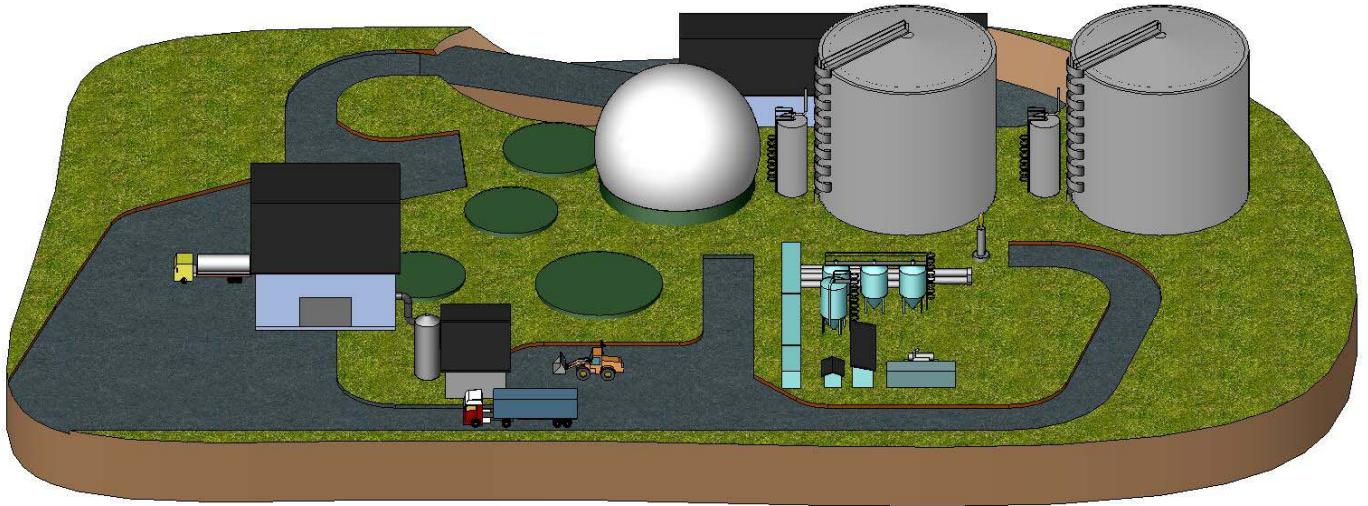


BIOKAASULAITOKSEN RAKENNUSHANKE

Biovakka Suomi Oy



YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA



Heinäkuu 2007
Watrec Oy
Koulukatu 13
30100 FORSSA

BIOKAASULAITOKSEN RAKENNUSHANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Etusivun kuvat: Biokaasulaitoksen havainnekuva © Watrec Oy; maisemakuva: H.Caven, © Watrec Oy
Karttakuvat: Suomen ympäristökeskus: Hertta tietokanta, Watrec Oy:n sopimusnro: SYKE/TK-H191/06

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	4
1. JOHDANTO	6
2. HANKKEEN LÄHTÖKOHTA, TAVOITTEET JA SUUNNITTELUTILANNE	8
2.1. HANKKEEN NIMI	8
2.2. HANKKEESTA VASTAAVA JA YHTEYSTAHOT	8
2.3. HANKKEEN TAVOITTEET	8
2.4. HANKKEEN SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU	10
3. HANKKEEN KOKONAISKUVAUS	11
3.1. HANKKEEN YLEISKUVAUS	11
3.2. HANKKEEN SIJOITTUMINEN JA MAANKÄYTTÖTARVE	11
3.3. BIOKAASULAITOKSEN PROSESSIKUVAUKSET	15
3.3.1. Yleistä	15
3.3.2. Suunnitteilla olevan laitoksen pääprosessit	15
3.4. BIOKAASULAITOKSEN INFRASTRUKTUURI JA RAKENNUKSET SEKÄ NIISSÄ TAPAHTUVAT TOIMINNOT	18
3.4.1. Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely	19
3.4.2. Hajukaasujen käsittely	20
3.4.3. Hygienisointi	20
3.4.4. Renderöinti	21
3.4.5. Anaerobinen käsittely	22
3.4.6. Vedenerotus	23
3.4.7. Lopputuotteiden jatkojalostus	24
3.4.8. Piha-alueet, tiet ja liikennejärjestelyt	29
3.5. KÄSITTELYYN VASTAANOTETTAVIEN MATERIAALIEN MÄÄRÄ, LAATU JA ENERGIAN TUOTTOPOTENTIAALI	30
3.6. MUODOSTUVAT JÄTTEET JA JÄTEVEDET	32
3.7. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	32
3.8. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT JA TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMINEN	33
4. HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY JA VUOROVAIKUTUS	34
4.1. YVA-MENETTELYN TARKOITUS JA VAIHEET	34
4.2. ARVIOINTIMENETTELYN JA SIIHEN OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	35
5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	37
6. YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS	38
6.1. KAAVOITUSTILANNE JA SUOJELUALUEET	38
6.1.1. Maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava	38
6.1.2. Suojelualueet ja -kohteet	40
6.2. ALUEEN YHDYSKUNTARAKENNE	41

6.2.1.	<i>Alueen eläinmäärät ja peltopinta-alat</i>	41
6.3.	ALUEEN LUONNONOLOT	42
6.4.	MAAPERÄ JA VESISTÖT	44
6.4.1.	<i>Maaperä</i>	44
6.4.2.	<i>Pohjavedet</i>	44
6.4.3.	<i>Pintavedet</i>	46
6.5.	ILMAPÄÄSTÖT	47
6.6.	MELU JA LIIKENNE	47
7.	YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	48
7.1.	ARVIOINNIN LÄHTÖKOHTA.....	48
7.2.	VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	49
7.2.1.	<i>Kaasut</i>	49
7.2.2.	<i>Haisevat yhdisteet</i>	49
7.2.3.	<i>Melu</i>	50
7.2.4.	<i>Mikrobit, myrkylliset yhdisteet ja kemikaalit</i>	50
7.2.5.	<i>Naapuruussuhteet</i>	50
7.3.	VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA MAAPERÄÄN.....	51
7.4.	VAIKUTUKSET ILMAAN JA ILMASTOON	51
7.4.1.	<i>Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin</i>	51
7.4.2.	<i>Metaanin polton päästöt</i>	51
7.4.3.	<i>Liikenteen pakokaasupäästöt</i>	52
7.5.	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	52
7.6.	VAIKUTUKSET LUONTOON, LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA MAISEMAAN	52
7.7.	ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ RISKEISTÄ JA YMPÄRISTÖONNETTOMUUKSIEN MAHDOLLISUUDESTA	52
7.8.	RAKENTAMISEN AIKAiset VAIKUTUKSET	53
7.9.	EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET.....	53
7.10.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMISKEINOT	53
7.11.	TOIMINNAN VAIKUTUSTEN SEURANTA	53
8.	EHDOTUS VAIKUTUSALUEEN RAJAAMISEKSI	55
9.	LÄHTEET	57
10.	LIITTEET	58

TIIVISTELMÄ

Nastolan kunnan alueelle suunnitteilla olevaan biokaasulaitoshankkeeseen liittyen on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA). Hankkeen tavoitteena on rakentaa keskitetty biokaasulaitos jalostamaan alueen teollisuuden, yhdyskuntien ja alkutuotannon sivutuotteista bioenergiaa sekä maanparannus- ja lannoitetuotteita. Tavoitteena on rakentaa laitos, joka kaikilta osin vastaa Euroopan parlamentin ja neuvoston antaman sivutuoteasetuksen vaatimuksia. Laitoksella muodostuvan biokaasun sisältämä energia on hyödynnettävissä paikallisesti lämpönä ja sähköinä, ja jatkossa myös liikennepolttoaineena. Laitoksen alkuvaiheen käsittelykapasiteetiksi on suunniteltu 60 000 - 120 000 tonnia biohajoavaa materiaalia vuodessa. Esisuunnittelussa ja YVA-prosessissa huomioidaan myös laitoksen mahdolliset laajentamisolueet enimmillään 240 000 tonnin vuosikapasiteetille. Nastolan kunta on osoittanut hankkeelle kiinteistön (nro 532-406-0022-0374) kunnallisen jätevedenpuhdistamon ja vanhan kaatopaikan läheisyydestä, Kirjavalan metsätien varresta. Alue on osayleiskaavatasolla kaavoitettu kaatopaikka-alueeksi. Lähin asutus on harvaa haja-asutusta ja sijoittuu lähimmillään n. 400 m etäisyydelle suunnitellusta laitoksen sijoituspaikasta.

YVA-menettelyn tarkoituksena on edistää hankkeen ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja vaikutusmahdollisuuksia. Arviointiprosessia on mahdollista kommentoida sen eri vaiheissa järjestettävissä tiedotus- ja yleisötilaisuuksissa. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät asiakirjat ovat kansalaisten nähtävillä arviointiprosessin aikana. YVA-menettelyn koordinaattorina toimii FM Kaisa Suvilampi Watrec Oy:stä ja yhteysviranomaisena toimii kehittämispäällikkö, Riitta Turunen Hämeen ympäristökeskuksesta. YVA-menettely on varsinaista ympäristölupaprosessia edeltävä vaihe, jonka arvioidaan päättyvän maaliskuussa 2008. Laitoksen suunnittelussa otetaan huomioon YVA-menettelyssä saatava informaatio. Laitoshankkeesta ja YVA-menettelystä vastaa Biovakka Suomi Oy.

