

WeKas Oy

***Kuvaus biokaasulaitoksen
toiminnasta***

***Ympäristölupahakemuksen
LIITE 1***

02.07.2021

Sisällysluettelo

1.	HAKIJA JA LAITOKSEN YHTEYSTIEDOT	3
2.	LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ	4
2.1	TOIMINNON SIJAINNIN, KAAVOITUS JA ASUTUS	4
2.2	YMPÄRISTÖOLOSUHTEET	5
2.3	SELVITYS TOIMINNON SIJAINNIN RAJANAAPUREISTA	6
3.	LAITOKSEN TOIMINTA	6
3.1	YLEISKUVAUS TOIMINNASTA JA YLEISÖLLE TARKOITETTU TIIVISTELMÄ LUPAHAKEMUKSESSA ESITETYISTÄ TIEDOISTA	6
3.2	TUOTTEET, TUOTANTO, TUOTANTOKAPASITEETIT, PROSESSIT, LAITTEISTOT, RAKENTEET JA NIIDEN SIJAINNIN	7
3.3	RAAKA-AINEET, KEMIKAALIT JA MUUT TUOTANTOON KÄYTETTÄVÄT AINEET SEKÄ NIIDEN VARASTOINTI JA KÄYTTÖ 15	
3.4	ENERGIAN KÄYTTÖ JA ARVIO KÄYTÖN TEHOKKUUDESTA	18
3.5	ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ YMPÄRISTÖRISKEISTÄ, ONNETTOMUUKSIEN ESTÄMISEKSI SUUNNITELLUISTA TOIMISTA SEKÄ TOIMINTA HÄIRIÖTILANTEISSA	18
3.6	LIIKENNE JA LIIKENNEJÄRJESTELYT	19
4.	YMPÄRISTÖKUORMITUS	20
4.1	PÄÄSTÖJEN LAATU JA MÄÄRÄ	20
4.2	SYNTYVÄT JÄTTEET JA NIIDEN OMINAISUUDET, MÄÄRÄT, VARASTOINTI SEKÄ EDELLEEN TOIMITTAMINEN	21
5.	PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka (BAT) JA YMPÄRISTÖN KANNALTA PARAS KÄYTÄNTÖ (BEP) 22	
6.	VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN	24
6.1	ARVIO TOIMINNAN ERI VAIKUTUKSISTA YMPÄRISTÖÖN	24
7.	TARKKAILU JA RAPORTOINTI	25
7.1	TOIMINNAN JA VAIKUTUSTEN TARKKAILU JA RAPORTOINTI	25
8.	LÄHTEET	28

1. HAKIJA JA LAITOKSEN YHTEYSTIEDOT

Hakija: WeKas Oy

Osoite: Härkänevantie 465, 69410 Sykäraainen (N:7057002, E:367157)

Kiinteistö: 849-401-161-5

Y-tunnus: 3165717-9

Vastuuhenkilö

Yhteyshenkilö: Ilpo Wenström

Sähköposti: ilpo.wennstrom@toholampi.fi

Puhelin: 050 5864248

Lupahakemuksen kohteena olevan biokaasulaitoksen muodostama kokonaisuus on hakijan ensimmäinen (WeKas Oy). Maatila Tiina ja Ilpo Wenströmin tilalla on olemassa oleva tilan oma biokaasulaitos, jonka viereen tämän ympäristöluvan mukainen biokaasulaitos (laajennus) tullaan rakentamaan. Myöhemmin koko laitospokonaisuutta tullaan kuvaamaan termillä "laitos".

Ympäristölupahakija harjoittaa karjataloutta ja olemassa oleva biokaasulaitos liittyy edellä mainitussa toiminnassa syntyvien lantajakeiden käsittelyyn. Maatila Tiina ja Ilpo Wenströmin eläinsuojalla sekä olemassa olevalla biokaasulaitoksella on voimassa oleva Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa (LSSAVI/1933/2017).

Tämä ympäristölupa haetaan uudelle laitokselle (laajennus), joka tulee hyödyntämään tilan ulkopuolisia jakeita. Uutta laitosta operoi WeKas Oy.

Ympäristölupahakemuksen on laatinut Jasmin Lehtinen ja Toni Taavitsainen (Envitecpolis Oy), jolla on yli 20 vuoden kokemus biokaasulaitostekniikasta ja niihin liittyvistä käsittelyprosesseista.

2. LAITOSALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

2.1 TOIMINNON SIJAINNIN, KAAVOITUS JA ASUTUS

Eläinsuojat, olemassa oleva tilan biokaasulaitos, lantavarastot ja laakasiilot sijaitsevat Toholammin kunnassa kiinteistöllä Kiviniemi 849-401-160-0. Viereiselle Tiina ja Ilpo Wenströmin omistamalle kiinteistölle 849-401-161-5 tullaan rakentamaan tämän hakemuksen mukainen biokaasulaitos (kuva 1, liite 4). Hakemuksessa kuvattu biokaasun puhdistin sekä biometaanin jakeluasema tullaan sijoittamaan todennäköisesti Finn Spring Oy:n kiinteistölle 849-401-137-2 (kuva 1). Mikäli edellä mainitun todennäköisen toimintamallin ei katsota olevan soveltuva niin biokaasun puhdistus ja jakelu tulee sijoittumaan biokaasulaitoksen läheisyyteen (liite 4).

Kiinteistö rajautuu hakijan tilakeskukseen, peltoihin, metsään sekä kiinteistöihin 849-401-878-62, 849-401-161-4 ja 849-401-161-2.

Laitosalueen läheisyydessä alle 500 metrin etäisyydellä sijaitsee viisi asuinkiinteistöä sekä neljä vapaa-ajan asuntoa. Lähimmät asuin-/lomakiinteistöt (849-401-158-4 ja 849-401-161-2) sijaitsevat noin 235 m päässä suunnitellusta laitospaikasta (kuva 2).

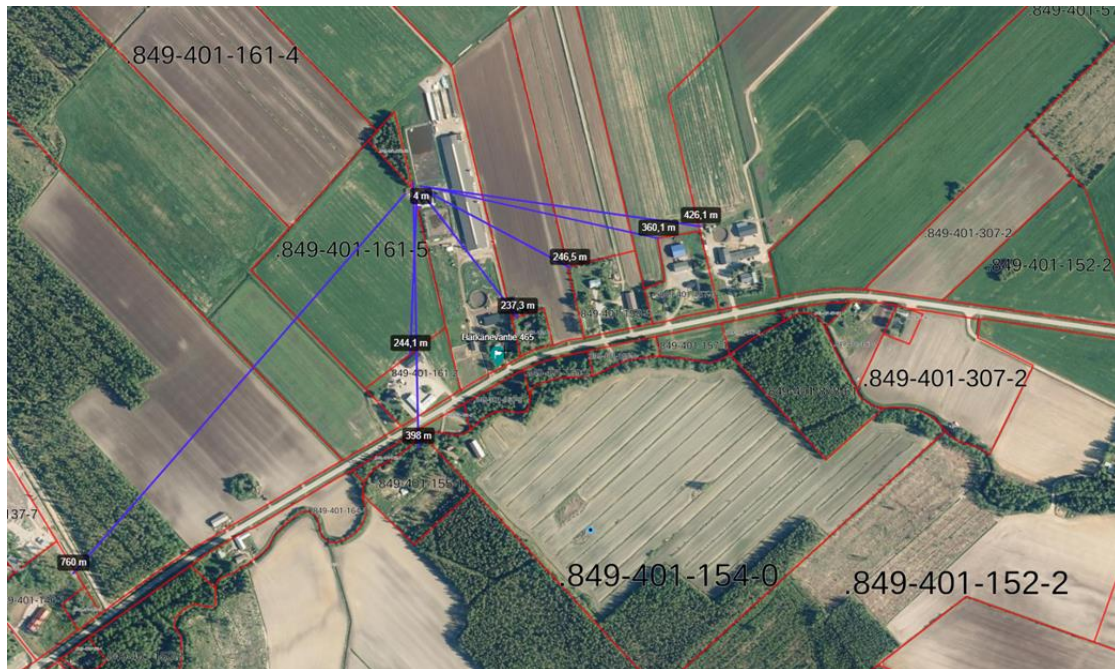
Biokaasulaitos tulee sijoittumaan kiinteistön länsipuolelle olemassa olevan biokaasulaitoksen läheisyyteen. Tarkempi sijaintipaikka näkyy liitteessä 4.

Laitospaikka sijaitsee maa- ja metsätalousvaltaisella haja-asutusalueella, jolla ei ole voimassa olevaa yleis- tai asemakaavaa. Härkänevan osayleiskaavatyö (kaavaehdotus 3) on vielä kesken.

Kunta kuulee lähikiinteistöjen omistajia.



