



**ETELÄ-KARJALAN JÄTEHUOLTO OY:N KUIVAMÄDÄTYSLAITOKSEN
SEKÄ BIOKAASUN JALOSTUS- JA TANKKAUSASEMAN SUUNNITTELU-
JA KVR-URAKKA**

KVR-URAKAN SUUNNITTELUPERUSTEET

1.11.2017



URAKAN LAAJUUS JA SISÄLTÖ

Urakan kohteena on Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n laitosalueelle suunniteltava ja rakennettava kuivämädätyslaitos, jonka tuottama biokaasu jalostetaan liikennekäyttöön soveltuvaksi biometaaniksi ja kuivattu mädätysjäännös toimitetaan jatkojalostettavaksi. Jalostetulle biometaanille rakennetaan myös tankkausasema, joka kuuluu urakalaajuuteen.

Laitoskokonaisuuden rakentaminen toteutetaan KVR-urakkana. Urakoitsija vastaa pääsuunnittelijan tehtävistä, erityissuunnitelmien laatimisesta, rakennus- ja asennustöiden toteutuksesta, laitteiden hankinnasta ja asennuksesta sekä koekäytöstä ja takuuajan velvoitteista.

Urakkaan sisältyy:

- Pääsuunnittelijan tehtävät RT 10-1118 mukaisesti, pois lukien tehtävä A (Tarveselvitys). Pääsuunnittelijan tulee omata riittävä pätevyys ja hakea hyväksyntä Lappeenrannan kaupungin rakennusvalvonnalta toimia pääsuunnittelijana ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista.
- Pääsuunnittelijan tulee laatia erityissuunnitelmien suunnitteluohjeet suunnittelualoittain. Suunnitteluohjeissa tulee huomioida tuotannon ja teknologian erityisvaatimukset sekä yhteysviranomaisen asettamat vaatimukset ympäristön suojelulle.
- Rakennuksista tulee laatia energialaskelmat sekä energiatodistukset rakennuslupaa ja käyttöönottokatselmusta varten.
- Räjähdyssuojasiasiakirjan laatiminen sisältäen tila- ja laiteluokitussuunnitelmat.
- Erityissuunnitelmat (GEO, RAK, LVISA, PRT/TEH, SIA)
 - GEO:
 - Pinnantasaussuunnitelma
 - Vesihuoltosuunnitelma
 - Kuivatussuunnitelma
 - Maanrakennusleikkaukset
 - Pohjarakennetyypit
 - Kaivuusuunnitelma
 - Täyttöjen tiivistysohje
 - Maanrakennustyöselitys
 - Massalaskelmat
 - Painumalaskelmat
 - RAK:
 - Työselitys
 - Paalutus
 - Paalukartta
 - Paaluluettelo
 - Katkaisuluettelo
 - Teräsputkipaalujen sisäraudoitukset
 - Betonirakenteet



- Mittapiirustukset
- Rakennelaskelmat ja raportti
- Raudoituspiirustukset
- Detaljit (esim. vesitiiveys)
- Elementtien tuotantopiirustukset
- Teräsrakenteet
 - Mittapiirustukset
 - Valmistuspiirustukset
 - Rakennelaskelmat ja raportti
 - Kokoonpanopiirustukset

- LVISA:
 - KVV-asemapiirros
 - Kaivokortit
 - Vesi- ja viemäri pohjakuva
 - Jätteen käsittelyrakennus
 - IV-pohjapiirros
 - Jätteen käsittelyrakennus
 - LVI-kojeluettelo
 - Erillinen moottoriluettelo
 - LVI-säätöpiirit
 - Lämmityssuunnitelma
 - Kytkäkaaviot
 - Lämmityspiirit
 - LVI-työselostus
 - LVI-dokumenttiluettelo

- PRT/TEH:
 - Prosessimitoitus
 - PI-kaavio
 - Toiminnallinen kuvaus
 - Prosessin ohjauksen säätöpiirikaaviot
 - Lohkokaavio sekä massa- ja energiatase
 - Laitesijoitussuunnitelmat
 - Putkistoisometrit
 - Kannakointiohjeet
 - Laitekortit
 - Moottoriluettelot sisältäen sähkösuunnittelun lähtötiedot
 - Prosessin käyttöön liittyvien turvallisuusriskien arviointi
 - Prosessin käyttö- ja huolto-ohjeet
 - Luettelo prosessin kriittisistä varaosista
 - Laitosmerkintäsuunnitelma
 - Automaatiosta kerättävien raporttien suunnittelu



o SIA:

