
 - o Terveysvaikutukset
 - o Pölyäminen
- Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesistöön
- Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon
- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Vaikutukset luontoon ja luonnonvarojen käyttöön ja maisemaan
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poistaminen
- Arvio toimintaan liittyvistä riskeistä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuudesta

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu ensisijaisesti seuraaviin menetelmiin:

- Ympäristön nykytilan selvityksiin ja arvioihin
- Laskennallisiin energia- ja päästöskenaarioihin
- Hajun leviämisen matemaattiseen mallintamiseen
- Toiminnassa olevien vastaavien laitosten mittaus- ja tilastointitietojen hyödyntämiseen
- Asiantuntijoiden vaikutusarvioihin
- Kirjallisuusselvityksiin
- Tiedotustilaisuudessa saatuihin tietoihin ja niiden analysointiin
- YVA-menettelyn aikana annetuista lausunnoista ja mielipiteistä saatuu informaatioon

Ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi kartoitettiin hankkeen sijoituspaikan ympäristön herkäät ja häiriintyvät kohteet, kuten asutus, pohjavesialueet, pintavesistöt, luonnonsuojelualueet sekä arvokkaat maisema-alueet noin viiden kilometrin säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Hankkeen hajuvaikutusten oletettiin rajautuvan hankkeen sijoituspaikalta noin 5 km:n säteelle. Lisäksi liikennevaikutusten arvioitiin kohdistuvan pääasiassa liikennöintireitin varren asutukseen Pohjoisen Kehätien varressa. Yleisellä tasolla hankkeella arvioitiin olevan vaikutuksia mm. seutukunnan jätehuoltoon, energian käyttöön ja työllisyyteen, sekä mm. vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin. Näitä tarkasteltiin yleisesti ilman maantieteellistä rajausta.

Yleisesti biokaasulaitoshankkeella todettiin olevan useita ympäristön kannalta positiivisia vaikutuksia ja joitain jätehuoltotoiminnalle tyypillisiä haitallisia vaikutuksia, kuten raskaan liikenteen lisääntyminen sekä ajoittaiset hajuhaitat hankkeen lähialueella. Tulosten perusteella hanke arvioitiin toteuttamiskelpoiseksi ja kokonaisuutena kannatettavaksi positiivisten vaikutusten ansiosta. Arvioinnin kohteena olevan sijoituspaikan arvioidaan soveltuvan hankkeen mukaiseen toimintaan, kun

huomioidaan hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Hyvigolf-alue, eteläinen Sveitsin puisto sekä Vantaanjoen läheinen sijainti.

Eri laitospasiteettivaihtoehtoja vertailemalla saatiin tietoa laitospasiteetista erityisesti massataseisiin, materiaalivirtoihin, liikennemääriin, liikenteen päästöihin, meluvaikutuksiin, energian tuotantoon, kasvihuonekaasuvähennyksiin, työllisyysvaikutuksiin ja puhdistamokuormitukseen. Kapasiteetin kasvattamisella on luonnollisesti vaikutusta erityisesti liikennemäärien kasvuun ja liikenteestä aiheutuviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin. Toisaalta myös positiiviset ympäristövaikutukset, kuten bioenergian tuotannon vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja mm. työllisyysvaikutukset kertaantuvat kapasiteetin kasvattamisen myötä. Päästöjen osalta laitoksen kapasiteetilla ei ole merkittävää vaikutusta, koska päästöjen hallinta tulee lähtökohtaisesti ottaa huomioon laitoksen suunnittelussa.

Tarkasteltaessa eri kapasiteettivaihtoehtoja ei noussut esille vaikutuksia, joiden perusteella VE 3:n mukainen, 240 000 tonnin vuotuinen käsittelykapasiteetti tulevaisuudessa olisi toteuttamiskelvoton. Toisaalta tarkasteluun liittyi epävarmuustekijöitä, koska kokemusta vastaavan kapasiteetin biokaasulaitoksesta ei Suomessa ole. Laajemman kapasiteetin toteuttamisen todettiin edellyttävän mittavaa kysyntää käsittelyn lopputuotteena syntyville lannoitevalmisteille.

1 JOHDANTO

Biokaasuteknologian hyödyntäminen orgaanisen materiaalin prosessoinnissa bioenergiaksi perustuu luonnolliseen, hapettomissa olosuhteissa tapahtuvaan biologiseen hajoamiseen, jota tehostetaan prosessitekniikan avulla. Orgaanisen aineksen hajoaminen tapahtuu suljetussa tilassa, jolloin muodostuva metaani saadaan otettua talteen ja hyödynnettyä energiana.

Erityisesti EU:n alueella on tarvetta toteuttaa ihmistoiminnasta aiheutuvien päästöjen vähentämistä sekä kasvattaa merkittävästi uusiutuvan energian käyttöä. Lisäksi tiukentuneet sivutuotteiden käsittelyyn kohdistuvat vaatimukset ovat lisänneet kiinnostusta biokaasuteknologian hyödyntämiseen orgaanisten sivuvirtojen käsittelyssä. Biokaasuteknologiaa eli anaerobista käsittelyä voidaan käyttää orgaanisten sivutuotteiden aiheuttaman ympäristökuormituksen hallintaan, maanparannus- ja lannoitevalmisteiden tuotantoon ja uusiutuvan energian tuottamiseen. Näin ollen biokaasuteknologia on sekä ympäristö- että energiateknologiaa, jota pidetään yleisesti kestäväen kehityksen mukaisena teknologiana. Suomessa biokaasulaitoksia on tällä hetkellä vähän mutta kiinnostus teknologiaa kohtaan on kasvussa. Suomen ensimmäinen keskitetty biokaasulaitos, jossa käsitellään useiden maatilojen karjalantaa sekä muita orgaanisia sivujakeita, otettiin käyttöön Vehmaalla vuonna 2005. Vuonna 2007 on otettu käyttöön kaksi uutta biokaasulaitosta ja vuonna 2010 aikana valmistui neljäs merkittävän kokoinen biokaasulaitos. Lisäksi tällä hetkellä esiselvitys- tai lupavaiheessa on useita laitoshankkeita.

Biokaasulaitoksen investointi- ja käyttökustannus riippuu käsiteltävän lietteen määrästä. Käytännössä yksikkökustannus alenee, mitä enemmän lietettä käsitellään. Investoinnin taloudellinen kannattavuus on tyypillisesti mahdollista vain laitoksissa, jotka käsittelevät myös karjatalouden lietteitä korkeamman energiantuottopotentiaalin omaavia raaka-aineita. Laitoksen kannattavuus lisääntyy, mikäli käsiteltävästä raaka-aineesta voidaan periä porttimaksua ja mikäli laitoksen tuottama ylimääräenergia voidaan hyödyntää kustannustehokkaalla tavalla.

Tämän biokaasulaitoshankkeen sijoittautumista on suunniteltu Kiertokapula Oy:n välittömään läheisyyteen. Hankkeesta vastaavan kriteereinä soveltuvalla sijoituspaikalla ovat olleet mm. hyvät liikenneyhteydet pääteiden läheisyydessä, toimintaan soveltuva luonnonympäristö sekä riittävät etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin. Myös Kiertokapula Oy:n synergiaedut sekä jätteenkäsittelyalueen toimintojen kehittäminen ovat vaikuttaneet alueen valintaan.

Biokaasulaitoshankkeen tarkoituksena on anaerobitekniikkaa käyttävän keskitetyn biokaasulaitoksen perustaminen. Laitos on suunniteltu vastaanottamaan ja jatkojalostamaan 60 000 - 240 000 tonnia orgaanista materiaalia (kuiva-ainepitoisuus, TS, n. 12 %) vuosittain. Laitoksella on tarkoitus jalostaa alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskuntien sivujakeista korkeatasoisia maanparannus- ja lannoitevalmisteita sekä tuottaa paikallisesti puhdasta bioenergiaa, joka voidaan hyödyntää lämpönä, sähköinä ja liikennepolttoaineena tai tuotettu biokaasu voidaan johtaa maakaasuverkostoon.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen (713/2006) 2. luvun 6§:n kohdan 11 b perusteella hankkeelle on suoritettu ympäristövaikutusten arviointimenettely (myöhemmin YVA-menettely) biologisen käsittelylaitoksen kapasiteetin ylittäessä 20 000 tn vuotuisen määrän.

Tässä dokumentissa on kuvattu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) (myöhemmin YVA-laki) mukainen hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus.

2 HANKKEEN LÄHTÖKOHTA, TAVOITTEET JA SUUNNITTELU

2.1 HANKKEEN NIMI

Hyvinkään biokaasulaitoshanke.

2.2 HANKKEESTA VASTAAVA JA YHTEYSTIEDOT

Biovakka Suomi Oy on yritys, joka vastaa varsinaisesta biokaasulaitoksen rakennuttamisesta. Watrec Oy on saanut toimeksiannon biokaasulaitoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin järjestämisestä, YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta, sekä tarvittavien selvitysten ja tutkimusten koordinoinnista.

YVA-menettelyn eri osapuolten yhteystiedot:

HANKKEESTA VASTAAVA:

Biovakka Suomi Oy
Miestentie 1, 02150 ESPOO

Yhteyshenkilö: Jyrki Heilä p. 0400 533 213, jyrki.heila@biovakka.fi

Vastuuhenkilö: Harri Hagman p. 050 542 7777 harri.hagman@biovakka.fi

KONSULTTI:

Watrec Oy
Tapionkatu 4 A 11, 40100 Jyväskylä

YVA-yhteyshenkilö: Terhi Lylyjärvi p. 044 313 1911, terhi.lylyjarvi@watrec.fi

YVA-vastuuhenkilö: Juhani Suvilampi p. 0400 801416, j.suvilampi@watrec.fi

YHTEYSVIRANOMAINEN:

Uudenmaan ELY-keskus
Asemapäällikönkatu 14, 00520 Helsinki

YVA-viranomainen: Päivi Blinnikka p. 020 636 0070, paivi.blinnikka@ely-keskus.fi

2.3 HANKKEEN TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on rakentaa Hyvinkäälle keskitetty 60 000 - 240 000 tonnia vuosittain biohajoavaa ainesta (TS n. 12 %) käsittelevä biokaasulaitos. Laitos suunnitellaan jalostamaan alueen teollisuuden sivutuotteista, yhdyskuntajätevesilietteistä sekä karjatalouden lietteistä ja kasviperäisistä biomassoista bioenergiaa sekä maanparannus- ja lannoitetuotteita. Teollisuuden sivutuotteilla tarkoitetaan esimerkiksi antibioottimaitoja tai teurasjätteitä. Kasviperäinen biomassa terminä tarkoittaa viljeltäviä energiakasveja sekä erilaisia kasvintuotannon ja viljelyn sivutuotteita, kuten esimerkiksi nurmiheinä, ruokohelpi ja myyntiin kelpaamaton peruna. Biokaasulaitokselle vastaanotettavan materiaalin tulee olla biohajoavaa, eli mikrobiologisen bakteeritoiminnan avulla hajoavaa materiaalia. Tavoitteena on rakentaa laitos, joka kaikilta osin vastaa Euroopan parlamentin ja neuvoston (EY 1069/2009 ja 142/2011) asetuksissa muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä (ent. sivutuoteasetus) annettuja vaatimuksia.

Laitoksen liiketoimintaperiaatteena on tuottaa bioenergiaa ja jalostaa lannoitetuotteita samalla tarjoten sivujakeiden käsittelypalvelua erityisesti teollisuudelle, yksityisille ja kunnallisille jätevedenkäsittelylaitoksille sekä alkutuotannolle. Suomessa ensimmäiset kokemukset karjatalouden, teollisuuden ja kunnallisen sektorin orgaanisen materiaalin yhteiskäsittelystä keskitetyssä biokaasulaitoksessa on Biovakka Oy:n Vehmaan biokaasulaitokselta. Vehmaalta ja yrityksen myöhemmin rakennuttamassa Turun Topinojan laitokselta saadut kokemukset ovat hyödynnettävissä tässä laitosprojektissa, mikä tuo hankkeeseen merkittävää lisäarvoa.

Teollisuuden toimijoille laitos tarjoaa palvelua asetuksissa 142/2011 sekä 1069/2009 kolmannen luokan materiaaliksi luokiteltavien sivutuotteiden vastaanottamiseen ja käsittelyyn hyväksytyssä laitoksessa. Kolmannen luokan sivutuotteiksi luokitellaan mm. entiset eläinperäiset elintarvikkeet ja elintarviketeollisuuden prosesseissa muodostuvat riskittömät sivuvirrat. Alkutuotannon osalta laitos mahdollistaa isojen karjatalousyksiköiden lietteenkäsittelyhaasteiden ratkaisemisen kestävän kehityksen periaatteita noudattaen. Määdätetyn lietteen jatkoprosessointi mahdollistaa pääravinteiden, typen ja fosforin, erottamisen eri jakeisiin, jolloin ns. täsmälannoittaminen on mahdollista. Toisaalta ravinnejakeiden jatkojalostamisella mahdollistetaan ravinteiden konsentroiminen huomattavasti pienempään tilavuuteen, jolloin lannoitteiden jakelu laajemmalle alueelle on mahdollista. Määdätetyn lietteen peltokäytöllä vähennetään merkittävästi myös peltovetyksen aikaista hajuhaittaa. Jätevesilietteen käsittelyyn laitos tarjoaa jätehuoltopalvelua siten, että käsitelty mädäte on käytettävissä Elintarviketurvallisuusviraston (Evira) hyväksymällä tavalla maanparannusaineena ja sen jatkojalosteet mm. orgaanisina lannoitteina.

Edellä lueteltujen jakeiden käsittely biokaasulaitoksessa edellyttää Euroopan parlamentin ja neuvoston EY 1069/2009 ja 142/2011 asetuksen (sis. ent. sivutuoteasetus) perusteella materiaalin hygienisointia varsinaisen anaerobikäsittelyn lisäksi. Hygienisointi tapahtuu kuumentamalla alle 12 mm palakokoon hienonnettua materiaalia 70 °C:n lämpötilassa vähintään tunnin ajan. Laitoksella ei ole mahdollista käsitellä toisen tai ensimmäisen luokan materiaaliksi luokiteltavaa riskijätettä, sillä laitokseen ei ole suunniteltu toteutettavaksi renderöintilaitosta. Liitteessä 1 on esitetty

Euroopan parlamentin ja neuvoston EY 142/2011 asetuksen liite V Eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden muuntaminen biokaasuksi tai kompostoiminen.

Laitoksella tuotettua bioenergia hyödynnetään osaksi laitoksen omissa prosesseissa. Biokaasun jatkokäsittelystä vastaa Gasum Oy ja päätavoitteena on induktoida laitoksella tuotettu ja jatkokäsitellyllä valmistettu biometaani kaasuverkkoon. Jatkossa laitoksen tuottamaa biometaania voidaan hyödyntää myös liikennepolttoaineena tai nesteytettynä biometaanina. Päätöksiä kaasun hyödyntämisestä ei ole vielä tehty.

Hankkeen mukaisen laitoksen arvioitu käyttöikä on vähintään 20 - 30 vuotta. Käyttöikään vaikuttaa luonnollisesti toimialan kehittyminen. Mikäli laitos poistetaan käytöstä, puretaan laitoksen rakenteet ja alue maisemoidaan tai osoitetaan muuhun käyttöön.

2.4 SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSAIKATAULU

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimitti arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Hankkeen valmistelu aloitettiin joulukuussa 2010 ja arviointiohjelma valmistui keväällä 2011. Tässä dokumentissa kuvattu arviointiselostus aloitettiin keväällä 2011. Molemmat on tehty yhteistyössä hankkeesta vastaavan Biovakka Suomi Oy:n ja Watrec Oy:n kanssa. Kuvassa 2.1 on esitetty tavoiteaikataulu YVA-menettelyyn, tiedottamiseen, ympäristölupavaiheeseen sekä toteuttamiseen.

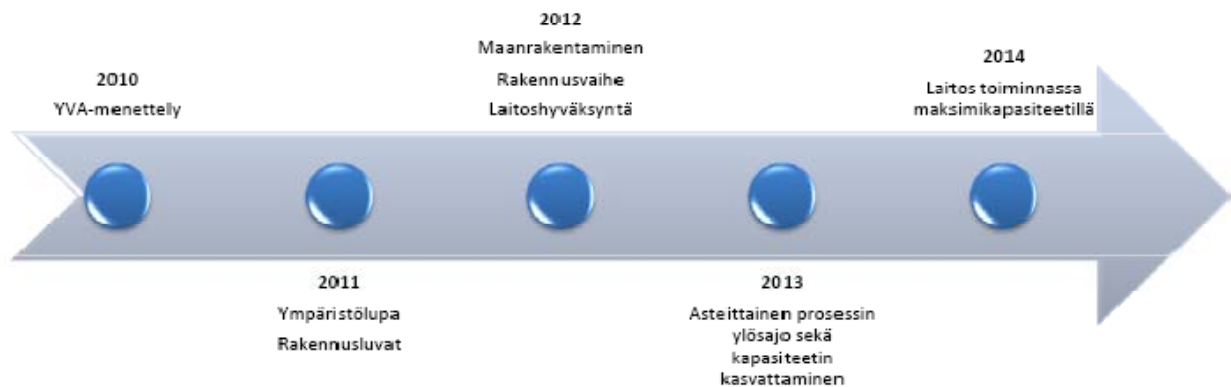
	joulukuu 2010	tammikuu 2011	helmikuu 2011	maaliskuu 2011	huhtikuu 2011	toukokuu 2011	kesäkuu 2011	heinäkuu 2011	elokuu 2011	syyskuu 2011	lokakuu 2011	marraskuu 2011	joulukuu 2011	tammikuu 2012	helmikuu 2012	maaliskuu 2012
Arviointiohjelman laatiminen																
Arviointiohjelma nähtävänä																
Tiedotustilaisuudet																
Optio: ohjausryhmäkokoukset																
Yhteysviranomaisen lausunto																
Arviointiselostuksen laatiminen																
Arviointiselostus nähtävänä																
Yhteysviranomaisen lausunto																
Ympäristöluvitus																

Kuva 2.1 Biokaasulaitoksen rakennushankkeen YVA- ja lupamenettelyn tavoiteaikataulu.

Esiselvitysten ja alustavan esisuunnittelun pohjalta biokaasulaitoksen toteuttamishanke alkaa YVA-menettelyllä. Menettelyn aikana laitossuunnitelmaa tarkennetaan teknisten ratkaisujen, energian hyötykäyttömahdollisuuksien ja käsiteltävien materiaalien sekä mm. lopputuotteiden jatkokäsittelyn osalta. Kuvassa 2.2 on esitetty aikajana, joka kuvaa koko projektin edistymistä. YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen

vuoden 2011 loppuun mennessä. YVA-menettelyn aikana, kun ympäristövaikutusten arvioinnista on saatu riittävä tieto tarkentavien suunnitelmien pohjaksi, valmistellaan myös hankkeen ympäristölupahakemusta. Ympäristölupahakemus voidaan kuuluttaa samassa yhteydessä YVA-selostuksen kanssa, mutta YVA-lain 13 § perusteella ympäristölupapäätöksiä voidaan tehdä vasta, kun koko YVA - menettelyn aineisto on viranomaisen käytettävissä ja YVA-menettely on kokonaisuudessaan suoritettu. Ympäristölupaprosessin arvioidaan kestävän noin kahdeksan kuukautta. Hankkeen ympäristölupahakemus tullaan jättämään ympäristökeskukseen todennäköisesti arviointiselostuksen nähtävilläoloajan aikana.

Ympäristölupaprosessin jälkeen voidaan aloittaa laitoksen rakennustyöt, mikäli tarvittavat rakennusluvut myönnetään. Laitoksen rakentaminen kestää 10-13 kuukautta ja tämän jälkeen se voi alkaa vastaanottaa käsiteltäviä materiaaleja. Energian tuotannon osalta noin 30 % tuotantokapasiteetti voidaan saavuttaa 2 - 3 kuukauden kuluttua laitoksen käynnistämisestä ja tuotantokapasiteettia nostetaan asteittain siten, että 100 % tuotanto saavutetaan noin 10 - 12 kuukauden kuluttua laitoksen käynnistämisestä. Siten laitoksen 100 % energiantuotanto on saavutettavissa aikaisintaan vuoden 2014 loppupuolella.



Kuva 2.2 Biokaasulaitoshankekokonaisuuden aikajana.

Lähtökohtaisesti YVA-menettely pyritään toteuttamaan niin, että tässä vaiheessa suunnitteilla olevien eri kapasiteetti- ja teknologiavaihtoehtojen ympäristövaikutukset tunnetaan ja ympäristölupaprosesseissa mahdollisesti esille tuleviin hankkeen ympäristövaikutuksia koskeviin kysymyksiin saadaan vastaus YVA-selostuksesta.

YVA-selostuksen sisällön luomiseen on osallistunut asiantuntijoita mm. Hyvinkään kaupungilta, Uudenmaan ELY-keskuksesta sekä Uudenmaan AVIsta, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksestä sekä Kiertokapula Oy:stä.

2.5 HANKKEEN SIOJITTUMINEN JA MAANKÄYTTÖTARVE

Biovakka Suomi Oy on hakenut hankkeen mukaiselle laitokselle soveltuvaa sijoituspaikkaa Hyvinkään seudulta. Alustavan suunnitelman mukaisesti laitos tulisi sijoittumaan Kapulan varsinaisen jätteenkäsittelyalueen viereen. Hankealue on osa Kapulan jätteenkäsittelyaluetta. Alueella on menossa yleiskaavoitus (kuva 6.20) ja

tämän jälkeen alueen asemakaava tarkastetaan, jolloin myös biokaasulaitoksen sijoittuminen tarkentuu.

Kaavoituksen ollessa vasta vireillä, ei tarkkaa tonttia laitokselle voida määrittää. Laitoshanke tulee sijoittumaan Kiertokapulan tontin viereen raja-naapuriksi. Noin 29 ha kiinteistö on Hyvinkään ja Riihimäen kaupunkien omistuksessa ja se on vuokrattu 1.2.1993 Kiertokapula Oy:lle 50 vuodeksi 1.2.1993. Hankkeesta vastaava ja Hyvinkään kaupunki sopivat alueen hallinnasta. Hankkeen mukaisen laitospuutarhauuden tarvitsema maa-ala tie- ja piha-alueineen on noin 2 - 4 hehtaaria. Vanhan jätteen loppusijoitusalueen jätetäyttöön on alueella päättynyt 31.10.2007. Jätteen loppusijoituksen lisäksi kuvassa 2.3 on esitetty jätteenkäsittelyalueella sijaitsevat kompostointilaitos, pientuojien lajittelualue, hyötyjätteiden vastaanottoalueet, vastaanottopiste kotitalouksien ja pk-yritysten ongelmajätteille, vastaanottokontit sähkö- ja elektroniikkaromuille, romuajoneuvojen vastaanottoalue ja öljyllä pilaantuneiden maiden kompostointikenttä (FCG, 2010).

HYVINKÄÄ • KAPULA



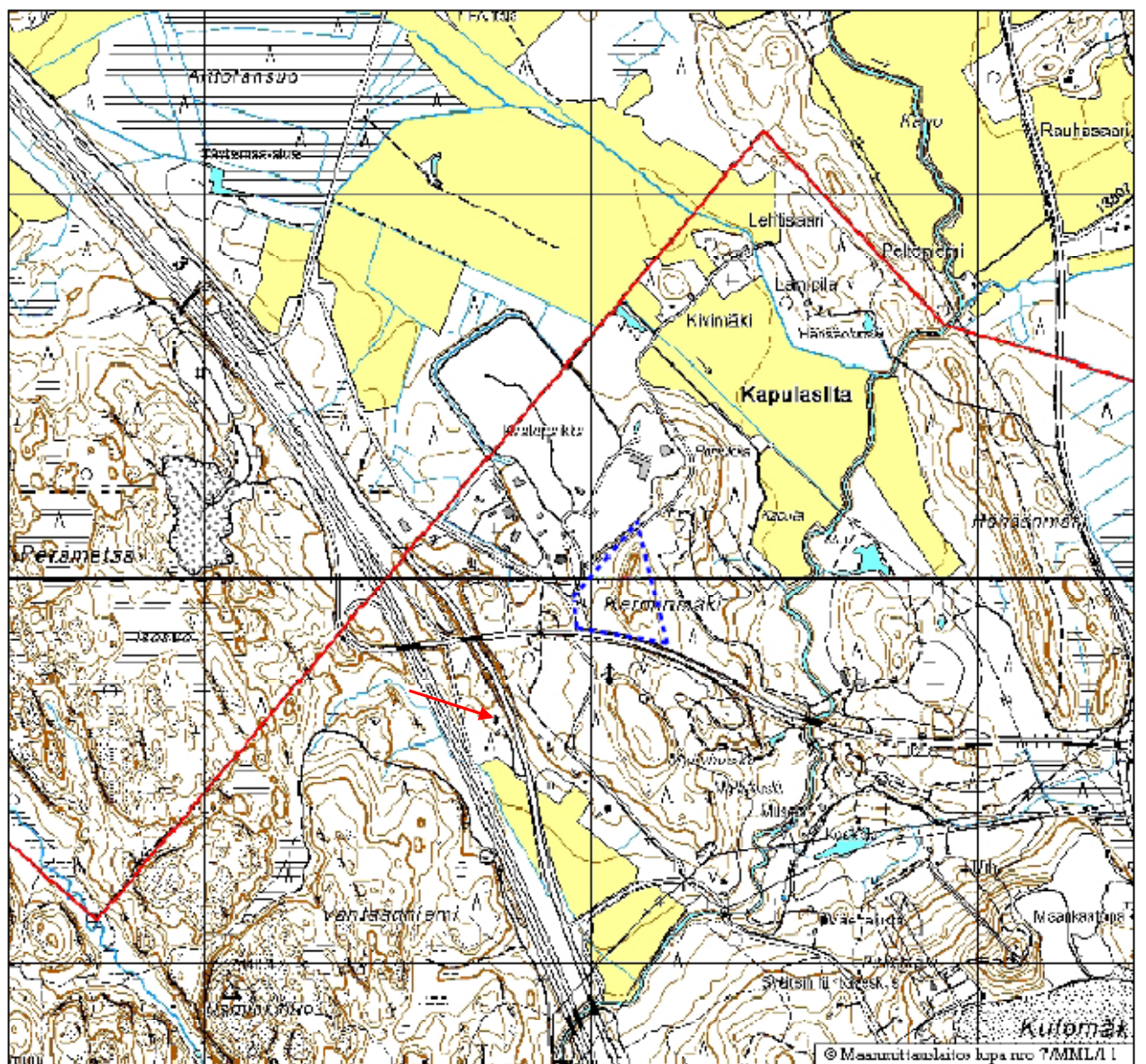
Kuva 2.3 Toimintojen sijaintipiirros. (Kiertokapula Oy)

Kapulan jätteenkäsittelyalueen läheinen sijainti voi luoda synergiaetuja ja mahdollisesta varastointikenttien vuokraamisesta tai yhteiskäytöstä saatetaan neuvotella. Kaatopaikkatoiminta Kapulan jätteidenkäsittelyalueella päättyi 31.10.2007. Alueella harjoitetaan öljyisten maa-ainesten kompostointia, hyöty- ja ongelmajätteiden vastaanottoa ja varastointia, betoni-, asfaltti- ja puujätteen vastaanottoa ja murskausta sekä romuajoneuvojen ja ajoneuvojen renkaiden vastaanottoa ja varastointia. Alueella on käytössä biojätteiden kompostointilaitos, joka ei ota biojätettä vastaan vuoden 2011 jälkeen. Kompostointilaitoksella toiminta tulee jatkumaan mahdollisesti puuaineksen ja risujätteen kompostoinnin muodossa. Toiminnalle on haettava ympäristölupa.

Kiinteistö rajoittuu pohjoispuolella jätteenkäsittelyalueeseen, itä- ja länsipuolella lähivirkistysalueeseen. Eteläpuolen raja kulkee Pohjoista Kehätietä pitkin. Edellä mainitut alueet kuuluvat kaikki Hyvinkään kaupungin omistukseen.

Kapulan jätteenkäsittelyalueen ympäristö on melko harvaksen rakennettua ja asuttua maaseutualuetta. Alue rajoittuu pohjois- ja länsipuolella peltoihin, eteläpuolella metsään ja itäpuolella valtatie 3 reuna-alueeseen. Alueen lounaispuolella (kuva 2.3) Kermintien varressa on metallien kierrätystä ja jätteiden lajittelua harjoittavaa yritystoimintaa. Aluetta ympäröi metsäinen suojavyöhyke. Lähin asuintalo sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä lounaassa. (FCG, 2010.)

Kulkuyhteyttä hankkeelle varatulle alueelle ei tällä hetkellä ole. Alueen vieressä kulkee yksityinen Kapulasillantie. Alustavasti laitoksen rakenteet on mahdollista sijoittaa kuvaan 2.4 rajatulle alueelle (tarkemmin Kerminmäki) jolloin laitoksen ympärille muissa suunnissa jää metsää, ja etäisyys lähimpään asuinkiinteistöön on noin 300 m.



Mittakaava 1:15000 Ruutujako 1 km

Koordinaattijärjestelmä: KKKJ-93

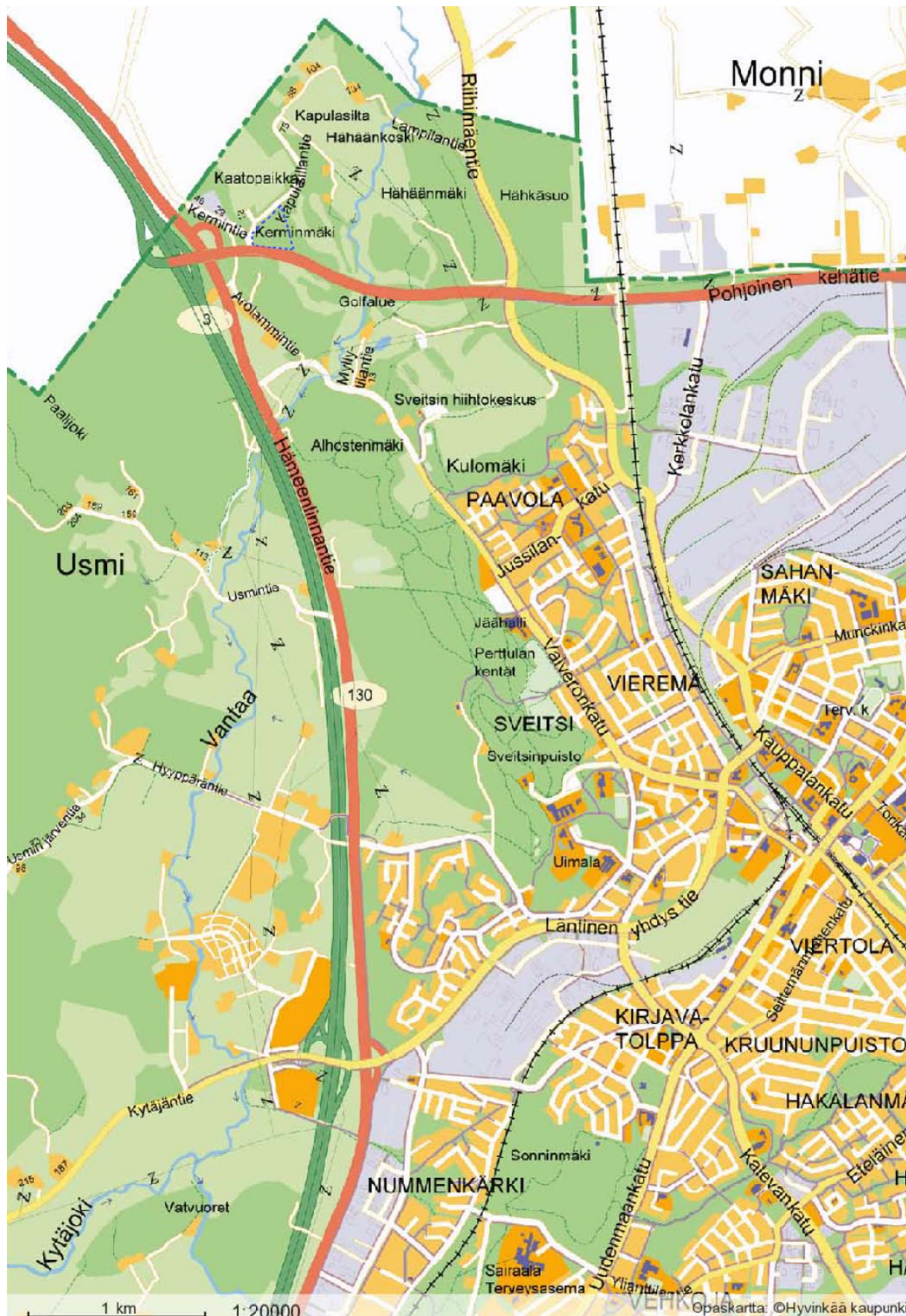
Nurkkapisteen koordinaatit: 6728733:3378493 - 6731478:3381403

 Kuntarajat



Kuva 2.4 Hankkeelle suunnitella oleva laitosalue (sininen katkoviivalla erotettu alue) ja sen välitön ympäristö. Lähin asuinalue on merkitty nuolella. (Oiva-tietokanta)

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat kuvassa 2.5 näkyvät Sveitsin puisto, Sveitsin hiihtokeskus ja Hyvi-golf ovat paikallisesti tunnettuja ja merkittäviä virkistysalueita. Sveitsin puisto on luonnonpuisto, jonka noin 200 hehtaarin pinta-alasta puolet on rauhoitettu luonnonsuojelualueeksi. Sveitsin hiihtokeskus koostuu neljästä rinteestä ja alueella on murtomaahiihtäjille valaistuja latureittejä. Hyvigolf on 18-reikäinen golfkenttä ja yhtiönä Hyvigolf Oy:llä on noin 1500 jäsentä ja 600 yksityistä osakkeenomistajaa.



Kuva 2.5 Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hyvinkään keskustaaajamaan. Suunniteltu sijoituspaikka laitostekonaisuudelle on rajattu kartan pohjoisosassa sinisellä katkoviivalla. (Hyvinkään kaupunki)

2.6 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Biokaasulaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaisen ympäristöluvan. Ympäristöluvan lupaviranomaisena toimii Uudenmaan AVI. Ympäristölupaan liittyviä päätöksiä voidaan tehdä vasta, kun lupaviranomaisella on käytössään hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Biokaasulaitoksen rakentaminen vaatii yksityiskohtaiset rakennus- ja rakennuttamissuunnitelmat. Näihin edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaiset rakennusluvat, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Alueen maankäyttöä ohjataan maakuntakaavalla, jossa alue on merkitty jätteenkäsittelyalueeksi (EJ1), osayleiskaavassa ja asemakaavassa hankealue on merkitty jätteenkäsittelyalueeksi (EJ-1) ja suojaviheralueeksi (EV). Alueella on yleiskaavan ja asemakaavan muutos ja laajennus vireillä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta säätävässä asetuksessa ja komission asetuksessa N:o 142/2011 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1069/2009 täytäntöönpanosta sekä neuvoston direktiivin 97/78/EY täytäntöönpanosta tiettyjen näytteiden ja tuotteiden osalta, jotka vapautetaan kyseisen direktiivin mukaisista eläinlääkäritarkastuksista rajatarkastusasemilla edellytetään Eviran myöntämä laitoshyväksyntä. Laitoshyväksyntä edellyttää, että laitokselle on laadittu omavalvontajärjestelmä, jonka on perustuttava HACCP-järjestelmään (Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta).

Asetuksen (EY) N:o 1069/2009, 142/2011 ja lannoitevalmistelain (539/2006) perusteella laitoksella muodostuvien ravinnejakeiden markkinointi ja myynti edellyttää Eviran tuotehyväksyntää. Tuotehyväksynnän kriteereinä on, että ravinnejakeille on laadittu tuoteselosteet ja niiden hygieeninen laatu on todennettu hyväksytyssä laboratoriossa.

Maakaasunasetuksen (1058/1993) 1. luvun 5 § perusteella asetusta sovelletaan myös biokaasun siirtoon ja hyödyntämiseen, mikäli kaasun hyödyntäminen tapahtuu laitoksen ulkopuolella. Asetuksen 2. luvun, 6 §:n perusteella kaasun siirtoputkiston saa rakennuttaa vain Turvatekniikan keskuksen (Tukes) antamalla rakentamisluvalla.

2.7 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Hanke ei suoraan liity muihin käynnissä oleviin yksityisiin hankkeisiin. Hankkeella on kuitenkin yhtymäkohtia mm. valtakunnallisiin ja alueellisiin jätesuunnitelmiin ja ilmastostrategioihin.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa vuoteen 2016 biohajoavan jätteen sijoittamista kaatopaikoille rajoitetaan. Tavoitteena on mm. tehostaa kaatopaikoilla syntyvän, ilmastolle haitallisen metaanin talteenottoa sekä edistää biokaasun laitosmaista tuotantoa ja käyttöä. Suunnitelmassa mainitaan myös yhtenä kierrätystä ja uusiomateriaalien käyttöä edistävänä keinona jäteperäisten lannoitevalmisteiden käytön edistäminen viherrakentamisessa sekä maataloudessa.

Etelä ja Länsi-Suomen jätesuunnitelman yhteydessä laaditussa Biohajoavat jätteet -julkaisussa on käsitelty biohajoavien jätteiden jätehuollon nykytilaa, olemassa olevia jätehuollon tavoitteita ja suuntauksia sekä suunniteltu toimenpiteitä syntyvien biohajoavien jätteiden määrän vähentämiseksi. Suunnitelman tarkoituksena on edistää materiaalitehokkuutta ja jätteen synnyn ehkäisyä, lisätä biohajoavien jätteiden materiaalikierrätystä ja muuta hyödyntämistä sekä vähentää biohajoavien jätteiden kaatopaikkasijoitusta.

Selvityksessä mainitaan, että sellaisilla biokaasulaitoksilla, jotka pystyvät käsittelemään yhdessä monenlaisia biohajoavia jätevirtoja on todennäköisesti kasvun mahdollisuus ja toiminnan edellytykset myös tulevaisuudessa.

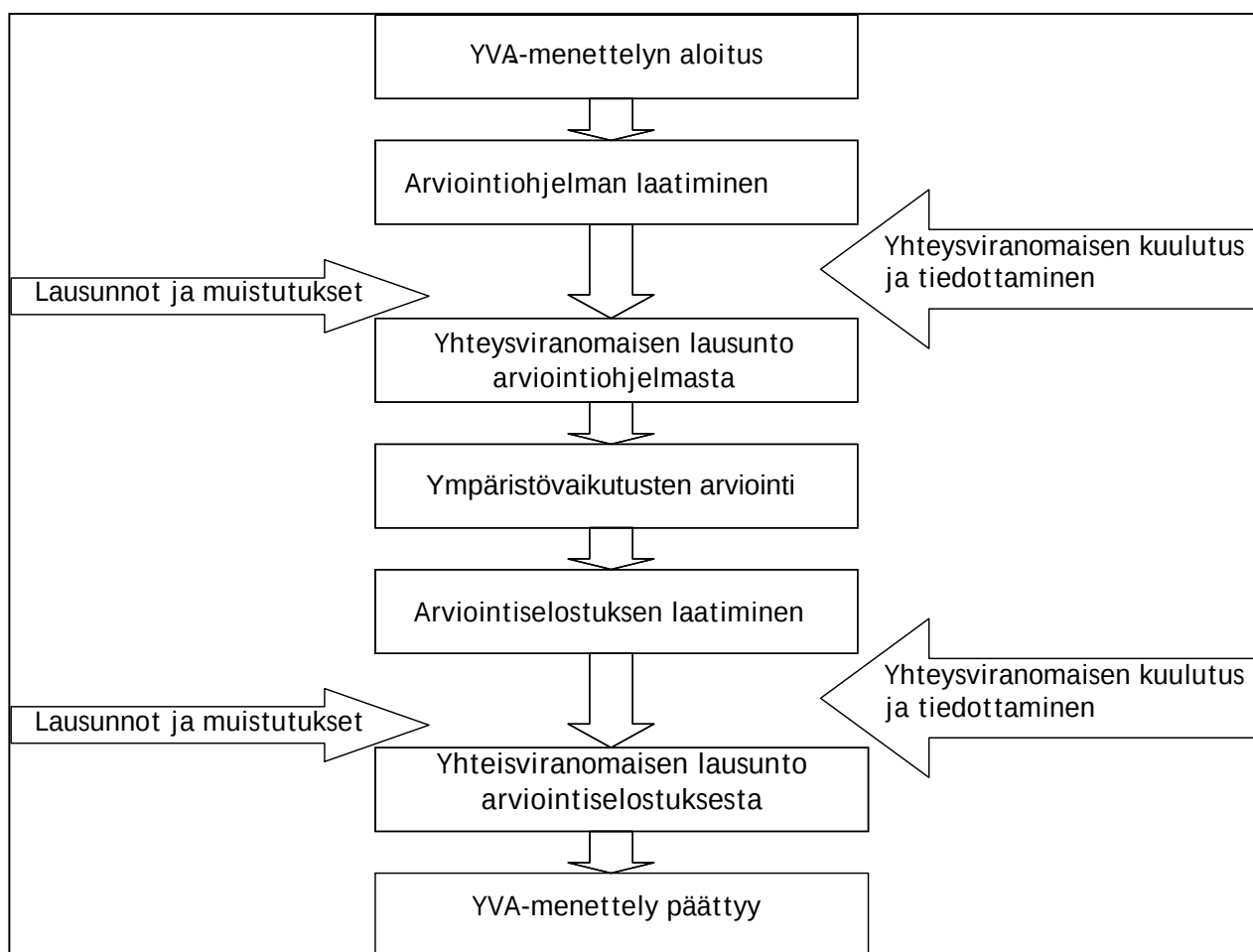
Metaani on hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu ja se lisää ilmastomuutosta. Suomen tavoitteena on osana Euroopan unionia rajoittaa ilmastomuutosta aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjään. Valtaosa, noin 70 prosenttia päästöistä on fossiilisten polttoaineiden ja turpeen poltosta syntyviä hiilidioksidipäästöjä. Kansallisen ilmastostrategian keinovalikoimaan kuuluu mm. uusiutuvien energialähteiden tuotannon ja käytön lisääminen, mikä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen lisäksi parantaa energiahuollon omavaraisuutta. Maatalouden päästöjen rajoittaminen liittyy kotieläintalouden metaanipäästöjen ja viljelyn dityppioksidipäästöjen rajoittamiseen. Yhtenä keinona tähän mainitaan biokaasuntuotanto.

Välillisenä tavoitteena on nostaa ja lujittaa Hyvinkään alueen profiilia korkean ympäristöosaamisen ja puhtaan teknologian alueena sekä kehittää ja yhtenäistää edelleen Hyvinkään alueen jätehuoltoa.

3 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY, SUUNNITTELU JA VUOROVAIKUTUS

3.1 YVA-MENETTELYN TARKOITUS JA VAIHEET

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehdoista, haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista ja eri osapuolten näkemyksistä hankkeeseen. Lisäksi YVA-menettely tuottaa tietoa hankkeen suunnittelua ja toteuttamista varten. YVA-menettelyn periaatteellinen kulku on esitetty kuvassa 3.1.



Kuva 3.1. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin pääkohdat ja prosessin kulku.

3.2 ARVIOINTIOHJELMAN LAATIMINEN

Hankkeen YVA-menettely alkoi joulukuussa 2010 YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa hankkeelle laadittiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma, jossa esitettiin

kuvaus hankkeesta ja suunnitelma tarvittavista selvityksistä ja arviointimenettelyn järjestämisestä. Arviointiohjelman laati Watrec Oy yhteistyössä hankkeesta vastaavan kanssa. Hankkeen YVA-menettelyn tueksi perustettiin ohjausryhmä, ja YVA-dokumenttien sisällön luomiseen ja dokumenttien tarkastamiseen osallistui asiantuntijoita mm. Hyvinkään kaupungilta, Kiertokapula Oy:stä, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksestä, Keski-Suomen ympäristökeskukselta ja Watrec Oy:ltä. Valmis arviointiohjelma toimitettiin Uudenmaan ELY-keskukselle 25.3.2011

3.3 OHJELMAVAIHEEN TIEDOTTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS

Yksi ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain tavoitteista on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-lain 8 §:n mukaan yhteysviranomaisen on huolehdittava arviointiohjelman tiedottamisesta kuulutuksilla hankkeen arvioidulla vaikutusalueella sekä pyydettyä tarvittavat lausunnot ja varattava mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen.

Uudenmaan ELY-keskus kuulutti arviointiohjelman vireille tulosta sanomalehti Aamupostissa, sekä ELY-keskuksen Internet-sivuilla. Arviointiohjelma oli nähtävänä 4.4.-31.5.2011 välisenä aikana Hyvinkään pääkirjastossa, Hakalan ja Paavolan kirjastossa, Hyvinkään kaupungintalolla sekä Internetissä osoitteessa www.ely-keskus.fi. Hanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia esiteltiin yleisölle 12.4.2011 Hyvinkään Laurean Helene-salissa. Yhteenveto yleisötilaisuudesta on esitetty kappaleessa 3.3.1. Ohjausryhmätyöskentelyn yhteydessä tuli ilmi, että laitospvierailu olemassa oleviin biokaasulaitoksiin selventäisi runsaasti laitospkokonaisuuden ymmärtämistä. Laitospvierailua Biovakka Suomi Oy:n Turun Topinojan biokaasulaitokseen suunnitellaan toteutettavaksi syyskuussa 2011.

Nähtävillä oloaikana hankkeesta sai esittää mielipiteitä ja muistutuksia Uudenmaan ELY-keskuksen YVA-viranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskukselle toimitettiin arviointiohjelmasta 11 lausuntoa ja 12 mielipidettä. Yhteysviranomaisen toimitti hankkeesta vastaaville yhteenvedon lausunnoista osana arviointiohjelman viranomaislausuntoa. Yhteenveto ohjelmalausunnosta on esitetty kappaleessa 3.3.2.

3.3.1 Yleisötilaisuus 12.4.2011Hyvinkään Laurean Helene-salissa

Arviointiohjelman nähtävillä oloajan alkuun järjestettiin yleisötilaisuus hankkeen ja sen YVA-menettelyn esittelemiseksi. Kaikille avoimesta tilaisuudesta ilmoitettiin ohjelma-kuulutuksen yhteydessä paikallisessa lehdessä sekä ELY-keskuksen internetsivuilla.

Tilaisuuden järjestäjätahoina olivat läsnä Harri Hagman Biovakka Suomi Oy:stä, Juhani Suvilampi Watrec Oy:n Forssan toimipisteestä ja Terhi Lylyjärvi Watrec Oy:n Jyväskylän toimipisteestä sekä YVA-yhteysviranomaisen Päivi Blinnikka Uudenmaan ELY-keskuksesta. Hankkeeseen linkittyäytynyttä yleisöä oli muun muassa Kiertokapula Oy:stä sekä Hyvinkään kaupungilta.

Tilaisuuden avasi Harri Hagman kertomalla hankkeen taustoista ja tavoitteista. ELY-

keskuksen edustaja kertoi viranomaisnäkökulman YVA-menettelystä ja sen tarkoituksesta. Terhi Lylyjärvi kävi läpi hankeen YVA-ohjelman sisältöä ja arviointityön menetelmiä. Tilaisuuden tavoitteena oli jakaa informaatiota hankkeesta ja sen etenemisestä paikallisille tahoille, sekä saada tietoa alueen nykyisistä olosuhteista ja yleisestä suhtautumisesta hankkeeseen.