Biokaasulaitoksella orgaaninen materiaali käsitellään 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 liettestä. Mädäte on nestemäisempää ja tasalaatuisempää kuin raakaliete. Lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja haisevien yhdisteiden pitoisuus vähenee huomattavasti. 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 mädäte jaetaan laitoksella linkokäsittelyllä tyypipitoiseksi nestejakeeksi ja fosforipitoiseksi humusjakeeksi, joita voidaan sellaisenaan käyttää peltolannoitteina tai jalostaa edelleen helpommin kuljetettaviksi lannoitetuotteiksi. Osa tuotteista varastoidaan laitoksella, osa toimitetaan suoraan tuotteen loppukäyttäjille. Kaikki laitoksen toiminnot

tapahtuvat suljetuissa tiloissa, joista hajukaasut johdetaan hajukaasujen käsittelyprosesseihin.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan seuraaville toteutusvaihtoehdoille:

- VE 0** Biokaasulaitoshanketta ei toteuteta.
- VE 1** Biokaasulaitos toteutetaan 60 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.
- VE 2** Biokaasulaitos toteutetaan 120 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.
- VE 3** Biokaasulaitos toteutetaan 240 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.

YVA-menettelyssä keskitytään seuraavien ympäristövaikutusten arviointiin:

- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset vesistöihin ja maaperään
- Liikenteen aiheuttamat vaikutukset ja melu
- Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon
- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön
- Vaikutukset luontoon, luonnonvarojen käyttöön ja maisemaan
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset ja käytöstä poistaminen

Arviointi tulee perustumaan ensisijaisesti seuraaviin menetelmiin:

- Ympäristön nykytilan kartoittamiseen
- Kirjallisuusselvityksiin, jotka tehdään Watrec Oy:n toimesta. Keskeiset lähdeviitteet esitetään lähdeluettelossa
- Laskennallisiin energia- ja päästöskenaarioihin
- Hajun leviämisen matemaattiseen mallintamiseen
- Toiminnassa olevien vastaavien laitosten mittaus- ja tilastointitietojen hyödyntämiseen
- Asiantuntijoiden vaikutusarvioihin. Mm. ohjelmalausunnoista saatavia asiantuntijalausuntoja käytetään arvioinnin tukena.
- Tiedotustilaisuuksissa saatuihin tietoihin ja niiden analysointiin
- YVA-menettelyn aikana annettavista lausunnoista ja mielipiteistä saatavaan informaatioon

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi on kartoitettu ympäristön herkkiä ja häiriintyviä alueita noin 5 km säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Biokaasulaitoksen toiminnan välittömiä vaikutuksia tarkastellaan n. 2 km säteellä sijoituspaikasta. Laitoshankkeesta aiheutuu raskasta liikennettä, jonka vaikutuksia selvitetään erityisesti laitoksen liikennöintireitillä Kouvolantien risteykseen saakka. Biokaasulaitoshankkeella on myös välillisiä vaikutuksia. Erityisesti laitoksella muodostuvien lannoitetuotteiden peltokäytön vaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla ja vaikutuksia verrataan muiden lannoitetuotteiden käytön ympäristövaikutuksiin. Näiden vaikutustarkasteluiden lisäksi tarkastellaan bioenergiankäytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja mm. vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin yleisesti ympäristön tilaan vaikuttavina tekijöinä ilman vaikutusalueen maantieteellistä rajausta.

1. JOHDANTO

Kiotoon sopimuksen myötä paineet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseksi, sekä toisaalta tiukentuneet sivutuotteiden käsittelyyn kohdistuvat vaatimukset ovat lisänneet kiinnostusta anaerobitekniologian hyödyntämiseen orgaanisten sivuvirtojen käsittelyssä. Anaerobista käsittelyä eli biokaasuteknologiaa 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 kestävästä kehityksestä mukaisena teknologiana. Suomessa biokaasulaitoksia on tällä hetkellä vähän, mutta kiinnostus teknologiaa kohtaan on kasvussa. Suomen ensimmäinen keskitetty biokaasulaitos, jossa käsitellään useiden maatalojen karjalantaa sekä teollisuuden ja yhdyskuntien orgaanisia sivujakeita, otettiin käyttöön Vehmaalla vuonna 2005. Tällä hetkellä esiselvitys- tai käynnistysvaiheessa on useita laitoshankkeita.

Biokaasulaitoksen investointi- ja käyttökustannus riippuu käsiteltävän materiaalin määrästä. Käytännössä yksikkökustannus alenee, mitä enemmän raaka-aineita käsitellään. Investoinnin taloudellinen kannattavuus on tyypillisesti mahdollista vain laitoksissa, jotka käsittelevät korkean 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 esisuunnittelu on aloitettu yhteistyössä Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n kanssa osana 'Päästökaupan pullonkaulat ja liiketoimintamahdollisuudet' - hanketta. Nastolan kunta on osoittanut hankkeelle tontin Nastolasta, käytöstä poistetun kaatopaikan ja jätevedenpuhdistamon välittömästä läheisyydestä. Hankkeesta vastaavan kriteereinä soveltuvalla sijoituspaikalla ovat olleet mm. hyvät liikenneyhteydet pääteiden läheisyydessä, toimintaan soveltuva luonnonympäristö sekä riittävät etäisyydet lähimpiin häiriintyviin kohteisiin.

Biokaasulaitoshankkeen tarkoituksena on anaerobitekniikkaa käyttävän keskitetyn biokaasulaitoksen perustaminen. Laitos on suunniteltu vastaanottamaan ja jatkojalostamaan käynnistysvaiheessa 60 000 - 120 000 tonnia orgaanista materiaalia (kuiva-ainepitoisuus n. 12 %) vuosittain. Laitoksella on tarkoitus jalostaa alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskuntien sivujakeista korkeatasoisia maanparannus- ja lannoitevalmisteita sekä paikallisesti tuotettua puhdasta bioenergiaa, joka voidaan hyödyntää lämpönä, sähköinä tai liikennepolttoaineena.

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

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

2. HANKKEEN LÄHTÖKOHTA, TAVOITTEET JA SUUNNITTELUTILANNE

2.1. HANKKEEN NIMI

Biokaasulaitoksen rakennushanke

2.2. HANKKEESTA VASTAAVA JA YHTEYSTAHOT

Hankkeesta vastaa Biovakka Suomi Oy, joka toimii bioenergia - ja jätehuoltoalalla. Laitoshankkeen esisuunnittelu- ja vaikutusarviointivaiheessa Biovakka Suomi Oy tekee yhteistyötä Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n kanssa osana 'Päästökaupan pullonkaulat ja liiketoimintamahdollisuudet' - hanketta. 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

Kalannintie 191, 23200 VINKKILÄ

Yhteyshenkilö:

Jyrki Heilä p. 0400 533 213

KONSULTTI:

Watrec Oy

Koulukatu 13, 30100 FORSSA

YVA-yhteyshenkilö: Kaisa Suvilampi p. 050 525 4222, kaisa.suvilampi@watrec.fi

YHTEYSVIRANOMAINEN:

Hämeen ympäristökeskus

Kauppakatu 11 C, PL 29, 15141 LAHTI

Kehittämispäällikkö, Riitta Turunen, p. 020 490 3952

2.3. HANKKEEN TAVOITTEET

Hankkeen tavoitteena on rakentaa keskitetty biokaasulaitos jalostamaan alueen teollisuuden sivutuotteista, yhdyskuntajätevesilietteilistä sekä karjatalouden lietteistä ja kasviperäisistä biomassoista bioenergiaa sekä maanparannus- ja lannoitetuotteita. Tavoitteena on rakentaa laitos, joka kaikilta osin vastaa Euroopan parlamentin ja neuvoston (EY 1774/2002) asetuksessa muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä (sivutuoteasetus) annettuja vaatimuksia. Erityisesti tavoitteena on rakentaa laitos teknisesti toimivaksi ympäristövaikutukset huomi-

oon ottaen. Suomessa ensimmäiset kokemukset karjatalouden, teollisuuden ja kunnallisen sektorin orgaanisen materiaalin yhteiskäsittelystä keskitetyssä biokaasulaitoksessa on Vehmaan biokaasulaitokselta. Vehmaalla saadut kokemukset on hyödynnettävissä tässä laitosprojektissa, mikä tuo hankkeeseen merkittävää lisäarvoa.

Laitoksen liiketoimintaperiaatteena on tuottaa bioenergiaa ja jalostaa lannoitetuotteita samalla tarjoten sivujakeiden käsittelypalvelua erityisesti teollisuudelle, alkutuotannolle sekä yksityisille ja kunnallisille jätevedenkäsittelylaitoksille. Alkutuotannon osalta laitos mahdollistaa isojen karjatalousyksiköiden lietteenkäsittelyhaasteiden ratkaisemisen kestäväen kehityksen periaatteita noudattaen. Biokaasulaitoksella käsiteltävän lietteen arvokkaat ravinteet säilyvät ja sen sisältämä energia hyödynnetään. Mädätetyn 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. Mädätetyn lietteen peltokäytöllä vähennetään merkittävästi myös peltolevityksen aikaista hajuhaittaa. Jätevesilietteen käsittelyyn laitos tarjoaa jätehuoltopalvelua siten, että käsitelty mädäte on käytettävissä Eviran (ent. kasvintuotannon tarkastuskeskus, KTTK) hyväksymällä tavalla maanparannusaineena ja sen jatkojalosteet mm. orgaanisina lannoitteina. Teollisuuden toimijoille laitos tarjoaa palvelua sivutuoteasetuksessa kolmannen luokan materiaaliksi luokiteltavien sivutuotteiden vastaanottamiseen ja käsittelyyn hyväksytyssä laitoksessa. Kolmannen luokan sivutuotteiksi luokitellaan mm. entiset eläinperäiset elintarvikkeet ja elintarviketeollisuuden prosesseissa muodostuvat riskittömät sivuvirrat. Edellä lueteltujen jakeiden käsittely biokaasulaitoksessa edellyttää sivutuoteasetuksen perusteella materiaalin hygienisointia varsinaisen anaerobikäsittelyn lisäksi. Hygienisointi tapahtuu kuumentamalla alle 12 mm palakokoon hienonnettua materiaalia 70 °C:n lämpötilassa vähintään tunnin ajan. Laitoksella on mahdollista käsitellä myös sivutuoteasetuksen mukaan toisen luokan eläinperäistä materiaalia, kuten esimerkiksi tiloilla kuolleita eläimiä. Tämä edellyttää kuitenkin erityistä esikäsittelyä, ns. renderöintiprosessia, jossa materiaali painesteriloidaan vähintään 133 °C:n lämpötilassa, 3 barin paineessa vähintään 20 minuutin ajan. Sivutuoteasetuksen perusteella 1. luokan materiaaliksi luokiteltavaa riskijätettä ei voi käsitellä biokaasulaitoksessa lainkaan. Liitteessä 1 on esitetty sivutuoteasetuksen II luvun artikkelit 4, 5 ja 6, joissa esitetään eläimistä saatavien sivutuotteiden luokittelu kolmeen luokkaan.