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy

1.11.2017

- Työselitykset
- Lukitus- ja ohjauspiirikaaviot
- Automaatiokeskukset
 - Layout
 - Piirikaaviot
- Väylien periaatekaavio
- Väyläkaaviot
- Ex –piirien yhteensovittaminen
- Ex –laiteluettelo -vaatimusluetteloineen
- Instrumentoinnin maadoitussuunnitelma
- Instrumentoinnin kenttäkoteloisuunnitelmat
- Instrumentoinnin vetolistat
- Sähkötyön turvallisuusasiakirja
- Selvitys käytettävistä tunnuksista ja lyhenteistä
- Sähkön jakelu- ja maadoitussuunnitelmat
 - Pääkaaviot
 - Jakelun ja maadoituksen tasopiirustus
 - Maadoituskaavio
- Keskussuunnitelmat
 - Pääkaaviot
 - Keskuslayoutit
- Pääkeskukset
- Ryhmäkeskukset
- Turvavalaistuskeskus
- Pistorasiakeskukset
- Tasopiirustukset
 - Aluekaapelointisuunnitelma
 - Rakennukset
- Piirikaaviot
 - Prosessimoottorit
 - Talotekniikka moottorit
 - Venttiilitoimilaitteet
 - Mittaukset
 - Hätäseis-piirit
 - Hätävalaistus
- Valaistussuunnitelma
- UPS järjestelmä
- Laskelmat
- Kaapelointisuunnitelmat
 - Vetolistat
- Kannakointiohjeet



- Rakennustyömaan valmistelevat tehtävät (Tilaaaja vastaa rakennuspaikan raivaamisesta sekä täytötkerrostojen toimittamisesta ja levittämisestä)
- Rakennustyömaan johtotehtävät
- Rakennustöistä vastaaminen
- Laitteiden hankinta ja asennus sekä käyttökoulutus ja laitoksen toiminnasta vastaaminen takuuajojen suorittamiseen asti
- Dokumentaation hallinta ja käyttö- ja huolto-ohjeiden laatiminen

SUUNNITTELUN OHJEET

Yleistä

Prosessin mitoituksessa ja varustuksessa noudatetaan näissä suunnitteluperusteissa esitettyjä mitoitusohjeita. Suunnitteluperusteissa esitetyt suunnitteluohjeet on ymmärrettävä minimivaatimustasoksi, jonka alittaminen oikeuttaa Tilaaajan hylkäämään tarjouksen teknisesti kelpaamattomana.

Uusien rakenteiden ja putkistojen sijoitus, eri osien väliset yhteydet sekä huollon järjestäminen tulee olla tarkoin harkittua niin, että rakennuskohde tulee olemaan mahdollisimman käyttökelpoinen.

Suunnittelussa ja toteutuksessa on noudatettava Suomen lakia, asetuksia ja käytössä olevia direktiivejä, erityisesti huomioitavia direktiivejä ovat:

- 2006/42/EU – Konedirektiivi
- 2014/68/EU – Painelaitedirektiivi
- 2014/34/EU – ATEX-direktiivi
- 1999/92/EU (ATEX 137)
- 2014/35/EU – Pienjännitedirektiivi

Lisäksi tulee huomioida seuraavan standardin vaatimukset:

- SFS 60079 Räjähdyksvaarallisten tilojen ja laitteiden vaatimukset

Toiminnan kuvaus

Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n alueella vastaanotetaan erilliskerättyä biojätettä sekä puhdistamolietteitä, yhteensä noin 20.000 tn vuodessa. Laitoksen mitoituksessa tulee kuitenkin käyttää arvoa 25.000 tn/a. Puhdistamolietteet ja biojätteet käsitellään erillisinä jakeina ja jatkojalostetaan hygienisoiduksi ja mekaanisesti kuivatuksi mädätysjäännökseksi, mikä toimitetaan jatkojalostettavaksi esimerkiksi kompostilaitokselle (mädätysjäännöksen jatkohyödyntäminen kilpailutetaan urakka-aikana). Tuotettu biokaasu puhdistetaan ja jalostetaan liikennekäyttöön soveltuvaksi biometaaniksi, jota jaellaan jätehuoltolaitoksen yhteyteen rakennettavalla liikennekaasun tankkausasemalla.

