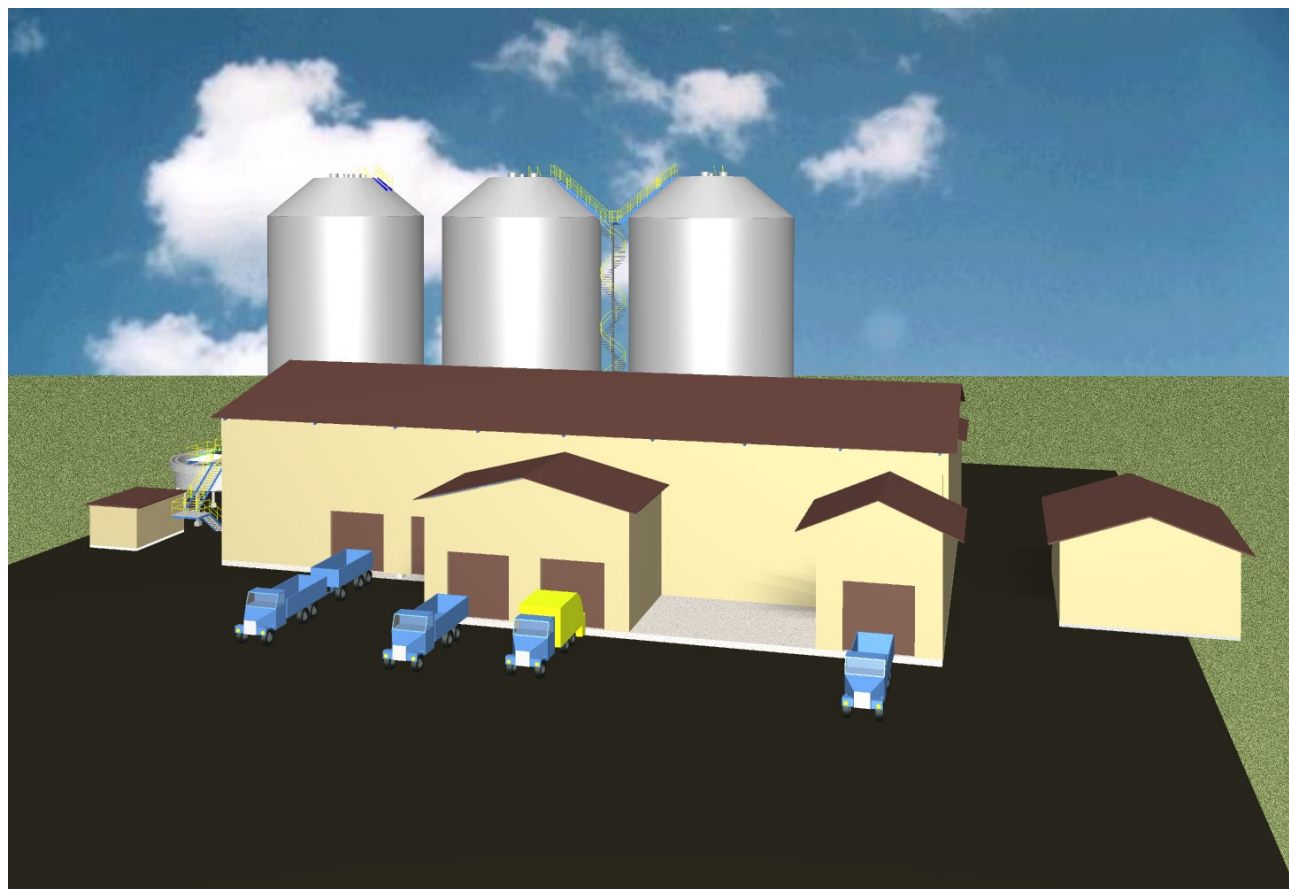


Lassila & Tikanoja Oyj



KAUSTISEN BIOKAASULAITOS
'Biokaasua kaivostoiminnan tarpeisiin'

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTISELOSTUS

MK Protech Oy
2005

SISÄLLYSLUETTELO

Käytetyt lyhenteet ja merkinnät	3
YVA-selostus nähtävillä	4
Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen	4
YHTEENVETO	5
1. JOHDANTO	8
1.1 Hankkeen tarkoitus	10
1.2 YVA-menettely ja siihen osallistuneet	10
1.3 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	12
1.4 Hanketta koskeva lainsäädäntö sekä suunnitelmat ja ohjelmat	13
2. HANKKEEN TAUSTA JA SUUNNITTELUTILANNE	16
2.1 Hankkeessa mukana olevat tahot	16
2.1.1 Hankkeesta vastaava	16
2.1.2 Muut sidosryhmät	17
2.2 Hankeen sijainti, tavoitteet ja arvioidut vaihtoehdot	17
2.3 Kaivoshanke ja malminjalostuksen toiminnot	18
2.4 Alueen toiminnot ja jätteiden käsittely ennen hanketta	19
2.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	20
3. HANKKEEN KUVAUS	21
3.1 Hankkeen määrittely ja yleiskuvaus	21
3.1.1 Hankkeen yleiskuvaus	21
3.1.2 Sijoittuminen ja maankäyttötarve	22
3.2 Laitosalueen rakenteet	23
3.2.1 Jätteen vastaanotto	23
3.2.2 Rakennukset	23
3.2.3 Biokaasureaktorit ja säiliöt	23
3.2.4 Lopputuotteen ja tuhkan käsittelyyn liittyvät rakenteet	24
3.2.5 Laitosalueen pohjarakenteet	24
3.2.6 Laitosalueella muodostuvien vesien keräily ja käsittely	24
3.3 Terminen kaasutus	24
3.4 Biokaasutus	25
3.4.1 Jätteiden kuljetus	27
3.4.2 Biojätteen esikäsittely	27
3.4.3 Teurasjätteen esikäsittely	27
3.4.4 Lietteiden vastaanotto	28
3.4.5 Biokaasun tuotanto	28
3.4.6 Prosessivesijärjestelmä ja jäteveden esikäsittely	29
3.4.7 Prosessikaasujen käsittely	30
3.4.8 Kiinteän lopputuotteen käsittely	30
3.5 Lämmöntuotto	30
3.6 Raaka-aineiden ja energian käyttö sekä tuotteet, päästöt ja jätteet	31
3.6.1 Käsiteltävät jätteet ja niiden määrät	32

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

3.6.2 Käytetyt hyödykkeet ja aineet	32
3.6.3 Prosessien tuotteet	33
3.6.4 Hyötykäyttö ja kierrätys omaan käyttöön	33
3.6.5 Prosessien päästöt	34
3.6.6 Prosessien jätteet	34
3.7 Laitoksen käytön häiriötilanteet	34
3.7.1 Biokaasulaitos	34
3.7.2 Terminen kaasutuslaitos	35
4. ARVIOINTIMENETTELY	36
4.1 Arviodut vaihtoehdot	36
4.1.1 Biokaasulaitoksen toteuttamatta jättäminen ja korvaavan polttoaineen käyttö VE 0	36
4.1.2 Biokaasun käyttö kaivostoiminnan energianlähteenä VE 1	36
4.2 Arviodut ympäristövaikutukset ja vaikutusalueen raja	37
4.2.1 Lähivaikutusalue	39
4.2.2 Toiminnallinen vaikutusalue	39
4.2.3 Yleisvaikutukset	40
4.3 Vaikutusten arviointitavat ja niihin liittyvät oletukset	40
4.4 Arviointiin liittyvä epävarmuus	41
5. ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	42
5.1 Ympäristön nykytilan kuvaus	42
5.1.1 Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus	42
5.1.2 Ilmasto, ilmanlaatu ja nykyiset hajupäästöt	44
5.1.3 Maa- ja kallioperä	45
5.1.4 Pohja- ja pintavedet	45
5.1.5 Kasvillisuus ja eläimistö	45
5.1.6 Melu ja liikenne	46
5.1.7 Roskaantuminen	47
5.1.8 Maisema ja muut seikat	47
5.2 Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon	48
5.2.1 Biokaasulaitoksen vaikutukset ilmaan ja ilmastoon	48
5.2.2 Termisen kaasutuksen vaikutukset ilmaan ja ilmastoon	48
5.2.3 Metaanin polton päästöt	49
5.2.4 Kuljetusten pakokaasupäästöt	49
5.3 Vaikutukset ihmisen terveyteen, turvallisuuteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	51
5.3.1 Hajuhaitat sekä päästöt ilmaan, veteen ja maaperään	51
5.3.2 Melu sekä liikenne ja sen vaikutukset	56
5.3.3 Roskaantuminen	57
5.3.4 Sosiaaliset vaikutukset	58
5.3.5 Naapuruussuhteet	58
5.4 Vaikutukset luontoon, pintavesiin, maaperään ja pohjavesiin	58
5.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan	59
5.6 Vaikutukset linnustoon	59
5.7 Vaikutukset seutukunnan jätehuoltoon	59
5.8 Ympäristöriskien tarkastelu	60
5.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	60

6. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	61
7. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN	63
8. SEURANTAOHJELMA	64
8.1 Jätevedet	64
8.2 Melu	64
8.3 Haju	64
8.4 Seuranta	64
9. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	66
9.1 Ympäristölupa	66
9.2 Hankkeen muut vaadittavat luvat	66
LÄHTEET	67
LIITTEET	68
Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta	
Liite 2 Kommentit YVA-ohjelmalausuntoon	
Liite 3a Laitosten rakennussijoittelu laitosalueella	
Liite 3b Biokaasuprosessin lohkokaariot	
Liite 3c Laitoslayout	
Liite 4 Maakuntakaavan merkinnät	
Liite 5 Laitosalueen kasvillisuuskartoituksen kasvillisuuskuviot	

Käytetyt lyhenteet ja merkinnät

AD	Anaerobic Digestion, anaerobinen käsittely
BSE	Bovine Spongiform Encephalopathy (hullun lehmän tauti)
d/a	Päivää vuodessa (days/annum)
h/a	Tuntia vuodessa (hours/annum)
kpa	Kierrätyspolttoaine
KTM	Kauppa- ja teollisuusministeriö
KTTK	Kasvintuotannon tarkastuskeskus
L&T	Lassila & Tikanoja Oyj
LSY	Länsi-Suomen ympäristökeskus
SLL	Suomen luonnonsuojeluliitto, Pohjanmaan piiri
TE-keskus	Työvoima- ja elinkeinokeskus
t/a, tpa	Tonnia vuodessa (tonnes per annum)
TSE	Transmissible Spongiform Encephalopathy (sienimäiset aivorappeumataudit)
TS %	(Total Solids) kuiva-ainepitoisuus = ka.
VS %	(Volatile Solids) orgaanisen aineen osuus eli haihtuva ka., %-osuus kuiva-aineesta (TS)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

Kuva 1. Kansikuvassa esitys tyypillisestä biokaasulaitoksesta.

Kartat Copyright © Maanmittauslaitos Julkaisulupa nro POH/J227/2004

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Tämä YVA-selostus on nähtävillä 13.5. - 10.6.2005 välisenä aikana mm.

**1. Kaustisen kunnanvirastossa (arkipäivinä klo 8 - 15⁴⁵)
ja Kaustisen kirjastossa:**

Maanantai, tiistai, torstai	12.00 - 19.00
Keskiviikko	09.00 - 19.00
Perjantai	12.00 - 16.00
Sunnuntai	12.00 - 14.00

jotka sijaitsevat osoitteessa Kappelintie 13, Kaustinen

2. Lassila & Tikanoja Oyj:n toimistossa

Sepelitie 6, Jyväskylä
40320 Jyväskylä

Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen

Hankkeesta vastaava:

Lassila & Tikanoja Oyj

Yhteyshenkilö tuotepäällikkö Lassi Hietanen
Sepelitie 6
40320 Jyväskylä
010 636 186
etunimi.sukunimi@lassila-tikanoja.fi

Yhteysviranomainen:

Länsi-Suomen ympäristökeskus

Yhteyshenkilö kehityspäällikkö Riitta Kankaanpää-Waltermann
Ympäristötalo, Koulukatu 19
(PL 262, 65101 Vaasa)
(06) 367 5211
etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

Muistutukset ja huomautukset tästä arviointiselostuksesta osoitetaan kirjallisesti yhteysviranomaiselle nähtävilläoloaikana.

Tämän YVA-selostuksen on laatinut:

MK Protech Oy

Yhteyshenkilö Heikki Kutinlahti
Kiteentie 13 A
82500 Kitee
(013) 411 960
etunimi.sukunimi@mk-protech.fi

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

YHTEENVETO

Kaustisen Kalaveden alueelle suunnitellulla malminjalostuslaitoksella aiotaan käyttää biokaasulaitoksen jätteistä tuottamaa energiaa. Tämä biokaasulaitoskokonaisuus käsittelee biokaasutuksen ja tukien energian tuottajana myös termisen kaasutuksen.

Biokaasu koostuu 65 - 70 % metaanista ja 30 - 35 % hiilidioksidista. Termisen kaasutuksen kaasu on pääasiassa vetyä ja hiilimonoksidia.

Biokaasulaitokseen tuotavat jätteet hyödynnetään sekä materiaana, että energiana. Ne jättejakeet, joita ei voida hyödyntää, sijoitetaan jäteluokkansa mukaiselle loppusijoitusalueelle.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vaikutukset arvioidaan biokaasulaitokselle ja siihen integroidulle termiselle kaasutuslaitokselle.

Biokaasulaitoshanke koostuu seuraavista osioista:

1. Jätteen vastaanotto ja laadun tarkistus
2. Biokaasulaitos (biohajoavan jätteen anaerobikäsittely)
3. Terminen kaasutus (puuperäisen jätteen terminen kaasutus)
4. Humusmaan tuotteistaminen
5. Jätevesien ja poistokaasujen käsittely
6. Varasto- ja huoltorakennukset

Ympäristövaikutukset on arvioitu kahdelle vaihtoehdolle, jotka ovat:

Vaihtoehto 0, jossa biokaasulaitosta ei rakenneta ja malminjalostuslaitoksen energiana käytetään erikseen laitokselle tuotavaa propaania, butaania ja/tai nestekaasua.

Vaihtoehto 1, jossa biokaasulaitos rakennetaan ja malminjalostuslaitoksella käytetään biokaasusta saatavaa energiaa.

Muita vaihtoehtoja ei tähän tarkasteluun sisällytetä, koska biokaasulaitosta ei toteuteta ilman malminjalostuslaitosta. Toisaalta malminjalostuslaitoksen ja biokaasutuslaitoksen synergia toteutuu energiantarpeen osalta vain laitosten välittömällä läheisyydellä.

Jättemäärät

Suunniteltu biokaasulaitos tulee käsittelemään 100 000 t/a biohajoavaa jätettä ja siihen integroitu terminen kaasutuslaitos 10 000 t/a puuperäistä jätettä.

Energiaa laitoskokonaisuus tuottaa n. 17 MW. Termisen kaasutuksen tuhka toimitetaan nykyvaatimukset täyttävälle kaatopaikalle.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Tämän hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava L&T jätti ympäristövaikutusten arviointiohjelman Länsi-Suomen ympäristökeskukselle 23.9.2004. Ohjelma kuulutettiin ja se on ollut nähtävillä 3.11.2004 saakka. Hankkeen vireilläolosta on ilmoitettu Keski-Pohjanmaa- ja Perhonjokilaakso-lehdissä.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Hankkeesta aiheutuu ympäristövaikutuksia, joista osa positiivisia ja osa negatiivisia.

Rakentaminen

Rakentaminen kestää vajaat kaksi vuotta ja siitä aiheutuu lisääntyntä liikennettä ja melua erityisesti maanrakennusvaiheessa, jonka arvioidaan kestävän puoli vuotta. Hankkeen työllistävä vaikutus rakennusvaiheessa on 50 - 60 henkilöä ja toimintavaiheessa 10 -15 henkilöä.

Jätehuolto ja energiantuotanto

Hankkeella on erityisen merkittävä vaikutus maakunnan jätehuoltoon, johon samalla synergoituu myös muun teollisuuden energiahyötykäyttö. Jättemäärästä riippuen hankkeella on myös mahdollisuus ylijäämäenergian myyntiin.

Maaperä, pohjavesi ja pintavedet

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta maaperään tai pohjaveteen. Biokaasulaitoksen jätevedet esikäsitellään laitosalueella ja johdetaan sen jälkeen kunnan jätevedenpuhdistamolle, jolloin sillä ei arvioida olevan vaikutusta nykytilaan.

Ilmanlaatu

Biokaasulaitoksen hajukaasut käsitellään pesurissa ja hapettamalla. Termisen kaasutuksen kaasut poltetaan ja kaasutuksen yhteydessä on myös mahdollisuus käyttää biokaasulaitoksen hajukaasuja kaasutuksen tarvitsemana tuki-ilmana. Satunnaisia paikallisia hajuja voi syntyä huoltotoimien yhteydessä.

Melu

Laitosalueen läheisyydessä ei ole asuinrakennuksia. Laitosmelu ei ylitä päiväsaikaan 200 m etäisyydellä 55 dB ja yöaikaan se jää selvästi sen alle.

Lisääntyvän kuljetuksen aiheuttama melulisa on 2 – 3 dB nykyiseen verrattuna.

Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Biokaasulaitos tulee aiemmin asumattomalle alueelle suljetun kaatopaikan viereen. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta nykytilaan.

Luonnon ympäristö sekä haittaeläimet ja roskaantuminen

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta luonnon ympäristöön. Haittaeläimien määrän arvioidaan vähenevän ja roskaantumisen olevan varsin vähäistä.

Maisema

Hanke ei sijaitse kulttuuriympäristössä. Suurin laitосkorkeus jää alle 30 metrin.

Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisen terveyteen

Hankkeella on työllisyyden ja elinvoimaisuuden kannalta positiivinen vaikutus. Laitosalue on riittävän kaukana asutuksesta, eikä sillä ole suoraa vaikutusta lähialueella asuvien ihmisten terveyteen.

Laitoshankkeen jatkosuunnitelmaan sisältyy kevyen liikenneväylän rakentaminen työmatkan ja vapaa-ajan liikkumisen helpottamiseksi.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Korvaamalla fossiilista polttoainetta malminjalostuslaitoksen energian käytössä biokaasulaitos toteuttaa kestävän kehityksen strategiaa.

Ympäristöriskit

Biokaasulaitoksella ja termisellä kaasutuslaitoksella pyritään teknisin ratkaisuin ja huolellisella käytöllä varmistamaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa tai haittaa ihmiselle tai ympäristölle.

Onnettomuustilanteissa henkilöstön koulutuksella ja turvaohjeistuksella pyritään pienentämään häiriötilanteiden haittavaikutuksia.

1. JOHDANTO

Kaustisen Kalaveden alueelle suunnitellulla malminjalostuslaitoksella aiotaan käyttää jätteistä tuotettua energiaa. Lämpöenergia saadaan malminjalostuslaitokselle joko perinteisin menetelmin, eli polttaen propaania, butaania ja/tai nesteytettyä maakaasua, tai käyttäen polttoaineena biojätteen käsittelystä saatavaa biokaasua ja termisen kaasutuksen kaasua. YVA-menettelyn kohteena olevat biokaasu- ja terminen kaasutuslaitos sijoittuvat energiankäyttäjän välittömään läheisyyteen.

Ympäristövaikutukset on arvioitu kahdelle vaihtoehdolle, jotka ovat:

Vaihtoehto 0, jossa biokaasulaitosta ei rakenneta ja malminjalostuslaitoksella käytetään propaania, butaania ja/tai nestekaasua.

Vaihtoehto 1, jossa biokaasulaitos rakennetaan ja malminjalostuslaitoksella käytetään biokaasusta saatavaa energiaa.

Biokaasulaitoshankkeeseen tullaan soveltamaan ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) annetun asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaa 11) jätehuolto:

- a) ...sekä sellaiset biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle ongelmajättemäärälle
- b) muiden kuin ongelmajätteiden polttolaitokset tai fysikaalis-kemialliset käsittelylaitokset, joiden mitoitus on enemmän kuin 100 tonnia jätettä vuorokaudessa sekä biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 20 000 tonnin vuotuiselle jättemäärälle
- c) yhdyskuntajätteiden tai -lietteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 20 000 tonnin vuotuiselle jättemäärälle
- d) muiden kuin a) tai c) kohdassa tarkoitettujen jätteiden kaatopaikat, jotka on mitoitettu vähintään 50 000 tonnin vuotuiselle jättemäärälle.

Biokaasulaitos: biokaasutus ja terminen kaasutus



Tuotekaasut

YVA-menettely

Lämmöntuotto- ja höyryntuotusyksikkö



Metallurginen prosessi

Kaavio 1. YVA-menettely koskee biokaasulaitosta, termistä kaasutusta ja höyryntuotusyksikköä. Tuotekaasut hyödynnetään höyryntuotusyksikön lisäksi metallurgisessa prosessissa, joka ei kuulu YVA-menettelyn piiriin.

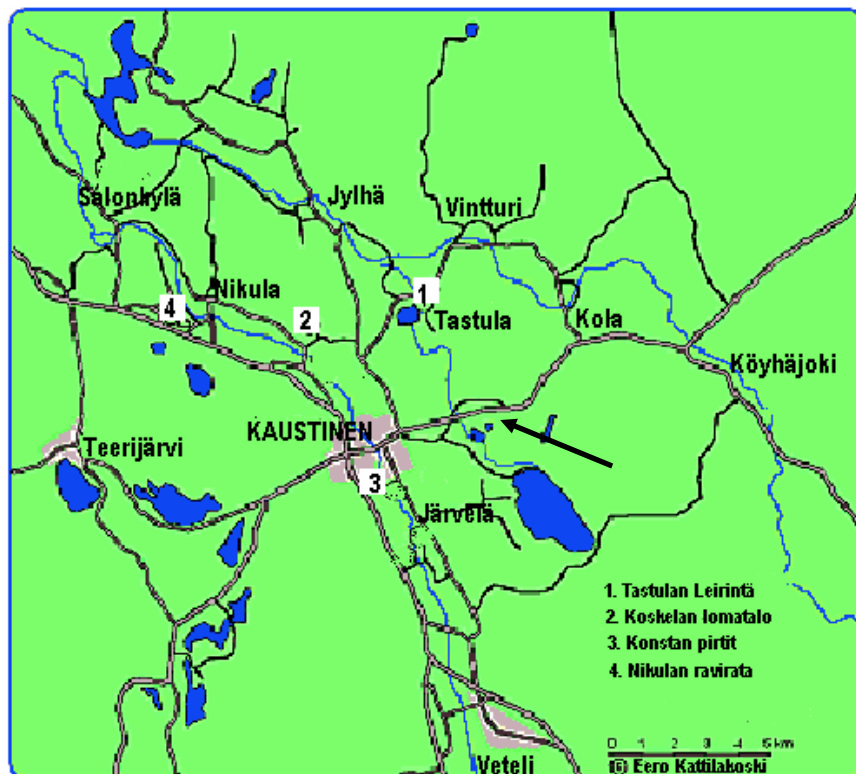
**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Valtakunnallisesti toimiva ympäristöhuoltoalan yritys Lassila & Tikanoja Oyj on hankkeen laajentuessa ilmaissut kiinnostuksensa osallistua ym. jätelaitosinvestointiin. L&T:llä on eri puolilla Suomea laitoksia, joissa lajitellaan ja käsitellään rakennustoiminnan, teollisuuden sekä kaupan ja palvelutoiminnan sivutuotteita sekä yhdyskuntajätteitä ja myös varastoidaan ongelmajätteitä.

