

Biovakka Suomi Oy

Topinojan biokaasulaitoksen laajennushanke



YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA 2012

BIOKAASULAITOKSEN LAAJENNUSHANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	4
1. JOHDANTO	8
1.1 Hankkeen taustaa	8
1.2 Jätteistä liikennekaasua Turkuun	9
2. HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY, SUUNNITELU JA VUOROVAIKUTUS	11
2.1 Hankkeesta vastaava ja yhteystahot	11
2.2 YVA – menettelyn tarkoitus ja vaiheet	12
2.3 Suunnittelu ja toteutusaikataulu	13
2.4 Osallistumisen järjestäminen	14
2.5 Arvioitavat vaihtoehdot ja toteuttamatta jättäminen	15
2.6 Hankkeen sijoittuminen	16
3. HANKEKUVAUS	19
3.1 Hankkeen yleiskuvaus	19
3.2 Biokaasulaitoksen prosessikuvaukset	20
3.2.1 Nykyiset ja suunnitteilla olevat pääprosessit	20
3.2.2 Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely	23
3.2.3 Lietteen välivarastointi	25
3.2.4 Hygienisointi/Sterilointi	25
3.2.5 Biokaasutusprosessi	26
3.2.6 Lietteen vedenerotus	28
3.2.7 Biokaasuvarasto	29
3.2.8 Lopputuotteiden käsittely	29
3.2.8.1 Määdte, typpineste ja humus	29
3.2.8.2 Biokaasun jatkojalostus	32
3.2.9 Hajukaasujen käsittely	34
3.3 Piha-alueet, tiet ja liikennejärjestelyt	35
3.4 Käsittelyyn vastaanotettavat materiaalit	37
3.5 Veden hankinta	41
3.6 Muodostuvat jätteet ja jätevedet	41
3.6.1 Jätteet	41
3.6.2 Jätevedet	42
4. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	44
4.1 Alueen muut toimijat	44
4.2 Valtakunnallinen jätesuunnitelma	45
4.3 Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020	46
4.4 Suomen huoltovarmuuskeskus	46
4.5 Kansallinen ilmastostrategia	46
4.6 Varsinais-Suomen ilmastostrategia 2020	46
4.7 Uusi jätelaki	47
4.8 Muut ohjelmat ja suunnitelmat	47
5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	49
5.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	49
5.2 Ympäristölupa	49

5.3	Rakennuslupa	49
5.4	Laitoshyväksyntä	49
5.5	Tuotehyväksyntä.....	50
5.6	Kemikaalilain mukainen ilmoitus.....	50
6.	YMPÄRISTÖN NYKYTILAN KUVAUS	51
6.1	Kaavoitustilanne ja suojelualueet	51
6.1.1	Maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava	51
6.1.2	Suojelualueet ja -kohteet.....	53
6.2	Rakennettu ympäristö	55
6.3	Alueen luonnonolot	55
6.3.1	Maaperä ja vesistöt	55
6.3.2	Maaperä	56
6.3.3	Kallioperä	56
6.3.4	Pohjavedet	57
6.3.5	Pintavedet	58
6.4	Ilmanpäästöt	60
6.5	Melu ja liikenne.....	61
7.	YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	62
7.1	Arvioinnin lähtökohta	62
7.2	Biokaasulaitoshankkeessa arvioitavat ympäristövaikutukset ja käytettävät menetelmät ...	63
7.2.1	Vaikutukset ihmisiin: ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	63
7.2.1.1	Hajuvaikutukset.....	63
7.2.1.2	Liikennevaikutukset	64
7.2.1.3	Melu- ja värinävaikutukset	64
7.2.1.4	Työllisyysvaikutukset.....	64
7.2.1.5	Mikrobit ym. myrkylliset yhdisteet.....	65
7.2.1.6	Pölyäminen	65
7.2.2	Vaikutukset luonnon ympäristöön	65
7.2.2.1	Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesistöön.....	65
7.2.2.2	Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon	65
7.2.2.3	Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen	66
7.2.3	Vaikutukset rakennettuun ympäristöön.....	66
7.2.3.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	66
7.2.3.2	Vaikutukset rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön	66
7.2.4	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	66
7.3	Arvio toimintaan liittyvistä riskeistä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuudesta	66
7.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poisto	66
7.5	Epävarmuustekijät ja oletukset	67
7.6	Toiminnan vaikutusten seuranta	67
7.7	Ehdotus vaikutusalueen rajaamiseksi.....	67
7.8	Vaihtoehtojen vertailu.....	70
7.9	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	71
	LÄHTEET	72
	SANASTOA	73

TIIVISTELMÄ

Biovakka Suomi Oy on käynnistänyt Topinojan kaatopaikka-alueella toimivalle biokaasulaitoksen laajentamishankkeelle ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA). Topinojan Biokaasulaitos sijaitsee Turun kaupungin Metsämäen kaupunginosassa Topinojan jätekeskuksen yhteydessä kiinteistöllä no 853-44-4-6. Kiinteistön omistaa Turun kaupunki. Etäisyys Turun keskustaan on noin viisi kilometriä. Topinojalla on voimassa 2010 vahvistettu asemakaava. Asemakaavassa Topinojan alue on merkitty yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET-1).

Hankkeen tavoitteena on laajentaa olemassa olevan biokaasulaitoksen vuosittaista käsittelykapasiteettia nykyisestä 75 000 tonnista 240 000-360 000 tonnia biohajoavaa materiaalia käsittelevään laitokseen. Myös laitokselle tulevan biohajoavan materiaalin vastaanottoa laajennetaan pelkästä yhdyskuntien jätevesilietteestä koskemaan myös muita teollisuuden, yhdyskuntien sekä maatalouden sivutuotteita. Laitoksella muodostuvan biokaasun sisältämä energia on hyödynnettävissä paikallisesti liikennepolttoaineena, lämpönä ja sähköinä. Lisäksi syntyvän mädätteen jatkojalostustuotteina saadaan kierrätysravinteita.

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 Jaana Tuppurainen Watrec Oy:stä ja yhteysviranomaisena toimii ylitarkastaja Petri Hiltunen Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. YVA - menettely on varsinaista ympäristölupaprosessia edeltävä vaihe, jonka arvioidaan päättyvän toukokuussa 2013. 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 65 - 75 % metaania ja 25 - 35 % hiilidioksidia. Anaerobikäsittelyn tuloksena lietemassan tilavuus ei oleellisesti muutu, mutta käsitelty liete eli mädäte eroaa ominaisuuksiltaan huomattavasti käsittelemättömästä lietteestä. Mädäte on nestemäisempää ja tasalaatuisempaa kuin raakaliete. Lietteen orgaanisen aineksen hajoamisen johdosta myös lietteen haju muuttuu ja hai-sevien 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 riip-

puen 15–200 m³, vastaten energiasisällöltään 15–200 l kevyttä polttoöljyä. Käsitelty mädäte jaetaan laitoksella linkokäsittelyllä typpipitoiseksi nestejakeeksi ja fosforipitoiseksi humusjakeeksi, joita voidaan sellaisenaan käyttää peltolannoitteina tai jalostaa edelleen maanparannus- ja 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:

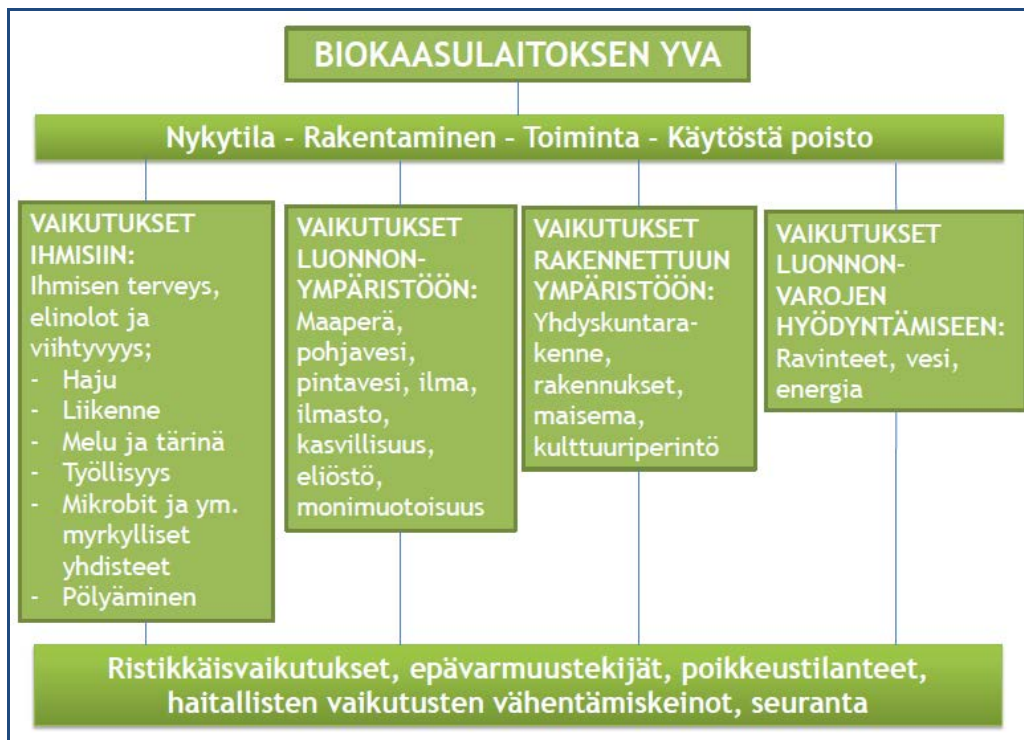
VE 0	Nykyinen toiminta jatkuu: BKL 75 000 tn/a yhdyskuntien jätevesilietteitä käsittelevä laitos; biokaasu sähköksi ja lämmöksi, mädätysjäännöksestä veden erotuksen jälkeen fosforipitoista humusta sekä typpipitoista ravinneliuosta
VE 1	Laajennus BKL 240 000 tn/a kaikkia biokaasulaitokseen soveltuvia materiaaleja käsittelevä laitos; kaasunjalostus; kaasu hyödynnetään liikennekäytössä tai CHP-tuotannossa; II-linjainen, joista lopputuotteita kuten VE0:ssa, myös erilaisia lopputuotteita
VE 2	Laajennus BKL 360 000 tn/a kaikkia biokaasulaitokseen soveltuvia materiaaleja käsittelevä laitos; kaasunjalostus; kaasu hyödynnetään liikennekäytössä tai CHP-tuotannossa; III-linjainen, joista lopputuotteita kuten VE0:ssa, myös erilaisia lopputuotteita

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä keskitytään yleisesti seuraaviin kysymyksiin ja rajauksiin:

- Tarkasteltavan hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen rajaus
- Vaihtoehtojen vertailu sekä toteuttamatta jättämisen vaikutusten arviointi
- Ympäristön nykytilan kuvaaminen
- Nykyisen toiminnan päästöjen ja ympäristövaikutusten arviointi
- Hankkeen toteuttamisen ja käytön aikaisten vaikutusten arviointi
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poisto
- Haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksien selvittäminen
- Toimintaan liittyvät riskit ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuus
- Hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaehdotuksen laatiminen
- Hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen kuuleminen

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

- Vaikutukset ihmisiin: terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset luonnonympäristöön: maaperään, veteen, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- Vaikutukset rakennettuun ympäristöön: yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin



Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi on kartoitettu ympäristön herkkiä ja häiriintyviä kohteita noin 4 km säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Ehdotus vaikutusalueen maantieteellisestä rajauksesta esitetään arvioitaville vaikutuksille seuraavasti:

- n. 1 km säteellä hankealueesta selvitetään toiminnan melu-, pöly-, maaperä- ja pohjavesivaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luonnon monimuotoisuuteen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön.
- n. 2 km säteellä hankealueesta selvitetään toiminnan hajuvaikutukset, terveysvaikutukset ja vaikutukset ilmaan.

- Liikenteen vaikutuksia selvitetään laitosalueelta pääteille
- Vesistövaikutuksia tarkastellaan biokaasulaitoksen jätevettä vastaanottavan puhdistamon purkuvesialueilla.
- Hankkeen työllisyysvaikutuksia ja yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti Turun ja Turun seutukuntien osalta.
- Ilman maantieteellistä rajausta tarkastellaan ilmastovaikutuksia sekä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen

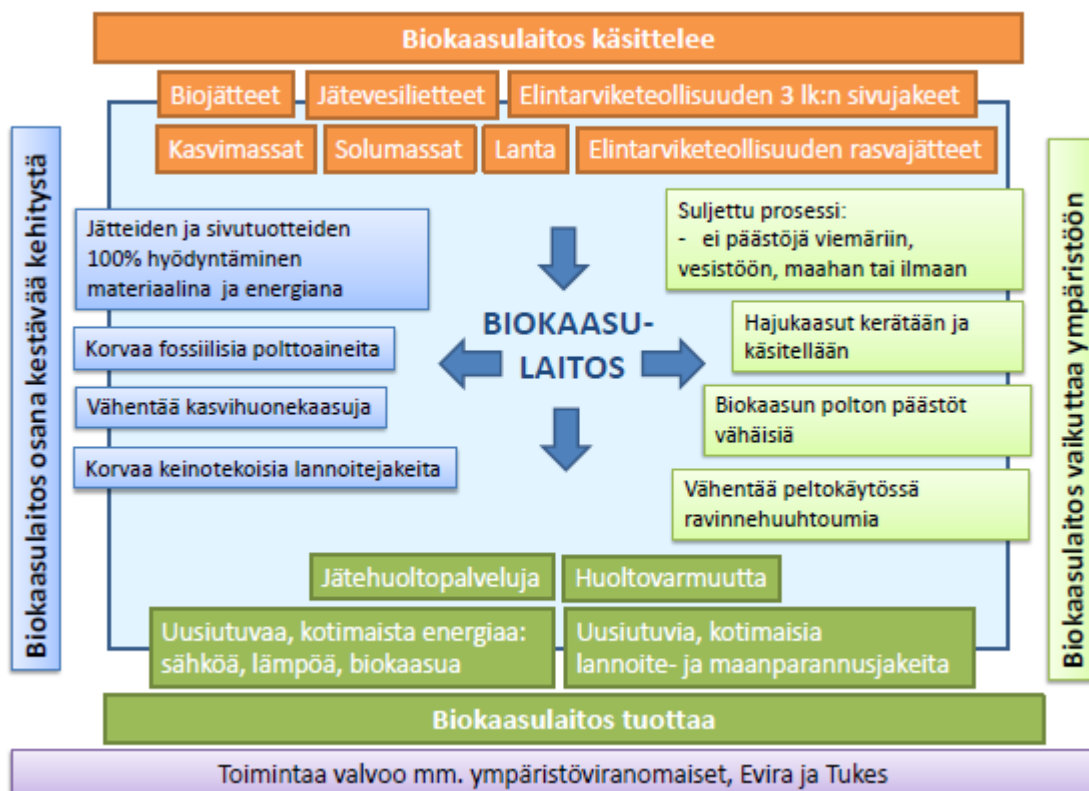
Biokaasulaitoshankkeella on myös välillisiä vaikutuksia. Erityisesti laitoksella muodostuvien lannoitetuotteiden peltokäytön vaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla ja vaikutuksia verrataan muiden lannoitetuotteiden käytön ympäristövaikutuksiin.

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

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Kioton 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 biokaasutekniologiaa voidaan käyttää orgaanisten sivutuotteiden aiheuttaman ympäristökuormituksen hallintaan, maanparannus- ja lannoitevalmisteen tuotantoon ja uusiutuvan energian tuottamiseen. Biokaasutekniologia on sekä ympäristö- että energiatekniologiaa, jota pidetään yleisesti kestävä kehityksen mukaisena tekniologiana. Kuvassa 1.1 on esitetty biokaasulaitoksen eri ulottuvuutta.



Kuva 1.1 Biokaasulaitoksen eri ulottuvuudet.

Biokaasulaitoksen investointi- ja käyttökustannukset riippuvat 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 kannatta-

vuus lisääntyy, mikäli käsiteltävästä raaka-aineesta voidaan periä porttimaksua ja mikäli laitoksen tuottama ylimääräenergia voidaan hyödyntää kustannustehokkaalla tavalla.

Topinojan biokaasulaitoshankkeen tarkoituksena on laajentaa nykyistä toimintaa vastaamaan paremmin jätehuollon ja energiatuotannon tavoitteisiin. Laitos laajennetaan nykyisestä 75 000 tonnista vastaanottamaan ja jatkojalostamaan 240 000-360 000 tonnia orgaanista materiaalia vuosittain. Laitoksella jalostetaan teollisuuden ja yhdyskuntien sekä alkutuotannon sivujakeista paikallisesti tuotettua puhdasta bioenergiaa, joka tullaan hyödyntämään pääasiassa Turun seudulla liikennepolttoaineena sekä korkeatasoisina maanparrannus- ja lannoitevalmisteina.

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

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

1.2 Jätteistä liikennekaasua Turkuun

Turun kaupunki pyrkii vakavissaan edistämään ilmastoystävällisen biokaasun käyttöä liikennepolttoaineena. Tavoitteena on, että ensimmäiset biokaasubussit saadaan Turun sisäiseen joukkoliikenteeseen jo vuonna 2014. Tavoitteena on myös, että biokaasun käyttö yleistyisi Turussa lähivuosina muussakin autoliikenteessä. Esimerkiksi jäteautot ja taksit voisivat käyttää biokaasulla, samoin kaikki autot, joita Turun kaupunki itse käyttää kuljetuksissaan. Myös yksityisautoille biokaasu olisi ympäristöystävällinen polttoainevaihtoehto.

Turku on tilannut Maa -ja elintarviketalouden tutkimuskeskuskelta (MTT) liikennebiokaasun valmistuksessa tarvittavan peltobiomassan hankintaa ja siitä syntyvän mädätteen hyötykäyttöä koskevan selvityksen. Lisäksi myös Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus (Tekes) rahoittaa Turussa tehtävää selvitystä biokaasun soveltuvuudesta linja-autoliikenteen polttoaineeksi. Vuonna 2011 valmistui Turun kaupungin tilaama selvitys Kestävän paikallisen kuljetusratkaisun toteuttamissuunnitelmasta. Selvityksen mukaan ensimmäiset kaasubussit laitetaan kilpailutukseen jo kuluvana vuonna.

MTT:n selvityksessä tutkitaan Turun mahdollisuuksia lisätä biokaasun tuotantoaan. Turun ympäristötoimenjohtaja Mikko Jokinen uskoo, että Turussa tuotetaan vuoteen 2020 mennessä nykyisen kahden miljoonan kuution sijasta viisinkertainen, kymmenen miljoonan kuu-

tion määrä biokaasua vuosittain. Kymmenen miljoonan kuution biokaasupolttoainemäärä vastaa 5-10 prosentin osuutta Turun alueen vuosittaisesta polttoainetarpeesta.

Topinojan mädättämö toimii tällä hetkellä maksimikapasiteetillaan. Topinojalla syntyy biokaasua sekä kaatopaikkajätteestä että jätevesilietteestä. Biokaasu poltetaan sähköksi ja lämmöksi. Yksityinen alan yritystoiminta mukaan laskien arvioidaan, että jo nyt seudulla on riittävästi biokaasutuotantoa liikennebiokaasun valmistuksen käynnistämiseksi. Alueelle tarvitaan kuitenkin lisää mädättökapasiteettia kasvavan biokaasutarpeen tuotantoon.

Metaani palaa puhtaammin kuin mikään muu kemiallinen polttoaine vetyä lukuun ottamatta. Biokaasumetaanilla käyvien ajoneuvojen päästöt ovat yli 90 % tavanomaisten ajoneuvojen päästöjä pienemmät hiilidioksidin ja monien muiden kaasumaisten yhdisteiden ja hiukkasten osalta. Terveydelle haitallisia aromaattisia kaasuja ei muodostu lainkaan ja muitakin orgaanisia kaasuja sekä hiukkaspäästöjä hyvin vähän. Rikkidioksidia syntyy erittäin vähän, koska rikkivety on helppo puhdistaa biokaasusta. Lisäksi biokaasujoneuvojen melutaso on matalampi kuin bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen.

Turun kaupungin selvityksen mukaan vuonna 2016 biopolttoaineeseen siirtymisellä voidaan hiilidioksidipäästöjä vähentää kaupunkiseudulla jopa 10 000 tonnia vuodessa. Liikenteen hiilidioksidipäästöt putoaisivat 72 ja typenoksidien 46 prosenttia sekä meluhaitta puolittuisi nykyisestä. Turun sisäisen liikenteen reiteillä ajaa päivittäin nyt yhteensä noin 175 bussia.

2. HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY, SUUNNITELU JA VUOROVAIKUTUS

2.1 Hankkeesta vastaava ja yhteystahot

Hankkeesta vastaa Biovakka Suomi Oy. Biovakan toiminta käynnistyi vuonna 2004 Vakka-Suomessa Vehmaalla, jossa toimii Suomen ensimmäinen suuren mittaluokan keskitetty, useita erilaisia raaka-aineita käsittelevä biokaasulaitos. Yhtiön toinen Topinojan biokaasulaitos valmistui vuonna 2008 Topinojalle, Turkuun.

Biovakan toiminta-ajatuksena on tuottaa biokaasua ja kierrätysravinteita eloperäisistä raaka-aineista, kuten maatilojen tuottamasta lannasta, pelto- ja vesistömassoista, elintarviketeollisuuden märkälietteestä sekä vähittäiskaupan ja yhdyskuntien biojätteestä, jotka tällä hetkellä ovat huonosti hyödynnettyjä. Biovakan toiminnan lähtökohta on kestävä kehityksen periaate. Biovakka pyrkii aktiivisesti edistämään vihreän energian käytön lisäämistä Turun seudulla ja koko Suomessa.