Laitos vastaanottaa jätteet pääosin arkipäivisin, 07-20 välisenä aikana. Kuormat tuodaan laitokselle biojätteen osalta pakkaavilla jäteautoilla, jotka purkavat kuormansa peräosasta. Sivusta purkavia



pakkaavia jäteautoja ei tarvitse huomioida laitoksen toteutuksessa. Lisäksi biojätettä voidaan tuoda laitokselle kuorma-autoilla. Puhdistamolietteet tuodaan laitokselle kuorma-autokuljetuksina. Jätteiden vastaanoton tulee täyttää työturvallisuusmääräykset, lisäksi vastaanottamisen siisteyden varmentamiseksi kuormien vastaanottopisteen pitää olla sisätiloissa ja siihen tulee rakentaa lattiatason alapuolella sijaitseva vastaanottobunkkeri.

Laitoksen huolto- ja häiriötilanteita varten laitoksen yhteyteen tulee rakentaa vähintään 2 vuorokauden kapasiteettia vastaava häiriöpurkupaikka kummallekin jätejakeelle.

Maksimimäärä vastaanotettaville kuormille on 160 tn/vrk, minkä mukaan laitoksen vastaanottokapasiteetti tulee toteuttaa. Suunnittelussa tulee myös huomioida, että kuormat eivät jakaannu tasaisesti 07-20 väliselle ajalle, on mahdollista että laitokselle tulee koko päivän jätemäärä 4 tunnin aikana.

Vastaanotettava biojäte tulee murskata mädätykselle sopivaan palakokoon, biojätteen siirto murskalle tulee tapahtua siihen soveltuvalla laitteistolla, kuten kahmarilla tai syöttöruuvilla. Etukuormaajalla tapahtuvaa syöttömenettelyä ei hyväksytä.

Murskattu biojäte johdetaan metallien erotuksen kautta hygienisointiin. Erotettavat metallit tulee johtaa erilliselle lavalle, ja metallit tulee olla toimitettavissa metallien hyötykäyttöön ilman erillistä käsittelyä. Murskauksen ja metallien erotuksen ja hygienisoinnin jälkeen biojäte käsitellään omassa linjassaan anaerobisesti.

Puhdistamolietteet käsitellään omassa linjassaan ja lähtökohtaisesti hygienisoidaan ennen anaerobista käsittelyä.

Hygienisoinnilla tarkoitetaan 1 tunnin panoskäsittelyä 70 °C:ssa. Hygienisointiprosessin tarvitseman lämpöenergian tuottaminen sisältyy toimitettavaan kokonaisuuteen. Vaihtoehtoisena menettelynä on mädätyksen toteuttaminen yli 50 °C:ssa, toimittajan vastuulla on joka tapauksessa menettelyn hyväksyttäminen Eviralla.

Hygienisoitu syöte johdetaan mädätysvaiheeseen siihen soveltuvalla laitteistolla. Mädätysprosessin rakenteiden tulee olla kaasui- ja vesitiiviit ja valittavan materiaalin tulee mahdollistaa 30 vuoden käyttöikä. Mädätysreaktorien toteutuksessa tulee varmistaa lämpöhäviöiden estäminen sekä riittävä sekoitus.

Mädätysreaktoreista muodostuva biokaasu tulee johtaa biokaasuvarastoon, jolla tuotetaan laitoksen kaasujärjestelmään riittävä ylipaine (>20 mbar) mahdollisten vuotojen hallitsemiseksi.

Biojätteiden ja lietteiden kuivamädätysteknologia on vapaasti toimittajan tarjottavissa. Seuraavat yksikköprosessit tulee kuitenkin sisällyttää laitosteknologiaan.

1. Lietteiden vastaanotto
2. Biojätteiden vastaanotto
3. Biojätteen murskaus
4. Metallien erotus murskatusta biojätteestä
5. Vaihtoehtoisesti:
 - a. Hygienisointi ja mesofiilinen kuivamädätysprosessi TAI
 - b. termofiilinen kuivamädätysprosessi
6. Hygienisoidun mädätysjäännöksen mekaaninen vedenerotus



7. Rejektiviesien käsittely
8. Biokaasuvarasto
9. Biokaasun talteenotto ja puhdistus
10. Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotantoyksikkö
11. Yhdistelmäpolttimella varustettu kattila lämmön/höyryn tuotantoon
12. Hätäsoihtu
13. Hajukaasujen käsittely
14. Biokaasun jalostuslaitos
15. Jalostetun biometaanin paineenkorotuslaitos
16. Paineistetun biometaanin varastointi
17. Biometaanin tankkausasema

Lisäksi urakkaan sisältyy maanrakennus-, paalutus- ja rakennustyöt. Tilaaja vastaa ainoastaan täyttö- ja tasauserrosten rakentamisesta osalla rakennuspaikkaa ennen varsinaisen urakan alkamista.