Jätteiden sisältämän raaka-aineen ja energian kysyntä on kasvanut, eikä nykyinen käsittelykapasiteetti riitä tyydyttämään tätä tarvetta etenkin biologisten jätteiden kohdalla. Hanke soveltuu erinomaisesti L&T:n valtakunnalliseen jätehuoltostrategiaan.

Kaustinen sijaitsee Keski-Pohjanmaan maakunnassa. Lähikaupungit ovat Kokkola ja Pietarsaari ja lähikuntia ovat myös Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan pohjoisimmat kunnat (Evijärvi, Kortesjärvi, Lappajärvi ja Vimpeli; Kruunupyy ja Pedersöre). Kaustinen kuuluu Pohjois-Suomen tavoite 1-ohjelma-alueisiin. Tässä ohjelmassa uusiutuvien energialähteiden edistäminen on nostettu erääksi painopistealueista.

Metaania tuottavan jätteenkäsittelylaitoksen integrointi kaivostoiminnan jalostukseen soveltuu ohjelmaan. Metaania tuottavaa jätteenkäsittelyprosessia kutsutaan mädätykseksi eli anaerobiseksi käsittelyksi (AD, anaerobic digestion). Se on biohajoavan jätteen käsittelyn parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Se täyttää jätelain (1993/1072) perusvaatimukset hyödyntää käsiteltävä jäte materiaana ja/tai energiana.



Kartta 1. Hanke sijoittuu Kaustisen kuntakeskuksesta itään, Köyhäjoelle johtavan tien eteläpuolelle. Etäisyys keskustasta on noin 5 km (www.kaustinen.fi)

1.1 Hankkeen tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on:

- turvata malminjalostuslaitoksen energian saanti
- helpottaa maatalouden ja muun yhdyskunnan jäteongelmien ratkaisua
- saattaa turkiseläintuotannon jätteet tehokkaan käsittelyn ja hyötykäytön piiriin
- huolehtia viimeisimpien määräysten mukaisesta käsittelystä eläinten ruhoille (ref. EU:n sivutuoteasetus)
- tarjota jätevesilietteiden käsittelykapasiteettia (Kaustinen-Veteli; mahdollisesti Kokkola ja Pietarsaari)

1.2 YVA-menettely ja siihen osallistuneet

YVA-menettelyn tarkoituksena on tuottaa tietoa päätöksenteon tueksi, jossa:

- esitetään hanke ja sen toteutusvaihtoehdot
- selvitetään ympäristön nykytila
- arvioidaan odotettavissa olevat vaikutukset
- selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- tehdään ehdotus vaikutusten seurantaohjelmaksi
- kuullaan hankkeen vaikutuspiirissä olevia asukkaita ja muita tahoja

YVA-menettelyn periaatteellinen kulku ja tähän hankkeeseen liittyvä aikataulu ovat esitettyinä kaavioissa 1 ja 2.

Tämän hankkeen YVA-menettely käynnistyi, kun hankkeesta vastaava L&T jätti ympäristövaikutusten arviointiohjelman Länsi-Suomen ympäristökeskukselle 23.9.2004. Ohjelma kuulutettiin ja se on ollut nähtävillä 3.11.2004 saakka. Hankkeen vireilläolosta on ilmoitettu Keski-Pohjanmaa- ja Perhonjokilaakso-lehdissä.

Yleisölle hanketta ja YVA-menettelyä esiteltiin Kaustisella järjestetyssä yleisötilaisuudessa 30.9.2004. Jo aiemmin esiselvityksen yhteydessä oli järjestetty tilaisuudet turkistuottajille ja maanviljelijöille. Kiinnostus hanketta kohtaa on ollut suurta. Yleisötilaisuuteen saapuikin lähes 50 henkilöä ja keskustelu oli vilkasta.

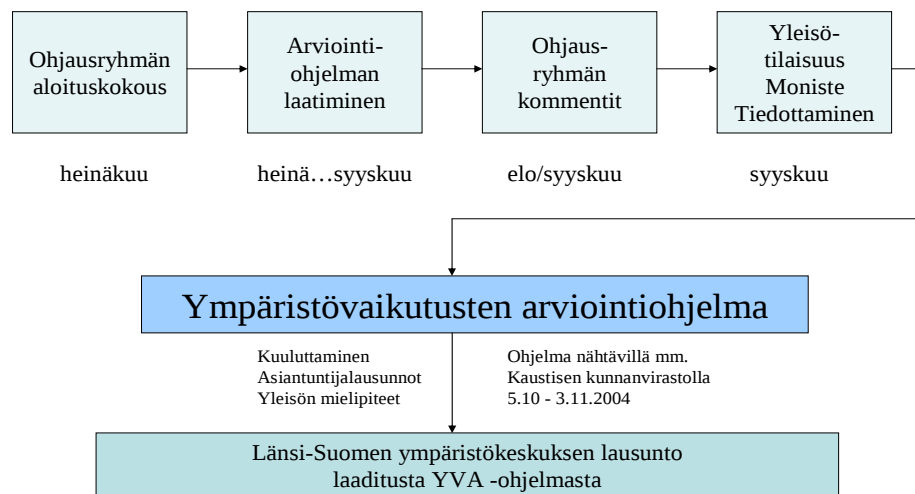
Yhteysviranomaisen pyysi kirjalliset lausunnot Kaustisen kunnalta, Keski-Pohjanmaan liitolta, Länsi-Suomen lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosastolta, Pohjanmaan TE-keskukselta, Tieliikennelaitokselta ja Suomen luonnonsuojeluliiton (SLL) Pohjanmaan piiriltä. Yksikään yksityinen henkilö tai yhdistys ei jättänyt kirjallista mielipidettä.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Nämä lausunnot on liitetty yhteysviranomaisen lausuntoon, joka on tämän selostuksen liitteessä 1.

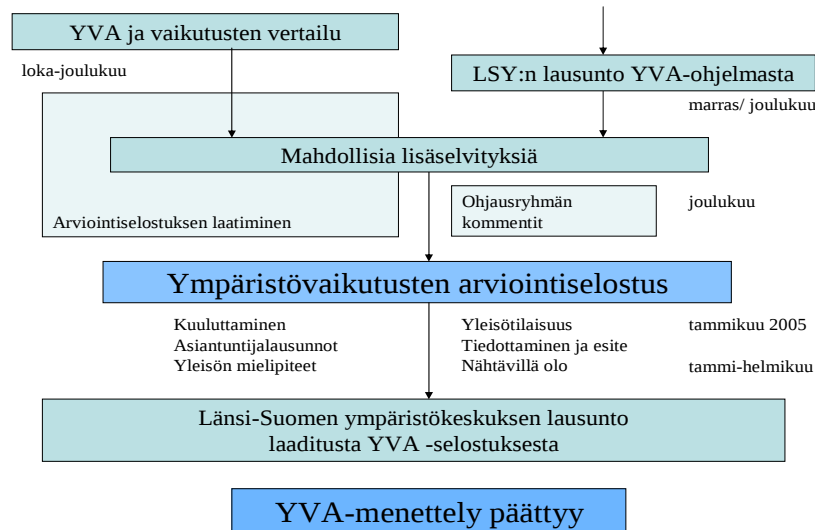
LSY:n lausunnossa (30.11.2004) todetaan lisäselvennystä vaativia kohtia olevan laitoksen sijaintipaikan perusteet ja itse hankealueen kuvaus; laitokselle tuotavien jätejakeiden määrät, laatu ja keräilyalueet sekä jätteiden varastointi ennen käsittelyä; prosessoidun jätteen varastointi alueella ja vaihtoehtoinen käyttö kaivostäytölle; hajuhaitat ja niiden vaikutusalue; sekä erilaisten häiriötilanteiden vaikutukset.

Yleisölle tästä vaiheesta tiedotetaan esitteen ja yleisötilaisuuden avulla. YVA-selostus on asukkaiden nähtävillä kuuluttamisen jälkeen 30 vrk. Tällöin on mahdollista mielipiteen ilmaiseminen hankkeesta ja erityisesti arvioituista ympäristövaikutuksista sekä mahdollisuus tuoda julki hankkeen ympäristövaikutuksia ja niiden arviointia koskevat huomautukset ja muistutukset.



Kaavio 2. YVAn ohjelmavaihe. Ympäristövaikutusten arvioinnin ohjelmavaiheessa esitettiin hankkeen toiminta, ympäristön nykytila ja suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005



Kaavio 3. YVAN selostusvaihe. Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaihe ajoittuu lokakuusta 2004 keväälle 2005.

1.3 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Lausunnossaan YVA-ohjelmasta Länsi-Suomen ympäristökeskus katsoi, että arviointiohjelma täyttää ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen 3. luvun 11§ mukaiset perusvaatimukset.

LSY:n lausunnossa (30.11.2004) todetaan lisäselvennystä vaativia kohtia olevan:

- laitoksen sijaintipaikan perusteet ja eri toimintojen sijainti hankealueella
- jätejakeiden määrä, laatu ja keräilyalue sekä jätteiden varastointi ennen käsittelyä
- prosessoidun jätteen varastointi alueella ja vaihtoehtoinen käyttö kaivostäytölle
- jätteiden purkamisen ja varastoinnin hajuhaitat ja hajuhaittojen vaikutusalueen laajentaminen
- erilaisten häiriötilanteiden vaikutukset

Muita erityishuomiota vaativia seikkoja ovat:

- käsiteltävänä oleva nollavaihtoehto tulisi olla ns. puhdas nollavaihtoehto
- kuljetuskalusto, roskaantuminen sekä toiminnasta syntyvät jätteet ja jätevedet
- vaihtoehtojen vertailu tulee esittää selkeästi ja laajasti

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus perustuu arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen siitä antamaan lausuntoon. Arviointiohjelmassa esitettyä suunnitelmaa on tarkennettu lausunnot ja mielipiteet huomioiden. Ympäristövaikutuksista esiin on erityisesti nostettu haju-, melu- ja liikennevaikutukset sekä ilmastovaikutukset ja sosiaalisista vaikutuksista työllistysvaikutukset.

1.4 Hanketta koskeva lainsäädäntö sekä suunnitelmat ja ohjelmat

Biokaasulaitoksia sekä lantaa teknisesti käsitteleviä laitoksia on aikaisemmin valvottu pääasiassa ympäristönsuojelu- ja jätelain mukaisesti. Nyt eläinperäisten jätteiden käsittely on siirtynyt osittain MMM:n hallinnon piiriin ja se kuuluu useimmissa tapauksissa sekä ympäristölainsäädännön että sivutuoteasetuksen piiriin.

1.4.1 Jätelaki ja -asetus

Jätelaki ja -asetus määrittelevät jätehuollolle seuraavat tavoitteet:

- jätteiden syntymisen ehkäiseminen
- jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentäminen
- jätteiden hyödyntämisen edistäminen
- jätehuollon järjestäminen siten, ettei siitä aiheudu haittaa terveydelle ja ympäristölle.

Tästä pohjaksi jätteenkäsittelylle muodostuu käytännön priorisointi järjestyksessä:

1. Jätteiden hyödyntäminen materiaana
2. Jätteiden energiasisällön hyödyntäminen ja jäänteen loppusijoittaminen
3. Jätteiden loppusijoittaminen sopivasti muutoin esikäsiteltynä.

1.4.2 Sivutuoteasetus

EU:n sivutuoteasetuksessa (1774/2002) sivutuotteella tarkoitetaan

- eläinten ruhoja/ruhojen osia niistä saatavia ei-elintarviketuotteita
- eläinten lantaa ja ruuansulatuskanavan sisältöä

Sivutuoteasetusta sovelletaan sivutuotteiden keräykseen, kuljetukseen, varastointiin, esikäsittelyyn, käsittelyyn, käyttöön ja hävittämiseen. Sivutuotteita käsitteleviä biokaasulaitoksia ja niiden tuotteita koskevat määräykset, kuten hyväksymismenettely astuivat voimaan 31.12.2004.

Vuoden 2005 lopussa astuvat voimaan 1- ja 2-riskiluokkien sivutuotteiden määräykset. Entinen suuririskinen eläinjäte jaotellaan sivutuoteasetuksen mukaan 1-riskiluokan jätteisiin, kuten TSE-riskiaines, epäillyt ja todedut TSE-eläimet, ja 2-riskiluokan jätteisiin, kuten lanta, teurastamojäte ja ei-TSE-eläimet. Entinen vähäriskinen eläinjäte on 3-riskiluokkaa.

Lantojen mukana on katsottu olevan riski levitä vakavien eläinsairauksien aiheuttajia.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Viranomaismenettelyjen vakiintuessa biokaasulaitoksen tuotetta varaudutaan käyttämään myös oman toiminnan ulkopuolella ja tällöin tämän hankkeen yhteydessä KTTK:n ja elintarvikeviraston määräykset koskevat mm.

- lannan ammattimaista keräämistä ja kuljettamista, josta on tehtävä jätelain (1072/1993) mukainen ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle jätetiedostoon merkitsemistä varten. Ilmoitusvaatimus ei koske koneurakoitsijoita, jotka levittävät lantaa.
- eläinperäisten jätteiden kuljetuksen mukana olevaa kaupallista asiakirjaa
- käsittelemättömän lannan kanssa kosketuksiin joutuvan kuljetuskaluston puhdistamista ja desinfiointia
- mädätteen jatkokäsittelyä ja käyttökohteita
- viranomaisvalvontaa, laitosten omaa valvontaa ja hyväksymismenettelyä (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 195/2004).

1.4.3 Jättesuunnitelmat

Valtakunnallinen jättesuunnitelma ohjaa koko maan jätehuoltoa ja sisältää ohjauskeinojen kansallisen ohjeistuksen. Jättesuunnitelma perustuu Euroopan yhteisön säädöksiin ja niihin perustuvaan kansalliseen lainsäädäntöön. Suunnitelma on voimassa vuoteen 2005 ja sitä on tarkistettu vuonna 2001.

Jättesuunnitelmassa asetetaan tavoitteita jätteiden määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi, jätteiden hyödyntämiseksi, jätteistä aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisemiselle sekä jätehuoltoinfrastruktuurin kehittämiseksi ja jätteiden kansainvälisten siirtojen valvonnan.

Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa esitetään erikseen yhdyskuntien ja teollisuuden biojätehuoltoon ja orgaanisten lietteiden käsittelyyn. Tavoitteena on mm. hyödyntää elintarviketeollisuuden jätteitä vuonna 2005 vähintään 70 %. Lisäksi maaseutuelinkeinojen jätehuollon osalta on määritelty syntyvän lannan 100-prosenttinen hyödyntäminen vuonna 2005. Jätevesilietteiden hyödyntämistavoite vuonna 2005 on 90 %.

Alueellisen jätehuollon kehittämisen ohjaus toteutetaan alueellisen ympäristökeskuksen ja alueellisen jätehuollon neuvottelukunnan johdolla yhteistyössä kuntaorganisaatioiden ja alueellisten jätehuoltoyhtiöiden kanssa.

Jätelain mukainen Länsi-Suomen alueellinen jättesuunnitelma on laadittu vuonna 1996. Siinä tavoitteeksi on asetettu jätteiden määrän vähentäminen, yhdyskuntajätteiden hyötykäyttöasteen nostaminen ja yhdyskuntajätteistä aiheutuvien terveys- ja ympäristöhaittojen minimoiminen. Jättesuunnitelmassa on annettu tavoitteet myös eri jätejakeiden hyödyntämistasesta. Se on päivitetty vuonna 2002. Siinä esitetään alueen jätehuollon tavoitteet, kehittämisstrategia ja toimenpiteet vuoteen 2005. Tavoitteena on vähentää jätteiden määrää ja mm. hyödyntää 70 % kotitalouksien jätteistä vuoteen 2005 mennessä.

1.4.4 Kansallinen ilmastostrategia

Suomen tavoitteena on osana Euroopan Unionia rajoittaa ilmastonmuutosta aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasolle. Valtaosa näistä 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, jätehuollon ja koko yhdyskunnan päästöjen rajoittaminen aikaansaadaan kotieläintalouden metaanipäästöjä, viljelyn dityppioksidipäästöjä ja kaatopaikkakaasupäästöjä vähentämällä. Eräänä keinona näiden saavuttamiseksi mainitaan biokaasun tuotanto.

1.4.5 Muut suunnitelmat ja ohjelmat

Biokaasu on Euroopan Unionin uusiutuvien energiamuotojen Valkoisen kirjan mukainen edistettävä energiamuoto. Bioenergian edistämishjelmassa (KTM) esitetään biokaasuenergian lisäämistä kuusinkertaiseksi vuoteen 2010 mennessä verrattuna vuoteen 2001.

Kaustinen ja myös Ullava kuuluvat Pohjois-Suomen tavoite 1 -ohjelma-alueiden joukkoon. Tämän tavoite 1 -ohjelman keskeinen päämäärä on yritysverkostojen, eli klustereiden aikaansaaminen ekologiset seikat samalla huomioiden. Klustereita kehitetään erityisesti alueen kannalta keskeisillä toimialueilla, kuten puunjalostus, elektroniikka, matkailu ja kaivostoiminta. Pohjois-Suomen tavoite 1 -alueilla on mahdollisuus merkittäviin investointitukiin.

2. HANKKEEN TAUSTA JA SUUNNITTELUTILANNE

Hanke on lähtenyt liikkeelle malminjalostushankkeen yhteydessä. Kaustisen ympäristökunnista, mm. Ullavalta, on löydetty hyödyntämiskelpoista litiumrikasta malmia. Sen jalostaminen on logistiselta kannalta edullisinta sijoittaa Kaustiselle. Lisäksi malminjalostuksen sijaintipaikan etsintään vaikuttivat:

- raakavettä on Kaustisella saatavissa malminjalostukseen ympäri vuoden riittävä määrä ainoastaan Perhojoesta ja Vissavedestä
- ei haluttu sijoittua Perhojokivarren pohjavesialueille ja peltoalueille
- ei haluttu sijoittua asutuksen välittömään läheisyyteen
- järkevä etäisyys palveluista ja paikka, johon työmatkaliikenne hoituu sujuvasti
- toiminnassa tarvittavan infran rakentamiskustannusten minimointi, mm. sähkölinja
- keskeinen logistinen sijainti malmiesiintymiin nähden

Tämän jalostuslaitoksen tarvitsema lämpöteho on vähintään 5 MW. Hankkeen päätavoitteena on rakentaa infraan sopiva yleishyödyllinen laitost kokonaisuus, josta malminjalostukseen saataisiin edullista energiaa ympäristöystävällisellä tavalla. Biojätteiden anaerobiseen käsittelyyn (mädätys) ja palavan jätteen termiseen kaasuttamiseen perustuva laitos tuottaa edullista ja ympäristöystävällistä energiaa, jolloin synergiaedut maksimoituvat.

Biokaasutuslaitoksen toimintaa käsitelleessä esiselvityksessä selvitettiin saatavissa olevaa biohajoavaa orgaanista jätemäärää, biokaasutuslaitoksen tekniikkaa ja alustavia kustannuksia sekä lopputuotteen, humusmassan käyttömahdollisuuksia. Laitoksen oman energian tarpeen ohella noin 80 % biokaasun kokonaislämpötehosta voidaan osoittaa muuhun käyttöön, esimerkiksi malmin jalostustoiminnan energiaksi.

Tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä vaikutukset arvioidaan laajimmalle laitostoteutukselle, jonka biokaasutuksen ja termisen kaasutuksen kokonaispolttoaineteho yhteensä on lähes 17 MW. Tämä kattaa sekä malminjalostuksen että biokaasulaitoksen energian tarpeet.

2.1 Hankkeessa mukana olevat tahot

2.1.1 Hankkeesta vastaava

Lassila & Tikanoja Oyj on suomalainen pörssiyhtiö, joka on erikoistunut Itämeren alueen ympäristönhuoltoon sekä kiinteistöjen ja laitosten ylläpitoon. Toiminta kattaa koko Suomen ja liikevaihto vuonna 2004 oli 337 miljoonaa euroa. Työntekijöitä yrityksessä on noin 6 200.

L&T on monipuolinen ja vastuullinen ympäristönhuollon osaaja. Yritys kehittää jatkuvasti uusia ratkaisuja ympäristönhuollon sekä kiinteistöjen ja laitosten ylläpidon tarpeisiin. Se ei tyydy vain noudattamaan ympäristölainsäädännön vaatimuksia, vaan tavoitteena on edelläkävijyys ympäristön huoltajana.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Palvelut sijoittuvat kolmelle toimialalle:

- Ympäristöpalvelut, johon kuuluvat jätehuolto ja kierrätyspalvelut
- Kiinteistöpalvelut, johon kuuluvat kiinteistönhoito ja siivouspalvelut
- Teollisuuspalvelut, johon kuuluvat ongelmajätehuolto, teollisuuden puhtaanapito, vahinkosaneeraus ja viemärihuolto.

2.1.2 Muut sidosryhmät

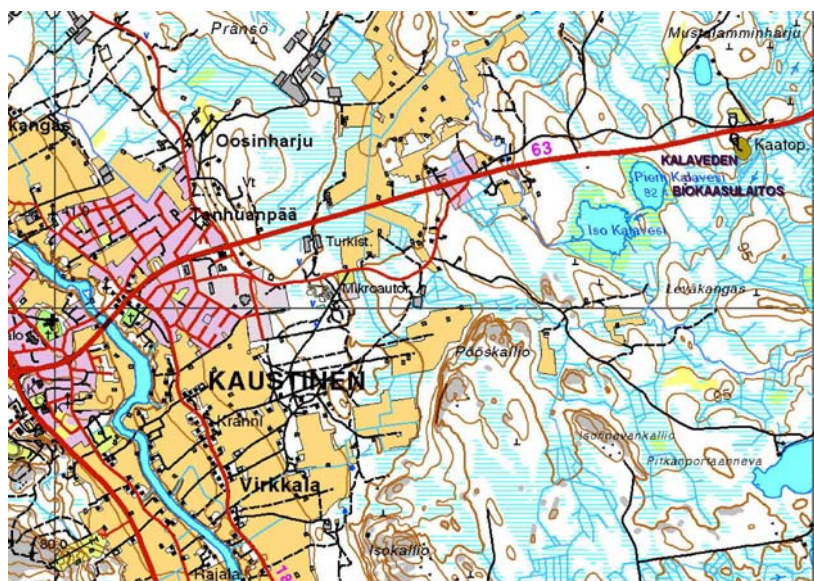
Muut sidosryhmät ovat osallistuneet ympäristövaikutusten arviointityöhön ohjausryhmän kautta. Arviointityötä ohjanneeseen ohjausryhmään kuului edustaja kustakin sidosryhmästä: hankkeesta vastaavalta, Kaustisen kunnasta, Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta, Keski-Pohjanmaan liitosta, Kaustisen seutukunnasta, Kaustisen meijeriltä ja energian loppukäyttäjältä.

2.2 Hankkeen sijainti, tavoitteet ja arvioidut vaihtoehdot

Biokaasulaitos on suunniteltu sijoittaa Kaustiselta Köyhäjoelle johtavan kantatien 63 eteläpuolelle Kalaveden kylään.

Laitosalue on suljetun kaatopaikan välittömässä läheisyydessä, siitä Pieni Kalavesi -järvelle päin. Laitosalueelta etelä-kaakkoon sijaitsevalta alueen suurimmalta järveltä, Vissaveden tekojärveltä, on yhteys Iso Kalavesi -järveen, johon myös Pieni Kalavesi -järvi laskee. Matkaa mainittuun ensimmäiseen kaivoskohteeseen kertyy tältä laitosalueelta noin 25 km.