Biokaasulaitosten rakentamiseen ja konsultointiin erikoistunut Watrec Oy on saanut toimeksiannon biokaasulaitoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin järjestämisestä, YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta, sekä tarvittavien selvitysten ja tutkimusten koordinoimisesta. Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

YVA-menettelyn eri osapuolten yhteystiedot:

HANKKEESTA VASTAAVA:

Biovakka Suomi Oy
Autokatu 8, 20380 TURKU
Yhteyshenkilö:
Jyrki Heilä p. 0400 533 213

KONSULTTI:

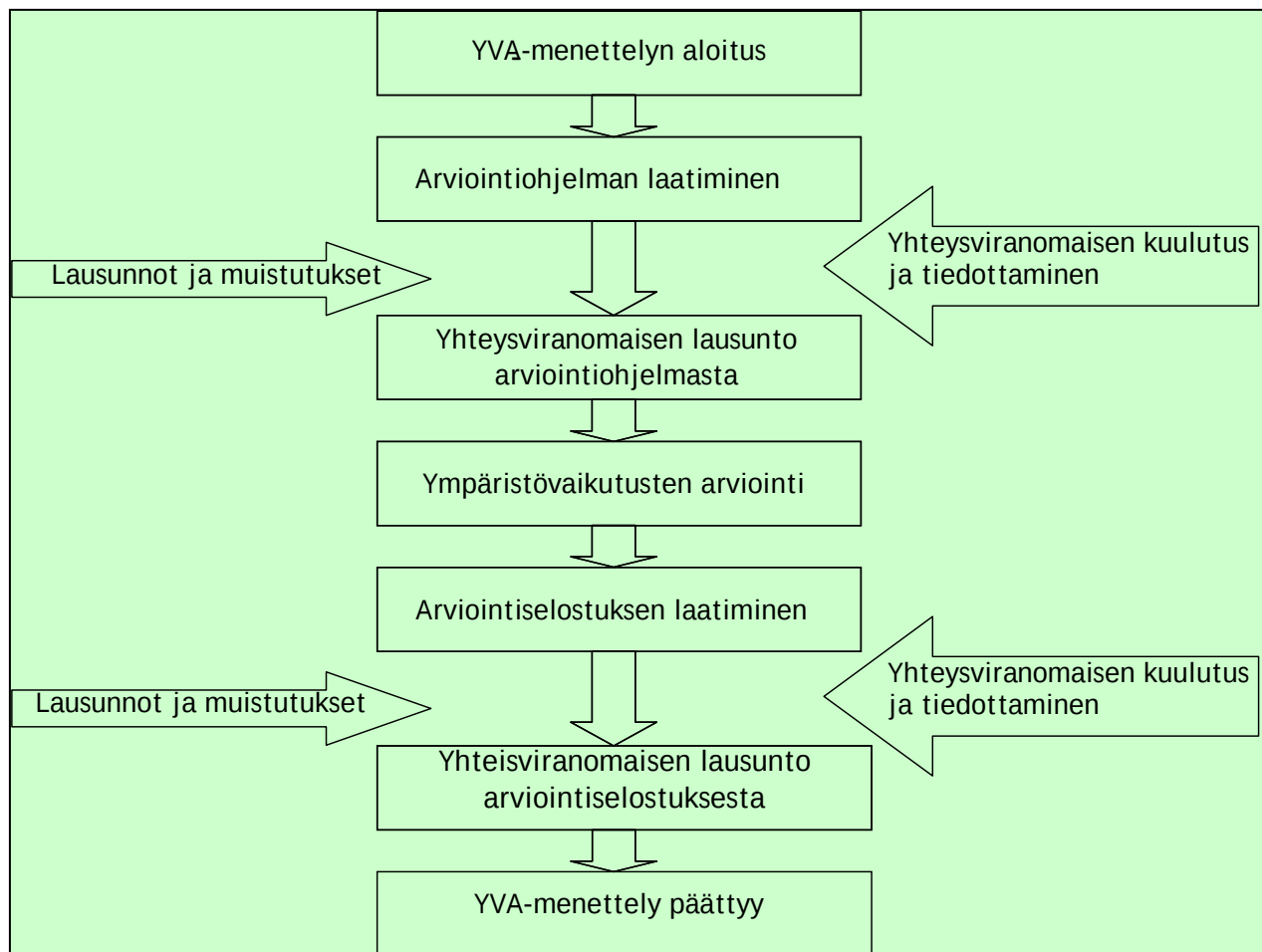
Watrec Oy
Tapionkatu 4A, 40100 JYVÄSKYLÄ
Yhteyshenkilö:
Jaana Tuppurainen, p. 040 553 9005, jaana.tuppurainen@watrec.fi

YHTEYSVIRANOMAINEN:

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Käyntiosoite: Lemminkäisenkatu 14-18 B 20101 TURKU
Postiosoite: PL 236, 20101 TURKU
Yhteyshenkilö:
Ylitarkastaja Petri Hiltunen, p. 02 95 022 867

2.2 YVA - menettelyn tarkoitus ja vaiheet

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoista, 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 2.1.



Kuva 2.1 Ympäristövaikutusten arviointiprosessin pääkohdat ja prosessin kulku.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana laaditaan kaksi virallista ja julkista dokumenttia; arviointiohjelma ja arviointiselostus. Arviointiohjelman tavoitteena on esittää puitteet, aikataulu ja rajaukset varsinaiselle ympäristövaikutusten arviointityölle. Arviointiohjelma asetetaan nähtäville ja siitä annetaan lausunnot ja muistutukset eri sidosryhmiltä. Lausuntojen pohjalta yhteysviranomainen antaa virallisen lausunnon arviointiohjelmasta, jossa joko hyväksytään esitys YVA-menettelyn sisällöstä tai esitetään muutosehdotukset YVA-menettelyn täydentämiseksi. Lausunnon pohjalta tehdään ympäristövaikutusten arviointityö ja laaditaan arviointiselostus.

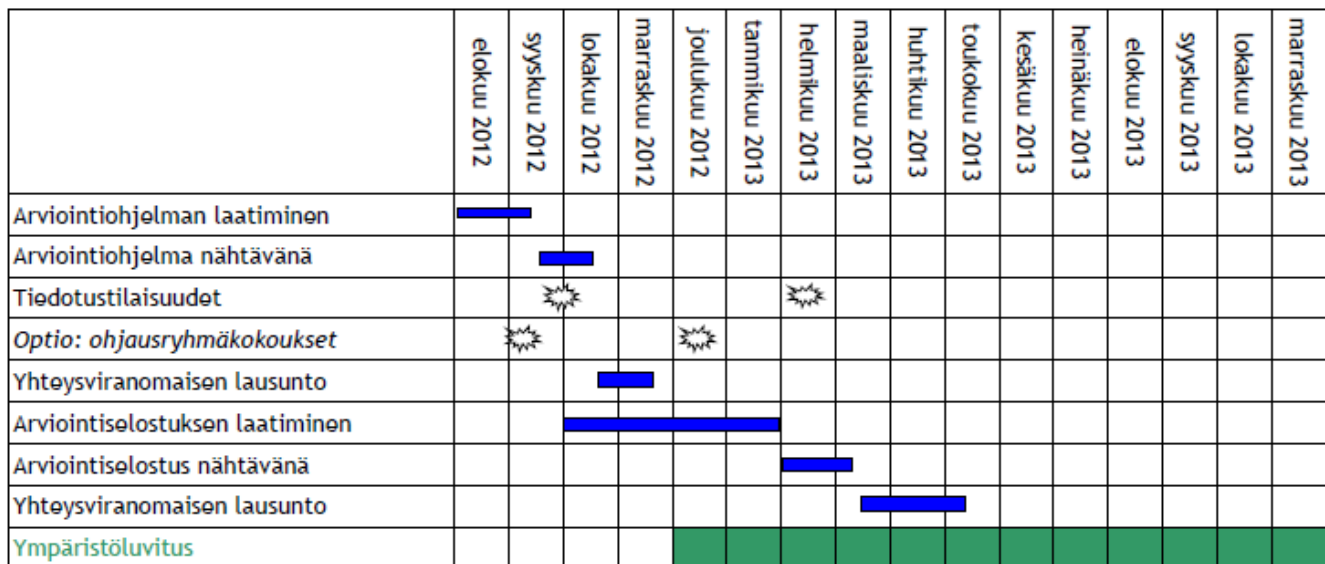
YVA-menettelyn aikana hankkeesta vastaavat tahot saavat tietoa arviointiohjelman ja vi-
ranomaislausunnon pohjalta tehtävistä tutkimuksista ja selvityksistä, sekä eri sidosryhmien
kannanotoista ja lausunnoista. Tämä tieto on toiminnanharjoittajien käytettävissä jo YVA-
prosessin aikana.

Tässä dokumentissa on kuvattu arviointiohjelma, joka on suunnitelma biokaasulaitoksen
toteuttamisvaihtoehtojen ympäristövaikutusten arvioinnista, vaadittavista selvityksistä ja
arviointimenettelyn kokonaisuuden järjestämisestä. Arviointiselostuksessa esitetään yhte-
näinen selostus varsinaisen ympäristövaikutusten arviointityön tuloksista.

Arviointiselostus laaditaan Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen
arviointiohjelmasta antaman lausunnon jälkeen.

2.3 Suunnittelu ja toteutusaikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimit-
taa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. Tässä dokumentissa kuvatun arviointiohjelman
valmistelu aloitettiin kesällä 2012 yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja Watrec Oy:n kans-
sa. Kuvassa 2.2 on esitetty tavoiteaikataulu YVA-menettelyn, ympäristölupavaiheeseen sekä
tiedottamisen järjestämiseen.

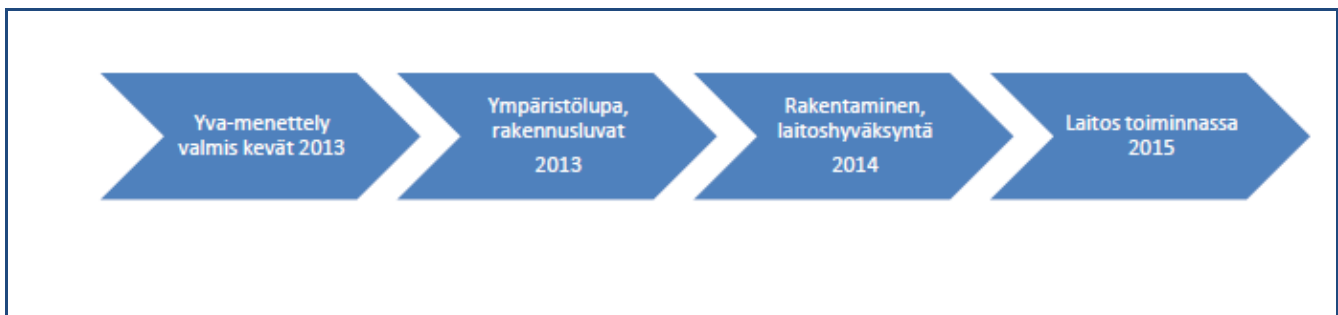


Kuva 2.2 Biokaasulaitoksen rakennushankkeen YVA- ja lupamenettelyn tavoiteaikataulu.

Esiselvitysten ja alustavan esisuunnittelun pohjalta biokaasulaitoksen toteuttamishanke al-
kaa YVA-menettelyllä. Menettelyn aikana laitossuunnitelmaa tarkennetaan teknisten ratkai-
sujen, energian hyötykäyttömahdollisuuksien ja käsiteltävien materiaalien sekä mm. loppu-
tuotteiden jatkokäsittelyn osalta. YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen touko-

kuussa 2013. YVA-menettelyn aikana, kun ympäristövaikutusten arvioinnista on saatu riittävä tieto tarkentavien suunnitelmien pohjaksi, voidaan aloittaa myös hankkeen ympäristölupahakemuksen valmistelu. Ympäristölupahakemus voidaan kuuluttaa samassa yhteydessä YVA-selostuksen kanssa, mutta YVA-lain 13 § perusteella ympäristölupapäätöksiä voidaan tehdä vasta, kun koko YVA - menettelyn aineisto on viranomaisen käytettävissä ja YVA-menettely on kokonaisuudessaan suoritettu. Ympäristölupaprosessin arvioidaan kestävän noin yhdeksän 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 kuluttua laitoksen käynnistämisestä. Sitä laitoksen 100 % energiatuotanto on saavutettavissa vuoden 2015 loppupuolella (kuva 2.3).



Kuva 2.3 Arvio laajennushankkeen aikataulusta.

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-ohjelman sisällön luomiseen on osallistunut asiantuntijoita mm. Turun kaupungin ympäristötoimesta sekä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta.

2.4 Osallistumisen järjestäminen

Erilaisilla osallistumismenettelyillä halutaan selvittää hankkeen vaikutuksia paikallisten asukkaiden arkipäiväiseen elämään, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Ohjelmavaiheessa pyritään saamaan tieto hankkeesta kiinnostuneille alueen asukkaille, kansalaisryhmille sekä muille ulkopuolisille tahoille ja sidosryhmille.

Hankkeen aikana tehdään yhteistyötä eri viranomaistahojen kanssa. Yhteysviranomainen huolehtii arviointiohjelman ja myöhemmin arviointiselostuksen tiedottamisesta kuuluttamalla, asettamalla nähtäville ja lähettämällä kopiot viranomaisille. Ohjelmasta voi esittää kirjalliset mielipiteensä yhteysviranomaiselle kuulutuksessa ilmoitettuna ajanjaksona.

Osallistumismenettely sisältää seuraavia menetelmiä:

Tiedotteet

YVA-ohjelman ja selostuksen valmistuttua ympäristökeskuksen toimesta lähetetään tiedotteet paikallislehdille. Näin tieto hankkeesta saadaan mahdollisimman monelle taholle ja varmistetaan vuoropuhelun onnistuminen.

Biovakka Suomi Oy laatii oman tiedotteen hankkeen alkuvaiheessa.

Internet

Varsinais-Suomen Ely-keskuksen sivuilla voi seurata YVA-menettelyä, hankevaihtoehtoja sekä osallistumismahdollisuuksia. Sivuilta löytyy myös keskeisten osapuolten yhteystiedot.

Biovakka Suomi Oy:n sivuilla on sähköinen yhteydenottolomake. Yhteydenottolomakkeen kautta voi laittaa palautetta ja mielipiteitä hankkeeseen liittyen.

Yleisötilaisuudet

Sekä arviointiohjelman että selostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään julkiset yleisötilaisuudet, joissa erityisesti hankkeen lähialueen asukkaille, sekä muille hankkeesta kiinnostuneille jaetaan tietoa hankkeesta ja annetaan mahdollisuus henkilökohtaisten näkemysten esille tuomiseen ja YVA-menettelyyn osallistumiseen. Yleisötilaisuuksista ilmoitetaan paikallisissa lehdissä kuulutusten yhteydessä.

2.5 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 0-vaihtoehdon lisäksi 240 000 tn ja 360 000 tn vuotuiselle käsittelykapasiteetille. Sijaintipaikan osalta vaihtoehtona käytetään jo olemassa olevan biokaasulaitoksen sijaintipaikkaa Turun Topinojan kaatopaikka-alueella.

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

- **VE 0** Nykyinen toiminta jatkuu: BKL 75 000 tn/a yhdyskuntien jätevesilietettä käsittelevä laitos; biokaasu sähköksi ja lämmöksi, mädätysjäännöksestä veden erotuksen jälkeen fosforipitoista humusta sekä typpipitoista ravinneliuosta
- **VE 1** Laajennus BKL 240 000 tn/a kaikkia biokaasulaitokseen soveltuvia materiaaleja käsittelevä laitos; kaasunjalostus; kaasu hyödynnetään liikennekäytössä tai CHP-tuotannossa; II-linjainen, joista lopputuotteita kuten VE0:ssa, myös erilaisia lopputuotteita
- **VE 2** Laajennus BKL 360 000 tn/a kaikkia biokaasulaitokseen soveltuvia materiaaleja käsittelevä laitos; kaasunjalostus; kaasu hyödynnetään liikennekäytössä tai CHP-tuotannossa; III-linjainen, joista lopputuotteita kuten VE0:ssa, myös erilaisia lopputuotteita

Hankkeen sijoittuminen jo olemassa olevan biokaasulaitoksen välittömään läheisyyteen mahdollistaa olemassa olevan infran hyödyntämisen. Myös kaatopaikka-alueen muiden hanketta tukevien toimintojen läheisyys luo synergiaa alueen käytölle vähentäen näin myös ympäristövaikutuksia. Alueen liikenneyhteydet ovat hyvät. Matkat biokaasua liikenteessä hyödyntäviin kohteisiin ovat lyhyet.

Kapasiteettivaihtoehtoja tarkasteltaessa on huomioitu Turun kaupungin liikennebiokaasun käytön lisäämistä kaupungin liikenteessä koskeva hanke ja sen myötä tarvittavan biokaasukapasiteetin kasvattaminen. Tarvittavan kaasumäärän lisäksi on kartoitettu myös alueen potentiaalisia biohajoavan materiaalin tuottajia ja toisaalta myös syntyvien ravinnelakeiden loppukäyttäjiä. Näiden tarkastelujen pohjalta on päädytty laajennushankkeen kapasiteetteihin 240 000 ja 360 000.

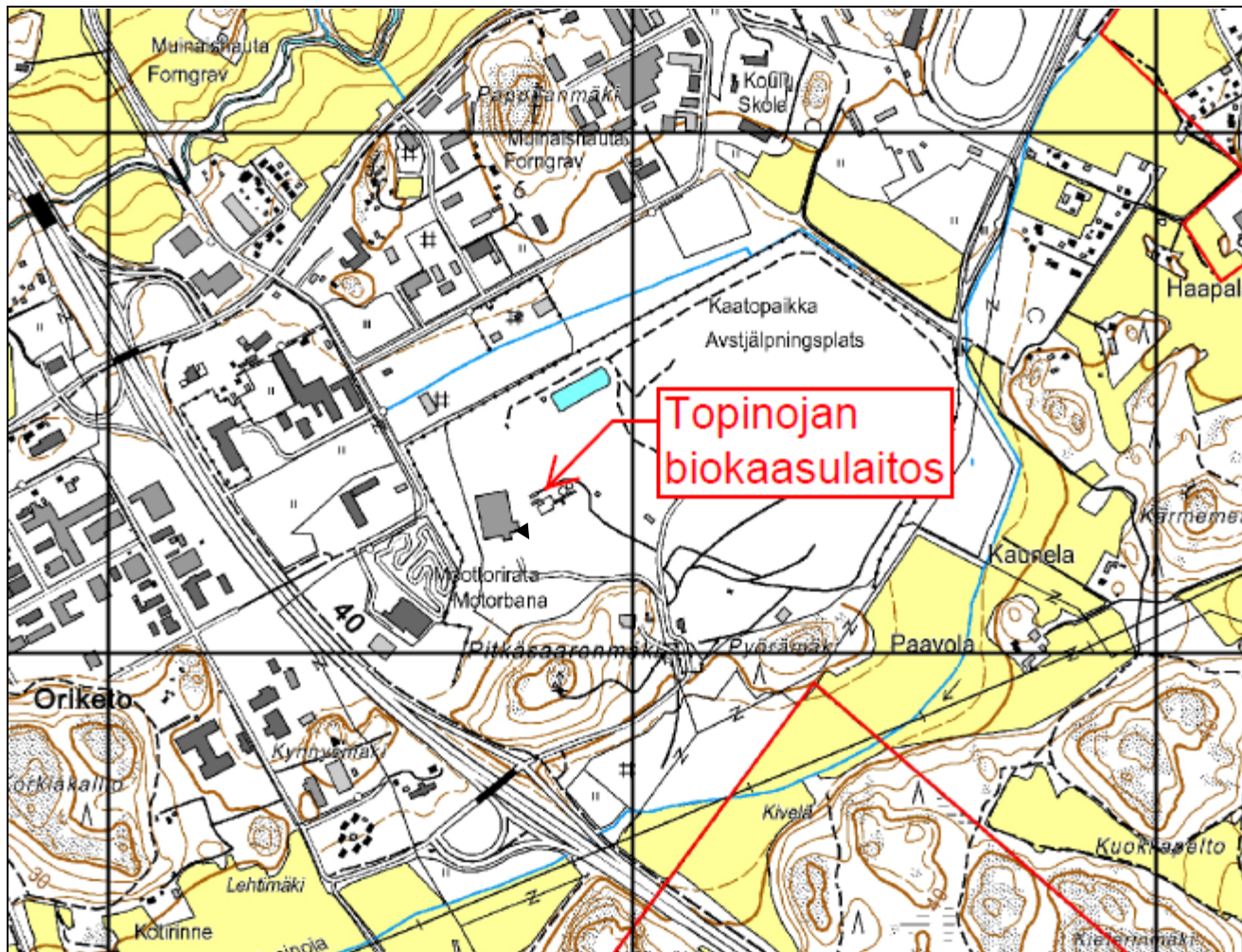
2.6 Hankkeen sijoittuminen



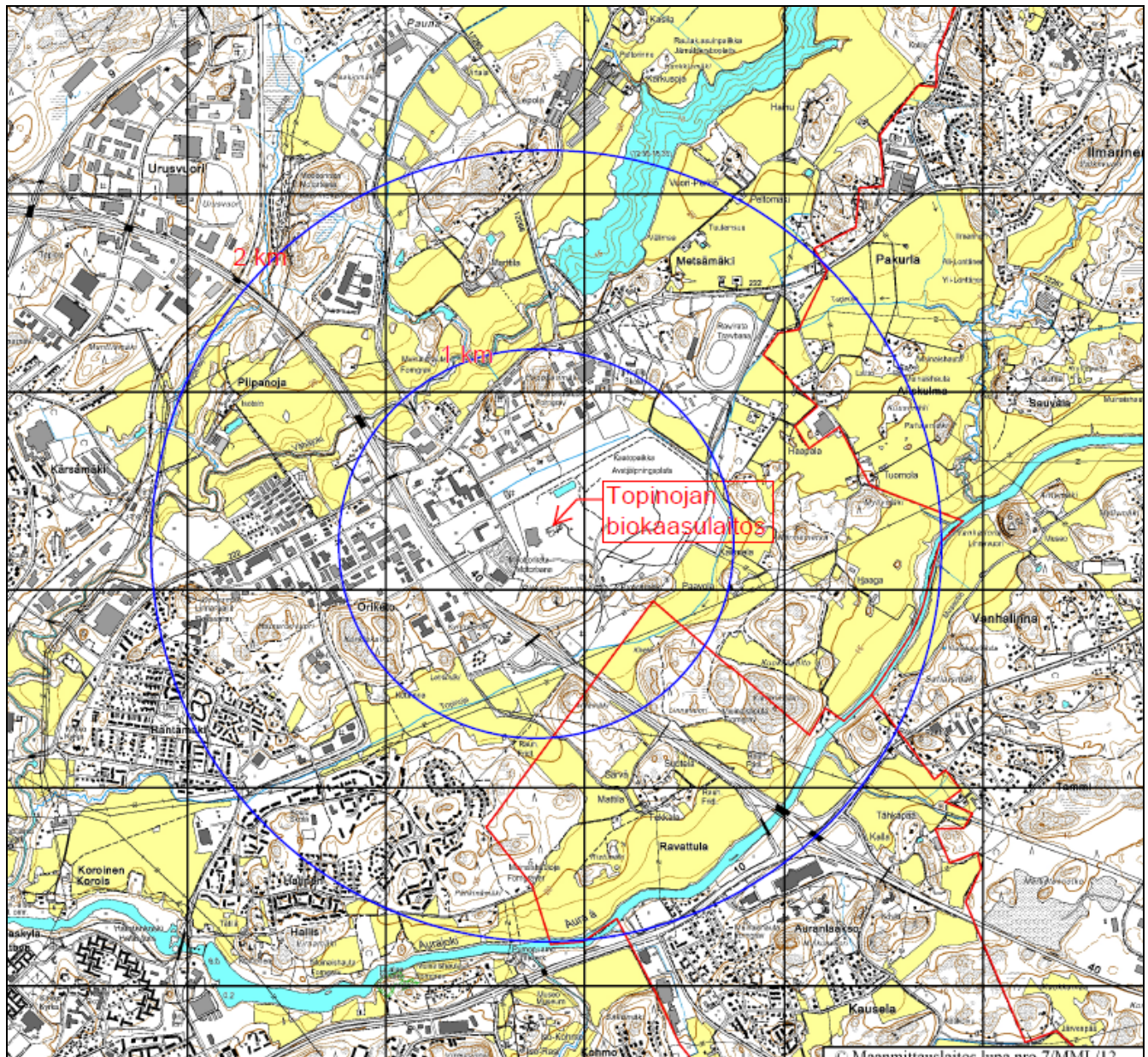
Biokaasulaitoksen laajennushanke sijoittuu olemassa olevan Biovakka Suomi Oy:n Topinojan biokaasulaitoksen välittömään yhteyteen. Topinojan biokaasulaitos sijaitsee Topinojan jätekeskuksen yhteydessä kiinteistöllä no 853-447-4-6. Jätekeskus sijaitsee Turun kaupungin itäosassa Metsämäen kaupunginosassa, Kaarinan kaupungin rajan tuntumassa (kuva 2.4). Etäisyys Turun keskustaan on noin viisi kilometriä. Alueen lähiympäristöä on esitetty kuvissa 2.5 ja 2.6.