Kuva 1. Biokaasulaitoksen, biokaasun puhdistimen sekä biometaanin jakeluaseman sijoittuminen. (Kuva: Maanmittauslaitos)



Kuva 2. Suuntaa antavia etäisyyksiä lähimpiin kiinteistöihin. (Kuva: Maanmittauslaitos)

2.2 YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

Laitoskokonaisuus ei vähennä oleellisesti luonnon kauneutta tai viihtyisyyttä alueella. Laitos niveltyy osaksi tilan olemassa olevia rakennuksia. Laitos sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle haja-asutusalueelle.

Laitosalue on pinnoitettu asfaltilla. Syötteiden ja mädätysjäännösten lastausalueet tullaan asfaltoimaan. Laitosalueen ympäristö rajoittuu peltoon, metsään ja Wenströmin tilakeskukseen.

Lähin vesistöalue on Härkäoja noin 320 m päässä suunnitellusta laitospaikasta. Tilakeskus sijaitsee Härkäojan valuma-alueella.

Laitoksella muodostuvat vedet (esim. pesuvedet) kerätään talteen ja johdetaan prosessiin. Kohde ei sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.

Lähin pohjavesialue on Sykäräinen (1084904), joka on vedenhankintaa soveltuva pohjavesialue. Sykäräinen sijaitsee noin 4300 m päässä suunnitellusta laitospaikasta itään.

Lähin Natura- alue, noin 1 800 m päässä suunnitellusta laitospaikasta on Kotkanneva ja Pikkukoppelon metsät SAC (FI1000034).

Alueella ei ole tällä hetkellä melua tai tärinää aiheuttavaa toimintaa, eikä laitostekonaisuus tule niitä oleellisesti lisäämään.

Liikennöinti laitokselle on normaalia maatalaliikennöintiä tilakeskuksen alueella ja sen läheisyydessä. Laitokseen tulevat syötteen tulevat pääosin 2–20 km säteeltä. Biokaasuntankkausasema sijoittuu joko Finn Spring Oy:n kiinteistölle 849-401-137-2 (kuva 1) tai tilan yhteyteen (liite 4). Julkisen tankkausaseman myötä henkilöautoliikennemäärät voivat hieman kasvaa alueella.

Lähimmät helposti häiriintyvät kohteet kuten lähimmät asutuskiinteistöt sijaitsevat noin 235 metriä etelään. Lähin koulu sijaitsee (5,7 km) ja päiväkotia (20,3 km) päässä laitospaikasta ja terveyskeskus noin 20 kilometrin päässä laitospaikasta.

Ilmanlaadun yleiskuvaus

Ilmanlaatu Toholammin seudulla on pääosin hyvä tai tyydyttävä (Ilmatieteenlaitos 2021). Rakennettava biokaasulaitos ei vaikuta ilman laatuun laitosalueen ulkopuolella. Vähäistä hajuhaittaa voi ilmentyä lähinnä huoltotaukojen aikana, missä kaasua voi joutua ilmaan. Lähin jatkuvatoiminen ilmanlaadun mittauspiste (Kokkola, Pitkäsillankatu) sijaitsee noin 64 kilometrin päässä laitospaikasta. Laitos ei aiheuta päästöjä, joita mitataan jatkuvatoimisella mittauksella.

2.3 SELVITYS TOIMINNAN SIJAINNIN RAJANAAPUREISTA

Naapureiden tiedot on esitetty liitteessä 5.

3. LAITOKSEN TOIMINTA

3.1 YLEISKUVAUS TOIMINNASTA JA YLEISÖLLE TARKOITETTU TIIVISTELMÄ LUPAHAKEMUKSESSA ESITETYISTÄ TIEDOISTA

Wenströmin tilalla sijaitsevan biokaasulaitoksen läheisyyteen tullaan rakentamaan uusi biokaasulaitos, joka käsittelee maatalojen ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja (mm. lanta, biokaasulaitosta varten tuotettu nurmi) sekä yhdyskuntalietettä. Vastaanotettavien syötteiden enimmäismäärä vuodessa on 5500 t/v. Investoinnin toteuttaa WeKas Oy, joka tuottaa biomassojen käsittelypalvelua ja myy biometania julkiselta tankkauspaikalta sekä raaka

biokaasua teollisuuteen. Uusi biokaasulaitos koostuu mm. syötteiden varastotiloista, hygienisointiyksiköstä, biokaasureaktorista, kaasukattilasta, mädätysjäännöksen varastotiloista sekä biokaasunjalostusyksiköstä, biometaanin jakeluasemasta ja biometaanin siirtokontista. Tuotettua biokaasua myydään sellaisenaan teollisuuteen sekä jalostetaan biometaaniksi, jota myydään liikennepolttoaineena yksityisautoilijoille ja kuljetusyritykselle. Muodostuva mädätysjäännös hyödynnetään Wenströmin tilan pelloilla lannoite- ja maanparannusaineena.

Wekas Oy:n tavoitteena on tuottaa alueelle biomassojen käsittelypalvelua sekä liikennepolttoainetta ympäristön kannalta kestävällä tavalla. Samalla alueelle luodaan uutta liiketoimintaa ja vastataan kansallisiin ilmastotavoitteisiin. Ympäristön kannalta positiivista on biokaasutuksen vaikutus syötteiden mahdollisesti sisältämien rikkakasvien siemenien ja taudinaiheuttajien vähenemiseen sekä hajuhaittojen poistumiseen. Biokaasukäsittelyllä mm. syötteiden hajuhaitat voidaan minimoida, käsitelty liete ei enää haise häiritsevästi. Biokaasuprosessilla voidaan parantaa ravinteiden käyttökelpoisuutta (ravinteet muuttuvat kasveille käyttökelpoisempaan muotoon) ja siten vähentää niiden huuhtoutumista vesistöihin, jolloin vesistöjen kuormitus pienenee. Biokaasuprosessilla voidaan vähentää myös kasvihuonekaasupäästöjä ja edistää tuotannon hiilineutraalisuutta kierrättämällä ravinteita sekä vähentämällä lannankäsittelyn aiheuttamia päästöjä. Laitoksen avulla voidaan parantaa ympäristön tilaa kierrättämällä ravinteita ja korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvalla energialla. Paikallisen biokaasuntuotannon ja –jalostuksen avulla edistetään paikallista ja kansallista energiaomavaraisuutta sekä Toholammin kunnan hiilineutraaliutta (hiilen sitominen maaperään, ilmakehään vapautuvan metaanin polttaminen hiilidioksidiksi)

3.2 TUOTTEET, TUOTANTO, TUOTANTOKAPASITEETIT, PROSESSIT, LAITTEISTOT, RAKENTEET JA NIIDEN SIJAINTI

BIOKAASULAITOS

Biokaasulaitos käsittelee lantaa (2000 t/v), yhdyskuntalietteitä (2000 t/v), virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomia eriä (500 t/v) sekä biokaasulaitosta varten kasvatettua nurmea (500–1000 t/v). jalostaen biokaasuprosessilla syötemassoista lannoite- ja maanparannusaineita. Biokaasulaitoksen tuottama mädätysjäännös hyödynnetään ensisijaisesti tilalla olevien nurmipeltojen lannoitteena, joiden sato käytetään biokaasulaitoksessa syötteenä.

Biokaasulaitoksen tuotantoprosessi on täysin suljettu, eikä siitä aiheudu päästöjä maaperään, ilmaan tai vesistöihin. Syötemassat syötetään biokaasulaitoksessa hapettomaan lämmitettyyn säiliöön, reaktoriin, jossa syötteiden viipymäaika on noin 30–50 vrk. Anaerobisen prosessin seurauksena reaktorissa muodostuu biokaasua, joka kerätään talteen. Tuotetusta biokaasusta jalostetaan ensisijaisesti biometaanin, josta tila käyttää (maatila ostaa polttoaineen WeKas Oy:ltä) noin 10–15 % ja loppuosa myydään yksityisautoilijoille sekä kuljetusalan yritykselle. Biokaasua myydään myös raakakaasuna teollisuuteen. Laitoksen tarvitsemasta omakäyttöenergiasta lämpö tuotetaan biokaasulla ja sähkö ostetaan sähköverkosta.

Biokaasulaitoksen käyttöönotto toteutetaan syötemäärä tasaisesti korottamalla. Laitoksella käsitellään enintään 4500 t/v nestemäisiä ja kiinteitä syötteitä eli biokaasulaitosta varten kasvatettua nurmea 500–1000 t/v (Tarkemmin kohdassa 3.3).

Laitoksen käyttöönoton myötä lietelannat, yhdyskuntaliete sekä virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomat erät saadaan tehokkaampaan käyttöön paikallisesti hyödyntämällä ko. massojen ravinteita tehokkaammin sekä tuottamalla biomassasta uusiutuvaa energiaa. Uusiutuvan energian tuottaminen edistää alueen hiilineutraaliutta (ilmakehään vapautuvan metaanin polttaminen hiilidioksidiksi). Tuotettua biokaasua voidaan hyödyntää sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä jalostaa biometaaniksi (liikennepolttoaine). Biometaanilla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita ja sitä kautta vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Biokaasulaitos mahdollistaa myös lietelannan hajuhaittojen minimoinnin, rikkakasvien ja taudinaiheuttajien vähenemisen sekä ravinteiden muuntumisen liukoiseen muotoon ja siten kasveille käyttökelpoisuuden parantumisen. Ravinteiden muuttuminen kasveille käyttökelpoisempaan muotoon vähentää kuormitusta vesistöihin ja mahdollistaa mineraalilannoitteiden käyttömäärän vähentämisen.