Laitoksella tuotettu bioenergia hyödynnetään laitoksen omissa prosesseissa, sekä mahdollisesti lähialueen muissa yrityksissä lämpönä ja sähköinä. Laitoksella on myös mahdollista tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Jatkossa laitoksen tuottamaa biokaasua voidaan hyödyntää myös liikennepolttoaineena. Laitoksen oman käytön yli jäävän bioenergian hyödyntämissuunnitelmaa tarkennetaan YVA-menettelyn aikana.

2.4. HANKKEEN SUUNNITTELU- JA TOTEUTTAMISAIKATAULU

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. YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen maaliskuussa 2007. 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. Ympäristölupaprosessin jälkeen voidaan aloittaa laitoksen rakennustyöt, mikäli tarvittavat rakennusluvut myönnetään. Laitoksen rakentaminen kestää 10 - 13 kuukautta ja tämän jälkeen se voi alkaa vastaanottamaan käsiteltäviä materiaaleja. Energian tuotannon osalta noin 30 % tuotantokapasiteetti voidaan saavuttaa 2 - 3 kuukautta laitoksen käynnistämisestä ja tuotantokapasiteettia nostetaan asteittain siten, että 100 % tuotanto saavutetaan noin 10 - 12 kuukauden kuluessa laitoksen käynnistämisestä. Siten laitoksen 100 % energiatuotanto on saavutettavissa aikaisintaan vuoden 2010 alkupuolella.

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoista, haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista ja asianosaisten näkemyksistä hankkeeseen. Laitoksen suunnittelussa otetaan huomioon YVA-menettelyssä saatava informaatio.

3. HANKKEEN KOKONAISKUVAUS

3.1. HANKKEEN YLEISKUVAUS

Hankkeessa rakennetaan keskitetty biokaasulaitos Nastolaan. Alustavan suunnitelman mukaan tarkoituksena on rakentaa laitos, joka voi vuosittain jalostaa 60 000-120 000 tonnia biohajoavaa materiaalia, jonka kuiva-ainepitoisuus (TS) on keskimäärin noin 12 %. Laitos mitoitetaan siten, että kapasiteetin lisääminen tulevaisuudessa on mahdollista lisäämällä reaktorikapasiteettia ja tehostamalla lopputuotteiden jatkojalostamista. Tässä YVA-menettelyssä on arvioitu ympäristövaikutukset 60 000, 120 000 ja 240 000 tonnin vuotuiselle käsittelykapasiteetille.

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.

3.2. HANKKEEN SJOITTUMINEN JA MAANKÄYTTÖTARVE

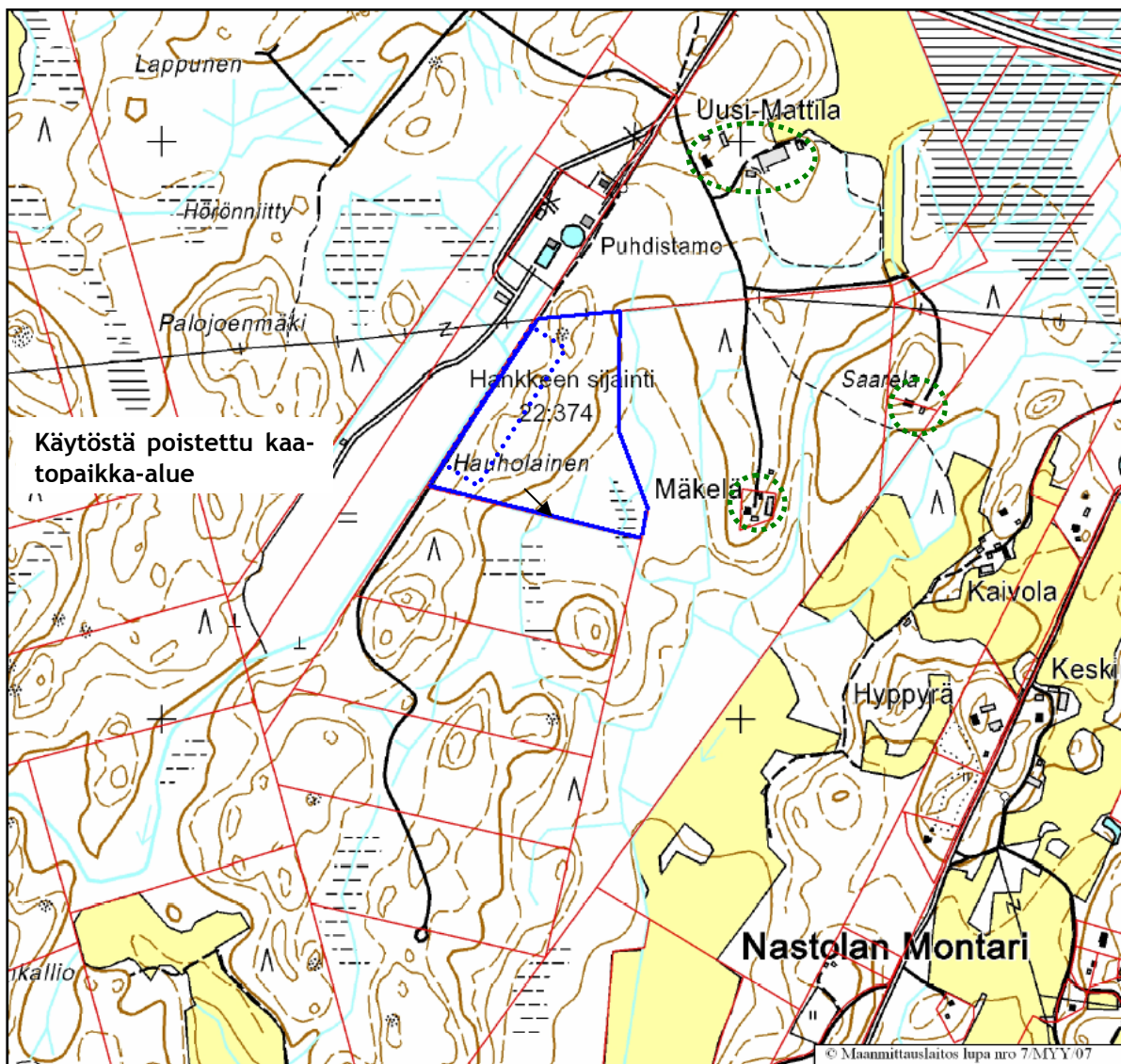
Biovakka Suomi Oy on hakenut hankkeen mukaiselle laitokselle soveltuvaa sijoituspaikkaa Lahden seudulta. Nastolan kunta on tarjonnut sijoituspaikaksi tonttia kunnan jätevedenpuhdistamon ja käytöstä poistetun kaatopaikan läheisyydestä.

Tontti sijoittuu kuvan 3.1 mukaisesti kiinteistölle Hauholainen numero 532-406-0022-0374. Noin 9 ha kiinteistö on Nastolan kunnan omistuksessa. Hankkeesta vastaava ja kunnan edustajat ovat sopineet alustavasti kiinteistön vuokraamisesta Biovakka Suomi Oy:lle biokaasulaitoksen perustamista varten. Hankkeen mukaisen laitostyökaluuden tarvitsema maa-ala tie- ja piha-alueineen on noin 2 - 4 hehtaaria.

Kiinteistö rajoittuu länsipuolella Lemuntiestä Kirjavalantienä jatkuvaan metsänhoitotiehen, jonka toisella puolella Nastolan kunnan jätevedenpuhdistamo ja käytöstä poistettu kaatopaikka-alue sijaitsevat. Muutoin kiinteistön ympärillä on yksityisten ja kunnan omistamaa talousmetsää. Kiinteistön pohjoispuolen rajaa pitkin kulkee sähkölinja. Asutus alueella on harvaa haja-asutusta. Lähin asuinkiinteistö sijaitsee lähimmillään noin 150 m etäisyydellä kiinteistön rajalta itään. Lisäksi n. 300 m etäisyydellä kiinteistön rajalta koilliseen sijaitsee ratsutallitila. Muutoin asutusta on alueelta vajaan kilometrin etäisyydellä kaakossa, Nastolan Montarin alueella sekä luoteessa, Notkon alueella. Laitoksen rakenteet on mahdollista sijoittaa kiinteistön Kirjavalantien puoleiselle alueelle kuvan 3.1 mukaisesti, jolloin laitoksen ympärille muissa suunnissa jää metsää, ja etäisyys lähimpään asuinkiinteistöön on n. 400 m. Alueelta n. 800 m etäisyydellä pohjoisessa kulkee valtatie 12, josta ei ole suoraa liittymää Lemuntielle. Vireillä olevassa Tiehallinnon Hämeen Tiepiirin hankkeessa, 'Valtatien 12 parantaminen välillä

Joutjärvi-Uusikylä' Nastolan Veljeskylän kohdalla varaudutaan uuden eritasoliittymän rakentamiseen. Hankkeessa on käynnissä erillinen YVA-menettely.