Kuva 2.4 Metsämäen kaupunginosa Turussa.

Biokaasulaitos sijaitsee Topinojan jätekeskuksen alueen länsiosassa, alueen eteläpuolella on pilaantuneiden maiden käsittelylaitos. Itse jätekeskuksen alue rajoittuu kaakkois-eteläsuunnassa metsäiseen Pitkäsaarenmäkeen. Muissa ilmansuunnissa alue rajoittuu enemmän avoimiin pelto- ym. alueisiin, joilta on paikoitellen näköyhteys jätekeskuksen alueelle. Jätekeskusta ympäröi suojavyöhyke. Jätekeskukseen johtavan tien varrella on Turun kaupungin viheryksikön kompostointikenttä. Jätekeskuksen koillispuolelle sijoittuu ravierata. Turun kaupungin Orikedon jätteenpolttolaitos jää jätekeskuksen kaakkois-eteläpuolelle.



Kuva 2.5 Topinojan biokaasulaitos ja sen välitön ympäristö.



Kuva 2.6 Hankkeen sijoittuminen suhteessa lähiympäristöön.

3. HANKEKUVAUS

3.1 Hankkeen yleiskuvaus

Hankkeen tavoitteena on laajentaa Biovakka Suomi Oy:n Turun Topinojalla toimivaa, nyt 75 000 tonnia vuodessa käsittelevää biokaasulaitosta vuosittain 240 000 - 360 000 tonnia biohajoavaa ainesta käsitteleväksi biokaasulaitokseksi. Topinojan nykyinen biokaasulaitos on aloittanut toimintansa vuonna 2008. Ennen toiminnan alkua hankkeelle on tehty ympäristövaikutusten arviointi (YVA) – menettely vuonna 2004. Laitoksella on Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa ESAVI/588/04.08/2010. Laitoksella käsitellään jätevedenpuhdistamoilla syntyviä lietteitä.

Laajennustilanteessa biokaasulaitos suunnitellaan jalostamaan alueen teollisuuden sivutuotteista, yhdyskuntajätevesilietteistä ja biojätteestä sekä maatalouden lietteistä ja kasviperäisistä biomassoista bioenergiaa sekä maanparannus- ja lannoitetuotteita. Tavoitteena on rakentaa laitos, joka kaikilta osin vastaa Euroopan parlamentin ja neuvoston sivutuoteasetusta (EY 1069/2009) muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveyssäännöistä (sivutuoteasetus) annettuja vaatimuksia.

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 peltoviljelyn aikaista hajuhaittaa sekä teollisesti valmistettujen keinolannoitteiden käyttöä.

Laitoksen liiketoimintaperiaatteena on tuottaa bioenergiaa ja jalostaa lannoitetuotteita samalla tarjoten sivujakeiden käsittelypalvelua teollisuudelle, yksityisille ja kunnille sekä alkutuotannolle.

Laitoksella tuotettu bioenergia hyödynnetään liikennebiokaasuna. Siirtymävaiheessa, ennen täyden liikennekäyttökapasiteetin täyttymistä, biokaasua hyödynnetään myös laitoksen CHP-yksikön tuottamana sähköinä ja lämpönä. Liikennekäytössä biokaasu korvaa fossiilisia polttoaineita pienentäen alueen liikenteestä johtuvia päästöjä mm. hiilidioksidi- ja hiukaspäästöjä.

Yhdyskuntien jätevesilietteiden ja biojätteen käsittelyyn laitos tarjoaa jätehuoltopalvelua siten, että käsitelty mädäte on käytettävissä Eviran hyväksymällä tavalla maanparannusaineena ja sen jatkojalosteet mm. lannoitevalmisteina. 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. Pelto- ja vesistöbiomassojen hyödyntäminen edistää peltojen viljelykäytössä pitämistä sekä vesiensuojelutavoitteita kierrättämällä vesikasvien sitomat ravinteet peloille.

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 Biokaasulaitoksen prosessikuvaukset

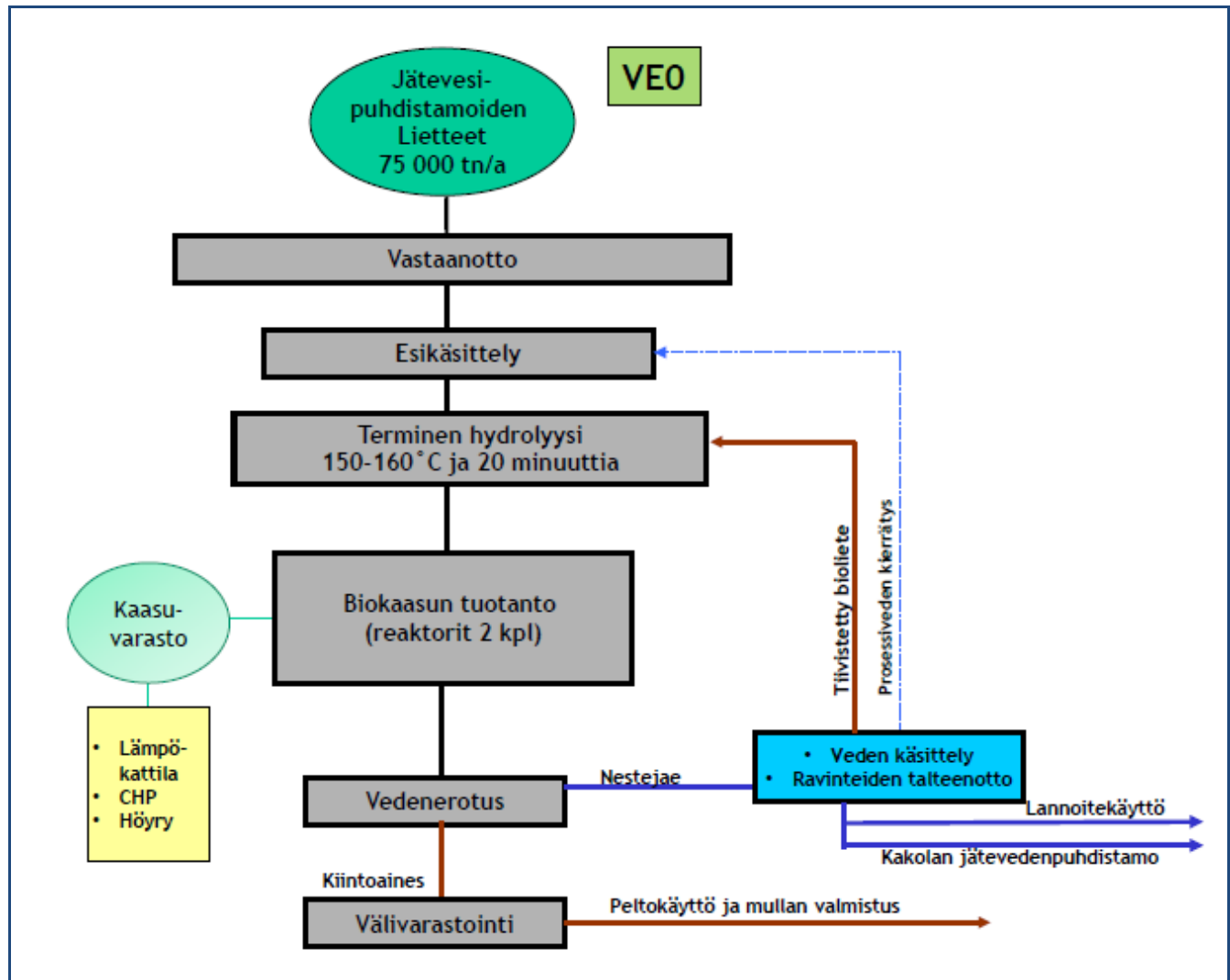
3.2.1 Nykyiset ja suunnitteilla olevat pääprosessit

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 65 - 75 % metaania ja 25 - 35 % hiilidioksidia.

Anaerobikäsittelyn tuloksena lietemassan tilavuus ei oleellisesti muutu, mutta käsitelty liete, eli mädäte eroaa ominaisuuksiltaan huomattavasti käsittelemättömästä lietteestä. Käsittelyn 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 typpi 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.

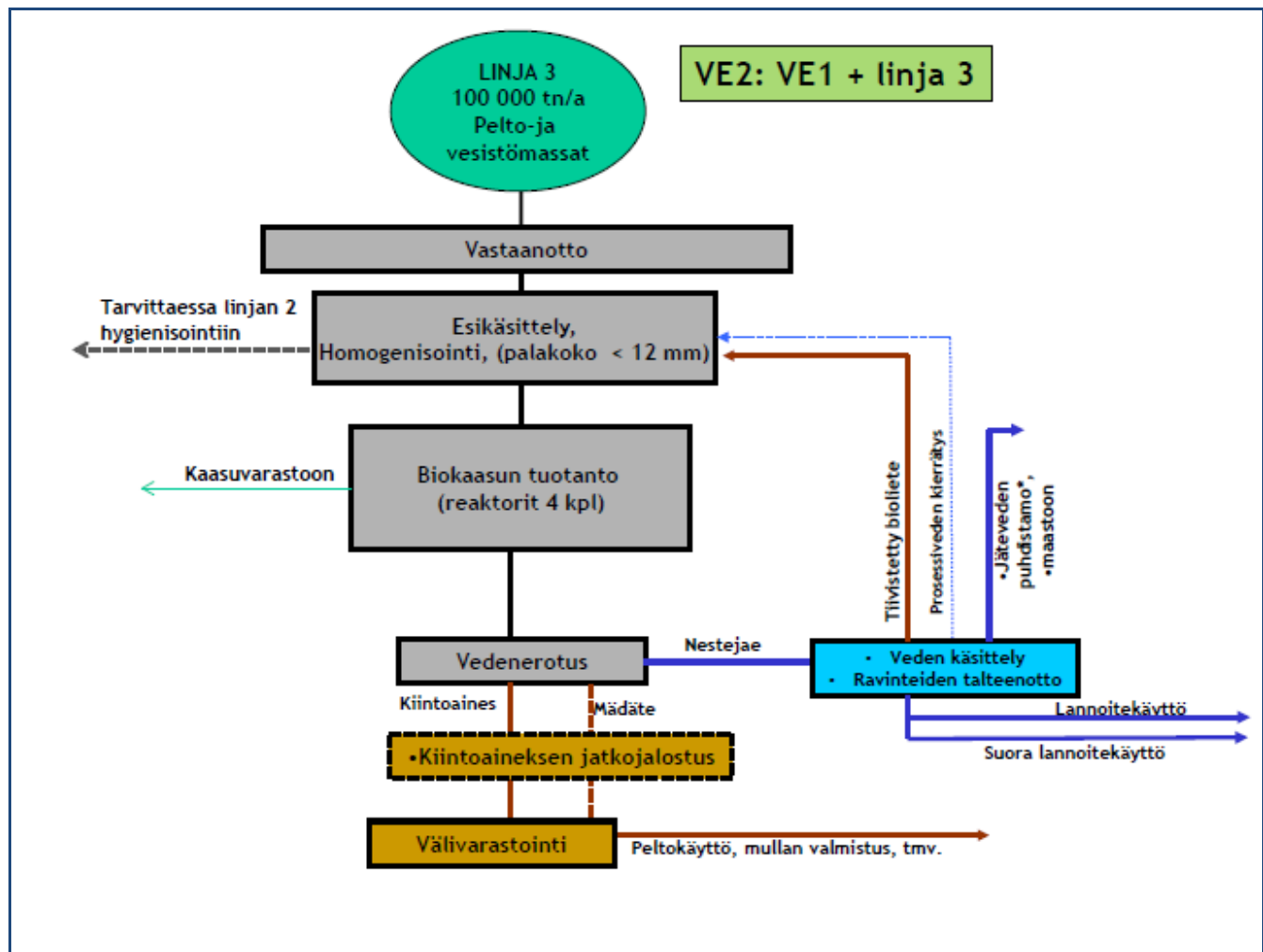
Pääprosessit biokaasulaitoksella jakaantuvat käsiteltävien sivutuotteiden vastaanottoon ja esikäsittelyyn sekä niiden päästöjen hallintaan, sivutuotteiden hygienisointiin/sterilisointiin, biologiseen käsittelyyn, vedenerotukseen sekä lopputuotteiden jatkojalostamiseen. Alla olevassa tekstissä nämä pääprosessit on laajennuksen osalta kuvattu esisuunnitteluvaiheen tilanteen mukaisesti. Ravinnejakeiden jatkojalostamisella mahdollistetaan lannoitetuotteiden jakelu laajemmalle alueelle ja minimoidaan varastointikapasiteetin tarve.

Kuvassa 3.1 on esitetty vaihtoehto VE0 eli nykytilanteen kaaviokuva biokaasulaitoksen prosessista. Kuvassa 3.2 on esitetty vaihtoehdon VE2 ja kuvassa 3.3. vaihtoehdon VE3 prosessit.



Kuva 3.1 Biokaasulaitoksen nykyiset pääprosessit (VE0).





Kuva 3.3 Biokaasulaitoksen pääprosessit VE2: kuva 3.2 + 3. linja

3.2.2 Sivutuotteiden vastaanotto ja esikäsittely

Vastaanottotilat ja altaat ovat alipaineistettuja ja niistä poistettava ilma johdetaan hajukaasujen käsittelyyn. Vastaanoton yhteydessä suoritetaan kuljetuskaluston pesut. Pesuvedet johdetaan suoraan vastaanottoaltaaseen jolloin vastaanottotiloista ei muodostu jätevesiä. Vastaanotto tapahtuu suljetussa tilassa, josta hajut ohjataan hajunkäsittelyyn.

Nykyinen toiminta

Puhdistamoilta tulevien lietteiden punnitus ja vastaanotto

Tuleva liete kuljetetaan laitokselle autokuljetuksina. Kaikki laitokselle tuotava materiaali kulkee Topinojan jätekeskuksen autovaa'an kautta. Materiaalin vastaanotto tapahtuu pääasiassa arkipäivisin klo 6:00–20:00 välisenä aikana. Pitkien pyhien aikana tai muiden erityis-

ten tilanteiden aikana voidaan materiaalia vastaanottaa myös sunnuntaisin. Materiaalin vastaanottoon liittyvät kirjanpitoliedot saadaan jätekeskukselta.

Liete puretaan suljetussa vastaanottohallissa 40 m³:n siiloon. Pääperiaatteena on saattaa vastaanottosiilo tyhjäksi lietteestä mahdollisimman nopeasti. Lietteen viipymä vastaanottosiilossa on vähän yli yksi tunti.

Vastaanottoaltaasta sekoitettu materiaali johdetaan edelleen prosessissa puskurisäiliöön murskapumpun kautta, tällöin materiaalien partikkelit käsitellään alle 12 mm kokoisiksi sterilisointia varten.

Kakolanmäen puhdistamolle johdettavien lietteiden pienerien vastaanotto

Laitoksen kiinteistöllä otetaan vastaan myös Turun ja lähikuntien saostus- ja umpikaivolietteitä 30 000 m³/a. Lietteet välpätään hienovälpällä ja johdetaan jätevesipumppukaivon kautta ja Silakadun liittymispisteestä kaupungin jätevesiviemäriin ja edelleen jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Saman pumppukaivon kautta johdetaan jätevesiviemäriin myös biokaasulaitoksen rejektivedet. Lietekuormia toimitetaan Topinojan kaatopaikan aukioloaikoina. Vastaanotetut lietteet välpätään, välpätetyt lietteet johdetaan viemäriverkostoon ja välpejätteet sijoitetaan Topinojan kaatopaikalle. Vastanotto-asemalla on lietteiden toimittajien tunnistetiedot. Lietejakeet jaotellaan saostuskaivolietteeeseen ja umpikaivolietteeeseen. Vastaanottoaseman tietojärjestelmään tallentuvat toimitettujen lietekuormien määrät (kpl) ja tuotujen lietejakeiden määrät (m³).

Laajennustilanne

VE1

Laajennustilanteessa (VE1) nykyinen (linja 1) vastaanotto pysyy ennallaan ja siihen otetaan vastaan ainoastaan jätevesilietteet. VE1 tilanteessa rinnalle rakennetaan toinen erillinen linjasto (linja 2) käsittelemään muita vastaanotettavia jakeita. Linjastossa 2 voidaan käsitellä peltobiomassoja ja muita kasviperäisiä massoja, kuten vesistöjen kunnostuksesta saatavaa ruokoa ja kaislaa. Nämä jakeet esikäsitellään silppurissa ja siirretään ruuvi- tai muulla kuljettimella suoraan puskurisäiliöön. Kuorma- ja tankkiautoissa tuleva materiaali otetaan vastaan vastaanottosiiloon kuten linjastossa 1. Biojäte otetaan vastaan erillisessä tilassa. Biojätteitä tuovat kuorma- ja pakkariautot purkavat jätteen betonista rakennettuun bunkkeriin eli loosiin. Viemäriin johtuvat nesteet johdetaan vastaanottoaltaaseen hiekan- ja öljynerotuskaivojen kautta. Bunkkerista biojäte siirretään esikäsittelyyn esimerkiksi kahmarin avulla. Esikäsittelyn ensimmäisenä vaiheena toimii murskaus, josta jäte johdetaan hihnalla rumpusiivilälle. Hihnan päällä on magneetti, joka poistaa pääosan biojätteen joukossa olevasta metallista. Rumpusiivilän tarkoituksena on poistaa pääosa muovista. Rumpusiivilältä

esikäsitelty biojäte johdetaan vastaanottoaltaaseen, missä se sekoitetaan rejektivesien ja lietteiden kanssa homogeeniseksi ja pumpattavissa olevaksi syötteeksi.

Muutoin toimitaan kuin tilanteessa VE0.

VE2

Laajennustilanteessa VE2 toimitaan samalla tavoin kuin tilanteessa 1, poikkeuksena lisätään linjojen 1 ja 2 rinnalle linja 3, jossa käsitellään ainoastaan pelto- ja vesistöbiomassoja. Näiden jakeiden vastaanotto tapahtuu samoin kuin tilanteessa VE1.

3.2.3 Lietteen välivarastointi

Nykyinen toiminta

Liete siirretään vastaanottosiilosta välivarastosäiliöön suljetusti. Vastaanottosiilon ollessa poissa käytöstä esimerkiksi huollon aikana, voidaan linkokuivattua lietettä ottaa vastaan myös suoraan välivarastosäiliöön. Säiliön päätoimintaperiaate on siirtää lietettä seuraavaan säiliöön mahdollisimman nopeasti.

Ns. "vedetetty" liete (tavoitekuiva-ainepitoisuus on noin 16 %) välivarastoidaan säiliössä, jotta lietettä voidaan johtaa termisen hydrolysointiprosessin (THP) kautta biokaasureaktoreihin jatkuvatoimisesti. Lisäksi säiliössä liete osin hydrolysoituu ja liete voi myös osin hajota biologisesti ja tuottaa jonkin verran biokaasua. Koska lietettä vastaanotetaan biokaasulaitokselle vain arkisin ja THP-prosessia syötetään jokaisena viikon päivänä, lietepintaa käytetään pumppausta ohjaavana parametrina ja jokaiselle arkipäivälle on oma säätöarvonsa. Mikäli säiliön lietepinta on liian korkealla tai säiliön toimilaitteissa on vika, joka estää säiliön toiminnan, voidaan liete ohjata säiliön ohitse suoraan THP-prosessiin.

Laajennustilanne

Kaikissa linjastoissa toimitaan välivarastoinnin suhteen samoin kuin nykytilanteessakin.

3.2.4 Hygienisointi/Sterilointi

Hygienisointia/sterilisointia edellytetään eläinperäisten sivutuotteiden sekä jätevesilietteiden esikäsitteilynä ennen anaerobista käsittelyprosessia, jotta laitoksen lopputuotteiden hygieeninen laatu on korkea ja lopputuotteet voidaan käyttää peltolannoitteina tai maan-

parannusaineina. Käsittelyllä on lisäksi positiivista vaikutusta muihin biokaasulaitoksen prosesseihin.