LAITOSKOKONAISUUDEN TUOTTEET

Biokaasulaitoksen lopputuotteita ovat:

1) Biometaanin (= ajoneuvokäyttöön jalostettu biokaasu)

Taulukko 1. Arvio biokaasulaitoksen tuottamista energiamääristä (brutto- ja nettoenergia)

BIOKAASUN TUOTANTOPROSESSI		
	max	Yksikkö
Bruttoenergia (laitoksen tuottaman kaasun energiasisältö)	2 125	MWh /v
Biokaasun tuotantomäärä vuodessa	354 167	Nm ³ /v
Laitoksen oma biokaasun käyttö (enintään 40 % tuotetusta kaasusta)	850	MWh/v
Nettoenergia (biokaasunjalostukseen menevä energiamäärä)	1 275	MWh

2) Prosessoitu lantajae (mädätysjäännös)

Tila tuottaa omaan käyttöön prosessoitua lantajaetta seuraavasti:

Mädätysjäännös: Yhteensä enintään 5 500 t

- mädätysjäännös sellaisenaan noin 5 500 t

Mädätysjäännös varastoidaan tilan yhteyteen rakennettavaan 500 m³ lietesäiliöön tai levitetään suoraan pellolle muodostumisen jälkeen sallittuna lannoitteiden levitysjankohtana. Tila vuokraa tai rakentaa tarvittavan määrän varastointitilaa/säiliökapasiteettia, kun toiminnan käynnistyminen varmistuu. Biokaasulaitoksen tuottama mädätysjäännös käytetään tilalla energianurmipeltojen lannoitteena voimassa olevan ympäristöluvan lupamääräysten mukaisesti sekä yhdyskuntalietteiden aiheuttamien käyttörajoitusten puitteissa (käyttö ensisijaisesti energianurmella). Biokaasulaitoksen käyttöönoton jälkeen syötteet voidaan käyttää helpommin ja tehokkaammin peltolevityksessä lannoitekäytössä, koska nestemäisen mädätysjäännöksen käsiteltävyys paranee.

Maatila, joka toimittaa laitokselle lietelantaa biokaasulaitoksen syötteeksi toimitetaan vastaava määrä maatilakohtaisesta laitoksesta muodostuvaa mädätysjäännöstä.

LAITOKSEN KÄYTTÖAIKA

Laitos toimii ympärivuotisesti 24 tuntia vuorokaudessa. Laitoksen käytöstä ja ylläpidosta vastaa hakija, joka saa asianmukaisen koulutuksen laitoksen käyttöön sekä turvallisuuteen liittyen. Lisäksi hakija tekee tarpeenmukaisen huoltosopimuksen laitetoimittajan kanssa. Hakija vastaa tilojen siisteydestä ja turvallisuudesta. Laitokselle tehdään päivittäinen toiminnan tarkastus, toimintaa seurataan myös syötteiden lisäämisen yhteydessä. Muina aikoina laitosta valvotaan etävalvonnalla, jonka avulla em. henkilö valvoo laitosta ja seuraa sen prosesseja. Etävalvonnan aikana mahdollisista häiriötilanteista tulee hälytys mm. puhelimeen. Teknologiaan liittyvistä häiriö- ja korjaustapahtumien vastuista tehdään tarpeenmukaiset sopimukset teknologiatoimittajan kanssa.

TUOTANTO, PROSESSIT, KAPASITEETTI, LAITTEISTOT, RAKENTEET JA NIIDEN SIJAINTI

BIOKAASULAITOS:

Biokaasulaitos toimitetaan avaimet käteen pakettina, jossa teknologiatoimittaja vastaa laitoksen rakentamisesta ja asentamisesta kokonaisuudessaan. Toimittajalla on pätevyyydet sekä kaasuasennuksiin että paineastiarakentamiseen. Näin ollen kaasunkäsittelyyn liittyvät vaatimukset huomioidaan suunnittelussa ja rakentamisessa (mm. EX-laite- ja tilaluokitukset).

Biokaasuntuotantoyksikön (biokaasulaitoksen) muodostavat lietemäisten syötejakeiden vastaanottoaivo (1–2 kpl), hygienisointiyksikkö, nurmen syöttösiilo/murskainyksikkö, mahdollinen syötteiden sekoitusyksikkö (nurmen syötön yhteydessä), biokaasureaktori, lämmöntuotantolaitteisto, biokaasun jalostusyksikkö, tankkausasema sekä

mädätysjäännösjakeen varasto/varastot. Nämä yhdessä muodostavat biokaasuntuotantoon liittyvän yhtenevän toiminnallisen kokonaisuuden.

Biokaasulaitoksessa biokaasua tuotetaan perinteiseen märkämädätykseen perustuvalla tekniikalla. Reaktorin massaa sekoitetaan joko lapasekoituksella/upposekoituksella tai niiden yhdistelmällä, joko jatkuvatoimisesti tai jaksottaisesti. Kiinteät syötteet kuormataan kuormaajalla nurmen syöttösiiloon/murskainyksikköön. Nurmen syötön yhteydessä on sekoitusyksikkö, jossa lietemäinen syöte ja nurmimassa sekoitetaan ennen syötemassan ohjausta reaktoriin. Nurmi voidaan siirtää myös syöttösiilosta/murskalla suoraan ruuvilla reaktoriin (ilman esisekoitusta).

Lietemäiset syötteet pumpataan vastaanottokaivosta tiivistä putkea pitkin hygienisointiyksikön kautta (yhdyskuntaliete & elintarviketeollisuuden sivuvirta) tai suoraan (lietelanta) sekoitusyksikköön tai suoraan reaktoriin. Prosessia varten riittävän nestepitoinen ja homogeeninen syöte valmistetaan biokaasureaktorin tuottaman mädätysjäännöksen tai rejektiveden kierrätyksellä ja nestemäisiä/lietemäisiä syötteitä kuivaan jakeeseen sekoittamalla.

Syötteiden varastointi & vastaanotto:

Biokaasulaitokselle rakennetaan 1–2 lietemäisten syötteiden syöttökaivoa, joissa on sekoitus. Esikäsittelylle ja hygienisoinnille on kaksi toteutusvaihtoehtoa Ruokaviraston tulkintojen mukaisesti. Ruokavirastolta tullaan pyytämään lausunto yksityiskohtaisista käsittelyvaatimuksista.

Toteutusvaihtoehdot:

1. Rakennetaan betoninen syöttökaivo 1 (200 m³), johon vastaanotetaan vain yhdyskuntalietettä ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja. Syöttökaivo 1 on tiiviisti katettu (esim. betonikansi) ja syötteen vastaanotto tapahtuu vastaanottokaivon yhteydessä olevien syöttöluukkujen kautta. Syöttöluukut avataan ennen syöttöä ja suljetaan syötön jälkeen. Tällä pyritään välttämään mahdollisten hajuhaittojen esiintymistä. Syöttökaivon yhteyteen on valmius rakentaa pieni tekninen tila, joka voidaan alipaineistaa, mikäli hajuhaittoja ilmenee. Alipaineistettu kaasu johdetaan biofiltterille. Rakennetaan syöttökaivo 2 (200 m) johon vastaanotetaan vain lietelantaa. Syöttökaivo 2 on katettu. Syöttökaivojen sekoitus tapahtuu vasta syöttökaivojen syöttöluukkujen ollessa suljettuina. Kattamisessa käytetään ilmatiiviitä kiinteitä katteita.

Syöttökaivosta 1 syötteet kulkeutuvat tiiviitä putkia pitkin hygienisointiyksikön kautta ja syöttökaivosta 2 syötteet kulkeutuvat tiiviitä putkia pitkin joko nurmen syötön yhteydessä olevaan sekoitusyksikköön tai suoraan reaktoriin.

2. Rakennetaan yksi katettu betoninen syöttökaivo (400 m³), johon vastaanotetaan kaikki lietemäisen syötejakeet. Syötteen vastaanotto tapahtuu vastaanottokaivon yhteydessä

olevien syöttöluukkujen kautta. Syöttöluukut avataan ennen syöttöä ja suljetaan syötön jälkeen. Tällä pyritään välttämään mahdollisten hajuhaittojen esiintyminen. Syöttökaivojen sekoitus tapahtuu vasta syöttökaivojen ollessa suljettuina. Kattamisessa käytetään ilmatiiviitä kiinteitä katteita.

Syöttökaivosta syötteet kulkeutuvat tiiviitä putkia pitkin hygienisointiyksikön kautta joko nurmen syötön yhteydessä olevaan sekoitusyksikköön tai suoraan reaktoriin.