Rakennusten ja rakennelmien osalta urakkaan tulee sisällyttää vähintään seuraavat rakennelmat:

1. Jätteiden vastaanotto- ja käsittelyrakennus
2. Varaparkupaikka
3. Valvomorakennus
4. Rakennus mädätysjäännöksen mekaaniselle vedenerotukselle (TARJOAJA VOI ESITTÄÄ ERILLISEN RAKENNUKSEN POIS JÄTTÄMISTÄ)
5. Biokaasun jalostuslaitos
6. Mekaanisesti kuivatun mädätysjäännöksen välivarastoalue



LÄHTÖTIEDOT

Jätteiden määrä ja laatu on kuvattu alla olevassa taulukossa.

TAULUKKO 1. Lähtötietotaulukko

		Biojäte	Puhdistamoliete	Summa / keskiarvo / maksimiarvo
Suunnittelumäärä	tn/a	6 300	13 700	20 000
Vaihteluväli	tn/a	6 000 – 9 000	11 000 – 16 000	25 000
Kuiva-ainepitoisuus	%	28	23	25
Vaihteluväli	%	25 – 30	18 - 28	
Kuiva-ainekuormitus	tn TS/a	1 764	3 151	4 915 (max 6 250)
Orgaanisen aineksen osuus (VS/TS)	%	80	73	76
Orgaanisen aineksen kuormitus	tn VS/a	1 411	2 300	3 711 (max 4 750)
Typen pitoisuus	kg/tn	8	8	8
Fosforin pitoisuus	kg/tn	3	4,6	4,1
Lämpötila	°C	0...20	2...20	

Biojätteestä on lisäksi löydettävissä HSY:n laatima määrittely (Taulukko 2). *Lähde* ”Pääkaupunkiseudun seka- ja biojätteen koostumus vuonna 2015”.



TAULUKKO 2. Arvio kotitalouksista kerättävän biojätteen koostumuksesta.

Jätejäte	Osuus painoprosentteina
Ruokajäte	24,9
Ruoan valmistuksen jätteet	44,6
Risut ja oksat	0,6
Muu puutarhajäte	12,8
Pinnoitettu paperi ja pahvi	0,2
Kompostoitava paperi ja pahvi	11,6
Muovipussit	1,1
Biohajoavat muovipussit	2,3
Muu muovi	0,3
Muu biohajoava muovi	0
Lasi	0,1
Metalli	0,1
Vaaralliset jätteet	0
Vaipat, siteet ja rintaliivin suojat	0,9
Eläinten ulosteet	0,3
Kiviaines ja keramiikka	0
Muu maatumaton tai haittaava aines	0,1



VAATIMUKSET

Laitoksen toiminnan ja osaprosessien suunnittelussa tulee huomioida toiminnalle asetetun ympäristöluvan vaatimukset, tarjouspyynnön asiakirjoissa esitetyt vaatimukset sekä Suomen lain, asetusten ja soveltuvien standardien ja direktiivien vaatimukset. Kaikkien laitteiden tulee olla tyyppihyväksytyjä ja niillä tulee olla CE-merkintä.

Yksikköprosesseittain toiminnalliset vaatimukset on luetteloituna alla:

1. Lietteiden vastaanotto
 - a. Lietteiden vastaanottoon voidaan toimittaa 3 yhdistelmäajoneuvollista puhdistamoliettä vuorokaudessa.
 - b. Vastaanottojärjestelmän kapasiteetti tulee järjestää siten, että vuorokauden lietemäärä voi tulla laitokselle 4 tunnin aikana.
 - c. Lietteet vastaanotetaan omaan vastaanottosiilon / bunkkeriin, joka rakennetaan lattiatason alapuolelle.
 - d. Vastaanotto tapahtuu sisätiloissa. Kuorma-auton (suunnittelupituus > 12 m) tulee olla täysin sisätilaan ajettavissa purkua varten, ja oven tulee olla suljettavissa auton ollessa sisällä.
 - e. Lietteiden vastaanottosiilon / bunkkerin tulee olla vesitiivis rakenne. Betonirakenteisessa siilossa betonin rasitusluokka on XA2. Betonin tulee olla C35/45, sulfaatinkestävällä sementillä sekä Xypex Admic C 1000-NF lisäaineella tehostettua.
 - f. Betonirakenteiden työsaumojen välittömässä läheisyydessä tulee olla injektointiletkut sekä sisä-, että ulkopuolella.
 - g. Vastaanottosiilo/bunkkeri tulee varustaa omalla hajukaasujen kohdepoistolla.
 - h. Lietteen siirto vastaanottosiilosta tulee tapahtua joko kahmarilla, ruuvilla, tai vastaavalla muulla järjestelyllä.
2. Biojätteiden vastaanotto
 - a. Biojätteiden vastaanottoon voidaan toimittaa 8 pakkaavaa jäteautollista biojätettä vuorokaudessa.
 - b. Vastaanottojärjestelmän kapasiteetti tulee järjestää siten, että vuorokauden biojättemäärä voi tulla laitokselle 4 tunnin aikana.
 - c. Biojäte vastaanotetaan omaan vastaanottosiilon / bunkkeriin, joka rakennetaan lattiatason alapuolelle.
 - d. Vastaanotto tapahtuu sisätiloissa. Pakkaavan jäteauton (suunnittelupituus autolle 12 m ja minimi pituus tilalle 13 m) tulee olla täysin sisätilaan ajettavissa purkua varten, ja oven tulee olla suljettavissa auton ollessa sisällä.
 - e. Biojätteen vastaanottosiilon / bunkkerin tulee olla vesitiivis rakenne. Betonirakenteisessa siilossa betonin rasitusluokka on XA2. Betonin tulee olla C35/45, sulfaatinkestävällä sementillä sekä Xypex Admic C 1000-NF lisäaineella tehostettua.
 - f. Betonirakenteiden työsaumojen välittömässä läheisyydessä tulee olla injektointiletkut sekä sisä-, että ulkopuolella.
 - g. Vastaanottosiilo/bunkkeri tulee varustaa omalla kohdepoistolla.
 - h. Biojätteen siirto vastaanottosiilosta tulee tapahtua joko kahmarilla, ruuvilla, tai vastaavalla muulla järjestelyllä.
3. Biojätteen murskaus
 - a. Biojätteiden murskauksessa toimitettavan laitteiston tulee kestää biojätteen sisältämien epäpuhtauksien aiheuttama rasitus ja kuluminen. Sallitun huoltovälin on oltava vähintään 2 viikkoa. Huolto tulee olla tehtävissä ilman ulkopuolisia urakoitsijoita, 2 laitosmiehen toimesta ja enintään 6 tunnin seisakin aikana.