Hygienisointi/sterilisointisäiliöt ovat kaasu- ja vesitiiviitä säiliöitä, eivätkä aiheuta päästöjä ympäristöön. Biokaasulaitoksen valvomojärjestelmä kerää käsittelylämpötilat automaattisesti tietokantaan, josta ne ovat toimitettavissa biokaasulaitoksen toimintaa lannoitevalmistelain ja sivutuoteasetuksen kautta valvoville viranomaisille (Evira). Sterilisointi/hygienisointivaihetta ei voida ohittaa ja käsittelylämpötilan jäädessä alle tavoitelämpötilan kierrätetään materiaali uudelleen käsiteltäväksi.

Nykyinen toiminta

Tällä hetkellä biokaasulaitoksella on käytössä sterilointiprosessi, missä prosessoitavat lietteet kuumakäsitellään THP-prosessissa 20–30 minuuttia noin 160 °C lämpötilassa ja 6 barin paineessa. Järjestelmä vastaanottaa lietettä pulpperiin ja käsittelee lietteen 3 rinnakkaisessa reaktorissa, joista liete puretaan paineen avulla nk. Flash-tankkiin. Laitoksen valvomosta valitaan tavoiteaika ja -paine, sekä tavoite-lämpötila, joiden saavuttamisen jälkeen säiliön painetta alennetaan laskemalla osa höyrystä pulpperisäiliöön. Tavoitelämpötila on vähintään 133 °C ja viipymäaika noin 20 minuuttia.

Laajennustilanne

VE1 ja VE2

Laajennusvaihtoehdossa VE1 tulevaan linjaan 2 rakennetaan hygienisointiprosessi. Vaihtoehdon V2 kolmannessa linjassa käsitellään ainoastaan pelto- ja vesistöbiomassoja eikä omaa hygienisointia tarvita. Tarvittaessa kasvimassan hygienisointiin käytetään linja 2 hygienisointiyksikköjä.

Hygienisointiprosessissa käsiteltävät materiaalit pumpataan hygienisointiyksiköihin 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.

3.2.5 Biokaasutusprosessi

Sterilisointi/Hygienisointivaiheen jälkeen lietteet johdetaan anaerobiseen käsittelyyn, joka toimii biokaasulaitoksen ydinprosessina. Käsittelyn aikana orgaanisen aineksen hajotessa muodostuu biokaasua. Biokaasu sisältää vettä, metaanikaasua ja hiilidioksidia. Biokaasu

sisältää myös vähäisiä määriä rikkivetyä (noin 0,1 – 0,3 %), joka puhdistetaan joko kemiallisessa tai biologisessa pesurissa 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 kuluetaan vettä, joka samoin lisää lopputuotteiden kokonaismäärää.

Mikäli biokaasun linjastossa tapahtuu häiriö, purkautuu kaasu reaktorin katolta ilmakehään. Riskiä alentaa biokaasuvaraston käyttö, jonka tilavuus riittää mitoitusravon 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 mitoitusravoa merkittävästi pidempiaikaisena varastona.

Häiriötilanteissa prosessia voidaan säädellä useamman reaktorin avulla tarpeen mukaan. Prosessin paine-, lämpötila- ja virtaamamittaus tapahtuvat automaattisesti. Mittauksista kerätään seuranta- ja raportointitiedot järjestelmään.

Nykyinen toiminta

THP-prosessissa käsitelty liete siirretään lämmönvaihtimien kautta kahteen biokaasureaktoriin jatkuvatoimisesti poistopumppujen avulla. Kummankin reaktorin tilavuus on 3 500 m³. Reaktoreihin siirrettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus säädetään kuiva-ainepitoisuusmittauksen avulla TS 8–11 % rejektiveden käsittelystä muodostuvan kiertoveden, lauhteen tai puhtaan veden avulla. Liete mädätetään 50 - 55 °C:ssa (termofiilinen prosessi) ja viipymä mädätysprosessissa on noin 21 vrk. Biokaasureaktorien tuottama biokaasu johdetaan 800 m³:n kaasuväaraan ja sieltä edelleen aktiivihiilisuodatuksen ja kuivauksen kautta hyödynnettäväksi. Liete johdetaan vedenerotukseen.

Laajennustilanne

VE1

Linja 1 toimii kuten V0:ssa. Linjassa kaksi materiaalia käsitellään hapettomissa olosuhteissa täyssekoitteisessa suljetussa reaktorissa mesofiilisella lämpötila-alueella (35–38 °C) noin 18–23 vrk:n aikana siten, että sen mineralisoitumisaste nousee noin 30 %:sta 60–65 %:iin. Käsittely toteutetaan vaiheittain siten, että käsittelykapasiteettia kasvatettaessa reaktorien lu-

kumäärää voidaan kasvattaa. Yhden reaktorin koko on noin 3 300 m³, sen korkeus on noin 17 m ja halkaisija noin 16 m. Reaktorikokona voidaan käyttää myös n. 6 600 m³ reaktoria, jolloin reaktorin korkeus on noin 24 m ja halkaisija noin 21 m.

VE2

Linjat 1 ja 2 toimivat kuten vaihtoehtoon VE1 tilanteessa. Linjan 3 biokaasutusprosessi toimii samalla tavoin kuin linjassa 2.

3.2.6 Lietteen vedenerotus

Anaerobisen käsittelyn jälkeen mädäte johdetaan vedenerotukseen. 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 ammoniumtyyppitaseesta ja noin 80 % lietteen kokonaistyyppitaseesta.

Lietteen lannoitekäyttöä rajoittavien pääravinteiden jakaminen erillisiin jakeisiin helpottaa lietteen ravinnetaseen hallintaa. Molemmat jakeet voidaan hyödyntää sellaisenaan lannoitteina ja maanparannusaineena pelloilla tai esimerkiksi viherrakentamisessa. Jätevesilietepäräistä nestejaetta ei saa nyky-lainsäädännön mukaan käyttää lannoitevalmisteenä. Lisäksi lopputuotteita voidaan jatkokäsitellä erityisesti logistiikan ja varastointikapasiteettitarpeen hallitsemiseksi.

Nykyinen toiminta

Anaerobisen käsittelyn jälkeen lietteeseen lisätään polymeeri ja johdetaan mekaaniseen vedenerotukseen, joka tapahtuu lingolla.

Mekaanisessa vedenerotuksessa lietteestä erotettu vesi johdetaan ensisijaisesti rejektiveden käsittelyyn ja palautetaan osittain laitoksen prosesseihin lietteen kuiva-ainepitoisuuden alentamiseksi. Osa kiertovedestä johdetaan käsittelyn jälkeen viemäriin ja edelleen Kakolan jätevedenpuhdistamolle. Rejektiveden käsittelyn ollessa pois käytöstä kaikki nestejäte johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Lietteestä erotettu kuiva-aines siirretään nauhakuljettimella katettuun aumavarastoon.

Laajennustilanne

Laajennustilanteissa VE1 ja VE2 toimitaan vedenerotuksen suhteen kuten nykyisinkin. Viemäriin johdettavan veden kuormitus Kakolan jätevedenpuhdistamolle ei nouse.

3.2.7 Biokaasuvarasto

Nykyinen toiminta

Biokaasureaktoreista sekä esireaktorista muodostuva biokaasu johtuu lievän ylipaineen alaisessa putkistossa biokaasuvarastolle. Biokaasuvarasto tuottaa kaasuputkistoon tarvittavan ylipaineen ja toimii muutaman tunnin puskurivarastona höyryntuotannon ja CHP-laitoksen kaasun käytön optimoimiseksi.

Biokaasuvaraston pinta ohjaa sekä biokaasun hyötykäyttöä että biokaasun hätäsoihtua. Biokaasuvarastojärjestelmään sisältyy ilmapuhallin, joka puhaltaa jatkuvatoimisesti ilmaa biokaasuvaraston kaasutilan ja kaasuvälikamion väliseen tilaan.

Biokaasuvarastoon johdettavien kaasulinjojen alimmista pisteistä johdetaan varastoon ja putkilinjastoon kerääntynyt kondenssivesi painovoimaisesti kondenssiveden keräilykaivoon. Kondenssivesikaivon vesi pumpataan rejektiveden ilmastusaltaaseen.

Laajennustilanne

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 toimitaan kuten nykyisessä tilanteessa VE0

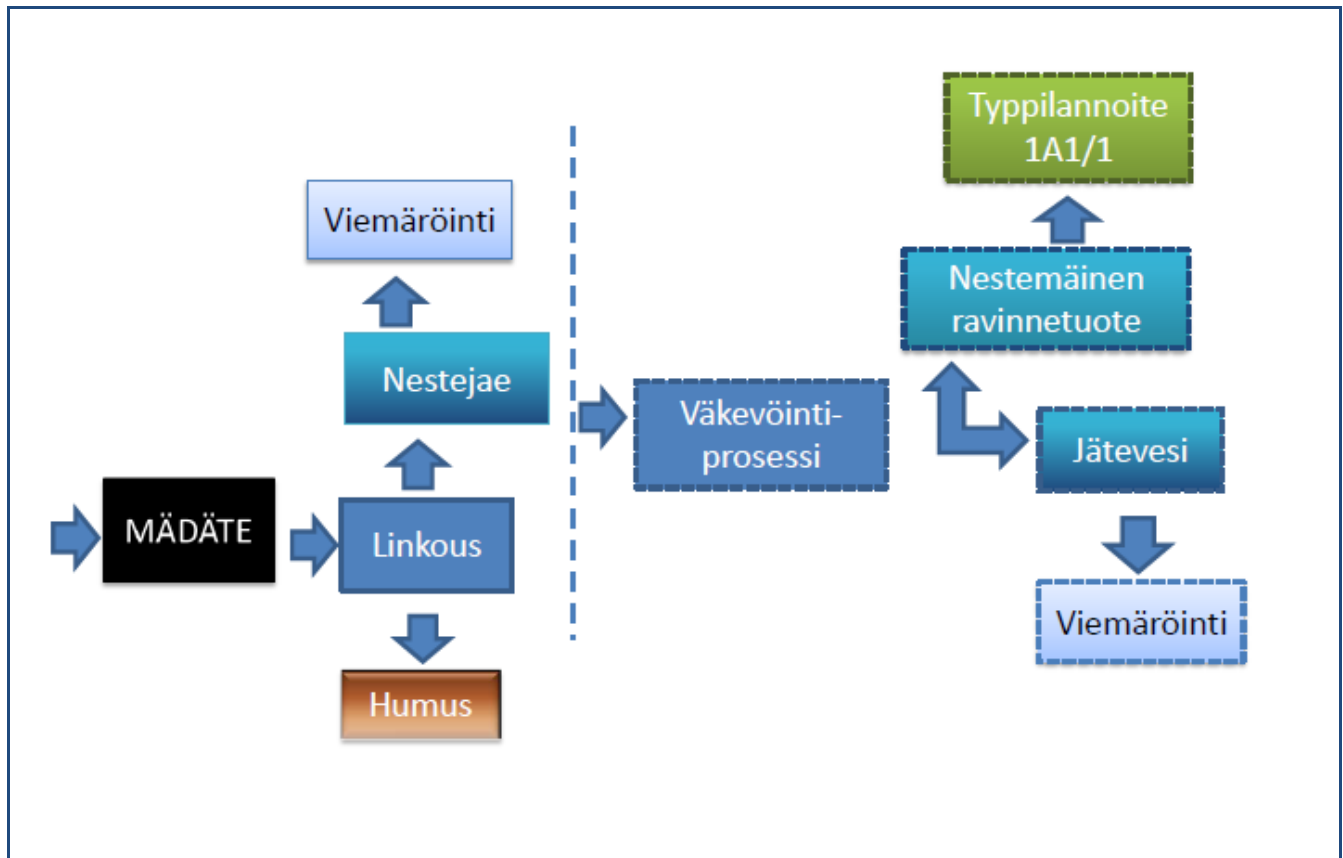
3.2.8 Lopputuotteiden käsittely

Biokaasulaitoksen lopputuotteita ovat mädäte ja mädätteen vedenerotuksesta muodostuvat typpineste ja humus ja/tai niistä jatkojalostetut ravinne- ym. tuotteet sekä biokaasu. Biokaasun jatkojalostamisen tarve riippuu loppukäyttäjien tarpeista. Typpinesteen ja humuksen jatkojalostuksen tarpeen määrittelevät toisaalta niin markkinat kuin logistiikkakin.

3.2.8.1 Mädäte, typpineste ja humus

Nykyinen toiminta

Kuvassa 3.4 on esitetty nykytilanteessa muodostuvat lopputuotteet.



Kuva 3.4 Nykytilanteessa (VE0) muodostuvat lopputuotteet.

Rejektiveden käsittely

Rejektiveden (nestejakeen) käsittelyssä lingolla erotettu rejektivesi johdetaan ilmastukseen ja edelleen ylivuotoyhteen kautta lamelliselkeyttimelle, jossa veden sisältämät kiintoainepartikkelit laskeutuvat selkeyttimen pohjalle. Laskeutettu liete palautetaan ilmas-
tusaltaaseen lietepumpun avulla. Selkeytetty vesi johdetaan lamelliselkeyttimeltä viemä-
riin.

Laitoksella on myös mahdollista jatkokäsitellä rejektivesiä väkevöintiprosessissa.

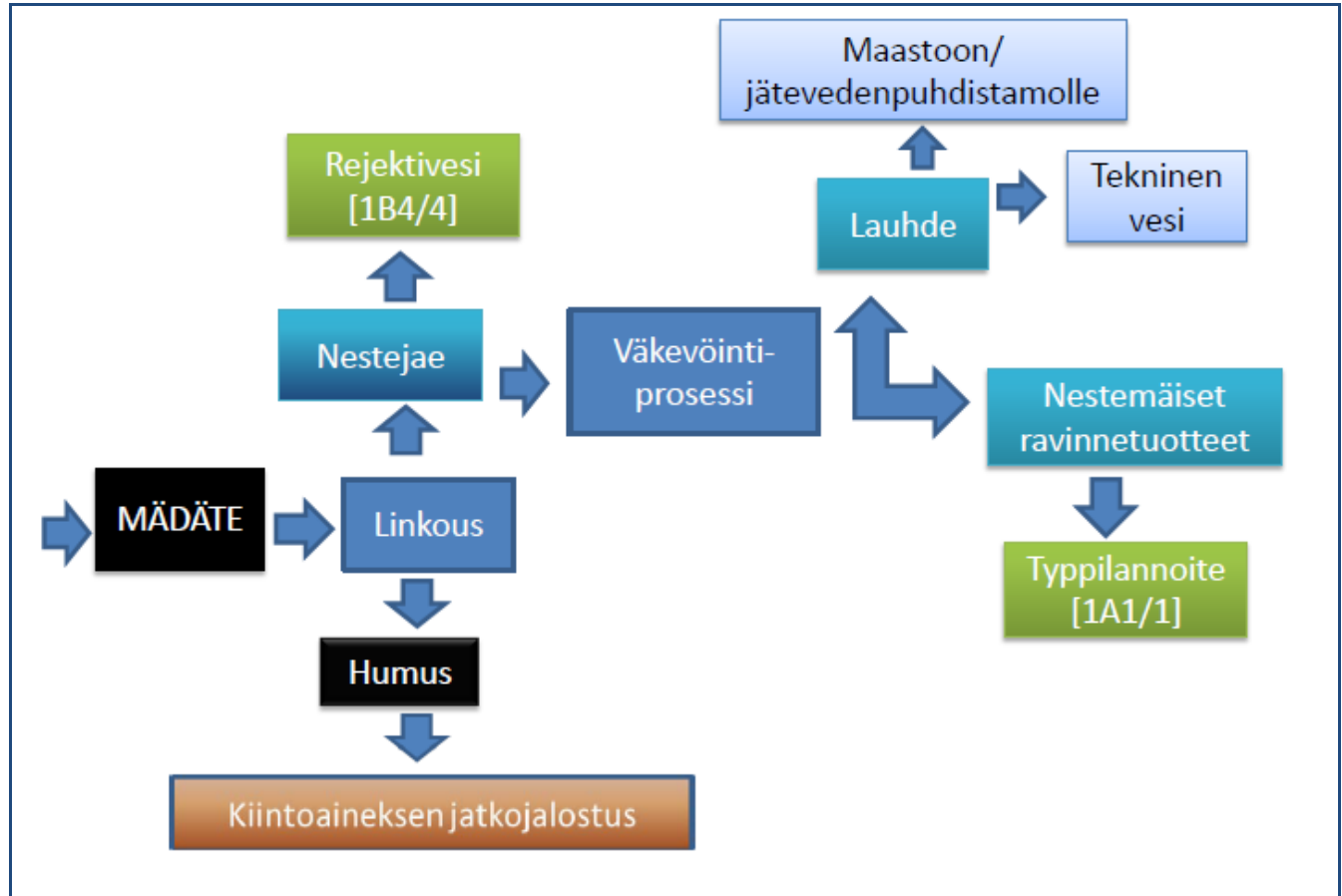
Mädätteen käsittely

Vedenerotuksessa lietteestä erotettu kuiva-aines siirretään nauhakuljettimella katettuun aumavarastoon, jonka kapasiteetti on noin 5 000 tonnia. Jälkikypsytyshallista humus toimi-
tetaan mullan valmistukseen tai maatiloille pelloilla patteroitavaksi ja käytettäväksi lannoite- ja maanparannusaineena. Laitoksella on myös käytettävissä ulkohumuskenttä jälkikom-
postointia varten, jonka kapasiteetti on noin 20 000 tonnia. Ulkokentällä humukseen sekoi-
tetaan noin 20 % seosainetta (turve, hake). Kentän pohjarakenteessa on muovikalvo ja se on
muotoiltu siten, että suotovedet valuvat alueen keskelle ja imeytyvät humusmateriaaliin.

Lopputuotteen hygieenisen laadun varmistamiseksi syntyneen kiintoaineksen mikrobiologista laatua seurataan näytteenottosuunnitelman mukaan. Häiriö- tai poikkeustilanteessa valvontaa tehdään useammin.

Laajennustilanne

VE1



Kuva 3.5 Laajennustilanteen linja 2 (ja VE2 linjan 3) lopputuotteet.

Laajennustilanteessa VE1 linja 1 toimii lopputuotteiden osalta samalla tavoin kuin nykyisin (ks. kuva 3.4), mutta kiintoainesta voidaan jatkojalostaa pidemmälle. Vastaanottomäärän kasvaessa kuormitus Kakolan jätevedenpuhdistamolle pysyy ennallaan. Linjan 2 syntyneet lopputuotteet (kuva 3.5) humuksen osalta menee samoin kuin linjassa 1 ja syntynyt neste voidaan hyödyntää tyyppinimellä rejektivesi sellaisenaan tai jatkojalostaa nestemäisiksi ravinnetuotteiksi. Linjasta 2 syntynyt lauhde käsitellään niin, että sen laskeminen esimerkiksi maastoon on mahdollista tai se voidaan hyödyntää muutoin teknisenä vetenä tai johtaa jätevedenpuhdistamolle erikseen sovitusti. Lauhdetta voidaan käyttää myös polymeerin valmistukseen. Syntyneille lopputuotteille haetaan jatkuvasti uusia käyttökohteita.

Linjan 1 neste on ns. jätevetä; puhdistamolieteperäisille vesille ei ole tyyppinimeä, ja siitä saa hyödyntää vain paikallisen ympäristöviranomaisen luvalla.

VE2

Laajennustilanteessa VE2 linjat 1 ja 2 toimivat kuten vaihtoehdossa 1 ja linja 3 toimii kuten linja 2.

Taulukkoon 3.1 on koottu eri vaihtoehtojen lopputuotteiden arvioidut määrät.

Taulukko 3.1 Biokaasulaitoksella syntyvien lopputuotteiden arvioidut määrät.

	VE0	VE1	VE2
Nestejae	100 000 m ³ /a	300 000 m ³ /a	450 000 m ³ /a
Humus	35 000 m ³ /a	50 000-100 000 tn/a	79 000-157 500 tn/a
Nestemäiset ravinnetuotteet		60 000 m ³	90 000 m ³
Lauhde		140 000 m ³ /a	245 000 m ³ /a

3.2.8.2 Biokaasun jatkojalostus

Biokaasun käsittelyn tarpeen määrittelee kaasun loppukäyttö. Laitoksella voidaan tuottaa lämpöenergiaa biokaasukattilassa, sähköä ja lämpöä CHP-laitoksella, sekä liikennepolttoainetta.

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 < 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. Biokaasusta erotettu hiilidioksidi voidaan poistaa ilmakehään tai ottaa talteen ja hyödyntää lannoitteena esimerkiksi kasvihuoneissa.

Nykyinen toiminta

Biokaasun puhdistuksessa kaasu johtuu kaasuvälikameralta pisaranerotuksen kautta aktiivihii-
lisuodatukseseen, jossa biokaasusta erotetaan sekä hiukkasia että rikin yhdisteet, jotka häi-
ritsisivät biokaasun hyötykäyttöä. Mikäli biokaasua ei voida hyödyntää, johdetaan kaasu
soihutupolttoon. Hyötykäyttöön johdettava kaasu jäähdytetään kastepisteeseen, jolloin kaa-
sussa oleva vesi tiivistyy ja on poistettavissa laitoksen kondenssivesilinjastoon. Kaasun
jäähdytyksessä biokaasu johdetaan lämmönvaihtimen lävitse, jossa on kylmäkoneikon avulla
jäähdytettävä nestekierto. Jäähdytyksen jälkeen biokaasun paine korotetaan paineistusyk-
sikössä noin 150 mbar tasolle ja johdetaan kaasun hyötykäyttöön Höyrytys Oy:n CHP-
laitokselle.

Laajennustilanne

VE1 ja VE2

Laajennustilanteissa VE1 ja VE2 kaasu jatkojalostetaan liikennekäyttöön erillisessä kompri-
mointiyksikössä, jossa tapahtuu kaasun puhdistus ja paineistus. Liikennekäyttöön soveltuva
kaasu myydään. Laitoksella on edelleenkin mahdollisuus hyödyntää kaasua olemassa oleval-
la CHP-yksiköllä.

Taulukkoon 3.2 on koottu arvioidut biokaasun ja metaanin määrät sekä niistä tuotettavan
energian määrä.