Esitysten jälkeen käytiin vapaamuotoista keskustelua. Tilaisuuden henki oli positiivinen ja vuorovaikutteinen. Keskustelua käytiin asiallisessa hengessä. Keskustelussa nostettiin esille mm. seuraavia asioita (yleisö = yl, toiminnanharjoittaja = th):

1. Mistä käsiteltävä tavaramäärä saadaan koottua? (yl)
 - Toimintasäde tulee olemaan n. 100-150 km ja neuvotteluja käsiteltävistä materiaaleista tullaan käymään niin teollisuuden, alkutuotannon kuin yhdyskuntajätteen osalta. (th)
2. Millaiset ovat laitoksen liikenteen vaikutukset liikennemääriin. (yl)
 - Liikennemääristä tehdään laskelma eri käsittelymäärien osalta. (th)
3. Luomulannoitelinjasto, onko luomulannoitteille markkinoita? (yl)
 - Luomulannoitelinjaston kannattavuutta ja markkinoita tullaan selvittämään ennen varsinaista laitosisinvestointia tarkemmin. On huomioitavaa, että luomulannoitetta voi levittää pellolle ilman että viljelijä on sitoutunut luomutuotantoon. (th)
4. Onko biokaasu haluttua energiaa? (yl)
 - Biokaasua pystytään käyttämään siellä missä maakaasuakin. Fossiilisten polttoaineiden hintojen nousun myötä biokaasua pidetään haluttuna. (th)
5. Entä sähkön ja lämmön tuotanto? Sähkönä se kuluu helposti, kuinka alueella lämmönhyödynnys onnistuu? (yl)
 - Lämmön hyödyntämiseen on useita vaihtoehtoja ja yhtenä tällaisena voidaan pitää Hyvinkään kaukolämpöverkkoa. Lämpöä tarvitaan myös prosessiin. Ensisijaisesti kaasu injektoidaan maakaasuverkkoon. (th)
6. Kuinka kauan raaka-aine kulkee prosessin läpi? (yl)
 - Kaiken kaikkiaan aikaa kuluu 25-30 päivää. (th)

3.3.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja tarkennukset YVA-ohjelmasta

YVA-lain 9 §:n mukaan yhteysviranomaisen antaa YVA-ohjelmasta lausunnon, jossa todetaan miltä osin arviointiohjelmaa on tarkastettava, sekä esittää yhteenvedon muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Alla on esitetty yhteysviranomaisen lausunto ja pyydetyt tarkennukset arviointiohjelmasta:

Yhteysviranomaisen toteaa YVA-lain 9 §:n mukaisesti, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava. Biokaasulaitoksen rakentamishankkeen YVA-ohjelmassa on kaikki YVA-

asetuksen 9 §:n edellyttämät asiakohdat, mutta niitä on tarpeen joiltakin jäljempänä todetuilta osin tarkentaa.

Hankkeen kuvaus

Hankkeen tarkoitus ja tausta on esitetty arviointiohjelmassa. Biokaasulaitoksessa on tarkoitus jalostaa teollisuuden sivutuotteista, yhdyskuntajätevesilietteistä, karjatalouden lietteistä, kasviperäisistä biomassoista ja biohajoavasta materiaalista energiaa ja lannoitevalmisteita. Energia on tarkoitus hyödyntää laitoksen omissa prosesseissa, minkä lisäksi on mahdollista tuottaa lämpöä ja sähköä sekä jatkossa myös biokaasua maakaasuverkkoon tai liikennepolttoaineeksi. Raaka-aineiden vastaanotto, käsittely ja jalostus on kuvattu. Hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulu on selostettu.

Arviointiohjelman prosessikuvaukset ovat yksityiskohtaisia ja niiden sijaan arviointiselostuksessa tuleekin esittää havainnollisia ja yleispiirteisiä kuvia suunnitellusta toiminnasta ja prosesseista. Laitosalue on rajattava kartalle. Myös se, miten toiminnot tulevat laitosalueella sijaitsemaan, on arvioitava ja esitettävä havainnollisesti asemapiirroksena.

Arviointiohjelmassa mainittu sivutuoteasetus on kumottu ja sen korvaavat asetukset 1069/2009 ja 142/2011. Näissä asetuksissa on vaatimukset sivutuotteiden käsittelylle biokaasulaitoksissa. Nämä vaatimukset sekä lannoitteita ja maanparannusaineita koskevat lannoitevalmistesäädökset on arviointiselostuksessa selitettävä yleistajuisesti ja selkeästi.

Koska termit teollisuuden sivutuote, kasviperäinen biomassa ja biohajoava materiaali eivät ole yleisesti tunnettuja, ne on syytä selostusvaiheessa selventää esimerkein. Biokaasulaitoksessa käsiteltävien raaka-aineiden energiantuottopotentiaali on esitetty, mutta selostusvaiheessa energiantuottopotentiaali on esitettävä eri vaihtoehtojen osalta. Tätä varten voidaan koota esimerkinomainen raaka-ainekoostumus eri vaihtoehtoja varten. Arviointiselostuksesta on syytä käydä selville se, kuinka suuri osa tuotetusta energiasta eri vaihtoehtoisissa kuluu laitoksen omiin prosesseihin ja kuinka suuri osa jää hyödynnettäväksi muualla.

Liittymät sähköverkkoon ja maakaasuverkkoon on esitettävä vähintään yleispiirteisesti, samoin kuin mahdollinen liikennepolttoaineen jakelu.

Suunnitelma toteuttamisaikatauluksi on kuvattava esimerkiksi aikataulujanalla.

Vaihtoehdot

Arviointiohjelmassa esitetyt vaihtoehdot ovat riittävät. Vaihtoehdon 0 (nykytila) osalta on vaikutusten arviointia laajennettava siten, että oletetaan vastaavan määrän biohajoavia jätteitä päätyvän arinapolttoon. Ympäristövaikutukset voidaan tässä tapauksessa arvioida yleisellä tasolla kirjallisten lähteiden ja mahdollisesti arinapolttolaitoksista käytettävissä olevien kokemusten perusteella.

Vaikutusalue

Arviointiohjelmassa vaikutusalueeksi on suunniteltu vaikutustyyppistä riippuen säteittäistä 1-5 kilometriä. Erilaisten vaikutustyyppien vaikutusalueiden rajaukset on perusteltava arviointiselostuksessa.

Hajupäästöjen osalta vaikutusalueen tulee kattaa 5 kilometrin säteittäisen vaikutusalueen lisäksi Riihimäen kaupunkitaajaman alueen.

Arviointiselostuksessa ympäristön herkäät ja häiriintyvät alueet, asutus, terveydensuojelullisesti herkäät kohteet kuten päiväkodit, koulut, vanhainkodit, sairaalat ja muut vastaavat laitokset on esitettävä mieluiten kartalla 5 kilometrin säteellä suunnitellusta laitospaikasta.

Lähistöllä olevat virkistysalueet kuten Sveitsin puisto, Sveitsin hiihtokeskus ja golf-kenttä on erityisesti huomioitava vaikutuksia arvioitaessa.

Nykytilan ja ympäristön kuvaus

Arviointiohjelmassa nykytilan ja ympäristön kuvaus on puutteellinen. Hankealue on osa Kapulan jätteenkäsittelyaluetta, mikä on huomioitava arviointiselostuksessa. Kapulan jätteenkäsittelyalueen toiminnoilla on ollut ja on osittain tulevaisuudessakin samantapaisia vaikutuksia kuin suunnitteilla olevalla biokaasulaitoksella. Jätteenkäsittelyalueen entiset ja nykyiset toiminnot on selostettava ja mahdolliset yhteisvaikutukset suunnitteilla olevan biokaasulaitoksen kanssa selvitettävä.

Koko jätteenkäsittelyalueen eri toiminnot tulee esittää kartalla ja niitä kannattaa havainnollistaa valokuvin.

Arviointiselostuksessa tulee esittää eri kaavatasojen välinen suhde sekä maakuntakaavan ja yleiskaavan ohjausvaikutukset. Arviointiselostuksessa suositellaan esitettävän otteet molempien maakuntakaavojen ja yleiskaavan virallisista kaavakartoista.

Noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseva Sveitsin puisto on maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö ja maisema-alue. Tämä tieto on lisättävä arviointiselostukseen.

Rejektivesi ja prosessin jätevedet

Arviointiohjelman mukaan rejektivettä muodostuu 85-90 % lietteen tilavuusvirrasta ja viemäritälvää jätevettä syntyy vasta siinä vaiheessa, kun typpinesteen jatkojalostaminen alkaa eli kun laitos laajenee VE 3 mukaiseen kokoluokkaan 240 000 tonnia/vuosi.

On mahdollista, että puhdistamolietettä sisältävä rejektivesi ei täytä orgaanisten lannoitteiden raaka-aineille asetettuja vaatimuksia, jolloin sen käyttö lannoitevalmisteenä ei ole mahdollista. Asia on selvitettävä arviointiselostukseen.

Arviointiselostuksessa rejektiveden määrä on konkretisoitava ja arvioitava sen hyödyntämis- ja viemärointimahdollisuudet kaikkien vaihtoehtojen osalta.

Hyvinkään Veden kanssa on erikseen selvitettävä, miten suuren typpikuorman se pystyy jätevedenpuhdistamollaan ottamaan vastaan. Jos biokaasulaitoksesta toimitetaan jätevettä Hyvinkään Vedelle, on jäteveden määrästä ja laadusta sovittava teollisuusjätevesisopimuksella ja biokaasulaitoksen on varauduttava rakentamaan esikäsittely-yksikkö, jolla typpikuormaa saadaan pienennettyä ennen jäteveden johtamista viemäriverkkoon.

Hajuvaikutukset

Arviointiohjelman mukaan biokaasulaitos ei normaalitilanteessa aiheuta hajupäästöjä ympäristöön tai työskentelytiloihin, koska prosessi toimii suljetuissa tiloissa ja haisevat yhdisteet johdetaan hajukaasujen käsittelyyn. Haisevien raaka-aineiden käsittelystä voi aiheutua hajupäästöjä ympäristöön lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Koska biokaasulaitoksen raaka-aine on haisevaa, on koko tuotantoketju raaka-aineen kuluksesta laitoskäsittelyyn ja lopputuotteiden poistoimittamiseen asti selostettava tai kuvattava muutoin yhtenäisesti ja siten, että kaikki ne vaiheet, joissa hajuvaikutuksia ympäristöön voi olla, tulevat käsitellyiksi. Myös hajuvaikutusten estämis- ja lieventämistoimet tuotantoketjun eri vaiheissa on tässä yhteydessä esitettävä.

Hajupäästöjen leviäminen tulee varmuuden vuoksi mallintaa normaali- ja häiriötilanteissa siten, että vaikutusalue kattaa 5 kilometrin säteittäisen vaikutusalueen lisäksi Riihimäen kaupunkitaajaman alueen.

Kokemukset mahdollisista hajupäästöistä Biovakan aiemmin toteuttamien biokaasulaitosten osalta Vehmaalla ja Turussa suositellaan esiteltäväksi arviointiselostuksessa.

Liikennevaikutukset

Arviointiohjelmassa liikennettä on tarkasteltu melun ja päästöjen lähteenä. Arviointiselostuksessa liikenteen mittakaava, siitä aiheutuva melu ja muut päästöt sekä liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus on arvioitava.

Myös lisääntyvän raskaan liikenteen vaikutus teiden rakenteeseen ja rakennettuun ympäristöön on arviointiselostuksessa huomioitava, vaikka on todennäköistä, että hankkeella ei ole odotettavissa merkittäviä haitallisia vaikutuksia tiestöön.

Hankkeen liikennevaikutukset suositellaan arviointiselostuksessa käsiteltävän omana kokonaisuutenaan.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään

Vantaanjoki on merkittävä virkistyskäyttökohde ja veden hankintakohde. Arviointiselostuksessa on selvitettävä mahdolliset vaikutukset Vantaanjokeen normaalitilanteessa ja mahdollisissa häiriö- ja vahinkotilanteissa. Lannoitetuotteiden käytön vaikutuksia pintavesiin tulee selvittää hankkeen välillisinä vaikutuksina.

Alueen pohjavesi on pilaantunut vanhalta kaatopaikalta noin 700 metriä itä-koilliseen sijaitsevalle Arolammin III luokan pohjavesialueelle saakka. Kapulan jätteenkäsittelyalueelta ja sen ympäristöstä on käytettävissä arviointiselostusta laadittaessa maaperä-, kallioperä- ja pohjavesitutkimuksia. Näiden lisäksi on tarpeen selvittää maaperä-, kallioperä- ja pohjavesiolosuhteet biokaasulaitoksen rakennushankkeessa jo ennen rakentamista ja arvioida olosuhteiden muutokset rakentamisen aikana. Näin voidaan arvioida toiminnasta aiheutuvan pohjaveden pilaantumisriskin suuruus.

Arviointiselostuksessa on esitettävä tarkasti biokaasulaitoksen putkisto- ja allasrakenteet päästöjen estämiseksi laitosalueelta maaperään ja pohjaveteen. Arvioon on sisällytettävä normaalitilanteen päästöt ja häiriö- ja vahinkotilanteet. Erityisesti on huomioitava mikrobien ja kemikaalien kulkeutuminen maaperään ja pohjaveteen.

Hankkeen välillisiä vaikutuksia ovat lannoitetuotteiden käyttö pohjavesialueilla ja vettä hyvin läpäisevillä alueilla. Myös näitä välillisiä vaikutuksia on tarkasteltava arviointiselostuksessa.

Raportointi

Arviointiohjelma on rakenteellisesti hieman vaikeaselkoinen. On suositeltavaa, että arviointiselostuksessa ne ympäristövaikutukset, jotka ovat tässä hankkeessa merkittävimpiä, käsitellään omina, yhtenäisinä kokonaisuuksinaan. Hankkeen todennäköisesti merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat haju-, liikenne- ja maisemavaikutukset sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä maaperään.

Arviointiselostuksen kannesta on käytävä ilmi biokaasulaitoksen suunniteltu sijaintipaikka.

Arviointiselostuksessa suositellaan käytettäväksi havainnollista aineistoa kuten kaavioita, kuvia ja karttoja.

3.4 VUOROPUHELU JA VIRANOMAISLAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN YVA-PROSESSISSA

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus perustuu arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen siitä antamaan lausuntoon. Arviointiohjelmassa esitettyä suunnitelmaa on tarkennettu lausunnot ja mielipiteet huomioiden. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon YVA-ohjelmasta annetut viranomaislausunnot.

VEO- vaihtoehdossa tutkitaan vaihtoehtoa, jossa vastaava määrä biojätettä päättyy arinapolttoon.

3.5 SELOSTUSVAIHEEN TIEDOTTAMINEN JA VUOROVAIKUTUS

Tässä dokumentissa kuvattu, YVA-lain ja asetuksen edellyttämä arviointiselostus kuulutetaan yhteysviranomaisen toimesta ja se asetetaan nähtäville 30–60 päivän ajaksi. Kuulutusaikana järjestetään yleisötilaisuus, jossa arvioinnin tulokset ja toiminnan harjoittajan näkemys hankkeen etenemisestä esitellään yleisölle. Arviointiselostuksesta saatavat muistutukset ja lausunnot, sekä varsinainen yhteysviranomaisen antama selostuslausunto on lähtökohtana hankkeen ympäristölupaprosessissa.

3.6 ARVIOITAVAT TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT JA TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMINEN

YVA-asetuksen 3 luvussa, 9 §:n 2. kohdassa edellytetään arviointiohjelmassa esitettävän tarpeellisessa määrin hankkeen toteuttamisvaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Vaihtoehdon 0 myötä selvitetään myös vastaavan määrän (nykytilanne 4 000 – 5 000 tn) biohajoavaa jätettä päätyvän arinapolttoon.

Tässä YVA-menettelyssä vaikutukset arvioidaan 0-vaihtoehdon lisäksi 60 000 tn, 120 000 tn ja 240 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille. Sijaintipaikan osalta vaihtoehtona käytetään Kapulan jätteenkäsittelypaikalla sijaitsevaa aluetta. Soveltuvaa sijoituspaikkaa haettiin hankevastaavan toimesta jo ennen YVA-menettelyä. Sijaintipaikan valintaan olemassa olevan jätteenkäsittelytoiminnan lisäksi vaikutti mm. biokaasulaitoksen toimintaa tukevien liikenneyhteyksien edullinen sijainti.

Lähtökohtaisesti hankkeessa on tarkoitus selvittää biokaasulaitoksella käyttöön otettavat pääasialliset teknologiat. Selostusvaiheessa tuodaan esille kuitenkin myös

vaihtoehtoisia tekniikoita siltä osin kuin ne nähdään hankkeessa toteuttamiskelpoisiksi. Erityisesti tässä tullaan huomioimaan laitoksella muodostuvien typpinesteen ja humusjakeen jatkokäsittelyvaihtoehdot, sekä vaihtoehtoiset hyödyntämissovellukset.

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

VE 0 Biokaasulaitoshanketta ei toteuteta.

- Alueen entiset toiminnot orgaanisesti hajoavien materiaalien käsittelyn osalta pysyvät entisellään, jolloin mm. alueen biojäte kompostoidaan (31.12.2011 saakka) sekä puhdistamo- ja prosessilietteitä kuljetetaan käsiteltäväksi lähialueella sijaitseviin laitoksiin. Lisäksi tutkitaan olettamuksena vastaavan määrän (4 000 – 5 000 tn) biohajoavia jätteitä päätyvän arinapolttoon.

VE 1 Biokaasulaitos toteutetaan Kapulan jätteenkäsittelyalueelle 60 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.

- Lähialueelta, noin 100 km:n säteeltä kerätyt orgaanisesti hajoavat materiaalit prosessoidaan laitoksella bioenergiaksi ja lannoitevalmisteiksi.

-

VE 2 Biokaasulaitos toteutetaan Kapulan jätteenkäsittelyalueelle 120 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.

- Lähialueelta, noin 100-150 km:n säteeltä kerätyt orgaanisesti hajoavat materiaalit prosessoidaan laitoksella bioenergiaksi ja lannoitevalmisteiksi.

VE 3 Biokaasulaitos toteutetaan Kapulan jätteenkäsittelyalueelle 240 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.

- Lähialueelta, noin 100-150 km:n säteeltä kerätyt orgaanisesti hajoavat materiaalit prosessoidaan laitoksella bioenergiaksi ja lannoitevalmisteiksi.

4 BIOKAASULAITOSHANKKEEN KOKONAISKUVAUS

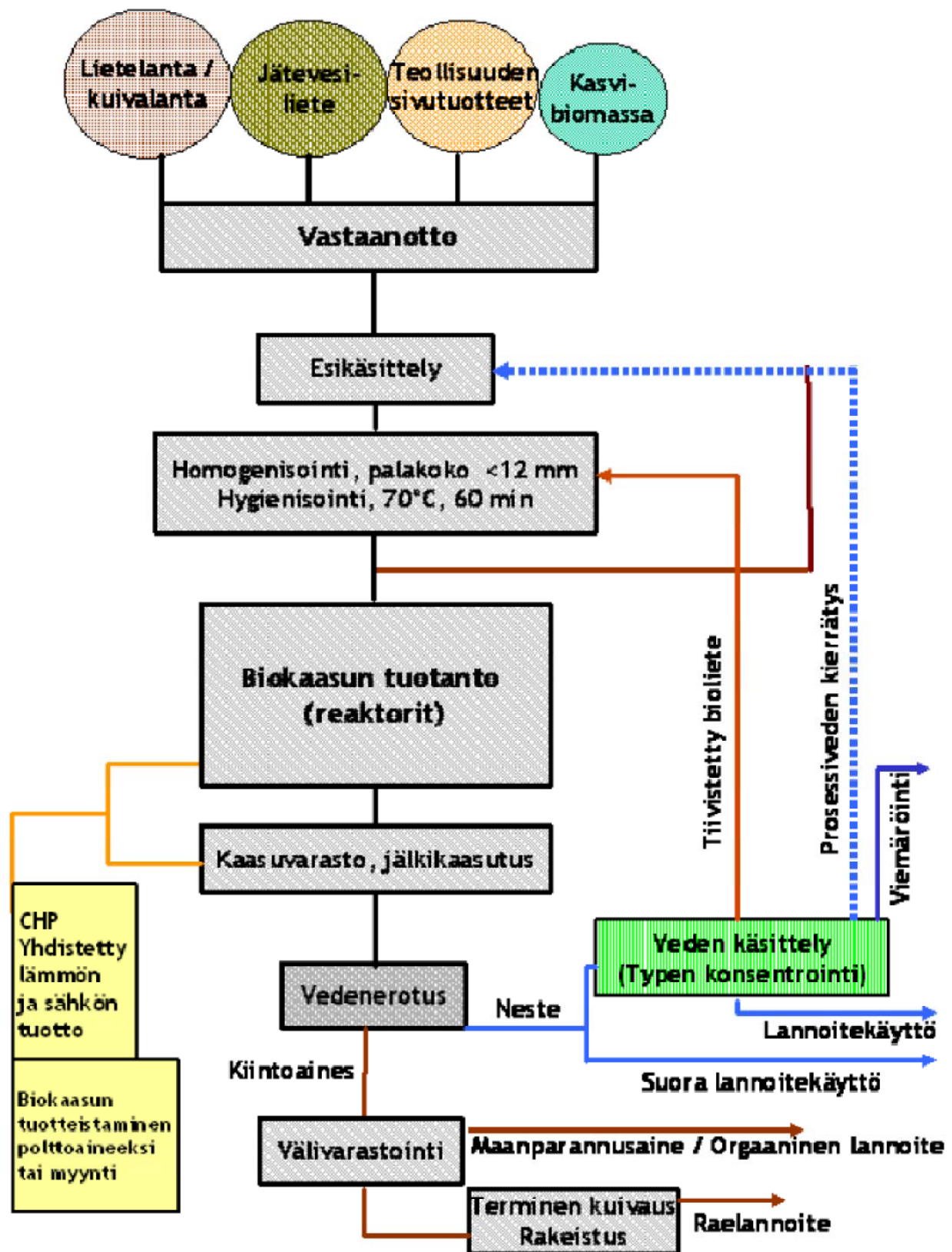
4.1 YLEISTÄ

Biokaasulaitoksen 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, jossa on noin 60 - 70 % metaania ja 30 - 40 % hiilidioksidia. Anaerobikäsitteilyn tuloksena lietemassan tilavuus ei oleellisesti muutu, mutta käsitelty liete, eli mädäte eroaa ominaisuuksiltaan huomattavasti käsittelemättömästä lietteestä. Käsitteilyn tuloksena lietteiden kuiva-ainepitoisuus alenee, jolloin mädäte on nestemäisempää ja tasalaatuisempaa kuin raakaliete. Lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti (>95 %). Anaerobisen käsittelyn aikana orgaanisen typen pitoisuus alenee ja ammoniumtypen pitoisuus kasvaa, jolloin lietteen peltokäytössä tyyppi on merkittävästi edullisemmassa muodossa kasvien ravinteena. Lisäksi lietteen mineralisoitumisen ansiosta peltolevityksen yhteydessä tapahtuva happikato ei ole yhtä merkittävä shokkitekiä kasveille kuin ilman käsittelyä. Prosessissa tuotettu biokaasu sisältää energiaa 6-7 kWh/m³. Yhdestä kuutiosta käsiteltävää lietettä muodostuu metaania sen orgaanisen aineksen pitoisuudesta ja koostumuksesta riippuen 15-200 m³, vastaten energiasisällöltään 15-200 l kevyttä polttoöljyä.

4.2 SUUNNITTEILLA OLEVAN LAITOKSEN PÄÄPROSESSIT

Suunniteltu biokaasulaitoskokonaisuus käsittelee alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskuntien sivutuotteita tuottaen maanparannus- ja lannoitekelpoisia lopputuotteita sekä energiaa joko lämpönä, sähköinä ja lämpönä tai liikennepolttoaineena. Laitoksen yksikköprosessit on esitetty kuvan 4.1. mukaisesti. Kuvassa 4.2. on esitetty asemakuvaluonnos suunnitellusta biokaasulaitoksesta, jossa yksikköprosessien asettelu ja suhteelliset koot ovat esitettyinä. Kuvassa on myös esitetty laitoksen alustava asemointi kiinteistölle, sekä ohjeellinen tielinjaus.

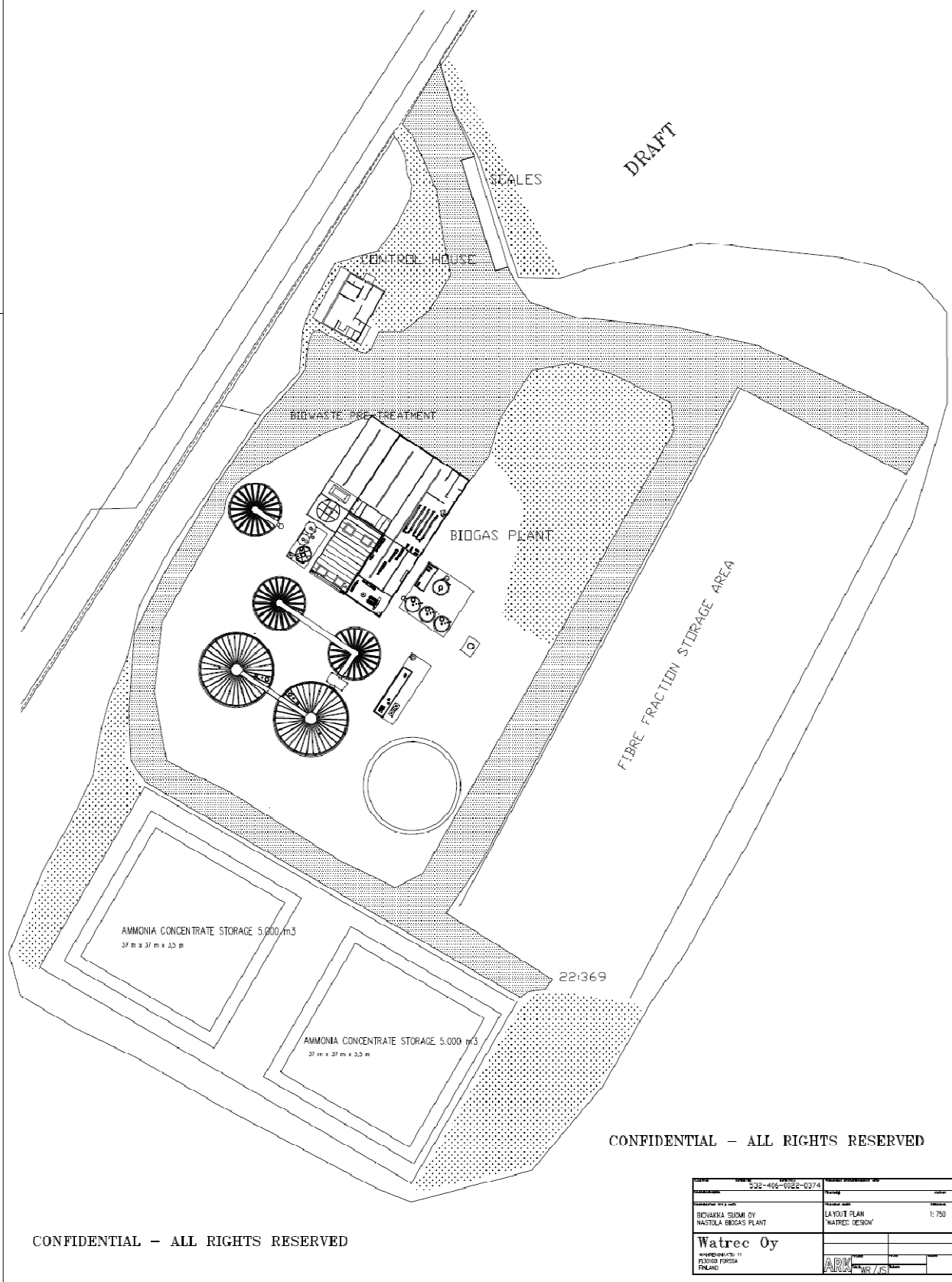
Laitoksen kokonaiskäsittelykapasiteetti ja sen mahdolliset myöhemmät lisäykset huomioidaan suunnittelussa erityisesti prosessien alaiden, säiliöiden ja pumppaustehojen osalta. Laitoksen myöhempi kapasiteetin kasvu on siten huomioitu vastaanottovaiheesta hygienisointiyksiköihin saakka. Laitoksen mitoitusperusteena käytetään siten 240 000 tn/a kapasiteettia, mikä vastaa noin 660 tn vuorokautista käsittelymäärää.



Kuva 4.1. Biokaasulaitoksen suunnitellut yksikköprosessit.

CONFIDENTIAL - ALL RIGHTS RESERVED

CONFIDENTIAL - ALL RIGHTS RESERVED



Kuva 4.2. Alustava biokaasulaitoksen asemakuva. (Watrek Oy)

Pääprosessit biokaasulaitoksella jakaantuvat käsiteltävien sivutuotteiden vastaanottoon ja esikäsittelyyn sekä niiden päästöjen hallintaan, sivutuotteiden hygienisointiin (lanta, kolmannen riskiluokan eläinperäinen materiaali ja yhdyskuntalietteet) , biologiseen käsittelyyn, vedenerotukseen sekä lopputuotteiden jatkojalostamiseen. Alla olevassa tekstissä nämä pääprosessit on kuvattu esisuunnitteluvaiheen tilanteen mukaisesti. Käynnistysvaiheessa laitost kokonaisuus ei välttämättä sisällä typpinesteen käsittelyä tai termistä kuivausta, mutta tulevaa toimintaa ja erityisesti laajentamista ennakoiden YVA-selostuksessa on kuvattu myös mahdollisten tulevien osaprosessien pääasialliset ympäristövaikutukset. Ravinnejakeiden jatkojalostamisella mahdollistetaan lannoitetuotteiden jakelu laajemmalle alueelle ja minimoidaan varastointikapasiteetin tarve.

4.3 BIOKAASULAITOKSEN INFRASTRUKTUURI JA RAKENNUKSET SEKÄ NIISSÄ TAPAHTUVAT TOIMINNOT

Pääprosessit biokaasulaitoksella (kuva 4.3) jakaantuvat käsiteltävien sivutuotteiden vastaanottoon ja esikäsittelyyn sekä niiden päästöjen hallintaan, sivutuotteiden hygienisointiin (lanta, kolmannen riskiluokan eläinperäinen materiaali ja yhdyskuntalietteet), biologiseen käsittelyyn, vedenerotukseen sekä lopputuotteiden jatkojalostamiseen. Alla olevassa tekstissä nämä pääprosessit on kuvattu esisuunnitteluvaiheen tilanteen mukaisesti. Käynnistysvaiheessa laitost kokonaisuus ei välttämättä sisällä typpinesteen käsittelyä tai termistä kuivausta, mutta tulevaa toimintaa ja erityisesti laajentamista ennakoiden YVA-selostuksessa kuvataan myös mahdollisten tulevien osaprosessien pääasialliset ympäristövaikutukset. Ravinnejakeiden jatkojalostamisella mahdollistetaan lannoitetuotteiden jakelu laajemmalle alueelle ja minimoidaan varastointikapasiteetin tarve.



Kuva 4.3 Turun Topinojan biokaasulaitos (kuva: Biovakka Suomi Oy)



- | | | |
|---------------------------|--|---------------------------|
| 1. Autovaaka | 8. Rikipoistoyksikkö | 15. Typpikonsentraatti |
| 2. Vastaanottohalli | 9. CO ₂ -poistoyksikkö | 16. Humuksen jälkivarasto |
| 3. Vastaanottoallas | 10. Kompressorihuone | 17. Soihtu |
| 4. Hajukaasujen käsittely | 11. Jälkivarastosäiliö ja kaasuvarasto | 18. Prosessitilat |
| 5. Esireaktori | 12. Rejektivesisäiliö | 19. Lämpökattila |
| 6. Hygienisointiyksikkö | 13. Prosessivesisäiliö | 20. Valvomo |
| 7. Anaerobireaktorit | 14. Rejektiveden käsittely | |

Kuva 4.4. Biokaasulaitoksen prosessien alustava sijoittelu laitoksella. (Econet)

Kuvassa 4.4. on havainnollistettu biokaasulaitoksen infrastruktuuria ja rakenteita. Havainnekuva on suuntaa antava, eikä täysin vastaa suunnitteilla olevan laitoksen rakenteiden sijoittelua. Havainnekuvasta saa kuitenkin hyvän käsityksen laitoskokonaisuuden infrastruktuurista ja rakennusten mittasuhteista. Kuvan laitos on mitoitukseltaan soveltuva 240 000 tn/a kapasiteetille ja kuvan anaerobireaktoreiden tilavuus on noin 3 300 m³. Laitoksen kapasiteetin kasvattaminen 240 000 tn/a tasolle voidaan toteuttaa rakentamalla laitokselle kolmas reaktori, jonka tilavuus on noin 6 600 m³.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu suunnitteilla olevan laitoksen osaprosessit ja niissä tapahtuvat toiminnot. Kappaleissa viitataan kuvan 4.4. mukaisiin osaprosesseihin havainnekuvan mukaisilla numeroilla.

4.3.1 Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely

Lanta, yhdyskuntalietteet ja muut sivutuotteet punnitaan (1) ja vastaanotetaan laitoksella suljetusti vastaanottoaltaaseen (3). Nestemäinen materiaali puretaan säiliöautoista suoraan altaaseen vastaanottoputken kautta, yhdistelmärekoissa ja kuorma-autoissa tuotava materiaali puretaan vastaanottohallissa (2) vastaanottoaltaaseen avattavan kannen kautta. Vastaanottohalli ja vastaanottoallas ovat alipaineistettuja ja niistä poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyyn (4). Vastaanoton yhteydessä suoritetaan kuljetuskaluston pesut. Kuljetuskaluston koostuessa lavoista, lavat pestään sisältä ja ulkoa päin. Pesuvedet johdetaan suoraan vastaanottoaltaaseen jolloin vastaanottotiloista ei muodostu jätevesiä. Työskentely vastaanottohallissa tapahtuu vastaanottohallin ovien ollessa suljettuna hajukaasukäsittelyn toimivuuden ja tarpeettomien hajupäästöjen minimoimiseksi.

Vastaanottoaltaasta sekoitettu materiaali johdetaan edelleen prosessissa esireaktoriin (5) murskapumpun kautta, tällöin materiaalien partikkelit käsitellään alle 12 mm kokoisiksi hygienisointia varten.

Laitoksella voidaan käsitellä energiantuotannon tehostamiseksi peltobiomassoja ja muita kasviperäisiä massoja, kuten vesistöjen kunnostuksesta saatavaa ruokoa ja kaislaa. Nämä jakeet esikäsitellään silppurissa ja siirretään ruuvi- tai muulla kuljettimella suoraan esireaktoriin

Esireaktorissa materiaalien esikäymisestä aiheutuvat kaasut johdetaan biokaasulinjastoon (11) niiden energiasisällön hyödyntämiseksi ja hajupäästöjen hallitsemiseksi.

Biokaasulaitoksen allasrakenteista vastaanottoallas rakennetaan maapinnan alapuolelle (yläosa noin 70-80 senttimetriä lattiataason yläpuolella) teräsbetonirakenteena. Betonilaatuna altaan seinämissä ja alapohjassa käytetään K30/2 ja säiliön sisäosat hierretään sekä pinnoitetaan happamia olosuhteita kestäväällä pinnoitteella. Säiliön

yläosa rakennetaan ontelolaatoista, jotka valetaan yhteen hajuja läpäisemättömäksi laataksi ja pinnoitetaan samoin sisäpuolelta.

Muut biokaasulaitoksen säiliöt ovat pääosin teräsbetonilaatalla (K30/2 + hierto + pinnoite) lepäviä teräs- tai lasikuitusäiliöitä. Pienemmissä säiliöissä on samasta aineesta rakennettu tiivis pohjalevy tai pohjakartio, suuremmat säiliöt asennetaan betonilaatan sisään juotosbetonin avulla.

4.3.2 Luomulannoitteiden valmistuslinja

Hyvinkään biokaasulaitokseen ei tässä vaiheessa ole suunnitteilla luomulannoitetuotantoa. Laitoksen täydentäminen luomulannoitelinjastolla myöhemmässä vaiheessa on kuitenkin mahdollista. Näin ollen kuvaus luomulannoitelinjastosta ja sen aiheuttamista ympäristövaikutuksista esitetään osana YVA-selostusta.

Toteutuessaan luomulannoitelinjasto sijoitetaan normaalin tuotantolinjan rinnalle. Luomulannoitelinjastoon vastaanotetaan luomulannoitevalmistukseen soveltuvia sivutuotteita. Vastaanotettavat tuotteet käsitellään samalla prosessointimenetelmällä kuin tässä selostuksessa on kuvattu. Luomulannoitelinjasto on eriytetty linjasto vastaanotosta aina lannoitevalmisteprosessiin saakka omaksi linjastokseen.

4.3.3 Hajukaasujen käsittely

Hajukaasujen käsittely toteutetaan vähintään kaksivaiheisena. Käsittelemättömistä sivutuotteista haihtuvat orgaaniset yhdisteet käsitellään ensimmäisessä vaiheessa joko biologisella tai kemiallisella pesurilla tai niiden yhdistelmällä. Merkittävin hajuhaittoja aiheuttava yhdisteryhmä biologisesti hajoavien raaka-aineiden vastaanottoprosesseista on pelkistyneet rikinyhdisteet. Lisäksi laitoksen jatkojalostusvaiheista saattaa vapautua mm. ammoniakkikaasua, joka tulee myös käsitellä haitattomaksi ja hajuttomaksi kaasuvirraksi. Huomattava osa hajua aiheuttavista yhdisteistä voidaan hapettaa biologisesti tai sitoa kemiallisesti veteen. Ensimmäisen käsittelyvaiheen toimintaa voidaan tehostaa hapettamalla yhdisteitä esimerkiksi otsonoinnilla, mikäli hajua aiheuttavien orgaanisten yhdisteiden poistossa on 90-95 %. Sekä kemiallinen että biologinen pesuri käyttävät noin 3 - 10 m³ prosessivettä vuorokaudessa. Pesurin poistovesi on hapanta ja vesi johdetaan anaerobisesti käsitellyn lietteen eli mädätteen jälkikaasuuntumisaltaaseen (11), mikä osaltaan vähentää ammoniumtyypen haihtumista lopputuotteista ammoniumtyypen reagoidessa rikkiyhdisteiden kanssa ja muodostaen ammoniumsulfaattia.

Pesurin jälkeen kaasut jatkokäsitellään biosuodattimella tai aktiivihiiლისuodattimella. Kokonaishajuvähenemä prosessissa on > 95 %. Käsittelyvirtaama on noin 10 000 m³/h, riippuen laitoksen osaprosessien lukumäärästä. Laitokselle toteutettavat hajua aiheuttavat yksikköprosessit sijoitetaan vastaanotto- ja prosessihalliin hajupäästöjen hallitsemiseksi. Hajukaasujen käsittelyyn voidaan tarvittaessa johtaa lisäksi muiden

mahdollisesti hajua aiheuttavien toimenpiteiden, kuten linkokuivauksen, termisen kuivauksen ja typpinesteen käsittelyn poistoilmat. Biokaasulaitoksen ulkotiloissa ei tulla harjoittamaan hajua aiheuttavia toimenpiteitä. Hajukaasujen käsittelyn jälkeen poistoilma johdetaan purkuputkeen, joka purkaa käsitellyn ilman vähintään 10 m korkeuteen. Siten hajukaasujen käsittelyn ollessa häiriötilassa hajua aiheuttavat yhdisteet laimenevat tehokkaasti aiheuttamatta merkittäviä hajuhaittoja lähiympäristölle. Laitoksen hajupäästöjen leviäminen laitoksen läheisyyteen on mallinnettu normaalitilanteen ja häiriötilanteiden osalta, häiriötilanteessa on huomioitu koko laitoksen häiriötilanne jossa myös biokaasun soihutuspoltto ja sen aiheuttama hajukuormitus on huomioitu. Mallinnuksen tulokset on esitetty kappaleessa 6.1.1.3.

4.3.3 Hygienisointi

Käsiteltävät materiaalit pumpataan hygienisointiyksiköihin (5) lämmönvaihtimien kautta. Lämmönvaihtimissa materiaalin lämpötila kohotetaan 70 °C:een yhden tunnin ajaksi. Hygienisointiyksiköt toimivat rinnakkaisina panosprosesseina, jolloin materiaalin syöttö biologiseen prosessiin ei katkea. Hygienisointiyksiköt ovat täyssekoitteisia, eristettyjä säiliörakenteita.

Hygienisointia edellytetään eläinperäisten sivutuotteiden sekä jätevesilietteiden esikäsitteilynä ennen anaerobista käsittelyprosessia, jotta laitoksen lopputuotteiden hygieeninen laatu on korkea ja lopputuotteet voidaan käyttää peltolannoitteina tai maanparannusaineina. Käsittelyllä on lisäksi positiivista vaikutusta muihin biokaasulaitoksen prosesseihin.

Hygienisointisäiliöt ovat kaasu- ja vesitiiviitä säiliöitä, eivätkä aiheuta päästöjä ympäristöön. Biokaasulaitoksen valvomojärjestelmä kerää hygienisoinnin käsittelylämpötilat automaattisesti tietokantaan, josta ne ovat toimitettavissa biokaasulaitoksen toimintaa valvoville viranomaisille (Evira). Hygienisointivaihetta ei voida ohittaa ja käsittelylämpötilan jäädessä alle tavoitelämpötilan (70 °C) kierrätetään materiaali uudelleen käsiteltäväksi.

Lämpöenergian käytön optimointimahdollisuuksia, esimerkiksi lämmönvaihtimien avulla ei ole vielä tässä vaiheessa suunniteltu yksityiskohtaisemmin. Lämpötilatiedot tallennetaan automaattisesti prosessin valvontajärjestelmään ja yksikön ohjaus toteutetaan siten, ettei käsiteltävä materiaali pääse yksiköstä eteenpäin mikäli lämpötilan korkeus ei ole riittävä.

4.3.4 Anaerobinen käsittely

Hygienisointivaiheen jälkeen lietteet johdetaan anaerobiseen käsittelyyn (7), joka toimii biokaasulaitoksen ydinprosessina. Materiaalit käsitellään hapettomissa olosuhteissa täyssekoitteisessa suljetussa reaktorissa, 35–38 °C:ssa, noin 18–23 vrk:n aikana siten, että sen mineralisoitumisaste nousee noin 30 %:sta 60–65 %:iin. Lietteen

mineralisoitumisen yhteydessä prosessista saadaan talteen biokaasua, jota hyötykäytetään polttoaineena. Käsittely toteutetaan aluksi kahdessa reaktorissa, käsittelykapasiteettia kasvatettaessa reaktorien lukumäärää voidaan lisätä. Yhden reaktorin koko on noin 3 300 m³, sen korkeus on noin 17 m ja halkaisija noin 16 m. Kasvatettaessa laitoksen kapasiteettia voidaan reaktorikokona käyttää n. 6 600 m³ reaktoria, jolloin reaktorin korkeus on noin 23 m ja leveys noin 20 m. Mikäli biokaasun linjastossa tapahtuu häiriö, purkautuu kaasu reaktorin katolta ilmakehään. Riskiä alentaa biokaasuvaraston (8) käyttö, jonka tilavuus riittää mitoitusarvon mukaisesti noin 4 tunnin kaasun tuotantoa varten. Häiriötilanteen sattuessa lietteen pumppaus reaktoriin voidaan lopettaa, jolloin kaasun tuotanto vähenee merkittävästi -noin neljännekseen täyden kapasiteetin kaasun tuotosta. Siten biokaasuvarasto toimii häiriötilanteen aikana mitoitusarvoa merkittävästi pidempiaikaisena varastona.

Käsittelyn aikana orgaanisen aineksen hajotessa muodostuu vettä sekä metaanikaasua ja hiilidioksidia eli biokaasua. Biokaasu sisältää myös vähäisiä määriä rikkivetyä (noin 0,1 – 0,3 %), joka puhdistetaan joko kemiallisessa tai biologisessa pesurissa (7) ennen biokaasun polttamista. Orgaanisen aineksen hajoaminen alentaa käsiteltävien materiaalien kuiva-ainepitoisuutta, pitoisuuden aleneminen riippuu kuiva-aineksen sisältämän orgaanisen aineksen osuudesta ja sen hajoamisasteesta. Prosessin tuottama biokaasu vähentää käsiteltävän materiaalin massaa ja tilavuutta noin 4 – 8 %, käytännössä laitoksen massataseeseen materiaalista tuotetun biokaasun määrällä ei ole merkittävää vaikutusta, koska laitoksella käytetään erityisesti kuljetuskaluston puhdistamiseen vettä, joka johdetaan prosessiin. Lisäksi hajukaasujen ja biokaasun käsittelyssä kulutetaan vettä, joka samoin lisää lopputuotteiden kokonaismäärää.

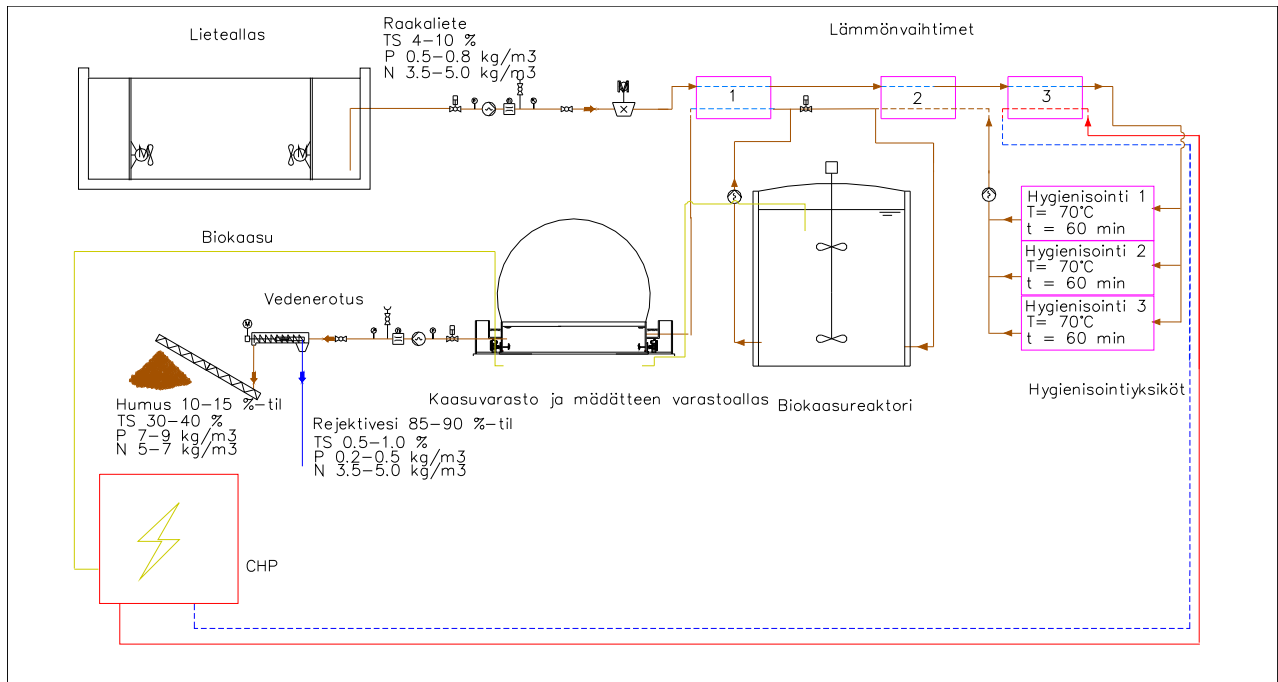
Reaktoreista käsitelty materiaali eli mädäte puretaan pumppaamalla tai painovoimaisesti mädätteen välivarastoaltaaseen. Allas on kaasutiivis mädätteen sisältämän ja sen jatkohajoamisen tuottaman biokaasun talteen ottamiseksi. Mädätteen välivarastoallas (9) on maanpäällinen terässäiliö, teräsbetonirakennesäiliö tai lujitemuovisäiliö.

Anaerobisesti käsitelty materiaali eli mädäte on sellaisenaan maanparannus- tai orgaaniseksi lannoitteeksi kelpaavaa eli peltokäyttöön soveltuvaa ainesta. Sen ympäristövaikutukset ovat merkittävästi edullisemmat kuin esimerkiksi karjatalouden lietteillä erityisesti lietteestä erottuvien kasvihuoneilmiötä ja hajuhaittaa aiheuttavien yhdisteiden osalta. Karjatalouden lannassa hajua aiheuttavat erityisesti orgaaniset yhdisteet, joiden hajoaminen on oleellinen osa biokaasulaitoksen ydinprosessia.