Kulku kiinteistöltä pääteille on tällä hetkellä reittiä Kirjavalantie - Lemuntie - Pysäkin- tie - Kouvolantie (maantie nro 312). Lemuntie on puhdistamolle asti kunnan ylläpitämä ja jatkuu edelleen metsänomistajien ylläpitämänä metsänhoitotienä (Kirjavalantie) ku- van 3.2 mukaisesti.

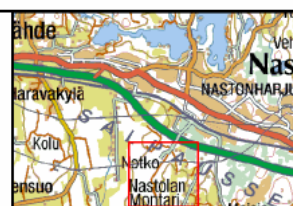


Mittakaava 1:10000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6756396:3440736 - 6758226:3442676

Kiinteistöt (tilat 2003)



Copyright Watrec Oy ja Biovakka Suomi Oy 2007

Kokonainen tai osittainen kopiointi ilman oikeudenomistajien lupaa kielletty.

Kuva 3.1. Hankkeelle suunniteltu tontti (rajattu sinisellä) ja sen välitön ympäristö. Lähin asutus on ympäröity vihreällä. Sinisellä katkoviivalla on rajattu ohjeellinen alue, johon laitoksen rakenteet on mahdollista sijoittaa.



Kuva 3.2. Hankkeen sijoittuminen suhteessa lähiympäristöön. Liikenneyhteydet kiinteistölle.

3.3. BIOKAASULAITOKSEN PROSESSIKUVAUKSET

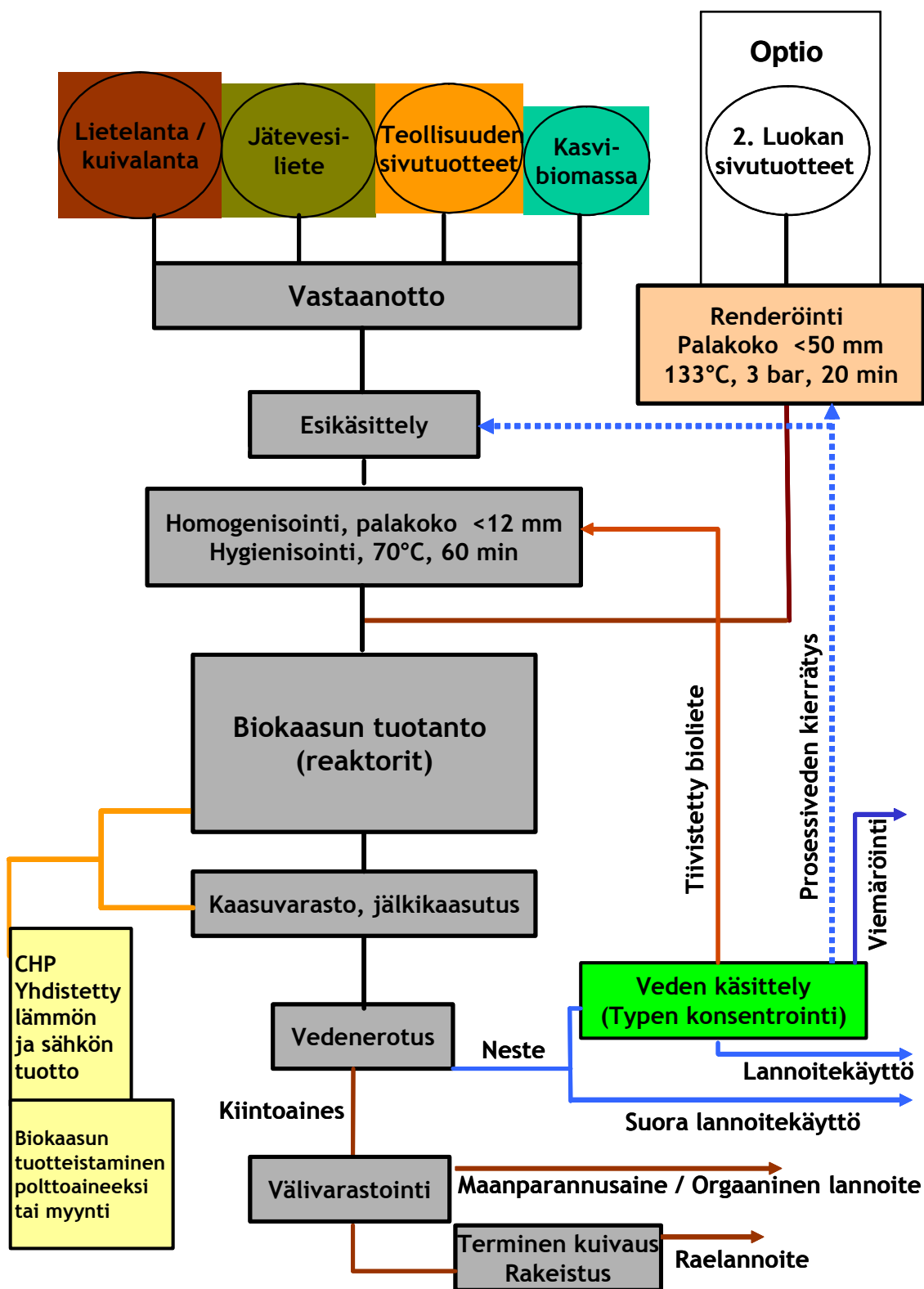
3.3.1. Yleistä

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 peltoikätyössä tyyppi on merkittävästi edullisemmassa muodossa kasvien ravinteena. Lisäksi lietteen mineralisoitumisen ansiosta peltolevityksen yhteydessä tapahtuva happikato ei ole yhtä merkittävä shokkitekijä 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.

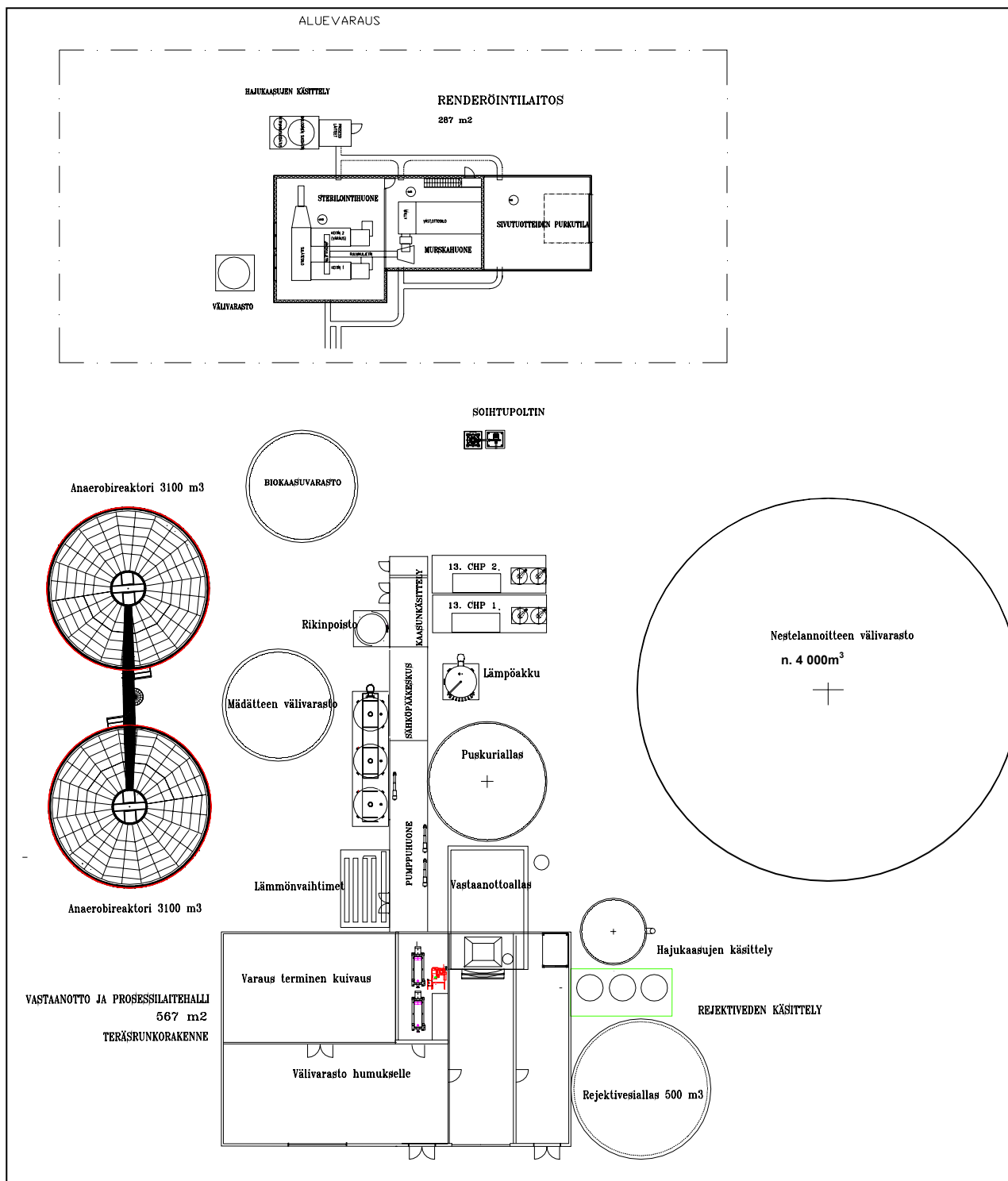
3.3.2. Suunnitteilla olevan laitoksen pääprosessit

Suunniteltu biokaasulaitoskokonaisuus käsittelee teollisuuden, yhdyskuntien ja alkutuotannon sivutuotteita tuottaen maanparannus- ja lannoitekelpoisia lopputuotteita sekä energiaa joko lämpönä, sähköinä ja lämpönä tai liikennepolttoaineena. Laitoksen yksikköprosessit on esitetty kuvan 3.3. mukaisesti. Kuvassa 3.4. on esitetty alustava asemakuvaluonnos suunnitellusta biokaasulaitoksesta, jossa yksikköprosessien asettelu ja suhteelliset koot ovat esitettyinä. Varsinaista asemointia kiinteistölle ei ole vielä suunniteltu.