Taulukko 3.2 Arvioidut biokaasun, metaanin ja tuotettavan energian määrä.

	VE0	VE1	VE2
Biokaasu	4,35 milj. m ³ /a	27,871 milj. m ³ /a	45,086 m ³ /a
Metaani	3,045 m ³ /a	17,510 m ³ /a	28,560 m ³ /a
Energiaa	30,5 GWh	175 GWh	286 GWh
Sähkö	0-4800 MWh/a	Energiasisältö sähköksi ja lämmöksi ja/tai liikennepolttoaineeksi	
Lämpö	20 000-27 400 MWh/a		
Oma energian tarve		enintään 18,5 % tuo- tetusta energiasta	enintään 15 % tuote- tusta energiasta
- sähkö	2 628 MWh		
- lämpö	12 264 MWh		

3.2.9 Hajukaasujen käsittely

Biokaasulaitoksen prosessit ovat suljettuja ja syntyviä hajuja hallitaan tehokkaalla hajunkäsittelyllä. Hajukaasujen käsittely toteutetaan yleisesti 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. Huomattava osa näistä yhdisteistä voidaan hapettaa biologisesti tai sitoa kemiallisesti veteen. Sekä kemiallinen että biologinen pesuri käyttävät noin 3 – 10 m³ prosessivettä vuorokaudessa. Pesurin poistovesi on hapanta ja vesi johdetaan prosessiin.

Pesurin jälkeen kaasut jatkokäsitellään biosuodattimella tai aktiivihiilisuodattimella. 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.

Nykyinen toiminta

Biokemiallinen pesuri

Hajukaasujen käsittelyssä biokaasulaitoksen osaprosesseista kerättävät kaasuvirrat käsitellään biokemiallisessa pesurissa. Eri kaasuvirtojen virtaamat ovat säädettävissä tavoitevirtauksen ja/tai prosessitiloissa sijaitsevien kaasumittausten avulla.

Hajukaasut kerätään käsittelyyn käsiteltävien jätteiden vastaanotto-tilasta, märkälietteen vastaanottoaltaasta ja typpinesteen konsentraattisäiliöstä, mädätteen vedenerotuksesta, rejektiveden ilmastusaltaasta sekä lopputuotteiden varastoaltaasta.

Hajukaasupesurissa käsiteltävät hajukaasut ohjataan pesurin alaosaan, josta kaasut johtuvat korkean ominaispinta-alan omaavan matriisin lävitse. Kaasun virratessa ylöspäin sen sisältämät hajua aiheuttavat yhdisteet pestään happamalla liuoksella nesteeseen. Pesunestettä kierrätetään pesurissa ylhäältä alaspäin kiertovesipumpun avulla. Kiertovesilinjasta mitataan pH-arvo, joka ohjaa kemikaalipumpun käyntiä. Järjestelmään lisätään määrääjoin joko prosessivettä tai puhdasta vettä.

Aktiivihiilisuodatus

Hajukaasut johdetaan pesurin jälkeen jatkokäsittelyyn kahdelle rinnakkaiselle aktiivihiilisuodattimelle. Kondenssivesi poistetaan putkilinjan alaosasta ennen aktiivihiilisuodattimia. Aktiivihiilisuodattimien poistolinjassa on kanavapuhaltimet pesurin yläosan ylipaineen estämiseksi. Yhden aktiivihiilisuodattimen maksimivirtaama on 2 500 m³/h.

Laajennustilanne

VE1 ja VE2

Laajennustilanteissa VE1 ja VE2 hajukaasujen käsittely tulee tapahtumaan samalla tavalla kuin nykyisessä tilanteessa VE0.

3.3 Piha-alueet, tiet ja liikennejärjestelyt

Nykyinen toiminta

Laitoksen piha-alueet 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. Hulevedet laitoksen piha-alueelta ja ympäröivistä salaojista kerätään ja johdetaan hulevesipumppukaivon ja Silakadun liittymispisteen kautta Turun kaupungin sadevesiviemäriin. Hulevesien laatua seurataan sade- ja suotovesien tarkkailuohjelma mukaisesti Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n toimesta.

Topinojan jätekeskukseen ja lietteen käsittelyalueelle on tieyhteys eteläpuoleiselta Ohitus tieltä (E18). Liikenne lietteen käsittelyalueelle kulkee samasta portista muun jätekeskukseen tulevan liikenteen kanssa (kuva 3.6). Kuvassa 3.7 on esitetty laitoksen lietteen vastaanotto.



Kuva 3.6 Sisääntulo jätekeskukseen, jota kautta kuljetaan lietteen käsittelyalueelle.



Kuva 3.7 Lietteiden vastaanotto. (Kuva: Ilpo Kuparinen)

Laajennustilanne

Laajennustilanteissa VE1 ja VE2 piha-alueiden rakenne säilyy pääasiassa ennallaan, liikennejärjestelyjen suhteen jouduttaneen tekemään järjestelyjä niin piha-alueella kuin kuljetusreiteilläkin. Mm. uuden ulosajoreitin mahdollisuutta suoraan laitosalueelta pois tutkitaan.

3.4 Käsittelyyn vastaanotettavat materiaalit

Nykyinen toiminta

Nykyisessä tilanteessa vuosittain käsiteltävän jätevesilietteen maksimimäärä on lupaehdoissa määritelty maksimissaan 75 000 tonnia. Kakolanmäen yhteispuhdistamon lietteen lisäksi Topinojan biokaasulaitoksella käsitellään myös Paraisten ja muiden puhdistamoiden jätevesilietettä.

Laajennustilanne

laajennustilanteessa biokaasulaitoksessa käsitellään jätevedenpuhdistamoiden lietteiden lisäksi myös muita yhdyskuntien biohajoavaa materiaalia, elintarviketeollisuuden, maa- ja metsätalouden sekä vesistöjen kunnostuksesta saatavia biomassoja, josta anaerobisella käsittelyllä voidaan tuottaa biokaasua. Laitos tulee toimimaan liiketoimintaperiaatteiden mukaisesti ja tarjoamaan palvelua useille toimialoille, jolloin vastaanotettavan materiaalin määrät ja koostumus määräytyvät kulloistenkin käsittelytarpeiden mukaan.

Lainsäädännön puitteissa laitokselle voidaan ottaa sivutuoteasetuksen [(EY) N:o 1069/2009] piiriin kuuluvista sivutuotteista vain kolmannen luokan materiaalia sekä lantaa. Luokan 3 materiaaleja ovat:

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

- elintarvikkeiden käsittelyssä ja valmistuksessa syntyvät sivutuotteet
- tuoreet kalasta saatavat sivutuotteet, joita saadaan kalatuotteita ihmisravinnoksi valmistavilta laitoksilta

Lisäksi laitokselle soveltuvia materiaaleja voivat esimerkiksi olla taulukossa 3.3 esitetyt jäteluokkien mukaisesti jaotellut jätteet.

Taulukko 3.3 Biokaasulaitoksen potentiaaliset jäteluokituksen mukaiset raaka-aineet

02	Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä ja kalastuksessa syntyvät jätteet
02 01 01	Pesu- ja puhdistuslietteet
02 01 02	Eläinkudosjätteet
02 01 03	Kasvijätteet
02 01 06	Eläinten ulosteet, virtsa ja lanta (likaantunut olki mukaan luettuna) sekä erikseen kootut ja muualla käsiteltävät nestemäiset jätteet
02 01 07	Metsätalouden jätteet
02 02	Lihan, kalan ja muiden eläinperäisten elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet
02 02 01	Pesu- ja puhdistuslietteet
02 02 02	Eläinkudosjätteet
02 02 03	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 02 04	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 02 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
02 03	Hedelmien, vihannesten, viljojen, ruokaöljyjen, kaakaon, kahvin, teen ja tupakan valmistuksessa ja jalostuksessa, säilykkeiden valmistuksessa, hiivan ja hiivauutteen valmistuksessa sekä melassin valmistuksessa ja käymisessä syntyvät jätteet
02 03 01	Pesu-, puhdistus-, kuorinta-, sentrifugointi- ja erotuslietteet
02 03 02	Säilöntäainejätteet
02 03 05	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 03 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
02 04	Sokerin jalostuksessa syntyvät jätteet
02 04 01	Sokerijuurikkaiden pesussa ja puhdistuksessa syntyvä maa-aines
02 04 03	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 04 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
02 05	Maidonjalostusteollisuudessa syntyvät jätteet
02 05 01	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 05 02	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet

02 05 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
02 06	Leipomo-, konditoria- ja makeisteollisuudessa syntyvät jätteet
02 06 01	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 06 02	Säilöntäainejätteet
02 06 03	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 06 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
02 07	Jätteet, jotka syntyvät alkoholijuomien ja alkoholittomien juomien valmistuksessa (lukuun ottamatta kahvin, teen ja kaakaon valmistusta)
02 07 01	Raaka-aineiden pesussa ja puhdistuksessa sekä mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
02 07 02	Alkoholin tislauSJätteet
02 07 03	Kemiallisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
02 07 04	Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet
02 07 05	Jätevesien käsittelyssä toimipaikalla syntyvät lietteet
02 07 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19 05	Kiinteiden jätteiden aerobisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
19 05 01	Yhdyskuntajätteiden ja niihin rinnastettavien jätteiden kompostoitamon osa
19 05 02	Eläin- ja kasvijätteiden kompostoitamon osa
19 05 03	Komposti, joka ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia
19 05 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19 06	Jätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvät jätteet
19 06 03	Yhdyskuntajätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä neste
19 06 04	Yhdyskuntajätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä liete
19 06 05	Eläin- ja kasvijätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä neste
19 06 06	Eläin- ja kasvijätteiden anaerobisessa käsittelyssä syntyvä liete
19 06 99	Jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19 07	Kaatopaikan suotovedet
19 07 03	muut kuin nimikkeessä 19 07 02 mainitut kaatopaikan suotovedet
19 08	Jätevedenpuhdistamoissa syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19 08 05	Asumisjätevesien käsittelyssä syntyvät lietteet
19 08 12	Muut kuin nimikkeessä
19 08 14	Muut kuin nimikkeessä 19 08 13 mainitut teollisuuden jätevesien muussa käsittelyssä syntyvät lietteet
19 12	Jätteiden mekaanisessa käsittelyssä (kuten lajittelussa, murskaamisessa, paalauksessa ja pelletoinnissa) syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla
19 12 01	Paperi ja kartonki
19 12 12	Muut kuin nimikkeessä 19 12 11 mainitut, jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syn-

	tyvät jätteet (eri materiaalien seokset mukaan luettuina)
20	YHDYSKUNTAJÄTTEET (Asumisessa syntyvät jätteet ja niihin rinnastettavat kaupan, teollisuuden ja muiden laitosten jätteet), ERILLISKERÄTYT JAKEET MUKAAN LUETTUINA
20 01 08	Biohajoavat keittiö- ja ruokalajätteet
20 01 25	Ruokaöljyt ja ravintorasvat
20 01 26*	Muut kuin nimikkeessä 20 01 25 mainitut öljyt ja rasvat
20 01 99	Jätelajit, joita ei ole mainittu muualla
20 02	Puutarha- ja puistojätteet, hautausmaiden hoidossa syntyvät jätteet mukaan luettuina
20 02 01	Biohajoavat jätteet
20 03	Muut yhdyskuntajätteet
20 03 01	Sekalaiset yhdyskuntajätteet
20 03 02	Torikaupassa syntyvät jätteet
20 03 04	Sakokaivolietteet
20 03 06	Viemäreiden puhdistuksessa syntyvät jätteet

Taulukkoon 3.4 on arvioitu suunnitteluvaiheen tilanteen mukaan vastaanotettavien materiaalien määrät.

Taulukko 3.4 Suunnitteluvaiheen arvio biokaasulaitokselle vastaanotettavista materiaaleista.

	VE0 (75 000 tn/a)	VE1 (240 000 tn/a)	VE2 (360 000 tn/a)
puhdistamoliete	75 000	100 000	100 000
biojäte	-	40 000 - 70 000	40 000 - 100 000
elintarvike-, yms. jätteet	-	40 000 - 70 000	60 000 - 100 000
pelto/vesistöbiomassat	-	30 000	100 000

Laitoksen lopputuotteiden lannoitekelpoisuuden kannalta oleellista on, että sivutuotetuotuksen ehdot raaka-aineille täyttyvät.

Biokaasulaitoksella hyödynnettävien materiaalien laatua ja määrää rajoittaa lainsäädännön lisäksi myös soveltuvuus prosessiin. Uusien materiaalien soveltuvuus biokaasuprosessiin selvitetään ennen niiden laitokselle ottamista.

3.5 Veden hankinta

Topinojan jätekeskus biokaasulaitos mukaan lukien on liitetty Turun kaupungin vesi- ja viemäriverkkoon. Nykyisessä tilanteessa veden kulutuksen on arvioitu olevan noin 68 000 m³/a. Kapasiteetin kasvaessa veden kulutuksen on arvioitu olevan noin 100 000 m³/a.

3.6 Muodostuvat jätteet ja jätevedet

3.6.1 Jätteet

Nykyinen toiminta ja laajennustilanne

Jätteitä syntyy nykyisessä ja laajennustilanteessakin samoista toiminnoista. Jätteiden hyödyntämien ja toimituspaikat pysyvät ennallaan myös laajennustilanteessa.

Laitoksen toimisto- ja sosiaalitiloissa syntyy sekalaista *yhdyskuntajätettä*. Jätteet lajitellaan Turun kaupungin jätehuoltomääräysten mukaan. Sekajätteisiin kuuluu myös sakokaivon väljän jätteet. Sekajätteitä ja paperia varten on varattu erilliset keräysastiat. Seka- ja hyötyjätteet, toimitetaan ulkopuolisen urakoitsijan toimesta Topinojan kaatopaikalle.

Laitoksella syntyy jonkin verran *metallijätettä* korjaus- ja huoltotoimien yhteydessä. Syntynyt kierrätysmetalli kerätään lavalle. Metallin toimittamisesta Kuusakoski Oy:lle huolehtii ulkopuolinen urakoitsija.

Jäteöljyjä ja suodattimia syntyy hyvin vähän, lähinnä koneiden ja laitteiden korjaus- ja huoltotoimien yhteydessä. Syntyneet ongelmajätteet varastoidaan asiallisesti eristetyssä tilassa. Tyhjennys tilataan tarvittaessa. Kuljetuksen osalta on tehty sopimus Ekokem Oy:n kanssa.

Käyttökelvottomat koneet, laitteen ym. toimitetaan asianmukaisiin keräyspisteisiin aina tarvittaessa laitosten toimesta.

Aktiivihiilisuodattimien aktiivihiili vaihdetaan tarvittaessa noin kerran vuodessa. Käytetty aktiivihiili voidaan laittaa laitoksen prosessiin.

Vastaanotettavien materiaalien sisältäessä hiekkaa, soraa tai muuta vastaavaa raskasta ainesta kerääntyy se vastaanottoaltaan pohjalle. Vastaanottoaltaat tyhjentäminen toteutetaan arvion mukaan kerran vuodessa. Tällöin altaan pohjalle saostunut aines tyhjennetään ja toimitetaan lainsäädännön ja lupaehtojen mukaisesti sijoitettavaksi esimerkiksi kaatopaikalle.

Biojätteen esikäsittelystä syntyy eroteltua metallia sekä pääasiassa muovijätettä arviolta 10 % tuodusta biojättemäärästä.

Taulukossa 3.5 on esitetty arviot syntyvistä jätejakeista. Normaalitoiminnassa kapasiteetin kasvun ei arvioida vaikuttavan merkittävästi syntyvien jätteiden määrään.

Taulukko 3.5 Yhteenveto Topinojan biokaasulaitoksella muodostuvista jätteistä.

Jätenimike	Jäteno.	Toimituspaikka	VE0	VE1	VE2
Yhdyskuntajäte	20 03 01	Topinojan kaa- topaikka	15	15	15
Metalli	20 01 40	Kuusakoski Oy	1	2	3
Paperi/Pahvi	20 01 01	Topinojan kaa- topaikka	1	2	3
Ajoneuvojen huolto: öljynsuodattimet muut osat	16 01 07 16 01 18	Ekokem Oy	0,1	1	1
Välppäjäte	19 06 99	kaatopaikka	50	100	150
Biojätteen esi- käsittely	19 12 12	kaatopaikka/ hyötykäyttö	-	7 000	10 000

3.6.2 Jätevedet

Nykyinen toiminta ja laajennustilanne

Biokaasulaitoksella muodostuu prosessijätevesiä ja saniteettijätevesiä. Jätevedet johdetaan Kakolanmäen puhdistamolle käsiteltäviksi. Valvomosta johdettava jätevesi muodostuu valvomon sosiaali- ja saniteettitiloista tulevista vesistä. Jätevesiä johdetaan Turun seudun puhdistamo Oy:n ja Biovakka Suomi Oy:n välisen sopimuksen mukaisesti. Laajennustilanteissa (VE1 ja VE2) puhdistamolle kohdistuva kuormitusmäärä ei tule kasvamaan. Viemäritävän veden määrä nykyisestä (VE0) 100 000 m³/a voi kasvaa.

Prosessitiloista viemäriverkostoon johdetaan jätevettä vain yhdestä pisteestä, ylivirtauksena rejektivesien kiertovesisäiliöstä. Viemäritävän rejektiveden määrää seurataan laitoksen ohjaus- ja automaatiojärjestelmän avulla. Järjestelmä ylläpitää laskuria vuorokaudessa viemäriin johdettavan rejektiveden määrästä.

Lietteenkäsittelylaitoksella muodostuu hulevesiä piha-alueelta ja laitosta ympäröivistä salaojista. Hulevedet johdetaan hulevesipumppukaivon kautta ja Silakadun liittymispisteestä Turun kaupungin sadevesiviemäriin. Sadevesiviemäriin johdettavien hulevesien laatua seurataan Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen toimesta.

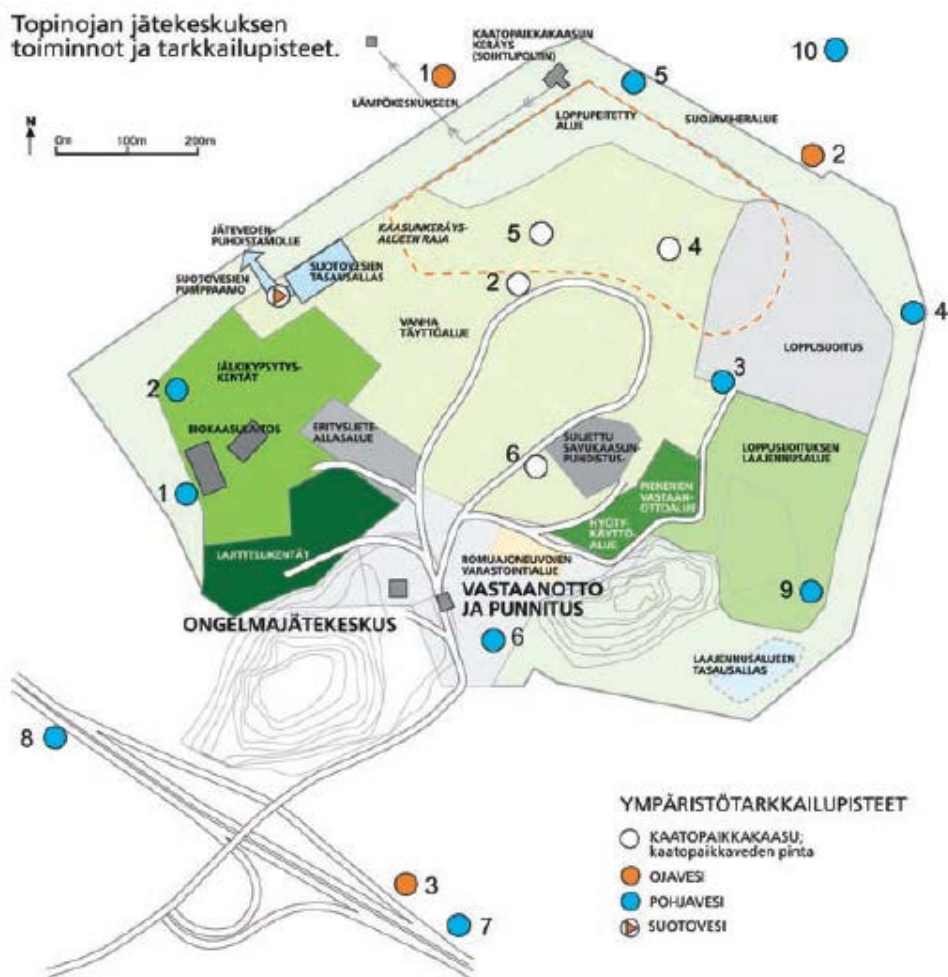
Biokaasulaitoksen pinta-, pohjavesien laatua seurataan Turun Seudun Jätehuolto OY:n Turun Topinojan kaatopaikan tarkkailututkimuksessa.

Sade- ja suotovesien laadussa ja määrässä ei kapasiteetin kasvaessa arvella tapahtuvan muutosta aikaisempaan.

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

Hankkeella on keskeinen asema Turun kaupunkiseudun kestävän paikallisen kuljetusratkaisun toteutumiseen. Hankkeesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 1.2. Lisäksi hankkeella on yhtymäkohtia mm. Topinojan kaatopaikka-alueen muihin olemassa oleviin ja suunniteltuihin toimintoihin, sekä valtakunnallisiin ja alueellisiin jätesuunnitelmiin ja ilmastostrategioihin. Näiden suunnitelmien ja strategioiden tavoitteiden täyttäminen edellyttää biohajoavien jätteiden ja muun biohajoavan materiaalin käyttämistä energiantuotannon ja kierrätysravinteiden raaka-aineena huomattavasti nykyistä enemmän.

4.1 Alueen muut toimijat



Kuva 4.1 Topinojan nykyiset toiminnot. (www.tsj.fi)

Topinojan jätekeskuksen alueen omistaa Turun kaupunki. Turun Seudun Jätehuolto Oy:n lisäksi jätekeskuksen alueeseen sisältyvät myös muiden laitosten käytössä olevat alueet. Alueet on luovutettu niiden toiminnasta vastaavien organisaatioiden käyttöön Turun kaupungin kanssa tehdyillä sopimuksilla. Kullakin laitoksella on oma ympäristölupansa.