4.3.5 Vedenerotus

Anaerobisen käsittelyn ja välivarastoinnin jälkeen mädäte johdetaan vedenerotukseen joka sijoittuu joko vastaanottohallin prosessitiloihin (1), muihin prosessitiloihin (14) tai humusvaraston (11) yhteyteen. Vedenerotus toteutetaan joko lingolla tai muulla vastaavalla mekaanisella vedenerotuslaitteistolla, jossa mädätteestä saadaan erotettua kaksi ravinnejaetta: fosforipitoinen kuiva-aines, humus, joka vastaa noin 10–15 % lietteen tilavuusvirrasta ja sisältää noin 80–90 % lietteen fosforitaseesta, sekä rejektivesi (typpineste), joka vastaa noin 85–90 % lietteen tilavuusvirrasta ja sisältää noin 90 % lietteen ammoniumtyppitaseesta ja noin 80 % lietteen kokonaistyyppitaseesta.

Vedenerotuksessa saatava typpineste johdetaan varastoon (10) ja edelleen tiloille varastoitavaksi ja hyödynnettäväksi peltolannoitteena. Kuiva-aines johdetaan erilliseen katettuun varastohalliin (11), jonka tilavuus on riittävä noin 4-6 kuukauden varastoinnille. Lietteen lannoitekäyttöä rajoittavien pääravinteiden jakaminen erillisiin jakeisiin helpottaa lietteen ravinnetaseen hallintaa. Molemmat jakeet voidaan hyödyntää sellaisenaan lannoitteina ja maanparannusaineena pelloilla tai esimerkiksi viherrakentamisessa. Lisäksi lopputuotteita voidaan jatkokäsitellä erityisesti logistiikan ja varastointikapasiteettitarpeen hallitsemiseksi. Kuvassa 4.5. on esitetty biokaasulaitoksen periaatekaavio lietteen vedenerotuksella varustettuna.



Kuva 4.5. Periaatekaavio biokaasulaitoksesta, joka on varustettu käsitellyn lietteen veden erotuksella.

4.3.6 Lopputuotteiden jatkojalostus

Biokaasulaitoksen lopputuotteita ovat biokaasu, mädäte ja mädätteen vedenerotuksesta muodostuvat typpineste ja humus. Biokaasun jatkojalostamisen tarve riippuu loppukäyttäjien tarpeista, typpinesteen ja humuksen jatkojalostuksen tarpeen määrittelevät toisaalta niin markkinat, logistiikka ja lainsäädäntö.

4.3.7 Soihutpoltto

Soihutpolttua käytetään erityisesti laitoksen häiriötilanteissa ja esimerkiksi silloin kun biokaasun varastointitila on täysi. Soihutpoltto on taloudellisesti kannattamatonta biokaasulaitoksella ja sen käyttö minimoidaan hallitun prosessiajon avulla.

Poikkeus- ja häiriötilanteissa biokaasulaitoksella varaudutaan biokaasun soihdunpolttoon. Soihdunpoltto käynnistyy automaattisesti, mikäli kaasun varastointitila on täynnä ja kaasua syntyy enemmän kuin sitä menee jatkokäsittelyyn. Tyypillisiä soihdunpoltton käyttötilanteita ovat huolto- ja käyttökatkot kaasun hyötykäytössä tai laitoksen toiminnassa.

Biokaasulaitoksilla yleisesti käytössä olevat soihdut (kuva 4.6) ovat ns. suljettuja soihtuja. Soihdun ollessa päällä, eli liekin palaessa, liekki palaa soihdun sisällä. Soihdunpoltton havaitsee lämpöväreilystä piipun päässä.



Kuva 4.6 Kuvan soihtu ei ole päällä (Kuva: Watrec Oy, Terhi Lylyjärvi).

4.3.8 Biokaasun jatkojalostus

Biokaasun käsittelyn tarpeen määrittelee sen loppukäyttö. Kun biokaasusta on puhdistettu suuri määrä epäpuhtauksia, kutsutaan lopputuotetta biometaaniksi. Biometaanin metaanipitoisuuden nostamiseen on sovellettavissa useita eri tekniikoita. Jatkojalostuslaitoksen prosessivalinnassa huomioidaan biometaanin kaasuverkkoon syötön korkeat laatuvaatimukset, raakakaasun laatu, laitoksen käyttökustannukset sekä metaanin saanto.

Laitoksella voidaan tuottaa lämpöenergiaa biokaasukattilassa, sähköä ja lämpöä CHP-laitoksella (19). Lisäksi biokaasu voidaan jalostaa kaasun siirtojärjestelmään kelpaavaksi biometaaniksi, jota voidaan käyttää mm. liikennepolttoaineena. Liikennepolttoaineen (=EASEE-gas normin täyttävä biometaani) valmistuksessa mekaanisia epäpuhtauksia ei käytännössä sallita lainkaan.

Kattila- ja CHP-käyttö edellyttää biokaasun käsittelyltä veden erotusta, rikkivedyn puhdistamisen tasolle < 200 ppm sekä kaasun paineistuksen noin 100 bar tasolle. Biokaasun liikennekäyttö edellyttää esikäsittelyn jälkeistä jatkojalostusta hiilidioksidin poistamiseksi, rikkivedyn pitoisuuden alentamisen < 15 mg/m³ tasolle sekä kaasun paineistuksen 200 – 300 bar tasolle. Kaasun kuivaaminen (vedenerotus) voidaan toteuttaa jäähdyttämällä biokaasu lähelle kastepistettä, jolloin kaasun sisältämä vesihöyry kondensoituu ja erottuu kaasusta. Vaihtoehtoisia prosessityyppejä biometaanin jalostamiseen ovat alumiinipesu-, painevesi-, vesipesuprosessi, painevaihtelu absorptio. Prosessista muodostuva vesi johdetaan mädätteen välivarastosäiliöön.

Rikkivety voidaan poistaa biokaasusta noin 90–95 % tehokkuudella sekä biologisella että kemiallisella pesurilla. Prosessin käyttämä vesi (5-15 m³/vrk) johdetaan mädätteen välivarastosäiliöön, veden sisältämät rikkiyhdisteet reagoivat erityisesti ammoniumtyypen kanssa muodostaen ammoniumsulfaattia ja vähentäen ammoniumtyypen vapautumista ilmakehään lopputuotteista.

Liikennepolttoaineen ja maakaasuverkostoon syötettävän kaasun valmistuksessa biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää lannoitteena esimerkiksi kasvihuoneissa.

4.3.9 Humuksen jatkojalostus

Vedenerotuksessa erotettu humus voidaan jatkojalostaa kuivaamalla ja rakeistamalla kuiva-aines. Termisellä kuivauksella ja rakeistuksella voidaan humus kuivata 90 % kuiva-ainepitoisuuteen, jolloin jakeen tilavuus pienenee noin 55 %. Termisen kuivauksen toimintaperiaatteena on johtaa kuivattavaan lietteeseen kuumaa ilmaa tai höyryä, joka sitoo lietteessä olevaa vettä itseensä ja kuivaa siten materiaalia. Kuivausprosessin yhteydessä liete rakeistetaan, jotta lopputuotteen käsiteltävyys (varastointi ja hyötykäyttö) on teknisesti toteutettavissa. Kuivaus ja rakeistus koostuvat useasta osaprosessista.

Rakeistus voidaan toteuttaa esimerkiksi kahden kuivausvaiheen välillä tai suoraan kuivauksen yhteydessä. Rakeistus toteutetaan joko kuivattavan materiaalin hienontamisella ja seulonnalla tai puristamalla lietettä nauhamaiseksi välituotteeksi.

Kuivaus voidaan toteuttaa rummussa tai hihnalla. Kummassakin prosessivaihtoehdossa käsiteltävä liete on jatkuvasti ilmastettu. Siten lietteen kuivaukseen käytettävä aika on tyypillisesti melko nopea (20–30 min). Olosuhteista riippuen voidaan osa kuivausilmasta kierrättää, mikä säästää energiakustannuksia huomattavasti.

Hihnakuljettimilla ja rummuissa tapahtuvan kuivauksen osalta laitteen ympäristöhaitat huomioidaan erityisesti pölyämisen osalta. Kuivauksen yhteydessä kuiva-aineksesta

poistuva vesi lauhdutetaan ja johdetaan laitoksen nestejakeen jatkokäsittelyyn tai lannoitetuotteeksi.

Kuivaus- ja rakeistusprosessi voidaan toteuttaa myös ns. biotermisellä kuivauksella, joka tapahtuu termistä kuivausta alhaisemmassa lämpötilassa siten, että aines hygienisoituu, mutta biologinen materiaali ei hajoa. Bioterminen kuivaus- ja rakeistulaitteisto on täysin automatisoitu ja suljettu järjestelmä, jossa humus (TS 25-30 %) kuivataan ilmapirralla rummussa ja jälkikuivurissa kuiviksi rakeiksi. Kuivausrummusta ilma imetään puhaltimilla syklonien kautta missä pölymäinen osa poistetaan. Prosessin tuloksena humus rakeistuu ja kuivuu yli 90 % kuiva-ainepitoisuuteen. Lopputuotteena on 2 - 5 mm raeseos, jonka määrä on noin 35 % lähtöainemäärästä.

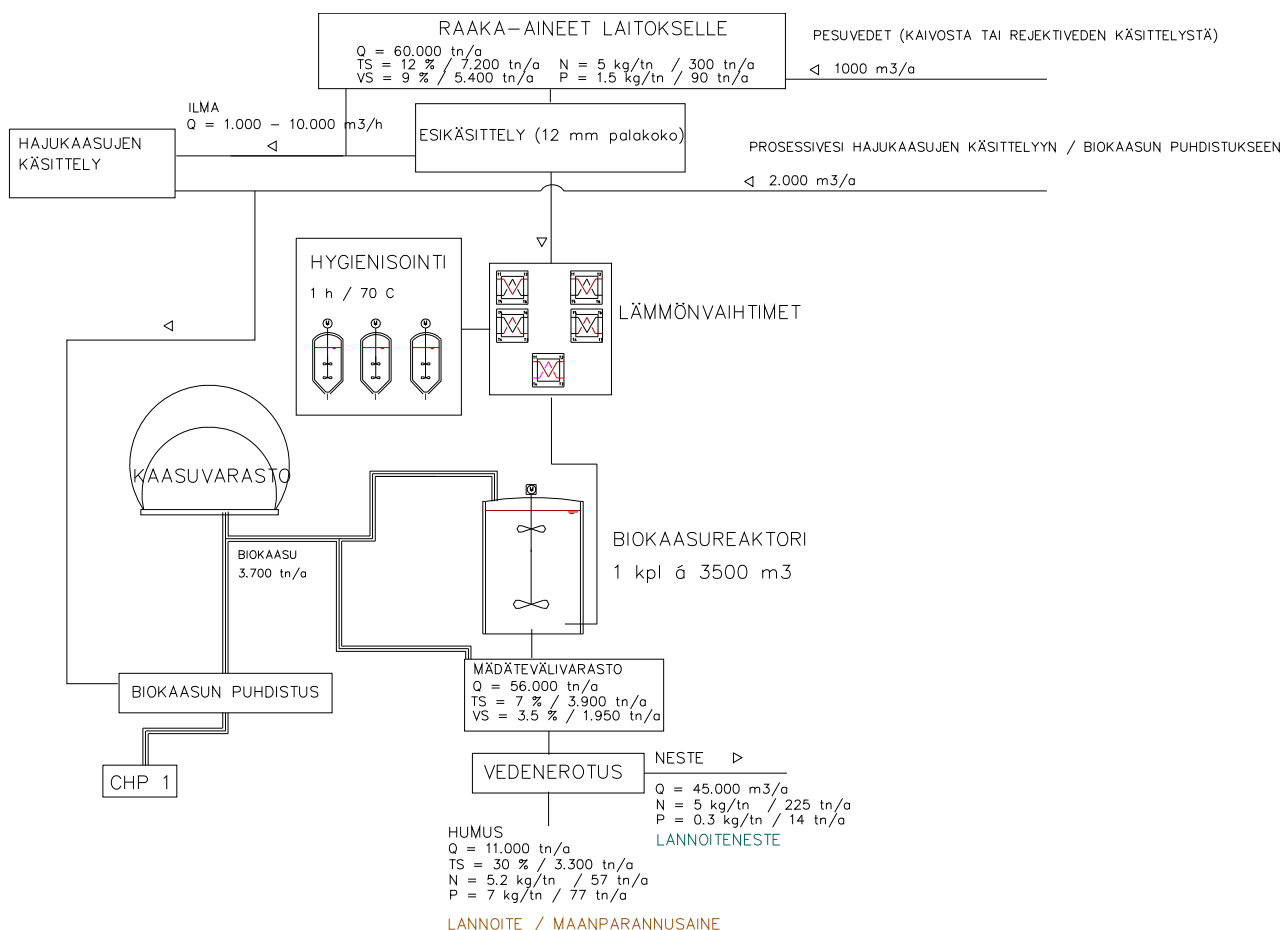
4.3.10 Typpinesteen jatkojalostus ja veden viemärointi

Mädätteen vedenerotuksessa muodostuvan typpinesteen jatkojalostus typpikonsentraatiksi toteutetaan laitoksen käsittelykapasiteetin kasvaessa siinä vaiheessa, kun typpinesteen varastointi ja hyötykäyttö sellaisenaan ei ole enää teknis-taloudellisesti mahdollista liian suureksi kasvaneen volyymin vuoksi. YVA-menettelyssä oletetaan, että laajimmalla kapasiteetilla (240 000 tn/a) typpinesteen jatkojalostus on toteutettu. Jalostusprosessi koostuu useista osaprosesseista. Tavoitteena on erityisesti erottaa typpinesteen sisältämä ammoniumtyppi erilliseksi typpikonsentraattiliuokseksi, jota voidaan markkinoida ja hyödyntää orgaanisena lannoiteliuoksena.

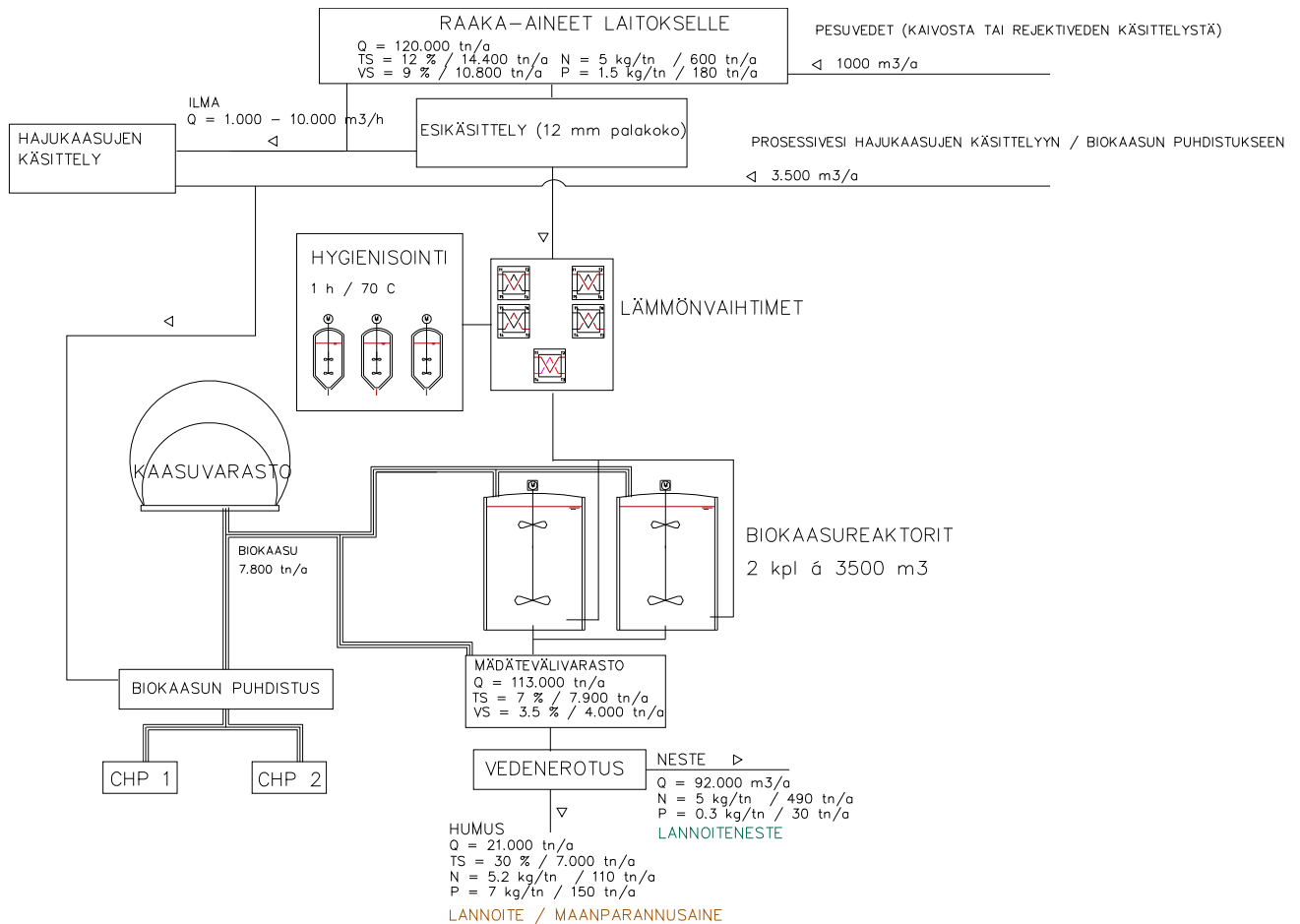
Lähtökohtaisesti typpinesteen ensimmäinen käsittelyvaihe toteutetaan liukoisen orgaanisen aineksen, kiinto- ja hienoaineksen sekä bakteerien ja virusten poistamiseksi. Ensimmäisen vaiheen käsittelyssä muodostuva liete voidaan kierrättää takaisin biokaasuprosessiin, mikä osaltaan parantaa laitoksen kokonaisenergiatehokkuutta. Toisen vaiheen käsittelyn tavoitteena on erottaa nesteestä ammoniumtyppi erilliseksi konsentraatiksi, jota voidaan käyttää typpilannoitteena. Typen erotus tehdään joko haihdutusprosessin tai typen strippausprosessin avulla. Käsittelyn jälkeen vesi viemäroidään ja osa vedestä kierrätetään takaisin laitoksen prosesseihin. Puhdistettu vesi voidaan käyttää laitoksen prosesseissa sekä kuljetuskaluston pesuvetenä että hajukaasujen käsittelyn ja biokaasun puhdistuksen prosesseissa. Vesi on jo ensimmäisen käsittelyvaiheen jälkeen mikrobiologisesti puhdasta, mikä on erityisesti kuljetuskaluston pesut huomioiden kriittinen tekijä. Prosessin haitta-aineiden (COD_{Cr}, BOD_{7-ATU}, kokonaistyyppi ja kokonaisfosfori) poistotehokkuus optimoidaan vastaanottavan puhdistamon ja laitoksen kannalta edullisimmalla tavalla. Kuvissa 4.7 - 4.9. on esitetty vertailtavien kapasiteettien mukaisesti laitoksella käsiteltävien materiaalien kulkeutuminen massataseena eri prosessien kautta, arvioiden erityisesti kuiva-aineksen, orgaanisen aineksen sekä ravinteiden kulkeutumista.

Laitokselta muodostuu viemäroitävää jätevettä vasta siinä vaiheessa, kun typpinesteen jatkojalostaminen aloitetaan; typpineste ennen jatkojalostusprosessia ei ole jätevettä,

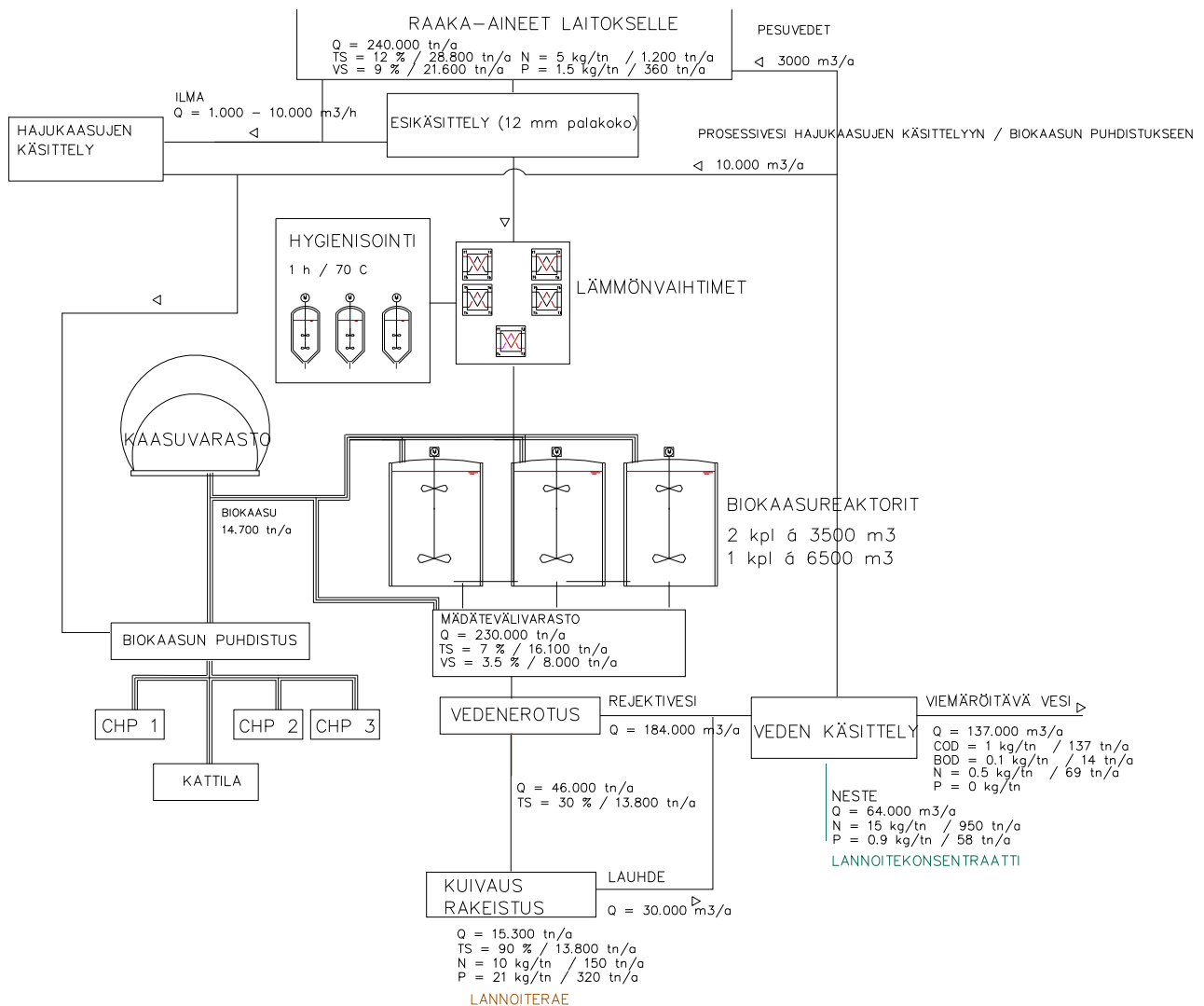
vaan lannoite- ja maanparannustuotetta, joka kuljetetaan sellaisenaan laitokselta loppukäyttäjille. Jatkojalostusprosessin aikana typpinesteestä otetaan lannoitekäytössä hyödynnettävät komponentit mahdollisimman hyvin talteen ja erotettua nestettä voidaan pitää jätevetenä, joka tulee viemäroidä tai jonka vesistöön johtaminen edellyttää biokaasulaitoksen ympäristöluvan täydentämistä.



Kuva 4.7. Hyvinkään biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 60.000 tn/a käsittelykapasiteetilla.



Kuva 4.8. Hyvinkään biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 120.000 tn/a käsittelykapasiteetilla.



Kuva 4.9. Hyvinkään biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 240.000 tn/a käsittelykapasiteetilla. Laitoksella typpinesteen konsentrointi ja humuksen rakeistus. Konsentroidinnissa syntyvä viemäroitava vesi johdetaan laitoksen viereiselle jäteveden puhdistamolle.

Mikäli typpineste ei täytä orgaanisten lannoitteiden raaka-aineille asetettuja vaatimuksia, sen käyttö lannoitevalmisteena ei ole mahdollista.

4.4 LAITOSHENKILÖSTÖN SOSIAALI-, VALVOMO JA NÄYTTEENKÄSITTELYTILAT

Biokaasulaitoksella työskenteleviä henkilöitä varten rakennetaan sosiaalitilat sekä valvomotila, mistä prosessia ohjataan automaatio-ohjelman avulla. Prosessista otettavia näytteitä ja niiden jatkokäsittelyyn lähettämistä varten laitokselle rakennetaan tila, jossa tapahtuu näytteiden käsittely ja pakkaaminen. Sosiaalitiloihin johdetaan juomavesiputkisto ja jätevedet kerätään umpikaivoon, joka tyhjennetään säännöllisesti. Umpikaivo tyhjennetään joko biokaasulaitokseen tai laitokseen, jolla on lupa kyseisen jäteveden käsittelyyn. Vaihtoehtoisesti saniteettivedet voidaan johtaa

kunnalliseen verkostoon, mikäli biokaasulaitos liitetään verkostoon. Henkilöstön tilojen lämmitysenergia tuotetaan biokaasulaitosprosessilla, kuten myös biokaasulaitoksen tarvitsema lämpöenergia.

4.5 PIHA-ALUEET, TIET JA LIIKENNEJÄRJESTELYT

Biokaasulaitos saattaa ottaa vastaan käsiteltäviä jätteitä, jotka mahdollisesti sisältävät mikrobeja ja patogeeneja. Ne voivat olla luontoon ja vesistöihin päästessään haitaksi muille eliöille. Siksi laitoksen piha-alueet toteutetaan siten, että ne alueet, joissa kuljetetaan ja siirretään käsittelemätöntä ja käsiteltyä materiaalia, on asfaltoitu ja viemäröity kaksoisviemärijärjestelmällä, jolloin ulkoalueen puhdistusta vaativissa tilanteissa vesi johdetaan vastaanottoaltaaseen, normaalitilanteessa sadevesiviemäriin. Asfaltoinnin ja kaksoisviemärijärjestelmän avulla estetään lieteaineksen joutuminen maaperään ja valumavesiin myös tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon johdosta ainesta voi joutua maahan. Asfaltoidulta alueelta voidaan aines poistaa ja palauttaa käsittelyprosessiin laitoksen oman kaluston avulla. Sadevesiviemäröinti varustetaan näytekaivoilla, joiden avulla seurataan rakenteiden mahdollisia vuotoja ynnä muita häiriötilanteita.

Kapulan alueelle on tällä hetkellä tieyhteys, jota tarvittaessa parannetaan ja vahvistetaan. Pohjoisen Kehätien liittymäaluetta tulee tarkastella mahdollisen laajentamisen ja liikenneturvallisuuden takaamiseksi.

4.6 TARVITTAVAT PUTKISTOT JA SÄHKÖLINJAT

Hankesuunnitelma sisältää liete- ja kaasuputkistot, joita käsitellään tässä kappaleessa.

4.6.1 Lieteputkisto

Biokaasulaitosalueella tulee kulkemaan lieteputkisto, jota pitkin prosessoitava liete liikkuu prosessiosasta toiseen. Lietelinjoissa käytetään yleisesti muoviputkea, mahdollisesti PEH-muovia. Putken sisähalkaisija tullaan määrittämään tarkemman laitossuunnittelun yhteydessä, mutta DN80/100 on esimerkillinen putkikoko lietelinjoissa biokaasulaitoksilla. Putkilinja varustetaan näytteenottoventtiilein, joka mahdollistaa lietteen laadullisen tarkkailun eri prosessien jälkeen. Putkisto voidaan sijoittaa vaihtoehtoisesti maan alle tai maan päälle ja tarvittaessa putki voidaan kannakoida tai eristää. Lietettä siirretään putkistossa pumppaamalla. Lietteen virtaamaa putkistossa säädetään prosessin mukaisesti. Putkiston teknistä suunnittelua jatketaan YVA-menettelyn jälkeen. Putkiston sijoittuminen laitosalueelle hahmottuu tällöin tarkemmin.

4.6.2 Kaasuputki

Biokaasulaitokseen liittyvän kaasuputkiston tarkoitus on johtaa tuotettua biokaasua turvallisesti biokaasun jatkokäsittelyyn. Putkistoon liittyviä laitteita voivat olla muun muassa paineenhallintalaitteet ja sulkuventtiilit, joilla taataan tietty linjaston täyttöpaine ja linjaston turvallinen käyttö. Laitteistot sijoitetaan erilliseen rakennukseen tai konttiin biokaasulaitosalueelle ja mahdollisesti käyttöpäähän. Biokaasun käyttöputken pituuteen vaikuttaa suuresti laitoksen sijoittuminen ja biokaasun jatkokäyttökohde. Kaasuputkiston halkaisijaan vaikuttavat muun muassa virtausmäärä, virtausnopeus, lähtöpaine, sallittu painehäviö sekä putkiston pituus. Putkiston halkaisija saattaa vaihdella eri linjaston osien kesken edellä mainittujen ominaisuuksien vuoksi. Biokaasun jatkojalostamisesta ja -käsittelystä vastaa Biovakka Suomi Oy:n yhtiökumppani Gasum Oy. Erillisenä hankkeena käsitellään biokaasun jakeluputkisto/paineistusyksikkö ja tankkausasema. Kaasuputkiston detaljisuunnittelun toteuttaa asiantunteva suunnittelija ja tässä YVA-selostuksessa esitetään vain alustavat suunnitelmat pohjautuen voimassa olevaan maakaasuasetukseen sekä muihin kaasun jakelusta ja käytöstä säättäviin säädöksiin liittyä.

Biokaasun käyttöön sovelletaan maakaasun siirtoa koskevaa Maakaasuasetusta (1058/1993), josta asetuksen 1 luvun 3 §:

”Tätä asetusta sovelletaan myös biokaasun tekniseen käyttöön sekä biokaasu talteenottoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön tarkoitettuihin putkistoihin ja laitteisiin. Tätä asetusta ei kuitenkaan sovelleta biokaasun valmistukseen ja siihen välittömästi liittyvään tekniseen käyttöön tai varastointiin. Biokaasulla tarkoitetaan tässä asetuksessa biokemiallisen prosessin tuloksena esimerkiksi jätteestä syntyvää, pääasiassa metaania sisältävää kaasuseosta.”

Biokaasun jakeluputkiston rakentamisessa sovelletaan Valtioneuvoston asetusta maakaasun käsittelyn turvallisuudesta (551/2009) ja mitä sen liitteessä II (Maakaasun jakelu- ja käyttöputkistojen tekniset vaatimukset) on säädetty. Säädöksessä on esimerkiksi määrätty putken maan alle sijoittamisesta seuraavaa:

”Maanalaisten jakelu- ja käyttöputkistojen vähimmäispeitesyvyys on 0,8 metriä, kun putkiston suurin sallittu täyttöpaine on enintään 4 bar. Yli 4 bar jakelu- ja käyttöputkistojen vähimmäispeitesyvyys on 1 metri. Raskaasti liikennöidyn liikenneväylän tai muun alueen alituksissa jakelu- ja käyttöputkistoon aiheutuvat lisäkuormitukset on otettava huomioon lisäämällä putken seinämäpaksuutta, peitesyvyyttä tai varustamalla putki suoja. Suojaputki tai -rakenteet eivät saa aiheuttaa rasituksia maakaasuputkistoon.”

Kaasuputkistot sijoitetaan yleisesti maan alle laitosalueen ulkopuolella. Alueilla ja paikoissa, joissa maanalainen putkisto voi vahingoittua maaperän laadun vuoksi, voidaan maakaasuputkisto rakentaa maan päälle. Kaasuputkiston tulee olla metallia, mikäli putki sijaitsee maan pinnalla. Muoviputkina voi käyttää saumattomia polyeteenistä valmistettuja putkia. Mikäli putkistoihin tarvitsee tehdä liitoksia, tulee ne teettää asiaan pätevyityneellä henkilöllä, joka vastaa että kaasuputkisto rakennetaan säännösten ja määräysten mukaisesti (pätevöitymisen myöntänyt =

Inspecta/Tukes). Putken rakenneaineen tulee olla maakaasukäyttöön soveltuvaa ja enimmäispaine putkessa on vaihtoehtoisesti 4 tai 8 bar.

Kaasuputkisto tulee esiin biokaasulaitoksen ympäristölupavaiheen yhteydessä ja näin ollen kuuluu ympäristöluvan piiriin. Lisäksi kaasuputkistolle tulee saada erillinen rakentamislupa, jota haetaan Turvatekniikan keskukselta (Tukes) mikäli käyttöpaine on yli 4 bar. Mikäli biokaasu ohjataan liikennepolttoainekäyttöön, tulee siirtoputkelle anoa erillinen rakennuslupa. Kaasuputkiston asennustöistä vastaa hyväksytty muovisten kaasuputkien asennusliike. Maanomistajien kanssa tulee sopia kirjallisesti kaasuputken kulkureitistä.

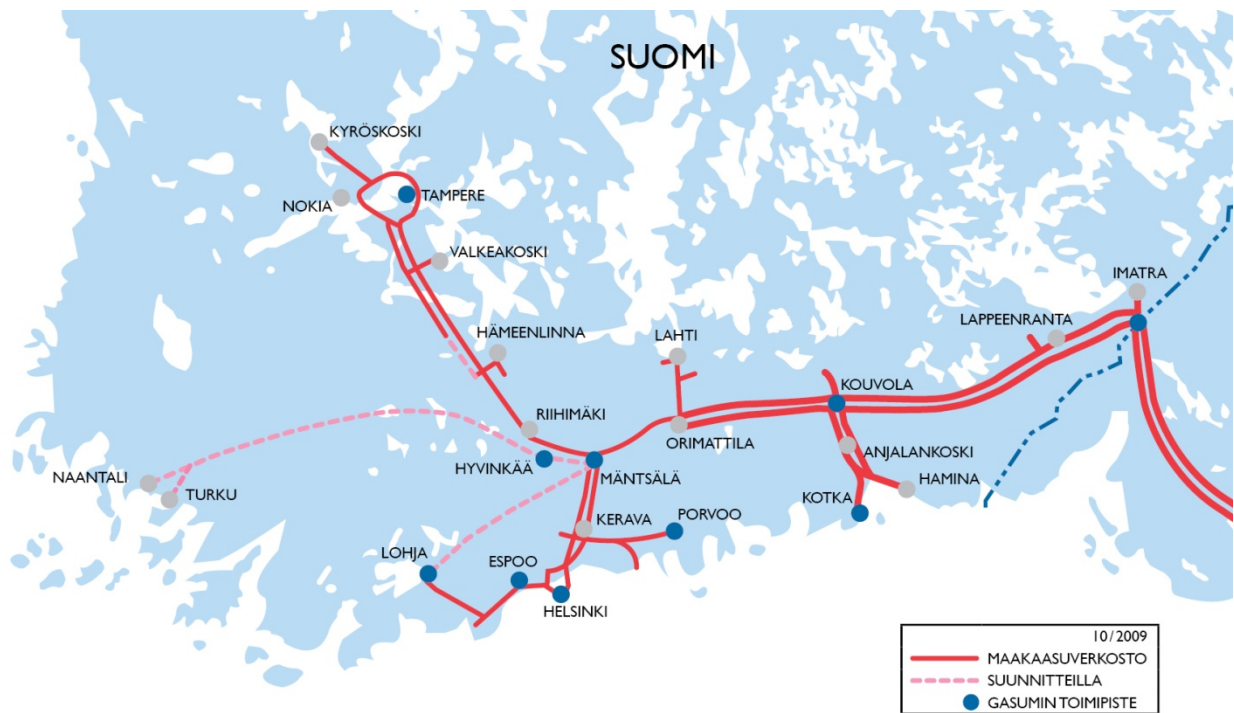
Kaasuputken asentamisen yhteydessä esiintyviä tai mahdollisesti esiintyviä ympäristövaikutuksia ovat pohjatutkimukset, maansiirto- kaivu- ja louhostyöt. Maanalaiseen putkeen liittyy aina korroosion, ympäröivän maan liikkeen tai inhimillisen erehdyksen seuraukset. Kaasuputkiston mahdollisia huoltotöitä tehtäessä linja tulee kaivaa auki aiheuttaen maanpinnan muokkaantumista.

Kaasuputken mahdollinen kaasuvuoto saattaa aiheuttaa laajamittaisena vaaratilanteita. Puolestaan positiiviseksi ympäristövaikutukseksi tulee mainita metaanin talteenotto ilmakehään päästön sijaan. Maanalaisessa kaasuputkistossa kaasun siirtämisen positiiviseksi vaikutukseksi voidaan listata meluttomuus ja ilmaston saastumattomuus verrattuna maanteitse tapahtuvaan siirtoon.

Mikäli maakaasuputkisto joudutaan vetämään raskaasti liikennöityjen teiden ali, on kaasuputki sijoitettava vankkarakenteiseen suojaputkeen. Kaivuutöiden aikaisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi tulee YVA-menettelyn jälkeen kartoittaa tarkemmin jo muokatun maaperän, esimerkiksi tielinjojen käyttö kaasuputkiston sijoittamisessa.

Maakaasuputkisto tulee sijoittaa, rakentaa ja asentaa niin, että putkistoa voidaan käyttää, huoltaa, tarkastaa ja valvoa turvallisesti. Siirtoputkiston suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä on annettu eurooppalainen standardi SFS-EN-1594.

Gasum Oy:llä on rakenteilla Hyvinkään alueelle (kuva 4.10) maakaasuputkisto. Mäntsälästä Siuntioon kulkevan maakaasuputken rakennustyöt saatetaan loppuun syksyn 2011 aikana. Kesän 2011 alussa Hyvinkään aluetta lukuun ottamatta suurin osa 90 km:n mittaisesta maakaasuputkesta on jo rakennettu. Putkilinja lisää maakaasun siirtokapasiteettia ja toimitusvarmuutta pääkaupunkiseudulle. (Gasum Oy)



Kuva 4.10 Gasum Oy:n nykyinen ja suunnitteilla/toteutumassa oleva maakaasuverkko. (Gasum)

4.6.3 Vesi- ja viemärilinjasto sekä vesihuolto

Biokaasulaitosprosessissa vettä tarvitaan kuljetuskaluston pesuun ja vastaanotettavien jätejakeiden kosteuden säätöön. Kapulan alueelle tulee kunnallinen vesiverkosto ja liittyminen verkostoon on mahdollista. Rakennettavan vesijohtoverkoston pituus ja mitoitus tarkentuu laitossuunnittelun tarkentuessa ympäristölupavaiheessa.

Biokaasulaitoksen sosiaali- ja valvomotiloissa käytössä on vesijohtoverkoston vettä. Puolestaan prosessitiloissa verkosto rakennetaan siten, että verkostossa kiertää prosessivesi.

Raakavesijohto tulee olemaan noin 80-100 mm ja se kaivetaan maahan noin 2 metrin syvyyteen. Prosessihallissa vesilinjastot saattavat sijaita seinillä/katon rajassa.

Kapulan jätteenkäsittelyalueen jätevedenpumppaamo on tällä hetkellä riittävä Kapulan jätteenkäsittelyalueelta tuleville jätevesille, mutta siihen ei voi johtaa enempää jätevesiä. Mikäli laitospaketti liitetään kunnan verkostoon, tulee jätevedenpumppaamon kapasiteettiä kasvattaa ja tarkastella jätevesiputkiston riittävyyttä Kapulan alueella biokaasulaitoksen lopputuotteiden käsittelyn tarkemman suunnitellun jälkeen.

4.6.4 Sähkölinja

Biokaasulaitoksen toiminta edellyttää 20 kV:n sähkölínjan vetoa laitosalueelle. Suuret sähkölínjat toteutetaan joko maa- tai ilmakaapeleilla. Lisäksi laitoksen yhteyteen tarvitaan muuntamo ja siitä biokaasulaitos yhdistetään sähköyhtiön velvoitteiden mukaisesti valtakunnan verkkoon. Biokaasulaitoksen omaan käyttöön sähkö ohjataan muuntamosta sähköpääkeskukseen, josta se jaetaan prosessilaitteille.

4.7 KÄSITTELYYN VASTAANOTETTAVIEN MATERIAALIEN MÄÄRÄ, LAATU JA ENERGIANTUOTTOPOTENTIALI

Perustettavassa biokaasulaitoksessa voidaan käsitellä mm. eri teollisuuslaitoksilta, jätevedenpuhdistamoilta sekä maanviljelijöiltä saatavaa biohajoavaa materiaalia, josta anaerobisella käsittelyllä voidaan tuottaa biokaasua. Taulukossa 4.1. on esitetty alustava arvio laitoksella käsiteltävistä materiaaleista ja käsittelyssä muodostuvan energian määrästä. Laitos tulee toimimaan liiketoimintaperiaatteiden mukaisesti ja tarjoamaan palvelua useille toimialoille, jolloin vastaanotettavan materiaalin määrät ja koostumus määräytyvät kulloistenkin käsittelytarpeiden mukaan.

Sivutuote

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta (ent. sivutuoteasetus) luokittelee eläimistä saatavat sivutuotteet.

Suunnitteilla oleva biokaasulaitos voi vastaan ottaa ns. kolmannen luokan sivutuotteita, jotka on lueteltu tarkemmin liitteessä 1.

Kasviperäinen biomassa

Yksi tehokkaimpia biomassan tuottajia pohjoisissa ilmasto-olosuhteissa ovat monivuotiset perinteisesti rehuna käytetyt heinäkasvit. Heinäkasvien jalostaminen rehukasveiksi on parantanut niiden hajoavuutta biokaasureaktorin anaerobisissa olosuhteissa. Rehukasvit ovat aika vaatimattomia ja helppoja viljellä sekä varastoida. Kasviperäinen biomassa voi olla esimerkiksi seuraavista materiaaleista koostuvaa; ruokohelpi, nokkonen, rehukaali, apila, virna-kaura, timotei-apila-nurmi.

Taulukko 4.1. Biokaasulaitokselle vastaanotettavien materiaalien määrät (jätelajeittain) ominaiskaasuntuotto eri jakeille ja vuositasolla tuotettavan bioenergian määrä.

Laitoksen Raaka-aine	Määrä max tn/a	Ominaiskaa	Tuotettu
kapasiteetti		suntuotto	bioenergia
tn/vuosi		m ³ CH ₄ / tn	MWh/vuosi

60 000 VE1	02 Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet (biokaasulaitosprosessiin soveltuvien osin)	60 000	50-100	30 000-60 000
	02 01	10 000	50	
	02 02	10 000	100	
	02 03	10 000	100	
	02 02 05	10 000	100	
	02 06	10 000	100	
	02 07	10 000	100	
	Teollisuuden sivutuotteet biokaasulaitoskäsittelyyn soveltuvien osin	60 000	50	30 000
	19 jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitetun veden valmistuksessa syntyvät jätteet	60 000	35	21 000
	10 05	10 000	35	
	19 06	10 000	35	
	19 08	10 000	35	
	19 09	30 000	35	
	19 13	30 000	35	
	20 Yhdyskuntajätteet (asumisessa syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, teollisuuden ja muiden laitosten jätteet), erilliskerätyt jakeet mukaan luettuina (biokaasulaitosprosessiin soveltuvien osin)	60 000		60 000
	20 01	30 000	100	30 000
	20 10	30 000	100	30 000
	Yhteensä	60 000		
		(Laitoksen tarvitsema energia biokaasuna)		2 500
	Laitoksen oma käyttö Ylijäämä			18 500-57 700

Laitoksen kapasiteetti tn/vuosi	Raaka-aine	Määrä max tn/a	Ominaiskaasuntuotto m ³ CH ₄ / tn	Tuotettu bioenergia MWh/vuosi
120 000 VE2	02 Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet (biokaasulaitosprosessiin soveltuvien osin)	120 000	50-100	60 000-120 000
	02 01	20 000	50	
	02 02	20 000	100	
	02 03	20 000	100	
	02 02 05	20 000	100	
	02 06	20 000	100	
	02 07	20 000	100	
	Teollisuuden sivutuotteet biokaasulaitoskäsittelyyn soveltuvien osin	120 000	50	60 000
	19 jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitetun veden valmistuksessa syntyvät jätteet	120 000	35	42 000
	10 05	20 000	35	
	19 06	20 000	35	
	19 08	20 000	35	
	19 09	60 000	35	
	19 13	60 000	35	
	20 Yhdyskuntajätteet (asumisesta syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, teollisuuden ja muiden laitosten jätteet), erilliskerätyt jakeet mukaan luettuina (biokaasulaitosprosessiin soveltuvien osin)	120 000		120 000
	20 01	60 000	100	60 000
	20 10	60 000	100	60 000
	Yhteensä	120 000		4 000
		(Laitoksen		38 000-

	Laitoksen oma käyttö Ylijäämä	tarvitsema energia biokaasuna)	116 000	
Laitoksen kapasiteetti tn/vuosi	Raaka-aine	Määrä max tn/a	Ominaiskaasuntuotto m ³ CH ₄ / tn	Tuotettu bioenergia MWh/vuosi
240 000 VE3	<i>02 Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet (biokaasulaitosprosessiin soveltuvin osin)</i>	120 000	50-100	120 000-240 000
	02 01	40 000	50	
	02 02	40 000	100	
	02 03	40 000	100	
	02 02 05	40 000	100	
	02 06	40 000	100	
	02 07	40 000	100	
	Teollisuuden sivutuotteet biokaasulaitoskäsittelyyn soveltuvin osin	120 000	50	30 000
	19 jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitetun veden valmistuksessa syntyvät jätteet	120 000	35	21 000
	10 05	40 000	35	
	19 06	40 000	35	
	19 08	40 000	35	
	19 09	120 000	35	
	19 13	120 000	35	
	20 Yhdyskuntajätteet (asumisessa syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, teollisuuden ja muiden laitosten jätteet), erilliskerätyt jakeet mukaan luettuina	120 000		240 000
	20 01	120 000	100	30 000
	20 10	120 000	100	30 000

Yhteensä	120 000	
Laitoksen oma käyttö	(Laitoksen tarvitsema energia biokaasuna)	8 000
Ylijäämä		112 000-232 000

Luokitusnumerointi pohjautuu jätelakiin.

4.8 MUODOSTUVAT JÄTTEET JA JÄTEVEDET

Laitoksen toimisto-, laboratorio- ja sosiaalityötiloissa muodostuu arviolta 200–300 kg/vuodessa sekalaista (paperi, pahvi, bio, lasi, metalli, SER, ongelmajäte, kaatopaikka) yhdyskuntajätettä, joka lajitellaan ja toimitaan käsiteltäväksi ja edelleen hyödynnettäväksi kaupungin jätehuoltomääräysten mukaan.

Laitoksella mahdollisesti toimivien laitteiden ja koneiden huoltojen yhteydessä muodostuu pieni määrä jäteöljyjä ja öljyisiä suodattimia, joita kerätään ja lajitellaan toimitettavaksi kaupungin jätehuoltomääräysten mukaan.

Vastaanotettavien materiaalien sisältäessä hiekkaa, soraa tai muuta vastaavaa raskasta ainesta kerääntyy aines vastaanottoaltaan pohjalle. Vastaanottoaltaan tyhjentäminen toteutetaan arvion mukaan kerran vuodessa. Tällöin altaan pohjalle saostunut aines tyhjennetään ja toimitetaan lainsäädännön ja lupaehtojen mukaisesti sijoitettavaksi esimerkiksi kaatopaikalle. Vuosittain muodostuva määrä on noin 50 - 150 m³ laitoksen kapasiteetista ja vastaanotettavista materiaaleista riippuen.

Biokaasulaitoksen anaerobiprosessissa käsitelty mädäte on laitoksen lannoite- ja maanparannusainevalmistuksen raaka-aine, eikä näin ollen ole loppusijoitettava tai hävitettävä jäte. Mikäli biokaasulaitoksella käsitellään edelleen typpinestettä typpikonsentraattiliuoksen tuottamiseksi, viemäroidään prosessissa muodostuva jätevesi kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Viemäroinnissä huomioidaan jätevedenpuhdistamon käsittelykapasiteetti ja tarvittaessa ennen jätevedenpuhdistamoon johtamista jätevettä esikäsitellään.