Nurmijakeet varastoidaan tilan rehusiilossa, josta ne ohjataan joko syöttösiilon/murskaimen ($5\text{--}15\text{ m}^3$) kautta. Nurmen syötön yhteydessä on sekoitusyksikkö, missä lietemäinen syöte ja nurmimassa sekoitetaan keskenään ennen syötemassan ohjausta reaktoriin. Nurmi voidaan ohjata myös suoraan ruuvilla syöttösiilosta reaktoriin.

Syöttölaite ja syötteiden esikäsittely: Nurmi kuormataan kuormaajalla nurmen syöttösiilon/murskaimeen. Erilliseen rakennettuun tilaan/konttiin on sijoitettu pumppaustekniikka, jolla lietemäiset syötteet pumpataan syötekaivoista joko sekoitusyksikköön tai suoraan reaktoriin. Sekoitussyksikköön johdetaan lietteen lisäksi nurmi, jolloin nämä muodostavat yhdessä syötesekoitteen. Sekoitussyksikössä nurmi ja lietemäiset jakeet murskataan ja sekoitetaan keskenään. Syötesekoite pumpataan kontissa tai teknisessä tilassa olevan lämmönvaihtimen kautta biokaasureaktoriin. Lämmönvaihtimen avulla syötesekoitteen lämpötilaa korotetaan reaktorista poistuvalla lämpöisellä lietteellä (mädätysjäännös).

Teknisessä tilassa, jossa syöttölaite ja sekoitusyksikkö sijaitsee, on viemärikaivo mahdollisia vuototilanteita varten. Viemärikaivon kautta mahdolliset vuodot johdetaan biokaasureaktoriin, joten vuotoja ei pääse ympäristöön.

Hygienisointi: Biokaasulaitoksessa käsiteltävien syötteiden hygienisoituminen käsittelyn aikana varmistetaan. Hygienisointi toteutetaan lakien ja asetusten mukaisesti. Hygienisointi tapahtuu joko reaktorissa tai erillisessä hygienisointiyksikössä. Viipymäaika hygienisointiyksikössä (säiliössä) on yksi (1) tunti 70 °C :een lämpötilassa. Syötteen palakoko alle 12 mm. Hygienisointi toteutetaan joko ennen biokaasureaktoria tai sen jälkeen riippuen valittavasta teknologiasta. Lähtökohtainen malli on, että hygienisointi sijaitsee ennen reaktoria. Ympäristöluvan hakija neuvottelee toteutuksesta ja hyväksynnästä Ruokaviraston ja laitetoimittajan kanssa.

Reaktori: Biokaasun tuotantolaitokseen kuuluu joko maanpäällinen tai osittain maalle, joko teräksestä tai betonista valmistettu biokaasureaktori (noin $800\text{--}1500\text{ m}^3$). Reaktorin päälle tulee kaksoismembraanikate (kaasukupu) (kaasutilavuus noin $500\text{--}800\text{ m}^3$) jonka sisällä biokaasua varastoidaan. Reaktorin massaa sekoitetaan joko lapasekoituksella/uppeasekoituksella tai niiden yhdistelmällä, joko jatkuvatoimisesti tai jaksottaisesti. Reaktoria lämmitetään sen seinillä ja/tai lattiassa olevien lämmityspotkien avulla. Sekoituksella myös edesautetaan lämmön siirtymistä reaktoriin. Reaktorin nestetilavuus on noin $800\text{--}1500\text{ m}^3$ ja kaasun varastointitilavuus reaktorin päällä on noin 500--

800 m³. Prosessilämpötilana käytetään mesofiilistä prosessia (noin + 35–37 °C), reaktorissa on mahdollista käyttää myös termofiilistä lämpötila-aluetta (n. 52–55 °C). Viipymäaika reaktorissa on noin 30–50 vuorokautta.

Lämmitysjärjestelmä: Laitoksen teknisessä tilassa on lämpökattila- ja poltin, jolla tuotetaan lämpöä biokaasulaitoksen omaan lämmitykseen. Lämmitysjärjestelmä mitoitetaan siten, että sillä voidaan myös polttaa kaasu, mikäli sitä ei voida hyödyntää (esim. biokaasun puhdistinyksikkö on huollossa ja kaasua ei voida käyttää teollisuudessa). Kattila varustetaan lauhduttimella, jolla voidaan tarvittaessa lauhduttaa lämpö ulkoilmaan. Kattilan tehon on noin 200 – 300 kW.

Laitostekniikka: Laitostekniikka sijoittuu erillisiin kontteihin tai rakennettaviin teknisiintiloihin. Teknisiä tiloja / kontteja on 1–2 kpl, riippuen toteutustavasta. Laitostekniikka sijoittuu reaktorin läheisyyteen.

Laitteistokoostumus esimerkki 1:

Yksi paikan päällä rakennettava tekninen tila, joka sisältää hygienisoinnin, pumppauslaitteiston, nurmensyötön, lämmitysjärjestelmän sekä tarvittavan sähkö- ja automaatiotekniikan.

Laitteistokoostumus esimerkki 2:

- Kontti/tekninen tila 1. (nurmen syöttösiilo/murskaus, sekoitus).
- Kontti/tekninen tila 2. (sähkö- ja automaatiotekniikka, hygienisointi ja pumppauslaitteisto sekä lämmitysjärjestelmä).

Mädätysjäännöksen varastointi:

Reaktorista poistuva lietemäinen mädätysjäännös pumpataan lämmönvaihtimen kautta laitokselle rakennettavaan 500 m³ varastosäiliöön. Tila on kartoittanut lähialueelta tarvittavan määrän varastointikapasiteettia ja on valmis vuokraamaan alueelta tarvittavan määrän varastotilaa/säiliökapasiteettia, kun toiminnan käynnistyminen varmistuu. Mädätysjäännöstä (lietemäinen) levitetään sallittuna lannanlevitysajankohtana 1.4–31.10 normaalien lannanlevityssääntöjen mukaisesti. Mädätysjäännösjakeet hyödynnetään lannoite- ja maanparannusaineena Wenströmin tilan pelloilla lähtökohtaisesti energianurmen kasvatuksessa. Varaudutaan niin, että laitoksen ja vuokrattavien/rakennettavien säiliöiden yhteenlaskettu mädätysjäännösjakeiden varastokapasiteetti tulee riittämään 12 kuukauden varastointiin. Lähtökohtaisesti mädätysjäännöstä ei tulla varastoimaan 12 kuukautta, vaan se pyritään levittämään mahdollisimman pian sen muodostumisen jälkeen.

Biometaanintuotantolaitteisto (biokaasun puhdistus ajoneuvokäyttöön soveltuvaksi)

Tuotettu biokaasu jalostetaan ajoneuvojen polttoaineeksi soveltuvaksi biometaaniksi. Puhdistuslaitteisto tulee sijaitsemaan joko Finn Spring Oy:n kiinteistöllä (849-401-137-2) tai biokaasulaitoksen välittömässä läheisyydessä. Kaasu pumpataan maanalaisia ja tiiviitä putkia pitkin kaasun puhdistuslaitteistolle, jossa kaasu puhdistetaan ajoneuvokäyttöön soveltuvaksi. Kaasuputken arvioitu reitti on esitetty kuvassa 1.

Puhdistuslaitteistolle tullaan hakemaan Tukes:n myöntämä rakennuslupa.

Biokaasulaitoksen tuottamasta raakakaasusta (45 % CO₂, 55 % CH₄) erotetaan hiilidioksidi joko vesipesumenetelmällä tai membraaniteknikalla.

Alla on kuvattu biokaasun puhdistuksen vaihtoehtoiset toimintaperiaatteet.

1) Vesipesumenetelmän pääperiaatteet:

Vesipesumenetelmässä kaasu paineistetaan noin 8–12 bar paineeseen ja johdetaan kolonniin, joihin johdetaan myös puhdistukseen käytettävää vettä. Ko. paineessa biokaasussa oleva hiilidioksidi ja epäpuhtaudet (lähinnä rikkivety) liukenee veteen. Kolonnista kerättävä noin 95–98 %^{tilavuus} metaanikaasu johdetaan paineistukseen, jossa metaani kompressoidaan korkeapainevarastoon (n. 200–250 bar) ja sieltä edelleen ajoneuvojen kaasutankkeihin. Käytettävä vesi regeneroidaan ja käytetään valtaosin prosessissa uudestaan. Regeneroinnissa veteen liuennut hiilidioksidi vapautetaan taivaalle laskemalla painetta. Puhdistuksessa tarvittava puhdas uusiovesimäärä on noin 3–10 l/h, jolloin uutta vettä kaasunpuhdistukseen tarvitaan noin 30–100 m³ vuodessa ja vastaava määrä poistuu puhdistusprosessista. Puhdistuksesta poistuva vesi johdetaan viemäriverkostoon.