- b. Toimittaja määrittelee itse, onko murskauksen jälkeen käytettävä seula sekä mahdollisen seulan tyyppin ja erotuskapasiteetin.
4. Metallien erotus murskatusta biojätteestä
 - a. Ennen biojätteen hygienisointia ja anaerobista käsittelyä tulee siitä erottaa metallit.
 - b. Metallit tulee johtaa erilliseen konttiin (vähintään 1 m³)
 - c. Toimittajaa vastaa, että toimitettu järjestelmä erottaa metallit siten, että niitä ei tarvitse erikseen käsitellä / puhdistaa ennen hyötykäyttöön toimittamista.
5. Vaihtoehtoisesti:
 - a. Hygienisointi ja mesofiilinen kuivamädätysprosessi TAI
 - b. termofiilinen kuivamädätysprosessi
 - c. Mädätyksen jälkeisessä jäännöksessä ei saa olla todennettavissa Salmonellaa 25 gramman tuorenäytteessä
 - d. E. Coli enintään 1000 pmy/g
 - e. Tuotettu biokaasu pitää saada täysimääräisesti hyötykäyttöön
6. Hygienisoidun mädätysjäännöksen mekaaninen vedenerotus (tarvittaessa)
 - a. Mikäli tarjottava teknologia tuottaa viemäroitävää rejektivettä, tulee tarjoajan esittää sille käsittely-, tai hyödyntämismenetelmä. Rejektiveden viemärointi sellaisenaan ei ole hyväksyttävä ratkaisu.
 - b. Mekaanisen vedenerotuksen tulee toimia ilman miehitystä.
 - c. Mädätysjäännöksen kuiva-ainepitoisuuden tulee olla yli 25 %.
7. Rejektivesien käsittely
 - a. Mikäli tarjottava teknologia edellyttää rejektiveden käsittelyprosessia, tulee sen täyttää seuraavat vaatimukset
 - i. COD < 4 000 mg/l
 - ii. BOD_{7-ATU} < 2 000 mg/l
 - iii. N < 500 mg/l
 - iv. NH₄-N < 100 mg/l
 - v. P < 30 mg/l
 - vi. TSS < 900 mg/l
8. Biokaasuvarasto
 - a. Biokaasuvaraston tulee olla mitoitettu vähintään 4 h kaasuntuotannolle.
 - b. Varaston pitää tuottaa kaasujärjestelmään vähintään 20 mbar ylipaine.
 - c. Varastolla pitää olla oma turvajärjestelmä yli- ja alipainetta vastaan.
 - d. Kaasusta erottuva kondenssivesi tulee johtaa tilaajan hyväksymään paikkaan (esimerkiksi prosessiin tai rejektiveden käsittelyyn).
 - e. Varaston tulee olla rakenteeltaan itsenäisellä laatalla oleva kolmikerrosmembraani.
 - f. Varastolla tulee olla paineenkorotuspuhallin ilmalle, puhaltimen sähkönsyöttö pitää olla irrotettavissa sähköverkosta ja puhaltimella pitää olla sähkökatkojen ajaksi dieselkäyttöinen aggregaatti.
9. Biokaasun talteenotto ja puhdistus
 - a. Ei kosteutta (+2 °C)
 - b. O₂ < 0,5 %
 - c. H₂S < 150 ppm
10. Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotantoyksikkö
 - a. Kuormitusalue 50-100 % tuotetulle biokaasulle.
 - b. Toimintatapa jatkuva.
 - c. Laitteisto ei saa aiheuttaa > 55 dB melua 500 m säteen ulkopuolella.
 - d. Laitteiston lämmön talteenoton hyötysuhde tulee olla vähintään 35 %.
 - e. Laitteiston sähkön tuotannon hyötysuhteen tulee olla vähintään 35 % 50 % kuormituksella.



11. Kattilalaitos
 - a. Kattila tulee olla varustettu yhdistelmäpolttimella (kevyt polttoöljy / biokaasu) ja sen kapasiteetin tulee olla riittävä jätteiden hygienisointia ja rakennusten lämmitystä varten.
 - b. Polttoöljyn varasto tulee toteuttaa paikallisen palonviranomaisen hyväksymällä menetelmällä ja varaston tulee olla riittävä vähintään 3 vuorokauden käyttötärpeelle.
12. Hätäsoihtu
 - a. Mitoitus vähintään 2 x biokaasun tuotantokapasiteetille.
 - b. Malli suljettu, ns. avoin soihtu ei ole hyväksyttävä.
 - c. Soihdusta ei saa aiheutua hajuhaittaa.
13. Hajukaasujen käsittely
 - a. Hajukaasut tulee kerätä jokaisesta prosessointia sisältävästä käsittelytilasta ja käsitellä siten, että hajukaasujen maksimihajuyksikköpitoisuus on 2 000 HY/m³ ja ammoniakkipitoisuus enintään 5 ppm.
 - b. Hajukaasujen poistomäärän osalta toimittaja vastaa siitä, että tiloissa ei ole mitattavissa korkeampia ammoniakkin tai rikkivedyn pitoisuuksia, mitkä määritellään HTTP 8 h –arvoiksi.
 - c. Myönnettävän ympäristöluvan myötä hajukaasujen käsittelylle voi tulla muita vaatimuksia.
14. Biokaasun jalostuslaitos
 - a. Jalostuslaitoksen on tuotettava liikennepolttoainekelpoista biometaanikaasua.
 - b. Jalostetun kaasun tulee täyttää myös seuraavat vaatimukset

Yhdiste	Raja-arvo
Metaani (CH ₄)	≥ 97 %-til
Hiilidioksidi (CO ₂)	≤ 3 %-til
Happi (O ₂)	≤ 0,5 %-til
Vety (H ₂)	≤ 0,5 %-til
Rikki (S)	≤ 23 mg/Nm ³
Rikkivety (H ₂ S) + hiilipohjaiset sulfidit (COS)	≤ 5 mg/Nm ³
Partikkelit	≤ 1 µm
Vesi (H ₂ O)	≤ 32 mg/Nm ³
Ammoniakki (NH ₃)	≤ 20 mg/Nm ³

15. Jalostetun biometaanin paineenkorotuslaitos.
16. Paineistetun biometaanin varastointi, varastoitava määrä vähintään 700 kg CH₄.
17. Biometaanin nopea tankkausasema (fast fill), kevyille ja raskaille ajoneuvoille. Varustettu maksupätteellä. Noudettava Maakaasuyhdistyksen maakaasun tankkausaseman ohjetta.