Copyright © Maanmittauslaitos Julkaisulupa nro POH/J227/2004



Kartta 2. Hankkeen laitosalue sijoittuu kantatien 63 eteläpuolelle suo- ja moreenialueelle. Kaustisen keskustaan matkaa kertyy lähes 5 km. Kartan oikeassa alareunassa näkyy osa Vissaveden tekojärvestä. Mittakaava (noin) 1:50 000.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Suunnitellun laitoksen tuottamaa litiumkarbonaattia käytetään mm. akuissa ja paristoissa. Laitoksen vuosituotannoksi suunnitellaan 3...4 000 tonnia litiumkarbonaattia. Laitoksen tarvitsemasta lämpöenergiasta pystytään tämän biokaasuhankkeen avulla kattamaan 100 %.

Merkitsevimmät hankkeen tavoitteet ovat:

- Jätteestä ympäristöystävällisesti tuotetun edullisen energian ansiosta uuden teollisuustoiminnan synnyn varmistaminen
- Jätteenkäsittelyn ja sen tuotteiden hyödyntämisen sekä tämän kokonaisuuden luomien liiketoimintamahdollisuuksien lisääminen alueella
- Oman seutukunnan yritysten osaamisen hyödyntäminen
- Edesauttaa ja osallistua esimerkillä vastaaviin laitostoimituksiin laajemmin Suomessa ja ulkomailla.

Lämpöenergia voidaan tuottaa malminjalostuslaitokselle perinteisillä tuontipolttoaineilla, eli polttaen propaania, butaania ja/tai nesteytettyä maakaasua tai polttoöljyä. Vaihtoehtoisia polttoaineita ovat termisen kaasutuksen ja biokaasutusprosessin kaasut, jotka soveltuvat sellaisenaan metallurgisen prosessin vaatimiksi polttoaineiksi. Termisen kaasutuksen kaasu on pääasiassa vetyä ja hiilimonoksidia. Biokaasu koostuu 65 - 70 % metaanista ja 30 - 35 % hiilidioksidista.

Sähköenergiaa voidaan myös laajimmassa vaiheessa tuottaa käyttämällä biokaasua polttoaineena kaasumoottori-generaattorissa.

Tässä YVA:ssa tarkastellaan vaihtoehtoina biokaasulaitoksen kohdalla vain toteutumisen ja ei-toteutumisen vaihtoehtoja, koska

- malminjalostuslaitos perustetaan biokaasulaitoksesta huolimatta, jos taloudelliset tekijät sen mahdollistavat
- biokaasulaitosta ei yksin rakenneta ja sen tulee sijaita energian tuottajana malminjalostuslaitoksen välittömässä läheisyydessä

2.3 Kaivoshanke ja malmin jalostuksen toiminnot

Litiumin jalostuksessa malmilouhe murskataan alle 25 mm:n raekokoon. Rikastuksessa malmimursketta jauhetaan edelleen vaahdotushienouteen.

Spodumeenimineraali vaahdotetaan suoravaahdotuksella ja suodatetaan, jonka jälkeen se on valmista kiderakenteen muutokseen. Spodumeenirikaste välivarastoidaan ja ajetaan rumpu-uuneille, joita lämmitetään biokaasulla.

Kiderakenteen muutos tapahtuu noin 1 000 °C lämpötilassa 30 – 120 minuutin viipymäajalla. Spodumeenirikaste muuttuu vaalean ruskeanpunaiseksi β-spodumeeniksi, josta litium saadaan liuotetuksi.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Litium liuotetaan β -spodumeenista soodalla kovassa paineessa ja korkeassa lämpötilassa. Lämpöenergia saadaan biokaasusta. Litiumin ollessa liukoisena nestefaasissa sille tehdään monivaiheiset puhdistusoperaatiot, joissa tarvitaan hiilidioksidia.

Litium kiteytetään tämän jälkeen litiumkarbonaattina yli 100 °C:een lämpötilassa ja kuivataan. Lämpö saadaan biokaasusta. Erityispuhdas litiumkarbonaatti pakataan 25 kg:n piensäkkeihin ja muu osa toimitetaan irtotavarana asiakkaille.

2.4 Alueen toiminnot ja jätteiden käsittely ennen hanketta

Suunniteltu biokaasulaitos, samoin kuin malmin jalostuslaitos, sijoittuvat rakentamattomille tonteille suljetun kaatopaikan läheisyyteen. Aiempaa toimintaa ei tonteilla ole ollut.

Jo toimintansa lopettanut yhdyskuntajätteen kaatopaikka on viereisellä tontilla itäkoillisuuntaan. Yhdyskuntajätteen kaatopaikka on suljettu vuonna 1996. Aivan laitosalueen vieressä ei muita toimintoja ole. Kantatien toisella puolella on pienteollisuustoimintaa.



Kuva 2. Ilmakuva laitosalueesta kaakon suunnasta. Yhdyskuntajätteen suljettu kaatopaikka on oikeassa reunassa, kantatien 63 eteläpuolella. Laitosalueesta länteen (vasemmalla) ovat Iso Kalavesi- ja Pieni Kalavesi-järvet. Keliber Resources Ltd. Oy.

Jätevedet puhdistetaan Kaustisen-Vetelin jätevedenpuhdistamolla ja puhdistamolietteet kompostoidaan avoaimoissa tällä hetkellä. Lannoista osa ajetaan tätä nykyä pelloille ja loppu kompostoidaan. Turkistarhausjätteet käsitellään nyt omilla tai usean turkistarhan yhteisillä lantalavoilla tai kompostoimalla avokompostissa. Hankkeen toteutuessa kaikki em. lietteet ja lannat on mahdollista toimittaa biokaasulaitoksen käsittelyyn.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Sivutuoteasetuksen mukaisen 1-riskiluokan jätteen asianmukainen käsittely, poltto, on Suomessa mahdollista ainoastaan Honkajoki Oy:n laitoksessa. Honkajoen lisäksi 2-riskiluokan jätteitä voidaan asianmukaisesti käsitellä myös toisaalla Kaustisella. Tästä teurasjätteiden käsittelystä jäävät tietyt määrät rejektit voidaan käsitellä anaerobilaitoksella. Riskiluokan 3 jätettä syntyy kaikkein runsaimmin ja sen käsittelyyn riittää kapasiteettia parhaiten, sillä käsittely on mahdollista esim. rehunvalmistamoissa.

Biokaasulaitos suunnitellaan käsittelemään 2 ja 3-riskiluokan jäte yhteistyössä paikkakunnalla toimivan Findest Protein Oy:n kanssa.

Asumisessa syntyvät erilliskerätyt biojätteet hoitaa tällä hetkellä pietarsaarelainen Oy Ekorosk Ab. Teollisuuden biojätteistä soveltuva osa toimitetaan Ekoroskille ja loppu si-
joitetaan kaatopaikalle. Kaikki nämä jätteet tulisivat mahdolliseksi käsitellä paikallisella biokaasulaitoksella.

2.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Esiselvitykset ovat kaikkien laitosten osalta valmistuneet vuosina 2003 ja 2004. Kun YVA- ja ympäristölupaprosessit saadaan päätökseen, voidaan päättää jatkosta.

Investointi- ja rahoituspäätösten jälkeen biokaasulaitoksen suunnittelu, rakentaminen ja saattaminen luovutusvaiheeseen vievät noin 1,5 vuotta. Toiminnan aikaisin alkamisajankohta on näin ollen vuodenvaihteessa 2006/2007.

3. HANKKEEN KUVAUS

3.1 Hankkeen määrittely ja yleiskuvaus

YVAn kohteena oleva hanke sisältää biokaasutuslaitoksen ja lämmöntuotto- ja höyrykehitysyksikön. Oheislaitoksena rakennetaan pieni terminen kaasutuslaitos käsittelytoiminnassa kertyvän palavan jätejakeen käsittelyyn. Biokaasulaitoksen biokaasun polttoainetehoksi tulee yli 11 MW ja termisen yksikön 5 MW. Laitoskompleksin kokonaispolttoainetehoksi tulee näin ollen laajimmassa toteutuslaajuudessa lähes 17 MW.

Tämä täyttää laitosten lämpöenergian tarpeet ja viereisille tontille rakennettavaksi suunnitellun spodumeenimalmia litiumkarbonaatiksi jalostavan laitoksen lämpöenergian tarpeet.

Suunnittelukriteereissä määritetään biokaasutus- ja terminen kaasutuslaitos toimimaan 312 d/a. Työjaksot jaetaan biokaasulaitoksella kahteen vuoroon arkipäivisin, jolloin päivittäin saapuvat jätteet käsitellään välittömästi. Biokaasutuslaitoksen toiminnan tehollinen tuntimäärä on mitoituksessa arkipäivät ja lauantait mukaan lukien 4 576 h/a. Terminen kaasutuslaitos toimii ympärivuorokautisesti.

3.1.1 Hankkeen yleiskuvaus

Biokaasulaitos vastaanottaa ja käsittelee anaerobiprosessissa

- maatalouden ja turkistarhauksen liete- ja kuivalantaa
- vihermassaa, kuten ylijäämärehua, heinää ja olkea
- teollisuuden ja kotitalouksien biojätteitä
- kunnallis- ja teollisuuslietteitä
- turkiseläinruhojätettä ja myös muuta teurasjätettä.

Jätteet käsitellään siten, että toiminnasta ei aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle ja tuote (humusmassa) on turvallista käyttää lämpökäsittelyn ansiosta.

Biokaasua käytetään metallurgiseen prosessiin rumpu-uunien polttoaineena. Termisen kaasutuksen kaasulla ja biokaasulla tuotetaan höyryä ja hyödynnetään sekä laitoksen omissa prosesseissa että malminjalostuksessa.

Biokaasun maksimituotoilla ylimäärä biokaasusta konvergoidaan kaasumootorilla sähköksi ja lämmöksi, jotka hyödynnetään laitoksella tai myydään ylijäämänä.

Laitoksella ei synny haitallisia päästöjä eikä se aiheuta merkittävää haju- ja meluhaittaa. Pääosa rejektivesistä kierrätetään prosessissa, jolloin jäteveden vuorokautinen maksimimäärä on noin 230 m³/d. Jäteveden määrä on riippuvainen käsiteltävän jätteen kosteuspitoisuudesta.

Kartta 3. Biokaasutuksen (2A...E) ja termisen kaasutuksen (3A...B) laitosten sijoittumisen suunnitellulla laitosalueella. Kulku laitosalueelle tapahtuu kaatopaikan ja vaa'an (4) kautta.

Laitokselle tulevana ja laitokselta lähtevänä tienä käytetään suljetun kaatopaikan tieyhteyttä. Kantateliittymään rakennetaan kääntymiskaistat molemmista suunnista.

3.2 Laitosalueen rakenteet

Biokaasulaitoksen vastaanottohalli, reaktorit ja muut rakennelmat on suunniteltu sijoitettaviksi alueelle, joka on noin 150...300 m päässä kantatiestä 63. Laitoksen rakennelmat ovat:

- 2 A biokaasulaitoksen esi- ja jälkikäsittelyrakennus (jätteiden vastaanotto-, esikäsittely-, syötteenvalmistus- ja lietteen mekaanisen kuivauksen halli)
- 2 B biokaasureaktorit
- 2 C biokaasun käsittelyrakennus ja biokaasuvarasto
- 2 D biokaasun hyödyntäminen (höyryntehitysyksikkö)
- 2 E prosessivesisäiliö
- 2 F humusmassan lastaus- ja väliaikaisvarastointihalli
- 3 A terminen kaasutus
- 3 B tuhkan välivarasto
- 4 vastaanottoportti ja vaaka

3.2.1 Jätteen vastaanotto

Kaikki laitokselle tuleva materiaali kulkee autovaa'an (4) kautta. Materiaalin vastaanotto ja käsittely (2A, 3A) tapahtuvat sisätiloissa ja laajimmassa toteutuksessa arkipäivisin kahdessa työvuorossa ja lauantaisin yhdessä vuorossa.

3.2.2 Rakennukset

Termisen kaasutuksen (3A), biokaasulaitoksen esi- ja jälkikäsittelytoiminnot (2A) sekä höyryntehitysyksikön (2D) toiminnot sijoitetaan kukin omiin rakennuksiinsa. Lisäksi on muovipolymeeristä valmistettu pallon muotoinen biokaasuvarasto (2B), jonka kautta kaikki biokaasu jaetaan eri hyödyntämispisteisiin. Varaston yhteydessä on biokaasun vedenerotus ja määrä- ja koostumusmittausyksiköt. Termisen kaasutuksen tuhkalle (3B) ja biokaasutuksen humusmassalle (2F) on kummallekin hallit. (Numerointi viittaa edeltävään karttaan 3 ja liitteessä 2a olevan biokaasulaitoksen yleissuunnitelman sijoituspiirustukseen.)

3.2.3 Biokaasureaktorit ja säiliöt

Rakennusten ulkopuolelle sijoittuvat kaasutiiviit biokaasureaktorit (2B), joiden korkeuden on suunniteltu olevan enintään 30 m.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Muiden säiliöiden sijoittuminen tarkentuu lopullisessa laitossuunnittelussa.

3.2.4 Lopputuotteen ja tuhkan käsittelyyn liittyvät rakenteet

Biokaasulaitoksen kiinteä lopputuote voidaan lastata suoraan ajoneuvon lavalle tai siirtää pieneen varastoon (2F), joka on tarkoitettu ainoastaan humusmassan väliaikaiseen, lyhyeen varastointiin.

Termisen kaasutuksen tuhka välivarastoidaan (3B) ennen loppusijoituspaikalle siirtoa.

3.2.5 Laitosalueen pohjarakenteet

Koko laitosalue pohjustetaan tiivistetyllä maakerroksella ja eristetään vettä läpäisemättömällä kalvorakenteella.

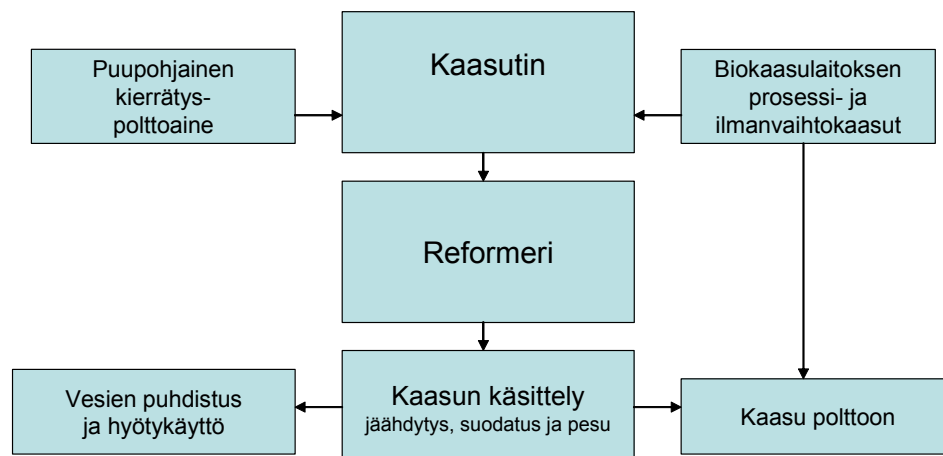
3.2.6 Laitosalueella muodostuvien vesien keräily ja käsittely

Laitosalueelle satanut vesi kerätään tiivistetyn pohjan ja eristekerroksen avulla tarkasti talteen. Näin kerätyt vedet voidaan johtaa sellaisenaan puhdistamolle tai ojaan.

Biokaasulaitoksen eristetty alue on noin 1 ha, sademäärä keskimäärin 518 mm/m² vuodessa ja haihdunta ainakin 350 mm/m² vuodessa ([www.ymparisto.fi/kuukausittainen vesitilanne 2004](http://www.ymparisto.fi/kuukausittainen_vesitilanne_2004)). Näin biokaasulaitoksen valumavesiä olisi 1 680 m³/v. Arvio koko laitosalueelta kertyvistä vesistä on noin 5 000 m³/v.

AD-prosessista syntyvästä vedestä suuri osa kierrätetään takaisin prosessivetenä prosessiin. Ylijäämä vedestä puhdistetaan puhdistamon vaatimalla tavalla. Esikäsiteltyä vettä voidaan käyttää myös tehdasvetenä eri prosessikohteiden huuhtelupesuun, jolloin ulos menevän veden määrä pienenee.

3.3 Terminen kaasutus



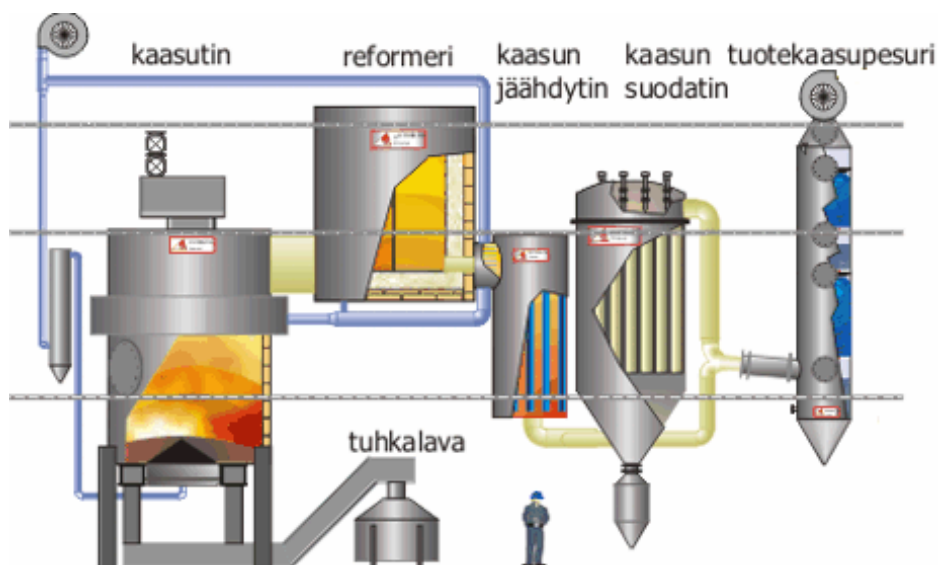
Kaavio 4. Terminen kaasutus

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS****Kaustisen biokaasulaitos****30.03.2005**

Terminen kaasutuslaitos koostuu kaasuttimesta, reformerista ja kaasun käsittely-yksiköistä, joissa kaasu jäähdytetään, suodatetaan ja pestään. Lämpöenergia saadaan tuotekaasun poltosta. Tuhkaa prosessissa syntyy korkeintaan 10 % sisään syötettävän jätteen määrästä. Sen arvioidaan olevan kelpollista viетäväksi tavallisen jätteen kaato-paikalle.

Termiseen kaasutukseen tarvittavan polttoaineen L&T varmistaa oman jättepolttoaine-logistiikkansa avulla varmistaen 5 MW tehon. Polttoaine on esikäsiteltyä ja valmista kaasutettavaksi. Pääosa polttoaineesta tulee Kaustiselle maanteitse.

Kaasuttimen polttoaineina voidaan käyttää useampia materiaaleja. Tyypillisimpiä ovat mm. kierrätyspolttoaine REF, puujäte, ratapölkyt, murskatut auton renkaat, jotka esikä-sitellään kaasutuksen edellyttämällä tavalla (murskaus, lajittelu).



Kuva 3. Termisen kaasutuksen osat (www.condens.fi).

Kaasutuksessa syntynyt tuhka puretaan kaasuttimen pohjalta jäähdytyksellä varustetulla tuhkaruuvilla tuhkalavalle ja siirretään odottamaan kuljetusta välivarastorakennukseen.

3.4 Biokaasutus

Biokaasulaitoksessa käsitellään erilaisia orgaanisia jätteitä, jotka esikäsitellään kunkin vaatimalla tavalla. Kiinteä jäte pääsääntöisesti murskataan, seulotaan ja homogenisoidaan tasaiseksi suspensioksi.

Lietteet vastaanotetaan laitoksella suljettuun vastaanottosäiliöön, jossa syöttösakeutta voidaan tarvittaessa jo säätää prosessivedellä prosessiin sopivaksi.

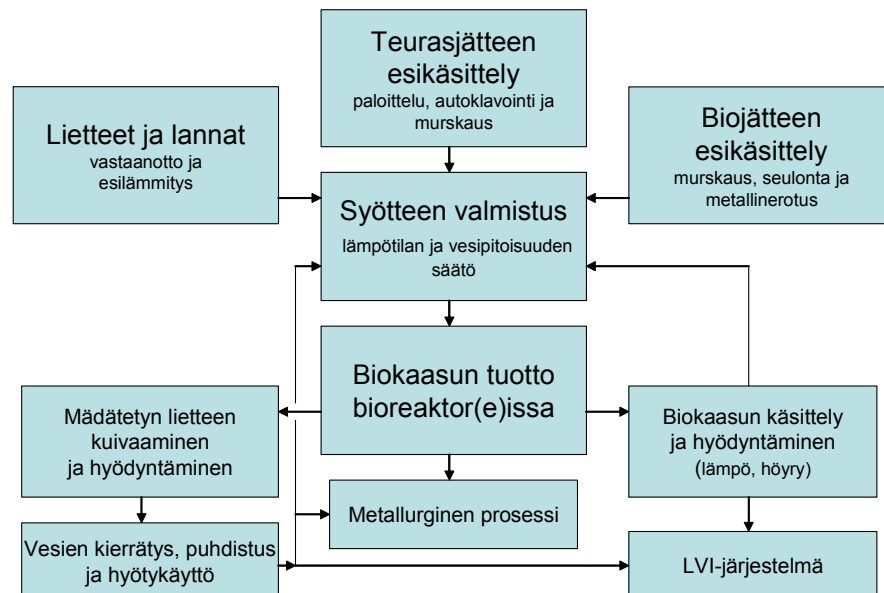
Teurasjätteitä laitokselle tulee turkistarhoilta ja teurastamoista. Oman vastaanotto- ja esikäsitelylinjan jälkeen teurasjätteet käsitellään ennen AD-prosessointia viranomais-

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

määräysten mukaisesti autoklaavissa (3 bar, 133 °C, 20 min.), minkä jälkeen ne voidaan homogenoinnin jälkeen sekoittaa muiden jätevirtojen kanssa. Jätevirtojen ja syötteen tasaamiseksi järjestetään samaan rakennukseen välivarasto.

Biojäte esikäsitellään ennen mädätystä. Prosessiin soveltumattomat kappaleet poistetaan ja massa homogenoidaan ennen AD-käsittelyä.

Biokaasulaitos mitoitetaan 100 000 t/a kohdassa 3.1.1 kuvatuille jätteille. Laitos rakennetaan kahdessa vaiheessa siten, että ensi vaiheessa työskennellään yhdessä vuorossa ja toisessa kahdessa. Laitoksen laajennuksen vaatimat laitelisähankinnat tehdään toisessa vaiheessa siten, että maksimikapasiteetti saavutetaan.



Kaavio 5. Biokaasulaitoksen toimintakaavio ja synergia malminjalostukseen

Tehtyjen pitkäkestoisten jatkuvatoimisten koemädätysjaksojen tulosten mukaan ym. syöteseos soveltuu erinomaisesti biokaasun tuottamiseen ja prosessiin voidaan syöttää kutakin jaetta vaihtelevissa suhteissa.

Suurin odotettavissa oleva biokaasun tuotto on lähes 15 milj. m³, mikä vastaa n. 12 MW lämpötehoa. Kiinteää lopputuotetta, humusmassaa syntyy tällöin vuodessa 100 000 tonnin jätemäärän käsittelystä n. 34 000 tonnia (noin 39 000 m³/a).

Kiinteän lopputuotteen valmistamisessa mekaaniselta kuivaimelta poistettu vesi kierrätetään sellaisenaan uuden syöte-erän valmistukseen eli käytetään prosessivetenä.