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN TOTEUTUS

5.1 ARVIOITAVANA OLEVAT VAIKUTUKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämiin vaatimuksiin. YVA-menettelyssä on keskitytty seuraavien ympäristövaikutusten arviointiin:

- - Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
 - o Hajuvaikutukset
 - o Liikennevaikutukset
 - o Meluvaikutukset
 - o Työllisyysvaikutukset
 - o Terveysvaikutukset
 - o Pölyäminen
- Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesistöön
- Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon
- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Vaikutukset luontoon ja luonnonvarojen käyttöön ja maisemaan
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poistaminen
- Arvio toimintaan liittyvistä riskeistä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuudesta

Arviointi on perustunut seuraaviin menetelmiin:

- Ympäristön nykytilan kartoittamiseen, sekä tehtyjen kasvillisuus- ja linnustoselvitysten informaation hyödyntämiseen.
- Kirjallisuusselvityksiin, jotka tehtiin Watrec Oy:n toimesta. Keskeiset lähdeviitteet esitetään lähdeluettelossa
- Laskennallisiin energia- ja päästömalleihin
- Hajun leviämisen matemaattiseen mallintamiseen
- Toiminnassa olevien vastaavien laitosten mittaus- ja tilastointitietojen hyödyntämiseen
- Asiantuntijoiden vaikutusarvioihin
- Tiedotustilaisuudessa saatuihin tietoihin ja niiden analysointiin
- YVA-menettelyn aikana annettavista lausunnoista ja mielipiteistä saatavaan informaatioon.

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 toteutusvaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuudesta. Vaikutusarvioinnissa on esitetty osin yksityiskohtaistakin tietoa. Lukemisen helpottamiseksi kunkin vaikutusarviointikappaleen alussa on esitetty tiivistetty yhteenveto vaikutuksesta eri vaihtoehdossa.

5.2 ARVIOINNISSA KÄYTETYT MENETELMÄT JA NIIHIN LIITTYVÄT OLETUKSET JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

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

- Lähtötietojen tarkkuudesta. 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 aikana ei välttämättä ole käytettävissä hankkeen kaikkia yksityiskohtaisia toteuttamissuunnitelmia.

Seuraavassa on listattu vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät ja niihin liittyvät epävarmuustekijät:

- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen:

Arvioinnissa huomioitiin pölyäminen, haisevat yhdisteet, mikrobit, myrkylliset yhdisteet ja kemikaalit, liikenteen aiheuttamat vaikutukset ja melu sekä työllisyysvaikutukset. Arvioinnissa tunnistettiin laitoksella muodostuvia kaasuja, kuvattiin kaasujen ominaisuudet ja esitettiin arvio tilanteista, joissa kaasumaisia yhdisteitä voi vapautua ympäristöön, sekä kaasujen aiheuttamat terveysvaikutukset. Mikrobin, myrkyllisten yhdisteiden ja kemikaalien osalta kuvattiin menetelmät ja käytännöt lainsäädännöllisten hygieni- ja turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi. Laitoksen prosesseihin liittyvät arviot on esitetty konsultin asiantuntemuksen pohjalta, haitallisuus- ja vaikutusarviot perustuvat kirjallisuuteen ja tutkimustietoon.

Laitoksen hajuvaikutukset arvioitiin matemaattisen mallinnuksen avulla. Lähtötietoina huomioitiin vastaaville laitoksille tyypillisesti asetettuja lupa-arvoja sekä Biovakka Suomi Oy:n biokaasulaitoksen hajukaasujen käsittelyprosessista mitattuja mittaustuloksia. Hajumallinnuksen tuloksiin vaikuttavat käytetyt päästömäärät, virtausnopeudet sekä pintalähteiden pinta-alat, jotka ovat tässä vaiheessa projektia vasta arvioita. Mallinnuksen epävarmuutta lisää oletus päästöjen muuttumattomuudesta esimerkiksi vuodenaikaisvaihtelun myötä. (Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus)

Lisäksi arvioitiin laitoksella muodostuvien lannoitejakeiden käytöstä aiheutuvia hajuvaikutuksia suhteessa raakalietteen peltokäyttöön. Arvio perustuu Jyväskylän yliopiston ja VTT:n tutkimustuloksiin.

Liikennevaikutusten arvioinnin pohjana käytettiin konsultin laatimaa arviota hankkeen aiheuttamista liikennemääristä ja liikenteen laadusta. Liikennereitin nykyinen liikennemäärä saatiin tiehallinnon tiedoista. Vaikutusarvio perustuu myös yleisötilaisuudessa ja lausunnoissa saatuun tietoon, sekä Hyvinkään kaupungin edustajien antamaan lausuntoon. Liikenteen meluvaikutusarviot perustuvat tiehallinnon

tilastotietoihin sekä ympäristömeludirektiivin mukaisen tieliikennemelun laskentamallin perusteella määritettyihin liikennemeluarvoihin ja laitoksen meluvaikutuksen osalta Biovakka Suomi Oy:n laitoksella suoritettuun melumittaukseen. Liikenteen pakokaasupäästöt arvioitiin LIISA 2001.1 pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän (VTT) mukaan. Lisäksi selvitettiin yleisesti biokaasun liikennepolttoainevaikutuksia kirjallisuuskatsauksen avulla.

Toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset arvioitiin toiminnanharjoittajan näkemyksen perusteella. Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset arvioitiin ELY-keskusten käyttämän työllisyysvaikutusmallin avulla.

- Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesiin:

Vaikutukset arvioitiin selvittämällä alueen vesistö- ja maaperätiedot. Vaikutusarvio perustuu konsultin asiantuntemukseen ja Kapulan alueella tehtyihin tutkimuksiin liittyen pohjavesiin. Laitoksen lannoitevalmisteiden peltokäytön maaperä- ja vesistövaikutuksia on arvioitu vain yleisellä tasolla, koska tulevia biokaasulaitoksen lannoitetuotteiden käyttäjiä ei arviointiselostuksen laadintavaiheessa ollut tiedossa. Arvioinnissa huomioitiin Vantaanjoen läheinen sijainti ja käyttö vararaakavesilähteenä.

- Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon:

Arvioinnissa huomioitiin biokaasulaitoksen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja laitoksen tuottaman metaanin poltosta aiheutuvat päästöt. Biokaasulaitoksen kasvihuonekaasupäästöjen määrittämisessä ei ole käytössä toistaiseksi yhtenäistä käytäntöä ja päästövähennemää voidaan arvioida usealla eri laskentamallilla. Arviossa laskettiin vähenemä kolmen eri laskentamallin avulla. Lisäksi vertailtiin biokaasutusta yleisellä tasolla vallitsevaan biojätteen käsittelymenetelmään, kompostointiin nähden.

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön:

Arvioinnissa esitettiin hankkeen vaikutukset alueen jätehuoltoon, maatalouteen ja työllisyyteen yleisellä tasolla konsultin arvion, markkinatilanekartoituksen ja viranomaislausuntojen pohjalta. Vaikutukset maankäyttöön arvioitiin vallitsevan kaavoitustilanteen, viranomaislausuntojen sekä kunnan asiantuntijoiden kanssa käydyn vuoropuhelun tuloksena. Jätevedenpuhdistamoon kohdistuvat vaikutukset on esitetty konsultin arvion sekä Hyvinkään kaupungin Hyvinkään Veden johtokunnan antaman lausunnon perusteella.

- Vaikutukset luontoon, luonnonvarojen käyttöön ja maisemaan:

Arvioinnin pohjana käytettiin alueelta olemassa olevaa tutkimustietoa sekä Hyvinkään kaupungilta saatua tietoa. Vaikutusalueelta kartoitettiin tunnetut suojelualueet ja maisemallisesti arvokkaat alueet ympäristöhallinnon Oiva -tietokannan pohjalta. Maiseman osalta arvio perustuu konsultin arvioon ja 3 D-mallinnuksen avulla saatuihin tuloksiin sekä Museoviraston antamaan lausuntoon arkeologisen kulttuuriperinnön osalta. Asiantuntijalausuntojen ja kirjallisuustietojen perusteella on esitetty vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen yleisellä tasolla

- Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poistaminen:

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja niiden kesto arvioitiin toiminnanharjoittajan ja konsultin kokemuksen perusteella yleistasolla. Louhinnan tarve ja määrä sekä aika-arvio ovat konsultin arvioita.

- Arvio toimintaan liittyvistä riskeistä

Arvioinnin pohjana on käytetty kokemuksia Suomessa aiemmin toteutuneista biokaasulaitoksista.

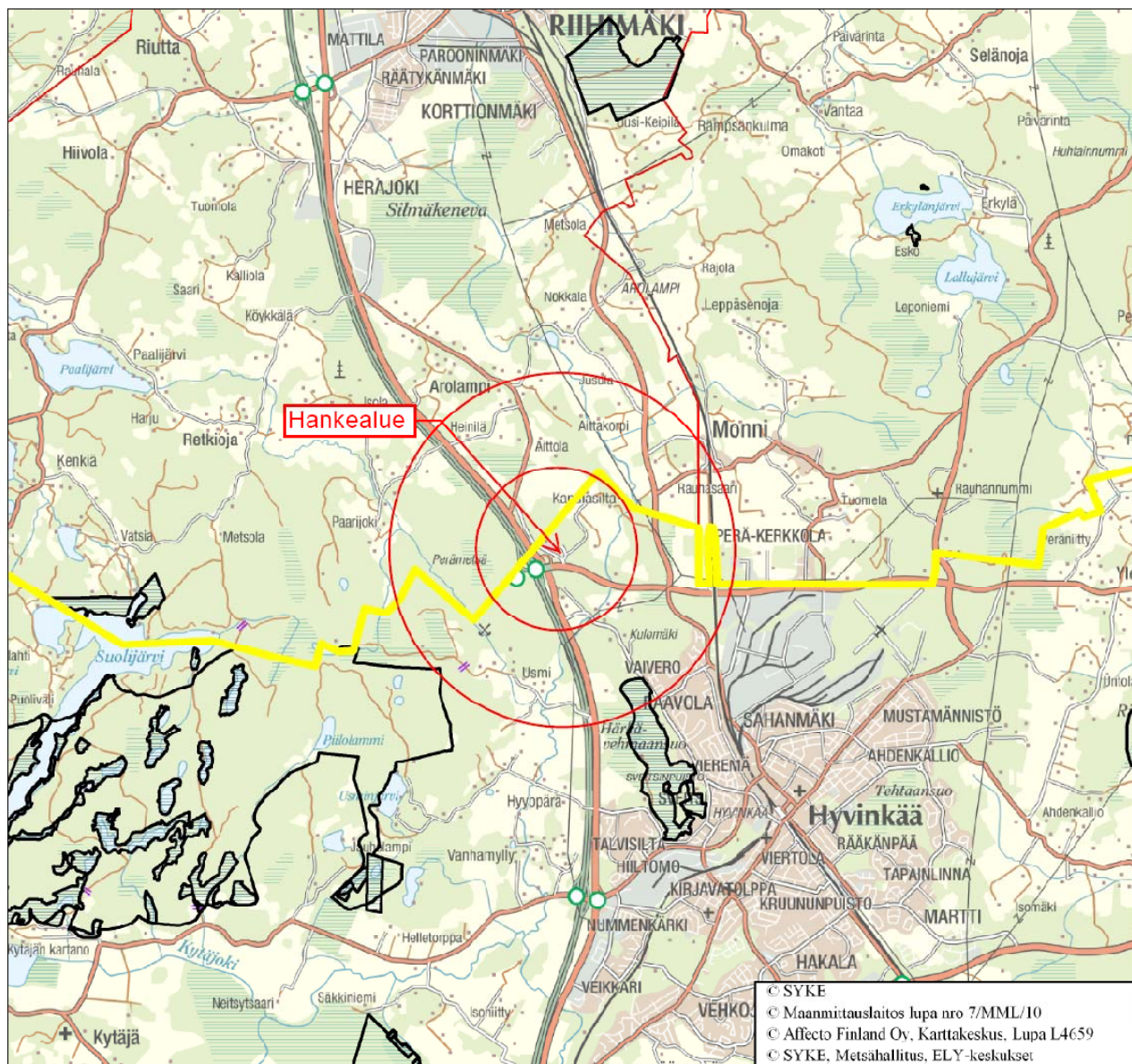
YVA-selostuksessa kirjallisuuteen perustuvissa vaikutusarvioinneissa on keskeiset lähdeviitteet mainittu lähdeluettelossa. Pyydettyä on mahdollista saada lisätietoja selvitystyöstä ja mahdollisesti epäselvistä asioista. Yhteystiedot on esitetty kappaleessa 2.2.

5.3 ARVIOITAVANA OLEVIEN VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUKSET

Kuvassa 5.1 on tarkennettu YVA-ohjelmassa määritellyt välittömien ja välillisten ympäristövaikutusten rajaukset. Ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi on kartoitettu hankkeen sijoituspaikan ympäristön herkäät ja häiriintyvät kohteet, kuten asutus, pohjavesialueet, pintavesistöt, luonnonsuojelualueet sekä arvokkaat maisema-alueet, terveydensuojelullisesti herkäät kohteet (kuten päiväkodit, koulut, vanhainkodit, sairaalat ja muut vastaavat laitokset) noin viiden kilometrin säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Kohteisiin lukeutuu suurin osa Hyvinkään alueen päiväkodeista, kouluista, vanhainkodeista, sairaaloista sekä muista vastaavista laitoksista. Hankkeen suorien vaikutusten, kuten hajuvaikutusten on oletettu rajautuvan hankkeen välittömään ympäristöön. Hajumallinnus on suoritettu 11km x 11km alueelle ja tuloksia tarkastellaan 5 km:n säteellä hankkeen sijoituspaikalta huomioiden hajun mahdollinen leviäminen Riihimäen taajama-alueelle saakka. Liikennevaikutusten on arvioitu kohdistuvan pääasiassa liikennöintireitin varren asutukseen Pohjoisen kehätien suuntaan sekä Helsingin väylän suuntaan 2 km:n etäisyydellä.

Häiriintyvien kohteiden sijoittumista on käytetty pohjana arvioitaessa hankkeen välittömiä vaikutuksia, kuten hajuvaikutuksia, maaperä- ja vesistövaikutuksia, terveysvaikutuksia, liikennevaikutuksia, meluvaikutuksia, luonto- ja maisemavaikutuksia sekä rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia. Säteenä on käytetty 5 km:n etäisyyttä laitosalueelta. Herkäät ja häiriintyvät kohteet on esitetty kuvissa 5.2 - 5.5.

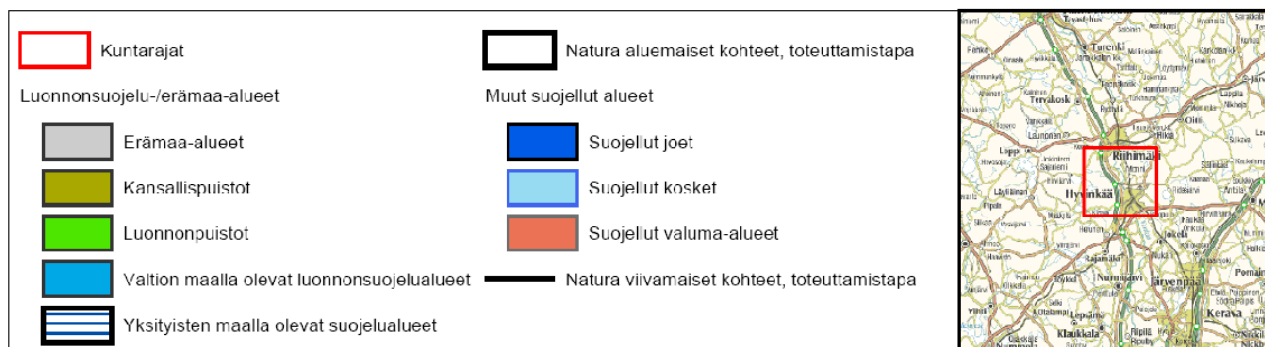
Yleisellä tasolla hankkeella on arvioitu olevan vaikutuksia myös laajempaan alueeseen, mm. seutukunnan jätehuoltoon, energian käyttöön ja työllisyyteen, sekä mm. vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin. Näitä on tarkasteltu yleisellä tasolla ilman maantieteellistä rajausta.



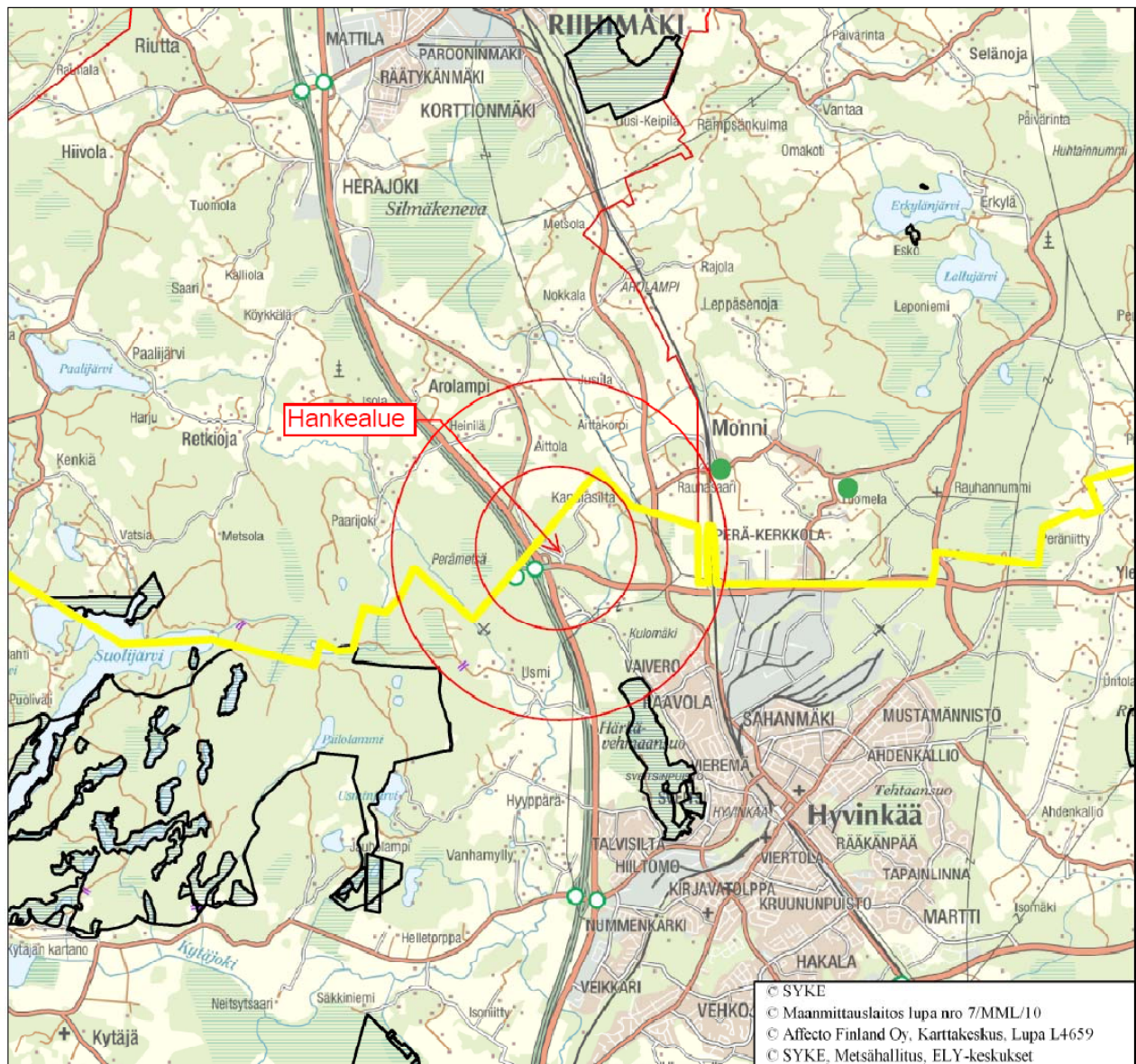
Mittakaava 1:80000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

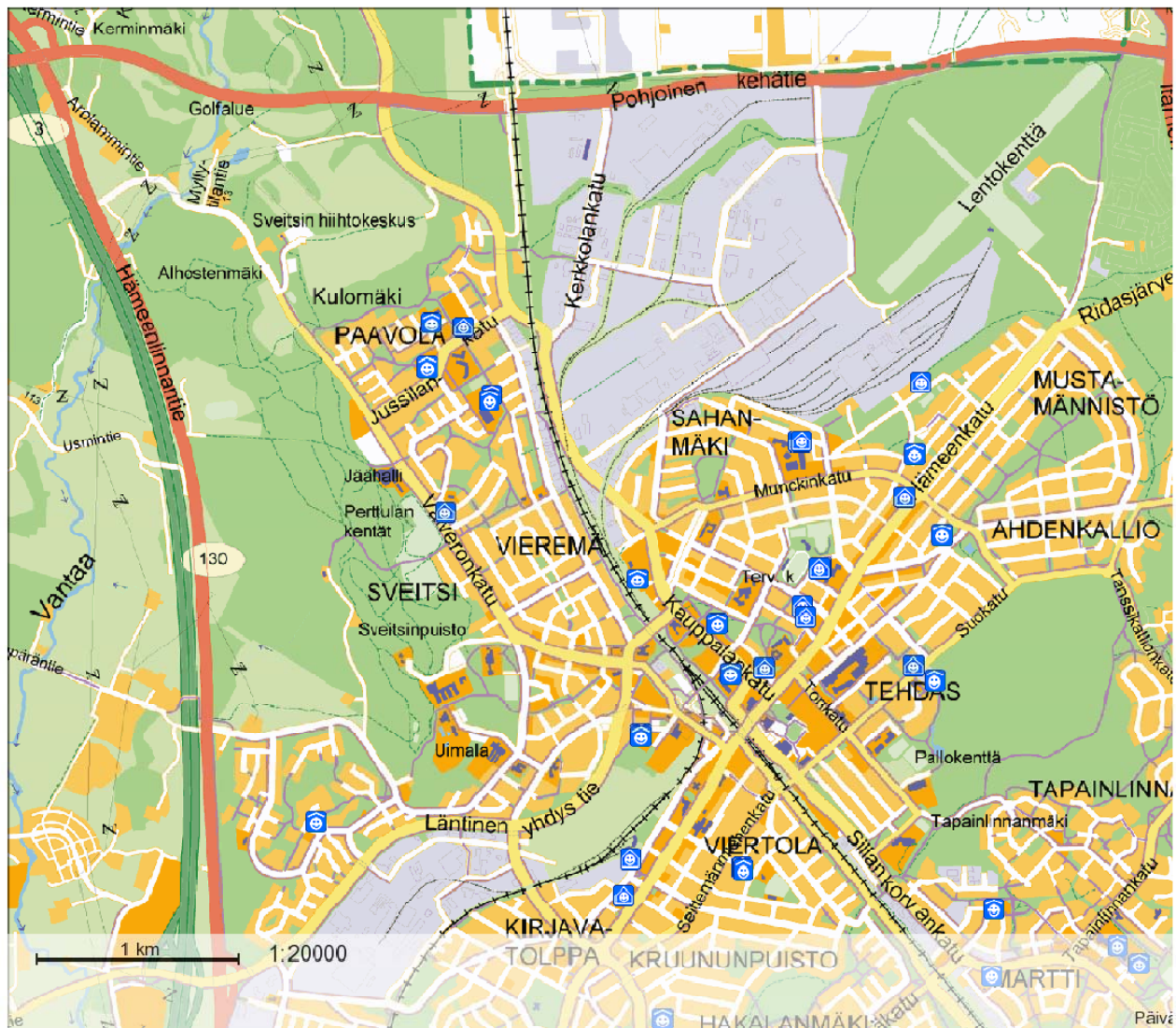
Nurkkapisteen koordinaatit: 6722920:3372316 - 6737560:3387836



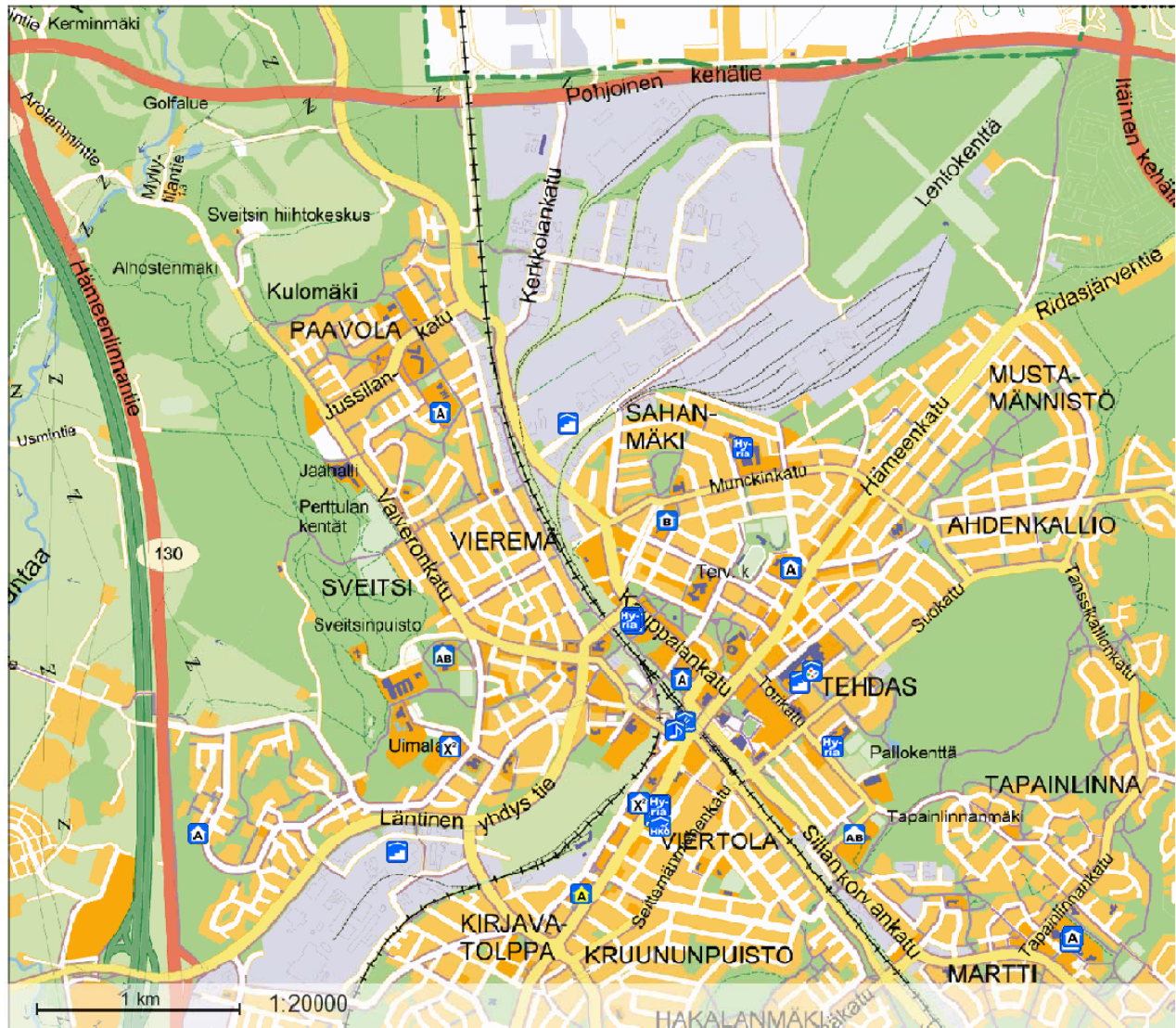
Kuva 5.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin välittömien vaikutusten tarkastelualueen rajaus n. 1 ja 2 km säteelle (ympyröity) hankkeen sijoituspaikasta. (Oiva-tietokanta)



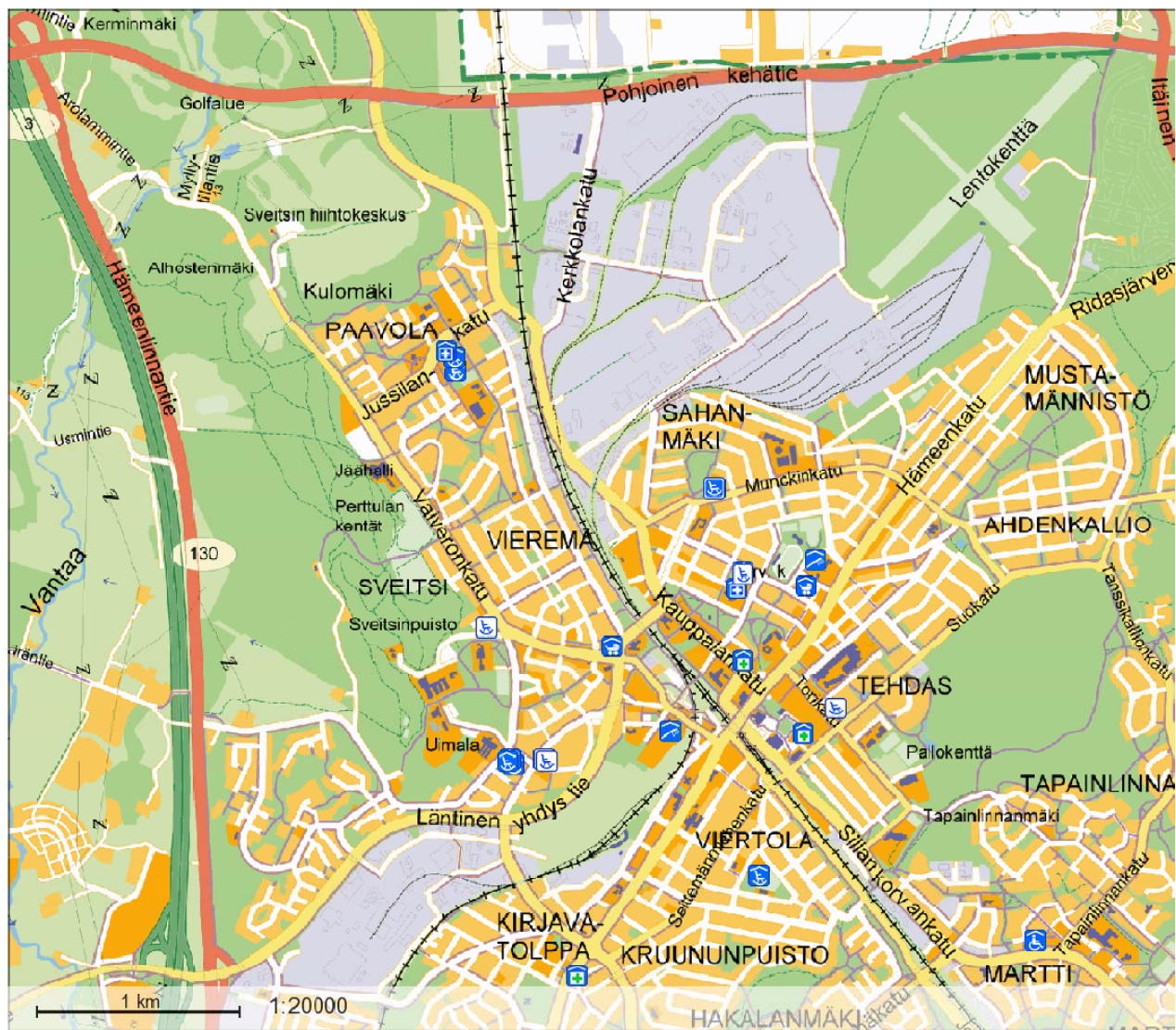
Kuva 5.2 Ympäristön terveydensuojelullisesti herkäät kohteet: päiväkodit 5 km:n säteellä suunnitellusta laitospaikasta Riihimäen alueella.



Kuva 5.3 Ympäristön terveydensuojelullisesti herkät kohteet: päiväkodit 5 km:n säteellä suunnitellusta laitospaikasta Hyvinkään alueella. (Hyvinkään kaupunki)



Kuva 5.4 Ympäristön terveydensuojelullisesti herkäät kohteet: koulut ja koulutuskeskukset 5 km:n säteellä suunnitellusta laitospaikasta Hyvinkään alueella. (Hyvinkään kaupunki)



Kuva 5.5 Ympäristön terveydensuojelullisesti herkäät kohteet: terveystalvelut ja vanhainkodit 5 km:n säteellä suunnitellusta laitospaikasta Hyvinkään alueella. (Hyvinkään kaupunki)

6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Haisevat yhdisteet:

- Hajukaasujen leviämismallinnuksen perusteella biokaasulaitoksen normaalitoiminnasta aiheutuu hajuhaittaa laitosalueella.
- Häiriötilanteessa ja poikkeustilanteessa hajujen leviämisen kannalta voimakas haju ei leviä 3 km:a (pitkäaikainen) tai 4,5 km:a (lyhytaikainen) pidemmälle.
- Biokaasulaitoksen toteuttaminen merkitsee hajukuorman pientymistä verrattuna nykytilanteeseen
- Positiivinen vaikutus lannan varastoinnista ja levityksestä aiheutuvaan hajupäästöön niillä tiloilla, jotka käyttävät biokaasulaitoksen lannoitustuotteita raakalietteen sijaan.

Liikenteen aiheuttamat vaikutukset:

- Lievä haitallinen vaikutus pakokaasupäästöistä.
- Liikenneturvallisuus ei merkittävästi heikkene raskaan liikenteen kasvun myötä
- Metaanin liikennepolttoainekäyttöä edistävä vaikutus.

Melu:

- Biokaasulaitoksen prosesseista ei aiheudu häiritsevää melua laitosalueen ulkopuolelle.
- Hankkeen aiheuttama tieliikennemelun muutos eri laitospasiteettivaihtoehdoilla Pohjoisella kehätiellä : +0,5/1,5/3,5 dB.

Työllisyysvaikutukset:

- Laitos työllistää suoraan kapasiteetista riippuen 4/7 htv ja lisäksi välillisesti 4/14 htv. Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset merkittäviä, 100-190 htv.

Terveysvaikutukset:

Kaasut:

- Prosessissa muodostuu mm. rikin yhdisteitä, ammoniakkaa, metaania ja hiilidioksidia.
- Kaasujen käsittelyllä ja varojärjestelmillä estetään ihmisen terveydelle haitallisten pitoisuuksien pääsy ympäristöön.
- Ei terveystarua ympäristön asukkaille.
- Laitoksella hälytysjärjestelmä kaasuvuotojen varalle.

Mikrobit, myrkylliset yhdisteet ja kemikaalit:

- Lopputuotteiden täytettävä asetuksissa EY N:o 1069/2009 ja EY N:o 142/2011 annetut määräykset. Valvovana viranomaisena toiminnalle toimii Evira.
- Eri lähteistä peräisin olevien raaka-aineiden hygieniariskit hallitaan asetuksilla annettujen ohjeistuksien mukaisesti hygienisoimalla liete ja toteuttamalla omavalvontaohjelmaa.
- Laitoksella ei käytetä myrkyllisiä yhdisteitä. Kemikaaleja voidaan käyttää hajukaasujen käsittelyprosesseissa sekä pesuissa ja desinfektioinnissa.

Pölyäminen

- Pölyämistä ei toiminnan aikana tapahdu sillä toiminta tapahtuu suljetuissa tiloissa ja alue on asfaltoitu.
- Pölyämistä rakentamisen aikana voi esiintyä lähinnä maarakentamisesta sekä mahdollisesta louhinnasta

Hankkeen vaikutuksia jotka kohdistuvat ihmisiin kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Tässä luvussa on eritelty hankkeen sosiaalisia vaikutuksia eli vaikutuksia ihmisten elinoloihin. Vaikutuksiin luetaan myös vaikutukset asenteisiin, ristiriitoihin ja

kansalaisten osallisuuteen. Sosiaaliset vaikutukset muodostuvat asutuksen sijainnin, hankealueen käytön sekä esimerkiksi luonto- ja vesistövaikutusten sijoittuminen lähialueelle. Biokaasulaitostoiminnan merkittävimmät haittavaikutukset ovat hajupäästöt, jotka voivat levitä häiriötilanteessa laajalle alueelle. Sekä paikalliset asukkaat, Riihimäen kaupunki sekä Sosiaali- ja terveysministeriö ovat ilmaisseet huolensa mahdollisista hajuhaitoista biokaasulaitoshankkeen yhteydessä.

Yleisesti ottaen merkittävimpinä vaikutuksina voidaan pitää terveysvaikutuksia ja tämän jälkeen vaikutuksia asumiseen ja viihtyvyyteen. Kolmantena tulee vaikutuksen liikkumiseen ja virkistyskäyttöön. Arvioon vaikuttaa paikalliset erityispiirteet ja etenkin se, kuinka suuri osa paikallisesta väestöstä kokee hankkeen vaikuttavan itseensä.

6.1.1 Haisevat yhdisteet

6.1.1.1 Nykyinen hajutilanne

YVA-ohjelmavaiheessa yleisötilaisuudessa ja muissa palautetilanteissa naapurustolta (esimerkiksi Hyvigolf) saadun palautteen mukaisesti alueella on esiintynyt satunnaisia hajuhaittoja johtuen toiminnassa olevasta kompostointilaitoksesta. Jätteenkäsittelyalueella toimii mm. Kiertokapulan suljettu jätteen loppusijoituspaikka sekä toiminnassa oleva kompostointilaitos, jonka vuotuinen käsittelykapasiteetti oli vuonna 2010 4 000- 5 000 tn biojätettä. Kompostointilaitos käsittelee biojätettä vuoden 2011 loppuun saakka. Vuoden 2012 alusta Kiertokapula Oy hakee ympäristölupaa puutarhajätteen risujen kompostoinnille, mutta biojätteen kompostointi laitoksella loppuu. Kompostoinnin hajupäästöt muodostuvat yleisesti aumojen kääntämisestä.

6.1.1.2 Hajun leviämisen matemaattinen mallintaminen

Hajuyksikkö

Kansainvälisen standardin (CEN-standardi SFS-EN 13725) mukaisella hajupitoisuuden määritysmenetelmällä tarkoitetaan hajupitoisuuden määrittämistä olfaktometrilaitteistolla, jossa hajukaasunäytettä laimennetaan puhtaalla ilmalla asteittain. Neljä hajuaistiltaan testattua panelistia haistelee laimennokset lähtien laimeammasta väkevämpään. Tietokone rekisteröi panelistien havainnot ja laskee näytteelle hajuyksikön. Hajuyksikkö (HY/m^3) tarkoittaa laimennuskertojen määrää näytteen hajukynnykseen saakka eli toisin sanoen sitä, kuinka monta kertaa kyseinen hajukaasu on laimennettava, jotta vain puolet hajupaneelin jäsenistä haistaa sen.

Yleisesti ulkoilman hajupitoisuus vaihtelee välillä 15 – 100 HY/m^3 riippuen hajupäästölähteistä alueella. Hajupäästölähteitä yleisesti ovat mm. liikenne, maatalous, luonnon hajut metsistä ja nurmilta, teollisuus jne. Ilmassa vallitseva hajutaso on näiden hajupäästöjen summa. Yleisesti tietyistä hajupäästölähteistä mitattavan hajun aistittavana raja-arvona voidaan pitää arvoa 1 HY/m^3 ja häiritsevän hajupitoisuuden raja-arvona 5 HY/m^3 (Arnold, ym. 2005).

Hajumallinnus

Hajun leviämismallina on käytetty edistynyttä Lagrangelais-Gaussilaista CALPUFF-mallia, joka jakaa päästöpilven pieniin osiin ja seuraa näiden etenemistä mallinnusalueella sääolojen mukaan. CALPUFF eroaa huomattavasti malleista, jotka perustuvat päästön laimenemiseen normaalijakauman mukaisesti, sillä tässä mallissa päästö voi kulkeutua mutkitellen sekä jakautua maastonmuotojen mukaan. Normaalijakaumaan perustuvassa leviämismallissa päästö kulkee tietyissä sääoloissa suoraan, tosin maaston vaikutus monimutkaistaa tilannetta. Mallilla on laskettu oletuksena tunnin keskimääräinen pitoisuus. Hajun lyhytaikaiset huippupitoisuudet arvioitiin asettamalla keskiarvon laskentajakso 1 minuutiksi. Tämä aiheuttaa leviämisparametrin pienenemisen verrattuna tavalliseen keskiarvon laskentajaksoon, mikä kasvattaa pitoisuuksia "päästöpilven" reitin keskiviivan kohdalla. CALPUFF seuraa kunkin "päästöpilven" kulkua usean tunnin aikana, jos se ei ylitä mallinnusalueen rajaa. Näin suppealla alueella vain, kun tuulen nopeus on pieni, edellisen tunnin päästö vaikuttaa seuraavan tunnin pitoisuuksiin.

Hajupitoisuudet laskettiin 50 metrin välein sijoitetuissa pisteissä 11 km × 11 km kokoisella alueella laitoksen ympäristössä kunkin eri vuoden säätiedoilla erikseen. CALPUFFin tulokset käsiteltiin CALPOST-ohjelmalla, joka tuottaa pitoisuussarjan sekä listan huippupitoisuuksista. Kyseisistä sarjoista on laskettu kunkin pisteen suurin mallinnettu pitoisuus sekä osuudet vuoden tunneista, jona hajupitoisuus ylittää 1, 3 tai 5 HY/m³.

Hajukaasujen leviämisen matemaattisessa mallinnuksessa (liite 2) on huomioitu biokaasulaitoksen normaali- ja häiriötilanteiden mukainen päästö, minkä perusteella hajun leviäminen on mallinnettu tuulen suunnan sekä tuulen keski- ja miniminopeuden mukaisesti.

Tässä selostuksessa on arvioitu hajujen keskimääräistä leviämistä keskimääräisissä sääolosuhteissa, koska poikkeukselliset sääolosuhteet (esim. inversiotilanne) aiheuttavat lähinnä lyhytaikaisia muutoksia hajuyhdisteiden kulkeutumiseen.

6.1.1.3 Biokaasulaitoksen hajukuormitus ja leviäminen

Biokaasulaitoksella mahdollisesti esiintyvä hajuhaitat ovat yleisimmin peräisin vastaanotettavasta lietteestä, puhdistamattomasta biokaasusta tai mädätysjäännöksestä. Vastaanotettavasta lietteestä voi aiheutua hajuhaittaa vastaanoton, mahdollisen varastoinnin tai prosessiin syötön yhteydessä. Vastaanotettavien jakeiden käsittely, säiliöautojen pesu ja varastointi tapahtuu katetussa tilassa. Puhdistamattoman biokaasun hajupäästö käsitellään hajukaasujen käsittely-yksikössä laitoksen toimiessa normaalisti. Hajuja on mahdollista päästä laitoksen ympäristöön vuodon tai hajukaasujen käsittely-yksikön häiriötilanteen aikana. Mädätysjäännöksen käsittelystä voi myös aiheutua hajuja, mutta käsittely tapahtuu suljetussa tilassa, mistä mahdollisesti muodostuvat hajukaasut johdetaan hajukaasujen käsittely-yksikköön.

Mallinnuksen mukaan heikon hajun vyöhyke ulottuu hieman yli laskenta-alueen tietyissä ilmansuunnissa. Mallinnuksen 1- vaihtoehdossa selvä ja voimakas haju leviävät pisimmälle kaakon suunnassa, mutta hajualueet ovat pienempiä kuin mallinnuksen 0- vaihtoehdossa, mikä kuvaa nykytilannetta. Pitkäaikaisena (1 tunti) voimakasta hajua havaitaan 1-vaihtoehdossa enintään 3 kilometrin etäisyydellä toiminnasta, lounaan suunnassa. Alue, jolla heikkoa hajua voidaan havaita 1 %:na vuoden tunneista (3,5 päivää vuodessa) ulottuu noin 1,2 km:n etäisyydelle toiminnasta, 3%:n alue (11 päivänä vuodessa) ulottuu noin 800 m:n etäisyydelle toiminnasta ja 6 %:n alue (21) päivää n. 400 metrin etäisyydelle. 9 %:n (32 päivää) ja 12 %:n (44 päivää) vyöhykkeet jäävät toiminta-alueen välittömään läheisyyteen. Voimakkaan hajun 1 %:n vuosiosuusvyöhyke ulottuu pisimmillään n. 300 metrin etäisyydelle toiminnasta.

Poikkeustilanteessa lyhyt- että pitkäaikaista hajua voidaan havaita heikkona koko laskenta-alueella, lukuun ottaen myös Riihimäen eteläinen keskustaaajaman alue. Poikkeustilanteessa heikko haju saattaa levitä melko kauas toiminta-alueesta, mutta voimakas haju ei leviä yhtä pitkälle kuin nykytilanteessa.

6.1.1.4 Lopputuotteiden jatkojalostuksen aiheuttama hajuhaitta

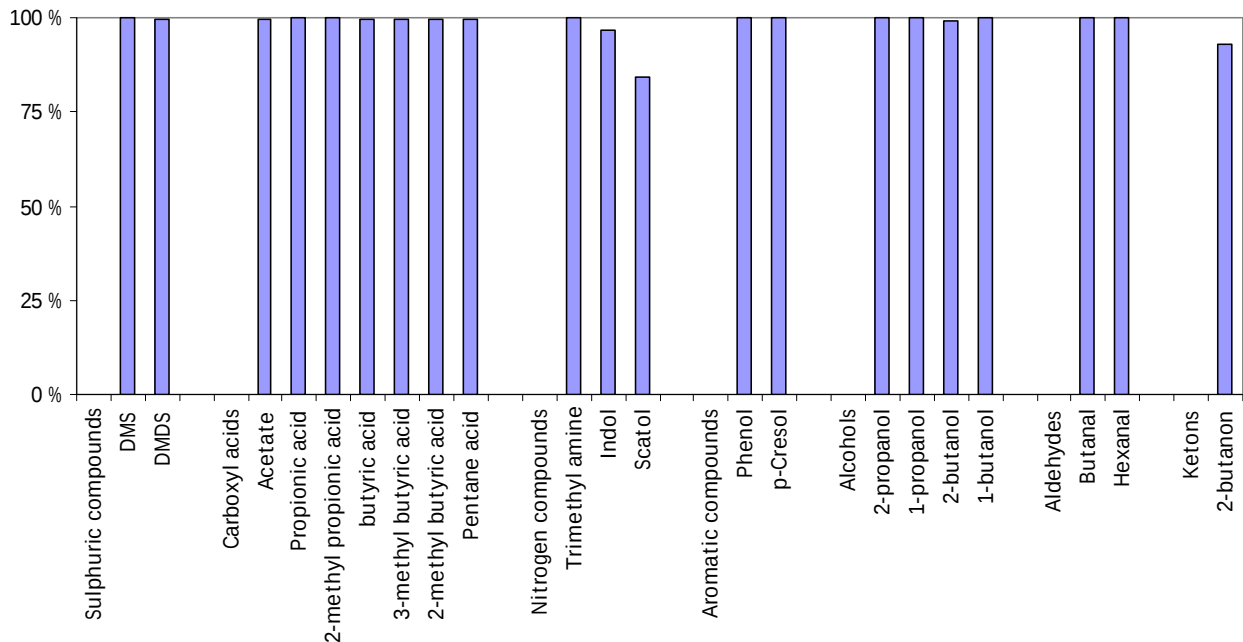
Biokaasulaitoksen ydintoimintaa on paitsi bioenergian, myös korkeatasoisten maanparannus- ja lannoitetuotteiden valmistaminen. Laitoksella muodostuvan humusjakeen jatkojalostaminen kiinteäksi jakeeksi tullaan todennäköisesti toteuttamaan laitoksella viimeistään siinä vaiheessa, kun muodostuvat humusmäärät edellyttävät jakeen kuljettamista pidempiä matkoja, viimeistään suuremmalla laitospasiteetilla (VE 3). Prosessoitavan humuksen hajukuorma on mädätys- ja hygienisointiprosessin jälkeen vähäinen, jakeessa on tyypillinen mullan tuoksu. Kuivausprosessin koostuessa kuivauksesta jäljelle jääneet hajuyhdisteet kuitenkin vapautuvat osin jakeesta höyrystyvän ilman mukana ja voivat aiheuttaa hajua. Lopputuotteiden jatkojalostuksen mahdolliset hajukaasut johdetaan mahdollisuuksien mukaan puhdistukseen.