2) Membraani- eli kalvomenetelmä:

Ennen membraanimenetelmän käyttöä tulee biokaasu puhdistaa rikkivedystä. Membraanimenetelmässä kaasu paineistetaan 8–10 bar paineeseen. Kaasusta poistetaan kosteus, jonka jälkeen se johdetaan membraaniin. Membraani on puoliläpäiseväkalvo ja tekniikka perustuu molekyylien kokoeroihin. Membraanikalvo läpäisee hiilidioksidin, mutta ei metaania, joka kulkeutuu membraani kuituja pitkin talteen otettavaksi. Laittamalla useampia membraanikalvoja peräkkäin saavutetaan korkeampi metaanipitoisuus. Mikäli membraaniteknikka vaatii puhdistuksen yhteyteen erikseen raakakaasunpuhdistusta esim. aktiivihiihimenetelmällä. Käytöstä poistetut aktiivihiihimassat ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn.

Laitoksella tuotetun ja jalostetun biokaasun hyödyntäminen

Jakeluasema (sijaitsee puhdistinlaitteiston yhteydessä = biometaanin tuotantolaitteisto): Biometaani jaetaan jakeluaseman kautta, josta ajoneuvot voivat sitä tankata (julkinen tankkausasema). Jakeluasema sisältää yleensä dispenserin (jakelulaitteen) sääsuojakatoksessa (sis. tankkauspistoolin ja korttipääätteen), ohjauskontin (sis. sähkö- ja konetilan, kompressoritilan ja paineenalaennusyksikön) ja korkeapaineakaasuvarastot, joissa tankattavaa biometaania säilytetään sekä tarvittavat kaasulinjat ja liitokset.

Jakeluasemalla ei ole muita toimintoja.

Jakeluasemalle tullaan hakemaan erillinen Tukesin myöntämä rakennuslupa.

Kiinteät ja liikuteltavat korkeapainevarastot: Biometaania voidaan paineistaa sekä kiinteisiin että liikuteltaviin korkeapainevarastoihin. Liikuteltavien korkeapainevarastojen / pullopattereiden (kuvaus alla) avulla kaasua voidaan siirtää tarvittaessa myös muihin käyttökohteisiin tai ne voivat toimia puskurivarastoina, mikäli biometaanin käyttö ei ole tasaista.

Liikuteltavat pullopatterit ovat kuorma-autolla siirrettäviä kontteja, joissa metaanin varastointiin tarkoitettuja kaasupulloja on kytkettynä toisiinsa kaasuputkillla. Itse kaasupullot on kiinnitetty teräskehikkoon. Pullopatterit eivät sisällä teknisiä laitteita, kuten paineistuslaitteita, vaan ne ovat itsenäisiä paineistetun biometaanin varasto- ja siirtoyksiköitä. Pullopattereihin biometaania varastoidaan max. 250 bar paineeseen. Pullopatteriin voidaan varastoida yleensä noin 1000–3 500 kg biometaania, riippuen pullopatterin koosta.

Kiinteä korkeapainevarasto toimii esim. liikennebiokaasun tankkausaseman säiliönä sekä mahdollisena puskurivarastona liikuteltaville korkeapainevarastoille / pullopattereille.

Asemalla on mahdollisuus ottaa vastaan kaasua pullopattereilla.

Pullopattereiden käytön tarkka suunnitelma laaditaan Tukesin rakennuslupahakemukseen.

3.3 RAAKA-AINEET, KEMIKAALIT JA MUUT TUOTANTOON KÄYTETTÄVÄT AINEET SEKÄ NIIDEN VARASTOINTI JA KÄYTTÖ

BIOKAASULAITOKSEN SYÖTTEET

Biokaasulaitoksen käsittelykapasiteetti on yhteensä enintään 5 500 t syötettä vuodessa.

Syötteet ja vuotuisten käsittelymäärien vaihteluvälit (eri jakeiden syötesuhteet voivat vaihdella). Kuitenkin niin, että laitos käsittelee enintään 5500 t syötteitä vuodessa. Oikeanpuoleinen luku on käsiteltävä enimmäismäärä kutakin syötettä (t/v):

- Lietelanta (*)
enintään 2000 t/v
- Yhdyskuntaliete (ka noin 15–25 %) (*)
enintään 2000 t/v
- Virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomat erät (ka alle 5 %) (*)
enintään 500 t/v
- Biokaasulaitosta varten kasvatettu nurmi
500–1000 t/v

*) Käytettävien lietemäisten syötteiden määrällä voidaan laimentaa syötteiden kuiva-ainepitoisuutta prosessin kannalta sopivan suuruisiksi. Lietemäiset syötejakeet laimentavat kuivat jakeet siten, että raakavettä ei tarvita.

Biokaasulaitoksessa käsitellään kiinteitä syötemassoja (biokaasulaitosta varten kasvatettua nurmea) enintään 1000 t vuodessa. Nurmen käsittely tarvitsee rinnalleen nestettä tai lietettä laimentamaan syötettä. Laitoksella muodostuu lannoite- ja maanparannusaineita (prosessoituja lantajakeita).

Taulukko 2. Jätetaulukko ja jättekoodit.

SARAKE 1:	Enimmäismäärä vuodessa syötettä / t (*)	VNA 179/2012. Liite 4. Jäteluettelo. Ko. luettelon kohta.		Jättekoodi
Käsiteltävä massamäärä (suunniteltu pääsyöte)				
Jätevesiliete	2000			
		19 Jätehuoltolaitoksissa, erillisissä jätevedenpuhdistamoissa sekä ihmisten käyttöön tai teollisuuskäyttöön tarkoitetun veden valmistuksessa syntyvät jätteet	19 08 Jätevedenpuhdistamoissa syntyvät jätteet, joita ei ole mainittu muualla	19 08 05 asumisjätevesien käsittelyssä syntyvät lietteet
Lietelanta	2000			
		02 Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa, sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet.	02 01 Maataloudessa, puutarhataloudessa, viljanviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä ja kalastuksessa syntyvät jätteet	02 01 06 (Eläinten ulosteet, virtsa ja lanta (likaantunut olki mukaan luettuna) sekä erikseen kootut ja muualla käsiteltävä nestemäiset jätteet.
Elintarviketeollisuuden sivujakeet	500			
		02 Maataloudessa, puutarhataloudessa, vesiviljelyssä, metsätaloudessa, metsästyksessä, kalastuksessa, sekä elintarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvät jätteet.	02 07 Jätteet, jotka syntyvät alkoholijuomien ja alkoholiittomien juomien valmistuksessa (lukuun ottamatta kahvin, teen ja kaakaon valmistusta)	02 07 04 Kulutukseen tai jalostukseen soveltumattomat aineet, 02 07 99 Jätteet, joita ei ole mainittu muualla (biokaasulaitokseen soveltuvat jätteet)
*) Syötteitä laitokseen tulee enintään 4 500 t vuodessa. Syötteiden suhde voi vaihdella.				

Syötteiden varastointi ennen biokaasulaitosta:

Lietelannat: Tilojen lietesäiliöt, josta liete kuljetetaan laitoksen yhteydessä olevaan puskurisäiliöön tasaisina erinä.

Yhdyskuntaliete: Toholammin kunnan yhdyskuntalietteen varastot, josta liete kuljetetaan laitoksen yhteydessä olevaan puskurisäiliöön tasaisina erinä.

Virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomat erät: Finn Spring Oy:n varastotilat, josta myyntiin kelpaamattomat erät kuljetetaan laitoksen yhteydessä olevaan puskurisäiliöön. Ko. erät tuodaan laitokselle siinä tahdissa kuin jakeita muodostuu. Laitoksen vastaanottosäiliön kapasiteetti riittää vastaanottamaan ko. jakeet. Vastaanottotilavuudessa on huomioitu myös syötemäärien vaihtelu.

Biokaasulaitosta varten kasvatettu nurmi: Wenströmin tilalla olemassa olevassa rehusiilossa.

Biokaasulaitoksen syötteiden tarkennukset:

Maatalouden lietelannat: naudon lietelanta (pumpattava)

Yhdyskuntaliete (ka noin 15–25 %)

Elintarviketeollisuuden sivuvirta: Virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomat erät (ka alle 5 %)

Peltobiomassa: biokaasulaitosta varten kasvatettu nurmi

BIOKAASULAITOKSEN SYÖTTEIDEN KERÄILY

Biokaasulaitoksen syötteiden alkuperä

Syötteet ovat peräisin läheisiltä maataloilta (lanta ja nurmi), Toholammin kunnalta (yhdyskuntaliete) sekä Finn Spring Oy:ltä (virvoitusjuomien myyntiin kelpaamattomat erät).

Keräilyn ja kuljetuksen järjestäminen:

Maatilat (lantaa toimittava tila) vastaavat lietelannan kuljetuksista.

Yhdyskuntalietteen kuljetuksista vastaa sellainen kuljetusyrittäjä, jolta löytyy lupa ko. jätejakeen kuljettamiseen.

Finn Spring Oy toimittaa elintarvikkeeksi kelpaamattomat erät suoraan laitokselle.