Ylijäämävettä syntyy enimmillään noin 230 m³/d ja se esikäsitellään riittävästi ennen mahdollista johtamista laitokselta Kaustisen-Vetelin jätevedenpuhdistamolle.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Vastaanotto- ja muiden laitostilojen ilmanvaihtokaasut ja säiliöiden hönkäkaasut (noin 8 000 m³/h) johdetaan termiseen kaasuttimeen, joka vaatii ilmaa, sekä tuotekaasujen polttoilmaksi. Ylijäämä kaasuista pestään ja hapetetaan ennen ilmakehään päästöä. Hapetuksella varmistetaan poistokaasujen puhdistus myös siinä tapauksessa, ettei terminen kaasutus ole käytössä.

Kiinteää lopputuotetta voidaan käyttää mm. suljetun kaatopaikan maisemointiin. Samoin sillä voidaan täyttää ja maisemoida malmin kaivuun jättämät aukot ja alueet. Vuosittainen louhittava kiviaineksen määrä on 125...160 000 tonnia. Tilavuutena tämä vastaa ainakin 50 000 m³/a. Kiinteän lopputuotteen kuljetus pois laitokselta tapahtuu jätevesilietteiden, biojätteiden ja malmin kuljetusten paluukyydeillä.

3.4.1 Jätteiden kuljetus

Asumisessa syntynyt erilliskerätty biojäte tulee biojäteautoilla, joihin voi mahtua 5...7 t tai uusimpiin jopa 12 t biojätettä.

Teurasjätteitä, tai niiden Findest Protein Oy:llä tapahtuvan käsittelyn jälkeisiä märkejä jätteitä saapuu laitokselle 20 - 40 tonnin kuljetuksina.

Lietteitä saapuu laitokselle sekä lietekärryillä (lietelanta, sakokaivolietteet) että täysperävaunukuljetuksina (kuivattu jätevesiliete).

3.4.2 Biojätteen esikäsittely

Biojäte esikäsitellään ennen AD-prosessointia. Jätepussit ja sisältö hajotetaan repijällä ja sisällöstä erotetaan ferriittinen metalli magneettierottimella.

Esirepijältä jätemassa siirtyy rumpuseulaan, jossa biojäte seuloutuu AD-käsittelyyn ja pussinriekaleet ja muu isompi jae jää ylitteeksi. Tämä kevyt rejektijäämä siirretään muutoin hyödynnettäväksi tai kaatopaikalle. Yliterejektin arvioitu määrä maksimissaan on 1 - 2 paino-% biojättemäärästä.

Biojaealitteesta kerätään vielä magneettierottimella ferriittisiä epäpuhtauksia.

Biojäte syötetään syöttösuppilon ja kuljettimien avulla homogenoijaan, jossa kaikki kiintoaines homogenoituu veteen tai lietteeseen suspensioksi ja mikrobeille sopivaksi substraatiksi.

3.4.3 Teurasjätteen esikäsittely

Teurasjätteet tuodaan laitokselle pääosin turkistarhoilta ja teurastamoista.

Eläinjätteet otetaan vastaan muista jätteistä erilliseen syöttösuppilon ensin esimurskaimella paloiteltavaksi. Murskattu eläinjäte siirretään ruuvikuljettimella autoklaaviin paineistettuun lämpökäsittelyyn. Tämän jälkeen se siirretään ruuvikuljettimella muun kiinteän jätteen tavoin homogenoijalla hienonnettavaksi.

Jätteet käsitellään välittömästi niiden saavuttua laitokselle. Samassa rakennuksessa,

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

jossa käsittely tapahtuu, voidaan välivarastoida hetkellisesti käsittelyä odottavaa eläinperäistä jätettä (noin 20 m³).

3.4.4 Lietteiden vastaanotto

Lietteiden vastaanotto mitoitetaan riittävälle, muutaman vuorokauden puskurikapasiteetille. Vastaanotossa esisäädetään lietteen sakeus ja samalla voidaan lietettä esilämmitetään hukkalämmön avulla, joka saadaan esim. metallurgisen prosessista tai jäähdytetäessä kuumaa, hygienisoitua mädätettä ennen mekaanista kuivausta.

3.4.5 Biokaasun tuotanto

Biokaasulaitos koostuu esikäsittelylaitoksesta ja varsinaisesta mädätysprosessista. Esikäsittelylaitoksen tekniikan määrittelee käsiteltävän jätteen laatu. Jäte prosessoidaan esikäsittelyssä biokaasutukseen soveltuvaksi.

Taulukko 1. Biokaasutuslaitoksen toiminta.

	Yleistä ja huomioitavaa	Toiminta
Jätejakeiden esikäsittely		Teurasjätteen paloittelu ja kuumennus Biojätteen esikäsittely Lietteiden esilämmitys
Syötteen valmistus	Kaikki kiinteät jätteet suspendoidaan veteen tai laihaan lietteeseen homogenoijassa, missä kaikki kiintoaines dissosioituu veteen tai lietteeseen seostetuksi suspensioksi ja mikrobeille erinomaiseksi substraatiksi. Lietteet sekoitetaan mukaan sellaisenaan.	Homogenoinnin edistämiseksi lisätään pieni määrä prosessivettä. Homogenoijasta murske tulee suoraan lietetosäiliöön, jossa suspensio pidetään homogeenisena sekoittimella. Sen lämpötila ja kuiva-ainepitoisuus säädetään tässä yhteydessä höyryn ja prosessiveden avulla.
Bioreaktorit ja biokaasun tuotanto	Biologisena prosessina käytetään korkeakuormitteista biokaasuprosessia. Prosessi toimii lämpötilassa, joka on noin 36 °C, ja käsiteltävä jäte syötetään prosessiin noin 15 % kiintoainepitoisuudessa.	Varsinaisessa biokaasuprosessissa syötemassaa pumpataan päivittäin bioreaktoriin. Jättemassaa sekoitetaan ja eloperäinen aines hajoaa metaanibakteereiden vaikutuksesta biokaasuksi ja mineralisoituu stabiiliksi ja hajuttomaksi mädätys- tuotteeksi.
Biokaasun käsittely ja hyödyntäminen	Teollisessa prosessissa metaani voidaan hyödyntää sellaisenaan rumpu-uunin kuumentamiseen ja höyryn valmistamiseen. Osaa biokaasusta käytetään myös biokaasulaitoksen omana prosessi- ja laitoslämpönä. Hiilidioksidi on myös mahdollinen hyödyntämiskelpoinen tuote Keliber Oy:n jalostusprosessiin. Jos hiilidioksidin erottaminen biokaasusta todetaan taloudelliseksi, sijoitetaan erotuslaitteisto Keliber Oy:n tehtaalle muun prosessin välittömään läheisyyteen.	Biokaasu johdetaan bioreaktorista kaasuväkäriin, josta edelleen kondenssiveden poiston jälkeen hyödynnettäväksi. Hiilidioksidin erottaminen on erillinen operaatio, jossa metaani ja hiilidioksidi erotetaan. Erotettu hiilidioksidi puhdistetaan rikkivedystä ja muista epäpuhtauksista. Erotettu metaani voidaan komprimoida käyttöä varten mm. ajoneuvoissa käytettäväksi polttoaineeksi.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

	Yleistä ja huomioitavaa	Toiminta
Mädätetyn lietteen hygienisointi		Syötettä vastaava määrä humuslietettä otetaan bioreaktorista päivittäin pois väli-varastosäiliöön, jossa se hygienisoidaan (70 °C, 1 h).
Lietteen mekaaninen kuivaus humusmassaksi	Biokaasureaktorista poistettu mädäte on varsin vesipitoista. Mädätetyllä lietteellä voidaan päästä mekaanisesti kuivattuna jopa 30 % kuiva-ainepitoisuuteen. Tällainen liete on jo multamaista.	Ylijäämävesi voidaan poistaa mekaanisesti ruuvipuristimella tai lingolla.
Prosessivesi-järjestelmä	Mekaanisesta kuivauksesta erottuvaa rejektivettä voidaan käyttää prosessissa prosessivetenä ja mahdollisesti esipuhdistuksen jälkeen osin myös laitoksen huuhteluvetenä.	Mekaanisen kuivauksen rejektivesi kerätään prosessivesisäiliöön, josta sitä ensisijaisesti käytetään prosessiin syötteen valmistukseen liettovedeksi. Ylijäämävesi esipuhdistetaan vaatimusten ja tarpeen mukaan.

3.4.6 Prosessivesijärjestelmä ja jäteveden esikäsittely

Mekaanisesta kuivauksesta erottuvan rejektiveden ensisijainen käyttö on prosessissa, johon sitä menee 50 – 70 %. Jos vastaanotettava kiinteä jäte on kuivaa, voi rejektiveden menekki liettovetenä olla jopa 90 %.

Rejektivesiä kierrätetään prosessissa, jolloin jäteveden määrä on riippuvainen käsiteltävän jätteen kosteudesta.

Esitetty 230 m³/d edustaa maksimimäärää jätevetenä, jonka mukaan jäteveden esipuhdistus mitoitetaan. Valuma- ja pesuvedet sekä esipuhdistettu jätevesi johdetaan kunnalliselle puhdistamolle.

Veden määrä yleensä on vaikutukseton jätettä tuottavan taajaman muuhun jäteveeseen verrattuna. Jos laitos käsittelee laajemman alueen jätteitä ja lietteitä, voi jäteveden määrä olla niin suuri, että sen epäpuhtauksia pitää jo jätelaitoksella poistaa ennen viemärointiä. Tällöin merkittävimmät puhdistuskohteet ovat kiintoaineksen ja ravinteiden, erityisesti ammoniumtypen, poisto.

Jäteveden esikäsitlemiseksi käytettäviä menetelmiä ovat mm.

- 1) kiintoaineksen poiston osalta laskeutus ja/tai flotaatio ja suodatus
- 2) typen poiston osalta nitrifikaatio tai ammoniakin strippaus
- 3) fosforin poiston osalta saostus tai biologinen käsittely
- 4) fysikaalinen kokonaiskäsittely, kuten käänteisosmoosi tai alipainehaihdutus oheistoimintoineen

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Laitoksen jäteveden käsittelyyn voidaan käyttää myös kaikkien em. yhdistelmiä.

- Mainittu yhdistelmä on kemiallis-fysikaalinen käsittely, jossa ammoniakkin stripauksessa jäteveden tyyppi muutetaan kaasumaiseen muotoon ja pestään happamalla liuoksella kaasusta pois (kokonaistypen poisto). Flotaatio/saostuksella voidaan fosforin poistaa kemiallisesti. Tähän voidaan liittää myös apuhyödykkeissä mainitut kemikaalit [ainakin rauta- ja alumiinikemikaali, lipeä, ammoniumsulfaatti ja rikkihappo].
- Käänteisosmoosissa kiintoainespitoisuudeltaan riittävän alhainen jätevesi pumpataan puoliläpäisevän kalvon läpi, jolloin vesimolekyylit läpäisevät kalvon, mutta ionimuotoiset (kuten liuenneessa muodossa olevat ravinteet) kalvo pidättää.
- Alipainehaihdutuksessa jäteveden vesi haihdutetaan alipaineisessa reaktorissa ja konsentraattiin jäävät kiintoaine ja suolat pääsääntöisesti. Menetelmän tehostamiseksi voidaan käyttää myös kemiallista (happo) käsittelyä.

Biologinen käsittely ei tässä tapauksessa ole suositeltavin, sillä käsiteltävä jätevesi on juuri käsitelty biologisesti ja sen helposti hajoava orgaaninen hiili on käytetty.

Prosessin jätteissä mainittu jäteveden puhdistuksen lietekonsentraatti voidaan palauttaa biokaasulaitokselle tai viedä kaatopaikalle.

3.4.7 Prosessikaasujen käsittely

Vastaanotto- ja muiden laitostilojen ilmanvaihtokaasut ja suljetuista säiliöistä tulevat haisevat hönkäkaasut hapetetaan ennen ilmakehään päästöä.

Terminen kaasutus vaatii ilmaa, jolloin haisevan ilman käyttö kaasutusilmana mahdollistaa hyötykäytön valtaosalle laitoksen hajukaasuista.

3.4.8 Kiinteän lopputuotteen käsittely

Mekaanisen kuivauksen lopputuote on stabiilia ja käytännössä hajutonta humusmassaa, joka käytetään hyödyksi ensi sijassa sekundäärisissä kohteissa, kuten kaatopaikan maisemointiin tai täyttömaaksi.

Lämpökäsiteltynä massa soveltuu myös maan parannukseen ja jopa lannoitukseen. Myös erilaiset sekoitteet eri mineraalimassojen ja hiekan kanssa mahdollistavat monipuolisemman hyötykäytön. Malminjalostusprosessin yhteydessä syntyvä rikastehiekka on erinomainen seosaine humusmassalle.

Eräs vuosien päästä tuleva ongelmaton ja kestävä käyttötapa voi olla myös kaivos-toiminnan kaivantojen täyttö.

3.5 Lämmöntuotto

Jos päädytään vaihtoehtoon VE 0, käytetään litiumkarbonaatin jalostuslaitoksen kattilayksikössä höyryn- ja muuhun lämmöntuotantoon mitä todennäköisimmin yksinomaan

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

polttoöljyä. Malminjalostuksen muu tekniikka vaatii lisäksi biokaasusta poikkeavan muun kaasumaisen polttoaineen

Vaihtoehdossa VE 1 polttoöljyn korvaa jätteenkäsittelystä saatava biokaasu, jolloin vain prosessin alkukäynnistystä varten tarvitaan pieni määrä polttoöljyä. Biokaasu soveltuu myös muuhun jalostustoiminnan prosessointiin.

Lisäksi seudun jätehuolto tulee ratkaistuksi vuosikymmeniksi.

3.6 Raaka-aineiden ja energian käyttö sekä tuotteet, päästöt ja jätteet

Vaihtoehdossa 0 malminjalostus vaatii vähintään 4 000 t/a nestekaasua prosessin lämpöenergiatarpeita varten ja vähintään 2,5 miljoonaa litraa polttoöljyä höyryn valmistukseen.

Vaihtoehto 1:n maksimissaan käsiteltävät jätemäärät on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Biokaasulaitoksen jätejakeet: enimmäiskertymä VE1.

Jätejae	Määrä, tpa	Huomioitavaa
	10 000	Puupohjainen kierrätyspolttoaine termiseen kaasutukseen
Liete- ja kuivalannat	15 000 - 30 000	Nauta-, hevos- ja sikatilojen lantoja on runsaasti tarjolla. Kuljettaminen itse biokaasulaitokselle kiinnosti kyselyn mukaan noin puolta halukkaista lannan toimittajista.
Turkistarhauslannat	30 000 - 35 000	Turkistarhoilta kertyvät jätteet käsittää lannat kuivikkeineen (turve) sekä rasvapitoisen jätteen, jonka seassa on purua. Rasvapitoinen jäte hajoaa nopeasti anaerobisessa käsittelyssä.
Teuras- ja ruhojätteet	2 000 - 5 000	Teurasjätteet voivat tarkoittaa myös märkiä rejektejä teuras/ruhojätteen käsittelylaitokselta.
Kunnalliset lietteet	5 000 - 10 000	Hankkeessa varaudutaan siihen, että jätevesilietteet kuljetetaan Kaustisen-Vetelin laitoksen lisäksi Kokkolasta ja Pietarsaaresta mädätettäväksi (stabiloitaviksi) laitokselle. Kuljetustilavuudet on minimoitu, sillä lietteet ovat kiintoainepitoisuudeltaan 10...30 %.
Vihermassat	2 000 - 5 000	Maatalouden tuoreet ja kuivat vihermassat, kuten pilaantuneet olkipaalit
Teollisuuslietteet	1 000 -10 000	Laihoja teollisuuslietteitä (esim. perunan tuotannosta peräisin olevat solunesteet) voidaan käyttää myös (kuiva)lantojen, biojätteen ja sakeampien teollisuuslietteiden liettovetenä säädettäessä niille mädätykseen sopivaa syöttösakeutta.
Biojäte	2 000 - 5 000	Hankkeessa varaudutaan myös kunnallisten biojätteiden käsittelemiseen. Biojäte on tärkeä osa biokaasutuotannon tehon nostamisessa. Pelkissä lannoissa hiilen ja typen suhde on usein turhan alhainen, mitä biojätteet runsaammin hiiltä sisältävänä syötteenä auttavat.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

3.6.1 Käsiteltävät jätteet ja niiden määrät

Eri jättejakeiden määrä ja volyymi vaihtelee. Aiemmin biokaasulaitokselle tehdyn esiselvityksen (MK Protech Oy, 2004) mukaan on mahdollista saada taulukon 2 mukaisia jättejakeita seutukunnan ja lähialueen jätteistä. Joidenkin jakeiden osalta riittävä kertymä varmistetaan keskitetyn keräilyn avulla.

Vuorokautinen laitokselle tuleva jätemäärä enimmillään on näin 300...350 tonnia.

Kaasutettava jäte on puhdasta ja puupohjaista. Se valmistetaan murskatuista kuormalavoista, rakennuspuujätteestä ja yritysten kierrätyskelvottomasta paperi- ja puujätteestä, jonka L&T kerää lähialueelta tai kauempaakin riippuen termisen kaasutuslaitoksen polttoainetarpeesta.

3.6.2 Käytetyt hyödykkeet ja aineet

Energiantarve

Biokaasulaitos kuluttaa lämpöenergiaa 10 000...12 700 MWh/a, mikä on alle 20 % tuotetun biokaasumäärän energiamäärästä. Sähköä biokaasulaitoksella arvioidaan kulu-
van noin 2 300 MWh/a.

Biokaasulaitos voi olla energiaomavarainen laajemmassa toteutusvaiheessa, jolloin mukana voi olla myös sähköntuotanto.

Vesi

Biokaasutuksessa tarvitaan noin 70 m³/d vettä polymeerijauheen valmistukseen. Tähän käytetään hyödyksi malminjalostuksen puhdasta jäähdytysvettä, joka on pintavettä (Pieni Kalavesi - järvestä), tai esikäsiteltyä jätevettä.

Saniteetti- ja talousveden kulutus on enimmillään noin 1 m³/d.

Höyryntuottoon tarvitaan vettä biokaasutuslaitoksella noin 20 000 t vuodessa. Malminjalostuslaitoksen höyry kiertää suljetussa kierrossa ja se tarvitsee ainoastaan pienen määrän täydennysvettä. Höyryntuottoon käytetään puhdistettua järvivettä.

Apuhyödykkeet ja -aineet

Höyryntuotantoon tarvitaan pieni määrä apukemikaalia.

Polymeerijauheen liuotusvetenä käytetään pintavettä tai esipuhdistettua jätevettä. Jauheen määrä on 40...50 tonnia vuosittain.

Jätevedenkäsittelyn kemikaaleja, kuten rautakemikaalia (usein –sulfaatti), alumiinikemikaalia, lipeää, ammoniumsulfaattia ja rikkihappoa, voi laitosalueella olla kerrallaan kuljetuskontin verran kutakin.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005
3.6.3 Prosessien tuotteet

Biokaasulaitoksen tuotekaasuja ovat termisen kaasutuksen kaasu, joka koostuu lähinnä vedystä ja hiilimonoksidista, ja biokaasu, jossa on lähinnä metaania ja hiilidioksidia. Biokaasua muodostuu jätemäärästä riippuen 7,5...14,8 milj. m³. Biokaasun määrään vaikuttavat syötteen laatu ja määrä sekä prosessin toiminnan tehokkuus.

Kiinteää mädätysjäännettä, humusmassaa, syntyy enimmillään 50...70 000 m³/a. Määrä on riippuvainen käsiteltävän jätteen laadusta ja koostumuksesta.

3.6.4 Hyötykäyttö ja kierrätys omaan käyttöön

Biokaasun sisältämästä energiasta käytetään biokaasulaitoksella vastaavasti alle 20 % ja malminjalostuslaitoksella 45...65 %, jolloin mahdollisen biokaasuylijäämän ja termisen energian generoiminen sähköksi saattaa osoittautua perustelluksi.

Mädätetystä lietteestä erotetusta prosessivedestä kierrätetään takaisin prosessiin ainakin puolet. Samoin jäteveden käsittelyssä syntyvät lietteet tai konsentraatit voidaan palauttaa laitokselle käsiteltäväksi.

Humusmassalle on useita käyttökohteita, joiden kohdalta tarkemmat suunnitelmat tarkentuvat laitoksen käynnistymisen myötä. Soveltuvia käyttökohteita ovat mm:

Taulukko 3. Humusmaan hyötykäyttövaihtoehtoja ja volyymejä

Vaihe	Käyttötarkoitus	Arvioitu käytetty humusmassamäärä	
1	Laitosalue, kaatopaikkojen pintakerrokset ja maisemointi: Paikallisten tekojärvien patopenkat ja rannat; sivukivikat; turvetuotannosta poistettujen alueiden maisemointi ja metsittäminen	10 000 - 15 000	m ³ /v
2	Kaivostoiminta: Kaivosalueen maisemointiin ja avolouhoksen täyttöön Längassä (8 - 12 vuotta) ja jatkossa jonkin uuden avolouhoksen täyttöön. Maksimissaan 150 000 m ³ /v. Mahdollinen myöhempi maanalaisen louhinnan täyttölouhinnan yhteydessä kaivosonkaloihin.	25 000 - 35 000	m ³ /v
3	Maanparannus, lannoitekäyttö (huom. KTTK) ja viherrakentaminen: Paikallisten golf-kenttähankkeiden yhteydessä ratojen muotoiluun ja viherrakentamiseen	15 000 - 25 000	m ³ /v
4	Satunnainen muu käyttö: Rikastehiekan ja humusmassan seostamiseen	15 000 - 50 000	m ³ /v

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS****Kaustisen biokaasulaitos****30.03.2005**

Kaatopaikkojen pintakerrokseen on hyvä valita aineksia, joilla on pieni lämmönjohtavuus ja suuri vedenpidätyskyky. Tähän tarkoitukseen sopivia ovat kypsä komposti tai mädäntejäännös, joiden biologisesti hajoava orgaaninen aines on kulunut loppuun eikä materiaalilla esiinny merkittävää hapenkulutusta tai painumista kokoon.

Pintakerroksissa käytettäessä humusmassaan sekoitetaan raskaampaa epäorgaanista ainesta, kuten esim. savea, hiekkaa, rikastehiekkaa tai muuta vastaavaa. Yhteensä epäorgaanista runkoainesta tulee pintakerrosmateriaalissa olla 40 - 50 paino-%, jolla taataan riittävä huokoisuus ja kaasujenvaihto. Tämän sekoittamisen tarkoituksenmukaisuus laitosalueella tarkentuu laitoksen käynnistyessä.

Hyötykäyttöön menevästä humusmassasta suoritetaan ravinne-, liukoisuus- ja hygieenisyytestit sen mukaan, mitä viranomaiset vaativat, jotta varmistetaan käyttökohteen ympäristön tila.

3.6.5 Prosessien päästöt

Tuotekaasujen poltossa tuotteina ovat vesi ja hiilidioksidi sekä polttoilman mukana tulevan typen oksidit.

3.6.6 Prosessien jätteet

Biojätteen esikäsittelystä jää kaatopaikkajätettä 1 - 2 paino-% biojätteen määrästä. Tämä on vuodessa alle 1 000 tonnia. Lisäksi metallijätettä arvioidaan syntyvän enimmillään 1...2 000 tonnia vuosittain. Tämä määrä perustuu valtakunnallisiin jätteenkäsittelysuunnitelmiin.