- Kaivoasema Oy: hiekan-, rasvan- ja öljynerotinjätteen sekä nestemäisen elintarvikejätteen käsittelyasema
- Kuusakoski Oy, Turun palvelupiste,
- Biovakka Suomi Oy, Topinojan biokaasulaitos,
- Salvor Oy, Topinojan pilaantuneen maan käsittelypiste,
- Ekokem Oy Ab, Topinojan ongelmajäteasema,
- Turun Seudun Jätehuolto Oy, Topinojan jätekeskus,
- Suomen Rakennusjätteen Lajittelukeskus Oy.

Toimivien laitosten lisäksi Topinojan alueelle on Turun kaupungin myöntämät ympäristöluvut Turun Biovoima Oy:n biokaasulaitoksella (20.3.12) ja Turun kaupungin viherliikelaitoksella (13.12.11). Lisäksi Turun seudun Jätehuolto Oy on käynnistänyt Jätteen energiahyötykäytön ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA), jossa yhtenä vaihtoehtona käsitellään Topinojan kaatopaikka-alueelle sijoittuvaa jätteen polttolaitosta. YVA:n arvioidaan valmistuvan syksyn 2012 kuluessa.

4.2 Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Uudessa 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.

Yhdyskuntajätteen osalta tavoitteena on kierrättää eli hyödyntää materiaalina 50 %, polttaa eli hyödyntää energiana 30 % ja sijoittaa kaatopaikoille enintään 20 % jätteestä. Topinojan biokaasulaitoshanke on osaltaan tukemassa pääsyä näihin tavoitteisiin kierrättämällä biohajoavaa jätemateriaalia kierrätysravinteiksi sekä hyödyntämällä niiden sisältämää bioenergiaa.

4.3 Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmaan on kirjattu konkreettisia toimia, jotka tämän hankkeen myötä toteutuvat osittain tai kokonaan:

- Jäteperäisen liikennepolttoaineen käyttö lisääntyy
- Kompostituotteiden käyttö lisääntyy
- Laitosmaista lietteidenkäsittelykapasiteettia on riittävästi
- Käsiteltyjen lietteiden lannoitevalmistekäyttö lisääntyy

4.4 Suomen huoltovarmuuskeskus

Suomen huoltovarmuuskeskuksen strategioihin mm. energian osalta on kirjattu, että kotimaisten energialähteiden käyttöä edistetään. Biokaasu on energialähteenä täysin kotimaista ja riippumatonta ulkomaisista suhdanteista.

4.5 Kansallinen ilmastostrategia

Metaani on hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu ja se lisää ilmastonmuutosta. Suomen tavoitteena on osana Euroopan unionia rajoittaa ilmastonmuutosta 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.

4.6 Varsinais-Suomen ilmastostrategia 2020

Varsinais-Suomen ilmastostrategiaan on kirjattu konkreettisia tavoitteita, joita tämä hanke osaltaan tukee. Tavoitteiksi on kirjattu mm.

- Liikenteen päästöt ovat vähentyneet 15 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuoden 2007 tasosta.
- Maakunta on tiennäyttäjä kierrätyksessä ja materiaalin uudelleenkäytössä.
- Bioenergian tuotantomahdollisuudet on hyödynnetty innovatiivisesti ja kestävästi.
- Maakunnassa energiantuotannon kasvihuonekaasupäästövähennykset ovat toteutuneet vähintään kansallisten velvoitteiden mukaisesti

4.7 Uusi jätelaki

Uusi jätelaki astui voimaan 1.5.2012. Jätehierarkian mukaan ensisijaisesti on vähennettävä jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä jäte. Ellei kierrätys ole mahdollista, jäte on hyödynnettävä muulla tavoin, esimerkiksi energiana. Jäte voidaan sijoittaa kaatopaikalle tai loppukäsittellä muulla tavoin vain, jos hyödyntäminen ei ole mahdollista. Biohajoava jäte voidaan hyödyntää energiana ja materiaalina.

Jätelaissa on kuvattu myös etusijajärjestys. Etusijajärjestys sitoo ammattimaisia jätteen tuottajia, käsittelijöitä ja kerääjiä sekä kunnallisia toimijoita. Kotitalouksien on otettava etusijajärjestys huomioon mahdollisuuksien mukaan. Etusijajärjestyksen mukaista jätehuoltovaihtoehtoa valittaessa huomioidaan jätteen elinkaarivaikutukset, ympäristönsuojelu sekä toimijan tekniset ja taloudelliset edellytykset noudattaa etusijajärjestystä.

Topinojan biokaasulaitos pystyy tarjoamaan koetetulla tekniikalla jätehuollon palveluja, jonka elinkaarivaikutukset ovat erittäin pienet. Biohajoava jättemateriaali hyödynnetään kokonaisuudessaan energiaksi, maanparannusaineiksi ja kierrätysravinteiksi.

Jätelain kokonaisuudistukseen liittyen ollaan valmistelemassa biohajoavan jätteen ja muun orgaanisen aineksen kaatopaikkakieltoa. Tällainen kieltä tullaan sisällyttämään uuden jätelain nojalla annettavaan kaatopaikka-asetukseen. Tämä edellyttää mm. käsittelykapasiteetin kasvattamista biohajoavien jätteiden käsittelyssä.

4.8 Muut ohjelmat ja suunnitelmat

Topinojan biokaasulaitoshankeella on myös yhtymäkohtia Suomen hallitusohjelmaan, johon on kirjattu mm. biokaasun liikennekäytön edistäminen. Neuvottelutuloksessa on kirjattu mm, että liikennepolitiikassa kiinnitetään huomiota Suomen päästövähennystavoitteisiin liikennesektorilla. Lisäksi liikenteen päästöjä tullaan vähentämään mm. tukemalla joukko-liikennettä ja autokannan uudistumista, suosimalla vähäpäästöisiä ajoneuvoteknologioita sekä biokaasun liikennekäyttöä edistämällä.

Peltojen viljelykäytössä pitäminen edistää huoltovarmuutta ja tarvittaessa peltojen nopeaa saamista takaisin ruuan tuotantoon metsittymisen sijaan. Peltojen viljely edistää myös ravinteiden kierrätystä ja valumien hallintaan sekä maaseudun elinkykyisenä pitämistä. Bio-kaasulaitos parantaa mm. vesistöjen suojelua ja ravinnepäästöjen hallintaa kierrättämällä vesikasveihin sitoutunutta typpeä ja fosforia ravinteiksi pelloille sen sijaan, että kasvien sisältämät ravinteet jäisivät vesistöön. Samalla varaudutaan edistämään kotimaista ruoan tuotantoa olosuhteissa, joissa kilpailu fosforista kiristyy ja lannoitteiden hinnat nousevat.

Laajemmin pelto- ja vesikasvien energiahyödyntäminen vaikuttaa fossiilisten polttoaineiden käyttöön.

5. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

5.1 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitava Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) ja asetuksen (713/2006) mukaisessa laajuudessa. Biokaasulaitoshankkeelle on suoritettava ympäristövaikutusten arviointimenettely asetuksen 2. luvun 6 §:n kohdan 11 b perusteella, kun laitoksen biologisen käsittelykapasiteetti ylittää 20 000 tn vuotuisen määrän. YVA-menettelyä sovelletaan myös vastaavan määrän laajennuksen kohdalla.

5.2 Ympäristölupa

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

5.3 Rakennuslupa

Biokaasulaitoksen rakentaminen vaatii yksityiskohtaiset rakennus- ja rakennuttamissuunnitelmat. Näihin edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain (MRL (132/1999) mukaiset rakennusluvut, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennuslupahakemukseen on liitettävä mukaan YVA-selostus ja siitä yhteysviranomaisen antama lausunto.

5.4 Laitoshyväksyntä

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran mukaan laitoshyväksyntä vaaditaan lannoitevalmistelain (539/2006) mukaan kaikilta orgaanisia lannoitevalmisteita valmistavilta laitoksilta. Lisäksi uuden sivutuoteasetuksen (EY) N:o 1069/2009 mukainen laitoshyväksyntä edellytetään kaikilta luokkaa 3 (ruokajäte, kaupan entiset elintarvikkeet, teollisuuden eläinperäinen jäte) ja luokkaa 2 (lanta) käsitteleviltä laitoksilta. Laitoshyväksyntä edellyttää, että laitokselle on laadittu oma valvontajärjestelmä, jonka on perustuttava HACCP-järjestelmään (Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta). Oma valvontasuunnitelmassa on hyvä ottaa huomioon myös kasvitautiriskin sisältävän biojätteen käsittelyltä vaadittavat korkeammat käsittelylämpötilat eli hygienisointikäsitteily ja sen toimivuus. Hygienisointikäsitteilyä pidetään riittävänä vakavien kasvitautien leviämisen ehkäisemiseen.

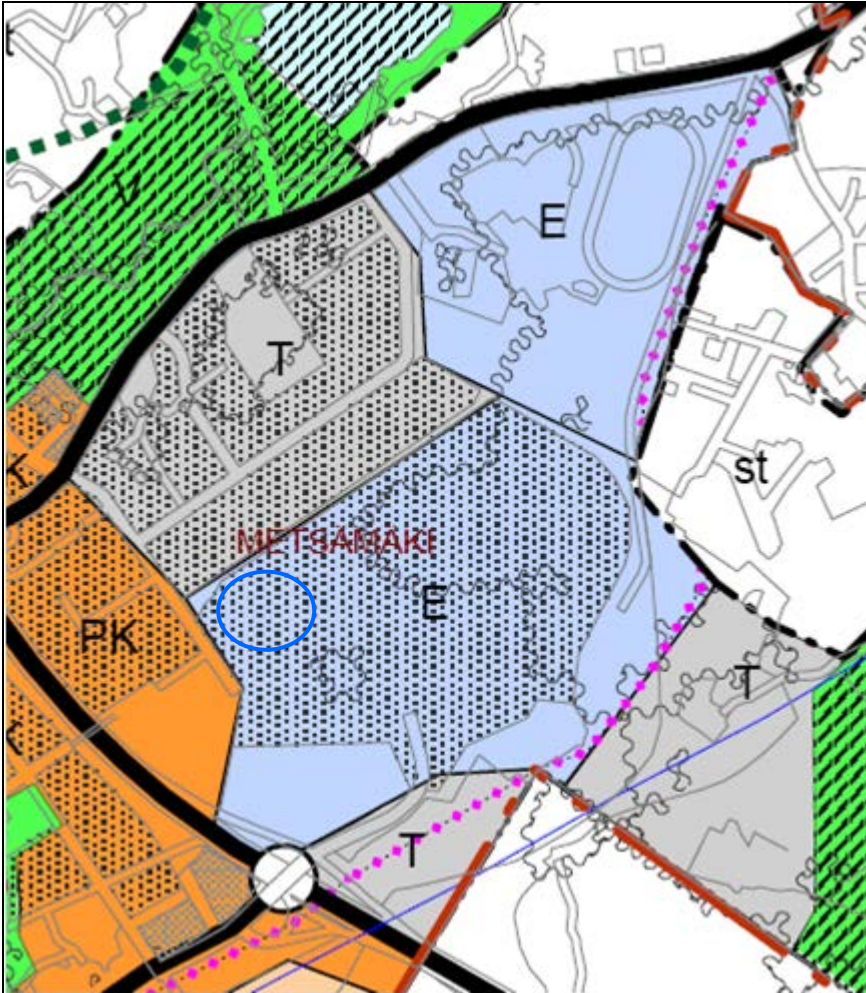
5.5 Tuotehyväksyntä

Sivutuoteasetuksen (EY 10697/2009) 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.

5.6 Kemikaalilain mukainen ilmoitus

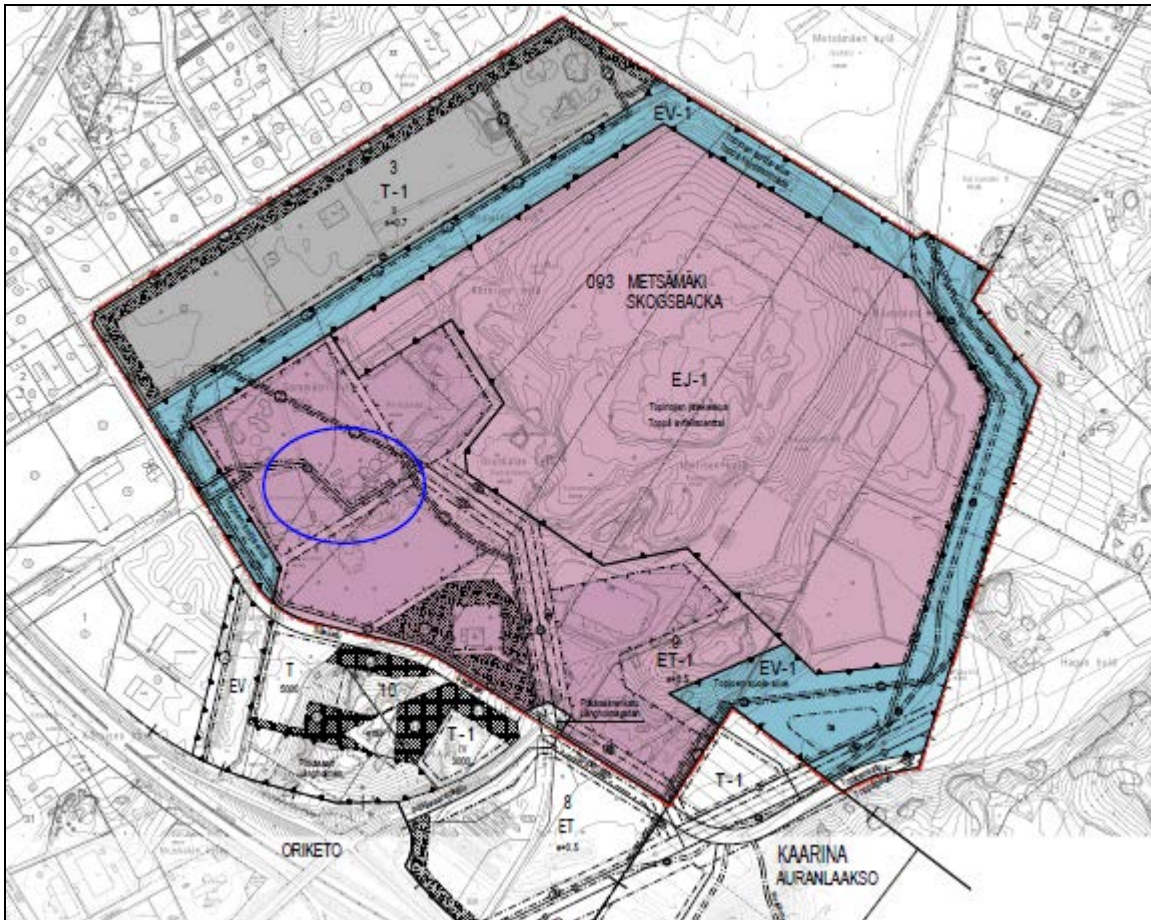
Biokaasun valmistus on maakaasusta annetun asetuksen (551/2009) 2 §:n mukaan muuta toimintaa. Tällöin sovelletaan asetusta vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (59/1999). Asetuksen mukaan kemikaalien vähäinen käsittely ja varastointi edellyttää ilmoitusta palopäällikölle tai kunnan kemikaaliviranomaiselle. Laajamittaisen käsittelyn ja varastoinnin kohdalla lupaa haetaan Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (Tukes). Mikäli biokaasua johdetaan putkistossa edelleen muualla käytettäväksi, putkistoihin ja niihin liittyviin laitteistoihin sovelletaan maakaasuasetusta.

Turun kaupungin alueelle on laadittu Turun yleiskaava 2020, joka on Turun kaupunginvaltuuston 18.6.2001 hyväksymä. Yleiskaavassa Topinojan kaatopaikka-alue on merkitty erityisalueeksi (E) (kuva 6.2). Alueen länsipuolella on palvelujen ja hallinnon alue (PK), itä-, kaakkois- ja luoteispuolella on tuotanto- ja varastotoiminnanalueita (T).



Kuva 6.2 Ote osayleiskaavasta. Hankealue ympyröity. (turku.fi)

Jätekeskuksen alueella on voimassa 2010 vahvistettu asemakaava. Siinä hankealue kuuluu yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeseen (ET-1). Ote asemakaavasta on esitetty kuvassa 6.3.



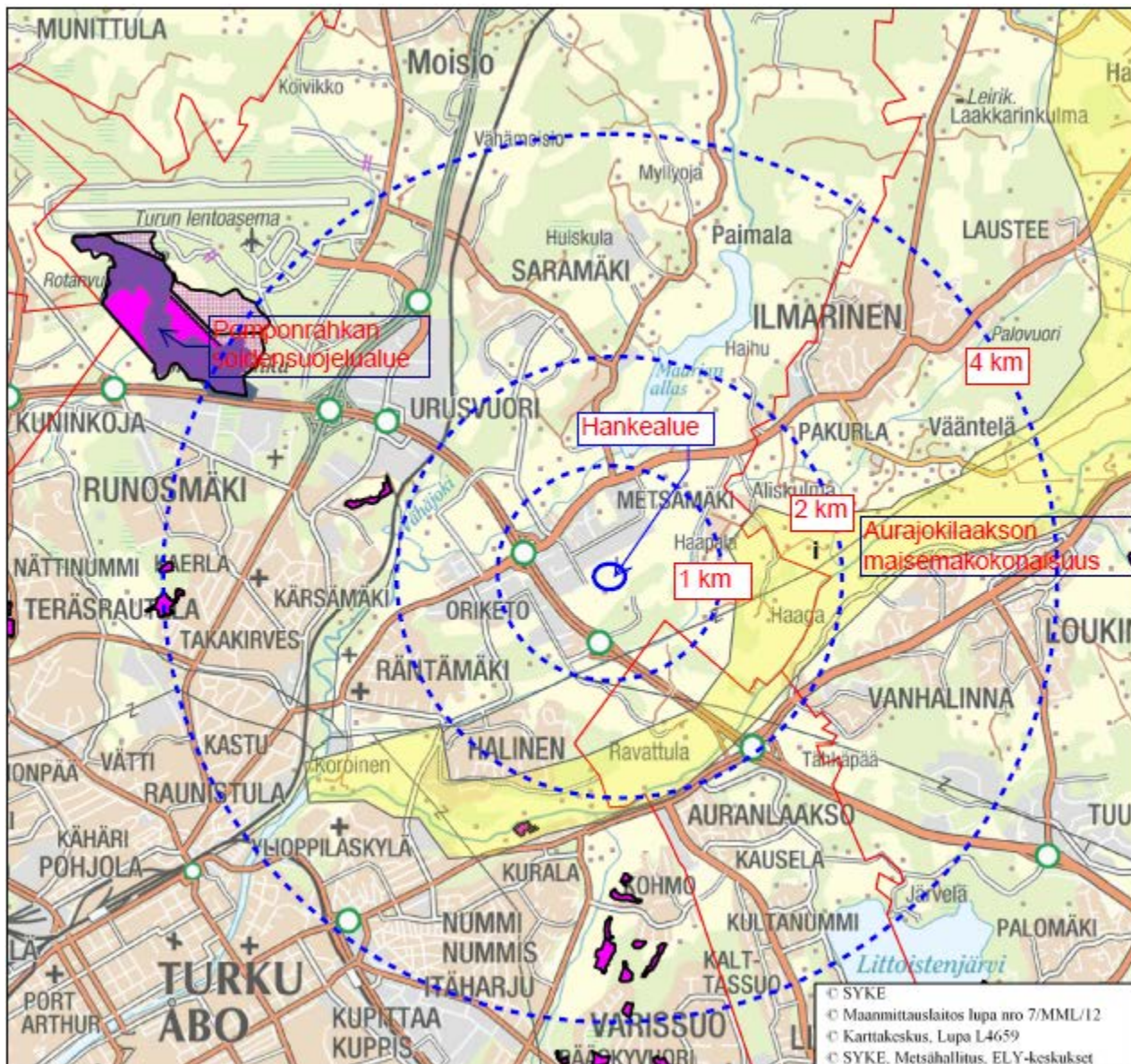
Kuva 6.3. Ote Topinojan kaatopaikka alueen asemaavasta. Hankealue on ympyröity. (turku.fi)

6.1.2 Suojelualueet ja -kohteet

Topinojan alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole suojeluohjelmiin kuuluvia alueita. Lähimpänä, hankealueen itä- ja eteläpuolella menee noin 1,5 kilometrin päässä kaistale Aurajokilaakson maisemakokonaisuuteen kuuluvaa aluetta. Kokonaisuudessaan maisema-alue käsittää 10 000 hehtaaria ja se ulottuu aivan Turun kaupunkialueen reunoilta Pöytyän kirkonkylän pohjoispuolelle. Alueen maisemallinen arvo perustuu kauniiseen, vakiintuneeseen viljelymaisemaan ja edustavaan lounaissaomalaiseen maaseutuasutukseen. (ymparisto.fi)

Toinen merkittävä kohde, Pompanrahkon soidensuojelualue, sijaitsee noin 4 kilometrin päässä hankealueesta luoteeseen. Valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan kuuluva Pom-

ponrahka rauhoitettiin luonnonsuojelulaille vuonna 1983. Noin 70 hehtaarin laajuinen suokompleksi muodostuu pohjoisemmasta Isosuosta ja eteläisemmästä Pomponrahkasta. Suo kuuluu Saaristo-Suomen kermikeitaisiin ja vallitseva suotyyppi on isovarpuinen räme. Alueeseen sisältyy erikoislaatuinen saranevatyyppinen suo, joka on muodostunut pienen järven umpeenkasvun myötä. Monipuolisuutta lisää lounaisosan laaja koivikkoalue ja suota reunustava rehevä paju- ja haapavyöhyke (turku.fi). Muutoin alueen läheisyydessä noin 2-4 kilometrin etäisyydellä useita pieniä suojelualueita. Kuvassa 6.4 on esitetty lähimmät luonnonsuojelualueet ja -kohteet.



Mittakaava 1:54160



Kuva 6.4 Luonnonsuojelualueet ja kohteet. Hankealue ympyröity. Herta tietokanta, 2012

6.2 Rakennettu ympäristö

Turun kaupunki

Turun kaupunki (ruots. Åbo) on Varsinais-Suomen maakunnan keskus, joka sijaitsee Aurajoen suulla Saaristomeren rannikolla Varsinais-Suomen maakunnassa. Kaupunki on Lounais-Suomen aluehallintoviraston päätoimipaikka ja Varsinais-Suomen maakunnan pääkaupunki. Turussa sijaitsee lisäksi Suomen arkkipiispanistuin.