RAKENNELMAT / RAKENNUKSET

1. Jätteiden vastaanotto- ja käsittelyrakennus
 - a. Rakenteiden lumikuormana tulee käyttää arvoa 2.75 kN/m². n
 - b. Tuulikuorman laskennassa käytettävä vertailutuulen arvo on 21 m/s.
 - c. Tilat rakennetaan vähintään puolilämpimäksi.
 - d. Lattioiden pinnoittamisessa tulee huomioida autojen aiheuttama kulutus sekä tilan käyttötarkoitus. Ucrete-pinnoitetta tulee käyttää vähintään lattia-alueella, missä jätte-



- tä on mahdollista toistuvasti päätyä lattialle. Muuten pinnoitteena voidaan käyttää akrylipohjaista tuotetta.
- e. Lattioiden tulee olla rakennettu riittävällä kaadolla (> 1 %) tilojen puhtaanapitoa varten.
 - f. Viemäroitävät vedet johdetaan rakennusalueen reunaan öljyn- ja hiekanerotinkaivojen kautta. Kaivojen tilavuus ja mitoitusvirtaama tulee hyväksyttäväksi Tilaajalla.
 - g. Rakennuksen vapaa korkeus tulee toteuttaa siten, että sisätiloissa on mahdollista purkaa kuormat suoraan altaisiin / bunkkereihin.
 - h. Pakkaavien jäteautojen vaatima vapaa nostokorkeus on vähintään 8 metriä ja kuorma-autojen 12 m.
 - i. Kuormausalue tulee olla viemäroity ja varustaa ½" pesuletkulla, jonka pituus riittää kiertämään tilassa olevan jäteauton tai kuorma-auton. Veden tulee olla lämmitettyä ja paineen vähintään 3 bar. Veden riittävyys tulee varmistaa siten, että yhtäjaksoisesti vettä voidaan käyttää pesuun 30 minuutin ajan.
 - j. Kaikilla laitteilla tulee olla riittävät huoltotilat sekä ISO9001:2008 mukaisen laatujärjestelmän sertifioiman konepajan rakentamat huoltotasot.
 - k. Rakennuksen seinien, katon, ovien, ikkunoiden, listojen sekä sokkelien värit hyväksytään Tilaajalla.
 - l. Ilmanvaihto tulee järjestää siten, että tuloilma johdetaan tiloihin lämmityksen kautta, poistoilma kerätään hajukaasujen käsittelyjärjestelmään kaikista tiloista, joissa jätettä tai mädätejäännöstä sekä rejektivettä käsitellään.
 - m. Sähkökeskus sijoitetaan vastaanotto- ja käsittelyrakennukseen. Tila tulee olla osastoitu omaksi palotilaksi.
 - n. Käyttöveden osalta tulee huomioida, että vesiliittymän paine saattaa olla alhainen, tämä tulee huomioida myös palontorjuntajärjestelyissä.
 - o. Kaiteet ja huoltotasot tulee olla vähintään sinkittyä terästä.
 - p. Rakennuksella tulee olla oma huoltokirja.
2. Valvomorakennus
- a. Rakenteiden lumikuormana tulee käyttää arvoa 2.75 kN/m².
 - b. Tuulikuorman laskennassa käytettävä vertailutuulen arvo on 21 m/s.
 - c. Rakennus tulee rakentaa lämpimänä tilana.
 - d. Rakennuksessa tulee olla vähintään 3 henkilölle järjestetty valvomotila.
 - e. Rakennuksessa tulee olla erillinen tauko / ruokailutila, vähintään 3 henkilölle.
 - f. Rakennuksessa tulee olla erillisillä uloskäynnillä varustettu pukuhuone, jossa on erillinen puhdas ja likainen puoli. Molemmat puolet tulee varustaa vähintään 5 kpl lukittavilla vaatekaapeilla.
 - g. Pukuhuonetila tulee olla varusteltu pesupisteellä sekä pyykinpesukoneella.
 - h. Pukuhuonetilan yhteydessä tulee olla wc-tila sekä suihku ja sauna.
 - i. Sauna tulee varustaa sähköisellä kiukaalla.
 - j. Märkätilojen lattia tehdään keraamisesta laatasta.
 - k. Rakennuksen tuloilma johdetaan lämmön talteenottojärjestelmälle aktiivihiilisuodattimen kautta.
 - l. Rakennuksella tulee olla oma huoltokirja.
3. Rakennus mädätysjäännöksen mekaaniselle vedenerotukselle
- a. Tarjoajalla on oikeus tarjota erillistä rakennusta mekaaniselle vedenerotukselle, mikäli näkee sen kustannustehokkaana ratkaisuna.
4. Varapurkupaikka jätteille laitoksen huoltoseisakkien tai häiriötilanteiden varalle
- a. Vähimmäisvaatimus 2 m betoniseinämät tiivisasfaltoidulla ja erillisellä viemäroinnillä varustettu alue, johon sopii 2 käyttöpäivän mukaiset jätemäärät, erikseen puhdistamolietteille ja erikseen biojätteille.