Ylijäämävettä syntyy biokaasutuksessa enimmillään 230 m³/d.

Termisessä kaasutuksessa syntyy tuhkaa enimmillään 1 000 t/a.

3.7 Laitoksen käytön häiriötilanteet

3.7.1 Biokaasulaitos

Laitoksen käytössä voi tulla häiriötilanteita, mutta ympäristövaikutusten arvioinnissa lähdetään siitä, että prosessi toimii häiriöttömästi. Ohessa on lyhyt selostus joidenkin häiriöiden vaikutuksesta tärkeimpiin ympäristövaikutuksiin. Kohdassa 5.7 on tarkasteltu ympäristöriskejä, jotka aiheutuvat onnettomuus- ja muista vakavista häiriötilanteista.

Kaasuvuodot

Vuototilanteissa voi sisätiloihin vapautua biokaasun sisältämiä metaania ja hiilidioksidia sekä pienempinä määrinä rikkivetyä ja ammoniakkia, joista suurina annoksina aiheutuu terveys-, tulipalo- ja räjähdysriski.

Vuototilanne aiheuttaisi välittömän vaaratilanteen vain sisätiloissa laitoksen henkilöstölle, ulkoilmaan kaasu laimenee nopeasti. Koska biokaasun ja ilman 10 - 15% seossuhde muodostaa räjähtävän seoksen, tehokkaalla tuuletuksella saadaan jo ensiapu.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Laitoksen kaasuväestössä kaasua voi olla maksimimäärä 2 000 m³, mikä vuotaessaan laimenee nopeasti ilmaan aiheuttamatta räjähdysvaaraa.

Hajukaasujen käsittelykatkos

Häiriötilanteissa hajukaasujen käsittely voi olla poissa käytöstä esimerkiksi johtuen sähkökatkoksesta tai muusta laitoksen toiminnan estävästä häiriöstä. Tällöin kuitenkin kaasujen siirtyminen säiliöistä hidastuu pumppujen pysähtyessä. Jos häiriö on merkittävä, normaali prosessointi ja toiminta on keskeytynyt muutoinkin.

3.7.2 Terminen kaasutuslaitos

Kaasuttimen häiriötilanteet ovat harvinaisia. Vakavamman häiriön sattuessa kaasutin ajetaan välittömästi alas. Tällöin kaasuttimessa olevasta polttoaineesta vapautuu vielä jonkin aikaa pyrolyysikaasuja, jotka johdetaan huohotusputken kautta ulkoilmaan. Tällöin pyrolyysikaasut saattavat vapaana aiheuttaa hetken aikaa hajuhaittaa lähiympäristössä.

Häiritsevässä tapauksessa hajuhaittaa voidaan kuitenkin vähentää johtamalla kaasut tilapäisesti biokaasulaitoksen kaasusoihtuun ja polttaa ne siinä. Pyrolyysikaasujen muodostuminen kuitenkin lakkaa, kun polttoainepeti saadaan jäähdytymään.

4. ARVIOINTIMENETTELY

4.1 Arvioidut vaihtoehdot

Tässä vaikutusarvioinnissa on päädytty vain kahden vaihtoehdon vertailuun, koska malminjalostuslaitoksen perustetaan joka tapauksessa, jos sen taloudellisuus näyttää perustellulta.

Tällöin ympäristövaikutusten arvioinnissa esitetään ympäristön nykytila sekä vertaillaan 0-vaihtoehdon ja 1-vaihtoehdon vaikutuksia ympäristöön. Biokaasulaitoksen kaasumaisten tuotteiden siirtomatka pidetään mahdollisimman lyhyenä, jottei biokaasua jouduta paineistamaan. Mitä pidempi siirtomatka, sitä suuremmat ovat virtausvastuksesta johtuvat painehäviöt siirtoputkistossa. Biokaasulaitoksen sijoittumiselle on näin vain yksi vaihtoehto – malmin jalostuslaitoksen välitön läheisyys.

4.1.1 VE 0, Biokaasulaitoksen toteuttamatta jättäminen ja korvaavan polttoaineen käyttö

Metallurginen prosessi vaatii lämpöenergiana vähintään 5 MW. Laitoksen installoitu sähköteho on 3,6 MW ja jatkuva käyttö 2,5...3 MW.

Jos biokaasulaitos jätetään toteuttamatta, litiumkarbonaatin jalostuksessa käytetään polttoöljyä sekä nesteytettyä maakaasua, butaania tai propaania lämmön tuottamiseen. Nämä ovat tuontihyödykkeitä ja kuljetuksen päästöt on otettava huomioon raaka-aineiden kuljetustarpeessa ympäristövaikutusten arvioinnissa. Kuljetukset tapahtuvat suurilla säiliö-autoilla, mikä jää vaihtoehdossa VE 1 pois, mikä säästä luonnonvaroja energian tuotannossa.

Jätteiden käsittely jatkuisi nykyisellään todennäköisesti ainakin tarhauslantojen osalta. Kierrätyspolttoaineeksi käyvän materiaalin, bio- ja eläinjätteiden, sekä teollisuus- ja jättevesilietteiden käsittelykapasiteetista on pula. Näiden käsittelyä joudutaan lisäämään toisaalla seutukunnassa tai muualla, jos tämä biokaasulaitos ei toteudu.

Kuivalannat ja ylijäämävihermassa voitaisiin käsitellä esim. kompostoimalla, jos biokaasulaitoksen toteutusta ei tule. Kompostointikäsittelykin joudutaan laitostamaan suljettuun tilaan, jolloin odotettavissa on joka tapauksessa tuntuvia lisäkustannuksia.

Vastaavaa korvaavaa käsittelyä on hankala löytää tässä kyseessä oleville teollisuuslietteille (perunan jalostuksen laiha liete) ja maatalouden lietelannoille, jotka molemmat jakeet ajetaan nyt useimmiten käsittelemättä pelloille.

4.1.2 VE 1, Biokaasun käyttö kaivostoiminnan energialähteenä

Jätejakeista biokaasutuksella ja termisellä kaasutuksella valmistetut tuotekaasut voidaan hyödyntää malminjalostuksen energialähteenä. Termisen kaasutuslaitoksen ja biokaasulaitoksen kaasuista saadaan energiaa hyödynnettyä suoraan, kun biokaasu poltetaan litiumkarbonaatin jalostuksessa rumpu-uunin polttimella, tai tuottamalla tuotekaasujen avulla höyryä höyrykehitysyksikössä.

Termistä kaasutusta, biokaasutusta ja höyryntuottoa on käsitelty myös kohdissa 3.3... 3.5.

4.2 Arvioidut ympäristövaikutukset ja vaikutusalueen raja

Vaikutusalue kohdistuu Kaustisen kunnan suljetun kaatopaikan ja Pieni Kalavesi-järven naapuruuteen.

Arvioitavat ympäristövaikutukset voidaan jakaa:

- Vaikutuksiin ihmisten terveyteen, turvallisuuteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen
- Vaikutuksiin luontoon
- Vaikutuksiin yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan
- Ilmastovaikutuksiin
- Vaikutuksiin luonnonvarojen hyödyntämiseen

Tässä selostuksessa vaikutusaluetta on tarkasteltu lähivaikutusalueena ja toiminnallisen vaikutusalueena.

Lähivaikutusalueella tulevat kaikki esitetyt ympäristövaikutukset kyseeseen ja niiden vaikutus on tällä alueella suurin.

Kuitenkin ehkäisevät vaikutukset hajuhaittoihin, työllistävät vaikutukset ja liikennevaikutukset ulottuvat toiminnalliselle vaikutusalueelle eli koko kuntaan ja seutukunnan alueelle sekä osittain naapurimaakuntien, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueille.

Taulukossa 4 on tarkemmin esitetty arviointiohjelmassa ehdotetut vaikutusalueet eri ympäristövaikutuksille.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Taulukko 4. Tarkastellut vaikutusalueet eri ympäristövaikutuksille.

	Hankkeen vaikutus		Vaikutus-aika	Vaikutusalue
	välitön	välillinen	R=rakentam. T=toiminta	
1) Vaikutukset ihmisten turvallisuuteen, terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen				
Haju	x		T	Laitosalue (+ häiriötilanteissa 1 km:n vyöhyke) Lannan peltovetyshajut: 40 km:n säteellä
Pöly	x		R, T	Laitosalue + 200 m suojavaöhyke
Melu	x		R, T	
Roskaantuminen	x		T	Jätekuljetusten roskaava vaikutus mahdollinen
Liikennevaikutukset	x		T	Kaustisen kunta ja sen naapurikunnat
Sosiaaliset vaikutukset		x	R, T	Kaustisen kunta ja sen naapurikunnat
2) Vaikutukset luontoon				
Vaikutukset kasveihin ja eläimiin	x		R, T	Laitosalue + 200 m suojavaöhyke
Maaperävaikutukset	x		R, T	
Vaikutukset ilmaan	x		-	- (hyötykäyttö tai puhdistus)
Vaikutukset pintavesiin	x		-	- (vesien kierrätys)
Vaikutukset pohjavesiin	x		-	- (laitosaluepohja sinitöity)
3) Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan				Kaustisen kunta
				Kaustisen kunta
				Laitosalue
4) Ilmastovaikutukset		x	T	Käsitellään yleisesti
5) Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen		x	T	

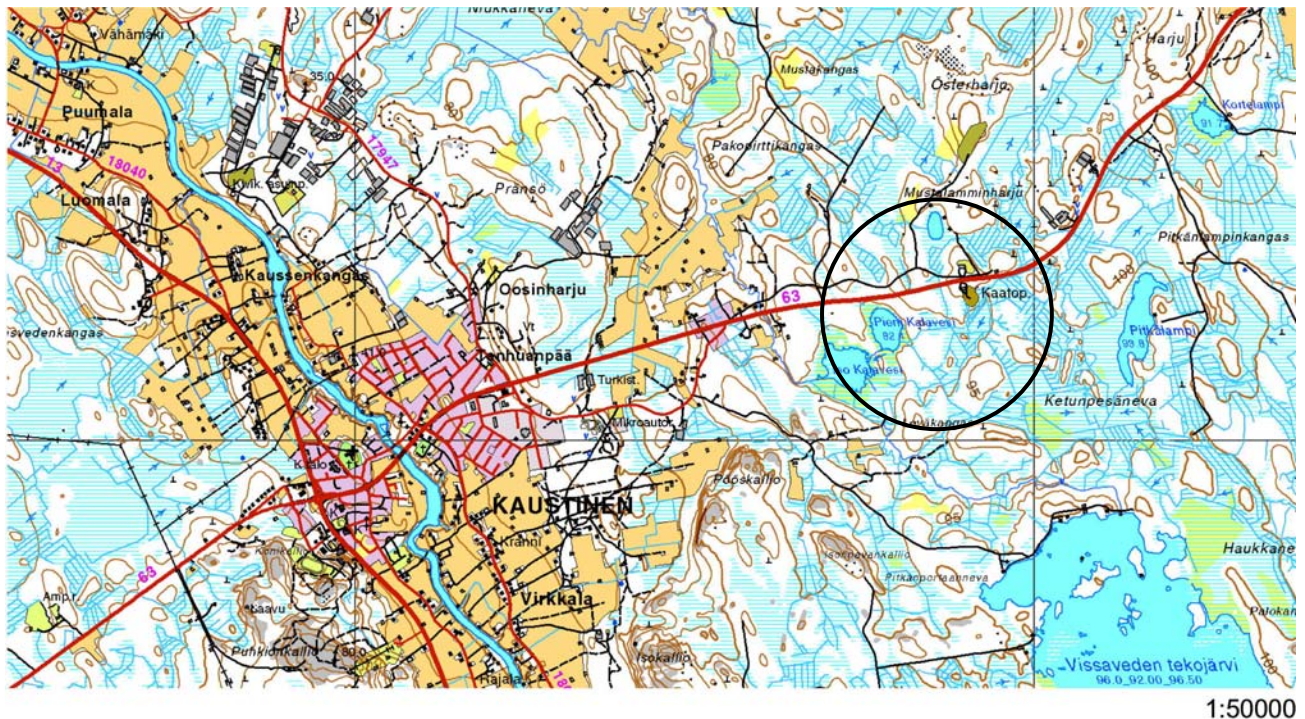
**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

4.2.1 Lähivaikutusalue

Ympäristövaikutusten arvioinnin kohteena olevalla alueella eikä sen läheisyydessä ole herkkiä kohteita eikä suojelutarvetta vaativia kohteita tai alueita. Ympäristövaikutukset kohdistuvat tässä tapauksessa rajoitetulle laitosalueelle + suojavyöhykkeelle. Vesistöön laitokselta ei tule päästöjä, kun vesiä puhdistetaan ja kierrätetään laitoksella. Lisäksi laitosalueen pohja on eristyskerroksella varmennettu. Melun ja hajun leviämisen sekä muita, ihmisten viihtyvyyteen, elinoloihin, elinkeinotoimintaan, työllisyyteen, turvallisuuteen ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan erityisesti.

Tälle alueelle kohdistuvat myös erilaiset rakentamisaikaiset vaikutukset sekä vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan.

Copyright © Maanmittauslaitos Julkaisulupa nro POH/J227/2004



Kartta 4. Biokaasulaitoksen lähivaikutusalue.

4.2.2 Toiminnallinen vaikutusalue

Hajun osalta vaikutusaluetta on katsottu olevan aiheellista laajentaa vähintään Kaustisen kuntaa koskevaksi, sillä lannan peltolevityksen hajuhaitat vähenevät selvästi syntypaikkojen läheisyydessä. Kun keskimääräisen kuljetusmatkan on arvioitu olevan 10 km, voivat hajuhaitat vähentyä ainakin noin 30...40 km:n säteellä.

Työllistävät vaikutukset ulottuvat Kaustiselle ja todennäköisesti ainakin sen naapurikuntiin Veteliin, Kruunupyhyyn, Kälviälle, Ullavalle, Toholammelle ja Halsualle.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Jätteitä saatetaan kuljettaa Kokkolasta ja Pietarsaaresta sekä kierrätyspolttoainetta vielä selvästi kauempaa. Nämä jätteet kuljetettaisiin omilla paikkakunnilla joka tapauksessa, mutta tässä tarkasteltu suhteellinen muutos, liikenteen lisäysvaikutus koskee nimenomaan Kaustisen kuntaa, jossa jäteliikennevirrat yhtyvät.

Nykyinen jätteiden valtakunnallinen kuljetus on niin organisoitua, että jätteitä voidaan tuoda laitokselle hyvinkin laajalta alueelta. Alueen laajuus riippuu jätetyypin koostumuksesta ja sen tarpeesta juuri ko. laitoksella.

4.2.3 Yleisvaikutukset

Ilmastovaikutuksia ei biokaasulaitoksella normaalisti ole. Kaikki toiminta tapahtuu suljetuissa tiloissa. Jos laitoksen toiminta häiriötilanteessa pysähtyy, vaikutuksia ei tule, jos jätteen kuljetus laitokselle keskeytetään. Laitoksen vaikutuksia ilmastoon on käsitelty kohdassa 5.2.

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämisen on käsitelty kohdassa 5.8.

4.3 Vaikutusten arviointitavat ja niihin liittyvät oletukset

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi pohjautuu pääosin hankkeesta vastaavan, hankkeessa konsulttina toimivien tahojen ja Kaustisen alueen toimijoiden kokemukseen ja näkemykseen kaasutus- ja anaerobilaitosten toiminnasta, toiminnan vaikutuksista ja paikallisista olosuhteista. Tämä työ on alkanut ja tapahtunut osittain jo kannattavuus- ja teknisen esiselvityksen aikana vuosina 2003..04.

Ympäristövaikutusten arviointiin on käytetty

- laitoksen massa- ja energiatasetta päästöjen ja liikennemäärien laskentaan
- erotusta kuljetustarpeissa eri vaihtoehtojen kesken
- vertailua vastaaviin laitoksiin Suomessa ja ulkomailla erityisesti hajuhaittojen, melun ja kaasutuksen osalta
- kirjallisuudesta saatuja tietoja erityisesti ilmastovaikutusten ja luonnonvarojen säästövaikutuksen osalta
- vuorovaikutusta ympäristöviranomaisten, kaavoittajien ja tiehallinnon kanssa
- melu- ja ilmapäästöjä on vertailtu VTT:n ja ympäristöministeriön esittämiin malleihin

4.4 Arviointiin liittyvä epävarmuus

YVA-selvityksessä käytettyihin lähteisiin ja menetelmiin liittyy aina epävarmuustekijöitä ja oletuksia, niin tässäkin hankkeessa. Arviointi on pyritty tekemään siten, että kaikki keskeiset hankkeen vaikutukset sekä laitoksen välittömässä läheisyydessä että jätteen syntypaikoilla ja kuljetuksessa tulisivat riittävällä tarkkuudella arvioiduiksi.

Laitoksen haju- ja melupäästöjä arvioitiin kotimaisten ja ulkomaisten laitospöytäkirjojen perusteella. Vaikka näille laitoksille tulevat jätejakeet poikkeavat tämän laitoksen tulevasta jakeista, voidaan hajuvaikutusten arvioida olevan monilta osilta anaerobikäsittelylaitoksissa samanlaista.

Melupäästöjen osalta merkittävää on, ettei biojätteen esikäsittelyn lisäksi ole suunniteltu sekalaisen ja muun lajittelemattoman jätteen käsittelyä, mikä vaatisi raskaiden murskainten käyttöä.

Vesipäästöihin voidaan teknisillä valinnoilla vaikuttaa paljon.

Kuljetusmäärien arviointiin epävarmuutta tuo erilaisten ajoneuvojen kuormakokojen laaja vaihtelevuus, joka on 5...40 t.

5. ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

5.1. Ympäristön nykytilan kuvaus

Ympäristön nykytilan kuvaus pohjautuu olemassa olevaan aineistoon ja jo aiemmin, vuosina 2002 ja 2003 valmistuneisiin luonnon perustilan selvityksiin. Näiden selvitysten katsotaan olevan riittäviä hankkeen YVA-menettelyä varten.

Kaustisen kunnassa on asukkaita 4 432 (1.1.2004). Työttömänä kunnan asukkaista on 6,8 %. Elinkeinorakenne jakautuu lähes puoliksi palvelujen (50,4 %) sekä jalostuksen (24,4 %) ja maa/metsätalouden kesken (21,1 %). Väestön ennustetaan vähentyvän Kaustisen kunnassa 65 henkilöllä vuoteen 2010 mennessä. Tämä on 1,5 % väestöstä, kun vähennys Keski-Pohjanmaalla on keskimäärin 3,7 %. Vähennyksen arvioidaan olevan noin 110 henkilöä (210 henkilöä) vuoteen 2030 (2040) mennessä, mikä on 2,5 % (4,7 %) nykyväestöstä (Tilastokeskus, 2004). Keski-Pohjanmaalla väkiluvun ennustetaan pienenevän vuoteen 2040 mennessä noin 7050 hengellä (10,0 %).



Kuva 4. Näkymä suljetulta kaatopaikalta pohjoiseen kantatielle päin. Keskellä olevan metsikön takana on hankkeen liikenteen käyttämä liittymä kantatielle 63.

5.1.1 Nykyinen maankäyttö, liikenne sekä kaavoitustilanne

Sijoitus, maanomistus ja maankäyttö

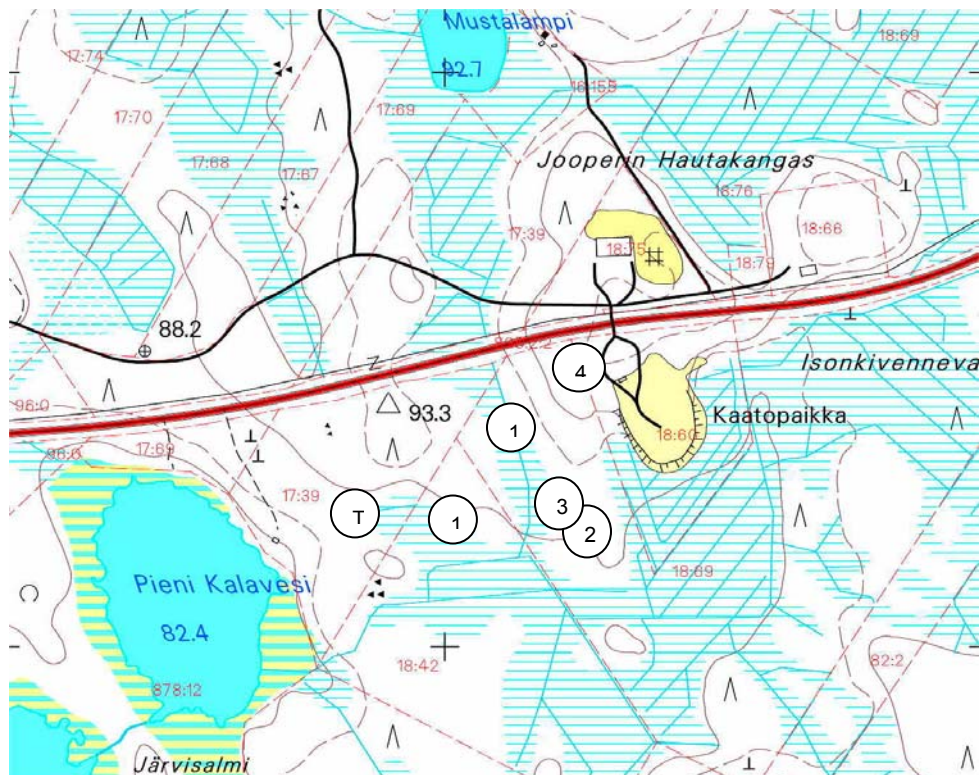
Biokaasutus- ja termisen kaasutuksen laitosten sijoittuminen Kalaveden laitosalueelle on esitetty biokaasulaitoksen yleissuunnitelmassa (liite 2b).

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Biokaasulaitoksen on määrä sijoittua suljetun kaatopaikan viereiselle alueelle. Kuusela nro 18:69 -tilan omistaa Kaustisen osuusmeijeri. Malminjalostuslaitoksen on määrä sijoittua näiden ja Pieni Kalavesi –järven väliin kahdelle tilalle nro 17:39 ja 18:42.

Kaatopaikka nro 18:60 –tilan kautta kulkee kaikki liikenne sekä biokaasu- että malminjalostuslaitokselle. Se on Kaustisen kunnan omistuksessa.

Copyright © Maanmittauslaitos Julkaisulupa nro POH/J227/2004



Kartta 5. Karkea esitys laitosten sijoittelusta suunnittelun tässä vaiheessa. Katso tarkemmat tiedot liitteestä 2a.

Tilan nro 18:60 Kaatopaikka kautta on kulku laitoksille 4=autoliikenne

Tilalle nro 18:69 sijoittuvat biokaasulaitos (2) ja termisen kaasutuksen laitos (3), mihin tulee myös osa malminjalostuslaitoksesta (1) ja malmin jalostusfraktioiden varastokenttiä

Tila nro 18:42 on varattu malmin jalostuslaitokselle (1) ja varastokentiksi.

Tilalla 17:39 sijaitsee T= toimisto

Yhdyskuntajätteen kaatopaikka on suljettu vuonna 1996. Se on pinta-alaltaan 4,4 ha, josta varsinaista täyttöaluetta on noin 3,0 ha. Pieni Kalavesi- ja Iso Kalavesi-järvien virkistys-, marjastus- ja kalastuskäyttöä ovat rajoittaneet suljetulta kaatopaikalta suodattuneet hajuhaittaa aiheuttavat jätevedet, jotka laskevat Pieni Kalavesi-järven eteläpäähän.