Turkuun keskittyy noin puolet Suomen lääkekehitys- ja diagnostiikkayrityksistä. Lääketeollisuuden lisäksi perinteisiä vahvoja alueita ovat erityisesti telakkateollisuus ja elintarviketeollisuus. Suhteellisen uusia tulokkaita ovat informaatioteknologia, logistiikka-ala sekä matkailu.

Turun asukasluku toukokuussa 2012 oli 178 564 mikä tekee siitä asukasluvultaan Suomen viidenneksi suurimman kaupungin. Turun naapurikunnat ovat Aura, Kaarina, Lieto, Parainen, Mynämäki, Naantali, Nousiainen, Pöytyä, Raisio ja Rusko.

Metsämäki

Metsämäki on Turun kaupunginosa, joka sijaitsee E18-tien (Ohitustie) varrella. Alue on tehdasaluetta ja siellä sijaitsee mm. Topinojan kaatopaikka ja jätekeskus. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijoittuvat jätekeskuksen pohjoispuolella kulkevan Ravurinkadun ja Vanhan Tampereentien väliselle alueelle 300-500 metrin etäisyydelle laitoksesta. Pientaloasutusta on myös Vanhan Tampereentien pohjoispuolella. Halisten asuntoalue sijaitsee 1,5 kilometrin päässä laitoksesta. Laitoksen etäisyys pohjoispuolella sijaitsevaan Paimalan kouluun on yli kilometri.

6.3 Alueen luonnonolot

6.3.1 Maaperä ja vesistöt

Topinojan kaatopaikka-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä on tehty maastotutkimuksia Turun kaupungin toimesta useassa eri tutkimusvaiheessa, alkaen vuodesta 1975. Tutkimukset ovat käsittäneet painokairauksia yhteensä noin 100 tutkimuspisteessä, lyöntikairauksia noin 25 tutkimuspisteessä ja pohjaveden havaintoputkien asennuksen 3 tutkimuspisteeseen.

Kesällä 1996 tehtiin täydentäviä maaperä ja pohjavesitutkimuksia kaatopaikka-alueeseen ja sen itäpuolelle suunniteltuun laajennusalueeseen liittyen. Yhteensä kymmeneen tutkimuspisteeseen kaivetuista koekuopista havainnoitiin maastossa silmämääräisesti maalajit ja kerrosrajat sekä otettiin maanäytteitä rakeisuuden ja vedenläpäisevyyden määrittämiseksi.

6.3.2 Maaperä

Topinojan kaatopaikka sijaitsee kallioisiin mäkiin rajoittuvassa savipeitteisessä maastopainanteessa. Kallionpinta on paljastuneena painannealueen reunoilla ylimmissä maastokohdissa. Eteläsuunnassa alue rajoittuu Pyörämäki ja Pitkäsaarenmäki-nimisiin kallioisiin maastokohoumiin, joiden lakiosissa kallionpinta on laajalti paljastuneena. Myös kaatopaikka-alueen nykyisen täyttöalueen länsi- ja pohjoisreunoilla on pienialaisia maastokohoumia, joiden kohdalla kallio kohoaa maanpintaan. Täyttöalueen pohjoisosassa sijaitseva kalliokohouma on nykyisin jätetäytön alla. Kallioisia mäkii reunustavilla ylimmillä rinnealueilla maaperä koostuu moreenikerroksesta. Moreenikerroksen paksuus on kaatopaikka-alueella hyvin vähäinen. Kallioisia mäkii reunustaville rinnealueille kaivetuista koekuopista tehtyjen havaintojen perusteella rinnealueilla on pääosin pintamaalajina 0 - 2,5 metrin paksuinen kerros laihaa savea. Moreenia ei tavattu pintamaalajina tutkimusalueelle kaivetuissa koekuopissa.

Kallioisten mäkien reunustamalla painannealueella maaperä koostuu hienojakoisista maakerroksista, joiden koostumus vaihtelee siltistä lihavaan saveen. Koekuoppahavaintojen perusteella tutkimusalueen maaperä koostuu yleensä pintaosassa noin 1 metrin syvyyteen silttivaltaisesta maakerroksesta, muuttuen syvemmällä laihaksi - lihavaksi saveksi. Itäpuolisella kaatopaikan laajennusalueella maaperä koostuu 4 metrin kaivussyvyyteen saakka pääosin silttivaltaisista maalajeista. Savikerroksen kokonaispaksuus painannealueella vaihtelee huomattavasti, johtuen kallionpinnan korkeustasovaihteluista. Paksuimmillaan savikerros on kaatopaikka-alueen länsireunalla eli lietteen käsittelyalueen suunnalla sekä itäpuolisella laajennusalueella noin 28 metriä. Myös täyttöalueen luoteisreunalla savikerroksen paksuus on yli 20 metriä. Savikerroksen alapuolella maaperä koostuu moreenista.

6.3.3 Kallioperä

Kallioperä on kaatopaikka-alueella ja suunnitellulla laajennusalueella valtaosin tiiviin, paksuudeltaan vaihtelevan irtomaakerroksen peitossa. Kalliopinnan korkeusasema vaihtelee kaatopaikka-alueella huomattavasti sijaiten ylimmillään täyttöalueen etelä- ja keskiosissa ja alimmillaan täyttöalueen länsi- ja itäreunan kallioperän painanteiden kohdalla.

Kalliopaljastumista, täyttöalueen eteläpuolelta, tehtyjen maastohavaintojen perusteella alueen kallioperä koostuu vaihdellen keskikarkearakeisesta graniitista sekä kiillegneissistä. Kalliolaatu on kiinteää massarakenteista-seosrakenteista. Kallioperä on paljastuma-alueilla ehjää, keskimääräisen rakotiheyden vaihdellessa harvarakoisesta vähärakoiseen (rakoväli 0,3-1,0 m). Pintatopografian perusteella kaatopaikka-alueen kallioperässä ei ole merkittäviä alueellisia ruhjevyöhykkeitä.

6.3.4 Pohjavedet

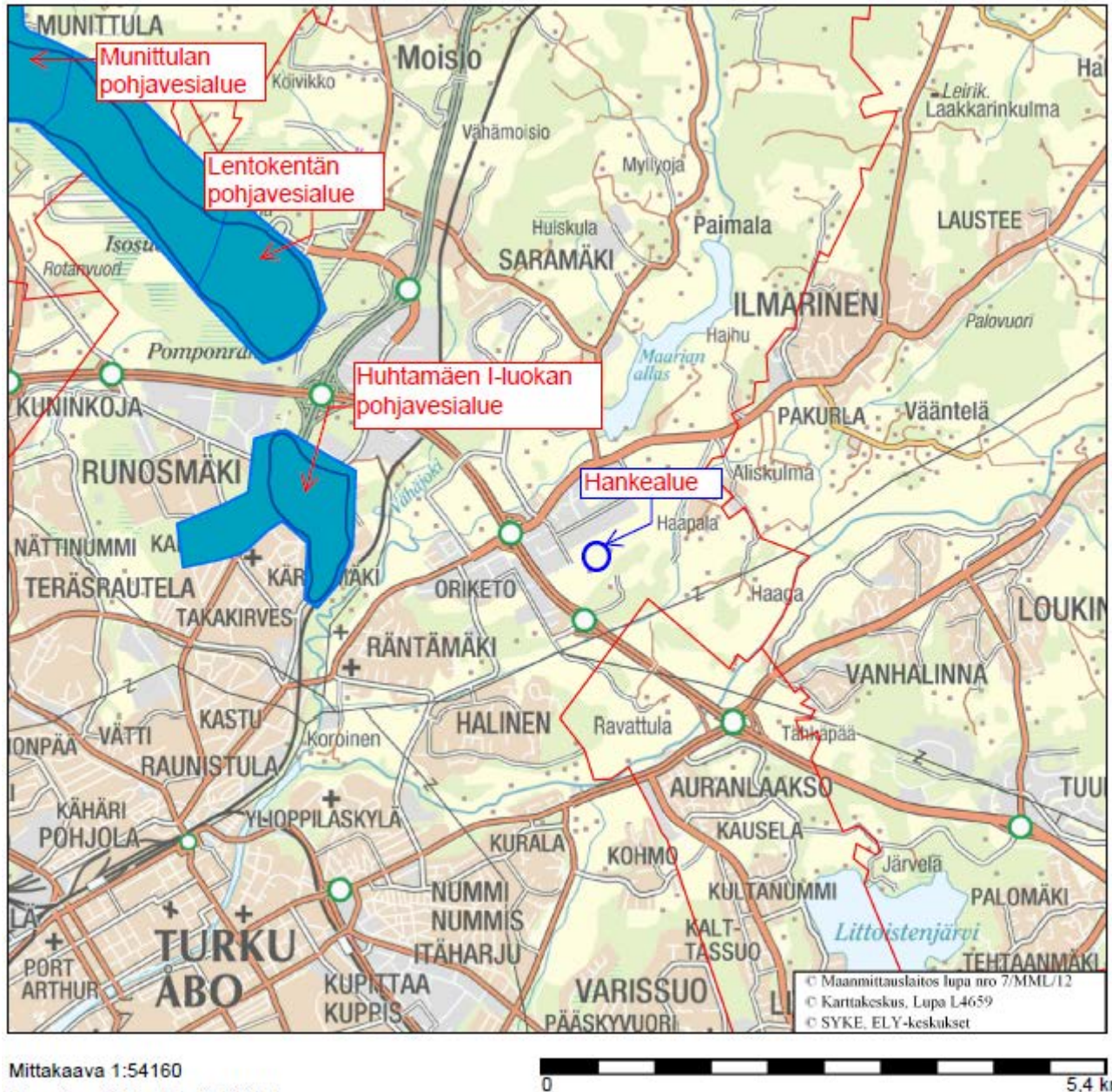
Topinojan jätekeskus ei sijaitse pohjaveden muodostumisalueella tai pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Huhtamäen I luokan pohjavesialue sijaitsee jätekeskuksen länsipuolella noin 2,0 km etäisyydellä. Pohjavesialueiden sijainti suhteessa hankkeeseen on esitetty kuvassa 6.5. (Hertta tietokanta, 2012)

Kaatopaikka-alueella ja sen yläpuolisella valuma-alueella muodostuu pohjavettä ainoastaan maastopainannetta reunustavilla kallioisilla, paikoin ohuen moreenikerroksen peittämällä rinteillä. Valtaosa valuma-alueesta on savikkoa, jossa pohjaveden muodostuminen on erittäin vähäistä.

Pohjavesi virtaa rinnealueilta kohti keskellä sijaitsevaa maastopainannetta. Kaatopaikan täyttöalueen etelä- ja keskiosassa on pohjaveden virtausta rajoittavia kallioisia maastokohтия. Täyttöalueen länsireunalla sijaitsee kallioperän painanne, jossa pohjaveden päävirtaus-suunta on koillisesta lounaaseen. Täyttöalueen itäreunalla, Topinojan kohdalla sijaitsevassa kallioperän painanteessa pohjaveden virtaus suuntautuu kohti etelää. Pohjavesi on savikko-alueella paineellista ja painekorkeus on lähellä maanpinnan tasoa.

Kaatopaikka-alueella tavattavan savisilttiaineen vedenläpäisevyys on määritetty itäpuoliseen laajennusalueeseen liittyvissä tutkimuksissa koekuopista otetuista maanäytteistä. Koostumukseltaan savista silttiä-lihavaa savea olevan maa-aineen vedenläpäisevyyydet vaihtelevat välillä $6,3 \times 10^{-9}$ - $2,5 \times 10^{-13}$ m/s. Tulosten perusteella valtaosalla kaatopaikka-alueella pintamaalajina tavattava savi-silttiaines on erittäin huonosti vettä läpäisevää.

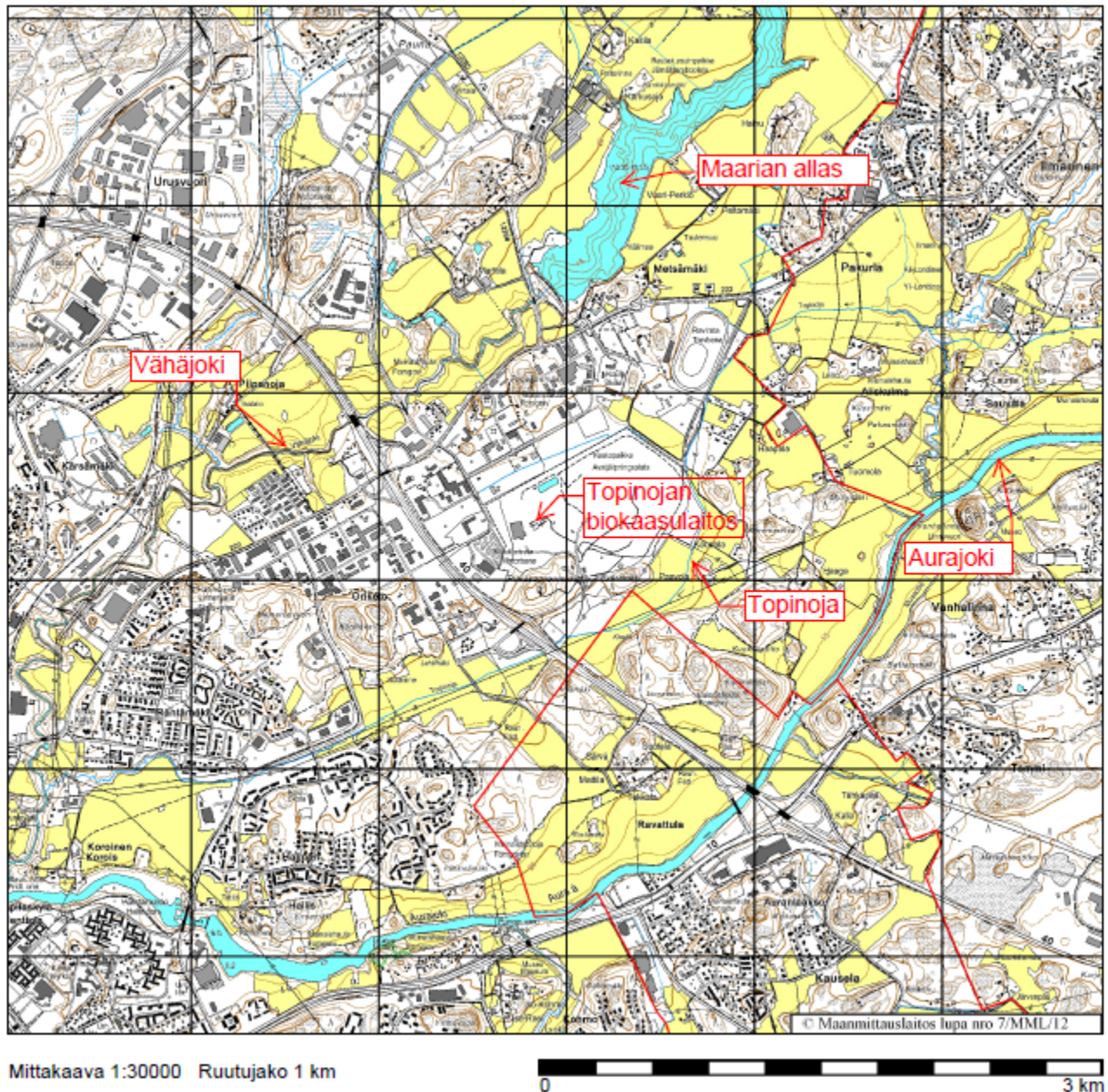
Topinojan jätekeskuksen alueen pinta- ja pohjavesien laatua seurataan Turun Seudun Jätehuolto Oy:n kaatopaikan tarkkailussa



Aurajoki virtaa Turussa hieman alle yhdeksän kilometrin matkan itä-länsi-suunnassa. Se on keskimäärin noin 50 metriä leveä. Turun keskustan kohdalla joen syvyys on 2,5–5 metriä. Joki saa alkunsa Oripään harjualueelta ja virtaa Pöytyän, Auran, Liedon ja Kaarinan kautta Turkuun, jossa se laskee Saaristomereen. Aurajoella on mittaa yhteensä 70 kilometriä. Aurajoen vesi on sameaa. Sameutta aiheuttavat savihiukkaset ja etenkin tulva-aikoina pelloilta valuva maa-aines. Veden laatu on välttävä, ja suurin ongelma on maanviljelyn aiheuttama rehevyys.

Alueen pintavedet on esitetty kuvassa 6.6.

Topinojan jätekeskuksen alueen pinta- ja pohjavesien laatua seurataan Turun Seudun Jätehuolto Oy:n kaatopaikan tarkkailussa.



Kuva 6.6 Hankkeen lähialueella sijaitsevat pintavesistöt. *Hertta tietokanta, 2012*

6.4 Ilmanpäästöt

Topinoja jätekeskuksen alueella aiheutuu ilmanpäästöjä alueen eri toiminnoista sekä liikenteestä. Biokaasulaitostoiminnassa vähäisiä ilmanpäästöjä voi tulla lähinnä biokaasun poltosta ja hajukaasuista sekä liikenteestä. Topinojan biokaasulaitoksella hajupäästöjen lähteitä voivat olla raaka-aineiden kuljetukset, jätteiden vastaanotto, märkälietteen vastaanotto, typpinesteen konsentraattisäiliö, mädätteen vedenerotusyksikkö, rejektiveden ilmastusallas ja häiriötilanteessa tapahtuva biokaasun soihutpoltto. Muodostuvia hajukaasuja hallitaan suljetulla prosessilla ja hajunkäsittelyllä. Normaalitilanteessa merkittäviä hajua-

päästöjä ei synny. Topinojan biokaasulaitoksen ilmanpäästöjä seurataan haju- ja päästömitaussuunnitelman mukaisesti.

6.5 Melu ja liikenne

Biovakka Suomi Oy toimeksiannosta Topinojan biokaasulaitoksen melua mitattiin vuonna 2010. Tulosten perusteella Biovakka Suomi Oy:n Topinojan biokaasulaitoksen toiminnan meluarvot eivät ylitä Ympäristöministeriön ohjeessa annettuja meluarvoja lähimmässä häiriintyvässä kohteessa. Laitoksen toiminnasta aiheutuva melu on vähäistä ja vaimenee huomattavasti etäisyyden kasvaessa kohteesta. Kaatopaikka-alueella suurimmat melutasot syntyvät kaatopaikkatoimintaan liittyvästä murskauksesta sekä tavarajajittelukselta sekä läjityksestä. Biokaasulaitos ei lisää merkittävästi alueen melutasoa.

Topinojan jätekeskukseen ja lietteen käsittelyalueelle on tieyhteys eteläpuoleiselta Ohitustieltä (E18). Ohitustien liikennemäärä on noin 29 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 3000 ajoneuvoa (Liikennevirasto, Liikennemääräkartta 2010).

Topinojalla käy noin 340 ajoneuvoa päivässä. Ajoneuvomäärät perustuvat Turun Seudun Jätehuolto Oy:ltä saatuun arvioon, joka perustuu kuormamääriin. Varsinaista liikennemäärien laskentaa ei Topinojan jätekeskuksessa suoriteta. Topinojan jätekeskuksen kaatopaikkatoimintojen osuus liikenteestä on yli 90 %.

Biokaasulaitoksen aiheuttama liikenne on nykytilanteessa noin 13 ajosuoritetta päivässä. Laajennustilanteissa liikenteen arvioidaan kasvavan samassa suhteessa kapasiteetin kanssa eli kolmin- ja viisinkertaisesti.

7. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

7.1 Arvioinnin lähtökohta

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä keskitytään yleisesti seuraaviin kysymyksiin ja rajauksiin:

1. Tarkasteltavan hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen rajaus
2. Toteuttamisvaihtoehtojen vertailu sekä toteuttamatta jättämisen vaikutusten arviointi
3. Ympäristön nykytilan kuvaaminen
4. Nykyisen toiminnan päästöjen ja ympäristövaikutusten arviointi
5. Hankkeen toteuttamisen ja käytön aikaisten vaikutusten arviointi
6. Rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poisto
7. Haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksien selvittäminen
8. Toimintaan liittyvät riskit ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuus
9. Hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaehdotuksen laatiminen
10. Hankkeen vaikutuspiirissä olevien tahojen kuuleminen

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

1. Vaikutukset ihmisiin: terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
2. Vaikutukset luonnonympäristöön: maaperään, veteen, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
3. Vaikutukset rakennettuun ympäristöön: yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
4. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen
5. 1-4 alakohdissa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin

Hanketta suunnitellaan dynaamisesti koko ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana. Näin ollen suunnittelussa esille tulevat havainnot pyritään hyödyntämään arvioinnissa. Arviointiprosessi tuottaa myös tietoja hanketta valvoville ja ohjaaville tahoille, joiden esittämät tarkentavat selvityspyynnot tms. huomioidaan arviointiprosessin aikana. Seuraavissa kappaleissa esitetään tarkennetusti arviointiprosessin liitettävät osa-alueet ja selvitetään niihin liittyviä ympäristövaikutuksia ja käytettäviä menetelmiä.

Kuvassa 7.1 on esitetty biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arviointiprosessi pääpiirteittein.



Kuva 7.1 Biokaasulaitoksen ympäristövaikutusten arviointiprosessi.

7.2 Biokaasulaitoshankkeessa arvioitavat ympäristövaikutukset ja käytettävät menetelmät

Biovakka Suomi Oy:n biokaasulaitoksen laajentamishankkeen osalta ehdotetaan arvioitavaksi seuraavat vaikutukset alla kuvattuja menetelmiä käyttäen.

7.2.1 Vaikutukset ihmisiin: ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

7.2.1.1 Hajuvaikutukset

Biokaasulaitoksella vastaanotetaan sivujakeita, joiden hajukuorma on korkea. Haisevien raaka-aineiden käsittelystä voi aiheutua hajupäästöjä lähiympäristöön lähinnä poikkeustilanteissa.