KEMIKAALIT:

Laitoksen biokaasun tuotantoprosessi ei vaadi kemikaalien käyttöä.

VEDEN KÄYTTÖ:

Biokaasun tuotanto

Vettä käytetään vain teknisten tilojen pesuun. Pesuvedet johdetaan teknisten tilojen lattiakaivojen kautta biokaasuprosessiin. Arvio vedenkulutuksesta noin 10–20 m³ vuodessa. Biokaasun tuotantoprosessissa ei käytetä vettä. Laitoksen käyttämä vesi otetaan Sykäräisten vesiosuuskunnan verkosta.

3.4 ENERGIAN KÄYTTÖ JA ARVIO KÄYTÖN TEHOKKUUDESTA

BIOKAASULAITOS:

Biokaasulaitos käyttää sähköenergiaa erilaisissa sähkölaitteissa, kuten reaktorin syöttölaitteissa ja sekoittimissa. Lämpöä laitos käyttää syötteen lämmittämiseen ja prosessilämpötilan ylläpitoon reaktorissa.

Lämmön oma kulutus on enintään noin 640 MWh/vuodessa. Laitoksen oma lämpöenergian kulutus tuotetusta kaasun energiansisällöstä on noin 25–30 %. Laitoksen tarvitsema lämpö tuotetaan biokaasulla.

Laitoksen arvioitu sähköenergian kulutus on noin 215 MWh/vuodessa, joka on noin 10 % (sis. puhdistuksen) laitoksen tuottamasta energiamäärästä. Laitoksen tarvitsema sähkö ostetaan sähköverkosta.

Yhteensä laitoksen oma energiankulutus on noin 35–40 % laitoksen tuottamasta energiamäärästä.

3.5 ARVIO TOIMINTAAN LIITTYVISTÄ YMPÄRISTÖRISKEISTÄ, ONNETTOMUUKSIEN ESTÄMISEKSI SUUNNITELLUISTA TOIMISTA SEKÄ TOIMINTA HÄIRIÖTILANTEISSA

BIOKAASULAITOS:

Biokaasulaitoksen massojen käsittelyyn liittyvät linjastot (kuljettimet ja putkistot) ja reaktorisäiliö rakennetaan tiiviiksi, jolloin valumia ympäristöön ei pääse tapahtumaan. Olemassa olevat lietesäiliöt ovat tiiviit ja ympäristöviranomaisen hyväksymät.

Laitokselle laaditaan pelastussuunnitelma ja räjähdyssuoja-asiakirja, joissa määritetään laitoksen käyttö ja paloturvallisuustoimenpiteet (tulipalo, muu toimintahäiriö) ja niihin valmistautuminen ja toiminta. Nämä huomioidaan myös rakennusluvan hakemisen yhteydessä käytävissä neuvotteluissa pelastusviranomaisen kanssa.

Varautuminen biokaasun jalostusyksikön käyttökatkokseen.

Biokaasulaitos tuottaa ensisijaisesti biometaania liikennepolttoaineeksi yksityisautoilijoiden sekä kuljetusyrityksen käyttöön. Mikäli biokaasun jalostusyksikössä on huoltotauko tai siihen tulee toimintahäiriö, poltetaan kaasu laitoksen yhteydessä olevalla kattilalla/polttimella. Täten raakakaasua ei joudu hallitsemattomasti ilmakehään tilanteissa, joissa siitä ei voida valmistaa biometaania. Mikäli biokaasulaitoksella tulee toimintahäiriö (esim. sekoittimen toimintahäiriö), prosessin syöttö keskeytetään. Ko. toimintahäiriö ei aiheuta ympäristöön

kohdistuvia riskejä. Jos laitoksella tulee pidempi toimintahäiriö, varastoidaan syötteitä sitä toimittavan toimijan varastoissa. Lietemäisten jakeiden syöttökaivossa on myös riittävä puskurivarasto kattamaan häiriötilanteita. Mikäli tauko jatkuu erittäin pitkään, sovitaan lietemäisiä syötteitä (yhdyskuntaliete & elintarviketuotannon sivuvirrat) toimittavan tahon kanssa, ko. massan toimittamisesta muuhun asianmukaiseen käsittelypaikkaan.

Mikäli alueella on sähkökatko, biokaasulaitoksen syöttö ja poisto keskeytyvät. Sähkökatko ei aiheuta riskiä- tai vaaratilanteita laitokselle. Mikäli sähkökatko on lyhyt, voidaan kaasua varastoida hetkellisesti laitoksen kaasuvärsäisiin (kaasukuvut reaktoreiden päällä). Mikäli sähkökatko on pidempi, hyödynnetään kaasua laitoksen yhteydessä olevassa kattilassa/polttimessa.

Biokaasulaitokselle nimetään käytön ja ylläpidon vastuhenkilö, joka seuraa laitoksen toimintaa ja reagoi mahdollisiin häiriötilanteisiin. Biokaasulaitoksessa on etänä käytettävä seurantaohjelma, jolloin mahdollisista häiriötilanteista saadaan ilmoitus mm. puhelimeen.

Tuotetun biokaasun sisältämä metaani voi muodostaa ilman kanssa räjähdysvaarallisen ilmaseoksen, kun metaanipitoisuus ilmatilasta on 5–15 %. Räjähdysvaara muodostuu suljettuun tilaan, jonne kaasua purkautuu ja jossa on mahdollinen syttymislähde. Räjähdysvaaran muodostumiseen varaudutaan huolellisella laitossuunnittelulla (tilaluokitus, laitevalinnat, laitoksen operatiivinen käyttö, tilojen ja alueiden merkitseminen yms.) sekä käyttöhenkilökunnan koulutautumisella. Mikäli kaasuvuoto syntyy ulos (esim. ylipaineventtiilin kautta hallittu ulospurkaus), metaanikaasu ilmaa kevyempänä haihtuu ylöspäin. Täten uloshaihtuva kaasua ei aiheuta välitöntä vaaraa. Lisäksi biokaasulaitoksen toiminta huomioidaan pelastussuunnitelmassa (mm. toimintaohjeet).

Biokaasulaitoksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa käydään aktiivista keskustelua pelastusviranomaisen ja Tukesin kanssa. Laitokselle laaditaan räjähdysuonjousasiakirja.

3.6 LIIKENNE JA LIIKENNEJÄRJESTELYT

Liikennöinti laitokselle tapahtuu pääosin härkänevantietä pitkin.

Biokaasulaitokselle siirrettävien syötteiden ja sieltä pois kuljetettavien mädätysjäännösjakeiden kuljetuksesta aiheutuvat liikennöintimäärät tilakeskuksen alueella tulevat lisääntymään hieman (taulukko 3). Biokaasunjakeluaseman yhteydessä liikennöintimäärät tulevat kasvamaan nykyiseen toimintaan verrattuna (taulukko 3).

Lietemäiset syötteet tyhjennetään syöttökaivoon, josta liete pumpataan tiiviitä putkia pitkin sekoitusyksikköön tai suoraan reaktoriin. Nurmi kuormataan kuormaajalla rehusiilosta biokaasulaitoksen syöttösiiloon/murskaukseen ja sieltä sekoituksen kautta tai suoraan ruuvilla reaktoriin.

Biokaasureaktorista poistuva lietemäinen mädätysjäännös pumpataan varastosäiliöön/säiliöihin.

Maatilan olemassa olevaan laitokseen tuotavat syötteen ja sieltä pois lähtevän mädätysjäätännösjakeen kulkureitit eivät risteä uuden laitoksen syöte- ja mädätysjäätännöksen kulkureittien kanssa (liite 4).

Taulukko 3. Arvio biokaasulaitoksen toimintaan liittyvästä liikennöintimäärän muutoksesta. Syötteiden käsittelymäärät jakeittain voivat vaihdella (syötemäärä enintään 5 500 t/v).

	Käsittelymäärä t/v (max)	Ajoneuvo	Kuljetuskapasiteetti t/kuorma	Ajosuoritetta /v (max)
Nurmi	1 000	Traktori/Kuorma-auto	25	40
Jätevesiliete	2 000	Kuorma-auto	40	50
Elintarviketeollisuuden sivujakeet	500	Kuorma-auto	40	13
Lietelanta	2 000	Traktori/ Kuorma-auto	25	80
Syötteen yhteensä	5 500			
Mädätysjäätännös	5500	Traktori/ Rekka-auto	30	183
LIIKENNEMÄÄRÄN LISÄYS (krt/v)				366
LIIKENNEMÄÄRÄN LISÄYS (krt/vrk)				1,0

4. YMPÄRISTÖKUORMITUS

4.1 PÄÄSTÖJEN LAATU JA MÄÄRÄ

BIOKAASULAITOS

Tuotettu biokaasu sisältää seuraavia komponentteja (keskimäärin); 60 % metaania (CH₄) ja 40 % hiilidioksidia (CO₂). Lisäksi biokaasu sisältää hyvin pieniä määriä rikkivetyä (H₂S, 0,001 %) ja vetyä (H₂, 0,5 %). Biokaasun lämpöarvo on noin 21 MJ/m³ (noin 6 kWh/m³).