Laitoksen kokonaiskäsittelykapasiteetti ja sen mahdolliset myöhemmät lisäykset huomioidaan suunnittelussa erityisesti prosessien altainen, 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 3.3. Biokaasulaitoksen suunnitellut yksikköprosessit.



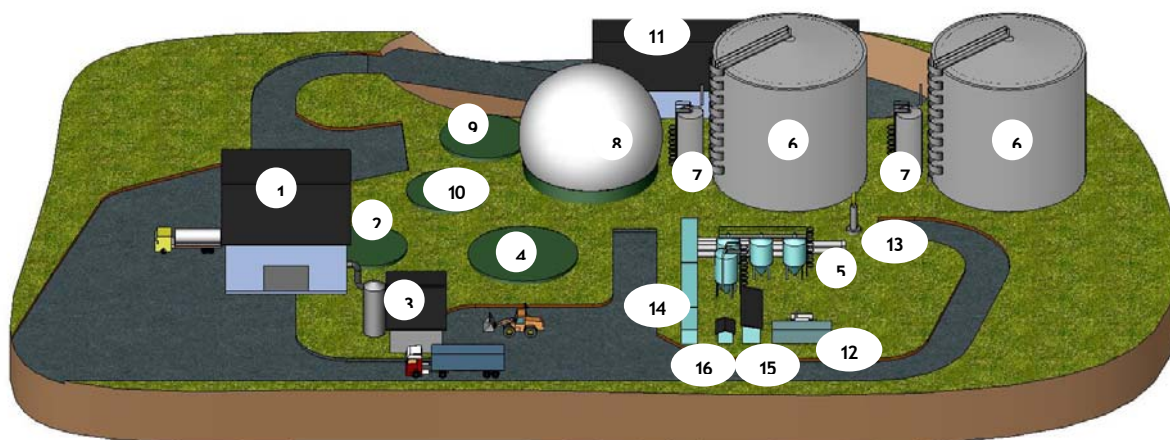
Kuva 3.4. Biokaasulaitoksen prosessien alustava sijoittelu laitoksella. Erillisenä aluevarauksena on esitetty renderöintilaitoksen pohjakuva.

Pääprosessit biokaasulaitoksella jakaantuvat käsiteltävien sivutuotteiden vastaanottoon ja esikäsitteilyyn sekä niiden päästöjen hallintaan, sivutuotteiden hygienisointiin (lanta, kolmannen riskiluokan eläinperäinen materiaali ja yhdyskuntalietteet) ja renderöintiin (II riskiluokan eläinperäinen materiaali), biologiseen käsitteilyyn, vedenerotukseen sekä lopputuotteiden jatkojalostamiseen. Alla olevassa tekstissä nämä pääprosessit on kuvattu esisuunnitteluvaiheen tilanteen mukaisesti. Käynnistysvaiheessa laitoskokonaisuus ei välttämättä sisällä typpinesteen käsitteilyä 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.

3.4. BIOKAASULAITOKSEN INFRASTRUKTUURI JA RAKENNUKSET SEKÄ NIISSÄ TA-PAHTUVAT TOIMINNOT

Kuvassa 3.5. 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 120 000 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.

Vastaanottorakennuksen pinta-ala on noin 600 m² ja sen korkeus on harjan osalta noin 11-12 m. Reaktorirakenteiden osalta 3 300 m³ reaktorit ovat noin 17 m korkeita, 6 600 m³ reaktori on noin 24 m korkea.



- | | | |
|---------------------------|--|---------------------------|
| 1. Vastaanottohalli | 7. Rikipoistoyksikkö | 11. Humuksen jälkivarasto |
| 2. Vastaanottoallas | 8. Mädätteen jälkikaasuuntumisallas ja kaasuvälikamari | 12. CHP-yksikkö |
| 3. Hajukaasujen käsittely | 9. Mädätteen välikamari | 13. Soihdun |
| 4. Puskurisäiliö | 10. Nestelänsäilytyksen välikamari | 14. Prosessitilat |
| 5. Hygienisointiyksikkö | | 15. Sähkökeskus |
| 6. Anaerobireaktori | | 16. Muuntaja |

Kuva 3.5. Biokaasulaitoksen infrastruktuuri ja toiminnot (havainnekuva ©Watrec Oy).

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu suunnitteilla olevan laitoksen osaprosessit ja niissä tapahtuvat toiminnot. Kappaleissa viitataan kuvan 3.5. mukaisiin osaprosesseihin havainnekuvan mukaisilla numeroilla.

3.4.1. Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely

Lanta, yhdyskuntalietteet ja muut sivutuotteet vastaanotetaan laitoksella suljetusti vastaanottoaltaaseen (2). Nestemäinen materiaali puretaan säiliöautoista suoraan altaaseen vastaanottoputken kautta, yhdistelmärekoissa ja kuorma-autoissa tuotava materiaali puretaan vastaanottohallissa (1) vastaanottoaltaaseen avattavan kannen kautta. Vastaanottohalli ja vastaanottoallas ovat alipaineistettuja ja niistä poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyyn (3). Vastaanoton yhteydessä suoritetaan kuljetuskaluston pesu. Pesuvedet johdetaan suoraan vastaanottoaltaaseen jolloin vastaanottoaltaasta ei muodostu jätevesiä.

Vastaanottoaltaasta sekoitettu materiaali johdetaan edelleen prosessissa puskurisäiliöön (4) 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 puskurisäiliöön.

Puskurisäiliössä materiaalien esikäymisestä aiheutuvat kaasut johdetaan biokaasulinjastoon (8) niiden energiasisällön hyödyntämiseksi ja hajupäästöjen hallitsemiseksi.

3.4.2. Hajukaasujen käsittely

Hajukaasujen käsittely toteutetaan vähintään kaksivaiheisena. Käsittelemättömistä sivutuotteista haihtuvat orgaaniset yhdisteet käsitellään ensimmäisessä vaiheessa joko biologisella tai kemiallisella pesurilla tai niiden yhdistelmällä. Merkittävät hajuhaittoja aiheuttava yhdisteryhmä biologisesti hajoavien raaka-aineiden vastaanottoprosesseista on pelkistyneet rikinyhdisteet. Huomattava osa näistä yhdisteistä voidaan hapettaa biologisesti tai sitoa kemiallisesti veteen. Ensimmäisen käsittelyvaiheen toimintaa voidaan tehostaa hapettamalla yhdisteitä esimerkiksi otsonoinnilla, mikäli hajua aiheuttavien yhdisteiden pitoisuudet nousevat ennakoitua suuremmiksi. Pesurivaiheen teho 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 jälkikaasun- tumisaltaaseen (9), mikä osaltaan vähentää ammoniumtypen haihtumista lopputuotteista ammoniumtypen reagoidessa rikkiyhdisteiden kanssa ja muodostaen ammoniumsulfaattia.

Pesurin jälkeen kaasut jatkokäsitellään biosuodattimella tai aktiivihiilisuodattimella. Kokonaishajuvähenemä prosessissa on > 95 %. Käsittelyvirtaama on 1.000 - 12.000 m³/h, riippuen hallitilan poistoilmamäärästä. Hajukaasujen käsittelyyn voidaan tarvittaessa johtaa lisäksi muiden mahdollisesti hajua aiheuttavien toimenpiteiden, kuten linko-kuivauksen, termisen kuivauksen ja typpinesteen käsittelyn poistoilmat. Nämä yksikköprosessit sijoitetaan vastaanottohalliin hajupäästöjen hallitsemiseksi. 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.

3.4.3. 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 esikäsitte- lynä ennen anaerobista käsittelyprosessia, jotta laitoksen lopputuotteiden hygiee-

ninen 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 lannoitevalmistelain ja sivutuoteasetuksen kautta valvoville viranomaisille (Evira). Hygienisointivaihetta ei voida ohittaa ja käsittelylämpötilan jäädessä alle tavoitelämpötilan (70 °C) kierrätetään materiaali uudelleen käsiteltäväksi.