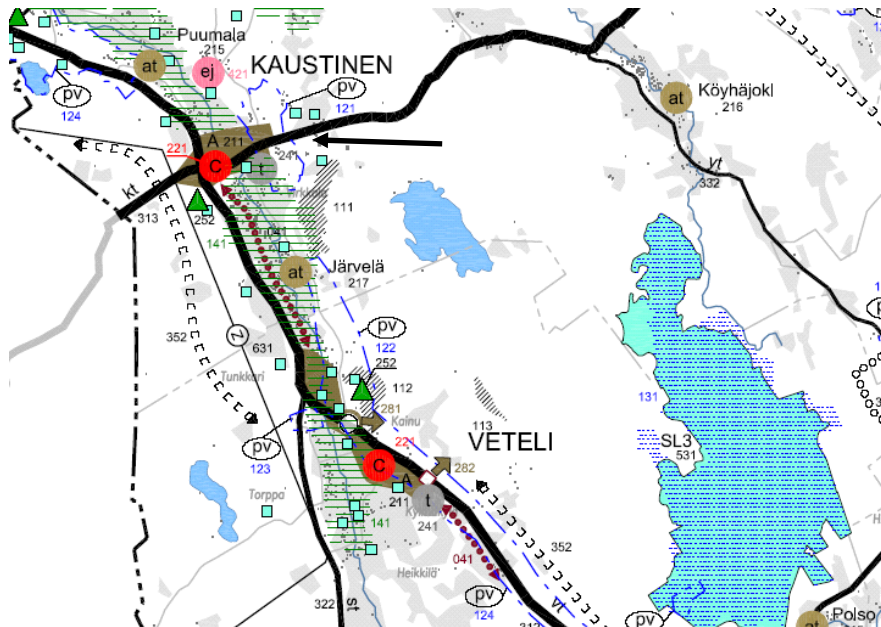
**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Etäisyydet asutukseen ja muihin kohteisiin

Aivan laitosalueen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituista asutusta eikä muita häiriintyviä kohteita. Lähin vakituinen asutus sijaitsee Kalaveden kylässä, jonne on noin 1,5 km. Lähimmät loma-asunnot ovat Mustalammen rannalla kantatien 63 toisella puolella noin 0,5 km:n etäisyydellä laitosalueesta.

Maankäytön suunnittelutilanne, kaavoitus ja suojelukohteet

Kaustinen sijaitsee Keski-Pohjanmaan liiton alueella. Liiton alueella on voimassa oleva maakuntakaava ja lisäksi valmisteilla on uusi maakuntakaava, joka on määrä asettaa nähtäville joulukuussa 2004. Näissä kummassakaan ei ole varauksia tai suunnitelmia laitosalueelle.



Kartta 6. Ote vahvistettujen maakuntakaavojen yhdistelmästä Kaustinen-Veteli.
Mittakaava (noin 1:200 000). Merkinnät on selitetty liitteessä 3.

Laitosalue sijaitsee rakennuskaava-alueen ulkopuolella. Alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita, Natura-alueita eikä suojelualuevarauksia. Samoin alueella tai sen läheisyydessä ei ole suojeltuja luonnonmuistomerkkejä, maakunnallisesti merkittäviä virkistysalueita eikä virkistysaluevarauksia.

5.1.2 Ilmasto, ilman laatu ja nykyiset hajupäästöt

Vallitsevat tuulensuunnat ovat etelästä ja eteläisistä väli-ilmansuunnista syys-maaliskuussa (keskituuli 3,7...4,0 m/s) ja muuna aikana sekä etelästä että pohjoisesta (keskituuli huhti-elokuussa 4,0...3,5 m/s). Vuosittainen sademäärä on noin 518 mm/v.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Lähin sääasema on Kruununpyyssä sijaitseva lentosääasema. Ilman nykyisestä laadusta ei ole ollut käytössä selvityksiä.

Laitosalueella ja erityisesti Pienellä Kalavedellä hajuhaittoja aiheuttavat suoraan suljetun kaatopaikan alapuoliselta suolta virtaava puro, johon runsasravinteisia jätevesiä on suodattanut.

5.1.3 Maa- ja kallioperä

Kuten alue laajemminkin, myös laitosalueen maaperä koostuu moreenista ja turve-
maasta. Maaperätutkimuksia laitosalueelta on useita (GTK, T&J Holmback ja KS Geo-
konsult Ky). Ne ovat ulottuneet 1, 2 tai enimmillään 3 m:n syvyyteen eikä niissä ole
päästy kallioperään saakka.

Alueen kallioperä on pegmatiittista graniittia.

5.1.4 Pohja- ja pintavedet

Alueen paksujen moreenikerrostumien ja -muodostumien aines sisältää veden liikku-
mista hidastavaa hienoainesta. Lähin pohjaveden ottoon soveltuva alue sijaitsee har-
jumuodostuman välittömässä läheisyydessä lähellä Kaustisen kuntakeskustaa, jonne
on yli 3 km laitosalueelta. GTK:n pohjavesiarkiston mukaan karttalehdellä 2323 pohja-
vesi on yleensä hapanta. Useissa mittauksissa pH on ollut alle 6.

Laitosalueen pintavesien osalta kaatopaikan lopettamiseen liittyvässä tarkkailussa on
Pohjanmaan Tutkimuspalvelu suorittanut vesistötarkkailuosuuden. Vedet ovat olleet lie-
västi happamia (pH 4,6 - 6,0), runsasravinteisia ja niiden kemiallinen hapenkulutus on
ollut molemmissa pisteissä korkea (COD_{Cr} 110 - 160 mg/l) (Perhonjoen yhteistarkkailu,
2004). Ojien virtaamat olivat melko pieniä, 10 - 40 l/s.

Keliber Oy tekee parhaillaan taustaselvitykseksi vesistötarkkailua suljetun kaatopaikan
lasku-uomassa sekä Hyötyvedenojassa eli Vissavedenojassa laitosalueen ylä- ja ala-
puolisessa pisteessä. Näissä mittauksissa veden pH on ollut keskimäärin 5,4 (n=3) se-
kä 5,8 (n=7) ja 5,7 (n=6). Kemialliseksi hapenkulutukseksi on suljetun kaatopaikan las-
kuojassa mitattu 120 mg/l (COD_{Cr}) ja 29 mg/l (COD_{Mn}). (Keliber, 2004).

5.1.5 Kasvillisuus ja eläimistö

Kartta-alue (karttalehti 2323) kuuluu Perämeren rannikkoalueen keidassoiden vyöhyk-
keen ja Pohjanmaan aapasuovyöhykkeen rajavyöhykkeelle (Klinga, 2002).

Uhanalaisiin suotyyppisiin voidaan lukea suojavyöhykkeellä tavattu suotyyppi - kapea
nigra nevakorpi - esiintymä, jolla ei ole sen kasvistollisen vaatimattomuuden vuoksi eri-
tyisiä luonnonsuojelullisia arvoja

Pieni Kalavesi-järven kaakkoisrannalla tavattua ruoho- ja heinäkorpea suositeltiin pe-
rustilaselvityksessä säilytettäväksi luonnontilassa sekä luonnonsuojelulain että met-
sälain nojalla.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Varsinaisella suunnittelualueella ei ole tavattu uhanalaisia elinympäristöjä eikä uhanalaisia kasvilajeja (Klinga, 2002). Luonnon perustilaselvityksessä on laitosalueen ympärillä käytetty 200 m:n suojavyöhykettä (kasvillisuuskuviot, liite).

Lintulajit on laitosalueelta luetteloitu (Ojutkangas, 2002). Lintudirektiivin I-liitteen piiriin kuuluvista lajeista siellä tavattiin kurki, pikkulepinkäinen ja pikkulokki. Näistä kurki ja pikkulokki ovat Suomessa elinvoimaisia lajeja, mutta pikkulepinkäinen kuuluu silmällä pidettäviin lajeihin.

Mm. seuraavia lintulajeja on tavattu ym. luettelon mukaan:

Harakka, Hömötiainen, Korppi, Kuovi, Kurki, Käki, Käpytikka, Laulurastas, Lehtokerttu, Lehtokurppa, Kurki, Metsäkirvinen, Naakka, Naurulokki, Niittykirvinen, Peippo, Pikkulepinkäinen, Pikkulokki, Pikkukäpylintu, Punakylkirastas, Punarinta, Rautiainen, Ruokokerttunen, Räkättirastas, Sepelkyyhky, Taivaanvuohi, Talitiainen, Tavi, Telkkä, Uunilintu, Urpiainen, Varis, Viherpeippo, Vihervarpunen ja Västäräkki.

Pieni Kalavesi-järven pohjaeläinselvityksessä eliöstö havaittiin runsaaksi, mutta niukkalajiseksi (Kananen, 2002).

5.1.6 Melu ja liikenne

Pienen Kalaveden aluetta voitaisiin pitää ulkoilukohteena helpon saatavuutensa ja maisemallisten arvojensa ansiosta. Suljetun kaatopaikan hajuhaittojen lisäksi häiriötekijänä ovat kantatien meluhaitat, jotka vähentävät alueen erämaamaisuutta.

Melulähteen ympäristöönsä aiheuttamaa melutasoa voidaan karkeasti arvioida laske-
malla pistelähteen aiheuttaman melun vaimeneminen seuraavalla tavalla (Canter, 1996):

$$\text{Äänentaso etäisyydellä } x - \text{äänentaso etäisyydellä } y = 20 \log(y/x)$$

Tästä seuraa, että etäisyyden 2-kertaistuessaa äänentaso laskee noin 6 dB(A).

Kantatien 63 liikenteen nykyinen melutaso on laskettu Ympäristöministeriön julkaiseman Tieliikennemelun laskentamallin (YM, 6/1993) mukaan taulukossa 5 esitetyistä liikennelaskentatiedoista. Kantatien nopeusrajoitus on 100 km/h. Mallin tulos on ekvivalentti A –painotettu äänenpainetaso (LA_{eq}), mikä tarkoittaa sitä, että melu on muutettu samanarvoiseksi jatkuvaksi äänentasoksi:

Suljetulle kaatopaikalle on tieyhteys kantatieltä 63, joka johtaa Kaustiselta Toholammelle. Hankkeen laitoksille kuljetaan tästä liittymästä. Tiehallinnon antaman lausunnon (Tiehallinto, 2003) mukaan liittymän siirtäminen ei tule kyseeseen.

Kantatien 63 liikennemäärä on vuonna 2003 - 04 ollut 1 900...2 125 ajoneuvoa/vrk, joista on raskaan liikenteen ajoneuvoja ollut keskimäärin 210/vrk (Iivari, 2004 ja Makkonen, 2005). Liikennemäärien laskenta on aloitettu tässä pisteessä vuonna 2003.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Liikennemäärien yleinen kasvu on maakuntatasolla ollut 2,5 - 3 % (livari, 2004). Jo turvetuotannon ja Findest Protein Oy:n liikenteen kasvu tulee ilmeisesti lisäämään kantatien 63 (raskasta) liikennettä tätä yleistä kehitystä enemmän. Tähän yleiseen kasvunusteeseen perustuen esim. raskaan liikenteen 3,5 %:n vuosilisäyksellä sitä olisi vuonna 2020 noin 73 % enemmän nykytilanteeseen verrattuna. Kuitenkin hankkeeseen liittyvä raskaan liikenteen vuosimäärä on yksinomaan riippuvainen jätemäärästä (vrt. jätelaki: jätemäärää tulee ensisijaisesti vähentää).

Taulukko 5. Keskivuorokausiliikennemäärät kantatien 63 automaattisella liikenteen laskentapistellä, joka sijaitsee laitosalueen ja Kaustisen keskustan välissä (livari, 2004 ja Makkonen, 2005)

	KVL, keskim.	KVL, arki	KVL, kes- kim. raskas- liikenne	KVL, arki raskas- liikenne	KVL, arki yhdistelmä- ajoneuvot
vuosi 2003	1 911	-	180	-	-
vuosi 2004	2 125	2 005	237	282	178

TalenteK valmistelee parhaillaan Kaustisen kunnalle liikenneturvallisuussuunnitelmaa, jonka on määrä olla valmis kesällä 2005.

5.1.7 Roskaantuminen

Suljetun kaatopaikan välittömässä läheisyydessä maisemakuvaa häiritsee vähäisessä määrin suljetulta kaatopaikalta peräisin olevat, maastoon tuulen mukana levinneet jätteet.

5.1.8 Maisema ja muut seikat

Keski-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden luettelossa (Keski-Pohjanmaan liitto, 2001) ei laitosalueelle tai lähitienoille ole osoitettu maisemallisesti arvokkaita alueita. Kokonaisuudessaan arvokkaimmaksi alueeksi nousi suojavyöhykkeelle sijoittuvan Pieni Kalavesi-järven ympäristö sekä luontotyyppien osalta että myös maisemallisten arvojen vuoksi (Klinga, 2002). Alueen arvo on paikallinen.

Geologisina kohteina suunnittelualueen rajalta, Pieni Kalavesi-järven koillispuolelta tavattiin perustilaselvityksessä (kuvio 80) paikallisesti merkittävän kokoinen siirtolohkare (10 x 10 m, k. lähes 6 m). Kantatien eteläpuolella tavattiin lisäksi pienehkö avoin mui-
naisranta (kuvio 76). Näitä molempia kohteita suositellaan perustilaselvityksessä säilytettävän luonnontilassa. Molempien kohteiden luonnonsuojelullinen arvo on paikallinen. (Klinga, 2002).

5.2 Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

5.2.1 Biokaasulaitoksen vaikutukset

Biokaasun sisältämät metaani (CH_4) ja hiilidioksidi (CO_2) ovat kasvihuonekaasuja ja ne vaikuttavat ilmakehässä mm. ilmaston lämpenemiseen. Biokaasua syntyy orgaanisen aineen hajotessa hapettomissa oloissa.

Bioreaktorissa biokaasua syntyy hallitusti ja muodostuva biokaasu välivarastoidaan ennen hyödyntämistä. Sen palaessa hiilidioksidia 25-kertaisesti voimakkaampi kasvihuonekaasu metaani palaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Biokaasulla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita ja ehkäistä ilmakehän hiilen määrän lisääntymistä.

Keräämällä jätteet eri puolilta keskitettyyn käsittelyyn saadaan syntypaikalla syntyvän ja sinne hajoamaan jäävän jätteen kasvihuonevaikutus poistettua ja samalla jätteen sisältämä energia hyötykäyttöön. Biokaasulaitokseen kerättävä jäte on luonteeltaan eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa ja luontoon hallitsemattomasti jätettynä vahingollista.

Biokaasulaitos tuottaa maksimissaan jopa 14,5 miljoonaa m^3/a biokaasua materiaasta, joka kaatopaikalle vietyinä tuottaisi vähintään 10 miljoonaa m^3 biokaasua vapaaseen ilmakehään.

Erityisesti maatalouslietteiden ja -lantojen AD-käsittelyllä voidaan vaikuttaa myös typpioksiduulin päästöihin. Typpioksiduulin lämpövaikutus on 320-kertainen hiilidioksidiin verrattuna ja sitä voi muodostua kaikissa tapauksissa, missä typpiyhdisteitä käsitellään biologisesti.

5.2.2 Termisen kaasutuksen vaikutukset ilmaan ja ilmastoon

Termisen kaasutuksen käyttöä puoltaa sen ilmapäästöjen aleneminen verrattuna tavallisiin kattilavoimaloihin. Lahden Kymijärven kaasutusvoimalan päästöjä on voitu vertailla olemassa olevan kattilalaitoksen ilmapäästöihin tutkimuksessa, jossa 15 % kivihiilivoimalan kokonaispolttoainetehosta korvattiin kaasutuskaasulla. NO_x - ja SO_x -päästöt olivat 5 - 10% alempia kuin pelkällä kivihiilellä.

HCl-päästöissä havaittiin lievä $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ kasvu, joka johtui pääasiassa klooria sisältävän huonompilaatuisen REF:n ja autonrenkaiden poltosta verrattuna kattilan matalaklooriseen hiileen.

Raskasmetallien lievä kasvu vertailupäästöissä johtui vähän raskasmetalleja sisältävästä hiilestä kattilapoltossa.

Sen sijaan ympäristömyrkkyjen, kuten dioksiinien, furaanien, bentseenien, fenolien ja PAH-yhdisteiden kesken ei eroja ollut havaittavissa.

Kokonaisuudessaan päästöjen puhtaus on suuressa määrin riippuvainen polttoaineen puhtaudesta, mihin ajatellussa termisessä kaasutuksessa kiinnitetään suurta huomiota.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

5.2.3 Metaanin polton päästöt

Metaanin palamispäästöt muihin polttoaineisiin verrattuna ovat vähäiset. Biokaasun metaanista voidaan valmistaa sähkö- ja lämpöenergiaa kaasumootorivoimalalla. Se voidaan polttaa myös suoraan tuottaen kuumaa vettä tai höyryä. Jos muuta käyttöä ei voi biokaasulle osoittaa, on se poltettava kaasun ylijäämäpolttimessa ennen ilmakehään päästöä.

Metaanin palaessa täydellisesti syntyy pääasiassa hiilidioksidia ja vettä. Biokaasun poltossa voi syntyä mm. hiilivetyjä (HC), typen oksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO₂) ja hiilimonoksidia (CO).

Biokaasun polton päästöt ovat yleensä pienempiä kuin fossiilisten ja muiden biopolttoaineiden päästöt. Polttoilman tyypestä syntyy kuitenkin aina NO_x-päästöjä.

Taulukko 6. Eri polttoaineiden polton päästöjä (paitsi * Palonen, Juha ja Nieminen, Jorma, Foster Wheeler Review)

	SO₂ kg/TJ	NO_x kg/TJ	Pöly kg/TJ	CO g/TJ	Bentso(a)- pyreeni g/TJ
Biokaasu	3	50	3	50	-
* Kaasutuskaasu 15/ hiili 85	(-25)	(- 5...10 %)		(+/- 0)	(+/- 0)
Maaöljy	140	90	20	90	1
Maakaasu	3	90	2	70	-
Kivihili	300	150	20	100	3000
Puu teoll. ^{a)} / yksit. ^{b)}	100 / 30	64 / 60	100 / 100	130 / 300	130 / -

a) Teollisuus, tehokas poltto korkeissa lämpötiloissa

b) Yksityinen, tehoton poltto

5.2.4 Kuljetusten pakokaasupäästöt

Valtaosa jätteistä, samoin kuin malmi ja muut kuljetukset tulevat laitoksille maanteitse rekka-autoilla, jotka aiheuttavat haitallisia päästöjä ilmaan pakokaasuissa. Tyypillisimpiä ovat typen oksidit, hiilimonoksidi eli häkä, hiukkaset sekä epätäydellisestä palamisesta syntyvät hiilivedyt.

Taulukossa 7 on pyritty arvioimaan objektiivisesti kunkin yhdisteen päästöjen määrää. Käytetyt laskentaperusteet on esitetty taulukon jälkeen.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Taulukko 7. Biokaasulaitoksen kuljetusten aiheuttamat laskennalliset pakokaasupäästöt sekä ajosuoritteet ja polttoaineen kulutus. Ominaispäästöt: VTT, LIPASTO 2003.

	Laatu	Määrä VE 0	Määrä VE 1
Ajosuorite	km/a	126 200	199 200
Polttoneste, diesel	l/a	38 130	59 760
Hiilimonoksidi (CO)	t/a	0,22	0,38
Hiilivedyt (HC)	t/a	0,10	0,17
Typen oksidit (NO _x)	t/a	1,27	1,99
Hiukkaset	t/a	0,08	0,10
Metaani (CH ₄)	t/a	0,04	0,12
Typpioksiduuli (N ₂ O)	t/a	0,004	0,01

VAIHTOEHTO 0

Laitostoiminnan kuljetusmäärä on laskettu 3 670 t/a nestekaasun ja 2 500 t/a polttoöllyn 200 km:n säiliöautokuljettamisen perusteella (20 t/kuorma). Kuljetuskilometrejä kertyy näin 61 700 km/v ja kuormien kokonaismäärä olisi 310 kuormaa/vuosi eli keskimäärin 2 ajoneuvoa/d.

Lisäksi mukaan on taulukossa 8 laskettu jätteiden kuljetuksen vaikutus tämän hetkiselä jätehuollolla: toisaalla Kaustisella (2*10 km) ja maakunnassa (2*25 km) aikaansaa jäte-kuljetustarpeen seuraavasti:

Jätteenkuljetustarpeet:	km/kuljetus		
teurasjätteet (30 t/kuorma)	60	krt/v	20
jätevesilietteet (40 m ³ /kuorma)	250	krt/v	50
biojäte (5 t/kuorma)	1 000	krt/v	50
teollisuusliete (20 m ³ /kuorma)	40	krt/v	20
=====			
YHTEENSÄ noin	1 350	krt/v	64 500 km/v

VAIHTOEHTO 1

Ajosuoritemäärät perustuvat keskimääräiseen kuljetusmatkaan, joka on 10 km*2, paitsi kierrätyspolttoaineelle, jätevesilietteille ja biojätteelle, joille on laskettu keskimäärin 40 km:n kuljetus*2, ja seuraaviin kuormakokoihin:

Biokaasulaitoksen kuljetukset:	km/kuljetus		
kierrätyspolttoaine (30 t/kuorma)	330	krt/v	80
tuhka (30 t/kuorma)	30	krt/v	200

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

lietelannat (20 m ³ /kuorma)	1 450	krt/v	20
kuivalannat (30 t/kuorma)	1 550	krt/v	20
vihermassa (30 t/kuorma)	220	krt/v	20
teurasjätteet (30 t/kuorma)	60	krt/v	20
jätevesilietteet (40 m ³ /kuorma)	250	krt/v	80
biojäte (5 t/kuorma)	1 000	krt/v	80
teollisuusliete (20 m ³ /kuorma)	40	krt/v	20
seulaylite ja muu rejekti (5 t/kuorma)	20	krt/v	20
=====			
YHTEENSÄ noin	4 950	krt/v	199 200 km/v
340...300 d/a	14...17 kuormaa/d		580...660 km/d

Jos jätteitä saapuu laitoksella 6 päivänä viikossa (312 d/a), ovat kuljetukset suurimmiin ja niitä on keskimäärin 16 kuormaa/päivä. Lopputuote kuljetetaan paluukuljetuksilla kaivosalueelle ja muualle.

Malmikuljetuksia on arvioitu olevan 30 - 40 kuormaa/d, joista humusmaan paluukuljetuksiin, biojäte- ja lietekuljetusten paluukyytien lisäksi, riittää alle 20 % (noin 55 400 m³; maksimissaan 7 kuormaa/d ja noin 2 200 kuormaa/a). Kuljetusmatka on 25 km (yhteensä noin 55 400 km/a). Lisäksi muutama kuorma tulee viikossa muusta tavaraliikenteestä.

Kaiken kaikkiaan biokaasulaitokselle tulee tai sieltä lähtee 35...40 ajoneuvoa/d. Tämä lisää kantatien 63 liikennettä, yhdessä lisääntyneen työmatkaliikenteen kanssa, tämän hetkisen liikennemäärän perusteella laskettuna noin 2 % ja vuoden 2020 arvioituun määrään suhteutettuna noin 1,3 %.

Raskaan liikenteen osalta biokaasulaitos lisää kantatien liikennemäärää lähes 20 %. Koko laitostekonaisuuden kuljetukset (45...55 kuormaa/d) lisäävät kantatien raskasta liikennettä (lisäys 50...60 %) erityisesti välillä Kalavesi - Köyhäjoki.