Biokaasulaitos käyttää energiantuotannossa uusiutuvia raaka-aineita. Biokaasu luokitellaan biopolttoaineeksi, jonka hiilidioksidipäästöjä ei lasketa Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästömäärään eikä huomioida päästökaupassa (Tilastokeskus, 2021).

Biokaasuprosessi on kokonaisuudessaan suljettu, eikä siitä aiheudu valumia maaperään. Kaikki käsittelyt ja lietemäisen syötteen sekä käsitellyn mädätysjäätännöksen pumppaukset tehdään tiiviissä säiliöissä ja putkistoissa sekä tiiviillä alustoilla, joista mahdolliset muodostuvat nesteet saadaan kerättyä talteen.

JÄTEVEDET

Laitoksen teknisten tilojen pesussa muodostuvia vesiä ei johdeta jätevesiviemäriin vaan ne johdetaan biokaasuprosessiin. Toiminnasta ei synny muita jätevesiä.

Laitokselle ei rakenneta saniteettitiloja.

PÄÄSTÖT ILMAAN

Käytettäessä biokaasua polttoprosessissa, kaasun täydellisesti palaessa syntyy lähinnä hiilidioksidia (CO₂) ja vettä (H₂O). Lisäksi biokaasun poltossa voi muodostua pieniä määriä mm. typen oksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO₂), hiilimonoksidia (CO) ja hiilivetyjä (HC).

MUUT PÄÄSTÖT

Laitosalueen yleisestä siisteydestä huolehditaan, eikä laitosalueelta aiheudu päästöjä vesistöihin. Laitoksen syötteiden ja mädätysjäännösten tyhjennykset ja lastaukset tehdään kiinteäpohjaisella alustalla, eikä lastaus ja kuormien tyhjennykset aiheuta kuormitusta vesistöihin

Laitoksen kaikki säiliöt ja putkistot ovat tiiviitä eikä niistä aiheudu valumia ympäristöön. Täten laitoksen toiminnasta ei aiheudu päästöjä (nestemäiset vuodot) maaperään, ympäröiviin vesistöihin eikä pohjavesiin. Mikäli vuoto jostain syystä ilmenisi laitoksen piha-alueella, imeytetään vuodot imeytysaineeseen ja korjataan talteen. Teknisissä tiloissa tapahtuvat mahdolliset vuodot kerätään talteen lattiakaivojen kautta, josta ne pumpataan laitoksen prosessiin.

Biokaasulaitoksen tuottamat maanparannusaineet ja lannoitevalmisteet hyödynnetään tilan pelloilla, joten siltä osin voidaan vähentää aiemmin käytettyjen lannoitevalmisteiden (tai vastaavien tuotteiden) valmistuksen ja kuljetusten aiheuttamia päästöjä.

Laitoksen käyttö ei lisää alueelle melua oleellisesti, eikä aiheuta tärinää.

4.2 SYNTYVÄT JÄTTEET JA NIIDEN OMINAISUUDET, MÄÄRÄT, VARASTOINTI SEKÄ EDELLEEN TOIMITTAMINEN

Biokaasulaitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä määriä jätteitä. Vähäiset syntyvät jättejakeet lajitellaan asianmukaisesti ja toimitetaan kierrätyspisteisiin sekä jätteenkeräyspisteisiin. Jätehuoltosopimus tehdään asianmukaisen jätehuoltoyhtiön kanssa. Seuraavassa lista jätemääristä ja käsittelystä:

- Muovi (20 01 39): < 0,1t/v Jätehuoltoyhtiö
 - o toiminnassa syntyvä muovijäte, esim. suojavaatteet

- Metallin (20 01 40): < 0,2 t/v Jätehuolto-yhtiö
 - o laitoksen huollossa syntyvät metallijakeet, esim. käytöstä poistetut putkiosat
- Aktiivihiili (20 01 99): < 0,2–0,4 t/v Jätehuolto-yhtiö
 - o Biokaasun puhdistukseen, rikkivedyn ja muiden epäpuhtauksien poistoon tarkoitettu käytetty aktiivihiili.

5. PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka (BAT) JA YMPÄRISTÖN KANNALTA PARAS KÄYTÄNTÖ (BEP)

Biokaasulaitoksessa tuotetaan biokaasua uusiutuvista raaka-aineista. Biokaasu muunnetaan biometaaniksi eli liikennepolttoaineeksi, jota hyödyntävät niin yksityisautoilijat kuin kuljetusalan yritys parantaen alueen hiilineutraaliutta.

Biokaasulaitoksen syötteinä on mm. lantajakeita, joiden jalostusarvoa biokaasuprosessilla voidaan nostaa ja vähentää ko. jakeen käsittelyn hajuhaittoja. Biokaasuprosessilla voidaan tuottaa kierrätyslannoitteita ja hyödyntämällä niitä paikallisesti voidaan vähentää maatalouden lannoitevalmisteiden valmistuksen ja kuljetuksen aiheuttamia välillisiä ympäristöpäästöjä.

Biokaasulaitoksen voidaan katsoa hyödyntävän kauttaaltaan ympäristön parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa ja toimintatapaa kiertotalouden, ravinteiden kierrätyksen ja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi.

Jätteen biologisen käsittelyn parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevista yleisistä päätelmistä huomioon on otettava seuraavat kohdat EU:n komission täytäntöönpanopäätöksestä (2018).

Yleinen ympäristönsuojelun taso:

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

- Biokaasulaitokselle otetaan vastaan vain ennalta määritettyjä ja prosessiin soveltuvia jätelähteitä. Jätelähteet tunnetaan.
- Lähiasukkaille ja tilan peltöjen vaikutuspiirissä oleville keskeisin positiivinen vaikutus on lannan levityksen hajuhaittojen poistuminen biokaasukäsittelyn avulla.
- Mikäli toiminnasta aiheutuu hajuhaittoja, varaudutaan hajuja vähentäviin toimenpiteisiin.

Biokaasulaitoksen myötä lietelannan käsiteltävyys (lietemäinen mädätysjäännös) paranee merkittävästi, joka tuo työaikasäästöjä levityksen yhteydessä (mm. tukkeumien vähentyminen, separoidun nestejakeen kuiva-ainepitoisuus on lietteeseen nähden alhaisempi). Tämä helpottaa esim. vetoletkulevityksen käyttöä lannan levityksessä, joka taas kevyempänä kalustona vähentää pellon tiivistymistä.

Päästöt ilmaan

Kaikki muodostuva biokaasu joko 1) ensisijaisesti käytetään biometaanin tuotantoon tai 2) hyödynnetään teollisuudessa sekä käytetään lämmöntuotannossa biokaasuntuotantoprosessiin. Biokaasun tuotannon ja energiahyötykäytön kautta voidaan vähentää lannankäsittelyssä muutoin tapahtuva metaanin hallitsematon johtuminen ilmaan. Biokaasussa olevan metaanin palot tuotteena syntyy vesihöyryä ja hiilidioksidia (metaani noin 23 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu suhteessa hiilidioksidiin (Al Seadi ym. 2009)). Biokaasu hyödyntämisessä (poltossa) tuotettu hiilidioksidi sitoutuu edelleen kasveihin (esim. nurmi), joten ilmapäästöjen suhteen biokaasuntuotanto on ympäristöystävällinen ja hiilineutraali tuotantomuoto.

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

Päästöt maaperään

Biokaasuprosessi on kokonaisuudessaan suljettu, eikä siitä aiheudu valumia maaperään. Kaikki käsittelyt ja lietemäisten jakeiden sekä käsitellyn mädätysjäännöksen pumppaukset tehdään tiiviissä säiliöissä ja putkistoissa sekä tiiviillä alustoilla.

Päästöt veteen ja veden kulutus

BAT 35. Jäteveden muodostumisen ja veden kulutuksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kaikkia seuraavia menetelmiä:

- Prosessi on suljettu ja laitoksessa käsitellyt massat käytetään maataloudessa peltojen lannoitteina ja maanparannusaineina.
- Prosessissa ei hyödynnetä vesijohtovettä.

Biokaasukäsittely muuttaa lannan ja nurmijakeiden tyypeä liukoisemmaksi, jolloin kasvit voivat käyttää ko. ravinteita tehokkaammin hyväksi ja teollisen tyyppien käyttöä voidaan korvata lannan tyyppillä. Näin ollen ravinnepäästöt vesistöihin vähenevät.

6. VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

6.1 ARVIO TOIMINNAN ERI VAIKUTUKSISTA YMPÄRISTÖÖN

VAIKUTUS IHMISIIN JA TERVEYTEEN

Toiminnalla ei ole vaikutusta ihmisten terveyteen.

Biokaasulaitoksella on positiivinen vaikutus lähiasukkaiden ja tilan peltujen vaikutuspiirissä oleville, sillä biokaasutus vähentää raakalannan levityksestä aiheutuvien hajuhaittojen määrää merkittävästi.