3.4.4. Renderöinti

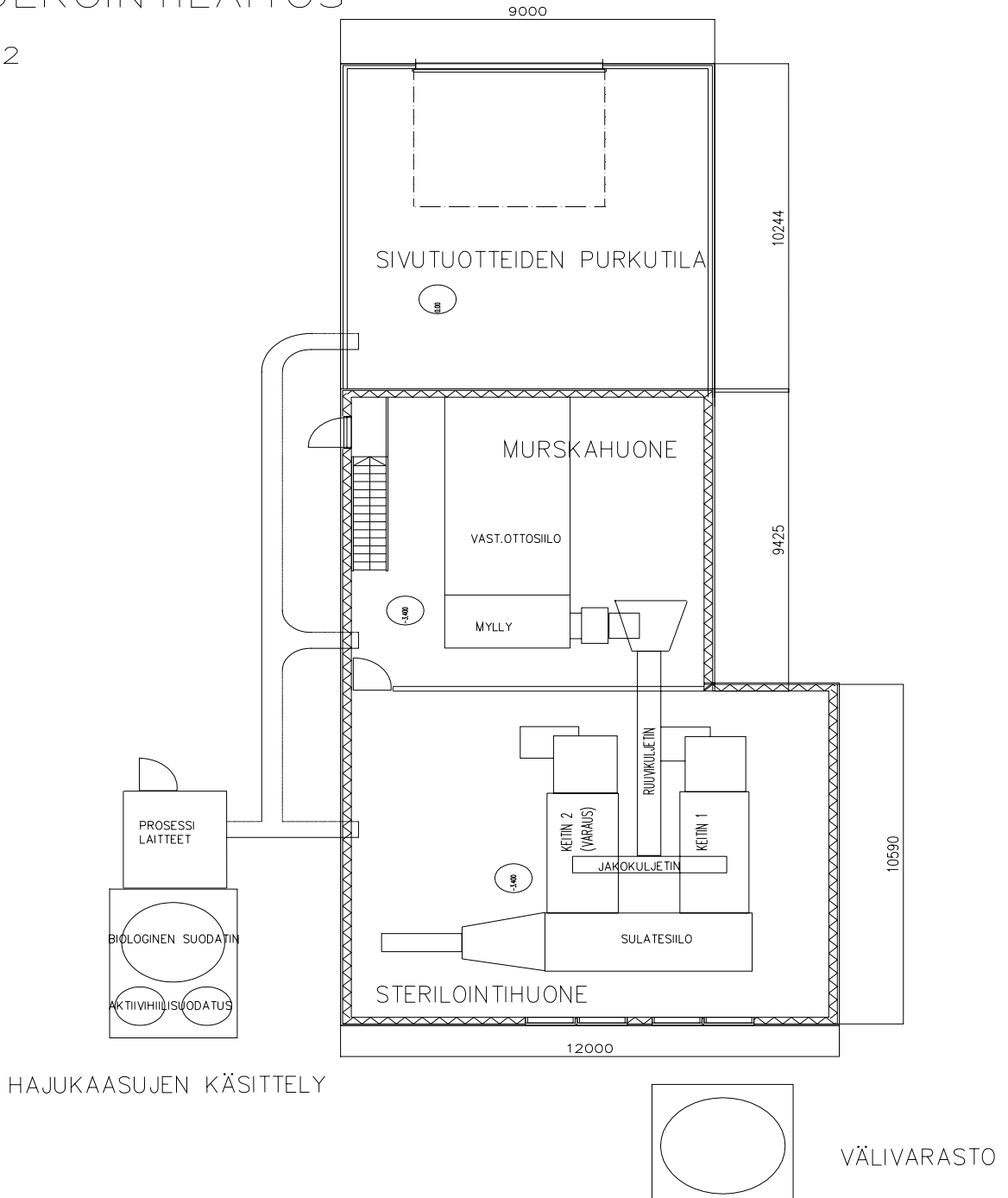
Nastolan biokaasulaitoksen yhteyteen ei tässä vaiheessa ole suunnitteilla kuolleiden eläinten (sivutuoteasetuksen mukainen II riskiluokka) käsittelyä eli ns. renderöintiprosessia. Laitoksen täydentäminen renderöintiprosessilla myöhemmässä vaiheessa on kuitenkin mahdollista. Näin ollen kuvaus renderöintilaitoksesta ja sen aiheuttamista ympäristövaikutuksista on esitetty osana YVA-selostusta. Mikäli prosessi tulevaisuudessa päätetään toteuttaa, haetaan renderöintilaitokselle erillistä ympäristölupaa.

Toteutuessaan renderöintilaitos sijoitetaan erilliseen rakennukseen, jossa tapahtuu raatujen vastaanotto. Raadot puretaan kuljettimelle, josta ne siirtyvät murskaimeen. Murska jauhaa kuolleet eläimet alle 50 mm partikkelikokoon sivutuoteasetuksen vaatimusten mukaisesti. Murskauksen jälkeen materiaali pumpataan sterilointiyksikköön (painesulatin). Sterilointisäiliötä lämmitetään höyryllä 133 °C lämpötilaan. Lämpötilan noustessa säiliön paine nousee, ja se tasataan 3 bar:iin. 20 minuutin jälkeen säiliön kuumennus lopetetaan ja lämpötilan laskettua steriloitu materiaali pumpataan välivarastoon ja lopulta biokaasureaktoriin. Höyry tuotetaan laitoksen biokaasukattilassa. 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.

Hajukaasut johdetaan niiden pitoisuudesta riippuen joko polttoon tai renderöintilaitoksen hajukaasujen käsittely-yksikköön. Prosessin ja kuljetuskaluston pesuvedet johdetaan sterilointiyksikköön, jolloin vesiin sitoutuneet haitalliset bakteerit tuhoutuvat eivätkä aiheuta kontaminaatoriskiä laitoksen toiminnalle. Käytännössä laitoksen ulkonäköön renderöintilaitos vaikuttaa prosessihallin osalta, jonka pinta-ala on noin 300 m² ja korkeus harjasta noin 9-11 m. Kuvassa 3.6. on esitetty alustava renderöintilaitoksen pohjakuva.

RENDERÖINTILAITOS

287 m²



Kuva 3.6. Renderöintilaitoksen pohjakuvaluonnos.

3.4.5. Anaerobinen käsittely

Hygienisointivaiheen jälkeen lietteet johdetaan anaerobiseen käsittelyyn (6), 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 mineralisoinnin yhteydessä prosessista saadaan talteen biokaasua, joka hyödynnetään laitoksen CHP yksikössä tai biokaasukattilassa. Käsittely toteutetaan aluksi kahdessa reaktorissa, käsittelykapasiteettia kasvatettaessa reaktorien lukumäärää voidaan kasvattaa. 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 24 m ja halkaisija noin 21 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 tai teräsbetonirakennesäiliö.

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.

3.4.6. 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

Lieteallas

Raakaliete
 TS 4–10 %
 P 0.5–0.8 kg/m³
 N 3.5–5.0 kg/m³

Biokaasu

Vedenerotus

Humus 10–15 %-til
 TS 30–40 %
 P 7–9 kg/m³
 N 5–7 kg/m³

CHP

Kaasuvarasto ja mädätteen varastoallas

Rejektivesi 85–90 %-til
 TS 0.5–1.0 %
 P 0.2–0.5 kg/m³
 N 3.5–5.0 kg/m³

Biokaasureaktori

Lämmönvaihtimet

1
2
3

Hygienisointi 1
 T= 70°C
 t = 60 min
 Hygienisointi 2
 T= 70°C
 t = 60 min
 Hygienisointi 3
 T= 70°C
 t = 60 min

Hygienisointiysköt

3.4.7. Lopputuotteiden jatkojalostus

3.4.7.1. Biokaasun jatkojalostus

24

hiilidioksidin poistamiseksi, rikkivedyn pitoisuuden alentamisen < 10 ppm tasolle sekä kaasun paineistuksen 200 - 300 bar tasolle. Kaasun kuivaaminen (veden erotus) toteutetaan jäähdyttämällä biokaasu lähelle kastepistettä, jolloin kaasun sisältämä vesihöyry kondensoituu ja erottuu kaasusta. 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 valmistuksessa biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää lannoitteena esimerkiksi kasvihuoneissa.

3.4.7.2. 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 hallinta. Kuivauksen yhteydessä kuiva-aineksesta poistuva vesi lauhdutetaan ja johdetaan laitoksen nestejakeen jatkokäsittelyyn tai lannoitetuotteeksi.

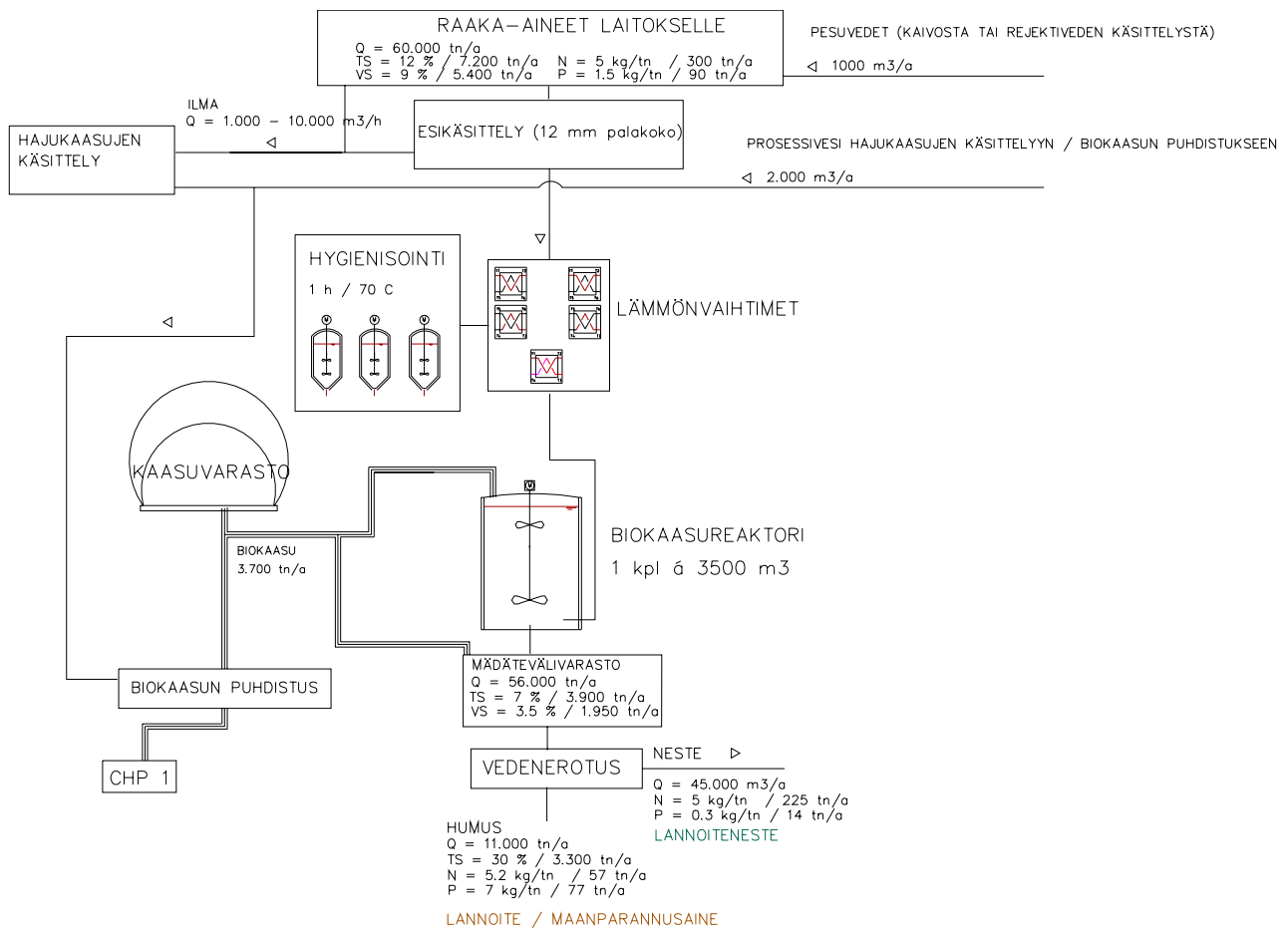
3.4.7.3. Typpinesteen jatkojalostus ja veden viemärointi