Vastaavasti laitoksella toteutetaan typpinesteen käsittely kappaleessa 4.3.9 esitetyllä tavalla siinä vaiheessa, kun typpinesteen varastointi sellaisenaan ei ole enää teknistaloudellisesti mahdollista, viimeistään suurimmalla laitospasiteetilla VE 3, todennäköisesti jo VE 2 mukaisella kapasiteetilla. Käsittelyprosessin ei arvioida aiheuttavan hajuhaittaa, koska hajupäästön kannalta kriittisin vaihe, haihdutus tai ammoniumstrippaus tapahtuu suljetussa tilassa, josta poistokaasut johdetaan hajukaasujen käsittelyyn. Käsitelty vesi johdetaan kunnallisen viemäriverkoston kautta jäteveden puhdistamolle. Vaikutus puhdistamon kapasiteettiin on esitetty kappaleessa 6.4.4.

6.1.1.5 Vaikutukset karjatilojen hajupäästöihin

Hankkeella on positiivista vaikutusta niiden karjatilojen hajupäästöihin, jotka toimittavat laitokselle karjan lantaa käsiteltäväksi ja/tai vastaanottavat biokaasulaitoksen lopputuotteita peltolevityksessä käytettäväksi lannoitteeksi ja

maanparannusaineeksi. Biokaasulaitosprosessissa lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti. Vehmaan biokaasulaitoksella on tutkittu Jyväskylän yliopiston toimesta (Nykänen, ym. 2005) hajua aiheuttavien yhdisteiden pitoisuuksien muutosta anaerobisen käsittelyn aikana ja tulokset ovat erittäin hyviä: käsittelemättömästä lietteestä määritettiin yli 30 erilaista yhdistettä, joiden pitoisuus aleni biologisen käsittelyn vaikutuksesta keskimäärin 98 %, useimpien yhdisteiden pitoisuus aleni alle määritysrajan (100 %). Kuvassa 6.1 on esitetty tutkittujen hajua aiheuttavien yhdisteiden prosentuaalinen vähenemä.



Kuva 6.1. Hajua aiheuttavien yhdisteiden pitoisuuden vähenemä biokaasulaitosprosessissa (anaerobinen käsittely ja hygienisointi). Tutkimuksessa on verrattu Vehmaan biokaasulaitokselle vastaanotettua käsittelemätöntä lietettä ja laitoksella käsiteltyä mädätettä. ©Watrec Oy/ Biovakka Suomi Oy.

Hajukuorma vähenee lietettä biokaasulaitokselle toimittavilla tiloilla erityisesti lietteen varastoinnin osalta. VTT:n tutkimuksessa (Arnold, ym., 2005) on arvioitu, että karjatilojen hajupäästöistä 24–58 % koko sikalan hajukuormituksesta aiheutuu kattamattomista lietealtaista. Katetuista lietealtaista hajupäästö on vähäisempi. Lietteiden sekoituksen aikana hajua kuitenkin vapautuu myös katetuista lietealtaista hetkellisenä pistekuormituksena. Mikäli karjatala toimittaa lietealan käsittelyksi biokaasulaitokseen ja vastaanottaa tilalle biokaasulaitoksen lopputuotetta (esim. tyyppipitoista nestettä), vähenee tilan lietteen varastoinnista aiheutuva hajuhaitta merkittävästi. Sama vaikutus on myös lietteen levityksestä aiheutuvaan hajupäästöön, kun lietealan sijasta peltolevityksessä käytetään biokaasulaitoksen lopputuotteita.

Laitoksella tuotetaan lannoitejakeita merkittäviä määriä erityisesti, mikäli kapasiteettia kasvatetaan. Tällöin lannoitejakeita voidaan hyödyntää useamman kunnan alueella. Erityisesti suuremman kapasiteetin vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 3 lopputuotteiden jatkojalostaminen mahdollistaa lannoitevalmisteiden toimittamisen laajemmalle alueelle. Taulukossa 6.2. on esitetty arvio biokaasulaitoksella syntyvien

lannoitejakeiden määristä ja niiden sisältämistä ravinnemääristä. Lisäksi taulukossa on esitetty ohjeellinen arvio jakeiden peltokäytössä tarvittavista peltoaloista. Laskelmassa on käytetty typpilannoitteiden (nestejake, lannoitekonsentraatti) käyttöä vuositasolla määrittelevänä keskimääräisenä arvona 120 kg typpeä/hehtaari peltoa ja fosforilannoitteiden (humusjake, lannoiterae) käyttöä osalta vastaavasti arvoa 15 kg fosforia/hehtaari peltoa. Jakeita voidaan hyödyntää myös muissa kohteissa, kuten maisemoinnissa ja maanrakennuksessa.

Taulukko 6.2 Arvio biokaasulaitoksella syntyvien lannoitejakeiden määristä, niiden sisältämistä ravinnemääristä, sekä ohjeellinen arvio jakeiden peltokäytössä tarvittavista peltoaloista.

Laitoksen kapasiteetti	Määrä m ³ /a	Typpeä tn/a	Fosforia tn/a	Peltoalan tarve ha (max. N:120 kg/ha/a, P:15 kg/ha/a)
60 000 tn/a				
Ilman nestejakeen konsentroidintia laitoksella				
Nestejake	45 000	225	14	1 875
Humusjake	11 000	57	77	5 133
120 000 tn/a				
Ilman nestejakeen konsentroidintia laitoksella				
Nestejake	92 000	490	30	4 083
Humusjake	21 000	110	150	10 000
Nestejakeen konsentroidintia laitoksella				
Lannoitekonsentraatti	30 000	450	30	3 750
240 000 tn/a				
Nestejakeen konsentroidintia ja humuksen rakeistus laitoksella				
Lannoitekonsentraatti	64 000	950	58	7 917
Lannoiterae	15 300	150	320	21 333

Taulukossa 6.3 on esitetty Hyvinkään ja lähikuntien maatilojen viljelty ala Uudenmaan ELY-keskuksen vuoden 2010 tilastotietojen (Matilda - tietopalvelu) perusteella. Toiminnanharjoittajan arvion mukaan laitoksella tuotettavat lannoitevalmisteet on mahdollista toimittaa kaikissa kapasiteettivaihtoehdoissa taulukossa 6.3 esitettyjen kuntien alueella toimivien viljelystilojen hyödynnettäväksi. Tämä edellyttää toimivan yhteistyömallin kehittämistä viljelijöiden ja biokaasulaitoksen kesken. Kuntien sijoittuminen on havainnollistettu kuvassa 6.4.

Taulukko 6.3 Hyvinkään ja lähikuntien viljelty ala hehtaareina vuonna 2009.

Kunta	Viljelty ala (ha)
Vihti	11071
Nurmijärvi	11497
Tuusula	6691
Järvenpää	275
Mäntsälä	15232
Karkkila	3189
Hausjärvi	12576
Riihimäki	2522
Hyvinkää	5614
Janakkala	12955
Loppi	7197



Kuva 6.4. Toiminnanharjoittajan ohjeellinen arvio alueesta, jolla biokaasulaitoksella tuotettavat lannoitevalmisteet on mahdollista hyödyntää viljelykäytössä.

6.1.1.6 Vaikutuksen vähentämiskeinot

Biokaasulaitoksen hajupäästöjä hallitaan sijoittamalla toiminta suljettuihin tiloihin, joista poistoilma johdetaan hajukaasujen käsittelyyn. Puhdistustekniikoita ovat mm. biosuodatus ja kaasun pesutekniikat, sekä lisäksi mm. aktiivihiilisuodatus ja otsonointi. Biovakka Oy:n laitoksella Vehmaalla on ollut ongelmia hajupäästöjen suhteen, mikä on johtunut toimijoiden mukaan siitä, että laitos on Suomessa ensimmäinen suuren mittaluokan keskitetty laitos eikä kokemuksi vastaavan tyyppisestä toiminnasta ollut saatavilla ennen toiminnan aloittamista. Viimeaikaisten hajumittaustulosten perusteella päästöt ovat olleet paremmin hallinnassa ja erittäin korkea käsittelytehokkuus on saavutettu useita eri käsittelytekniikoita soveltamalla ja oikeilla rakenteellisilla ratkaisuilla. Vehmaan laitoksella on käytössä hajukaasujen biologinen ja kemiallinen käsittely biosuodattimessa sekä kemiallisessa pesurissa, sekä aktiivihiilisuodatus ja otsonointi. Hankkeen mukaisen laitoksen suunnittelussa on hyödynnettävissä Vehmaan laitokselta saadut kokemukset, jolloin laitoksen suunnittelun lähtökohta on realistinen ja tiedossa on hajuyhdisteiden käyttäytyminen laitoksen eri osaprosesseissa.

Biovakka Suomi Oy:n toisessa Turun Topinojan biokaasulaitoksessa hajujen käsittely on kehittyneempi järjestelmä ja hajuvalituksia alueelta on tullut pitkään kestäneen laiterikon aiheuttamana yksi koko laitoksen toiminnan aikana.

Lyhytaikaista hajuhaittaa, joka saattaa olla selvästi häiritsevämpi kuin hajukaasujen käsittelyn jälkeisen kaasun kuormitus, voi aiheutua biokaasun soih tupoltosta. Soih tupolttoa käytetään erityisesti laitoksen häiriötilanteissa, esimerkiksi silloin kun biokaasun puhdistus rikinyhdisteiden poistossa ei ole toimintakunnossa. Tällöin biokaasua ei voida johtaa CHP-yksikölle vaan kaasu soih tupoltetaan. Koska soih tupolttimien suunnittelu perustuu lyhyeen viipymään (< 3 sekuntia) NO_x-yhdisteiden muodostumisen ehkäisemiseksi, eivät rikkiyhdisteet välttämättä poistu soih tupolton aikana täydellisesti, jolloin hajukuormitus on merkittävästi normaalia toimintaa korkeampi. Lisäksi laitoksen läheisyydessä tämäntyyppisen häiriön havaitseminen on vaikeaa, koska soih tupoltimesta poistuva ilma on kuumaa ja se kulkeutuu pois laitoksen läheisyydestä. Tämän tyyppisten häiriötilanteiden välttämiseksi biokaasulaitokselle toteutetaan varojärjestelmä biokaasun puhdistamiseksi tilanteissa, jolloin biologinen tai biologis-kemiallinen biokaasun puhdistus ei ole toiminnassa. Biokaasun sisältämät rikkiyhdisteet poistuvat tehokkaasti aktiivihiilisuodattimella, mutta korkean kuormituksen johdosta aktiivihiilisuodatus voidaan käytännössä mitoittaa käsittelemään laitoksen tuottama biokaasu noin 10 vuorokauden yhtämittaiselle häiriöjaksolle. Biologinen biokaasun käsittely palautuu mahdollisesta häiriötilanteesta tyypillisesti noin 2-5 vuorokauden kuluessa normaalin puhdistuskapasiteetin mukaiseen tilaan, jolloin 10 vuorokauden varoaika voidaan arvioida riittäväksi.

6.1.2 Liikenteen aiheuttamat vaikutukset

6.1.2.1 Nykyinen liikenne alueella

Valtatie 3 kulkee n. 500 metrin etäisyydellä hankkeen sijoituspaikan länsipuolella. Liikenne Kapulan jätteenkäsittelyalueelle suuntautuu valtatieta 3 (Helsinginväylä) sekä Pohjoista kehätietä pitkin. Keskimääräinen vuorokausiliikenne valtatiellä 3 (Helsinginväylä), hankkeen sijaintipaikan kohdalla on noin 26 823 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 2 653 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tiellä 290 (Hikiäntie) kulkee hankkeen sijaintipaikan kohdalla 1 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 55 ajoneuvoa vuorokaudessa. Helsinginväylää ja Hikiäntietä yhdistävällä tiellä 143 (Pohjoinen kehätie) vastaavat liikennemäärät ovat 2 900 ja 330 (kuva 6.5) (Tiehallinto, 2009). Riihimäentien (tie 2850), Kermintien, Hyvinkääntien, Hämeenlinnantien (tie 130) ja Kapulasillantien osalta ei ole saatavilla liikennemäärätietoja. Kapulan jätteidenkäsittelyalueella käy vuosittain huomattavasti vähemmän ajoneuvoja tällä hetkellä, verrattuna kaatopaikan ollessa toiminnassa täysipainoisesti.

Vuoden 2010 liikennemäärät:

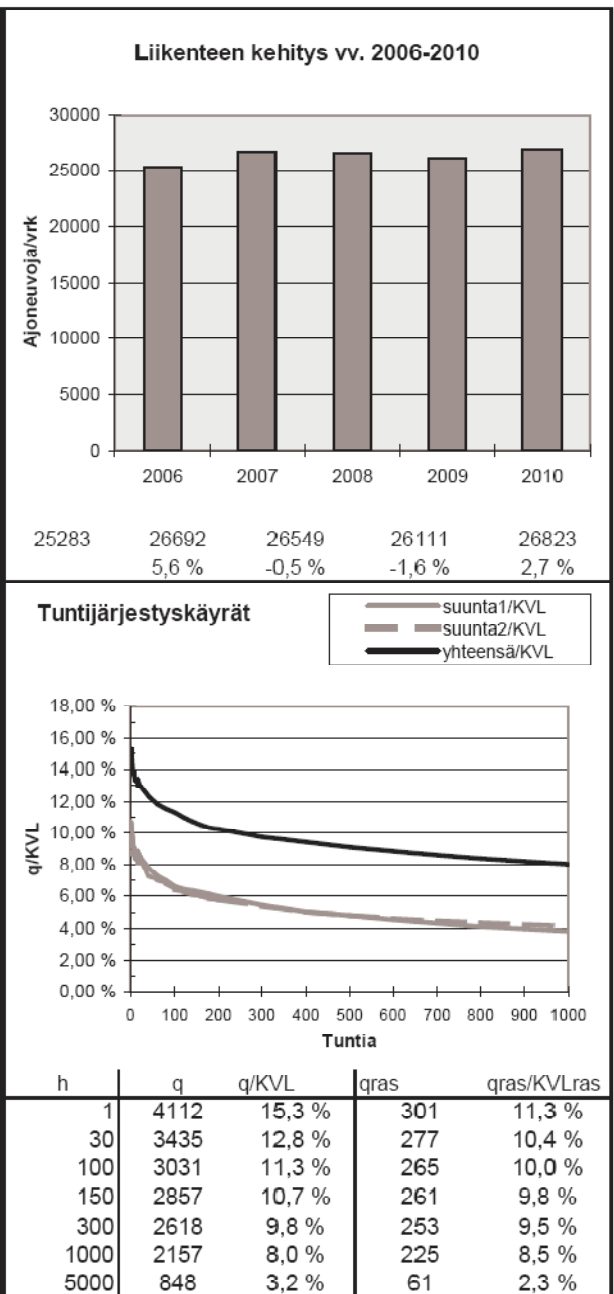
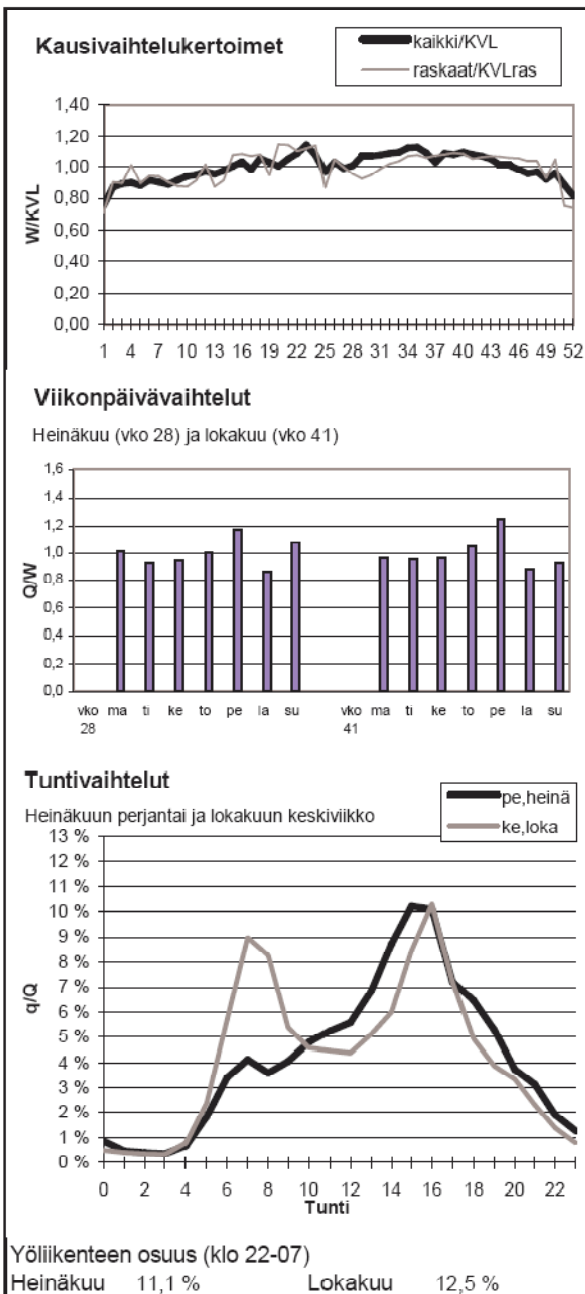
KVL	26823	KVLras	2653
KAVL	26990	KAVLras	3480
KKVL	28605	KKVLras	2669

Tieosa = 110
Etäisyys = 6230
Kaistoja = 4

Suunta1 = Riihimäki
Suunta2 = Helsinki

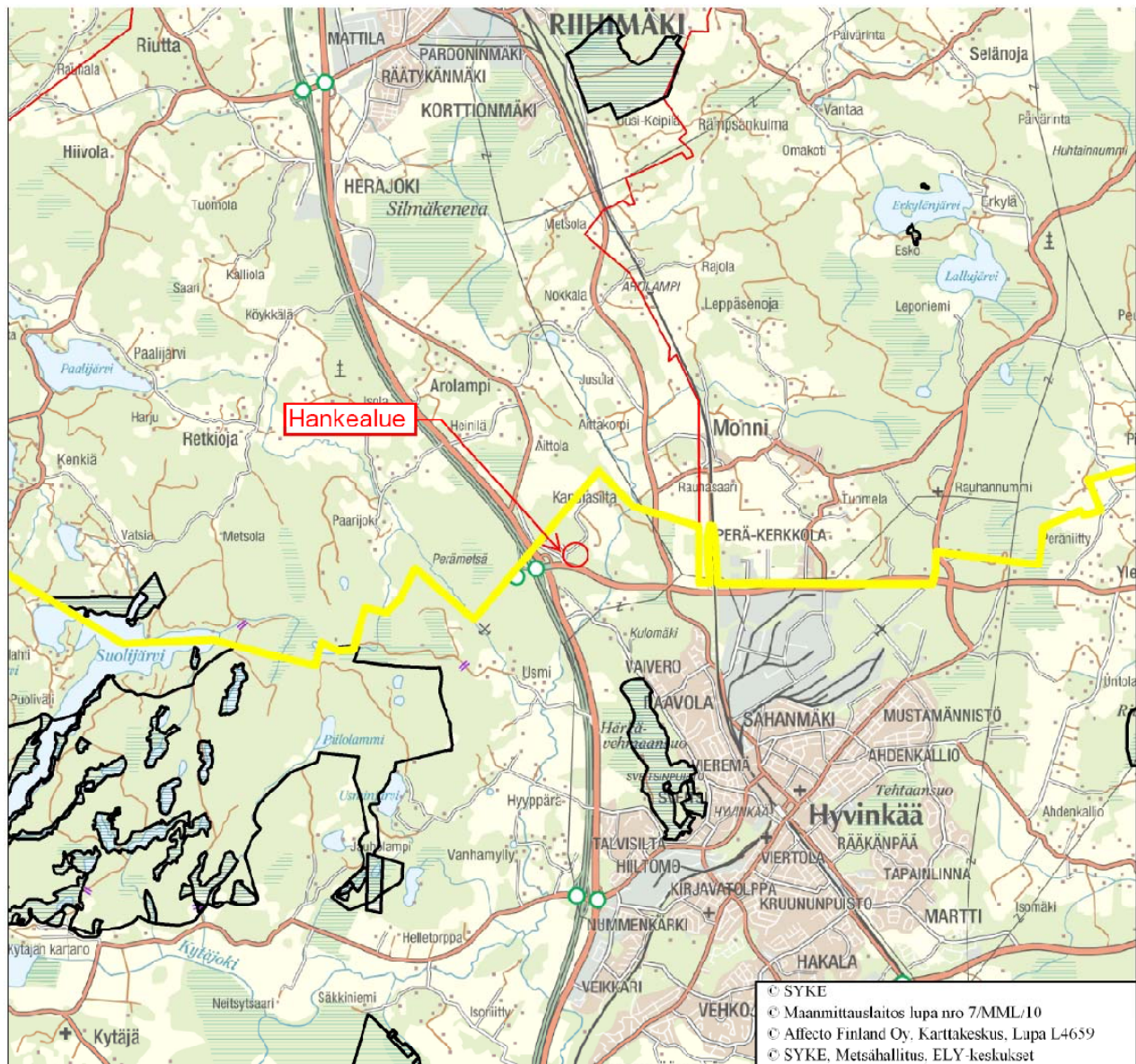
Liikenteen koostumus:

	Ha	Ha+pk	Ha+av	La	Kaip	Kapp	Katp	Kevyet	Raskaat
Arkkiliikenne	85,5 %	1,2 %	0,3 %	0,6 %	3,1 %	3,7 %	5,5 %	87,1 %	12,9 %
Koko vuosi	88,3 %	1,5 %	0,3 %	0,6 %	2,5 %	2,7 %	4,1 %	90,1 %	9,9 %



Kuva 6.5 Liikennemäärätaulukot. (Tiehallinto)

Itse hankealue (kuva 6.6) sijaitsee Kapulasillantien varrella, rakentamattoman alueen eteläpuolella.



Mittakaava 1:80000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6722920:3372316 - 6737560:3387836

Kuva 6.6 Hankealueelle suuntautuvat päätiereitit. Hankealue ympyröity. (Oiva-tietokanta)

6.1.2.2 Hankkeen vaikutukset liikennemääriin

Biokaasulaitoksen pääasiallinen liikenne muodostuu materiaalikuljetuksista, kun laitokselle tuodaan käsiteltäväksi materiaalia ja kun laitokselta kuljetetaan lopputuotteita hyödynnettäväksi jatkokäyttäjille. Materiaalikuljetukset hoidetaan

75

Copyright Watrec Oy 2011

Kokonainen tai osittainen kopiointi ilman oikeudenomistajien lupaa kielletty.

pääasiassa säiliöautoilla (erityisesti lietelanta), sekä yhdistelmärekoilla (kuivempi aines), jolloin materiaalien kuljetustehokkuus maksimoidaan. Maatilojen kuljetukset on tarkoitettu hoitaa säiliöautokuljetuksina siten, että auto hakee lietettä yhdeltä tilalta saman päivän aikana, ja lietekuljetusten paluukuormana sama auto ottaa laitokselta käsiteltäviä typpinestettä ja toimittaa sen takaisin kyseiselle tilalle. Näin laitoksen lietelogistiikka on kustannustehokasta sekä ympäristön kannalta edullista. Teollisuuden ja yhdyskuntien materiaali vastaanotetaan säiliö- ja kuorma-autokuljetuksina pääteitä pitkin. Alkutuotannon raaka-ainekuljetukset tiloilta laitokselle ja toisaalta peltokäyttöön toimitettavien lannoitejakeiden ja maanparannusaineiden kuljetukset tiloille hoidetaan laitoksen toimesta säiliöautokuljetuksina. Kaluston pesut hoidetaan annettujen asetusten edellyttämällä tavalla laitoksen vastaanottohallin pesupisteessä. Säiliörekka-autot pestään sisältä ja ulkoa, kasettirekka-autojen molemmat kasettilavat pestään myös sisältä ja ulkoa. Pesupisteessä on käytössä painepesuri sekä pesuainetta. Pesuvedet johdetaan vastaanottoaltaaseen. Liikenne ajoittuu pääasiassa klo 8 ja 18 välille.

Vastatakseen paremmin todellista tilannetta, vastaanotettavat jakeet luokitellaan liikennemäärälaskentoihin sekä liikenteestä aiheutuvien päästöjen arvioimiseksi kolmeen pääluokkaan jätejakeitten (taulukko 6.7). Jätejakeiden arvioidaan jakautuvan tulevaisuuteen teollisuudesta, yhdyskunnilta sekä alkutuotannosta. Eri pääjätejakeiden liikennöinti tapahtuu laitosalueelle erikokoisilla rekka-autoilla taulukon 6.8 mukaisesti ja siten em. taulukon jako antaa realistisemmän kuvan kuljetusten määrästä. Määrät perustuvat arviointiin.

Taulukko 6.7 Biokaasulaitokselle vastaanotettavien materiaalien määrät (alustavan arvion perusteella), ominaiskaasuntuotto eri jakeille ja vuositasolla tuotettavan bioenergian määrä luokiteltuna liikennepäästölaskelmien arviointia varten.

Laitoksen kapasiteetti	Jätejae	Jätemäärä	Ominaiskaasun- tuotto	Tuotettu bioenergia
tn/vuosi		tn/a	m3 CH4/ tn	MWh/vuosi
VE 1 60 000	Maatalouden sivutuotteet	10 000		4 875
	<i>Lietelanta</i>	5 000	10	500
	<i>Kuivalanta</i>	2 500	70	1 750
	<i>Kasvibiomassa</i>	2 500	105	2 625
	Teollisuuden sivutuotteet	25 000	50	12 500
	Yhdyskuntien sivutuotteet	25 000		8 750
	<i>Jätevesiliete</i>	25 000	35	8 750
	Yhteensä	60 000		26 125
	Laitoksen oma käyttö*	(sähkö- ja lämpöenergiana)		4 000
	Ylijäämä			22 125
VE 2 120 000	Maatalouden sivutuotteet	20 000		9 750
	<i>Lietelanta</i>	10 000	10	1 000
	<i>Kuivalanta</i>	5 000	70	3 500
	<i>Kasvibiomassa</i>	5 000	105	5 250
	Teollisuuden sivutuotteet	50 000	50	25 000
	Yhdyskuntien sivutuotteet	50 000		17 500
	<i>Jätevesiliete</i>	50 000	35	17 500
	Yhteensä	120 000		52 250
	Laitoksen oma käyttö*	(sähkö- ja lämpöenergiana)		5 000
	Ylijäämä			47 250
VE 3 240 000	Maatalouden sivutuotteet	40 000		19 500
	<i>Lietelanta</i>	20 000	10	2 000
	<i>Kuivalanta</i>	10 000	70	7 000
	<i>Kasvibiomassa</i>	10 000	105	10 500
	Teollisuuden sivutuotteet	100 000	50	50 000
	Yhdyskuntien sivutuotteet	100 000		35 000
	<i>Jätevesiliete</i>	100 000	35	35 000
	Yhteensä	240 000		104 500
	Laitoksen oma käyttö*	(sähkö- ja lämpöenergiana)		8 000
	Ylijäämä			96 500

*Laitoksen tarvitsema energia biokaasuna

Taulukossa 6.8 on esitetty arvio hankkeen aiheuttamista liikennemääristä ja liikenteen laadusta eri kapasiteettivaihtoehdoissa.

Laitokselle saapuva ja lähtevä liikenne pohjoiseen ja etelään oletetaan kulkevan Pohjoisen Kehätien kautta Valtatielle E3 (Helsinginväylä). Mahdollista on, että osa liikenteestä ohjautuu kulkemaan Pohjoista kehätietä 1430 pitkin itään ja siitä edelleen Hikiäntielle 290. Näissä laskelmissa ei ole erikseen käsitelty jätteenkäsittelyalueen sisällä tapahtuvaa liikenteen määrällistä muutosta, johtuen saatavissa olevasta informaation vähäisyydestä. Taulukon 6.8 mukaiset liikennemäärät eri kapasiteeteissa voidaan kuitenkin olettaa kulkevan laitokselta edellä mainittua reittiä pitkin joko valtatie 3:a pitkin etelään tai pohjoiseen päin. Itse Kapulasillantiellä, laitoshankkeen

kohdalla, muutos liikennemäärässä on osittain jopa 70 %, johtuen alueen rakentamattomuudesta ja alueelle sijoittautuvista muista toiminnoista johtuen. Liikenteen määrän kasvaminen näkyy siten eniten laitoksen välittömässä läheisyydessä, missä liikenne on keskitetysti hyvin suppealla alueella.

Taulukko 6.8 Arvio biokaasulaitoksen aiheuttamista liikennemääristä eri kapasiteettivaihtoehdoissa.

Laitoksen kapasiteetti	Kuljetettava jae	Määrä	Kuljetuskalusto	Kuljetus-tilavuus	Liikenne-määrä	Liikenne-määrä	Liikenne-määrä
tn/vuosi	käsitteltävät jakeet laitokselle	tn/vuosi		m ³	ajosuoritetta /vko	ajosuoritetta/ vrk	kokonaisliikenne / vrk
60 000	Maatalouden sivutuotteet	10 000					
VE 1	<i>Lietelanta</i>	5 000	säiliöauto	30	3,2	0,6	1,3
	<i>Kuivalanta</i>	2 500	kuorma-auto	20	2,4	0,5	1,0
	<i>Kasvibiomassa</i>	2 500	kuorma-auto	20	2,4	0,5	1,0
	Teollisuuden sivutuotteet	25 000	säiliöauto / yhdistelmärekka	35	13,7	2,7	5,5
	Yhdyskuntien sivutuotteet	25 000					
	<i>Jätevesiliete</i>	25 000	kuorma-auto / yhdistelmärekka	35	13,7	2,7	5,5
	Tuleva yhteensä	60 000			35	7	14
	Lannoitetuotteet laitokselta						
	Typpineste *)	54 000	säiliöauto	40	24	4,8	9,5
	Humus	6 000	kuorma-auto	17	7	1,4	2,7
	Lähtevä yhteensä	60 000			31	6	12
	Liikennesuoritteet yhteensä				66	13	26
120 000	Maatalouden sivutuotteet	20 000					
VE 2	<i>Lietelanta</i>	10 000	säiliöauto	30	6,4	1,3	2,6
	<i>Kuivalanta</i>	5 000	kuorma-auto	20	4,8	1,0	1,9
	<i>Kasvibiomassa</i>	5 000	kuorma-auto	20	4,8	1,0	1,9
	Teollisuuden sivutuotteet	50 000	säiliöauto / yhdistelmärekka	35	27,5	5,5	11,0
	Yhdyskuntien sivutuotteet	50 000					
	<i>Jätevesiliete</i>	50 000	kuorma-auto / yhdistelmärekka	35	27,5	5,5	11,0
	Tuleva yhteensä	120 000			71	14	28
	Lannoitetuotteet laitokselta						
	Typpineste *)	108 000	säiliöauto	40	48	9,5	19,0
	Humus	12 000	kuorma-auto	17	14	2,7	5,4
	Lähtevä yhteensä	120 000			61	12	24
	Liikennesuoritteet yhteensä				132	26	53
240 000	Maatalouden sivutuotteet	40 000					
VE 3	<i>Lietelanta</i>	20 000	säiliöauto	30	12,8	2,6	5,1
	<i>Kuivalanta</i>	10 000	kuorma-auto	20	9,6	1,9	3,8
	<i>Kasvibiomassa</i>	10 000	kuorma-auto	20	9,6	1,9	3,8
	Teollisuuden sivutuotteet	100 000	säiliöauto / yhdistelmärekka	35	54,9	11,0	22,0
	Yhdyskuntien sivutuotteet	100 000					
	<i>Jätevesiliete</i>	100 000	kuorma-auto / yhdistelmärekka	35	54,9	11,0	22,0
	Tuleva yhteensä	240 000			142	28	57
	Lannoitetuotteet laitokselta						
	Typpineste *)	216 000	säiliöauto	40	95	19,0	38,1
	Humus	24 000	kuorma-auto	17	27	5,4	10,9
	Lähtevä yhteensä	240 000			122	24	49
	Liikennesuoritteet yhteensä				264	53	106

Taulukossa 6.9 on esitetty hankkeen aiheuttama liikennemäärän muutos hankealueelta poistumisteiden kohdalla eli Pohjoisen kehätien kohdalla sekä Valtatie 3:lla. Tässä laskennassa ei ole otettu huomioon liikenteen jakaantumista molempiin puoliin, vaan oletuksena on pidetty pahinta mahdollista tilannetta, missä kaikki laitokselta lähtevä ja saapuva liikenne suuntautuisi vain toiseen suuntaan.

Taulukko 6.9 Hankkeen vaikutus liikennemäärien kasvuun hankealueen pääpoistumisteiden Pohjoinen Kehätie ja Valtatie 3 kohdilla eri laitospasiteeteilla. Liikennemäärät ovat ajoneuvoa vuorokaudessa. Laitoksen ajosuoritteissa on huomioitu edestakainen liikenne laitokselle ja sieltä pois. (Tiehallinto, 2010)

Liikennemäärien muutos Pohjoisella kehätiellä

	Nykytilanne	60 000	120 000	240 000
	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Laitoksen ajosuoritteet / vkr		26	53	106
liikenne yhteensä / vkr	2 900	2 926	2 953	3 006
raskas liikenne / vkr	330	356	383	436
Muutos-%				
liikenne yhteensä		1 %	2 %	4 %
raskas liikenne		8 %	16 %	32 %

Liikennemäärien muutos valtatie 3

	Nykytilanne	60 000	120 000	240 000
	VE 0	VE 1	VE 2	VE 3
Laitoksen ajosuoritteet / vkr		26	53	106
liikenne yhteensä / vkr	26 823	26 849	26 876	26 929
raskas liikenne / vkr	2 653	2 679	2 706	2 759
Muutos-%				
liikenne yhteensä		0 %	0 %	0 %
raskas liikenne		1 %	2 %	4 %

Liikennemäärissä otettu huomioon se, että liikenne on edestakaista laitokselle ja pois

6.1.2.3 Arvio hankkeen vaikutuksista tienpitoon ja liikenneturvallisuuteen

Pohjoisen Kehätien liikenteen sujuvuutta parannetaan kiertoliittymän rakentamisella. Kiertoliittymä rakennetaan Valtatie 3 liittymää ennen Hyvinkäältä päin tultaessa, siten että kiertoliittymästä pääsee rakenteilla olevalle Rekkarastin alueelle sekä Pohjoista kehätietä itään. Kiertoliittymän suunnittelussa on huomioitu alueella liikkuva ja kasvava runsas raskas liikenne. Pohjoisen Hyvinkään rampin ja Kapulasillantien välisellä tieyhteyden varrella ei ole asutusta, mikä osaltaan vähentää lisääntyvän raskaan liikenteen aiheuttamaa onnettomuusriskiä.

Lisäksi myöhemmässä vaiheessa tullaan tarkastelemaan Pohjoisen Kehätien ja Hikiäntien välistä risteystä ja sen liikenneturvallisuuden parantamista. (Hyvinkään kaupunki 2008).

Biokaasulaitos aiheuttaa raskasta liikennettä kapasiteetista riippuen noin 16/53/106 ajosuoritetta vuorokaudessa. Nykyiseen hankkeen kohdan (Pohjoinen Kehätie) raskaan liikenteen määrään suhteutettuna muutos on 8/16/32 %. Luvut olettavat siis, että kaikki biokaasulaitokselta lähtevä ja saapuva liikenne menee samaa reittiä pois. Todellisessa tilanteessa liikenne jakaantuu Pohjoisella kehätiellä molempiin suuntiin riippuen materiaalien kuljetussuunnasta.

Alueella ei ole tällä hetkellä kevyen liikenteen väyliä.

6.1.2.4 Liikenteen pakokaasupäästöt

Biokaasulaitokselle käsiteltäväksi tuotavien jätteiden sekä muodostuvien lannoitejakeiden kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä ilmaan. Näitä ovat esim. typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi eli häkä (CO), hiilidioksidi (CO_2), hiukkaset sekä epätäydellisestä palamisesta syntyvät hiilivedyt (HC).

Biokaasulaitoksen liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrä on arvioitu käyttäen LIISA 2001.1 pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän (VTT) mukaisia päästökertoimia. Kunkin yhdisteen vuosittainen kokonaispäästö saadaan kertomalla auton vuosittain ajama kilometrimäärä yhdisteen päästökertoimella. Laskelmissa on käytetty taulukossa 6.8 arvioituja liikennemääriä, ja käytetty keskimääräisenä ajomatkana 20 km/ajosuorite. Päästökertoimet ovat puoliperävaunun rekkan päästöjä v. 2005 keskimääräisellä kalustoiällä maantieajossa. Päästöjen määrä on esitetty taulukossa 6.10.

Taulukko 6.10 Biokaasulaitoksen liikenteen laskennalliset pakokaasupäästöt ilmaan vuodessa.

Laitoksen kapasiteetti	60 000 tn/vuosi	120 000 tn/vuosi	240 000tn/vuosi
ajosuoritteet/vko	53	65	106
Raskaan liikenteen ajomäärä ¹⁾ km/vuosi	55 120	67 600	110 240
Ilmapäästöt tonnia/vuosi			
CO	0,077	0,094	0,154
HC	0,049	0,059	0,097
NO _x	0,378	0,464	0,757
Hiuk. (PM)	0,014	0,017	0,027
CH ₄	0,003	0,004	0,006
N ₂ O	0,002	0,002	0,003
SO ₂	0,0004	0,0004	0,0007
CO ₂	55,73	68,35	111,47

¹⁾ Huomioitu 1 ajosuoritteen osalta 20 km ajomatka

Laitoksen liikennemääriä ja liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää lopputuotteiden käsittelyllä ja huolellisella logistiikan suunnittelulla.

6.1.2.5 Biokaasu liikennepolttoaineena

Biokaasua voidaan hyödyntää liikenteen polttoaineena puhdistuksen ja paineistuksen jälkeen. Puhdistuksen jälkeen biokaasu vastaa laadultaan hyvälaatuista maakaasua. Biokaasu on ympäristövaikutuksiensa kannalta nykyisin käytössä olevista

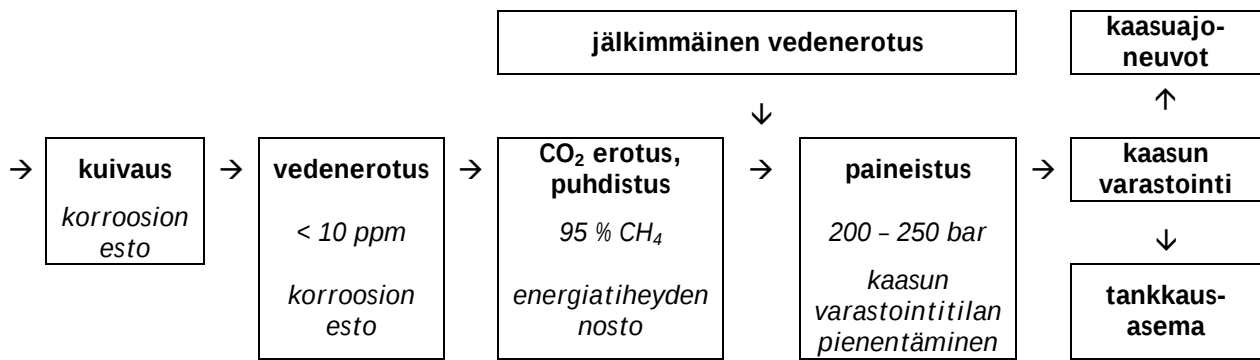
liikennebiopolttoaineista selvästi paras (Maa- ja metsätalousministeriö, 2007). Taulukossa 6.11 on esitetty biokaasumetaania käyttävien bussien ja henkilöautojen päästövähennemät ajoneuvokilometriä kohti verrattuna vuonna 2005 voimaantulleeseen EURO 4 -normin mukaisiin dieselbusseihin ja bensiiniautoihin kaupunkiliikenteessä.

Taulukko 6.11 Päästövähennemät biokaasuliikennepolttoaineella (Tuomisto, 2005)

Päästölaaji	Linja-auto: dieselistä biokaasuun (otto)	Henkilöauto: dieselistä biokaasuun (otto)	Henkilöauto: bensiniä biokaasuun (otto)
Kasvihuonekaasut (CO ₂ , CH ₄ ja N ₂ O)	> - 96 %	> - 95 %	> - 96 %
Pienhiukkaset PM 2,5	- 94 %	- 99,9 %	- 66 %
SO ₂	> - 94 %	> - 99 %	> - 98 %
NO _x	- 39 %	- 88 %	- 57 %
NMVO	- 70 %	- 33 %	- 79 %

Biokaasulaitokselta tuleva biokaasu on puhdistettava ennen kuin sitä voidaan käyttää ajoneuvojen polttoaineena. Biokaasusta on erotettava vesihöyry, hiilidioksidi ja epäpuhtaudet, kuten rikkivety. Biokaasusta poistetaan vesi putkistojen tukosten ja korroosion välttämiseksi ja hiilidioksidi, jotta biokaasulle saadaan korkeampi energiasisältö sekä tasaisempi laatu. Rikkivety erotetaan biokaasusta, jotta estetään kompressorien, varastointitankkien ja moottoreiden korroosio.

Vedenerotus voidaan toteuttaa esimerkiksi kaasun jäähdytyslaitteistolla, kompressorilla tai suola-absorptiolla. Yleisin tapa erottaa vesi on jäähdyttää kaasu 5 – 10 °C lämpötilaan ruostumattomassa säiliössä. Hiilidioksidia voidaan poistaa kaasusta absorboimalla se nesteisiin. Painevesiabsorptiossa voidaan poistaa hiilidioksidin lisäksi myös rikkivety, koska molemmat aineet liukenevat metaania herkemmin veteen. Toinen tapa poistaa hiilidioksidia absorptiomenetelmällä on paineenvaihteluabsorptio, PSA-puhdistustekniikalla (Pressure Swing Absorption), jossa yleisimmin käytetään absorptiomateriaalina aktiivihiihtä. Hiilidioksidia voidaan poistaa membraanitekniikalla, jossa polymeerimateriaalia olevan membraanin lävitse erotetaan metaani ja hiilidioksidi toisistaan paine-erojen avulla. Rikkivetyä ja muita rikkijyhdisteitä voidaan poistaa biokaasusta adsorptiokatalyyttisesti aktiivihiihellä, johon on lisätty jodia. Menetelmä perustuu rikkivedyn hapettamiseen rikiksi ja vedeksi aktiivihiihen avulla. Rikki absorboituu aktiivihiiheen kun taas vesi desorptoituu sen pinnalta. Rikkivetyä voidaan poistaa myös rautahiukkasten avulla, lämmittämällä ja kuplittamalla sekä hapettamalla ja pesemällä. Painevesiabsorptiolla sekä PSA-tekniikalla voidaan poistaa rikkivetyä hiilidioksidin poiston yhteydessä. (Uusi-Penttilä, 2004) Biokaasun puhdistusprosessi ajoneuvojen polttoaineeksi on havainnollistettu kuvassa 6.12.



Kuva 6.12. Biokaasun puhdistus ajoneuvopolttoaineeksi (Uusi-Penttilä, 2004)

6.1.3 Arvio hankkeen meluvaikutuksista

Melu on häiritseväksi koettua ääntä. Melun häiritsevyys ja meluherkkyys koetaan yksilöllisesti eri tavoin. Ohjearvot melulle asumiseen käytettävillä alueilla ovat ulkona 55 dB päivällä ja 45-50 dB yöllä. Noin tuhannen auton liikennemäärä pienellä tiellä aiheuttaa yli 55 dB melun tien vieressä oleville tonteille. Liikenteen melu vähenee 3 dB kun etäisyys tiestä kaksinkertaistuu. 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 pensilla ei ole suurta vaikutusta äänen vaimentumiseen, mutta ääniaaltojen heijastumiseen ja sirontaan ne vaikuttavat. (Lähde: Tiehallinto, Tieliikenteen melu)

Biokaasulaitoksen prosesseissa ei aiheudu häiritsevää melua laitosalueen ulkopuolelle. Vehmaan ja Topinojan laitoksella suoritettujen melumittausten perusteella Biovakka Oy:n biokaasulaitoksen aiheuttama meluhaitta on mittauksen perusteella selvästi alle ohjearvojen (50 dB(A) klo 7-22 välisenä aikana / 45 dB(A) klo 22-7 välisenä aikana).

Ihminen havaitsee 3 dB muutoksen äänenvoimakkuudessa. Tämän suuruinen muutos aiheutuu esimerkiksi silloin, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu tietyllä tieosuudella. Raskaiden ajoneuvojen määrien muutos vaikuttaa havaittuun meluun. Raskaan liikenteen määrän muuttuessa 15 % muuttuu melutaso keskimäärin 2,6 dB 80 km/h nopeusalueella.

Ympäristömeludirektiivin mukainen väliaikainen tieliikennemelun laskentamallin (Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto, 7.9.2006) perustuu yhteispohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin. 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 paksuista esteistä ja tien pituuskaltevuutta vastaava korjaus, ja viidennessä vaiheessa tehdään sääkorys. 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
- esteiden 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 liitteessä 3 esitetyn käyrästä avulla. Lähtöarvoa laskettaessa tarvitaan tiedot seuraavista muuttujista: ajoneuvojen määrä, raskaiden ajoneuvojen osuus ja liikennemerkeillä osoitettu nopeus (nopeusrajoitus). Tässä työssä on lähdetty siitä, että muutoksia tapahtuu vain liikennemäärissä ja raskaan liikenteen osuudessa kokonaisliikennemäärästä. Muiden muuttujien, esimerkiksi tienpinnan ja sääolosuhteiden vaikutus tieliikenteen meluun pysyvät vakiona eivätkä muutu, koska biokaasulaitoksen rakentamisella ei ole vaikutusta niihin. Tältä pohjalta voidaan arvioida kuinka paljon tieliikenteen melu muuttuu eri vaihtoehtoissa, mutta ei sitä mikä olisi mallin avulla laskettu lopullinen tieliikenteen melu. Taulukossa 6.13 on esitetty hankkeen aiheuttama tieliikenteen melun muutos Pohjoisen Kehätien osuudella eri laitoskapasiteettivaihtoehtoilla.

Taulukko 6.13 *Hankkeen aiheuttama tieliikenteen melun muutos Pohjoisella Kehätiellä*

	VE 0	VE 1	VE 2	VE3
Pohjoinen Kehätie				
Raskaanliikenteen osuus (%)		8	16	32
Nopeus (km/h)	80	80	80	80
Liikennemäärä (ajon./vrk)	330	356	383	436
Muutos (%) verrattuna VE 0 (dB)		+0,5	+1,5	+3,5

Hankkeen aiheuttaman liikenteen meluvaikutukset Pohjoisella Kehätiellä arvioidaan vähäiseksi vaihtoehtoissa VE1 ja VE 2 mutta vaihtoehdolla VE3 on merkitystä melutasoon. Nykyistä melutasoa ko. tieosuudella ei ole mitattu, mutta ilman korjauskertoimia, liikennemäärien ja liikennenopeuksien perusteella laskennallinen melutaso on noin 67,5 dB. Todellisen melutason tunteminen vaatisi kuitenkin laajamittaisempia mittauksia.

Kapulan teollisuusalueen sisäisestä melutasosta ei ole laskettu ympäristömeludirektiivin mukaista melutason muutosta lähtötietojen puuttumisen vuoksi. meluvaikutuksen

Nykytilanteeseen arvioidaan jäävän vähäiseksi myös Kapulan alueelle. Voidaan kuitenkin olettaa, kuten hajun kohdallakin, että merkittävin muutos liikenteen aiheuttamaan melutasoon on aivan laitoshankkeen läheisyydessä, sekä kulkureittien varrella.

Jätteen polttolaitoksen toiminnan olemassa olevat toiminnot ja liikenteen yhteisvaikutus muodostavat toiminnalle tyypillisen melutason. Toiminnan aiheuttama melu on tyypiltään tasaista huminaa ja melumittausten tulokset ovat vastanneet hyvin laskennallisia melutasoja. Poikkeustilanteet, kuten häiriöt poltossa sekä onnettomuustilanteet voivat nostaa melutasoa.