Kaikista kuljetuksista kuivalantojen ja vihermassan pienkuljetusten osuus on noin 25 %. Järjestäytynyt kuljetusyritys pystyy pienentämään oleellisesti pienien kuljetusmäärien.

5.3 Vaikutukset ihmisen terveyteen, turvallisuuteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavia ympäristövaikutuksia ovat hajuhaitat, päästöt ilmaan ja veteen, melu, liikenne ja sen vaikutukset, roskaantuminen sekä sosiaaliset vaikutukset. Määrällisesti vaikutuksia ihmisiin on arvioitu vaikutukselle altistuneiden ihmisten lukumäärällä tai suhteellisella muutoksella.

5.3.1 Hajuhaitat sekä päästöt ilmaan, veteen ja maaperään

Jätteiden syntypaikoilla tai nykyisillä käsittelypaikoilla hajuhaitat vähenevät merkittävästi. Maatalouslantojen levittäminen pelloille voi jatkua käsitellyn lietelannan osalta haitattomampana. Ylimäärät vähintään voidaan toimittaa laitospöytäkäsittelyyn.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS****Kaustisen biokaasulaitos****30.03.2005**

Turkistarhauksen lantojen käsittely tulee joka tapauksessa kompostoinnin osalta kiristymään (laitoskompostointi) ja pienten laitosten perustamiskustannukset tulevat rasittamaan turkistarhausta entistä enemmän.

Termisen kaasutus- ja biokaasulaitoksen sekä koko laitosalueen suunnittelussa lähdetään siitä, että hajuhaittaa ei esiinny 100 m kauempana jätteiden käsittelykohdasta sekä että haitallisia päästöjä ilmaan ja vesiin ei tule.

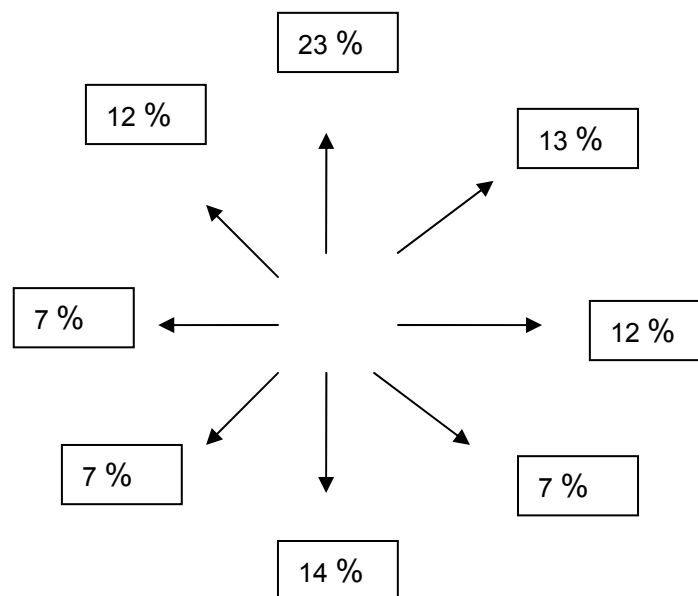
Sekä kiinteät jätteet että laihat ja kiinteämmät lietteet tuodaan laitokselle maanteitse. Jätekuljetukset ja saapuvien jäte-erien alkukäsittely aikaansaavat laitosalueelle jonkin verran hajuhaittaa.

HARVAAN ASUTUT SEUDUT:

pohjoinen	23 %
koillinen	13 %
itä	12 %
kaakko	7 %
etelä	14 %

KAUSTISEN KESKUSTAN JA SEN LÄHIALUEIDEN SUUNNAT:

lounas	7 %
länsi (Kaustisen keskustan suunta)	7 %
luode	12 %

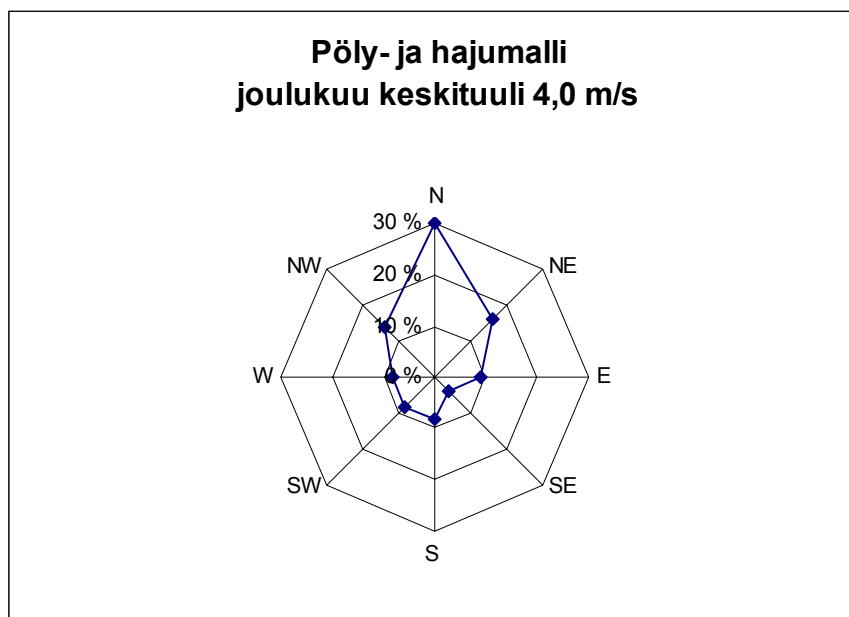


Kuva 5. Mahdollisen hajun karkeat leviämissuunnat keskimäärin vuoden kuluessa.

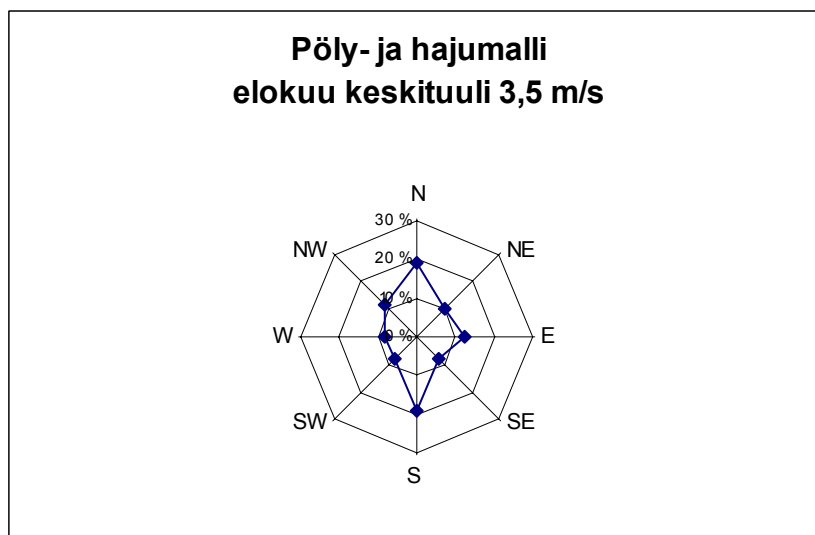
Tuulimallista johdetun haju- ja pölymallin (kuvat 6 ja 7) sekä kiinteistötietojen perusteella altistus hajuhaitoille voi häiriötilanteissa koskea suurimmillaan välittömästi pohjois-suunnassa olevaa lähiympäristöä.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

Käytössä olevien biokaasulaitosten laitosvierailujen perusteella voidaan kuitenkin todeta, että laitoksen lähiympäristössä voidaan varsin pienellä alueella todeta hajun perusteella harjoitettavan jätteenkäsittelyä.



Kuva 6. Esimerkki pölyn ja hajun leviämissuunnista joulukuussa. (Keliber Resources Ltd.)



Kuva 7. Esimerkki pölyn ja hajun leviämissuunnista elokuussa. (Keliber Resources Ltd.)

Haisevat yhdisteet ja muut kaasut

Perushaju laitokselta koostuu käsiteltävästä eloperäisestä jätteestä, jonka ikä käsitte-lyyn tullessa vaihtelee. Tämän vuoksi jäte käsitellään välittömästi prosessiin eikä yli-määräisiä avovarastointeja tarvita. Lietteet ym. nestemäinen jätejäte vastaanotetaan sul-

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

jettuun säiliöön, josta poistokaasut johdetaan keskitetysti puhdistukseen ennen ilmaan päästöä.

Koko laitosteknologiaan kuuluva kaasut koostuvat puhdistetuista yleisilmanvaihto- ja prosessi-ilmakekseistä sekä höyrykehityksikön tuottamista palamissavukaasusta, jotka ovat biokaasupolttoaineen ansiosta varsin puhtaita. Kaasupäästöistä on tarkempi kuvaus kohdassa 5.2.

Muita kaasuja ei työtiloihin eikä ympäristöön vapaudu, koska prosessi toimii täysin suljetuissa säiliöissä. Biokaasun vuototilanteissa ilmaan voi vapautua metaania (CH_4), hiilidioksidia (CO_2) sekä hyvin pieniä määriä ammoniakkia (NH_3) ja rikkivetyä (H_2S). Sisätiloissa biokaasuvuoto havaitaan ennen terveydellisiä vaikutuksia hajun ja kaasuihmisen ansiosta. Ulkoilmaan vapautuva biokaasu ei aiheuta terveysvaaraa, koska laimeneminen on nopeaa.

Seuraavassa on esitetty ym. kaasujen ominaisuuksia, joissa esitetty HTP-arvo on sosiaali- ja terveysministeriön määrittämä kullekin tyypillinen haitalliseksi tunnettu pitoisuus:

- Metaani

Hajuton ja väritön ilmaa kevyempi kaasu. Suuret pitoisuudet suljetuissa tiloissa aiheuttavat hapen puutetta. Metaani on räjähtävää 5 - 15% pitoisuudessa ilmassa suljetussa tilassa. HTP-arvoa ei ole määritelty ja tiloissa, joissa on metaanikaasulinjoja, on oltava metaanikaasuilmoin.

- Hiilidioksidi

On hajuton ja väritön, ilmaa raskaampi kaasu. Suuret pitoisuudet suljetuissa tiloissa aiheuttavat hapen puutetta. HTP-arvo on 5 000 ppm 8 h keskipitoisuutena.

- Rikkivety

Vetysulfidi on väritön, myrkyllinen, ilmaa raskaampi kaasu, jolla on mädäntyneen kananmunan haju pienissä pitoisuuksissa. Ihmisen hajukynnys rikkivedylle on n. 0,008 ppm. Altistumisen jatkuessa hajuaisti turtuu ja lamaantuu yli 100 ppm pitoisuuksissa. Rikkivety on räjähtävää 4,3 - tilavuus-% pitoisuudella ilmassa suljetussa tilassa. HTP-arvo rikkivedylle on 10 ppm 8 h keskipitoisuutena tai 15 ppm 15 min. keskipitoisuutena. Tiloissa, joissa rikkivetyä voi vapautua tulee huolehtia tehokkaasta ilmanvaihdosta. Tiloissa pitää olla vaarallisesta pitoisuudesta hälyttävät mittarit.

- Ammoniakki

On väritön, pistävänhajuinen, myrkyllinen, ilmaa kevyempi kaasu. Altistuminen voi aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia. Ammoniakki on räjähtävää ilmassa 16 - 25 % pitoisuudella suljetuissa tiloissa. Ihmisen hajukynnys ammoniakille on 5 - 50 ppm ja HTP-arvo 20 ppm 8 h tai 50 ppm 15 min. keskipitoisuutena. Tiloissa pitää olla vaarallisesta pitoisuudesta hälyttävät mittarit.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Kemikaalit ja myrkylliset yhdisteet

Jätteen käsittelyssä ei käytetä kemikaaleja, joilla voisi olla myrkyllisiä vaikutuksia. Yksi kemikaalin käyttökohde on mekaanisen kuivauksen apukemikaali, polyelektrolyytti, joka on ns. oligosakkaridityyppinen moniketjuinen sokeriyhdiste, jolla edistetään lietteen kiintoainepartikkeleiden flokkautumista ja parempaa veden erottuvuutta. Kemikaali jää kiinteään humusmassaan, eikä ole vaarallinen.

Laitoksen jäteveden puhdistuksessa käytetään normaaleja vedenpuhdistus- ja pH:n säätökemikaaleja, jotka määräytyvät myöhemmin, laitoksen suunnittelun edetessä.

Jätteet itsessään saattavat sisältää jäämiä torjunta- tai muista kemikaaleista tai raskasmetalleja, kuitenkin hyvin pieninä pitoisuuksina. Yhdisteistä osa voi hajota prosessissa, pysyä muuntumattomana tai muuttua toisiksi yhdisteiksi.

Mikrobit

Biokaasulaitoksella kaikki jäte hygienisoidaan käsittelemällä se 70 °C:n lämpötilassa 60 minuutin ajan, jolloin haitalliset patogeenit tuhoutuvat.

Lisäksi sivutuoteasetuksen mukainen eläinperäinen jäte steriloidaan autoklaavissa 133 °C lämpötilassa, 3 bar paineessa 20 minuutin ajan. Käsittelyssä noudatetaan EU:n määrittelemää asetusta eläinjätteen käsittelystä (1774/2002). Asetus jakaa sivutuotteet kolmeen eri luokkaan niiden riskiarvion perusteella:

- Luokka 1

Eläinten sivutuotteet, joissa on BSE/TSE-taudin riski tai vastaava lääkejäämien tai ympäristömyrkköjen riski sekä kansainvälisestä liikenteestä tuleva ruokajäte.

- Luokka 2

Eläinten sivutuotteet, joissa on muiden eläintautien kuin BSE/TSE-tautien riski tai lääkejäämien riski, esim. lanta tai suolensisältö, tiloilla kuolleet eläimet.

- Luokka 3

Ihmisravinnoksi hyväksytyistä eläimistä satavat sivutuotteet, joita ei kuitenkaan käytetä elintarvikkeeksi. Tähän luokkaan kuuluu mm. ruokajäte (kotitalouksien erilliskerätty biojäte) sekä lihaa ja kalaa sisältävä elintarvikejäte, kun jäte on tarkoitettu käsitellä biokaasulaitoksissa tai kompostoida. Lisäksi sellaiset eläimistä saatavat tuotteet, jotka on tarkoitettu muuhun käyttöön kuin eläinten tai ihmisten ravinnoksi (tekniset tuotteet), kuten villa, vuodat, turkikset ja höyhenet.

Hankkeen biokaasulaitoksella on tarkoitus käsitellä vain luokkaan 2 ja 3 kuuluvia jätteitä, jolloin käsittely tapahtuu luokan 2 vaatimusten mukaisesti. Jos kyseessä on lanta, ruoansulatuskanavasta erotettu ruoansulatuskanavan sisältö, maito tai ternimaito, joihin toimivaltainen viranomainen ei katso sisältyvän minkään vakavan tartuntataudin leviämisenriskiä, voidaan jäte käsitellä ilman sterilointia hyväksytyssä biokaasulaitoksessa.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Tällöin hankkeen biokaasulaitoksessa käsiteltävistä jättejakeista ainoastaan kiinteä teurasjäte vaatii esikäsittelynä steriloinnin, muulle jättejakeelle riittää hygienisointi.

Myös työhygieniaan biokaasulaitoksella kiinnitetään huomiota. Riskiryhmänä ovat jäteautojen kuljettajat ja laitoksen henkilökunta. Ab Avfallsservice Stormossen Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelylaitoksella Mustasaarella on tutkittu bioreaktorihallin, mekaanisen kuivainhallin ja jätteen vastaanottohallin mikrobipitoisuuksia.

Jätteen vastaanotossa jätteiden ominaisuudet poikkeavat, joten suoraa vertailua ei voida tehdä. Hankkeen tyyppinen kostea jäte sitoo pölyn osalta myös mikrobistoa enemmän kuin Mustasaaren seka- ja kuivajäte. Jätteen vastaanotossa on suositeltavaa käyttää hengityssuojaimia suojatyövaatteiden lisäksi.

Bioreaktorit tulevat olemaan kokonaisuudessaan ulkotiloissa ja mekaaninen kuivain sisätiloissa.

Stormossenin laitos on 1980-luvun laitos, jossa vasta haettiin työsuojelullisia rajoja.

Tämän hankkeen biokaasulaitoksella hajun ja pölyn ehkäisyyn on kiinnitetty suuri huomio ja hajua ja pölyä aiheuttavissa kohteissa on ilmalle keskitetyt kohdepoistot, joilla ongelmia pyritään vähentämään.

Lämpöpäästöt, valo, säteily

Laitos ei aiheuta valaistuksellaan viihtyvyyshaittaa, koska sen sijainti ei ole asutuksen lähellä. Samoin muita lämpöpäästöjä ei esiinny.

5.3.2 Melu sekä liikenne ja sen vaikutukset

Biokaasulaitos toimii täydellä kapasiteetilla kahdessa vuorossa, terminen kaasutus läpi vuorokauden. Jättejakeiden kuljetukset tapahtuvat pääsääntöisesti päiväaikaan, satunnaisesti myös ilta-aikaan. Kaivostoiminnan kuljetukset tapahtuvat arkipäivisin kahdessa vuorossa.

Tähän perustuen on voitu alustavasti arvioida lisääntyvän liikenteen aiheuttamaa meluvaikutusta laitosten toiminnan maksimikapasiteeteilla seuraavasti:

(Talentek 2005, NBSTOY-ohjelma)

Tiejakso	KVL	KVL _{rask}	rask-% nyky	KVL uusi	KVL _{rask} uusi	rask-% uusi	nopeus km/h	Lähtöta so nyky	Lähtöta so uusi	dB ₇₋₂₁ nyky	dB ₇₋₂₁ uusi
Vt 13 – Virkkalantie	5673	397	6,9	5743	432	7,5	50	65,4	65,6	53,8	54,0
Virkkalantie – Jylhäntie	3975	364	9,1	4045	399	9,9	60	66,3	66,5	56,5	56,7
Jylhäntie – Kalavedentie	1633	188	11,5	1703	223	13,1	80	66,0	66,4	56,2	56,6
Kalavedentie - Biokaasulaitos	1633	188	11,5	1703	223	13,1	100	68,2	68,5	58,4	58,7
Biokaasulaitos – Ullavanjärvi	1577	186	11,8	1642	251	15,3	100	68,1	68,6	58,3	58,8

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Taulukon lyhenteet:

KVL = keskim. vuorokausiliikennemäärä v. 2003 (ajoneuvoa/vrk), tiehallinnon rekisteri

KVL_{raskas} = raskaiden ajoneuvojen keskim. määrä/vrk

KVL_{uusi} = keskim. liikenteen määrä laitoksien toiminnan maksimikapasiteetilla

rask-% nyky = raskaan liikenteen osuus KVL:stä nykytilanteessa

rask-% uusi = raskaan liikenteen osuus KVL:sta laitosten toimiessa

Hankkeen aiheuttama liikenne on arvioitu seuraavasti:

Biojättekuljetukset/raskas liikenne:

Kaustisilta biotätelaitokselle 35 ajon/vrk, Toholammin suunnasta

Malminkuljetukset/raskas liikenne:

Toholammin suunnasta jalostuslaitokselle 60 ajon/vrk

Työmatka- ja muu henkilöautoliikenne:

Kaustisen suunnasta 35 ajon/vrk

Melua syntyy jätejakeiden kuljetusliikenteen lisäksi joistakin laitosten toiminnoista. Bio-kaasulaitosrakennukset ja muut rakenteet suunnitellaan siten, ettei melutaso 200 m:n päässä laitoksesta ylitä 55 dB(A). Malminjalostuslaitoksen kohdalla voi ajoittaisia ylityksiä esiintyä.

Työsuojelulainsäädännössä (VNp 1404/1993) työntekijän päivittäiselle meluallistukselle on asetettu rajaksi 85 dB(A). Melua aikaansaavat yksittäiset kohteet laitoksilla ovat:

- Malminkäsittelyssä murskaus ja jauhanta
- Kiinteän jätteen esikäsittelyssä pussinrepijä, kuljettimet ja rumpuseula
- Biokaasulaitososassa mekaaninen kuivain, pumpput ja mahdollinen kaasumootori-generaattori
- Termisessä kaasutuksessa puhaltimet

5.3.3 Roskaantuminen

Laitosalueen roskaantumista voi tapahtua kuljetusten yhteydessä tippuvasta kuormasta. Kuormien tyhjennys tapahtuu täysin sisätiloissa, jolla ympäristön roskaantuminen minimoidaan. Laitosalueelta ei arvioida leviävän merkittävästi roskia ympäristöön, sillä kuormien purkaminen tapahtuu sisätiloissa, missä roskat voidaan vaivattomasti kerätä ja ottaa mukaan prosessiin.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI- SELOSTUS Kaustisen biokaasulaitos 30.03.2005

Laajemmin kuljetusten ja jätejakeiden käsittelyn aikaansaamaa roskaantumista on arvioitu jätteiden laadun ja liikennemäärien perusteella:

Jätteitä ja tavaraa saapuu biokaasulaitokselle ja sieltä lähtee rejektejä ja jätteitä yhteensä vuosittain noin 4 950 kuormaa. Irto- tai kappalemaista jätettä näistä on noin 1 170 kuormassa/a. Humusmaan ei tässä ole katsottu olevan luonteeltaan roskaavaa.

Jätekuljetukset ovat suljettuja eikä roskaantuminen ole todennäköistä. Jos kuitenkin arvioidaan kustakin irtokuormasta jäävän matkan varrelle vaikka 0,5 kg, olisi yhteismäärä 585 kg/a. Tämä vastaisi 0,01 % kokonaiskuljetusmäärästä. Jos tämä koko määrä tip-puisi lähimpien 50 km matkalle, roskaantuisi kantatien 63 ja paikallistien 757 tai suoalu-
een poikki Ullavalta Köyhäjoelle tulevan tien varret yhteensä keskimäärin noin 12 kg/km vuodessa.

5.3.4 Sosiaaliset vaikutukset

Arvio biokaasulaitoksen ja koko hankkeen osalta syntyvien suorien ja välillisten työpaikkojen määrästä on lähes 100 kpl. Biokaasulaitos ja terminen kaasutuslaitos tuovat Kaustiselle 18 - 20 uutta työpaikkaa. Kaivos- ja malminjalostustoiminnoissa syntyy seutukunnalle 30 - 40 uutta työpaikkaa, niin että Ullavan Längassä tarvitaan 12-15 henkilöä kaivostöihin ja malminjalostuslaitos Kaustisella työllistää 20-30 henkilöä.

Näiden kaikkien toimintojen lisäksi kuljetustehtävät työllistävät useita henkilöitä.

5.3.5 Naapuruussuhteet

Lähialueilla ei asutusta ole, eikä hajuhaittoja aivan satunnaisia lähialueen poikkeamia lukuun ottamatta esiinny. Jatkovaa melua ei myöskään laitokselta tule. Liikenteellisesti laitos ei tule häiritsemään naapurustoa muutoin kuin normaalilla tiealueilla tapahtuvalla liikenteen lisääntymisellä.

5.4 Vaikutukset luontoon, pintavesiin, maaperään ja pohjavesiin

Biokaasulaitos tullaan rakentamaan suljetun kaatopaikan läheisyyteen. Laitosalueen pohja eristetään ja laitoksen toiminnasta aiheutuvat valumavedet kerätään keräyskai-
vohin ja vesi esikäsitellään tai puhdistetaan.

Prosessissa vapautuvaa vettä kierrätetään takaisin prosessiin ja ylijäämä esikäsitellään tai puhdistetaan vaatimusten mukaan. Tasapaino veden esikäsitteilyn ja puhdistuksen tason kanssa haetaan kunnan jäteveden puhdistamon kapasiteetin mukaan.