5. Välivarastokenttä kuivatulle mädätysjäännökselle
 - a. Vähimmäisvaatimus tiivisasfaltti, alue varustettu erillisellä viemäroinnillä ja alueen pinta-alan määrittelyssä käytetään 2 kuukauden varastointiaikaa.

MUUT VAATIMUKSET

1. Koneistotyöselitys on esitetty erillisessä liitteessä.
2. Sähkömoottoreiden tulee lähtökohtaisesti olla taajuusmuuntaja-ohjattuja. Toimittajan tulee erikseen perustella, mikäli tarjoaa moottoreita ilman taajuusmuuntajaa.
3. Laitoksen valvomologiikan / -järjestelmän tulee pohjautua yleisesti käytössä olevien toimittajien ratkaisuihin, kuten Omron, Siemens, Valmet Automation, Honeywell, tai ABB.
4. Valvomojärjestelmän vähimmäisvaatimukset
 - b. Valvomojärjestelmä sisältää kaikki osaprosessit, vaikka yksittäisellä osaprosessilla olisi itsenäinen ohjauslogiikka.
 - c. Myös rakennusautomaatio sisältyy valvomojärjestelmään.
 - d. Valvomojärjestelmän käyttöliittymän tulee olla suomenkielinen.
 - e. Valvomoon on oltava palomuurilla suojattu etäyhteys.
 - f. Tilaajalla on takuuajan jälkeen oltava lisenssi järjestelmään, mikä mahdollistaa muutokset ja laajennukset järjestelmään.
 - g. Järjestelmän tulee olla kahdennettu ja varmuuskopioitu.
 - h. Toimituksen tulee sisältää UPS, joka pitää järjestelmän päällä vähintään 30 minuutin ajan.
 - i. Järjestelmän tulee kerätä mittaus- ja muu data (kuten moottorien käyntitiedot) talteen 10 vuoden ajalta. Datan säilyttäminen ei saa viedä kohtuutonta muistitilaa. Datan tarkkuutta voidaan keventää yli yhden vuoden ajan jakson jälkeen.
 - j. Järjestelmään kerätystä datasta tulee voida tarkastella kaikkia mittaus- ja tilatietodatoja graafisessa muodossa. Kaikki mittaustiedot tulee voida kerätä tilastollisiin raportteihin.
 - k. Automaatiosuunnittelija suunnittelee varmuuskopioinnin siten, että ohjausarvot ja asetukset säilyvät sekä järjestelmän kaatumiseen, laitteiden fyysisen rikkoutumisen tai sähkökatkon sattuessa. Myös tallennetun mittausdatan säilyminen pitää turvata.
 - l. Järjestelmään tulee sisältyä integroitu GSM-hälytysjärjestelmä. Hälytysjärjestelmässä tulee olla mahdollisuus lisätä useita hälytystasoja ja useita hälytykset vastaanottavia puhelinnumeroita. Käyttäjän tulee voida säätää yksittäisten hälytysten tasoja tai poistaa niitä käytöstä. Kriittisten hälytysten valinta tulee olla käyttäjän määritettävissä. Lisäksi käyttäjän tulee voida määrittää kriittisiä hälytyksiä, jotka edellyttävät kuittausta ensisijaisesta puhelinnumerosta ja jotka lähtevät edelleen toissijaiseen numeroon mikäli kuittausta ei käyttäjän määrittämässä määräajassa tule.
 - m. Mitään osaa rakennettavasta järjestelmästä ei saa suojata sellaisella salasanalla tai suojauksella, jota ei luovuteta Tilaajan käyttöön.