6.1.4 Arvio hankkeen työllisyysvaikutuksista

Taulukossa 6.14. on esitetty arvio hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista työllisyysvaikutuksista. Rakentamisen aikaista työllisyysvaikutusta on arvioitu TE-keskusten (nykyisin ELY-keskus) käyttämän työllisyysvaikutusmallin avulla. Mallin mukaan rakennushankkeissa rakennusaikainen työllistävyys arvioidaan niin, että 170 000 euron investoinnin kokonaisvaikutus on 3,5 henkilötyövuotta. Laitoksen toiminnan aikainen työllisyysvaikutusarvio perustuu toiminnan harjoittajan suunnitelmaan, sekä aiemmista biokaasulaitoksista saatuihin kokemuksiin.

Taulukko 6.14 Arvio hankkeen työllisyysvaikutuksista henkilötyövuosina (htv) perustettaessa laitosta vaihtoehdolle VE 1 ja huomioiden vaihtoehdot VE 2 ja VE 3 uusina laajennusvaiheina.

	Aloituskapasiteetti 60 000 tn/a	Laajennusvaihe 120 000 tn/a	Laajennusvaihe 240 000 tn/a
Rakentamisen aikaiset	työllisyysvaikutus htv	työllisyysvaikutus htv	työllisyysvaikutus htv
suorat ja välilliset	103	(103+) ⁶²	(103+) ⁸²
Toiminnan aikaiset			
suorat			
<i>hallinto ja johto</i>	1	1	1
<i>myynti ja markkinointi</i>	1	1	1
<i>laitoshenkilöstö</i>	2	3	5
välilliset			
<i>kuljetus, logistiikka</i>	3	4	10
<i>huolto, t&K, ylläpito, jne</i>	1	2	4

Jätteenpolttolaitokset työllistävät useita henkilöitä, sillä polttolaitosten käsittelyvolyymi on paljon suurempaa kokonaisuudessaan. Hyvinkään kaupungin alueella ei ole jätteen polttolaitosta. Alueellisesti Hyvinkään elinkeinoelämä ei hyödy merkittävästi biohajoavan jätteen kuljettamisesta käsiteltäväksi toiselle alueelle.

6.1.5 Terveysvaikutukset

Tässä tekstissä terveysvaikutusten tarkastelu on jaettu yleisesti syntyvien kaasujen sekä mikrobien, myrkylliset yhdisteiden ja kemikaalin tarkasteluun.

6.1.5.1 Kaasut

Normaalitoimintatilanteessa biokaasulaitokselta ei vapaudu kaasuja työskentelytiloihin ja ympäristöön, koska prosessi toimii täysin suljetuissa tiloissa ja jätteiden vastaanottotilat suunnitellaan ilmanvaihdollisesti siten, ettei vastaanottoaltaasta vapaudu kaasuja hallitilaan. Laitoksen vastaanottohallin sisäänkäyntiin on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä ovia on välttämättä pidettävä ajoittain auki. Alipaineistettu tila on hyvä ratkaisu kaasujen hallintaan. Vuoto- ja häiriötilanteissa voi sisätiloihin vapautua terveydelle haitallisia pitoisuuksia metaania (CH_4), hiilidioksidia (CO_2), rikkivetyä (H_2S) ja ammoniakkia (NH_3).

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 ovat Sosiaali- ja terveysministeriön määrittelemiä ja ne on vahvistettu työturvallisuuslaissa. (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2005) Taulukkoon 6.15. on kerätty yhteen hiilidioksidin, rikkivedyn ja ammoniakin 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.

Metaani (CH_4) on ilmaa kevyempi, hajuton ja väritön kaasu. Suuri pitoisuus metaania voi aiheuttaa tukehtumisen alentamalla ilman happipitoisuutta suljetussa tilassa. Metaani on räjähtävää, jos sitä on ilmassa 5 - 15 tilavuusprosenttia. Metaanilla ei ole määritetty HTP-arvoa.

Hiilidioksidi (CO_2) 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^3). 15 minuutin arvoja ei ole määritetty.

Rikkivety (H_2S) 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 10 ppm (14 mg/m^3) ja 15 minuutin HTP-arvo on 15 ppm (21 mg/m^3). Rikkivedyn hajukynnys on 0,008 ppm (0,011 mg/m^3). Hajuaisti turtuu altistumisen jatkuessa ja lamaantuu yli 100 ppm (150 mg/m^3) pitoisuuksissa. Lyhytaikainen altistuminen voi aiheuttaa silmien ja hengitysteiden ärsyntymistä.

Ammoniakki (NH_3) on ilmaa kevyempi väritön kaasu, jossa on pistävä haju. Ammoniakki on räjähtävää, jos sitä on ilmassa 15 - 28 tilavuusprosenttia. Ammoniakin kahdeksan tunnin HTP-arvo on 20 ppm (14 mg/m^3) ja 15 minuutin HTP-arvo on 50 ppm (36 mg/m^3). Ammoniakin hajukynnys on 5 - 50 ppm (3,6 - 36 mg/m^3). Suurien pitoisuuksien hengittäminen voi aiheuttaa keuhkopöhön.

Taulukko 6.15 Ilman epäpuhtauksien haitalliseksi tunnetut pitoisuudet (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2005)

	8 h		15 min	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Metaani	-	-	-	-
Hiilidioksidi	5 000	9 100	-	-
Rikkivety	10	14	15	21
Ammoniakki	20	14	50	36

Vuototilanteen sattuessa biokaasulaitokselta ilmakehään vapautuvat kaasumaiset yhdisteet laimenevat nopeasti, eikä terveydelle haitallisia pitoisuuksia voi levitä laitokselta ympäristöön. Vehmaan biokaasulaitoksella on mitattu erityisesti rikinyhdisteiden päästöjä laitokselta. Nykyisen kaasumaisten yhdisteiden käsittelyjärjestelmän jälkeen rikkivetypäästöt ovat olleet alle määrittäysrajan (0 ppm). Rikinyhdisteistä poistokaasuista on mitattu dimetyylisulfidille (DMS) korkeimmillaan 8 ppm:n pitoisuus ja dimetyylidisulfidille (DMDS) korkeimmillaan 18 ppm:n pitoisuus. Pitoisuudet on mitattu suoraan poistokaasujen käsittelyn jälkeisistä pistemäisistä lähteistä, joten ilmakehään levitessään päästöt laimenevat nopeasti.

Onnettomuustilanteissa on mahdollista, että kaasumaisia yhdisteitä vapautuu prosessitiloihin haitallisina pitoisuuksina, mikä voi aiheuttaa terveyshaittaa laitoksen käyttökylökunnalle.

6.1.5.2 Mikrobit, myrkylliset yhdisteet ja kemikaalit

Biokaasulaitokselle tuodaan käsiteltäväksi eläinperäisiä materiaaleja useilta tiloilta, sekä mm. ihmisperäistä jätevesilietettä. Materiaalit voivat sisältää erityyppisiä patogeenejä eli tautia aiheuttavia mikrobeja kuten bakteereita, parasiitteja ja viruksia. Käsitelty materiaalit käytetään maanparannus- ja lannoitevalmisteina, jolloin vaarana on patogeenien leviäminen, ellei lietettä hygienisoida. Erilliskerätyn biojätteen ja teollisuuden biologisten sivuvirtojen käsittely voisi tuoda pelloille ja ravintoketjuun lisää patogeenejä ilman asianmukaista käsittelyä. (EY) asetuksessa 142/2011 sekä 1069/2009 määritetään hankkeen mukaiselle laitokselle tarkat kriteerit, joilla ehkäistään patogeenien leviäminen laitokselta.

Asetuksessa (EY) N:o 1067/2009 ja sen toimeenpanosta annetulla asetuksella (EY) N:o 142/2011 mukaan biokaasulaitoksessa on oltava pastörinti-/ hygienisointiyksikkö, jota käsiteltävä massa ei voi ohittaa. Pastörintiyksikköä ei tarvita, mikäli kaikki käsiteltävä eläinperäinen materiaali on aiemmin käsitelty vähintään 133 °C lämpötilassa, 3 barin paineessa 20 minuutin ajan (partikkelikoko alle 50 millimetriä). Pastörintiyksikössä on oltava:

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

Pastörintiyksikössä käsiteltäessä materiaalin enimmäispartikkelikoko on 12 mm, käsittelylämpötila vähintään 70 °C ja käsittelyaika vähintään 60 minuuttia. (MMM ja EY, EU neuvosto, 2009/2011)

Asetuksissa 142/2011 sekä 1069/2009 asetetaan seuraavia yleisiä hygieniavaatimuksia hankkeen mukaiselle biokaasulaitokselle:

- Käsiteltävä aines on prosessoitava mahdollisimman nopeasti laitokseen saapumisen jälkeen tai välivarastoitava asianmukaisella (katettu tila, haittaeläinten pääsy estetty ja suotovesien keruu ja poisto järjestetty) tavalla käsittelyyn saakka.
- Käsittelemättömän 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 Eviran 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 siiloihin tai asianmukaisesti suljettuihin tiiviisiin pakkauksiin. (MMM ja Kttk, 2004)

Lisäksi asetuksen 142/2011 (liite 1, liite V) ja asetus lannoitevalmisteista (liite 4) määrittelevät hankkeen mukaisella laitoksella tuotetuille lopputuotteille seuraavat mikrobiologiset vaatimukset:

Kompostointi- ja biokaasulaitoskäsittelyn jälkeen tuotteiden on oltava

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

Kaikkien hyväksyttyjen biokaasulaitosten on täytettävä edellä mainitut ehdot. Laitoshyväksynnän edellytyksenä on myös Eviran 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. Myöhemmin,

hygieenisyyden varmistuttua, näytteenoton tiheyttä voidaan harkinnan ja sopimuksen mukaan harventaa. Vastaavasti toimintahäiriöiden tms. jälkeen voidaan edellyttää tihennettyä näytteenottoa.

Näytteenotossa noudatetaan voimassa olevaa SFS-EN standardia 12579:1999. Näytteet tulee ottaa aseptisesti sekä toimittaa välittömästi kylmäkuljetuksena (3 ± 2 °C) laboratorioon, jossa mikrobiologiset analyysit on tehtävä 36 tunnin kuluessa näytteen otosta. (MMM ja Kttk, 2004)

Kompostista, mädätysjätteestä tai lannasta valmistettujen tuotteiden mikrobiologista laatua on valvottava Eviran hyväksymillä analyysimenetelmillä. Mikrobiologiset analyysit on tehtävä Eviran hyväksymässä laboratoriossa, joka voi olla laitoksen oma tai jokin ulkopuolinen laboratorio. Laboratorion tulee hakea vapaamuotoisella hakemuksella hyväksyntää Eviralta, joka ylläpitää julkista luetteloa hyväksymistään laboratorioista. (MMM ja Kttk, 2004)

Laitoksella, jossa sivutuotteiden yhteydessä käsitellään jätevesilietettä, on lisäksi huomioitava, että puhdistamolietettä sisältäviä tuotteita käytettäessä ei viljelmillä saa kahteen vuoteen kasvattaa perunaa eikä vihanneksia, eikä kasvualustaa käyttää taimikasvatukseen. (MMM ja Kttk, 2004)

Biokaasulaitoksella käytetään hyvin vähän kemikaaleja ja myrkyllisiä yhdisteitä. Rutiinikäytössä olevat kemikaalit ovat lähinnä pesu- ja desinfiointiaineita. Lisäksi hajukaasujen käsittelyprosesseissa saatetaan käyttää natronlipeää (NaOH) tai rikkihappoa (H_2SO_4) prosessin pH-tason säätämiseksi ja rikin tai typen yhdisteiden sitomiseksi. Mikäli käytettävät kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti kemikaalikonteissa ja niitä käytetään käyttöturvallisuustiedotteiden mukaisesti, ei laitoksen kemikaalien käytöstä aiheudu haittaa ympäristölle.

6.1.5.3 Lannoitelainsäädäntö

Hyväksytyssä biokaasulaitoksessa valmistettavien lannoitetuotteiden käyttöä ohjaa lannoitevalmistelaki ja asetus lannoitevalmisteista. Anaerobisesti käsitelty materiaali eli mädäte on sellaisenaan maanparannus- tai orgaaniseksi lannoitteeksi kelpaavaa eli peltokäyttöön soveltuvaa ainesta. Sen ympäristövaikutukset ovat merkittävästi edullisemmat kuin esimerkiksi karjatalouden lietteillä erityisesti lietteestä erottuvien kasvihuoneilmiötä ja hajuhaittaa aiheuttavien yhdisteiden osalta. Karjatalouden lannassa hajua aiheuttavat erityisesti orgaaniset yhdisteet, joiden hajoaminen on oleellinen osa biokaasulaitoksen ydinprosessia. Mädatteen lannoiteluokittelu on riippuvainen biokaasulaitoksen käsittelemistä raaka-aineista. Kasvi- ja eläinperäisiä sivutuotteita ja jäännöstuotteita käsittelevän biokaasulaitoksen tuottama mädäte ja humusjäte ovat orgaanista eläinperäistä lannoitetta (IB1-2, MMMa 12/07 liite 1 tyyppinimiluettelo) tai orgaanista eläinperäistä lannoiteliuosta (IB1-8). Vedenerotuksessa muodostuva typpineste on orgaanisena lannoitteena sellaisenaan käytettävää sivutuotetta (IB4-7). Mikäli biokaasulaitoksella käsitellään myös puhdistamolietettä, ovat mädäte, typpineste ja humus maanparannuskompostin (ID2-1), tuorekompostin (ID2-3), tai maanparannusmädatteen (ID2-4) luokkaan kuuluvia

orgaanisia maanparannusaineita. Orgaanisia maanparannusaineita voidaan käyttää sellaisenaan maanparannukseen ja eroosion estoon (maanparannuskomposti), maanparannusaineina vilja- ja energiakasveille sekä maisemointiin ja eroosion estoon (tuorekomposti ja maanparannusmädäte).

Lannoitevalmisteena käytettävien tuotteiden on täytettävä kaikki määräysten mukaiset vaatimukset. Prosessissa käsiteltävät raaka-aineet asettavat käsitellyn aineksen käytölle rajoitteita, jotka tulisi ottaa huomioon arvioitaessa aineksen käyttömahdollisuuksia ja peltolevitykseen tarvittavan alueen suuruutta. Puhdistamolietettä ja yhdyskuntabiojätettä sisältävää tuotetta ei voida pitää orgaanisena eläin- ja/tai kasviperäisenä lannoitevalmisteena eikä tyyppinimimääritelmän perusteella tyyppinimiluettelon mukaisena maanparannusaineena. Maanparannusmädätettä voidaan käyttää sellaisenaan vilja- ja energiakasveille. Viherrakentamiseen ja muuhun kuin vilja- ja energiakasvien tuotantoon säädökset edellyttävät aineksen stabilointia esimerkiksi jälkikypsyttämällä. Muuta eläinperäistä ainesta kuin lantaa sisältäviä tuotteita käytettäessä tuotantoeläinten pääsy käyttöalueilla tulee estää 21 vuorokauden ajan käyttöhetkestä lukien eikä alueelta saa ko. varoajan aikana kerätä kasviainesta eläinten rehuksi.

Hankkeen mukaiseen laitokseen on suunnitteilla asetuksien 142/2011 sekä 1069/2009 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 laaditaan myös asetuksissa 142/2011 ja 1069/2009 edellytetty omavalvontasuunnitelma, jonka perusteella laitoksella toteutetaan hygieniavalvontaa. Mikäli laitoksen hyväksytyn omavalvontasuunnitelman mukaisia ylläpito-, huolto- ja seurantarutiineja noudatetaan huolellisesti, ei biokaasulaitoksen toiminnasta aiheudu mikrobikontaminaatioriskejä. Eri vaihtoehtojen mukaisella kapasiteetilla ei arvioida olevan vaikutusta kontaminaatioriskiin, koska toimintaa valvotaan ja hygieniatasoa varmennetaan kapasiteetista riippumatta.

6.1.6 Pölyäminen

Biokaasulaitoksella toiminta tapahtuu suljetuissa tiloissa ja vastaanotetettava materiaali on märkää, eikä näin ollen aiheuta pölyämistä ympäristöön. Pölyämistä voi kuitenkin aiheutua humuksen kuivausprosesissa, mikä otetaan huomioon prosessia suunniteltaessa. Humusaineen varastointi voi myös aiheuttaa pölyämistä ulkotiloissa, mikä on otettava huomioon varastointia suunniteltaessa. Lisäksi laitosalueella ajoittaista pölyämistä voi tapahtua lähinnä liikenteestä johtuen, lähinnä rakentamisen aikana. Valmiin laitoksen piha-alueet on asfaltoitu, mikä vähentää ulkona tapahtuvaa pölyämistä.

6.1.7 Viihtyvyys

Haju, liikenne, melu ja pölyäminen voivat aiheuttaa asumiseen ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia. Toiminnan huomioiden merkittävimpanä voidaan pitää hajuvaikutuksia. Alueella toiminut kompostointilaitos on aiheuttanut hajukuormitusta alueella ja hajumallin tulos vastaa hyvin aiemmin saatuja hajuilmoituksia sekä ympäristöviranomaisten esiintuomaa hajuhaittaa. Biokaasulaitoshankkeessa on tarkoituksena käsitellä suurelta osin erilaista biohajoavaa jätettä. Nykytilanteeseen verrattuna on odotettavissa, että hajuhaitat pienenevät kompostointilaitoksen toiminnan aikaisesta hajuhaitasta ja samalla vaikutuksen asumiseen ja viihtyvyyteen vähentyvät.

Biokaasulaitoshanke aiheuttaa vaikutuksia uusien alueiden käyttöönoton myötä sekä alueella tapahtuvan liikennöinnin lisääntymisen myötä. Hankealueen kaakonpuolella on Hyvigolf- alue. Vaihtoehto 3:n toteuttaminen voi vaikuttaa jonkun verran alueen virkistyskäyttöön. Tien rakentaminen tienlinjauksesta riippuen muuttaa Kerminmäen alueen luonnetta jonkun verran.

6.2 VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN, POHJAVESIIN JA PINTAVESISTÖIHIN

- Laitos ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Alueen itä-koillispuolella sijaitsee Arolammen III luokan pohjavesialue.
- Prosessi suljettu, ei vesistöön johdettavia vesiä.
- Laitosalue asfaltoidaan. Sade- ja hulevesien kaksoisviemärijärjestelmä. Säännöllinen seuranta.
- Yleisesti positiivinen vesistö- ja maaperävaikutus laitoksen lopputuotteiden peltokäytön osalta. Biokaasulaitoksen lopputuotteiden peltokäyttö vähentää pelloilta aiheutuvaa ravinnekuormitusta maaperään ja vesistöihin erityisesti verrattuna raakalietteen peltokäyttöön.
- Todennäköisesti vaihtoehto VE 3 edellyttää typpinesteen konsentroitua laitoksella, jolloin osa nesteestä johdetaan esikäsittelyn jälkeen jätevedenpuhdistamolle. Läheisen pumppaamon käsittelykapasiteetin riittävyys tulee tarkastella ympäristölupavaiheessa ja jäteveden vastaanottamisesta sovitaan tarkemmin teollisuusjätevesisopimuksella.

6.2.1 Maaperän laatu ja vesistötiedot

6.2.1.1 Maaperä

Hankkeelle varatulla alueella ei ole tehty varsinaisia maaperätutkimuksia. Kapulan jätteenkäsittelyalueella maaperää sen sijaan on tutkittu laajaltikin FCG Consulting Group:n toimesta. Maaperä jätteen loppusijoituspaikan kohdalta on pilaantunut ja pohjavesitutkimuksissa on havaittu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Kerminmäki on kallioinen, valtaosin moreenipeittoinen mäki. Mäen korkein huippu on noin korossa +120

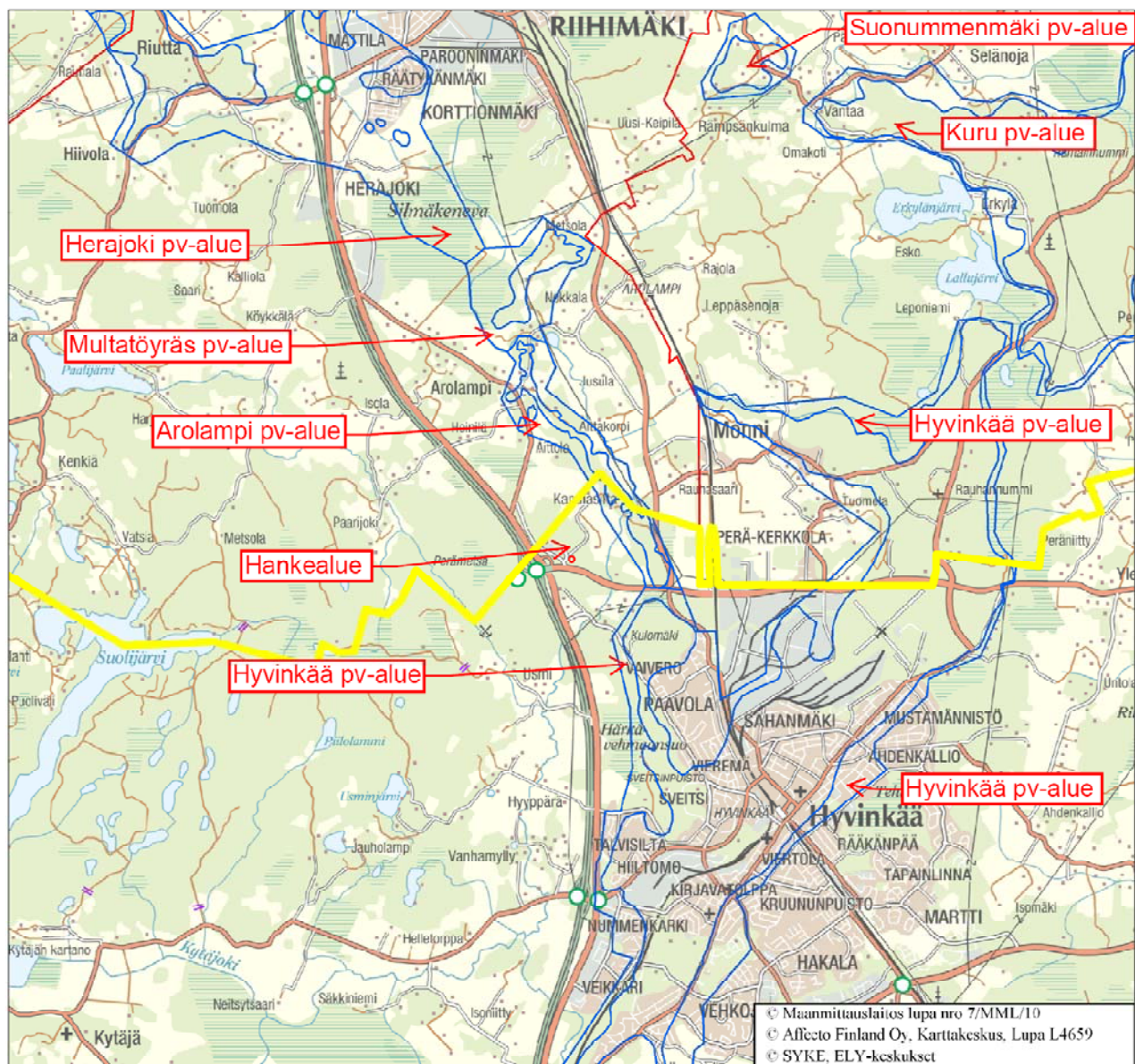
ja puolestaan Kapulan jätteenkäsittelyalueen korko vaihtelee +90- +97 väillä. (FCG Consulting Group 2009).

Biokaasulaitoksen rakentamisen kannalta on huomattava alueen kallioisuus. Tarve louhintaan tulee selvittää.

6.2.1.2 Pohjavedet

Hanke ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle (kuva 6.6). Kapulan jätteenkäsittelyalueella oleva jätteen loppusijoituspaikan maaperä on todettu pilaantuneeksi. Haitta-aineita on kulkeutunut lähimmälle luokitellulle pohjavesialueelle Arolammen III-luokan pohjavesialueelle, joka sijaitsee noin 700 m alueesta itä-koillisessa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,17 km², muodostumispinta-ala on 0,73 km² ja arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 350 m³ vuorokaudessa. Pohjaveden pilaantumisen pysäyttämiseksi ja ehkäisemiseksi Kiertokapula Oy on aloittanut jätteen loppusijoitusalueella suojapumppaukset, joiden avulla pohjaveden pintaa ja edelleen virtaussuuntaa pyritään muuttamaan siten, että pohjaveden pilaantuminen saataisiin pysäytettyä.

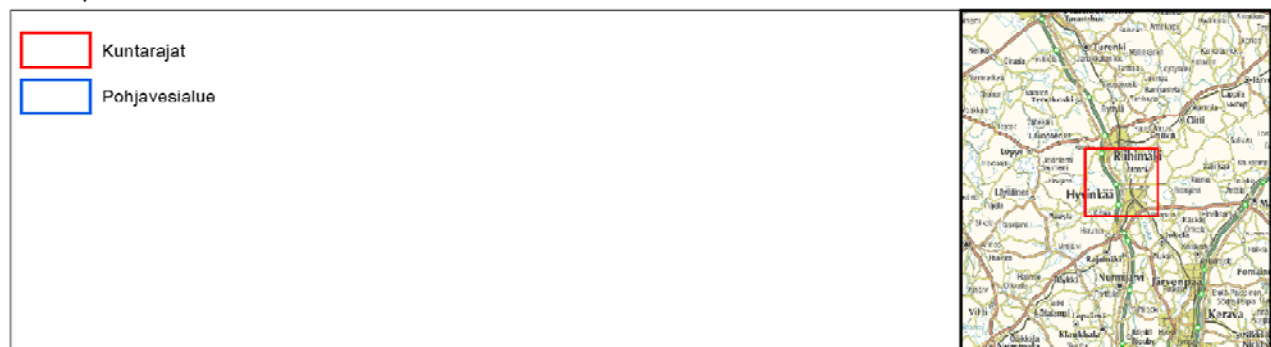
Toinen lähellä sijaitseva pohjavesialue on Hyvinkään I-luokan pohjavesialue, joka sijaitsee hankealueesta noin 1 km päässä kaakossa. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 20,06 km², muodostumispinta-ala on 19,23 km² ja arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 11 000 m³ vuorokaudessa. Muita lähialueen pohjavesialueita ovat III-luokan Multatöyräs ja I-luokan pohjavesialueet Herajoki ja Kuru. Pohjavesialueiden sijainti suhteessa suunniteltuun hankealueeseen on esitetty kuvassa (Oiva tietokanta, 2011).



Mittakaava 1:80000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6722920:3372294 - 6737560:3387814



Kuva 6.6 Lähimpien pohjavesialueiden sijainti suhteessa hankkeen sijaintiin. Hankealue ympyröity. (Oiva tietokanta, 2011)

6.2.1.3 Pintavedet

Hankkeen lähimmän vesistöt on esitetty kuvassa 6.7. Lähin vesistö on Vantaanjoki, joka kulkee pohjois-eteläsuunnassa hankealueen itäpuolella lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä. Vantaanjoki on merkittävä vesistö sijaiten Suomen tiheimmin rakennetulla alueella. Vesistöalue kulkee 14 kunnan halki koskettaen näin yli miljoonaa asukasta. Vantaanjoki alkaa Hausjärven Erkylän- ja Lallujärvestä ja virtaa noin 100 km:n matkan laskien mereen Helsingin Vanhankaupungin koskella. Virkistyskäyttäjät ovat löytäneet selvästi Vantaanjoen, kun kunnat ovat ottaneet jokirannat osaksi virkistyskäyttöreitistöjään. Vesistöalueen joissa, ja niihin laskevissa puroissa, on tehty runsaasti kalataloudellisia kunnostuksia ja lohikaloja tavataan jälleen useissa koskissa ja sivupuroissa. Virtavesien hoitoyhdistys Virho on arvioinut Vantaanjoen Suomenlahden potentiaalisimmaksi meritaimenjoeksi, jossa niiden auttamistyöllä voidaan nopeimmin elvyttää meritaimenkantaa.

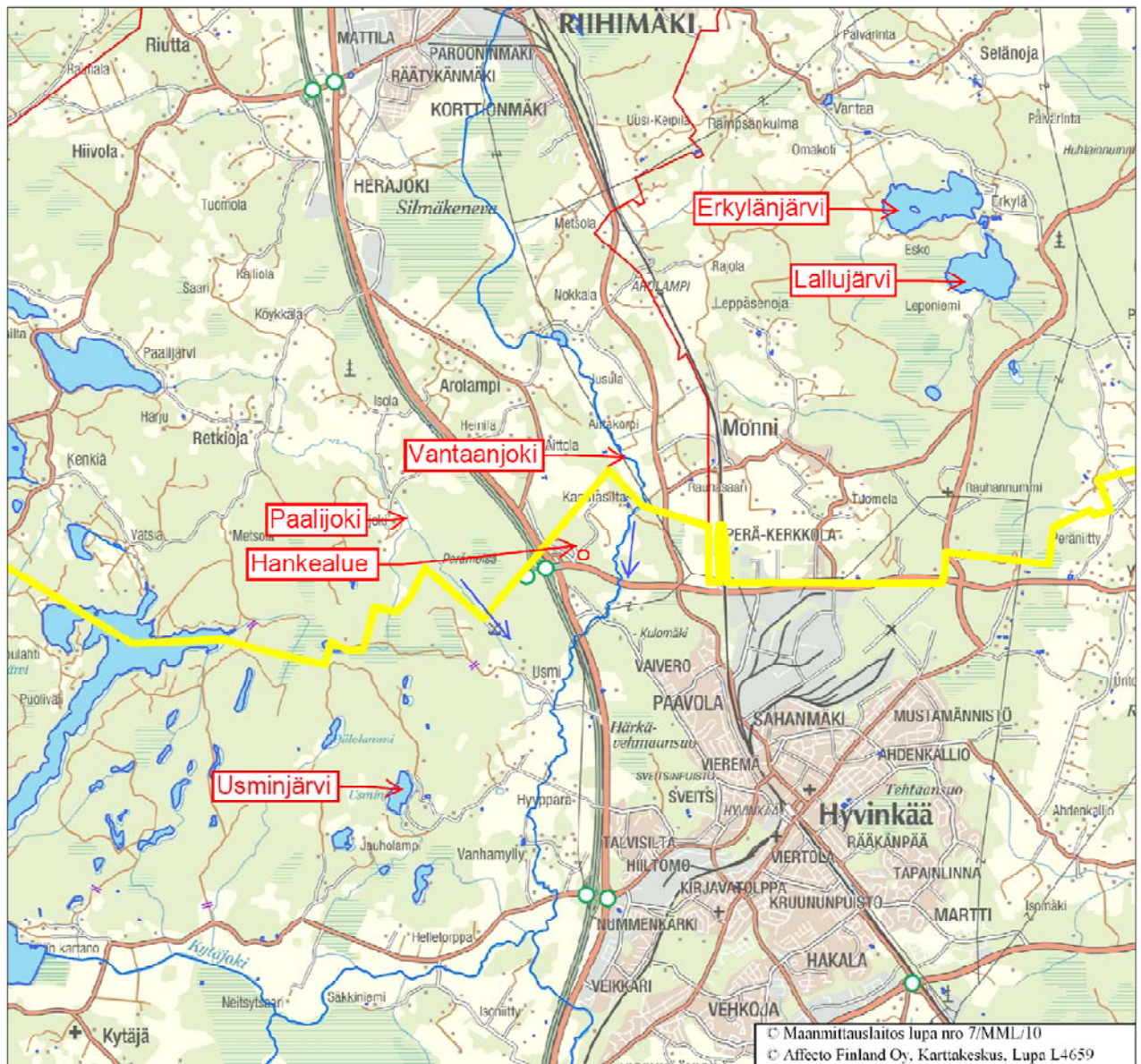
Vantaanjoen elimistö on erityisen rikas ja joesta on löydetty runsas vuollejokisimpukkakanta, jonka myötä joki ollaan liittämässä osaksi EU:n Natura-verkostoa. Suunniteltu Natura-alue ulottuu Nurmijärven Nukarinkoskelta Helsingin Vanhankaupunginkoskelle. Lisäksi erityistä suojelua vaativia luontodirektiivin lajeja vesistössä ovat saukko ja virtalude.

Vaikka pääkaupunkiseutu kasvaa nopeasti, sijaitsee noin neljännes Vantaanjoen vesistöalueesta ravinteikkaalla viljelyskäytössä olevalla savimaalla. Peltojen ravinnehuuhtouma on huomattava, mikä heikentää vesien tilaa. EU:iin yhdistymisen myötä maatalouskäytännöissä on tapahtunut suuria muutoksia ja vesiensuojelusta on tullut tärkeä osa maataloutta. Alueella keskeisin tapahtunut muutos on se, että viljanviljelyssä olevalla alueella on siirrytty suorakylvömenetelmiin. Tämä menetelmä vähentää syyskynnetyn alan määrää ja vähentää ravinnehuuhtoumia.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry on Julkaissut Vantaanjoen yhteistarkkailu Vedenlaatu vuosina 2005-2009. Yhteistarkkailuraportista käy muun muassa ilmi, että Vantaanjoki on luokiteltu vedenlaadultaan tyydyttäväksi kokonaisfosforipitoisuuteen perustustuvan vedenlaatuluokituksen mukaan. Joen ekologinen luokka on tyydyttävä. Vantaanjoki toimii vararaakavesilähteenä pääkaupunkiseudulle. Vuonna 2008 Päijänne -tunnelin saneerauksesta johtuen Helsingin Vesi käytti Vantaanjoen vettä talousveden valmistukseen. Veden määrän turvaamiseksi jokeen laskettiin lisävettä Hiidenvesi -tunnelista.

Paalijoki kulkee lähimmillään noin 1,5 km päässä lännessä. Suomessa yleisesti jokien veden laatu on parantunut viemäroinnin keskittämisen ja tehostuneen jätevedenpuhdistuksen ansioista.

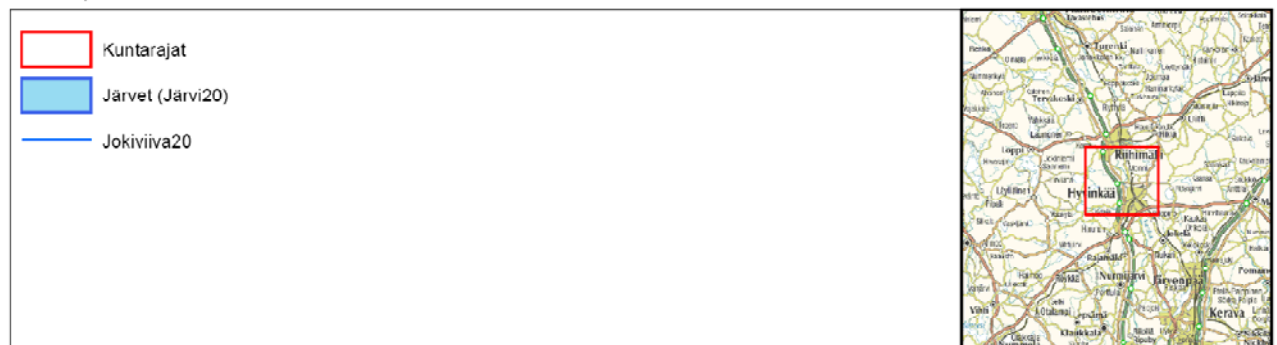
Lähimmät järvet ovat Hausjärvellä sijaitsevat Erkylänjärvi ja Lallujärvi ja Hyvinkäällä sijaitseva Usminjärvi. Hankealueen länsipuolella sijaitsevat Suolijärvi sekä Paalijärvi. Kuvassa on esitetty lähimmät merkittävät pintavesistöt. (Oiva tietokanta, 2011).



Mittakaava 1:80000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6722914:3372174 - 6737554:3387694



Kuva 6.7 Hankkeen lähialueella sijaitsevat pintavesistöt. Hankealue ympyröity. (Oiva tietokanta, 2011)

6.2.2 Arvio hankkeen suorista maaperä- ja vesistövaikutuksista

Biokaasulaitoksen toiminnot tapahtuvat kokonaisuudessaan suljetuissa prosesseissa ja laitoksen varastointitilat ja – säiliöt rakennetaan tiiviiksi, joten laitoksen normaalitoiminnan aikana päästöjä vesistöön ja maaperään ei ole. Laitoksen piha-alueet toteutetaan siten, että ne alueet, joissa kuljetetaan ja siirretään käsittelemätöntä ja käsiteltyä materiaalia, on asfaltoitu ja viemäroity kaksoisviemärijärjestelmällä, jolloin ulkoalueen puhdistusta vaativissa tilanteissa vesi johdetaan vastaanottoaltaaseen, normaalitilanteessa sadevesiviemäriin. Sadevesiviemäreiden purkupaikka tarkentuu laitossijoittelun ja – suunnittelun edetessä. Asfaltoinnin ja kaksoisviemärijärjestelmän avulla estetään lieteaineksen joutuminen maaperään ja valumavesiin myös tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon johdosta ainesta voi joutua maahan. Asfaltoidulta alueelta voidaan aines poistaa ja palauttaa käsittelyprosessiin laitoksen oman kaluston avulla.

Hanke ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Hankealue rajautuu Arolammen pohjavesialueeseen. Hankkeella ei arvioida olevan haitallista vaikutusta maaperään tai vesistöihin. Toimintaan liittyy riski lieteaineksen joutumisesta maaperään ja edelleen vesistöihin lieteveden tai onnettomuuden seurauksena. Kaksoisviemärijärjestelmän avulla riskiä vähennetään huomattavasti. Järjestelmän toimivuus edellyttää kuitenkin sadevesiviemäriin johdettavien vesien säännöllistä laaduntarkkailua.

Kaikissa kapasiteettivaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) typpinesteen käsittelyyn on useampi vaihtoehto. Riippuen syntyvän typpinesteen ominaisuuksista, se voidaan johtaa suoraan tai esikäsiteltynä jätevedenpuhdistamolle, todennäköisintä vaihtoehdossa VE3. Typpineste voidaan myös jatkojalostaa lannoitekonsentraatiksi, jolloin sivujakeena syntyy viemäroitavaa jätevettä. Tässä vaihtoehdossa jätevesi voidaan johtaa kunnan puhdistamolle, jossa jae käsitellään ja johdetaan puhdistamon lupaehtojen puitteissa edelleen vesistöön. Viemäroitavan veden ominaisuudet, ja kuormitusvaikutus Hyvinkään jätevedenpuhdistamolle on esitetty kappaleessa 6.4.4.

Vaikutuksia läheiseen pohjavesialueeseen voidaan vähentää pysyttelemällä rakentamisessa pohjaveden yläpuolella. Toiminnan aikaiset pohjaveden pinnan- ja laadunseurannat voivat olla myös tarpeellisia, jotta huomataan mahdollisimman pian, kaksoisviemäroinnistä huolimatta tapahtuvat mahdolliset vuodot tmv. Samalla voidaan turvata Vantaanjokea.

6.2.3 Arvio biokaasulaitoksen lopputuotteiden lannoitekäytön maaperä- ja vesistövaikutuksista

Biokaasulaitoskäsittely muuttaa lietteen ominaisuuksia. Määdäte on nestemäisempää ja tasalaatuisempaa kuin raakaliete. Käsittelyn aikana orgaanisen typen pitoisuus alenee ja ammoniumtypen pitoisuus kasvaa, jolloin lietteen peltokäytössä lietteen tyyppi on merkittävästi edullisemmassa muodossa kasvien ravinteena. Lisäksi lietteen mineralisoitumisen ansiosta peltovetyksen yhteydessä tapahtuva happikato ei ole yhtä merkittävä shokkitekijä kasveille kuin ilman käsittelyä. Maa- ja elintarviketalouden

tutkimuskeskus (MTT) on tutkinut Vehmaan biokaasulaitoksen lopputuotteiden (mädäte, typpineste, humus) lannoitevaikutuksia peltokokeilla kahden vuoden ajan. Lopputuotteet ovat tuottaneet parempia satomääriä paitsi raakalietteeeseen, jopa väkilannoitteisiin verrattuna. Näiden tekijöiden johdosta käsitellyn mädätteen käyttäminen erityisesti raakalietteen sijaan peltolannoitteena vähentää ravinteiden huuhtoutumista. Biokaasulaitoksen hygienisointivaiheen ansiosta mädäte on myös hygieeniseltä laadultaan korkeatasoista.

Biokaasulaitoksella mädäte on mahdollista prosessoida fosforipitoiseksi humusjakeeksi, sekä typpipitoiseksi rejektinesteeksi. Lietteen lannoitekäyttöä rajoittavien pääravinteiden jakaminen erillisiin jakeisiin helpottaa lietteen ravinnetaseen hallintaa. Uusien maatalouden lannoitekäyttöä ohjaavien säädösten perusteella erityisesti fosforin käyttöä peltolannoituksessa on entisestään rajoitettu. Lainsäädäntö on eläväistä ja tästä johtuen peltolevitykseen soveltuvan mädätteen laadulliset ominaisuudet tulee tarkastella YVA-prosessin jälkeen voimassaolevien säädösten mukaisesti.

Kaikkien laitokselta peltokäyttöön toimitettavien lannoitevalmisteiden on todennetusti täytettävä paitsi asetuksen (EY) N:o 1069/2009 ja sen toimeenpanosta annetulla asetuksella (EY) N:o 142/2011 ja myös lannoitevalmistelain sekä lannoiteasetuksen (MMM, 2007.) vaatimukset. Liitteenä 4. olevassa lannoiteasetuksessa 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 teollisten viemäroityjen jätevesien raskasmetallipitoisuudet ovat alhaisia ja niitä seurataan säännöllisesti. Syynä tähän on v. 1994 voimaan tullut valtioneuvoston päätös yleisestä viemäristä ja eräiltä teollisuudenaloilta vesiin johdettavien jätevesien sekä teollisuudesta yleiseen viemäriin johdettavien jätevesien käsittelystä, joka rajoittaa raskasmetallien pitoisuutta teollisissa jätevesissä. Myös biokaasulaitoksella seurataan säännöllisesti sekä vastaanotettavien raaka-aineiden ominaisuuksia että laitoksella muodostuvien lopputuotteiden pitoisuuksia. Erityisesti lopputuotteiden analysoinnin tiheydestä sovitaan laitoksen hyväksynnän yhteydessä, jolloin valvovana viranomaisena toimii Evira.

6.3 VAIKUTUKSET ILMAAN JA ILMASTOON

- Lievä haitallinen vaikutus liikenteen pakokaasupäästöistä.
- Biokaasun käyttö liikennepolttoaineena vähentää liikenteenpäästöjä sekä metaanipäästöjä ilmakehään.
- Laitos kasvihuonekaasupäästöjen osalta nettovähentäjä, ilmastonmuutosta hillitsevä vaikutus.

6.3.1 Nykyinen tilanne

Kapulan jätteenkäsittelyalueella on suoritettu Jyväskylän yliopiston Ympäristöntutkimuskeskuksen puolesta haju- ja pölyselvitys vuonna 2004. Raportissa todetaan, että alueelta ilmaan vapautuvat hiukkaset ovat pääosin peräisin kaatopaikkaliikenteen nostattamasta hiekasta, täyttöalueen peittämisessä käytettävästä aineksesta sekä muun kiviaineksen pölyämisestä. Alueella havaittiin hiukkaspitoisuuksien nousua suuriksi täyttöalueella sijainneella mittauspaijalla. Korkeat pitoisuudet olivat mittauksen perusteella hyvin paikallisia ja 200 ja 400 metrin etäisyydellä sijainneilla mittauspaijoilla ilman hiukkaspitoisuudet olivat selvästi alhaisempia ja ne alittivat vuorokausi- ja vuosiohjearvojen mukaiset pitoisuudet. Täyttöalueen pölyämisellä ei havaittu mitattavaa vaikutusta kauempana sijainneiden mittauspaijkojen ilman hiukkaspitoisuuksiin. (Ymtk, 2004)

Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan alueella suoritetaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta. Bioindikaattoreiksi nimitetään eliöitä, jotka reagoivat esimerkiksi rakenteen, toiminnan, alkuainepitoisuuksien tai runsauden ja levinneisyyden kautta ihmistoiminnan vaikutuksiin. Ilmanlaadun bioindikaattoreina kyseisellä tutkimusalueella käytettiin männyillä kasvavia runkojäkäliä. Seurannasta selviää, että 2000- luvulla rikin ja typen päästömäärä on pienentynyt Hyvinkäällä. Hankealueen lähistöllä sijaitsevan Sveitsin havaintoaloilla jäkälälajisto oli lajilukumäärän perusteella selvästi köyhtynyt ja IAP-indeksin arvon perusteella Sveitsin läheinen havaintoala luokiteltiin jäkäläautioksi. Indikoivan sormipaisukarpeen vauriot olivat selviä myös Helsinki- Hämeenlinna moottoritien vieressä sijaitsevalla havaintoalalla. (Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2009).

6.3.2 Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

Kasvihuonekaasu (KHK) -päästöjen vähentäminen on nähty kriittiseksi toimenpiteeksi maailmanlaajuisen kasvihuoneilmiön etenemisen rajoittamiseksi. KHK-päästöt esitetään tyypillisesti CO₂-ekvivalentteina; vaikkakin kasvihuonekaasuja ovat myös esimerkiksi metaanikaasu ja typpioksiduuli, käytetään niiden osalta yleisesti hyväksyttyjä kertoimia niiden vertaamiseksi määrällisesti suurimpaan yhdisteeseen, eli hiilidioksidiin. Metaanikaasun vertailuluku hiilidioksidiin nähden on 23 ja typpioksiduulin 270, kertoimet kuvaavat siis kaasuyhdisteen haitallisuutta hiilidioksidiin nähden.

Biohajoavien materiaalien anaerobinen käsittely vaikuttaa positiivisesti kasvihuoneilmiön 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 lannoitteiksi, jotka ovat ravinteiltaan ja hygieenisiltä ominaisuuksiltaan korkealuokkaisia ja joiden käyttäminen vähentää teollisten lannoitevalmisteiden käyttöä. Lannoiteteollisuuden KHK-päästöt ovat erityisesti typpioksiduuli- ja CO₂-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 6.12 on esitetty kolme eri menetelmää biokaasulaitoksen aiheuttamalle KHK-päästövähennykselle.

Taulukko 6.12 Biokaasulaitoksen KHK-päästövähennysten 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 ₂ päästön. 1 m ³ metaanikaasua vastaa energiasisällöltään noin 1 l polttoöljyä. 10 kWh tuotettua bioenergiaa vähentää siten 2.74 kg CO ₂ -päästöjä.	0.274 tn CO ₂ -ekv / MWh
Maatalouden lietteiden biokaasutuksen vaikutus varastoinnin CO ₂ -päästövähennykseen	Lietteiden varastointi ja raakalietteen käyttö pelloilla aiheuttaa metaani-, hiilidioksidi ja typpioksiduulipäästöjä.	Kirjallisuudessa (Asplund ym. 2005) esitetty arvoa 0.7 tn CO ₂ -ekv / MWh
Jätteistä talteenottavan metaanikaasun mukainen CO ₂ -päästövähennys ¹	Yhdistäen vältettyjen fossiilisten polttoaineiden vaikutuksen sekä biokaasulaitoksen jätteistä erottaman metaanikaasun KHK-potentiaalin vähentäminen.	0.274 + 1.32 = 1.596 tn CO ₂ -ekv / MWh

¹Laskelmassa 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 6.13 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.

Taulukko 6.13 Hankkeen mukaisten biokaasulaitosten (60 000 tn/v, 120 000 tn/v ja 240 000 tn/v kapasiteetti) KHK-päästövähennykset eri lähtöoletuksien osalta.