Normaalitilanteissa hajupäästöt ovat vähäisiä, koska prosessi toimii täysin suljetuissa tiloissa ja haisevat yhdisteet johdetaan käsiteltäviksi hajukaasujen käsittelyprosesseihin. Laitokselle tuotavien jakeiden vastaanotto tapahtuu myös suljetussa tilassa, josta raaka-aineet siirretään tiiviiseen vastaanottosäiliöön ja edelleen aineksen käsittely tapahtuu kaasutiivissä prosessivaiheissa.

Selostuksessa kuvataan laitoksella muodostuvien haisevien yhdisteiden ominaisuuksia ja pitoisuuksia kirjallisuusselvityksen ja toimivien laitosten seurantatuloksista saatavien tietojen

perusteella. Lisäksi kuvataan arvio laitoksen osaprosesseista, joissa hajupäästöjä saattaa syntyä ja arvio menetelmistä, joilla hajupäästöjä vähennetään ja ympäristön hajuongelma ehkäistään.

Laitoksen toiminnasta aiheutuvien hajuvaikutusten lisäksi arvioidaan muodostuvien lannoitejakeiden peltokäytöstä aiheutuvat hajuvaikutukset suhteessa raakalietteen käytöstä aiheutuviin hajuvaikutuksiin yleisellä tasolla.

7.2.1.2 Liikennevaikutukset

Liikenteen vaikutuksia arvioidaan laatimalla selvitys laitoksen aiheuttamista liikennemääristä eri vaihtoehdoissa huomioon ottaen myös nykytilanteen pitkät kuljetusmatkat ja niiden päästöt.

Viranomaisten lausuntojen perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset tiestön rakenteen ja riittävyyden osalta. Viranomaislausuntojen ja asiantuntija-arvioiden pohjalta esitetään mahdolliset muutostarpeet nykyiseen tiestöön ja liikennöintireitteihin.

Biokaasulaitokselle käsiteltäväksi tuotavien raaka-aineiden sekä muodostuvien lannoitejakeiden kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä ilmaan. Näitä ovat esim. typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi eli häkä (CO), hiukkaset sekä epätäydellisestä palamisesta syntyvät hiilivedyt (HC). Biokaasulaitoksen liikenteestä aiheutuvien päästöjen määrä arvioidaan käyttäen LIISA 2001.1 pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmän (VTT) mukaisia päästöker-toimia.

7.2.1.3 Melu- ja värinävaikutukset

Biokaasulaitoksen kuljetuksista aiheutuva liikenteen lisääntyminen laitoksen lähialueilla ja sen aiheuttama vaikutus alueen melutasoon arvioidaan liikennemelumallin avulla. Pääasiallisista liikennöintireiteistä, liikennemääristä ja laadusta esitetään tarkennettu arvio YVA-selostuksessa. Lisäksi esitetään arvio laitoksen prosesseista syntyvästä melusta. Arvioinnissa hyödynnetään Biovakka Suomi Oy:n laitoksella suoritettujen melumittausten tuloksia.

7.2.1.4 Työllisyysvaikutukset

Hankkeelle esitetään arvio rakentamisen aikaisista, sekä laitoksen toiminnan aikaisista suorista ja välillisistä työllisyysvaikutuksista. Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset arvioidaan Työ- ja elinkeinokeskusten käyttämän, investointitasoon perustuvan työllisyysvaikutusmallin avulla. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan konsultin ja toiminnanharjoittajan näkemyksen perusteella.

7.2.1.5 Mikrobit ym. myrkylliset yhdisteet

Eläinperäiset käsiteltävät materiaalit, sekä yhdyskuntajätevesiliete voivat sisältää erityyppisiä patogeeneja eli tautia aiheuttavia mikrobeja, bakteereita, parasiitteja ja viruksia. Keskitetyllä laitoksella käsitellään sivutuotteita useista lähteistä, jolloin riskinä on eläintautien leviäminen laitokselta ympäristöön. Arviointiselostuksessa esitetään menetelmät ja käytännöt hygieniatason ylläpitämiseksi tehtävistä toimenpiteistä, sekä niiden integroimisesta laitoksen päivittäiseen toimintaan eri vaihtoehdoissa.

Ilmapäästöjen osalta esitetään arvio prosessissa syntyvien kaasumaisten yhdisteiden haitallisista pitoisuuksista ja arvio yhdisteiden leviämisestä ympäristöön eri vaihtoehdoissa.

Lisäksi kuvataan biokaasulaitoksen lainsäädännölliset hygieniavaatimukset. Selostuksessa esitetään myös laitoksella käytettävät kemikaalit ja mahdolliset myrkylliset yhdisteet.

7.2.1.6 Pölyäminen

Eri käsittelykapasiteeteille esitetään arvio prosessin aiheuttamasta pölyämisestä ja mahdollisen pölyämisen ympäristövaikutuksista.

7.2.2 Vaikutukset luonnon ympäristöön

7.2.2.1 Vaikutukset maaperään, pohjavesiin ja pintavesistöön

Biokaasulaitokselta ei normaalitilanteessa pääse maaperään, vesistöön tai pohjavesiin päästöjä.

Vesistöpäästöjen osalta keskitytään arvioimaan biokaasulaitoksen jätevesipäästöjä, muodostuvien jäte- sekä rejektivesien määrää ja laatua. Jätevesien vastaanottavana puhdistamon toimii Kakolan jätevedenpuhdistamo. Nykytilanteen osalta esitetään puhdistamon kapasiteetti ottaa vastaan biokaasulaitoksen jätevesiä, sekä haetaan rejektivesille vaihtoehtoisia käyttökohteita lannoitekäytön ohelle.

7.2.2.2 Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Biokaasulaitoksesta aiheutuvat kaasu- ja hiukkasmaiset päästöt ilmaan esitetään ja arvioidaan kirjallisuuteen perustuen. Lisäksi esitetään keinot päästöjen vähentämiselle. Lisäksi arvioidaan kustakin vaihtoehdosta tehtävän energiataselaskennan perusteella energian käytön ja energian tuotannon päästöt ilmaan.

Ilmastoon vaikuttavina tekijöinä arvioidaan kussakin vaihtoehdossa kasvihuonekaasupäästöjen määrät.

7.2.2.3 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Hankealue sijoittuu olemassa olevan toiminnan yhteyteen eikä välittömiä vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen arvioida hankkeella olevan. Arviointi tulee pohjautumaan jo tehtyihin selvityksiin sekä saatuihin lausuntoihin ja muistutuksiin pohjautuen

7.2.3 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

7.2.3.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Yhdyskuntarakenteellisina vaikutuksina kuvataan, mitä vaikutuksia hankkeella on Turun seudun yhdyskuntarakenteen kehittymiseen. Yhdyskuntarakenteellisina vaikutuksina huomioidaan erityisesti vaikutukset alueen jätehuoltoon ja jätevesien käsittelyyn sekä maatalouden ja teollisuuden kehitysmahdollisuuksiin. Arvioinnissa otetaan huomioon viranomaistoilta saatavat ohjelmalausunnat.

7.2.3.2 Vaikutukset rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön

Hankealue sijoittuu olemassa olevan toiminnan yhteyteen kaatopaikka-alueelle. Näin ollen vaikutuksia rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön ei pidetä hankkeen keskeisinä arvioitavina vaikutuksina. Arvio esitetään alueella tehtyihin inventointeihin, sekä ohjelmalausunnoissa saatavaan informaatioon perustuen.

7.2.4 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hankkeessa huomioidaan erityisesti energia-, aine- ja ravinnetaseiden perusteella vaikutukset luonnonvarojen mm. ravinteiden, veden ja eri energialähteiden hyödyntämiseen.

7.3 Arvio toimintaan liittyvistä riskeistä ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuuksista

Arviointiselostuksessa kuvataan biokaasulaitoksen toimintaa liittyvät riskit ja ympäristöönnettomuuksien mahdollisuudet sekä kuvataan käytännöt, joilla riskit minimoidaan.

7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytöstä poisto

Edellä mainittujen ympäristövaikutusten arvioinnissa keskitytään pääasiassa arvioimaan laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia. Erikseen esitetään arvio laitoksen rakentamisen aikaisista sekä käytöstä poistamisesta aiheutuvista merkittävimmistä ympäristövaikutuksista sekä niiden kestosta.

7.5 Epävarmuustekijät ja oletukset

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

- Lähtötietojen 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.

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

7.6 Toiminnan vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaan jota tarkennetaan ympäristölupavaiheessa. Seurantaohjelma jaetaan ympäristölupaprosessia palvelevasti kolmeen osaan, jotka käsittävät: 1) käyttötarkkailun, mukaan lukien omavalvontaohjelman, 2) päästötarkkailun sekä 3) vaikutustentarkkailun.

Käyttötarkkailussa kuvataan päivittäiset toimenpiteet, joilla varmistetaan laitoksen normaali toiminta. Käyttötarkkailua tekee laitoksen käyttöhenkilökunta. Päästötarkkailussa keskitytään toiminnasta aiheutuvien päästöjen tarkkailuun esimerkiksi jätevesien seurantaan. Suunnitelma yksityiskohtaisesta tarkkailun järjestämisestä laaditaan ympäristölupavaiheessa ja hyväksytetään viranomaisilla. Vaikutustarkkailu kohdistuu päästöistä mahdollisesti aiheutuviin ympäristövaikutusten tarkkailuun esimerkiksi ilmanlaadun, vesistövaikutusten, pohjavesien ja melutilanteen tarkkailuun. Vaikutustarkkailua tehdään velvoite- ja viranomaistarkkailuna.

7.7 Ehdotus vaikutusalueen rajaamiseksi

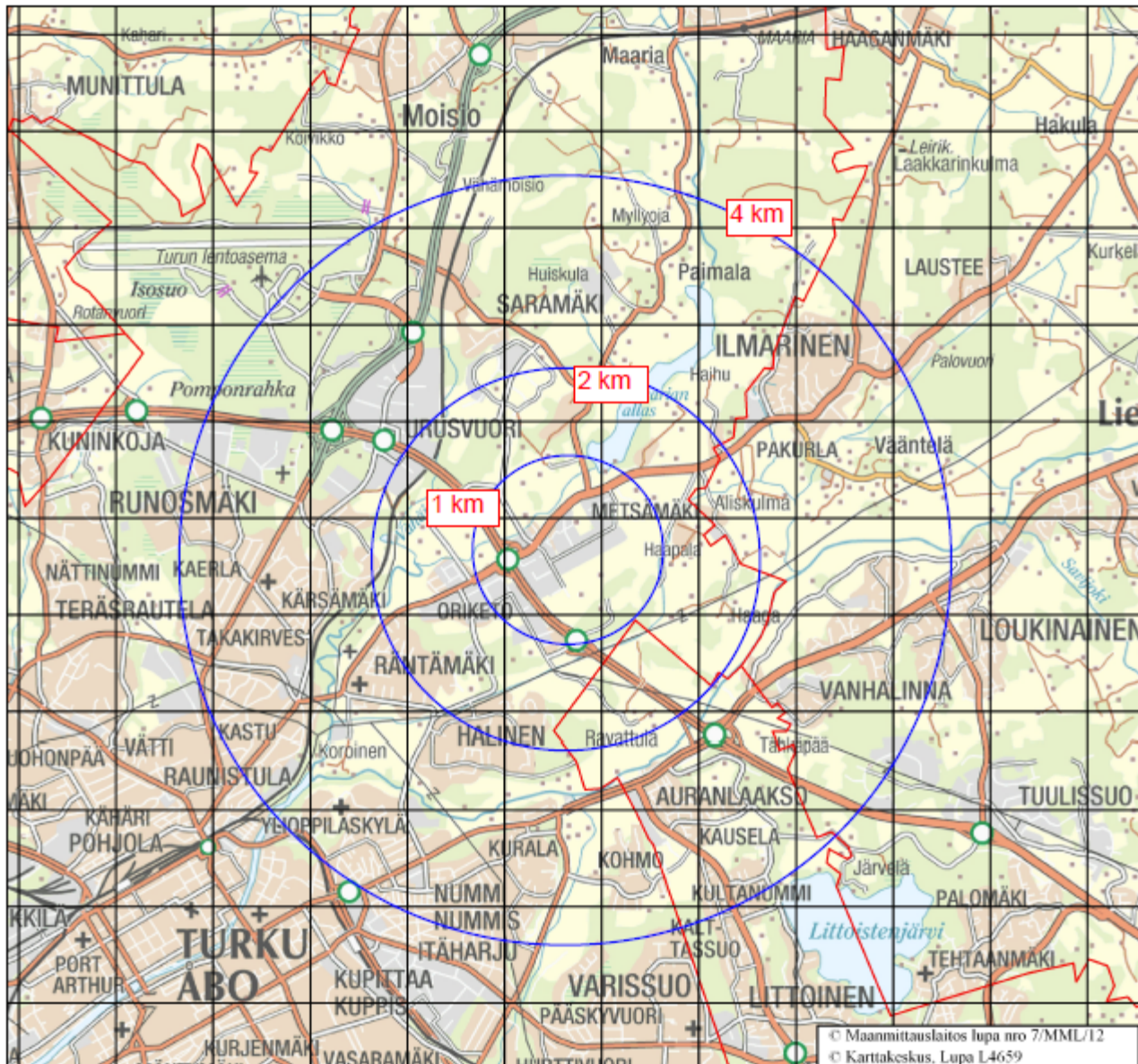
Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin pohjaksi on kartoitettu ympäristön herkkiä ja häiriintyviä kohteita noin 4 km säteellä hankkeen sijoituspaikasta. Kuvassa 7.2 on esitetty ehdotus välittömien vaikutusten aluerajaukselle. Ehdotus vaikutusalueen maantieteellisestä rajauksesta esitetään arvioitaville vaikutuksille seuraavasti:

- n. 1 km säteellä hankealueesta selvitetään toiminnan melu-, pöly-, maaperä- ja pohjavesivaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin, luonnon monimuotoisuuteen, rakennuksiin, maisemaan ja kulttuuriperintöön.
- n. 2 km säteellä hankealueesta selvitetään toiminnan hajuvaikutukset, terveysvaikutukset ja vaikutukset ilmaan.
- Liikenteen vaikutuksia selvitetään laitosalueelta pääteille
- Vesistövaikutuksia tarkastellaan potentiaalisten biokaasulaitoksen jätevettä vastaanottavan puhdistamon purkuvesialueilla.
- Hankkeen työllisyysvaikutuksia ja yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti Turun ja Turun seutukuntien osalta.
- Ilman maantieteellistä rajausta tarkastellaan ilmastovaikutuksia sekä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen

Biokaasulaitoshankkeella on myös välillisiä vaikutuksia. Erityisesti laitoksella muodostuvien lannoitetuotteiden peltokäytön vaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla ja vaikutuksia verrataan muiden lannoitetuotteiden käytön ympäristövaikutuksiin.

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

Tarkastelualueet on pyritty määrittelemään niin laajoiksi, että merkittäviä vaikutuksia ei voida olettaa olevan alueen ulkopuolella. Jos arvioinnin yhteydessä kuitenkin huomataan että joillakin vaikutuksilla on ennakoitua laajempia vaikutuksia yksin tai yhdessä muiden muuttujien kanssa vaikutusaluetta laajennetaan.



Kuva 7.2 Ehdotus hankkeen vaikutusten ohjeellisesta tarkastelualueen rajauksesta.

7.8 Vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana saatuja tietoja eri vaihtoehtojen positiivista ja negatiivisista ympäristövaikutuksista verrataan nykytilaan (VE0).

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla vaikutuksia nykyisen ympäristökuormituksen lisäksi myös kuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin. vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan myös maantieteellisten vaikutusten suhteen. Osa vaikutuksista ilmenee vasta alueellisella tasolla, osalla on merkitystä vain paikallisesti. Vaikutuksia vertaillaan vertailutaulukon avulla, johon kootaan hankevaihtoehtojen keskeiset positiiviset ja negatiiviset vaikutukset hankkeen koko elinkaaren huomioon ottaen.

Seuraavia tekijöitä käytetään pohjana arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä (ympäristöhallinnon YVA-ohjeita):

A) Vaikutusten ominaisuudet, kuten

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

B) Ympäristön nykytilanne ja kehityssuunnat

C) Tavoitteet ja normit

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

D) Osapuolten näkemykset

7.9 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Yksi YVA:n tarkoituksista on ohjata arvioitavan hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksena saatavaa informaatiota hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen yksityiskohtaisia toteuttamissuunnitelmia laadittaessa. Haitallisten vaikutusten vähentämiseen pyritään myös hankkeen toteuttamisen jälkeisellä seurannalla ja valvonnalla. YVA-menettely tuottaa informaatiota myös hankkeen toteuttamista ja toteuttamisen jälkeistä toimintaa ohjaaville ja valvoville viranomaisille.

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusosassa esitetään keinoja haitallisten vaikutusten vähentämiseksi ja niiden hallitsemiseksi.

LÄHTEET

Biovakka Suomi Oy 2010. Topinojan biokaasulaitoksen ympäristölupa. Dnro ESA-VI/588/04.08/2010

Watrec Oy, Terhi Lylyjärvi 2010. Biovakka Suomi Oy Topinojan biokaasulaitoksen melumittausraportti.

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

Hertta -tietokanta, 2012. Suomen ympäristökeskuksen ympäristötiedon hallintajärjestelmä, viitattu elokuussa 2012.

Jätelaki (646/2011)

Jäteasetus (179/2012)

Ympäristönsuojelulaki 86/2000.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 468/1994.

Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. N:o 713/2006.

Lannoitevalmistelaki 539/2006.

Sivutuoteasetus (EY 1069/2009)

Valtioneuvoston asetus maakaasun käsittelyn turvallisuudesta (551/2009)

Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999/

Maankäyttö- ja rakennuslaki N:o 132/1999.

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020

Varsinais-Suomen ilmastostrategia 2020

Liikennevirasto, Liikennetilastot:

<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikennevirasto/tilastot/liikennemaarat>, viitattu 23.8.2012

Turun kaupunki www.turku.fi, viitattu 15.8.2012

Varsinais-Suomen Liitto: www.varsinais-suomi.fi, viitattu 15.8.2012

SANASTOA

a:vuosi

anaerobinen: prosessissa ei ole vapaata happea läsnä

asemakaava: alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laadittu maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnitelma

bar: paineen yksikkö

BAT: Best Available Technology (paras käyttökelpoinen tekniikka)

biokaasu: anaerobisesta hajoamisesta muodostuva kaasu; sisältää 65 – 75 % metaania sekä 25 – 35 % hiilidioksidia

BKL: biokaasulaitos

CHP: yhdistetty sähkön ja lämmön tuotto

d: vuorokausi

Evira: Elintarviketurvallisuusvirasto

EWK-koodi: jäteluokka, jota käytetään tilastoinnin hoitamiseksi ja jätteiden kontrolloimiseksi jätehuoltoketjussa

HACCP-järjestelmä: Hazard Analysis and Critical Control Points = Riskien analysointi ja kriittisten valvontapisteiden valvonta

HTP-arvo : Sosiaali- ja terveysministeriön määrittämä, kullekin yhdisteelle tyypillinen haitalliseksi tunnettu pitoisuus.

humus: mädätysprosessin vedenerotuksessa syntyvä kiintoaine, käytetään myös nimeä kuivattu mädätysjäännös

HY/m³: hajuyksikkö, tarkoittaa laimennuskertojen määrää näytteen hajukynnykseen saakka eli toisin sanoen sitä, kuinka monta kertaa kyseinen hajukaasu on laimennettava, jotta vain puolet hajupaneelin jäsenistä haistaa sen

hygienisointi : 70 °C, 60 min, tappaa suurimman osan haitallisista mikro organismeista

JL: jätelaki

kk: kuukausi

kg: kilo

km: kilometri

l: litra

m: metri

m²: neliömetri

m³: kuutiometri

maakuntakaava: maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen suunnitelma maankäytöstä pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavassa osoitetaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen suuntaviivat ja periaatteet. Se on ohjeena kuntien yksityiskohtaisempia yleis- ja asemakaavoja laadittaessa.

mesofiilinen : 30 – 35 °C toimiva biologinen käsittelyprosessi

metaani : CH₄, biokaasun merkittävin jae, sisältää energiaa noin 10 kWh / 1 m³, voidaan polttaa ja muuttaa lämmöksi ja/tai sähköksi

MMM: Maa- ja metsätalousministeriö

MTT: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus; kehittää ruokajärjestelmän vastuullisuutta, kilpailukykyä ja luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä

MWh: megawattitunti, tehon mittayksikkö, 1000 kWh

mädäte: Biokaasutuksessa raaka-aineista syntyvä jäännös = mädätysjäännös

märkämädätys: Biokaasun tuotanto käyttämällä nestemäisiä raaka-aineita, joiden kiintoainepitoisuus on alle 15 %

pH: happamuusaste

ppm: part per million, miljoonasosa

rejekti: jätteiden käsittelyssä syntyvä, hyötykäyttöön kelpaamaton jäte

rejektivesi: mädätysjäännöksen veden erotuksessa erottuva typpipitoinen nestejake, käytetään myös nimeä typpineste, myös asetuksen MMMa 24/11 tyypinimi

termofiilinen: 50 – 55 °C toimiva biologinen käsittelyprosessi

THP: Terminen hydrolyysiprosessi (160 °C, 20 min, 6 bar)

Tike: Metsä- ja maatalousministeriön tietopalvelukeskus, tuottaa tilastoja Suomen maataloudesta ja elintarvikeketjusta

tn: tonni, 1000 kg

TS : Total Solids, kuiva-aines (nesteen poistamisen jälkeen jäävä aines)

TUKES: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

typpineste: mädätysjäännöksen vedenerotuksessa erottuva typpipitoinen nestejake, käytetään myös nimeä rejektivesi

tyyppinimi: myytävällä lannoitevalmisteella on oltava MMM asetuksessa lannoitevalmisteista (MMMa 24/11) määritelty tyyppinimi. Tyyppinimissä määritellään tyyppinimikohtaiset vaatimukset, jotka lannoitetuotteen on täytettävä.

VNp/VNa: Valtioneuvoston päätös/asetus

Vt: valtatie

VS: Volatile Solids, hehkutushäviö (orgaanisen aineksen osuus kuivatussa aineessa)

ympäristölupa: Eräiltä teollisilta toiminnoilta ennen toiminnan aloittamista vaadittava lupa, jonka myöntää ympäristöviranomainen

YVA: Ympäristövaikutusten arviointi

YSL: Ympäristösuojelulaki