Anaerobikäsitellyn lopputuotteen käyttöä maanparannusaineena tai jopa lannoitteena ohjaa lannoitelaki (232/93) ja sen nojalla annetut säädökset. Lain noudattamista valvoo kasvintuotannon tarkastuskeskus (KTTK).

Biokaasulaitoksen toiminnot on suunniteltu siten, että se vastaa lain ja siihen liittyvien määräysten vaatimuksia tuotteen laadun ja hygienian suhteen. Lopputuotteen laatu tulee olemaan jatkuvan valvonnan kohteena laitoksen ja viranomaisten toimesta.

5.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja maisemaan

Biokaasulaitoksen paikan valinnassa vaikutti oleellisesti malminjalostuslaitoksen paikka. Toiminnan suhteen sijoituksen kokonaisvalinnassa ovat vaikuttavina tekijöinä olleet häiritsemättömyys ja helppokulkuisuus.

Kaustisen kunta on maatalousvaltaista aluetta, jolloin laitoksen sijoittuminen tuo lisävaikutteita mm. pienteollisuuden kehittymiseen paikkakunnalla.

Laitosrakennukset eivät aiheuta maisemallista haittaa. Ympäristön kasvillisuus ja puusto säilytetään ennallaan. Bioreaktorien korkeus on rakennusratkaisuista riippuen 25 – 30 metriä.

Kaavoituksellista estettä ei laitoksen rakentamiselle ole esitetty. Alueella ei myöskään ole merkittäviä luonnonarvoja tai luontokohteita, jotka katoaisivat tai muuttuisivat hankkeen vaikutuksesta.

5.6 Vaikutukset linnustoon

Alueelta tavatusta 35 lintulajista mikään ei ole uhanalainen ja kaikkia tavataan suhteellisen runsaslukuisena lähialueilla. Tavatuista lajeista pikkulepinkäistä voidaan pitää harvinaisimpana, mutta sitäkin tavataan lähialueilla, jossa esiintyy vastaavanlaista sen suosimaa avointa biotooppia.

Alue ei ole lintujen muuton kannalta merkittävä levähdysalue tai soidinpaikka eikä sillä ole myöskään erityistä merkitystä lintujen pesimäalueena.

Rakentamisen myötä alueen puusto häviää siltä osin kun se otetaan muuhun kuin nykyiseen käyttöön ja tältä osin linnusto tulee siirtymään lähialueelle. Alueen rakentaminen saattaa jopa suosia eräitä lajeja kuten västäräkkiä. Muilta osin alue tulee säilymään talousmetsäkäytössä ja sen osalta metsätaloustoimenpiteet tulevatkin olemaan lähialueilla huomattavasti suurempi vaikuttava tekijä tulevaisuudessa.

Alueella tavattujen vesilintujen ja kahlaajien pesimismahdollisuudet tulevat säilymään Kalaveden alueella ennallaan. Mahdollinen vedenotto ja siitä aiheutuva virtauksen lisääntyminen ja veden vaihtuminen saattaa jopa parantaa ravintotilannetta ja näin luoda vesilinnuille jopa nykyistä paremmat elinolosuhteet.

5.7 Vaikutukset seutukunnan jätehuoltoon

Kaustisen kunnan jätehuollolle hanke merkitsee selvää vapautumista tulevaisuuden vaatimuksista, jotka aiheuttavat pienille kunnille ja kaupungeille ylivoimaisia kustannuksia. Hankkeella Kaustinen täyttää jätepoliittisten tavoitteiden vaatimukset vuosikymmeniksi.

Jätehuollon ja malminjalostuksen kokonaishankkeella tulee olemaan myönteisiä oheisvaikutuksia kunnalle.

5.8 Ympäristöriskien tarkastelu

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan laitoksen toimintoihin liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja niiden seurauksia. Häiriötapauksia voivat olla esimerkiksi prosessissa biokaasuvuodot, satunnainen tulipalo ja ilkivalta.

Biokaasuvuodon riskeinä ovat metaanin, hiilidioksidin, rikkivedyn ja ammoniakkin vaikutukset sekä tulipalon ja räjähdysriskin mahdollisuus. Vuototilanne on laitoksen henkilöstön ja välittömän lähialueen riski. Laajemmalle alueelle biokaasu laimenee nopeasti.

Kaasuvarastossa voi olla maksimi tilavuus biokaasua (2 000 m³), joka laimenee ulkoilmaan nopeasti.

Laitos suunnitellaan kaasun vuotoriskit minimoiden ja mahdollisiin vuotoihin varaudutaan riittävillä automaattisilla mittaus- ja hälytysjärjestelmillä, kuten myös riittävällä ensisammutuskalustolla.

Bioreaktorit varustetaan varoventtiilijärjestelmällä, jolloin mahdollisissa reaktorin ylipainetilanteissa kaasu vapautuu ilmatilaan.

Käyttöhenkilöstö perehdytetään työturvallisuusasioihin. Laitosalue ympäröidään aidalla.

5.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Biokaasulaitos tuottaa maksimissaan jopa 14,5 miljoonaa m³ biokaasua materiaasta, joka kaatopaikalle vietyinä tuottaisi vähintään 10 miljoonaa m³ biokaasua vapaaseen ilmakehään. Energiana määrä vastaa lähes 10 miljoonaa litraa kevyttä polttoöljyä.

Kiinteällä lopputuotteella voidaan myös tarvittaessa maisemoida kaivostoiminnan aiheuttamia maisemahaittoja. Etenkin jalostustoiminnan rikastehiekka on humusmassaan mineraaliseosaineena ihanteellinen.

Seoslopputuotetta voidaan käyttää myös lannoitteenomaisesti, jolloin keinolannoitteen käyttöä voidaan vähentää.

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

6. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Mikä tahansa polttoainevaihtoehto aiheuttaa malminjalostuslaitokselle vaihtoehdossa 0 ympäristövaikutuksia lähinnä liikennevaikutuksena. Vaihtoehdossa 1 nämä jäävät pois, jonka sijaan tulevat jätteenkuljetuksen liikennevaikutukset.

Taulukko 8. Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailtu kokonaisuutena.

	VE 0	VE 1
Vaikutukset ihmisten terveyteen, turvallisuuteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen		
Haju	ei vaikutusta	ei merkittävää vaikutusta
Pöly	toiminnot sisätiloissa	toiminnot sisätiloissa, liikenne
Melu	murskaus (sisätiloissa)	laiteet (toiminnot sisätiloissa)
Roskaantuminen	ajoneuvoista mahdollinen	ajoneuvoista mahdollinen
Liikennevaikutukset	liikennevaikutuksia malmiraaka- aaineen ja polttoaineen kuljetuk- sesta	liikenne lisääntyy jätteenkuljetuksen osalta, vähentää polttoaineen kuljetusta
Sosiaaliset vaikutukset	lisää pysyvää työllisyyttä	lisää työllisyyttä edellisen lisäksi ja jätehuol- lon tulevaisuuden kustannusvaikutukset vähenevät
Vaikutukset kunnan talouteen	parantaa kunnan taloutta imagovaikutus myönteinen	parantaa edelleen kunnan taloutta imagovaikutus myönteinen
Onnettomuusriski	vähäinen	vähäinen
Vaikutukset luontoon		
Vaikutukset kasveihin ja eläimiin	vain laitosalueella, vähäinen	vain laitosalueella, vähäinen
Maaperävaikutukset	vain louhinta- ja laitosalueella	vain laitosalueella, vähäinen
Vaikutukset ilmaan	päästöt hallittu	päästöt hallittu
Vaikutukset talousveden käyttöön	vain talous- ja saniteettiveden käyttö, vähäinen	talous- ja saniteettiveden käyttö vähäinen höyryntuottoon talousvettä
Vaikutukset pintavesiin	aluevedet kerätään erikseen, jäähdytysvesi sisäisessä kierrossa	aluevedet kerätään erikseen, prosessivedet kierrossa, erillinen käsittely
Vaikutukset pohjavesiin	ei vaikutusta, eristys	ei vaikutusta, eristys
Vaikutukset yhdyskuntarakentee- seen, maankäyttöön ja maise- maan	vaikutus laitosalueella ja sen välit- tömässä läheisyydessä. Suurin vaikutus kaivosalueella	vaikutus vain laitosalueella ja sen välittö- mässä läheisyydessä
Ilmastovaikutukset	ei merkittäviä päästöjä, kontrol- lointi	ei merkittäviä päästöjä, kontrollointi
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	ei negatiivista vaikutusta	korvaa fossiilisen polttoaineen käyttöä

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

Merkittävimmät biokaasulaitoksen synergiaedut verrattuna vaihtoehtoon 0 ovat työllistävä vaikutus, ilmastovaikutus ja luonnonvarojen säästövaikutus.

Oma suuri vaikutuksensa biokaasulaitoksella on seudun jätteidenkäsittelyn tilaan, jossa Kaustisen kunta voi nousta varsin merkittäväksi seutuyhteistyössä keskitettynä biohajoavien jätteiden käsittelypaikkakuntana.

Nollavaihtoehtona on biokaasulaitoshankkeen toteuttamatta jättäminen.

7. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

Haitallisten ympäristövaikutusten (merkittävimmin melu, haju ja liikennevaikutukset) vähentämiskeinoista tärkein on parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) soveltaminen biohajoavien jätteiden käsittelyssä sekä syntyvien jätevesien ja hajukaasujen käsittelyssä. EU:n toimesta on laadittu parhaan käyttökelpoisen tekniikan referenssiasiakirjoja (BREF) jo joillekin teollisuuden aloille. Jätteiden käsittelyn parhaat käytettävissä olevat tekniikat ovat parhaillaan arvioitavina ja tällainen referenssiasiakirja on tekeillä.

Merkittävimpiä haittavaikutusten vähentämiskeinoja ovat mm.

- Prosessin toiminnan varmistamiseksi biokaasulaitokselle tuotavan jätteen laatua tarkkaillaan säännöllisesti, koska käsiteltävän materiaalin laadulla on suuri merkitys AD-laitoksen toimintaan ja sen tähden hajuyhdisteiden muodostumiseen. Myös käsitellyn lietteen laatua ja metaanipitoisuutta tuotekaasussa mitataan jatkuvatoimisesti prosessin hyvän toiminnan varmistamiseksi.
- Biokaasulaitoksen aiheuttama meluhaitta minimoidaan suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa oikeilla laitevalinnoilla, laitteiden sijoittamisella ja tarvittaessa koteloinnilla tms. äänenvaimennustoimilla.
- Hajuhaittojen varalta laitokselle tulee toisiaan varmistava järjestelmä:
 - tavanomaisessa tilanteessa suuri osa poistuvasta ilmasta käytetään hyödyksi
 - loput tai, kun terminen kaasutus ei ole käytössä, kaikki ilmapoistokaasut johdetaan ennen ilmakehään päästöä pesuriin, jossa kemialliset epäpuhtaudet saadaan eroon
 - termisen kaasutuksen ollessa pois käytöstä hajuhaittaa aikaansaavia yhdisteitä stabiloidaan edelleen hapettamalla
- Laitoksen vesien kierrätys, puhdistus ja alueen pohjan eristys.
- Kuljetusten määrä minimoidaan käyttämällä kuljetusyrittäjiä myös ”irto”jätteiden (kuivalannat, vihermassa) kuljetuksiin. Turvallisuuden arvioinnin osalta arviointiselostuksessa viitataan mahdollisuuksiin vaikuttaa tiejärjestelyihin (Talentek, 2005).
- Malminkuljetusten sekä jätevesiliete- ja biojätekuljetusten paluukyytejä pyritään hyödyntämään humusmassan kuljettamiseen.
- Häiriötilanteita pyritään ehkäisemään; varaudutaan toimenpiteisiin häiriötilanteiden varalta.
- Roskaantumisen estämiseen käytetään laatujärjestelmään perustuvaa jätteenkeräilyä.

8. SEURANTAOHJELMA

Seurannalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia biokaasulaitoksen toiminnasta ja sen aiheuttamista vaikutuksista ympäristöön. Seuranta on osa viranomaisvalvontaa sen toteamiseksi, että laitos toimii annettujen lupaehtojen mukaisesti ja että toiminnasta ei aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle.

Osa laitoksen seurannasta tapahtuu laitoksen normaalin käytön seurannan puitteissa omavalvontana. Laitoksen prosessivalvonta tapahtuu automaattisesti ja tämä valvonta-ohjelma sisältää raportointiohjelmiston. Raportointiohjelmaan kerätään tallenteet kustakin päivästä.

Laitokselle tulevan jätteen ja laitokselta lähtevän lopputuotteen määrä ja laatu kirjataan ylös. Raaka-aineiden ja tuotteiden laadulla voidaan todentaa prosessin toimivuutta. Muodostuneen biokaasun määrä ja koostumus kirjautuu tallenteisiin. Myös hajuja seurataan laitoksen käytön seurannassa, koska poikkeava haju indikoi häiriötä prosessin toiminnassa.

8.1 Jätevedet

Laitokselta lähtevien jätevesien määrä kirjautuu prosessiraportteihin ja niiden laatua tarkkaillaan jätevedenpuhdistamolle aiheutuvan kuormituksen selvittämiseksi. Näytteistä analysoidaan joitakin kertoja vuodessa kiintoaines, BOD_{7ATU}, COD_{Cr}, ammonium- ja kokonaistyppi sekä kokonaisfosfori.

8.2 Melu

Laitoksesta aiheutuva melu mitataan toiminnan alussa. Koska toiminta ja melua aiheuttavat kohteet pysyvät jatkossa samoina, ei jatkuva melun seuranta ole tarpeen.

8.3 Haju

Laitos ei sijaitse merkittävän asuinalueen läheisyydessä, joten jatkuvia hajumittauksia ei tarvita. Hajua havainnoidaan laitoksen tavanomaisen käytön seurannan yhteydessä. Poikkeukselliset tilanteet (esim. normaalista poikkeava haju) kirjataan ylös ja niiden syyt selvitetään mahdollisimman pian.

8.4 Seuranta

Näytteenotot ja analysoinnit suorittaa puolueeton taho. Seurannoista laaditaan vuosittain yhteenvetoraportti. Raportissa esitetään vesianalyysitulosten lisäksi käsitellyn jätteen määrä ja laatu, tietyt prosessiparametrit, kuten lämpötila ja viipymä, sekä muodostuneen biokaasun määrä ja metaanipitoisuus.

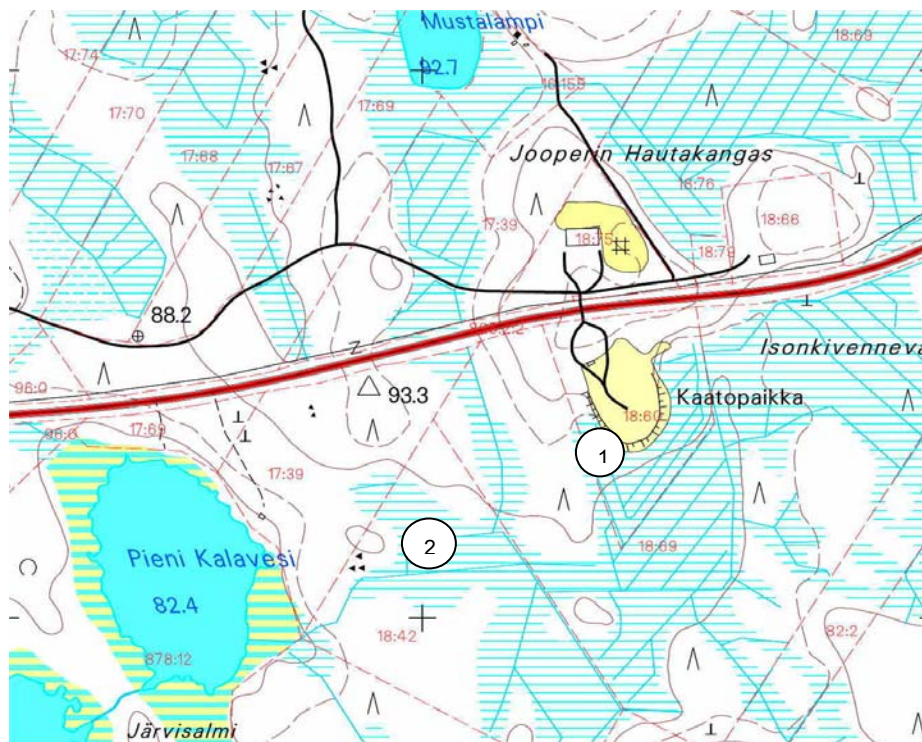
Mahdollisia ympäristövaikutuksia seurataan laitosten käytön aikana:

- tallentamalla kuormien määrä ja laitoksen muut käyttötiedot
- ilmoitukset hajusta

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS**
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005

- melumittauksilla laitoksen käytön alussa
- pintavesien tarkkailu (Keliberin tekemä seuranta, suljetun kaatopaikan valuma-
ojien ja Vissaveden tekojärven vedenlaadun seuranta)

Ympäristövaikutusten seurannan osa-alueet ja taajuus tarkentuvat ympäristölupa-
prosessin kuluessa ja ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.



Kartta 7. Nykyiset pintavesien tarkkailupisteet 1 ja 2.

9. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen mittavuuden vuoksi suunnitteluvaiheessa tulee toteuttaa ympäristövaikutusten arviointi. Koska laitoksella käsitellään jätteitä biologisesti ja vuosikapasiteetti ylittää 20 000 tonnia, vaatii tämä hanke YVA-menettelyä:

YVA-asetus 5.3.1999/268:

6 §

”

11b)...sekä biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 20 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle;”

Suunnittelussa huomioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tuottama tieto sekä päinvastoin: biokaasulaitoshankkeen esisuunnittelu antaa tietoa myös ympäristövaikutusten arvioinnille.

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaihe alkoi vuoden 2004 lokakuussa (koh- ta 1.2). YVA-menettelyn on tarkoitus päättyä vuoden 2005 keväällä. Ympäristövaikutus- ten arviointimenettelyn yhteysviranomaisena toimii Länsi-Suomen ympäristökeskus.

9.1 Ympäristölupa

Biojätteiden laajamittainen käsittely ja hyödyntäminen edellyttävät ympäristösuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa sekä lausuntoa KTTK:lta.

Ympäristöluvan hakuprosessi on määrä käynnistää heti vuoden 2005 alusta, jotta in- vestointi- ja rahoituspäätökset olisivat tavoitteen mukaisesti mahdollista saada vielä en- nen kesälomia vuonna 2005. Näin laitoksen luovutus asiakkaalle osuisi vuoden- vaihteeseen 2006/2007. Ympäristöluvan lupaviranomaisena toimii Länsi-Suomen ym- päristökeskus.

9.2 Hankkeen muut vaadittavat luvat

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen rakennusluvan lisäksi vaaditaan suunnittelutarveratkaisu. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaiset rakennuslu- vat myöntää Kaustisen kunnan rakennusvalvontaviranomainen.

Kantatielle 63 liittymiseen tarvitaan lupa, joka kattaa biokaasulaitoksen, termisen ka- asutuslaitoksen ja malminjalostuslaitoksen toiminnot.

LÄHTEET

- Canter, L. W., Environmental impact assessment, 2. painos, McGraw-Hill Inc., 1996.
- EU:n sivutuoteasetus (1774/2002)
- Huhta, Pekka, GTK:n tutkija, suullinen tiedonanto 9/2004.
- Iivari, Arto, Vaasan tiepiiri, suullinen tiedonanto 9/2004.
- Jätelaki (1072/1993) ja -asetus (1390/1993) <http://www.finlex.fi/lains/index.html>
- Kananen, Irma, Pienen Kalaveden perustilaselvitys, 2002.
- Keliber Resources Ltd. Oy, mittaustuloksia, 2004.
- Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet, 2001.
- Klinga, Jouni, Kalaveden suunnitellun tuotantoalueen ympäristön perustilaselvitys, Kuvahaukka Consulting, 2002.
- Laki (468/1994) ja muutos sekä asetus (268/1999) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä <http://www.finlex.fi/lains/index.html>
- Makkonen, Harri, Vaasan tiepiiri, suullinen tiedonanto, 1/2005.
- MK Protech Oy, esiselvityksen loppuraportti, 'Biokaasulaitos ja biokaasun energian hyödyntäminen teollisuudessa', 21.6.2004.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus (195/2004) eläinperäisten sivutuotteiden käsittelystä biokaasu- ja kompostointilaitoksissa sekä lannan käsittelystä teknisissä laitoksissa <http://www.finlex.fi/lains/index.html>.
- Ojutkangas, Esa; Kalaveden linnustosta, 2002.
- Palonen, Juha ja Nieminen, Jorma, Biomass CFB Gasifier – Demonstration Project at Kymijärvi Power Station at Lahti, Foster Wheeler Review, X/2004.
- Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy, Perhonjoen Yhteistarkkailu: Kaatopaikkatarkkailun vuosiyhteenveto 2003, 11.5.2004.
- Pohjois-Suomen tavoite 1 –ohjelma; Keski-Pohjanmaan liitto, 200x.
<http://www.keski-pohjanmaa.fi/Word-docut/LyhennelmaPohjois-Suomentavoite1-ohjelmasta2000-2006.doc> [luettu: elokuu 2004]
- Siren, Olle ja Mäenpää-Porko, Heli, Keliber Resources Ltd. Oy, Keliber I -projektin loppuraportti, 15.9.2001 ja Keliber II -projektin loppuraportti 30.9.2002.
- Talentek 2005, Liikenteen meluvaikutusarviointi, NBSTOY-ohjelma
- Tiehallinto, Lausunto Kaustisen vanhan kaatopaikan liittymän siirtämisestä kantatien 63, Kaustinen, 14.8.2003.
- Tilastokeskus, Väestöennuste kunnittain 2005 - 2040, 2004.
- Tolvanen, O. ja Hänninen, K., Uusinta teknologiaa hyödyntävien jätteenkäsittelylaitosten työhygieniä v. 1998 - 2001: Bioaerosoli- ja melumittaukset. Suomen Akatemian projekti nro 42 503/1998, loppuraportti, Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tie-

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI-
SELOSTUS
Kaustisen biokaasulaitos
30.03.2005**

donantoja 76, Jyväskylän yliopistopaino, Jyväskylä, 2001.

Tutkimuspalvelu Oy, Kaustisen kunnan kaatopaikkatarkkailun vuosiyhteenveto 2000, 8.3.2001.

Venetjoki, Elina, Kaustisen ympäristönsuojelusihteeri, suullinen tiedonanto, 2004.

VTT, LIPASTO 2003 – Liikenteen päästöjen inventointi, kaikki liikennemuodot
<http://lipasto.vtt.fi/lipasto/liisa/liisa2003raportti.pdf> [luettu 18.1.2005]

Kaustisen kunnan internet-sivut <http://www.kaustinen.fi> [luettu: elokuu 2004]

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen YVA-sivut
[http://www.ymparisto.fi/alueelliset ympäristökeskukset/länsi-suomen ympäristökeskus](http://www.ymparisto.fi/alueelliset_ymparistokeskukset/laensi-suomen_ymparistokeskus)
[luettu: tammikuu 2005]

Ympäristöhallinnon valtakunnalliset YVA-sivut [http://www.ymparisto.fi/suomen ympäristökeskus](http://www.ymparisto.fi/suomen_ymparisto-keskus) [luettu: tammikuu 2005]

Ympäristöhallinnon vesitilannesivut
[www.ymparisto.fi/kuukausittainen vesitilanne 2004](http://www.ymparisto.fi/kuukausittainen_vesitilanne_2004) [luettu: tammikuu 2005]