CO ₂ -vähennyskerroin	yksikkö	Biokaasulaitos 60 000 tn/v	Biokaasulaitos 120 000 tn/v	Biokaasulaitos 240 000 tn/v
0.274 ¹	tn CO ₂ -ekv / MWh	6 250	12 500	23 750
0.700 ²	tn CO ₂ -ekv / MWh	16 000	32 000	60 700
1.596 ³	tn CO ₂ -ekv / MWh	36 500	73 000	140 000

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

Maatalous on Suomessa energiatuotannon jälkeen toiseksi suurin kasvihuonekaasujen aiheuttaja. Maatalouden osuus Suomessa kaikista kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2004 oli noin 7 %. Pääasiallisten kasvihuonekaasujen, metaanin, hiilidioksidin ja typpioksiduulin määrät ja maatalouden osuus päästöistä vuonna 2004 on esitetty taulukossa 6.14. Maataloudessa kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat peltoviljely, keinolannoitteet, kotieläinten ruuansulatus, kotieläinten lanta ja maatalouden energiankäyttö. Metaania syntyy märehitijöiden ruuansulatuskanavassa sekä lietteiden ja lantojen varastoinnin johdosta. Ruuansulatuksesta muodostuu noin 10 kertaa enemmän metaanikaasupäästöjä kuin lannan varastoinnista ja käytöstä (Pipatti ym 2000). Tärkeimmät metaanipäästöjä tuottavat eläimet ovat lehmä, lammis, vuohi ja poro. Muut kotieläimet tuottavat huomattavasti vähemmän metaania. Lannasta vapautuu ilmaan metaania ja typpioksiduulia. Lietelannasta vapautuu enemmän metaania kuin kuivikelannasta, toisaalta kuivikelannasta vapautuu enemmän typpioksiduulia kuin metaania. Pelloilta vapautuu ilmaan erityisesti hiilidioksidia ja typpioksiduulia. Maatalous on merkittävin ihmisen aiheuttama typpioksiduulin lähde. Maataloudessa käytetään energiaa peltöjen muokkaukseen, sadonkorjuuseen, kuivatukseen, tuotantorakennusten lämmitykseen ja ilmanvaihtoon, eläinten rehun tuottamiseen, kuljetuksiin, kylmäsäilytykseen, jäädytykseen ja väkilannoitteiden tuottamiseen. (Perälä ym. 2006)

Taulukko 6.14 Vuonna 2004 Suomessa aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt. Taulukon arvot ovat miljoonaa tonnia hiilidioksidiksi muutettuna (Milj. t CO₂ ekv.) Taulukossa ei ole huomioitu F-kaasuja (fluorihiiivedyt, perfluorivedyt ja rikkihexasufluoridi). Niiden osuus kaikista kasvihuonekaasuista vuonna 2004 oli 0,9 %. (Tilastokeskus, 2006)

	Maatalous	Muut päästölähteet	Maatalouden osuus
Hiilidioksidi	0,18*	69,21	0,3 %
Metaani	1,84	2,94	38 %
Typpioksiduuli	3,79	3,14	55 %
Yhteensä	5,81	75,29	7 %

* kaikki muut hiilidioksidin lähteet paitsi polttoaineiden käyttö ja teollisuuden prosessit

6.3.2.1 Kompostointi vs. mädätys

Jätteenkäsittelymenetelmistä kompostoinnin ja biokaasutuotannon välisiä vertailutietoja kasvihuonekaasutaseen näkökulmasta on vielä tällä hetkellä hyvin niukasti saatavilla. Yleisesti kuitenkin todetaan kompostoinnin olevan kasvihuonekaasujen tuottaja ja mädätyksen niiden vähentäjä. Mädätyksen etuihin kompostointiin nähden voidaan listata mm. seuraavia (Suomen biokaasuyhdistys 2008):

- Mädätysprosessia käytettäessä lannan metaanipäästöt vähenevät muihin käsittelymenetelmiin verrattuna, sillä metaani hyödynnetään suljetussa prosessissa energiana.
- Mädätysprosessi tuottaa energiaa metaanina, joka on moottoriteknisesti erityisen korkeatasoinen, 140-oktaaninen polttoaine eli sitä voidaan käyttää liikenteen ja työkonien kuten traktorien ja

leikkuupuimurien polttoaineena maatilakokoluokan teknologiana. Tällöin sillä korvataan fossiilisia polttoaineita ja vältetään niiden käytöstä aiheutuvat päästöt. Lisäksi metaania voidaan hyödyntää myös sähkön ja lämmön yhteistuotantoon maatilakokoluokan teknologiana, jolloin myös korvataan fossiilisia polttoaineita päästöineen.

- Kompostoinnissa jätteen energiasisältö jätetään kokonaan hyödyntämättä ja lisäksi käytetään energiaa käsittelyprosessiin, mm. ilmastukseen ja sekoitukseen. Koska kyseinen energia on käytännössä usein fossiilista, siitä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä.

6.3.3 Metaanin polton päästöt

Biokaasulaitoksen tuottama energia on taloudellisesti kannattavinta hyödyntää pienen ja keski-suuren kokoluokan teollisessa toiminnassa sekä lämpönä että sähkönä, mikäli energian siirtomatkat pysyvät kohtuullisena. Hallitusohjelmaan on vuonna 2011 kirjattu lause ”Biokaasua on edistettävä”. Erityisesti sähköenergian osalta ensisijaisena hyödyntämisvaihtoehtona pidetään verkkoon syöttämistä. Laitoksella voidaan lisäksi tuottaa lämpöä esimerkiksi lietteen termiseen kuivaukseen erillisessä kattilassa. Laitokselta saatavan biokaasun hyötykäytön estyessä biokaasu varastoidaan kaasuvälikameroon tai poltetaan soihdussa.

Ylijäämäkaasu voidaan myös jalostaa liikennepolttoaineeksi. Biovakka Suomi Oy:n yhtiökumppani Gasum Oy:llä on Hyvinkään Kerkkolankadulla maakaasua asiakkailleen tarjoava kaasun tankkauspiste. Yrityksen tavoitteena on kasvattaa ympäristöystävällisen biometaaniksi jalostetun biokaasun määrää maakaasuverkostossa.

Metaanin palaessa täydellisesti muodostuu pääasiassa vettä ja hiilidioksidia. Biokaasun poltossa voi lisäksi muodostua mm. typen oksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO_2), hiilimonoksidia (CO) ja hiilivetyjä (HC), kuten muidenkin orgaanisten hiiliyhdisteiden polttamisessa. Biokaasun polton päästöjen on todettu olevan yleisesti pienempiä kuin fossiilisten ja muiden biopolttoaineiden päästöt johtuen polttoaineen puhtaudesta. Biokaasun jalostaminen liikennepolttoaineeksi varustettuna hiilidioksidin talteenotolla vähentää laitoksen ilmapäästöjä. Toisaalta hiilidioksidi voidaan vapauttaa myös ilmakehään, jolloin ympäristövaikutus on sama kuin biokaasun poltossa. Lisäksi uusiutuvaan raaka-aineeseen perustuva energiahuolto tuottaa hiilidioksidivapaata energiaa, koska kasvit sitovat hiilidioksidia yhteyttäessään.

Biokaasun jatkokäsittelyvaihtoehtoja ei muodostu ympäristöhaittoja koska prosessit tapahtuvat suljetuissa yksiköissä. Prosessista erottuvat vedet yhdistetään biologisen prosessin lopputuotteeseen jolloin myöskään jätevesiä ei muodostu.

6.3.4 Biokaasulaitoksen vaikutukset alueen kokonaispäästöihin

Biokaasulaitoksen (VE2, VE3, VE4) päästöjen vaikutus jo olemassa olevaan tilanteeseen arvelaan edellä olevan perusteella vähäiseksi. Suurin lisä alueen päästöihin muodostuu liikenteen päästöistä (ks. taulukko 6.7) sekä häiriötilanteessa tapahtuvista vuotoista lähinnä metaani ja haju. Liikenteen lisäys jo olemassa olevaan liikenteeseen on kuitenkin suhteellisen vähäinen (ks. taulukko 6.6), eikä siitä aiheutuva päästöjen

määrän kasvu nouse merkittäväksi. Laitoksen häiriötilanteisiin varaudutaan mm. soihdulla ja kaasun välivarastolla, jolloin ulos pääsevän kaasun tai hajun määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä.

6.4 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

- Positiivinen vaikutus alueen yhdyskuntarakenteen kehittymiseen jätehuoltopalveluiden ja energiaomavaraisuuden osalta.
- Positiivinen vaikutus alueen alkutuotannon kehittymismahdollisuuksiin.
- Positiivinen alueellinen työllisyysvaikutus.
- Jäteveden viemärointi Hyvinkään kaupungin puhdistamolle nykyisillä lupaehdoilla on mahdollista (VE1, VE2). VE 3 mukaista typen tulokuormaa varten biokaasulaitoksen on varauduttava rakentamaan esikäsittely-yksikkö, jolla tyyppikuormaa pienennetään ennen jäteveden johtamista viemäriverkkoon
- Ei muita aluevarauksia, jotka olisivat ristiriidassa hankkeen kanssa. Yleiskaavamutoksessa alue merkitään jätteenkäsittelyalueeksi.

6.4.1 Yleistä

Hyvinkää on yksi Etelä-Suomen kasvukunnista ja sen erinomainen liikenteellinen sijainti houkuttaa uusia asukkaita ja yrityksiä kaupunkiin. Hyvinkään väestö on kasvanut keskimäärin 0,5 % vuodessa ja vuonna 2010 asukkaita oli 45 518. Kunnan kokonaispinta-ala on noin 336,66 km², josta vesistöjä on noin 4 %.

Hyvinkään elinkeinorakenne vuonna 2008 oli seuraava: teollisuus 30,1 %, tukku- ja vähittäiskauppa 17,6 %, rakentaminen 14,6 % ja 8,7 % maatalous, metsätalous ja kalatalous. Suurimpia menestyviä yrityksiä alueella ovat Konecranes Oyj, Kone Oyj, VR Oy, Kirjavälitys Oy, Saint-Gobain Isover Oy sekä Reka-yhtiöt. (Hyvinkään kaupunki)

6.4.2 Arvio hankkeen vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen

Keskitetty, valvotusti jätehuoltopalvelua tarjoava laitos, joka tuottaa korkeatasoisia kierrätyslannoitevalmisteita erityisesti viljelykäyttöön, vaikuttaa seutukunnan alkutuotannon ja elinkeinoelämän kehittymismahdollisuuksiin positiivisesti. Biokaasulaitoksella tuotetaan paikallisesti puhdasta bioenergiaa eri toimialojen ja yhdyskunnan sivutuotteista kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Biokaasun liikennepolttoainekäytön yleistymisen edellyttää hankkeen mukaisten laitosten rakentamista, jotta biokaasun jakeluverkoston kasvu ja kehittyminen on mahdollista. Hankkeen työllisyysvaikutuksia voidaan pitää kuntatasolla merkittävinä. Hankkeen toteuttaminen saattaa edistää myös muun yritystoiminnan sijoittumista alueelle. Hankkeella on selvästi positiivinen vaikutus alueen yhdyskuntarakenteen kehittymiseen.

6.4.3 Arvio hankkeen vaikutuksista alueen jätehuoltoon

Alueellisesti biokaasulaitos tulee olemaan merkittävä jätehuoltoalan toimija Hyvinkään seudulla. Biokaasulaitos tuottaa paikallista bioenergiaa biokaasuna, josta voidaan jalostaa polttoainetta, lämpöä ja sähköä. Lisäksi laitoksella tuotetaan lannoitevalmistelain mukaisia lannoitevalmisteita. Raaka-aineinaan laitos käyttää teollisuuden, yhdyskuntien ja alkutuotannon sivu- ja jäännösmateriaaleja. Näin ollen laitoksen toimialaa energian ja -lannoitetuotannon ohella on jätehuolto. Siten laitoksen viranomaisvalvontaa toteuttavat asetusten 142/2011 sekä 1069/2009 ja lannoitevalmistelain puitteissa Evira ja ympäristönsuojelulain puitteissa ympäristökeskus. Jätehuoltoalan toimijana laitos on yksityinen toimija, eikä sillä näin ollen ole suoria sidoksia yksittäisiin jätteiden tuottajiin. Yhteistyöstä yksittäisten jätteen tuottajien, teollisuuslaitosten, alkutuotantotilojen tai kuntien kanssa sovitaan erikseen laitoksen ja toimijan välisillä sopimuksilla.

6.4.4 Vaikutukset vesihuoltoon

Laitoskapasiteetin osalta 60 000 tn, 120 000 tn ja 240 000 tn vuodessa käsittelevät laitokset eroavat toisistaan siten ettei 60 000 -120 000 tn vuodessa käsittelevistä laitosvaihtoehdoista johdeta lainkaan esikäsiteltyä prosessivettä viemäriin vaan kaikki prosessivedestä saatava hyöty otetaan talteen lannoitetuotteisiin. 240 000 tn vuodessa käsittelevän biokaasulaitoksen typpinesteen varastokapasiteetin tarve kasvaa niin suureksi, että todennäköisesti typpineste konsentroidaan typpilannoitteeksi ja jäävä neste johdetaan viemäriin Hyvinkään jätevedenpuhdistamolle. Biokaasulaitoksen vedenpuhdistustason suunnitellaan täyttävän julkisen jätehuollon vaatimukset huomioiden Kaltevan jäteveden puhdistamon mitoitusarvot.

Taulukossa 6.15. on esitetty 120 000 ja 240 000 tn/vuosi kapasiteetin laitosten osalta tilanne, jossa typpineste esikäsitellään biokaasulaitoksella siten, että typpinesteen sisältämä ammoniumtyppi saadaan erotettua nesteestä ja hyödynnettyä peltolannoitteena. Esikäsitelyllä on vaikutusta myös typpinesteen orgaanisen aineksen, fosforin ja kiintoaineksen pitoisuuksiin. 240 000 tn biohajoavaa materiaalia vuodessa käsittelevän biokaasulaitoksen vesimäärä on suhteessa 120 000 tn laitokseen suurempi, mikä johtuu linkokuivatun humuksen termisestä kuivauksesta ja sieltä erotettavasta ja käsittelyyn johdettavasta lauhdesta. Viemäritävän jäteveden Hyvinkään Kaltevan puhdistamolle on arvioitu esisuunnitteluvaiheen tiedoilla ja arvioilla biokaasulaitoksen typpinesteen käsittelystä ja sen arvioidusta haitta-aineiden poistotehokkuudesta.

Taulukko 6.15. Hyvinkään biokaasulaitoksen arvioitu viemäritävän jäteveden kuormitus konsentroidinnin jälkeen.

Parametri	Yksikkö	60.000	120.000	240.000
		tn/vuosi biokaasulaitos	tn/vuosi biokaasulaitos	tn/vuosi biokaasulaitos
Virtaama	m ³ /vrk	33	72	272
Summavirtaama	m ³ /vuosi	11.985	26.300	99.100
BOD ₇ -pitoisuus	mg/l	50	50	50
BOD ₇ -kuormitus	kg/vrk	3	4	14
BOD ₇ -summakuorma	tn/vuosi	1,2	1,6	5
N _{tot} -pitoisuus	mg/l	250	250	250

N _{tot} -kuormitus	kg/vrk	17	18	68
N _{tot} -summakuorma	tn/vuosi	6,2	6,6	25
P-pitoisuus	mg/l	< 1	< 1	< 1
P-kuormitus	kg/vrk	< 1	< 1	< 1
P-summakuorma	tn/vuosi	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Kiintoainepitoisuus	mg/l	< 1	< 1	< 1
Kiintoainekuormitus	kg/vrk	< 1	< 1	< 1
Kiintoaineen summakuorma	tn/vuosi	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamon mitoitusarvot ovat virtaaman, orgaanisen kuormituksen, ravinnekuormituksen ja kiintoainekuorman osalta esitetty taulukossa 6.16. Taulukossa esitetään myös laitospaasiteettien mukainen kuormitus suhteessa jätevedenpuhdistamon mitoituskuormaan sekä vuoden 2009 kuormitustilanne.

Taulukko 6.16 Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamon mitoitusarvot, kuormitustiedot vuoden 2009 tilanteen mukaisina (Kaltevan jätevedenpuhdistamo) sekä biokaasulaitoksen (60 000 tn/vuosi, 120 000 tn/vuosi ja 240 000 tn/vuosi) viemäritävän esikäsittelyn jäteveden vaikutus puhdistamon kuormitukseen.

Parametri	Yksikkö	Hyvinkään Kaltevan puhdistamon mitoitusarvo	Kuormitus v. 2009	Suhteellinen lisäys: 60.000 tn/vuosi biokaasulaitos	Suhteellinen lisäys: 120.000 tn/vuosi biokaasulaitos	Suhteellinen lisäys: 240.000 tn/vuosi biokaasulaitos
Hydraulin kuorma	m ³ /vrk	23 000	10 900		0,7 %	2,5 %
BOD ₇ -kuormitus	kg/vrk	4 600	2 700		0,2 %	0,5 %
Kok. P - kuormitus	kg/vrk	-	94		0 %	0 %
Kok. N-kuormitus	kg/vrk	920	590		1,4 %	12 %
Kiintoainekuormitus	kg/vrk	-	-		0 %	0 %

Hyvinkään Kaltevan puhdistamo on rengaskanavatyyppinen aktiivilietelaitos, jossa fosforin poistoon käytetään rinnakkaissaostusta ja typen poistoon DN-prosessia. Koneellisesti kuivattu puhdistamoliete toimitetaan Envor Biotech Oy:n Forssan biokaasulaitokselle käsiteltäväksi.

Puhdistamolla on kaksilinjainen prosessi, joka käsittää välppäyksen, ilmastetun hiekanerotuksen, tasauksen, ilmastuksen sekä jälkiselkeytyksen. Välppäämään tulevaan jäteveeseen syötetään ferrosulfaattia. Virtaamahuippujen tasaamiseksi esikäsiteltyä jätevettä voidaan johtaa tasausaltaaseen, josta se pumpataan takaisin toisen linjan tulokanavaan. Aktiivilietelaita voidaan käyttää joko rinnan tai kaksiajajossa typen poiston tehostamiseksi sarjassa. Ilmastusaltaissa on kaksi hienokuplailmastusalueta. Ilmastusaltaiden ulompi kehä toimii nitrifikaatioyksikkönä ja sisempi kehä

denitrifikaatioyksikkönä. Prosessiin syötetään ferrosulfaattia ennen hapetusvyöhykettä. Lisäksi veteen syötetään kalkkia riittävän alkaliteetin ylläpitämiseksi. Jälkiselkeytyksen tehostamiseksi käytetään polymeeriä.

Puhdistamolla käsitellään yli 99 % Hyvinkään kaupungissa yleiseen viemäriverkkoon johdettavista jätevesistä. Teollisuusjätevesien osuus kokonaisjätevesimäärästä on noin 10 %. Puhdistamon piirissä viemäriverkostoa on noin 209 km.

Taulukon 6.16 mukaisesti biokaasulaitoksen jätevesikuormitus kaikissa toteutusvaihtoehdossa kohdentuu lähinnä Kaltevan jätevedenpuhdistamon kohdalla typpikuormitukseen. Isoimman biokaasulaitoksen osalta kokonaistypen kuormitus kasvaisi nykyisestä noin 29 %. Biokaasulaitoksen viemäroitävän jäteveden tyyppistä suurin osa (noin 95 %) on ammoniumtyyppiä. Hyvinkään Veden johtokunta jättämässään lausunnossa mainitsee, että VE3 mukaisessa kokoluokassa esitettyä typpikuormaa ei voida ottaa vastaan sellaisenaan vaan jäteveden määrästä ja laadusta on sovittava tarkemmin teollisuusjätevesisopimuksella. Biokaasulaitoksen on varauduttava rakentamaan esikäsittely-yksikkö, jolla typpikuormaa saadaan pienennettyä ennen jäteveden johtamista viemäriverkkoon. Taulukoissa 6.17 ja on esitetty puhdistamon poistumaprozentit sekä taulukossa 6.18 lupaehdot.

Taulukko 6.17. Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamon poistumaprozentit vuositasolla olivat seuraavat:

Kokonaisfosfori	98 %
Kokonaistyyppi	83 %
Ammoniumtyppi	100%
BOD _{7ATU}	99 %
COD _{Cr}	96 %
Nitrifikaatioaste	100 %

Taulukko 6.18. Länsi-Suomen Ympäristölupavirasto päätöksessä nro 63/2004/1 (23.11.2004) puhdistamon toiminnalle on annettu seuraavat lupaehdot:

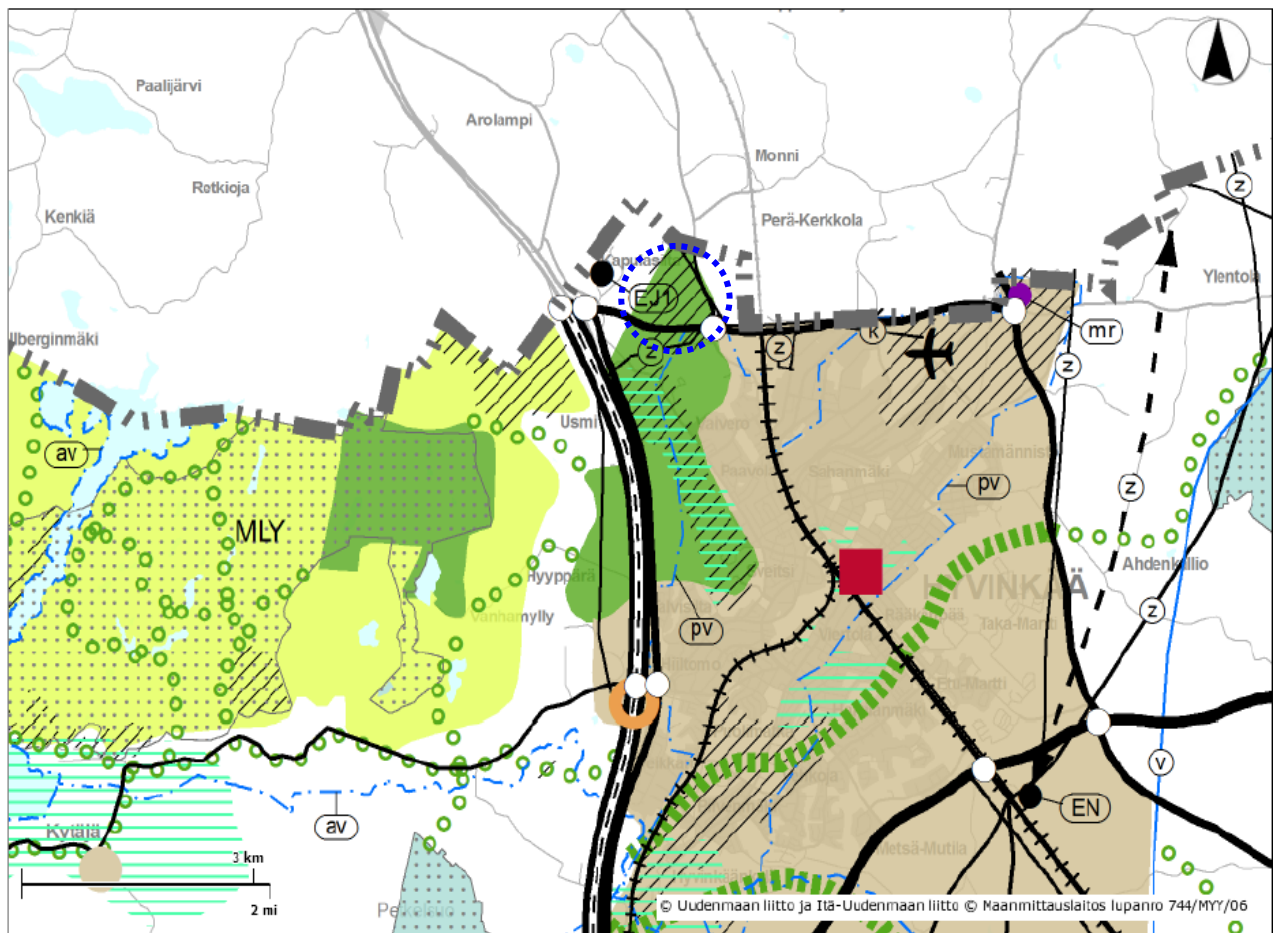
Pitoisuus enintään	Puhdistus teho %	Laskenta jakso kk
BOD _{7ATU} 10 mg/l, O ₂ /l	95	3
Kok. fosfori 0.3 mg/l	95	3
COD _{Cr} 60 mg O ₂ /l	90	3
Kiintoaine 15 mg/l	-	3

+ Tyyppistä tulee poistaa poikkeustilanteita lukuun ottamatta vähintään 70 %, prosessilämpötilan ollessa yli 12 °C.

6.4.5 Maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava

Alueella on voimassa ympäristöministeriön 8.11.2006 vahvistama Uudenmaan maakuntakaava, jonka Kapulan jätteenkäsittelyaluemerkintä (EJ) on kumottu ja merkitty jätteenkäsittelyalueeksi (EJ1) ympäristöministeriön 22.6.2010 vahvistamassa 1. vaihemaakuntakaavassa. Tämä vaihekaava on määrätty tulevan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman.

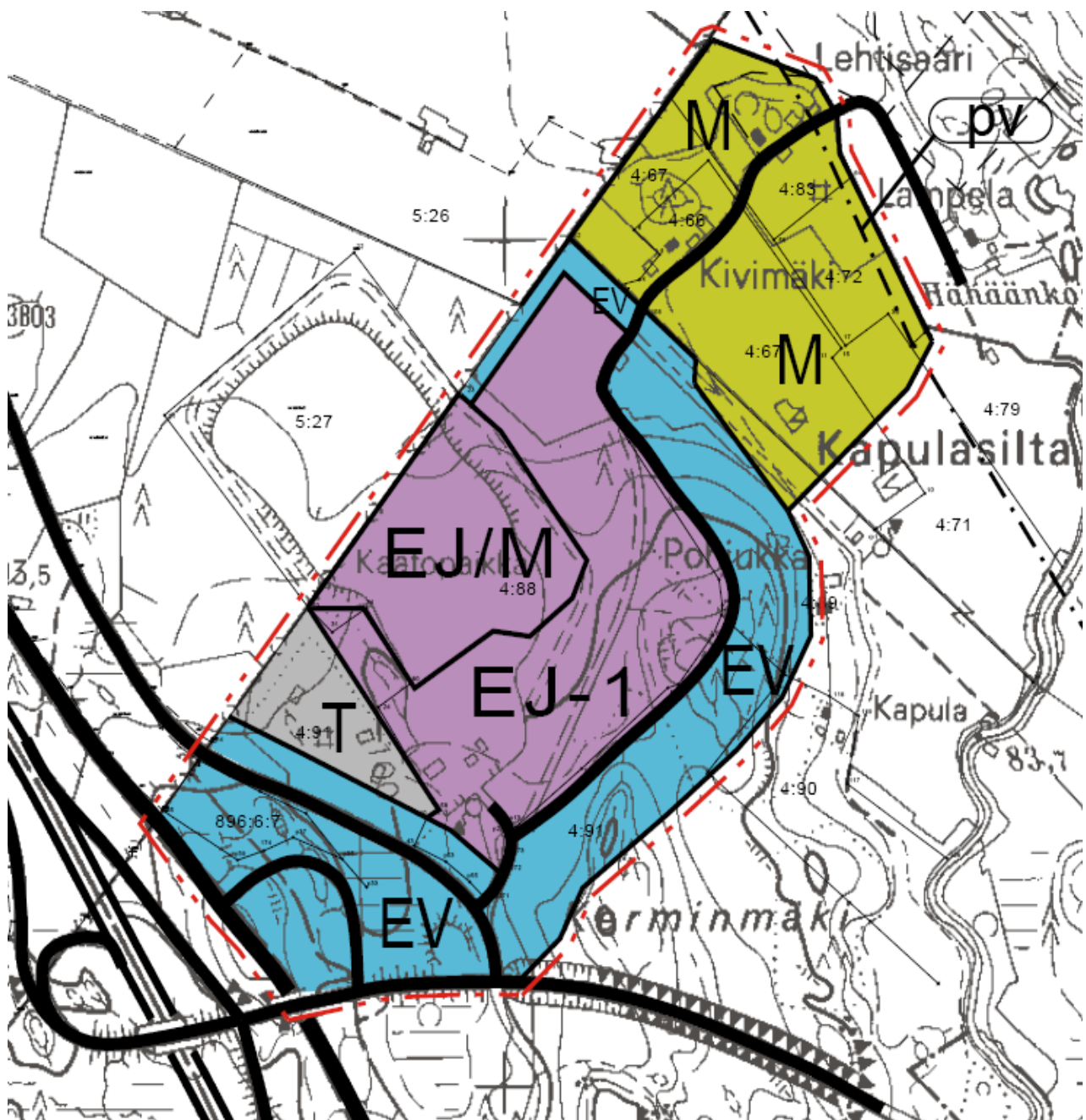
Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä on esitetty kuvassa 6.19.



Kuva 6.19 Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä. Hankealue (katkoviivalla ympyröity) on merkitty jätteenkäsittelyaluemerkinnällä (EJ-1).

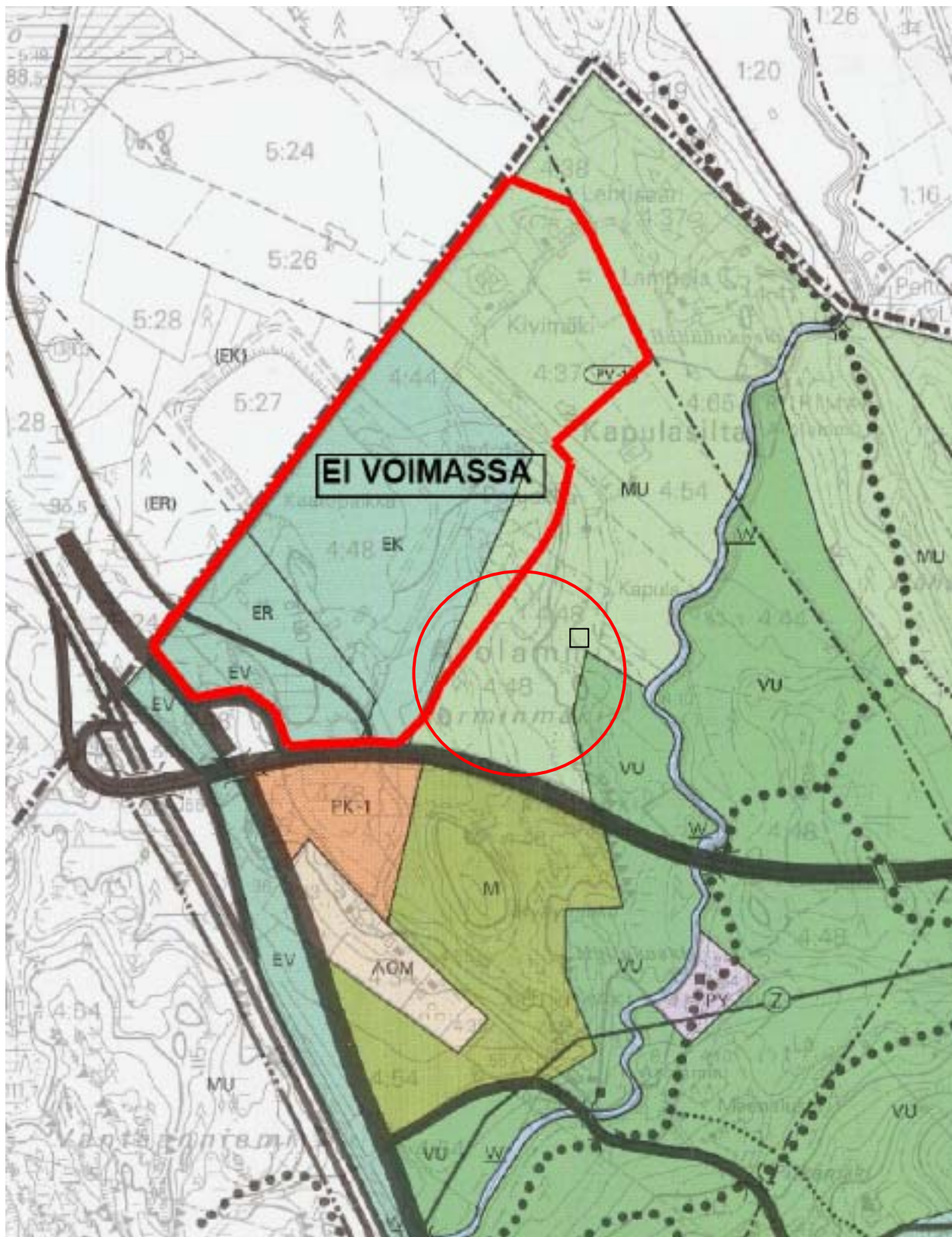
Alueella on voimassa Hyvinkään kaupunginvaltuuston 19.4.2006 hyväksymä Kapulan oikeusvaikutteinen yleiskaava sekä osa Hyvinkään keskustaajaman osayleiskaavaa, joka on vahvistettu 17.12.1993. Keskustaajaman osayleiskaavan tarkistaminen on vireillä ja luonnoksen jatkosuunnittelusta kaupunginvaltuusto on tehnyt päätöksen 21.6.2010 Kiertokapula Oy:n lausunnon pohjalta siten, että keskustaajaman osayleiskaavatyöstä erotetaan Kapulan yleiskaava. Kaupunginhallitus päätti Kapulan yleiskaavan tarkistamisesta ja laajentamisesta 27.9.2010. Hankealue on Kapulan yleiskaavassa merkitty jätteenkäsittelyalueeksi (EJ-1) ja suojaviheralueeksi (EV) sekä laajennuksen osalta keskustaajaman voimassa olevassa osayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on ulkoilun ohjaamistarvetta ja muita ympäristöarvoja (MU).

Ote Kapulan yleiskaavasta on esitetty kuvassa 6.20.



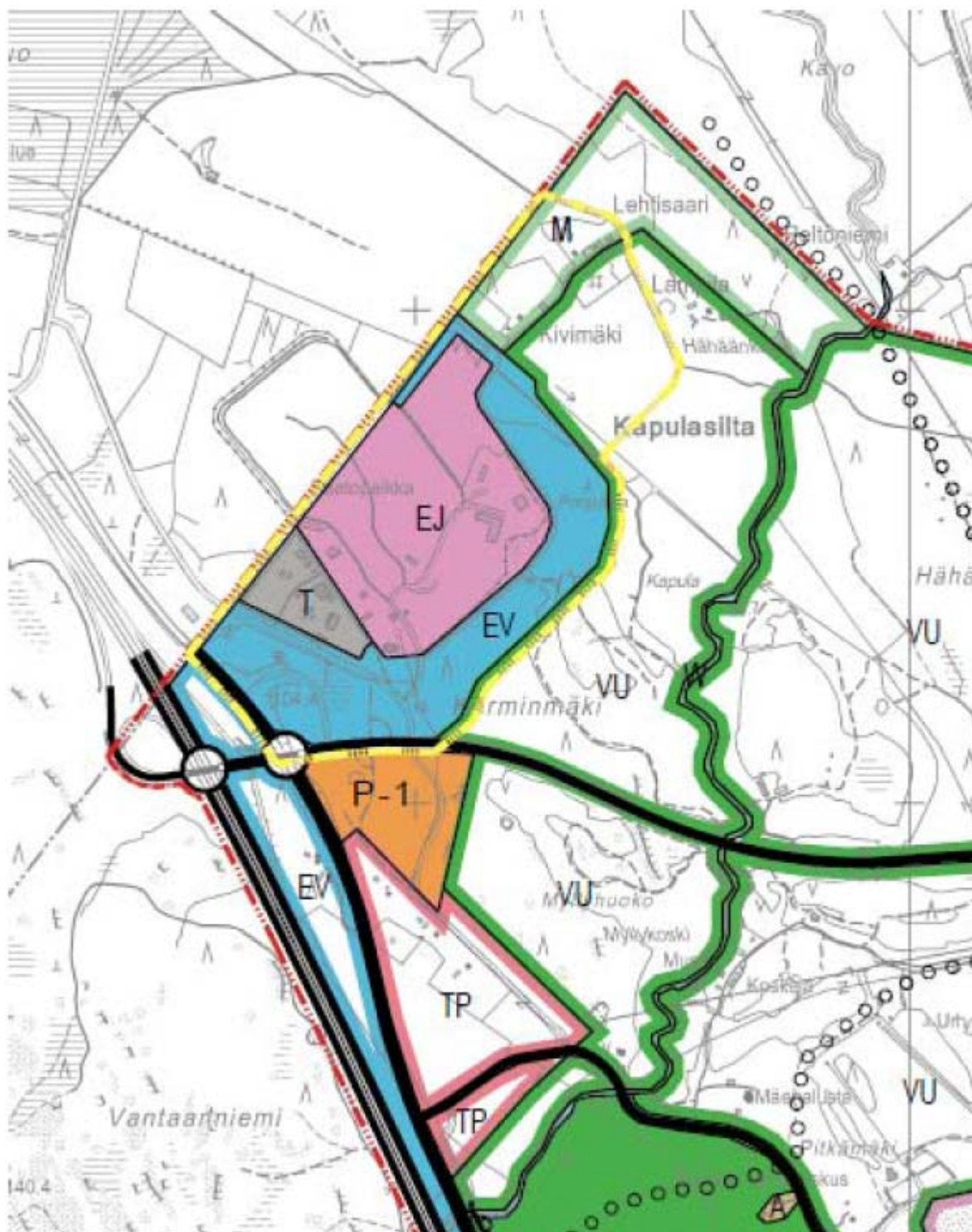
Kuva 6.20 Ote yleiskaavasta. Yleiskaavan tarkastus on menossa ja sen tarkoitus on ohjata kunnallista päätöksentekoa. (Hyvinkään kaupunki, 2011)

Ote keskustaajaman voimassa olevasta osayleiskaavasta on esitetty kuvassa 6.21.



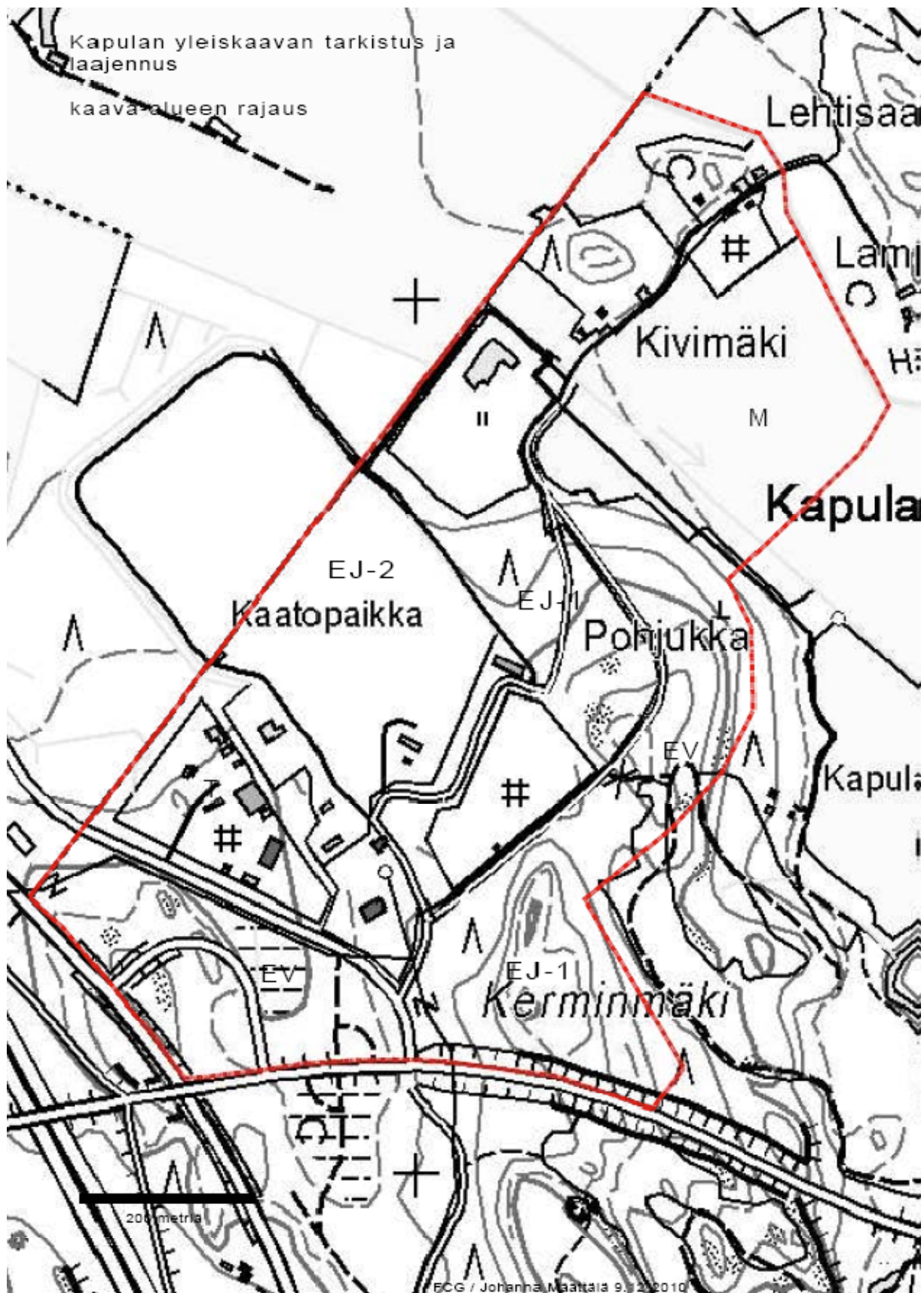
Kuva 6.21 Ote voimassa olevasta keskustaajaman osayleiskaavasta. (Hyvinkään kaupunki 2011)

Ote keskustaajaman osayleiskaavaluonnoksesta on esitetty kuvassa 6.22.



Kuva 6.22 Ote keskustaajaman osayleiskaavan luonnoksesta.

Kapulan yleiskaavan tarkistamisen ja laajentamisen raja on esitetty kuvassa 6.23.

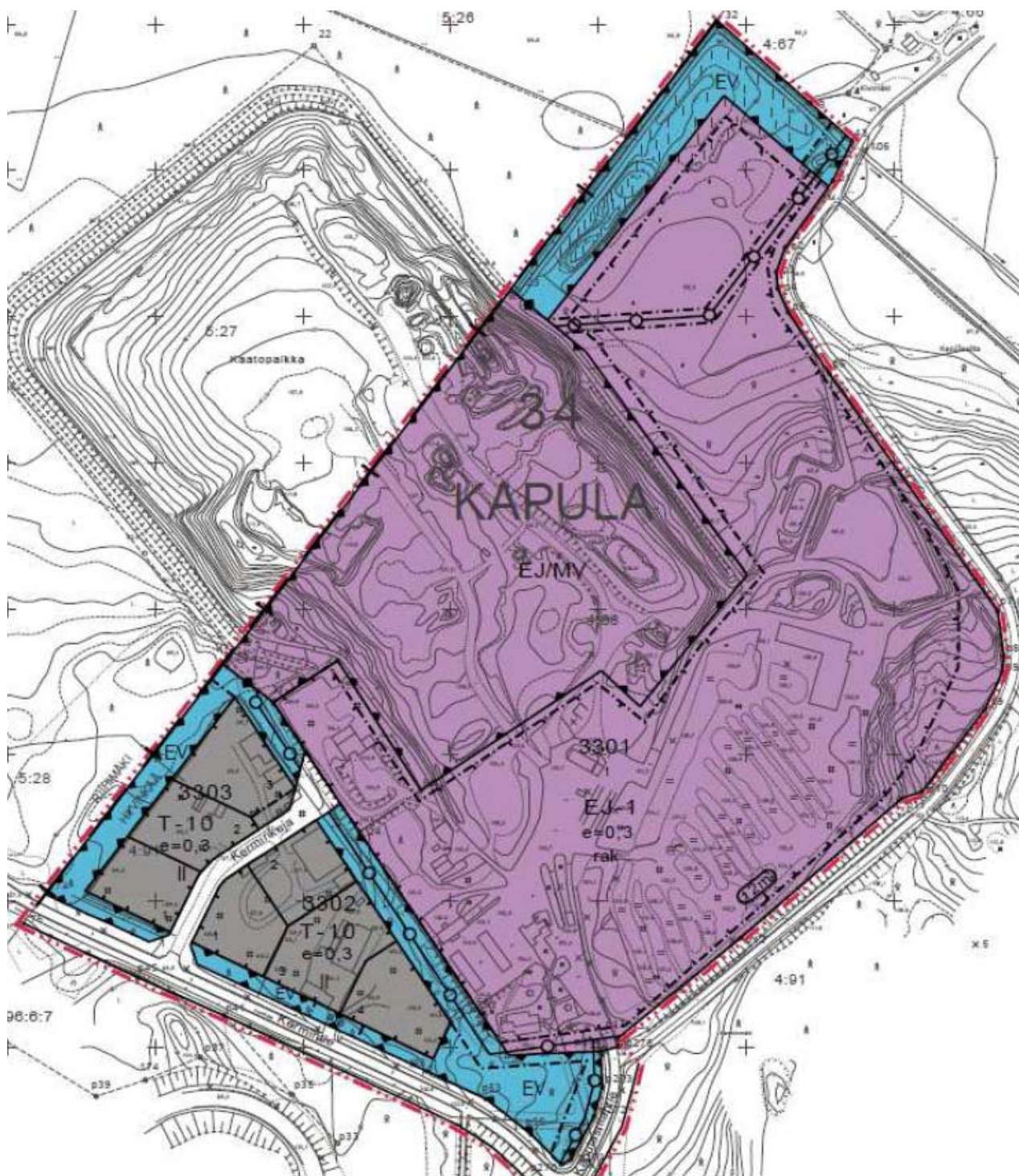


Kuva 6.23 Kapulan yleiskaavan tarkistamisen ja laajentamisen raja- ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Hyvinkään kaupunki, FCG Finnish Consulting Group Oy 12.1.2011).

Hankealue on voimassa olevassa asemakaavassa merkitty jätteenkäsittelyalueeksi (EJ-1). Asemakaavan muuttamisesta kaupunginhallitus on päättänyt 21.9.2009. Asemakaavamuutoksen tavoitteena on laajentaa jätteenkäsittelyalueen (EJ/MV) aluevaraus kattamaan koko nykyinen jätetäyttö ja tutkia myös tuulivoiman sijoittamista alueelle sekä selvittää siitä aiheutuvat vaikutukset. Asemakaavan muutostyö odottaa yleiskaavatyön etenemistä ehdotusvaiheeseen.

Ote voimassa olevasta asemakaavasta on esitetty kuvassa 6.24.

Alueelle, jolle biokaasulaitosta on alustavasti suunniteltu, on Hyvinkään kaupungin toimesta pantu vireille Kapulan alueen yleis- ja asemakaavan muutos ja laajennus (kuva 6.23). Siinä yleiskaavan laajentamisen rajausta lukee mukaansa Kerminmäen alueen, joka on tarkoitettu alue biokaasulaitokselle. Alueelle tulee jättää läpikulkuvaraus ja muun muassa tielinjaukset tulevat tarkentumaan kaavoitustöiden edetessä.



Kuva 6.24 Ote Hyvinkään Kapulan voimassa olevasta asemakaavasta.

6.4.6 Arvio hankkeen vaikutuksista maankäyttöön

Maankäytön osalta hanke ei ole ristiriidassa alueella voimassa olevaan kaavatilanteeseen nähden. Koska yleiskaavan tarkistaminen on vireillä eikä

asemakaavaa vielä ole päivitetty, nykyinen keskustaajaman osayleiskaava on otettava huomioon yleis- ja asemakaavan voimaan tuloon asti. Osayleiskaavaa laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen tarkoituksena on kunnallisen päätöksenteon lisäksi ohjata viranomaistoimintaa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavoitusta alueella.