VAIKUTUS LUONTOON JA LUONNONSUOJELUARVOIHIN SEKÄ RAKENNETUUN YMPÄRISTÖÖN

Laitos sijoittuu maatalousvaltaiselle alueelle ja niveltyy osaksi tilakeskuksen olemassa olevia rakennuksia.

VAIKUTUS VESISTÖÖN JA SEN KÄYTTÖÖN

Hankkeella ei ole vaikutuksia paikallisiin vesistöihin. Tuotantoprosessi on täysin suljettu, joten valumia ei laitokselta muodostu.

Vesistöihin laitoksen toiminta vaikuttaa välillisesti, sillä käytettäessä mädätysjäännöstä, kasvit käyttävät ravinteet tehokkaammin, jolloin niitä kulkeutuu vähemmän vesistöihin. Tämä huomioituu erityisesti lietalannan käsittelyn osalta.

ILMAAN JOUTUVIEN PÄÄSTÖJEN VAIKUTUKSET

Biokaasulaitoksella voidaan vähentää lannankäsittelyn ja levityksen aikaisia hajupäästöjä (havaittu kokemuksesta useilla laitoksilla). Laitoksessa syötteiden käsittely tapahtuu tiiviitä putkia pitkin, joiden avulla voidaan välttää käsittelyn aikaiset hajuhaitat. Biokaasulaitos ei lisää alueen normaalia hajukuormitusta.

Biokaasulaitoksen tuotantoprosessi on täysin suljettu, joten siitä ei aiheudu päästöjä ilmaan. Mahdollisessa häiriötilanteessa, jossa biokaasun puhdistuslaitteisto ei toimi tai se on huollossa, tuotettu kaasu hyödynnetään lämmöntuotantoon laitoksen yhteyteen tulevilla lämmöntuotantolaitteistolla tai tilalla olemassa olevan kattilan/polttimen avulla. Mikäli kesällä ei ole lämmönkulutusta lauhdutetaan syntynyt lämpö taivaalle. Mikäli, kattila/kaasupoltinkaan ei jostain syystä toimi, ohjautuu kaasu ylipaineventtiiliin kautta ulkoilmaan varotoimenpiteenä, jotta yhdenaikainen tilanne ei aiheuta ongelmia tekniselle prosessille. Tämä tilanne on kuitenkin erittäin epätodennäköinen.

VAIKUTUKSET MAAPERÄÄN JA POHJAVETEEN

Biokaasulaitoshanke on maaperän kasvukuntoa parantava, koska prosessin avulla voidaan palauttaa lantaan verrattuna parempaa lannoitevalmistetta pelloille.

Biokaasuprosessi on kokonaisuudessaan suljettu, eikä siitä aiheudu valumia maaperään. Kaikki käsittelyt ja lietemäisten jakeiden sekä käsitellyn mädätysjäännöksen pumppaukset tehdään tiiviissä säiliöissä ja putkistoissa sekä tiiviillä alustoilla, joista mahdolliset muodostuvat nesteet saadaan kerättyä talteen.

ÄÄNILÄHTEET

Biokaasulaitoksen toiminta ei aiheuta normaalin maatilatasoa korkeampia ääniä. Yleisin biokaasukokonaisuudessa ääntä aiheuttava kokonaisuus on CHP-laitteiston kaasumoottori, jota ei tässä laitoksessa ole, joten äänitaso jää vähäiseksi.

7. TARKKAILU JA RAPORTOINTI

7.1 TOIMINNAN JA VAIKUTUSTEN TARKKAILU JA RAPORTOINTI

KÄYTTÖTARKKAILU

Biokaasulaitoksen prosessinohjaus toteutetaan täysin automaattisesti ja sitä voidaan valvoa etäkäytön avulla. Prosessin oleelliset valvontatiedot tallentuvat laitoksen automaatiojärjestelmään. Tuotantoprosessin valvonnasta vastaa laitoksen toiminnasta vastaava nimettävä henkilö.

Biokaasulaitoksen osaprosesseissa mitattavia ja seurattavia parametrejä (voivat poiketa eri tuotantoprosesseissa):

Reaktori:

- biokaasun tuotantomäärä (päivä- kuukausi- tai vuosikohtainen tuotantomäärä)
- lämpötila (°C)
- laitoksen käyttöaika
- pumpattavan lietteen määrä (t/v)

Biokaasun koostumus:

- metaanipitoisuus (%)
- hiilidioksidipitoisuus (%)
- rikkivetypitoisuus (ppm)

Prosessin keskeisimmät ohjausparametrit:

- lietteen syöttöä ohjataan pumppukaivon pinnankorkeuden mukaan.
- kaasun käyttö laitoksen lämmöntarpeen mukaan ja loppuosa ohjautuu biometaanin tuotantoon.

Laitoksen toiminnasta kertovien tunnuslukujen kirjaaminen ja raportointi:

Käsiteltävät massamäärät

- (t/vuodessa)

Mädätysjäännösmäärät:

- nestejäte (t tai m³ vuodessa)
- kuivajäte (t tai m³ vuodessa)

Tuotettu energia- ja kaasumäärä

- vuotuinen tuotettu kaasumäärä (m³ vuodessa)
- vuotuiset tuotetut sähkö- ja lämpömäärät (MWh/v).

Biokaasulaitoksen toimintaa ohjaa automaatiojärjestelmä, jonne tallentuu myös keskeiset laitoksen toimintaa kuvaavat mittaustiedot. Automaatiojärjestelmä tekee myös vikailmoituksen mahdollisesta toimintahäiriöstä. Automaatio sisältää huolto- ja korjaustarpeita ennakoivan huolto-ohjelman sekä laitoksen etähallinnan/valvonnan, jonka kautta laitetoimittajalla on valvonta- ja huoltopäivystys vuoden jokaisena päivänä.

Laitoksen vastaava ylläpitäjä kirjaa mahdolliset häiriötilanteet laitospäiväkirjaan.

PÄÄSTÖTARKKAILU

Ilmapäästöjä tarkkaillaan lähinnä mahdollisten häiriötilanteiden osalta, jossa tuotettua biokaasua ohjautuu ylipaineventtiilin kautta ulkoilmaan.

Laitoskokonaisuuden käytön aiheuttama melupäästö on vähäinen ja sen ei katsota lisäävän alueen melutasoa maatalan toiminnasta poikkeavasti.

Prosesseissa käytettävät säiliöt ovat tiiviitä, joten niistä ei aiheudu päästöjä ympäristöön. Laitoksen käyttöhenkilökunta seuraa laitoksen säiliöiden tiiveyttä tarkastuskierroksien aikana.

Jätteistä pidetään kirjaa.

VAIKUTUSTARKKAILU

Koska toiminnasta aiheutuu vain hyvin vähäisiä päästöjä, ei varsinaiseen vaikutustarkkailuun katsota olevan aiheutta.

MITTAUSMENETELMÄT JA –LAITTEET, LASKENTAMENETELMÄT SEKÄ NIIDEN LAADUNVARMISTUS

Kts. kohta käyttötarkkailu. Laitoksen mittalaitteiden toimivuus ja luotettavuus taataan huoltamalla laitos laitetoimittajan huolto-ohjelman mukaisesti.

RAPORTOINTI JA TARKKAILUOHJELMAT:

Biokaasulaitoksen tarkkailuraporttiin kirjataan laitoksen toiminta-ajat, käsiteltävien massojen määrät sekä muodostuvien mädätysjäännöksen määrät. Lisäksi raportoidaan mahdolliset merkittävät toimintahäiriöt. Tarkkailuraportti toimitetaan tarkkailusuunnitelmassa määritetysti viranomaisille vuosittain.

Merkittävät häiriötilanteet kirjataan ja niistä ilmoitetaan tarvittaessa erikseen.

Toiminnanharjoittajan vakuus:

Hakija esittää vakuudeksi 3000 €. Ko. summa kattaa häiriötilanteessa reaktorin tyhjentämisen ja massan siirron joko rakennettuun tai vuokrattuun varastosäiliöön/säiliöihin. Tarkoituksena on väliaikaisesti säilöä ko. massa ja palauttaa se takaisin reaktoriin käsiteltäväksi, kun toiminta on saatu uudelleen käynnistettyä. Mädätysjäännös levitetään pellolle.

8. LÄHTEET

Al Seadi, T., Rutz, D., Prassl, H., Köttner, M., Finsterwalder, T., Volk, S. & Janssen, R. 2009. Biogas Handbook. Esbjerg, Tanska: University of Southern Denmark. 126 s.

Euroopan Unionin virallinen lehti 17.8.2018. Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2018/1147: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta jätteenkäsittelyä varten.

Ilmatieteen laitos, 2021. Ilmanlaatu Suomessa. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>, vierailtu 28.06.2021

Tilastokeskus, 2021. Polttoaineluokitus 2021.
https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html

<https://www.keski-pohjanmaa.fi/maakuntakaava-ja-alueiden-kaytto.html>