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. Jalos-

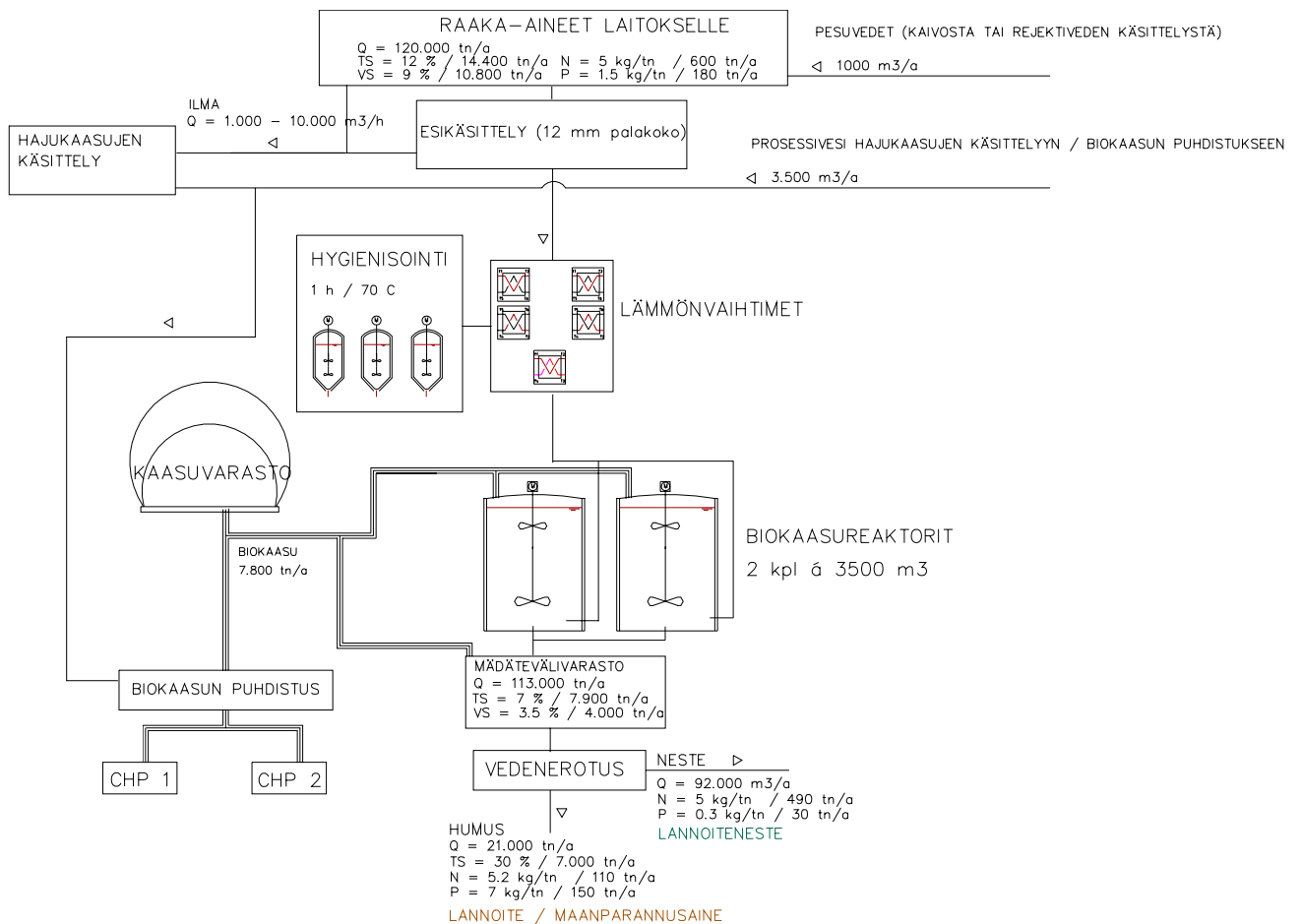
tusprosessi koostuu useista osaprosesseista. Tavoitteena on erityisesti erottaa typpinesteen sisältämä ammoniumtyppi erilliseksi typpikonsentraattiliuokseksi, jota voidaan markkinoida ja hyödyntää orgaanisena lannoiteliuoksena.

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 konsentraattiksi, jota voidaan käyttää typpilannoitteena. Typen erotus tehdään joko haihdutusprosessin tai typen strippausprosessin avulla. Käsittelyn jälkeen vesi viemäröidään 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 3.9 - 3.11. on esitetty vertailtavien kapasiteettien mukaisesti laitoksella käsiteltävien materiaalien kulkeutuminen massataseena eri prosessien kautta, arvioiden erityisesti kuiva-aineksen, orgaanisen aineksen sekä ravinteiden kulkeutumista.

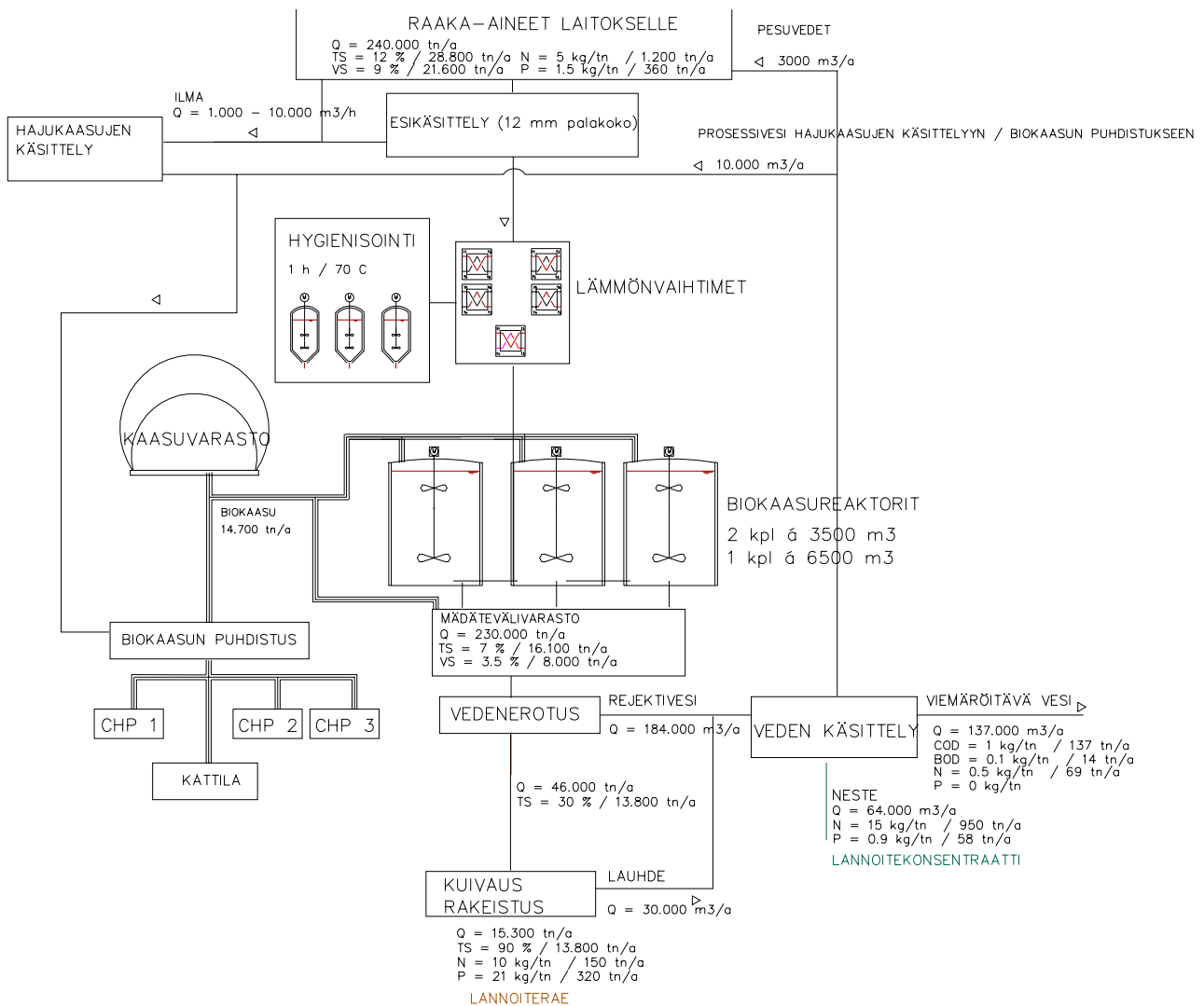
Laitokselta muodostuu viemäroitävää jätevettä vasta siinä vaiheessa, kun typpinesteen jatkojalostaminen aloitetaan; typpineste ennen jatkojalostusprosessia ei ole jätevettä, vaan lannoite- ja maanparannustuotetta, joka kuljetetaan sellaisenaan laitokselta loppukäyttäjille. Jatkojalostusprosessin aikana typpinesteestä otetaan lannoitekäytössä hyödynnettävät komponentit mahdollisimman hyvin talteen ja erotettua nestettä voidaan pitää jätevetenä, joka tulee viemäröidä tai jonka vesistöön johtaminen edellyttää biokaasulaitoksen ympäristöluvan täydentämistä.