6.5 VAIKUTUKSET LUONTOON, LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA MAISEMAAN

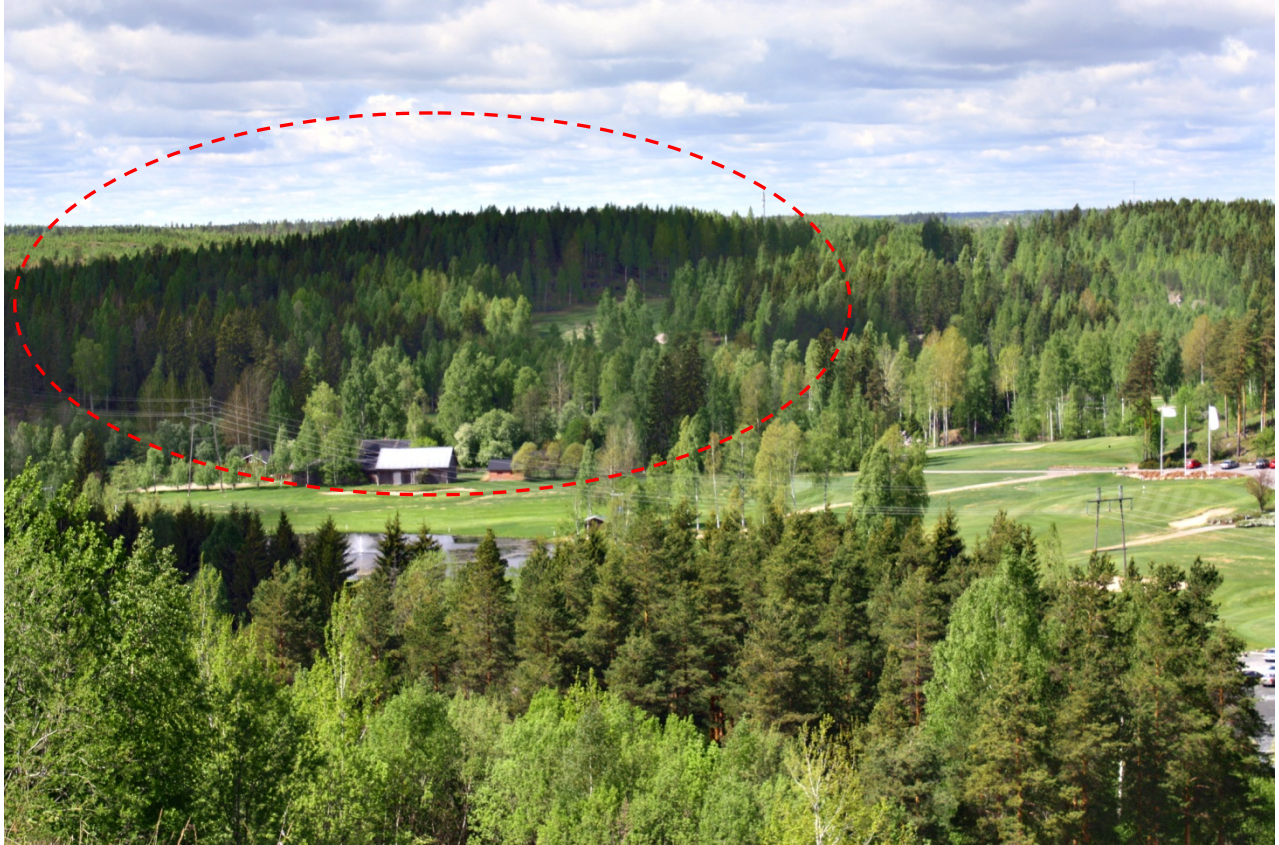
- Ei haitallisia vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin tai uhanalaisiin lajeihin.
- Alueella ei sijaitse luonnonsuojelukohteita.
- Kohtalainen maisemavaikutus
- Ei vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön.
- Positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen tuottaessa fossiilisia polttoaineita korvaavaa uusiutuvaa bioenergiaa, sekä luonnonmukaisia lannoitevalmisteita.

6.5.1 Alueen luontotiedot

FGC Consulting Group on suorittanut luontokartoituksen osana yleiskaavan laadintaa. Luontokartoituksesta oli 14.6.2011 mennessä tehty kasvillisuuskartoitus. Tekemättä on myöhemmässä vaiheessa suoritettava linnustokartoitus. Luontoselvityksen mukaan biokaasulaitokselle suunniteltu alue on varttunutta/varttuvaa kuusikangasta ja alueen pohjoisosassa on nuorta koivusekapuukangasta. Alueissa ei ole merkittäviä ekologisia tai suurmaisemallisia arvoja. Alueella ei havaittu liito-oravia. Kuvissa 6.25 ja 6.26 on kuvattu Kerminmäen luonnonoloja.



Kuva 6.25. Kerminmäen puustoa yksityistien läheisyydestä kuvattuna (Terhi Lylyjärvi).



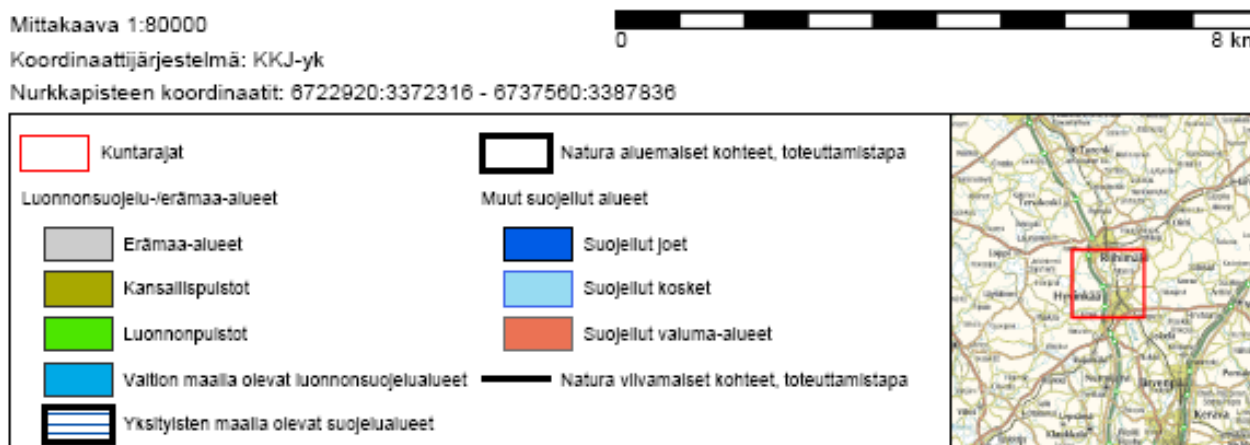
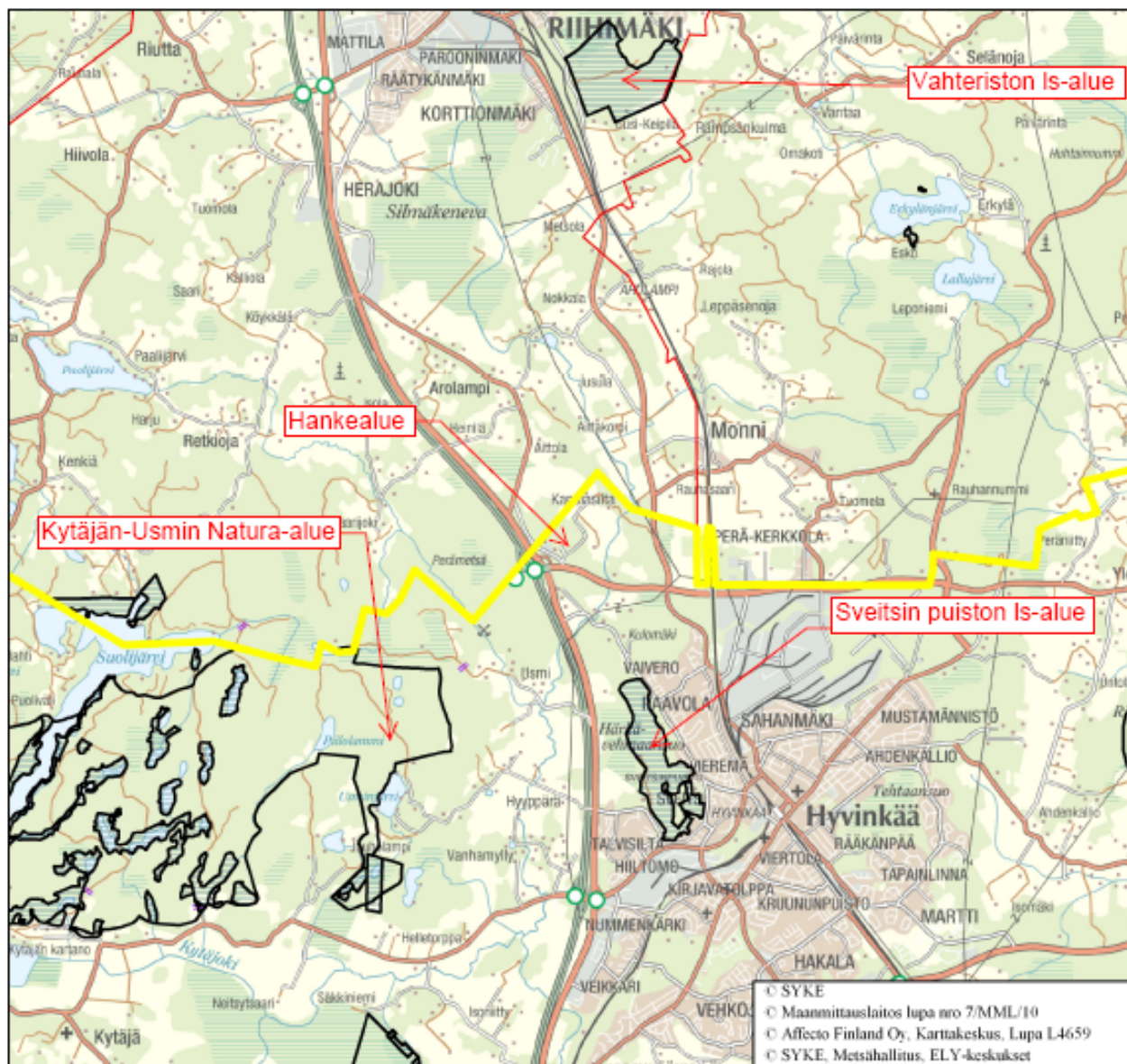
Kuva 6.26. Kerminmäki Pohjoisen Kehätien eteläpuolelta pohjoiseen kuvattuna. Kermimäki ympyröity. (Terhi Lylyjärvi)

Hyvinkään Kapulan kaatopaikan ympäristön linnustoselvitys 2011 pohjautuu 29.6.2011 tehtyyn yhden aamuyön ja aamun maastokäyntiin. Selvitys laadittiin kaavoituksen taustatiedon kartuttamiseksi. Linnuston alueella kerrotaan olevan lajistoltaan tyypillistä eteläsuomalaista varpuslinnustoa. Vesilintuja, kahlaajia tai pesiviä lokkeja alueella ei havaittu. Linnustollisesti erityisen hyviä kohteita alueelta ei löytynyt. Kerminmäen biotoopia kuvaillaan sankaksi, paikoin melko vanhaksi kuusikoksi. Vanhan metsän indikaattorilajeja ei kartoituksessa kuitenkaan havaittu vaan lajisto oli varsin tavanomaista. Alueella ei havaittu maastotöiden aikana Euroopan Unionin lintudirektiivin liitteessä I mainittua lajistoa eikä myöskään Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja. Punaisessa kirjassa mainituista uhanalaislajistosta kaatopaikan alueella havainnoitiin ruokailemassa olevia naurulokkeja. (Parviainen 2011)

6.5.2 Suojelualueet ja -kohteet

Lähin luonnonsuojelualue on Sveitsin puiston luonnonsuojelualue, joka sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä hankkeen sijoituspaikasta etelään. Sveitsin puiston alue on maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö ja maisema-alue. Sen 200 hehtaarin kokonaispinta-alasta noin puolet on luonnonsuojelualue. Natura 2000-alue (FI0100051) Kytäjän-Usmin metsäalue sijaitsee hankealueesta noin 2,5 kilometrin päässä lounaassa. Vahteriston luonnonsuojelualue sijaitsee noin 6 kilometrin päässä

pohjoisessa. Luonnonsuojelualueiden sijainti suhteessa hankkeen sijaintiin on esitetty kuvassa (Oiva tietokanta 2011).



Kuva 6.27 Luonnonsuojelualueiden sijainti suhteessa hankkeen sijaintiin. (Oiva tietokanta, 2011)

6.5.3 Arvio hankkeen vaikutuksista luontoon, suojeltuihin alueisiin ja maisemaan

Alueelta tiedossa olevan tutkimusaineiston perusteella hankkeelle varattu alue ei ole luonnonarvoiltaan erityisen rikasta, eikä itse alueella sijaitse luonnonsuojelulain nojalla suojeltavia luontotyyppejä. Vaikutuksia lähialueen luonnolle voi olla lähinnä hankkeen rakennusaikana. Keskeiset vaikutukset aiheutunevat tontin maanrakentamisesta sekä mahdollisesta louhostyöstä. Tällaisia vaikutuksia voivat olla esim. mahdolliset pinta- ja pohjavesien virtausten muutokset, pienilmaston ja valaistusolojen muutokset tontin reunamilla sekä pölyäminen ja tärinä louhinnasta johtuen.

Itse hankealue on varttuvaa sekä varttunutta kuusivaltaista metsää ja metsällä on luonnon virkistyskäyttöä palvele merkitys. Hankkeen arvioidaan vaikuttavan alueen virkistyskäyttöön. On huomioitavaa, että hankealue sijaitsee siten, että sen ympärille muissa kuin tien suunnassa jää metsää.

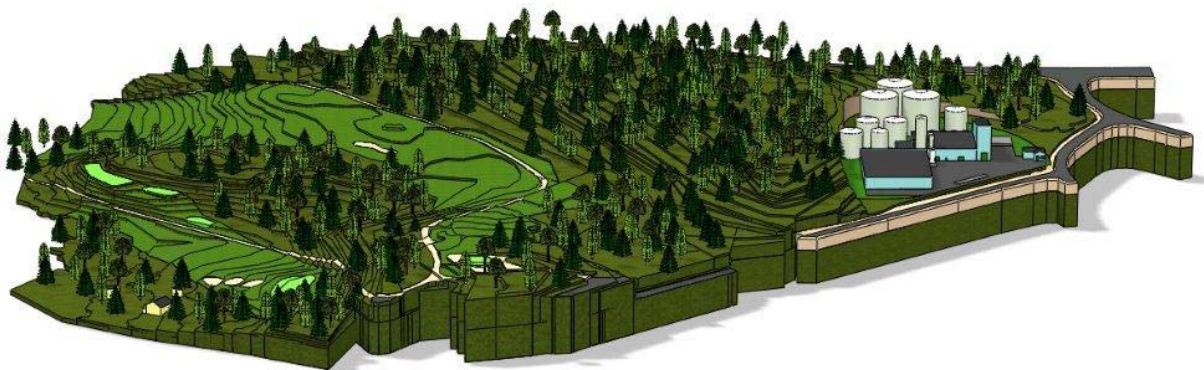
Huomionarvoista on myös Kerminmäen kohoaminen maisemallisesti melko korkealle ja näin ollen maisemallista häirtä saattaa olla havaittavissa lähialueen Salpausselkään kuuluvien kukkuloiden ja mäkien laelta katsottuna. Näköalaa Sveitsin puistosta hankealueelle päin on pyritty havainnollistamaan 3 D-mallinnuksen avulla. Mallinnuksen kuvat 6.28 - 6.30 ovat suuntaa-antavia eivätkä kuvasta mahdollisesti toteutettavan hankkeen laitoskokonaisuutta.



Kuva 6.28 Golfkentän tasosta mallinnettu kuva laitosalueen maisemallisesta vaikutuksesta. (Watrec Oy)



Kuva 6.29 Mallinnettu kuva laitosalueen maisemallisesta vaikutuksesta Sveitsin puiston suunnalta. (Watrec Oy)



Kuva 6.30 3D-mallinnuskuvaa hankkeen vaikutuksista maisemaan (kuvassa esitetty laitost kokonaisuus on luotu havainnollistamaan tilantarvetta. Hankealueelle sijoittuvaa laitosta ei ole vielä suunniteltu). (Watrec Oy)

Laitoksen aiheuttamaa maisema- ja viihtyvyyshaittaa voidaan vähentää oleellisesti huolellisella ympäristösuunnittelulla esim. istutuksilla ja viherrakentamisella. Lisäksi huomioimalla laitoksen maisemallisen tarkastelun laitoksen sijoittelussa hankealueelle voidaan hyödyntää Kerminmäen geologisia erityispiirteitä.

6.5.4 Arvio hankkeen vaikutuksista luonnonvarojen hyödyntämiseen

Biokaasulaitoksella lietalannasta, teollisuuden sivutuotteista ja puhdistamolietteestä valmistetaan paikallista, puhdasta bioenergiaa ja näin ollen korvataan fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Muodostuvien lannoitevalmisteiden käyttö peltolannoitteena korvaa teollisia lannoitteita ja vähentää siten niiden valmistuksessa käytettävien

fossiilisten polttoaineiden tarvetta. Hankkeen mukainen liikenne kuluttaa fossiilisia polttoaineita. Toisaalta hankkeella luodaan mahdollisuuksia biokaasun liikennepolttoainekäytön yleistymiseksi Suomessa. Ilman kvantitatiivista tarkastelua hankkeella arvioidaan olevan positiivista vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen.

6.6 RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET JA KÄYTÖSTÄ POISTAMINEN

Biokaasulaitoksen rakentaminen kestää noin vuoden. Rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa ympäristölle, kun rakentamisessa ei mennä pohjaveden pinnan alapuolelle. On epätodennäköistä, että biokaasulaitoksen rakentamisen yhteydessä jouduttaisiin kaivamaan Kiertokapulan loppusijoitusalueen maaperää. Pääosin ympäristövaikutukset rakennustoiminnoista rajoittuvat liikenteen aiheuttamaan meluun, joka kuormittanee eniten Kapulan alueen asutusta. Lähin asutus sijoittuu noin 300 m päähän kohdealueesta. Rakentamisen aikana saattaa aiheutua merkittävää pölyhaittaa paikallisesti, mikäli aluetta joudutaan louhimaan laajalti. Lähialueella saattaa olla havaittavissa louhinnasta ja kiviaineksen ajosta aiheutuvaa tärinää ja pölyämistä. Louhinnan ja kiviaineksen kuljettamisen aikaiset ympäristövaikutukset kestävät vain maanrakennusvaiheen ajan, mikä on arviolta noin 4 kuukautta. Louhinnan tarve ja louhinnan määrä tarkentuvat laitos sijoittelun ja -suunnittelun tarkentuessa.

Merkittävää pölyhaittaa ei arvioida aiheutuvan, koska hankealueen ja lähimmän asutuksen väliin jää metsäkaistale. Samoin tulee käymään golfkentän suuntaan tilannetta tarkasteltaessa. Työllisyysvaikutukset ovat merkittäviä kaikissa kapasiteettivaihtoehdoissa.

Laitoksen käytöstä poistamisesta aiheutuu normaaleja purkutoimenpiteistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia, kuten melua ja liikennettä, mikäli laitoksen mahdollinen käytöstä poistaminen aiheuttaa purkutoimenpiteitä. Laitosalue ja sen rakenteet voidaan osoittaa myös muuhun käyttöön ilman purkutoimenpiteitä toiminnan lakkauttamisen tullessa kyseeseen.

6.7 ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ RISKEISTÄ JA YMPÄRISTÖONNETTOMUUKSIEN MAHDOLLISUUDESTA

Biokaasulaitoksen toimintaan liittyy ympäristöriskejä sekä jätemateriaalin ja kierrätysravinteiden kuljetusvaiheen että itse laitoksen toiminnan seurauksena. Kuljetusten aikaiset onnettomuudet voivat aiheuttaa päästöjä vesistöihin sekä maaperään. Laitoksen toimintaan liittyviä riskejä ovat maaperän ja pohjaveden pilaantuminen sekä hallitsemattomat päästöt vesistöihin hulevesien mukana. Biokaasulaitoksella poikkeuksellisen suuret hajukaasupäästöt voivat olla mahdollisia laiterikkojen, häiriötilanteiden sekä huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Tässä kappaleessa käsitellään hankkeen riskejä tarkemmin.

6.7.1 Kaasut

Biokaasulaitoksen toimintaan liittyvät riskit liittyvät kaasumaisten yhdisteiden konsentroituimiseen, käsittelyyn ja varastointiin. Vuototilanteissa voi laitoksen sisätiloihin vapautua biokaasun sisältämiä kaasuja metaania (CH_4) ja hiilidioksidia (CO_2), sekä pienempinä pitoisuuksina esiintyviä rikkivetyä (H_2S) ja ammoniakkia (NH_3), joista aiheutuu terveysriski sekä tulipalon ja räjähdysriski. Vuototilanne aiheuttaisi välitöntä vaaraa sisätiloissa laitoksen työntekijöille ja alueella sillä hetkellä oleileville, mutta ei lähistön asukkaille. Laitoksen kaasuväaroissa varastoidaan biokaasua enintään noin 2 000 m³ kerrallaan, mikä vastaa noin 930 kg metaanikaasua. Kaasun purkautuessa ulkoilmaan tuulen virtaus laimentaa tehokkaasti päästön, joka ei siten vuototilanteessa aiheuta vaaraa laitosalueen ulkopuolelle. Laitos suunnitellaan niin, että kaasuvuotojen riski on mahdollisimman pieni. Vuotoihin varaudutaan automaattisilla kaasun mittaus- ja hälytysjärjestelmillä. Mikäli kaasun poistuminen anaerobireaktoreista estyy tai estetään, purkautuu biokaasu reaktorien yläosien vesilukkojen kautta ilmakehään. Käyttöhenkilöstö perehdytetään kaasujen ominaisuuksiin ja turvallisiin työskentelytapoihin. Laitos varustetaan sammutuskalustolla ja käyttöhenkilöstö perehdytetään ensisammutukseen. Biokaasureaktoreiden ja kaasulinjojen huollot määräytyvät tarpeen mukaan sekä rikkoutumisen että etukäteen suunnitellun huolto-ohjelman perusteella. Ennen huoltotöitä mitataan kaasujen pitoisuudet kohteessa ja työssä käytetään asianmukaisia suojavälineitä.

Biokaasu voidaan johtaa jatkokäsittelyä/jatkokäsittelyä käyttökohteessa muun muassa olemassa olevaa kaatopaikkakaasulinjastoa pitkin, joka risteää maakaasulinjaston kanssa. Liikennekäyttöön ohjattuna biokaasun tankkausasemana voi toimia Kerkkolankadun tankkausasema. Myös muut hyötykäytön sijainnit tutkitaan, mikäli hanke etenee rakennusvaiheeseen.

6.7.2 Hygienia

Biokaasulaitoksella vastaanotetaan, varastoidaan, prosessoidaan ja kuljetetaan useamman tilan lietteitä, sekä eläinperäisiä sivutuotteita, minkä vuoksi laitoksella on varmistettava hygieniatason säilyminen. Laitoksella on asetuksien 1067/2009 ja 142/2011 mukaisesti otettava käyttöön pysyvä valvontajärjestelmä, jonka on perustuttava HACCP-järjestelmään (Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta). Tämä tarkoittaa omavalvontajärjestelmän suunnittelua ja käyttöönottoa laitoksella. Omavalvontasuunnitelma on kirjallinen kuvaus laitoksen toiminnasta, jossa on määritelty prosessin kriittiset valvontapisteet, niiden tavoitetasot ja toimenpiderajat. Lisäksi suunnitelmassa on määritelty laitoksen puhdistus-, näytteenotto- ja tuhoeläintorjuntasuunnitelma. Laitoksen omavalvontaohjelman mukaisesti kriittisten valvontapisteiden valvonnasta, edustavien näytteiden ottamisesta, aineiden jäljitettävyyden varmistavien sääntöjen käyttöönotosta ja korjaavien toimintamenetelmien kehittämisestä laaditaan asianmukaiset asiakirjat. Omavalvontajärjestelmän tavoitteena on varmistaa, etteivät taudinaiheuttajat pääse missään vaiheessa leviämään biokaasulaitokseen ja sieltä pois kuljetetuista tuotteista

toisiin. Ohjelmassa määritellään rutiinit, joilla ehkäistään taudinaiheuttajien mahdolliset leviämistilanteet. Järjestelmän avulla varmistetaan myös, että biokaasulaitoksella käytössä oleva sisäinen valvontajärjestelmä vastaa kaikilta oleellisilta osilta EU-asetuksen tavoitteita ja vaatimuksia ja mahdollistaa sopeutumisen uusiin olosuhteisiin ja vaatimuksiin. Omavalvontajärjestelmän hyväksyy ja sen noudattamista laitoksella valvoo Evira. Omavalvontajärjestelmä hyväksytetään Eviralla laitoshyväksynnän yhteydessä.

6.7.3 Laatu

Eräs riski toiminnassa on laitoksen tuotteina syntyvien lannoitetuotteiden laadun poikkeamat ja riski liittyen tuotteiden heikkoon kysyntään. Lähtökohtaisesti tuotteet on tarkoitus toimittaa pääosin peltokäyttöön lähikuntien alueelle. Tuotteiden laatua valvotaan jatkuvatoimisesti osana laitoksen omavalvontaa. Lisäksi Evira suorittaa tuotevalvontaa. Mikäli laitoksella havaitaan kontaminaatiota lopputuotteissa, selvitetään kontaminaation aiheuttaja välittömästi ja suoritetaan tarvittavat toimenpiteet tilanteen vakauttamiseksi. Pilaantunut tuote-erä palautetaan ensisijaisesti uudelleen käsiteltäväksi. Mikäli uudelleen käsittely ei ole mahdollista, toimitetaan lopputuote hyväksytyyn muuhun laitokseen edelleen käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi.

6.7.4 Liikennöinti

Laitostoimintaan liittyvän liikennöinnin riskit ovat suoraan raskaan liikenteen kuljetustyössä tunnistetut riskit. Kiire, stressi, väsymys, muut tielläliikkuajat sekä kuljettajan riskikäyttäytyminen ovat ensisijaisia riskitekijöitä. Tiehallinto on muun muassa julkaisussaan ”Raskaan liikenteen kuljettajien käsityksiä työ- ja liikenneturvallisuudesta” käsitellyt riskejä ja tutkinut raskaan ajoneuvon kuljettajien käsityksiä työnsä turvallisuustasosta, riskikäyttäytymisensä yleisyydestä ja syistä sekä turvallisuuden kehittämistarpeista ja niiden vakavuudesta.

Laitokselle vastaanotettavat jakeet tai laitokselta lähtevät kierrätyslannoitetuotteet eivät ole vaarallisiksi luokiteltuja aineita.

6.7.5 Lainmuutokset ja viranomaispäätökset

Riskinä tunnistetaan myös lakisääteiset muutokset liittyen biokaasulaitoksen toimintaan, sekä laitoksella muodostuvien lopputuotteiden hyötykäyttömahdollisuuksiin. Erityisesti yhdyskuntien puhdistamolietteen prosessointiin ja lopputuotteen hyödyntämismahdollisuuksiin liittyy tällä hetkellä imagoon vaikuttavia sekä mahdollisiin lakimuutoksiin liittyviä epävarmuustekijöitä. Toiminnanharjoittaja tekee tutkimus- ja tuotekehitystyötä yhteistyössä valtakunnallisten tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa biokaasulaitoksen lannoitevalmistisiin liittyen sekä seuraa toimialan lainsäädännönkehittymistä aktiivisesti.

6.8 NOLLAVAIHTOEHTO JA SEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona on tarkasteltu tilannetta, jossa biokaasulaitosta ei toteuteta Hyvinkäälle.

Mikäli biokaasulaitoshanketta ei toteuteta niin materiaalihyödyntäminen ja energiahyödyntäminen toteutetaan jossain muualla. Jätteestä osa mahdollisesti kierrätetään, kompostoidaan, mädätetään muualla tai loppusijoitetaan kaatopaikalle. Hyvinkäällä Kapulan alueella jätteenkäsittely jatkuu nykyisen kaltaisena, huomioiden kompostointilaitoksen vastaanotettavien jakeiden muutoksen. Nollavaihtoehdossa noin 4 000 – 5 000 tn nykytilanteessa käsitellään kompostoimalla. Tässä raportissa vastaavan määrän biohajoavaa jätettä oletetaan käsiteltävän arinapoltoissa. Olettamuksen myötä on huomioitava, ettei jätteenpolttolaitosta ole kannattavaa toteuttaa pelkästään nykytilanteen mukaiselle käsittelymäärälle. Jätteen polttolaitoksien käsittelykapasiteetti on yleisesti 150 000 tn vuodessa.

6.8.1 Haju

Nykyisessä toiminnassa hajuhaittaa aiheuttaa kompostointilaitos ja aumattava biojäte. Biojätteen kompostointi alueella loppuu vuoden 2011 loppuun, mutta kompostointilaitokselle haetaan uutta ympäristölupaa risu- ja puutarhajätteen kompostoinnille.

Arinapolttolaitoksissa esiintyy satunnaisesti teollisuusalueen ulkopuolelle ulottuvia hajuhaittoja. Nämä aiheutuvat yleensä häiriö- tai seisakkitilanteessa, jolloin jätteenkäsittelytiloista kerättävää ilmaa ei ole voitu käsitellä polttoprosessin kautta. Kuten myös biokaasulaitoksissa, jätteen polttolaitoksissa hajua aiheuttavat materiaalit käsitellään alipaineistetuissa tiloissa, joissa ilma virtaa rakenteiden raoista ja ovista sisäänpäin. Kuormien purkuvaiheessa haihtuvat yhdisteet kerätään jätteenpolttolaitoksilla hönkäkaasujärjestelmään ja johdetaan polttoilmaksi kattiloihin tai uuneihin tai vaihtoehtoisesti piippuun. Jätteenpolttolaitoksilla savukaasujen puhdistustekniikka on korkea ja savukaasut johdetaan laitoksesta savukaasupiipun myötä korkealle. Nykytiedon mukaan jätteenpolttolaitoksilla olevien häiriötilanteiden haju saattaa aiheuttaa lyhyt aikaisesti viihtyvyshaittaa myös laitosalueen ulkopuolella. Johdettaessa hajukaasut piipun kautta pois, hajupitoisuus laimenee ennen maanpinnantason saavuttamista siten, ettei hajuhaittaa todennäköisesti esiinny ympäristössä.

6.8.2 Liikenne

Valtakunnallisesti jätteitä tullaan kuljettamaan toiseen käsittelylaitokseen tai käsittelypaikkaan ja siten liikennemäärät ei muutu. Jätteen kuljetusmatkoihin hankkeen toteuttamatta jättämisellä voi olla vaikutusta, sillä suunnitellun hankealueen sijainti on edullinen paikallisesti asiaa tarkasteltaessa. Eteläisen Suomen alueelle

tullaan todennäköisesti toteuttamaan suunnitellun laitoksen vastaavan kapasiteetin käsittelevä laitos muualle.

Mikäli vaihtoehdon VE0 vastaava määrä biohajoavaa jätettä kuljetettaisiin arinapolttoon, liikennöinti lähialueella ei kasvaisi merkittävästi johtuen materiaalin pienestä määrästä. On kuitenkin huomioitava että jätteenpolttolaitokset käsittelevät suuria määriä jätteitä ja kokonaisuutena liikennemäärät ovat huomattavia.

6.8.3 Melu

Nollatilanteessa melutilanne ei muutu hankealueen ympäristössä. Liikenteen melu kohdistuu muille alueille. Rakentamisen aikaista räjäyttämistä tai tärinää ei aiheudu.

6.8.4 Työllisyys

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia työllisyyteen. Biohajoavan jätteen kuljettaminen työllistää.

6.8.5 Terveys

VE0 hankevaihtoehdossa Biovakka Suomi Oy:n toiminta ei aiheuta terveydellisiä vaikutuksia. Arinapolton myötä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat liikenteen määrä, melu-, ilmanlaatu ja haju- ja maisemavaikutukset ovat nykyisen toiminnan mukaiset. Alueella tulee jatkumaan jätteiden käsittelytoiminta.

6.8.6 Päästöt ilmaan ja ilmastovaikutukset

Vastaavan määrän biohajoavaa jätettä päätyessä polttoon, ovat päästöt ilmaan suuret. Arinapolttotekniikoita on useita ja niistä erottuu keskenään energiatehokkuudeltaan parempia ja huonompia ratkaisuja, jotka vaikuttavat polttolaitosten ilmapäästöihin. Arinapollostsa aiheutuu päästöjä ilmaan ja käsiteltävien yhdisteiden hajukynnys on usein matala, joten pienikin pitoisuus voi riittää hajuaistimuksen kokemiseen.

VE0 nykytilanne ei aiheuta päästöjä ilmaan tai ilmastoon. On huomioitavaa, biokaasulaitokset toimivat kasvihuonekaasujen nettovähentäjinä.

6.8.7 Maa- ja kallioperä

Nollavaihtoehdossa laitosalue varattanee muuhun toimintaan. Alueen maaperä säilyy nykyisellään.

6.8.8 Pinta- ja pohjavedet

Pinta- ja pohjavesiolosuhteet säilyvät ennallaan. Jätteen arinapoltolla ei ole tehtyjen tarkkailujen perusteella selkeästi havaittavia vaikutuksia pinta- tai pohjavesien laatuun. Maataloudessa käytettävät väkilannoitteet kuormittavat vesistöä enemmän kuin biokaasulaitoskäsittelyn avulla tuotetut kierrätysravinteet.

6.8.9 Yhdyskuntarakenne

Ei muutoksia.

6.8.10 Maisema

Nollavaihtoehdossa alueen maisema säilyy nykyisenlaisena. Maisemamuutoksia kehittyy avohakkuiden tai alueen maankäytön muutoksen myötä. Alueen lähimaisemaa leimaa jätteenkäsittely ja teollisuusmaisuus.

6.8.11 Kasvillisuus

Hankkeen toteuttamatta jättämisen myötä hankealueen ja sen lähiympäristön kasvillisuus ja eläimistö säilyvät nykyisen kaltaisina. Maankäytön muutoksen myötä muutokset ovat mahdollisia.

6.8.12 Riskit ja häiriötilanteet

Vastaavan määrän biohajoavaa jätettä kuljettamisesta aiheutuva pieni riski ei keskity alueellisesti vaan vaikutus alueella tapahtuvien kuljetusonnettomuuksien todennäköisyyteen on tasainen koko alueella.

6.8.13 Jätehuolto

Jos hanketta ei toteuteta, energiapotentiaalia sisältävä jäte käsitellään vuoden 2011 loppuun saakka ennallaan. Jollain aikajänteellä energiapotentiaali tultaisiin mitä todennäköisimmin hyödyntämään jossain toisaalla.

7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA ARVIO TOTEUTTAMISKELPOISUUDESTA

Yleisesti biokaasulaitoshankkeella todettiin olevan useita ympäristön kannalta positiivisia vaikutuksia ja joitain jätehuoltotoiminnalle tyypillisiä haitallisia vaikutuksia, kuten raskaan liikenteen lisääntyminen sekä ajoittaiset hajuhaitat hankkeen lähialueella. Tulosten perusteella hanke voidaan arvioida toteuttamiskelpoiseksi ja kokonaisuutena kannatettavaksi positiivisten vaikutusten ansiosta. Arvioinnin kohteena olevan sijoituspaikan arvioidaan soveltuvan hankkeen mukaiseen toimintaan, kun rakentamisen ja toiminnan aikana huomioidaan läheinen suojeltu vesistökohte (Vantaanjoki) niin, että sen tila ei vaarannu.

Tarkastelussa oli mukana erilaiset kapasiteettivaihtoehdot, joita vertailemalla saatiin tietoa kapasiteetin vaikutuksista erityisesti massataseisiin, materiaalivirtoihin, liikennemääriin, liikenteen päästöihin, meluvaikutuksiin, energian tuotantoon, kasviuonekaasuvähenemiin, työllisyysvaikutuksiin ja puhdistamokuormitukseen. Kapasiteetin kasvattamisella on luonnollisesti vaikutusta erityisesti liikennemäärien kasvuun ja liikenteestä aiheutuviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin. Toisaalta myös positiiviset ympäristövaikutukset, kuten bioenergian tuotannon vaikutukset kasviuonekaasupäästöjen vähenemään ja mm. työllisyysvaikutukset kertaantuvat kapasiteetin kasvattamisen myötä. Päästöjen osalta, liikenteestä aiheutuvia päästöjä lukuun ottamatta, laitoksen kapasiteetilla ei ole merkittävää vaikutusta, koska päästöjen hallinta tulee lähtökohtaisesti ottaa huomioon laitoksen suunnittelussa.

Tarkasteltaessa eri kapasiteettivaihtoehtoja ei noussut esille vaikutuksia, joiden perusteella VE 3:n mukainen, 240 000 tonnin vuotuinen käsittelykapasiteetti tulevaisuudessa olisi toteuttamiskelvoton. Toisaalta tarkasteluun liittyy epävarmuustekijöitä, koska kokemusta vastaavan kapasiteetin biokaasulaitoksesta ei Suomessa ole. Laajemman kapasiteetin toteuttaminen edellyttää mittavaa kysyntää käsittelyn lopputuotteena syntyville lannoitevalmisteille. Tällainen kysyntä edellyttänee lainsäädännön ja yhdyskuntarakenteen kehittymistä erityisesti alkutuotannon toimialalla. Hankkeen käynnistäminen ja laitoksen operoiminen pienemmillä kapasiteeteilla 60 000 - 120 000 tn/vuosi on lähtökohtaisesti kannatettavaa ja antaa suuntaa hankkeen tulevalle laajennusmahdollisuudelle.

8 TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA JA RAPORTOINTI

8.1 KÄYTTÖTARKKAILU JA RAPORTOINTI

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 laitoksella myös päästöt ovat hallinnassa.

Laitoksen prosessiohjaus ja -säätö perustuvat laitoksen automaatiojärjestelmään. Lisäksi laitoksen päivittäistä yleistä käyttötarkkailua suorittaa laitoksen käyttöhenkilöstö. Laitoksen käyttötarkkailuun kuuluvat mm. seuraavat toimet:

- vastaanotettavien raaka-ainemäärien ja -laadunseuranta
- prosessin etenemisen seuranta ja laadunvalvonnan näytteenotto (mm. säännöllisesti analysoidaan raaka-aineen ja käsitellyn mädätteen TS, VS, typpi ja fosfori)
- lopputuotteiden määrän, laadun ja edelleen toimittamisen seuranta (biokaasu ja lannoitevalmisteet)
- tarkkailu- ja huoltotoimenpiteiden sekä häiriötilanteiden kirjanpito
- toteutettujen ja suunniteltujen toiminnan muutosten kirjaus.

Em. käyttötarkkailun tietojen perusteella laaditaan vuosittain ympäristöviranomaiselle toimitettava yhteenvetoraportti. Lisäksi valvovan viranomaisen kanssa sovittavin määräajoin, esim. kuukausittain toimitetaan viranomaiselle toimintaraportti, jossa esitetään tärkeimmät toimintaan liittyneet parametrit, kuten:

- vastaanotettujen raaka-aineiden määrä ja laatu
- edelleen toimitettujen lopputuotteiden määrä, laatu ja toimituspaikka
- mahdolliset häiriötilanneraportit
- päästöihin liittyvät tiedot

Raportointia kehitetään edelleen toiminnan aikana yhteistyössä viranomaistahojen kanssa.

8.2 PÄÄSTÖ- JA VAIKUTUSTARKKAILU

8.2.1 Ilmanpäästöt

Laitoksen hajupäästöjä tarkkaillaan säännöllisesti mittaamalla hajukaasujen käsittelystä poistuvat poistoilman hajuyhdisteiden pitoisuus olfaktometrisesti ulkopuolisen laboratorion toimesta. Samassa yhteydessä määritetään ammoniakin ja rikkiyhdisteiden pitoisuudet. Ilmapäästöjen analysointi suoritetaan vähintään kerran vuodessa ja tulokset raportoidaan vuosiraportin yhteydessä. Tarvittaessa määrittämiä tehdään useammin.

Mikäli laitokselle toteutetaan renderöintiprosessi, seurataan prosessin hajukaasujen käsittelyn poistoilmasta hajupäästön lisäksi haitta-aineiden, kuten ammoniakkin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja rikkiyhdisteiden pitoisuuksia.

8.2.2 Vesistö ja viemäri sekä maaperä

Laitosalueen sadevedet johdetaan sadevesiviemäriin. Sadevesiviemäröinti varustetaan näyttekaivoilla, joiden avulla seurataan rakenteiden mahdollisia vuotoja ja muita häiriötilanteita. Vuototilanteessa valumavesi johdetaan takaisin vastaanottoaltaaseen.

Ennen toiminnan käynnistämistä analysoidaan lähimpien pintavesistöjen ja pohjaveden laatu alueella. Rakentamisen ja toiminnan aikana seurataan pohjaveden määrää ja laatua sekä virtauksia varmistaen näin alapuolisen vesistökohteen olemassaolo.

Suunnitelma näytteenotosta ja suoritettavista analyyseistä hyväksytetään Aluehallintovirastossa ennen näytteenottoa. Tulokset toimitetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ja Aluehallintovirastoon. Vastaava näytteenotto toistetaan laitoksen toiminnan käynnistyttyä kerran vuodessa. Tulokset raportoidaan Aluehallintovirastoon vuosiraportin yhteydessä.

8.2.3 Melu

Toiminnan käynnistyttyä laitoksen melupäästöt mitataan Aluehallintoviraston ennalta hyväksymän suunnitelman mukaisesti ja tulokset toimitetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle ja aluehallintovirastoon. Melumittausuunnitelmassa huomioidaan toiminnan vaihtelut sekä soihutuspoltosta aiheutuva melu

Päästöjen mittauksessa menetelminä käytetään standardoituja tai muulla tavoin validoituja tutkimus- ja määrittämenetelmiä. Näytteenotosta vastaa tehtävään koulutettu henkilökunta.

9 LÄHTEET

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2010. Pirkanmaan ympäristökeskus. Suomen Ympäristö 43/2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=114625&lan=fi>

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2009. I. Huuskonen ym. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010. Saatavilla: http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/uudenmaanely/Ajankohtaista/Julkaisut/julkaisusarja/2010/Documents/UUDELY_JULK_4_2010_bioindikaattori_www.pdf

Maakaasukäsikirja. Suomen kaasuyhdistys. Marraskuu 2010. Saatavilla: <http://www.maakaasu.fi/kirjat/maakaasukasikirja>

Vantaanjoen yhteistarkkailu. Vedenlaatu vuosina 2005-2009. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. Saatavissa: <http://www.vhvsy.fi/f/vy2009.pdf>

Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä. Markus Latvala. Suomen ympäristö 24/2009. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=106756&lan=fi>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1069/2009 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta (sivutuoteasetus)

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 142/2011 muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden terveyssäännöistä sekä asetuksen (EY) N:o 1774/2002 kumoamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksien N:o 1069/2009 täytäntöönpanosta sekä neuvoston direktiivin 97/78/EY täytäntöönpanosta tiettyjen näytteiden ja tuotteiden osalta, jotka vapautetaan kyseisen direktiivin mukaisista eläinlääkäritarkastuksista rajatarkastusasemilla.

FCG, 2010. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma Kapulan jätteenkäsittelyalue 20.8.2009, täydennetty 18.3.2010.

Hyvinkään kaupunki 2011. Kaavoituskatsaus 2010. Pdf-tiedosto, saatavissa: <http://www.hyvinkaa.fi/Asuinymparisto-ja-rakentaminen/Kaavoitus/Kaavoituskatsaus-2010/>

HSY, 2011. Seutu- ja ympäristötieto. Hyvinkää 2008. <http://www.hsy.fi/seututieto/ilmanlaatu/asematuusimaa/aiemmat/Sivut/hyvinkaa08.aspx>, viitattu 5.1.2011.

Jätelaki, N:o1072/1993. Annettu Helsingissä 3 päivänä joulukuuta 1993.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 468/1994. Annettu Helsingissä 10 päivänä kesäkuuta 1994.

Lannoitevalmistelaki 539/2006. Annettu Naantalissa 29. päivänä kesäkuuta 2006.

Maakaasuasetus [N:o 1058/1993](#). Annettu Helsingissä 3.12.1993. Maankäyttö- ja rakennuslaki N:o 132/1999. Annettu Helsingissä 5 päivänä helmikuuta 1999. Niskanen I., Ellonen, T. ja Nousiainen O., 2001: Uudenmaan ja Itä- Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2000 ja 2001. Alueelliset ympäristöjulkaisut, nro 238.

Nykänen, J., Veijanen, A. 2005. Biovakka - raakalietteen ja mädätetyn lietteen haihtuvat ja hajua aiheuttavat orgaaniset yhdisteet. Jyväskylän yliopisto, tutkimusraportti 2.6.2005.

Oiva-tietokanta, 2011. Suomen ympäristökeskuksen ympäristötiedon hallintajärjestelmä, viitattu tammi-maaliskuussa 2011.

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 713/2006. Annettu Helsingissä 17. päivänä elokuuta 2006.

Suomen ympäristökeskus, 2007. [Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016](#). Pdf-tiedosto, saatavissa: www.ymparisto.fi.

Uudenmaan liitto, 2011. Uudenmaan liiton karttapalvelu. <http://kartta.uudenmaanliitto.fi/maakuntakaavat/index.html>

Ympäristönsuojelulaki 86/2000. Annettu Helsingissä 4 päivänä helmikuuta 2000.

Biovakka Oy Nastolan biokaasulaitos YVA-selostus. Biovakka 2008.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1774/2002, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä. Annettu 3. päivänä lokakuuta 2002.

Oiva -tietokanta, 2011. Suomen ympäristökeskuksen ympäristötiedon hallintajärjestelmä, viitattu kesäkuussa 2011.

Kaltevan jätevedenpuhdistamon ympäristölupapäätös. Dnro LSY-2003-Y-392. Länsi-Suomen Ympäristölupavirasto. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=26672>

Jätelaki, N:o1072/1993. Annettu Helsingissä 3 päivänä joulukuuta 1993.
Jätelakiehdotus

Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 2.8.1994/719. Finlex. Saatavilla:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940719>

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 468/1994. Annettu Helsingissä 10 päivänä kesäkuuta 1994. Saatavilla:

Lannoitevalmistelaki 539/2006. Annettu Naantalissa 29. päivänä kesäkuuta 2006.

Maakaasuasetus N:o 1058/1993. Annettu Helsingissä 3.12.1993.
18. Maankäyttö- ja rakennuslaki N:o 132/1999. Annettu Helsingissä 5 päivänä helmikuuta 1999.

Maatilarekisteri-tiedonhakulomake :
http://www.matilda.fi/servlet/page?_pageid=568,570,193&_dad=portal30&_schema=P ORTAL30

Nykänen, J., Veijanen, A. 2005. Biovakka - raakalietteen ja mädätetyn lietteen haihtuvat ja hajua aiheuttavat orgaaniset yhdisteet. Jyväskylän yliopisto, tutkimusraportti 2.6.2005.

Suomen biokaasuyhdistyksen lausunto Ympäristöministeriön 26.9.2008 päivätyistä luonnoksesta "Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje". Luettu 17.10.2008. Saatavissa: <http://www.biokaasuyhdistys.net/>

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 713/2006. Annettu Helsingissä 17. päivänä elokuuta 2006.

Ympäristöministeriö, 2008. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Pdf-tiedosto saatavissa: www.ymparisto.fi .

Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto.2006. Ympäristömeludirektiivin mukainen väliaikainen tieliikennemelun laskentamalli. Saatavana:
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=56516&lan=sv>.

Ympäristönsuojelulaki 86/2000. Annettu Helsingissä 4 päivänä helmikuuta 2000.

Ympäristöntutkimuskeskus, Jyväskylän Yliopisto. Niskanen, ym. 2004. Hyvinkään jätteenkäsittelyalueen haju- ja pölyselvitys vuonna 2004.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=26672>

Hyvinkään Kaltevan jätevedenpuhdistamon ympäristölupa saatavissa 14.6.2011

<http://www.hyvinkaa.fi/Hallinto-ja-kaupunkitieto/Hyvinkaa-info>

10 LIITTEET

1. (EY) N:o 142/2011 asetuksen liite V joissa esitetään eläimistä saatavien sivutuotteiden ja niistä johdettujen tuotteiden muuntaminen biokaasuksi tai kompostoiminen
2. Hajun leviäminen ympäristöön Biovakka Suomi Oy:n Hyvinkään biokaasulaitoshankkeessa
3. Tieliikenteen melun lähtöarvotaulukko
4. Asetus lannoitevalmisteista