Kuva 3.8. Nastolan biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 60.000 tn/a käsittelykapasiteetilla.



Kuva 3.9. Nastolan biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 120.000 tn/a käsittelykapasiteetilla.



Kuva 3.10. Nastolan biokaasulaitoksen aine- ja ravinnetase 240.000 tn/a käsittelykapasiteetilla. Laitoksella typpinesteen konsentrointi ja humuksen rakeistus. Konsentroidinnissa syntyvä viemäroitava vesi johdetaan laitoksen viereiselle jäteveden puhdistamolle.

3.4.8. Piha-alueet, tiet ja liikennejärjestelyt

Laitoksen piha-alueet toteutetaan siten, että ne alueet, joissa kuljetetaan ja siirretään käsittelemättömää ja käsiteltyä materiaalia, on asfaltoitu. Asfaltoinnin avulla estetään käsittelemättömien raaka-aineiden ja käsitellyn aineksen joutuminen maaperään ja valumavesiin tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon johdosta ainesta voi joutua maahan. Asfaltoidulta alueelta voidaan aines poistaa ja palauttaa käsittelyprosesseihin laitoksen kaluston avulla. Sadevesiviemärointi varustetaan näytekaivoilla, joiden avulla seurataan rakenteiden mahdollisia vuotoja ynnä muita häiriötilanteita.

3.5. KÄSITTELYYN VASTAANOTETTAVIEN MATERIAALIEN MÄÄRÄ, LAATU JA ENERGIAITUOTTOPOTENTIAALI

Perustettavassa biokaasulaitoksessa voidaan käsitellä mm. eri teollisuuslaitoksilta, jätevedenpuhdistamoilta sekä maanviljelijöiltä saatavaa biohajoavaa materiaalia, josta anaerobisella käsittelyllä voidaan tuottaa biokaasua. Taulukossa 3.1. 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.

Taulukko 3.1. Biokaasulaitokselle vastaanotettavien materiaalien määrät (alustavan arvion perusteella), ominaiskaasuntuotto eri jakeille ja vuositasolla tuotettavan bioenergian määrä.

Laitoksen kapasiteetti tn/vuosi	Raaka-aine	Määrä tn/a	Ominaiskaasun- tuotto m ³ CH ₄ / tn	Tuotettu bioenergia MWh/vuosi
60 000	Maatalouden sivutuotteet	10 000		4 875
	<i>Lietelanta</i>	<i>5 000</i>	<i>10</i>	<i>500</i>
	<i>Kuivalanta</i>	<i>2 500</i>	<i>70</i>	<i>1 750</i>
	<i>Kasvibiomassa</i>	<i>2 500</i>	<i>105</i>	<i>2 625</i>
	Teollisuuden sivutuotteet	15 000	50	7 500
	Yhdyskuntien sivutuotteet	35 000		12 250
	<i>Jätevesiliete</i>	<i>35 000</i>	<i>35</i>	<i>12 250</i>
	Yhteensä	60 000		24 625
	Laitoksen oma käyttö	(sähkö- ja lämpö- energiana)		2 500
	Ylijäämä			22 125
120 000	Maatalouden sivutuotteet	20 000		9 750
	<i>Lietelanta</i>	<i>10 000</i>	<i>10</i>	<i>1 000</i>
	<i>Kuivalanta</i>	<i>5 000</i>	<i>70</i>	<i>3 500</i>
	<i>Kasvibiomassa</i>	<i>5 000</i>	<i>105</i>	<i>5 250</i>
	Teollisuuden sivutuotteet	40 000	50	20 000
	Yhdyskuntien sivutuotteet	60 000		21 000
	<i>Jätevesiliete</i>	<i>60 000</i>	<i>35</i>	<i>21 000</i>
	Yhteensä	120 000		50 750
	Laitoksen oma käyttö	(sähkö- ja lämpö- energiana)		3 900
	Ylijäämä			46 850
240 000	Maatalouden sivutuotteet	70 000		45 250
	<i>Lietelanta</i>	<i>15 000</i>	<i>10</i>	<i>1 500</i>
	<i>Kuivalanta</i>	<i>40 000</i>	<i>70</i>	<i>28 000</i>
	<i>Kasvibiomassa</i>	<i>15 000</i>	<i>105</i>	<i>15 750</i>
	Teollisuuden sivutuotteet	85 000	30	25 500
	Yhdyskuntien sivutuotteet	85 000		58 800
	<i>Jätevesiliete</i>	<i>120 000</i>	<i>49</i>	<i>58 800</i>
	Yhteensä	240 000		129 550
	Laitoksen oma käyttö	(sähkö- ja lämpö- energiana)		5 600
	Ylijäämä			123 950

3.6. MUODOSTUVAT JÄTTEET JA JÄTEVEDET

Laitoksen toimisto-, laboratorio- ja sosiaalityötiloissa muodostuu arviolta 200-300 kg/vuodessa sekalaista yhdyskuntajätettä, joka lajitellaan ja toimitaan käsiteltäväksi ja edelleen hyödynnettäväksi kunnan 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 tyhjenetään ja toimitetaan lainsäädännön ja lupaehtojen mukaisesti sijoitettavaksi esimerkiksi kaatopaikalle. Vuosittain muodostuva määrä vastaanottoaltaasta on noin 50-150 m³ laitoksen kapasiteetista ja vastaanotettavista materiaaleista riippuen.

Biokaasulaitoksen anaerobiprosessissa käsitelty biomassa on laitoksen lannoite- ja maanparannusainevalmistuksen raaka-aine, ei loppusijoitettava tai hävitettävä jäte.

Mikäli biokaasulaitoksella käsitellään edelleen typpinestettä typpikonsentraattiliuoksen tuottamiseksi, viemäroidään prosessissa muodostuva jätevesi kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Viemäritävän veden ominaisuudet on esitetty kuvassa 3.10.

3.7. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Biokaasulaitoshankkeen esisuunnittelu ja vaikutusarviointi on aloitettu yhteistyössä Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy:n kanssa osana 'Päästökaupan pullonkaulat ja liiketoimintamahdollisuudet' - hanketta. Hankkeen tavoitteena on päästökauppaan liittyvän osaamisen ja yritystoiminnan kehittäminen Kanta- ja Päijät-Hämeessä. Välillisinä tavoitteina ovat päästökaupan avaamien liiketoimintamahdollisuuksien mahdollisimman tehokas hyödyntäminen sekä alueellisen kilpailukyvyyn varmistaminen muuttuvilla markkinoilla. Hankkeella tähdätään energiansäästöön ja uusiutuvien energialähteiden käyttöön. Tavoitteena on myös lisätä laajemminkin alueen kuntien, yritysten, tutkimus ja koulutus- ja tutkimuslaitosten tietämystä ilmastomuutoksen hillinnästä ja sen teknisistä ja taloudellisista ongelmista, mutta myös sen tuomista uusista liiketoimintamahdollisuuksista. Välillisenä tavoitteena on nostaa ja lujittaa alueen profiilia korkean ympäristöosaamisen ja puhtaan teknologian alueena.

Biokaasulaitoshankkeella on lisäksi yhtymäkohtia mm. alueelliseen ja valtakunnalliseen jättesuunnitelmaan sekä kansalliseen ilmastostrategiaan.

Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa vuoteen 2005 maaseudun elinkeinon toimialalla ainoa taloudellinen ohjauskeino suunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi on biokaasulaitosten rakentamisen taloudellinen tukeminen. (Ympäristöministeriö, 2001) Uutta valtakunnallista jättesuunnitelmaa valmistellaan parhaillaan. Valtakunnallisen jättesuunnitelman teemoina ovat mm. kierrätyksen tehostaminen, jätehuollon ilmastovaikutukset sekä jäteosaamisen kehittäminen. Alkuvuodesta 2007 valmistuneessa työ-

ryhmän ehdotuksessa uudeksi jätesuunnitelmaksi todetaan mm. olevan välttämätöntä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen sisältämän energian hyötykäyttöä. Näin voidaan lisätä yhdyskuntajätteen hyödyntämisastetta ja vähentää kaatopaikkojen metaanipäästöjä. Metaani on hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu ja se lisää ilmastomuutosta. Uusia alueellisia jätesuunnitelmia valmistellaan valtakunnallisen suunnitelman pohjalta.

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.

3.8. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 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.

Tässä YVA-menettelyssä vaikutukset arvioidaan 60 000, 120 000 ja 240 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille. Lähtökohtaisesti hankkeessa on selvillä biokaasulaitoksella käyttöön otettavat teknologiat. Selostusvaiheessa tuodaan kuitenkin esille vaihtoehtoisia tekniikoita erityisesti laitoksella muodostuvien lannoitejakeiden jatkokäsittelyn osalta siltä osin kuin ne nähdään hankkeessa toteuttamiskelpoisiksi.

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

- VE 0** Biokaasulaitoshanketta ei toteuteta.
- VE 1** Biokaasulaitos toteutetaan 60 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.
- VE 2** Biokaasulaitos toteutetaan 120 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.
- VE 3** Biokaasulaitos toteutetaan 240 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille.