



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



**Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus**

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan biomassapotentiaali

Janne Palojärvi, Oulun ammattikorkeakoulu, projektiasiantuntija, EKOENERGIA-hanke



Biomassat biokaasun tuotantoon

- ▶ Biokaasua tuotetaan orgaanisen aineksen anaerobisessa hajoamisessa.
- ▶ Biokaasu uusiutuvaa energiaa, ravinnepitoinen mädätysjäännös lannoitteeksi tai maanparannusaineeksi.
- ▶ Käytettävät syötteen vaikuttavat tuotantoprosessiin, tekniikkaan, syötteiden käsittelyyn ja mädätysjäännöksen käytettävyyteen.
- ▶ Biokaasun syötteen kelpaavat muun muassa:
 - ▶ *Maatalouden lanta ja peltobiomassat*
 - ▶ *Jätevedenpuhdistamoiden lietteet*
 - ▶ *Yksityistalouden biojätteet*
 - ▶ *Yritysten ja teollisuuden biohajoavat jätteet (esim. elintarviketeollisuuden jätteet)*→ Käytännössä kaikki orgaaninen hajoava aines soveltuu
- ▶ Hyvä syöte on mm. helposti hajoavaa (sisältää sokeria, rasvaa, tärkkelystä tai proteiinia), tasalaatuista, sopivassa suhteessa hiiltä ja typpeä, sopiva kuiva-ainepitoisuus ja ei sisällä haitta-aineita (esim. metalleja, kemikaaleja, mikromuoveja).

- ▶ Syötteen märkäpainossa neste + kuiva-aine (TS).
- ▶ Kuiva-aine sisältää orgaanisen aineksen osuuden (VS) + epäorgaanisen eli tuhkan.
- ▶ Orgaaninen kuiva-aine → biokaasua !
- ▶ Esimerkiksi 1 tonni lietelantaa, kuiva-ainepitoisuus 8%, orgaanisen aineksen osuus 80% = $1000\text{kg} * 0,08 * 0,80 = 64 \text{ kg VS}$ → tämä osuus voi tuottaa biokaasua.
- ▶ Huomioitavaa myös, että metaanintuottopotentiaali ja biokaasun metaanipitoisuus erilaiset riippuen syötteistä.
- ▶ Biokaasun sisältämä metaani (CH_4) → energiaa !

Taulukko 1: Metaanintuottopotentiaaleja

SYÖTE	Metaanintuotto- potentiaali orgaanisesta aineesta m ³ CH ₄ /tVS	Metaanintuotto- potentiaali märkäpainosta m ³ CH ₄ /tTP
Lehmänlanta	100-250	7-14
Sianlanta	300-400	17-22
Puhdistamoliete	200-400	5-12
Biojäte	500-600	100-150
Teurasjäte	570	150
Olki	240-320	199-260
Timotei-apila-nurmi	370-380	72-85
Ruokohelppi	340-430	97-167

*Lähde: Biokaasusta energiaa maatalouteen - Raaka-
aineet, teknologiat ja lopputuotteet, Lehtomäki,
Paavola, Luostarinen, Rintala, Jyväskylän yliopisto,
2007, Taulukko 5.1 s.19 ja Taulukko 5.2 s.21.*

Taulukko 2: Kaasun saanti ja metaanipitoisuus

SYÖTE	Biokaasuntuotanto märkäpainosta m ³ /tTP	Biokaasun metaanipitoisuus %
Lehmänlanta	15-25	60
Sianlanta	25-35	65
Peltobiomassa	50-250	55
Biojäte	150-250	65
Teurasjäte	250	70

*Lähde: Biokaasun tuotanto maatilalla, Motiva Oy,
2013, Taulukko 2 s.10.*

Biomassapotentiaalien kartoitus

- ▶ Erilaiset kyselyt ja suora kontaktointi, esim. yritykset, maatilalliset, kunnat.
- ▶ Valmiit raportit ja selvitykset.
- ▶ Tilastot ja paikkatietoaineistot esim. Ruokavirasto, LUKE.
 - ▶ Peltolohkorekisteri
 - ▶ Kasvulohkot
 - ▶ Satotilastot
 - ▶ Biomassa-atlas (<https://biomassa-atlas.luke.fi/>)
 - ▶ Paikkatietoikkuna (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>)
- Kannattaa huomioida lähteestä riippuen minä vuonna toteutettu, kuinka usein päivitetään ja millä tavoin laskettu todellista syötepotentiaalia hahmoteltaessa !

► **Paikkatietoikkuna:**

- Kansallinen paikkatietoportaali, joka esittelee eri tiedontuottajien paikkatietoaineistoja ja -palveluja samassa paikassa.
- Kaikille avoin ja maksuton.
- Paikkatiedot yhtä ajantasaisia, kuin tiedontuottajien omissa palveluissa.
- Palvelun kautta voi mm. katsella eri karttatasoja päällekkäin, julkaista kartan omalla verkkosivulla ja luoda erilaisia tilastoteemakarttoja.
- Käytettävissä yli 3 000 karttatasoa noin 70:ltä eri organisaatiolta, kuten esimerkiksi SYKE, GTK, Ruokavirasto, Tilastokeskus.
- <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

► **Biomassa-atlas:**

- Metsä-, pelto-, lanta- ja jätebiomassojen paikkatietojen katselu-, analysointi- ja raportointipalvelu.
- Voit rajata alueita ja biomassojen laskentaa haluamasi mukaan.
- Biomassojen määrät perustuvat laskentamalleihin sekä arvioihin muodostuvista määristä ja saatavilla olevasta potentiaalista.
- Laskentamallien taustalla on mm. maastohavaintoja, mittauksia, rekisteriaineistoja, satelliittikuvia ja kirjallisuutta.
- <https://biomassa-atlas.luke.fi/>

- ▶ Saatavuus ja hinta - säännöllinen ja riittävä saatavuus takaa korkean käyttöasteen sekä hinnalla suora vaikutus käyttökustannuksiin.
- ▶ Etäisyys ja logistiikka - vaikutus käyttökustannuksiin ja hiilijalanjälkeen toimitusketjussa.
- ▶ Laatu ja ominaisuudet - vaikuttaa prosessiin ja sen toimivuuteen, sekä sitä kautta kaasuntuottoon → lisäksi haitta-aineet voivat haitata prosessia ja rajata mädätysjäännöksen hyödyntämismahdollisuuksia.
- ▶ Kaasuntuottopotentiaali - vaikuttaa kannattavuuteen, mutta huomiotava kaasuntuottopotentiaalin lisäksi käyttökustannukset.
- ▶ Ravinnepitoisuus ja loppukäyttö - mädätysjäännöksen ravinnearvo ja käyttömahdollisuudet.
- ▶ Lainsäädäntö ja lupavaatimukset - huomiotava syötteiden käytön lisäksi mädätysjäännöksen osalta, esim. ympäristölupa, jätelaki, lannoitelainsäädäntö, sivutuoteasetus → voi tulla esim. hygienisointivaatimukset tietyille syötteille.

Huomioitavia tekijöitä syötevalinnassa

Biokaasulaitosten kannattavuuden ja toiminnan vertailua eri kokoluokassa

MAATILAMITTAKAAVAN BIOKAASULAITOS

- ▶ Lähtökohtana riittävä kulutus kaasulle ja riittävä syötemäärä.
- ▶ Jos kaasu jalostetaan, nousee arvo, mutta myös investointikustannukset.
- ▶ Jos löytyy hyviä lisäsyötteitä, voidaan parantaa kaasuntuottoa, mutta käyttökustannukset lisääntyvät.
- ▶ Tuotot, riskit ja investointi ovat itsellä.
- ▶ Takaisinmaksuaikaan (TMA) vaikuttaa moni asia, mm. investoinnin suuruus, saatava tuki, käyttökustannukset sekä tuotot, jotka syytä huomioida investointia suunnitellessa.
- ▶ Tulevaisuuden näkymät voivat olla epäselviä, joka aiheuttaa epävarmuutta etenkin yksittäiselle toimijalle.
- ▶ Kaasun loppukäyttö hyvä olla selvillä, sillä soihdutus hukkaan heitettyä energiaa ja syö kannattavuutta !

KESKITETTY BIOKAASULAITOS

- Omistuksessa voi olla mukana esim. kunta, yrityksiä, maatiloja.
- Rahoitukselle laajemmin väyliä saatavilla.
- Pystyy hyödyntämään suurempia määriä erilaisia syötteitä (kustannustehokkuus) ja tuottamaan enemmän kaasua (kannattavuus).
- Investointi, riskit ja tulot jakaantuvat omistajien kesken.
- Pienelle toimijalle mahdollisuus päästä mukaan toimintaan ilman omaa investointia.
- Laajemmat resurssit ja verkostot tuovat operatiivista tehokkuutta.
- Hyödyt saadaan laajemmin alueellisesti, kuten mm. ympäristöhyödyt, työllisyys, uudet liiketoimintamahdollisuudet → kunnalle tuo mm. verotuloja, elinvoimaa, päästöjen hallintaa.

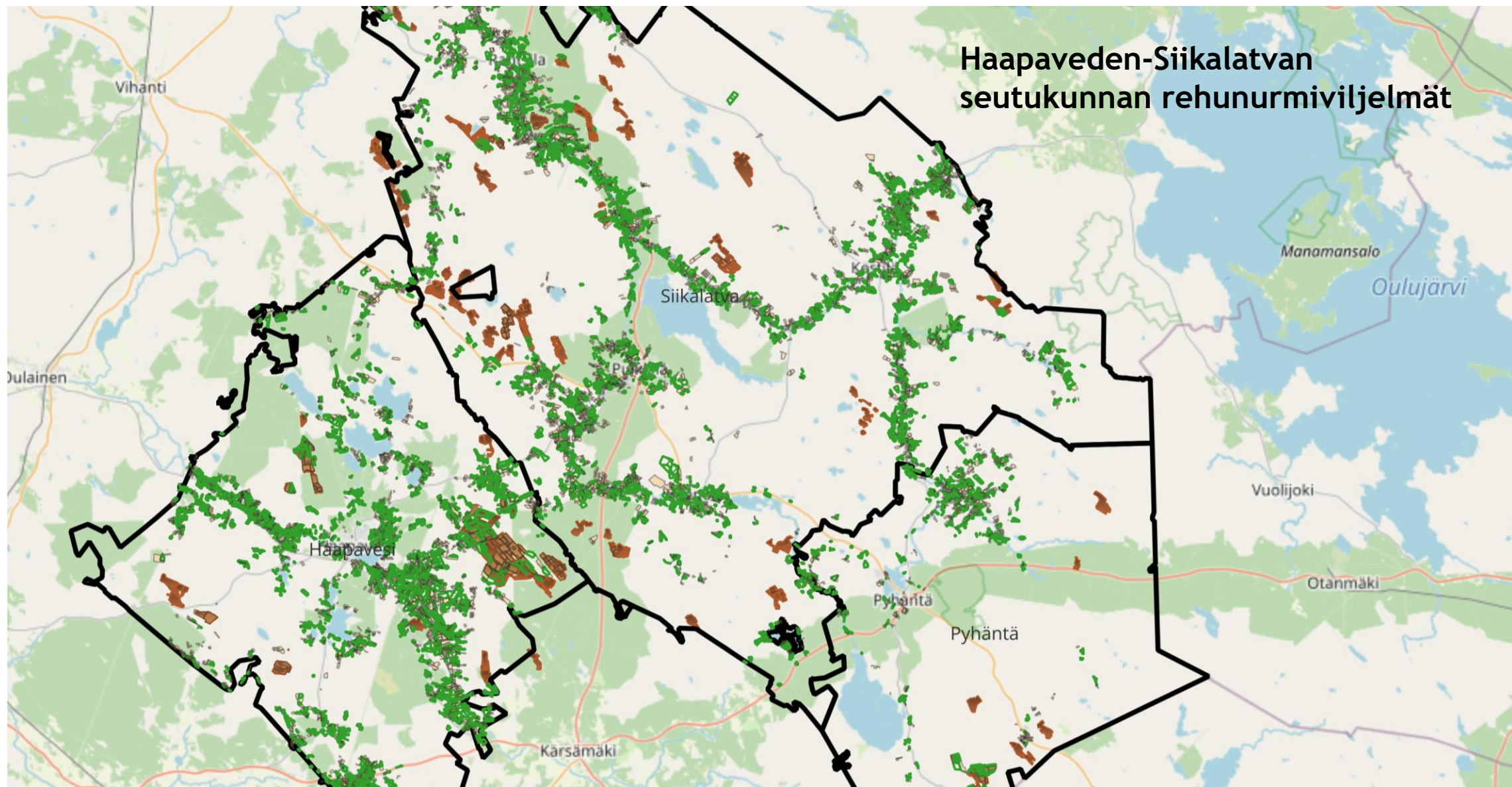
ESIMERKKI	Maatilakohtainen laitos	Keskitetty laitos
Syötteet	Lietelanta 3500 t/v (150 lypsylehmää)	Lietelanta 124 000 t + Kuivalanta 6 000 t + Nurmi 15 000 t + Olki 5 000 t = YHTEENSÄ 150 000 t/v
Laitostyyppi	Märkämädätys ja CHP-yksikkö	Märkämädätys ja biometaanin jalostusyksikkö + hiilidioksidin talteenotto
Tuotanto	Lämpö + Sähkö yht. 400-500 MWh/v prosessin ja maatilan tarpeisiin	Biometaania 40-45 GWh/v + hiilidioksidia 4 000-4 500 t/v
Tulot	Sähkö n. 13-15 000 € (korvaushyöty) Lämpö n. 13-15 000 € (korvaushyöty) Lannoitusarvo n. 2 000 € (liuk.typpi) Yhteensä n. 30 000 €/v	Biometaanin n. 3-5 milj. € Hiilidioksidi n. 0,5 milj. € Yhteensä n. 4-6 milj. €/v
Kustannukset	n. 15 000 €/v (arvio)	n. 2 milj. €/v (arvio)
Kate	15 000 €/v	n. 3 milj. €/v
Investointi	800 000 - 1 000 000 € (tukea 50 %)	20 milj. € / 30 milj. € / 40 milj. € (tukea 20 %)
TMA	27 - 34 vuotta	5 vuotta / 8 vuotta / 11 vuotta
Laskelmissa höydynnetty LUKE:n biokaasulaskuria: https://biokaasulaskuri.luke.fi/?lang=fi		

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan biomassapotentiaali biokaasun tuotannossa

- ▶ Haapavesi: lietalanta 145 000 t + kuivalanta 8 000 t + olki 7 000 t + nurmi 10 000 t
 - ▶ Yhteensä 170 000 t/v
 - ▶ Siikalatva: lietalanta 120 000 t + kuivalanta 6 000 t + olki 12 000 t + nurmi 12 000 t
 - ▶ Yhteensä 150 000 t/v
 - ▶ Pyhäntä: lietalanta 10 000 t + kuivalanta 500 t + olki 1 000 t + nurmi 1 200 t
 - ▶ Yhteensä 12 700 t/v
- Huom! Alueella olisi mahdollisesti saatavilla myös hyviä syötteitä esimerkiksi elintarviketeollisuudesta !

Biomassapotentiaalin kartoituksessa ja laskennassa on käytetty apuna Biomassa-atlasta (<https://biomassa-atlas.luke.fi/>), kirjallisuutta sekä EKOENERGIA-hankkeen tuloksia.

Haapaveden-Siikalatvan seutukunnan rehunurmiviljelmät



ESIMERKKI	Haapavesi	Siikalatva	Pyhäntä
Syötteet	Lietelanta 145 000 t + Kuivalanta 8 000 t + Nurmi 10 000 t + Olki 7 000 t = Yhteensä 170 000 t/v	Lietelanta 120 000 t + Kuivalanta 6 000 t + Nurmi 12 000 t + Olki 12 000 t = Yhteensä 150 000 t/v	Lietelanta 10 000 t + Kuivalanta 500 t + Nurmi 1 200 t + Olki 1 000 t = Yhteensä 12 700 t/v
Laitostyyppi	Märkämädätys ja biometaanin jalostusyksikkö + hiilidioksidin talteenotto	Märkämädätys ja biometaanin jalostusyksikkö + hiilidioksidin talteenotto	Märkämädätys ja biometaanin jalostusyksikkö
Tuotanto	Biometaania 45-50 GWh/v + hiilidioksidia 4 500-5 000 t/v	Biometaania 50-55 GWh/v + hiilidioksidia 5 000-5 500 t/v	Biometaania 4-5 GWh/v
Tulot	Biometaanin n. 5,4 milj. € Hiilidioksidi n. 0,4 milj. € Yhteensä n. 5,8 milj. €/v	Biometaanin n. 6 milj. € Hiilidioksidi n. 0,5 milj. € Yhteensä n. 6,5 milj. €/v	Biometaanin n. 0,5 milj. €/v
Kustannukset	n. 2,2 milj. €/v	n. 2,5 milj. €/v	n. 0,2 milj. €/v
Kate	n. 3,6 milj. €/v	n. 4 milj. €/v	n. 0,3 milj. €/v
Investointi	25 milj. € / 35 milj. € / 45 milj. € (tukea 20 %)	30 milj. € / 40 milj. € / 50 milj. € (tukea 20 %)	3 milj. € / 4 milj. € / 5 milj. € (tukea 20 %)
TMA	6 vuotta / 8 vuotta / 10 vuotta	6 vuotta / 8 vuotta / 10 vuotta	8 vuotta / 11 vuotta / 14 vuotta
Laskelmissa höydynnetty LUKE:n biokaasulaskuria: https://biokaasulaskuri.luke.fi/?lang=fi			



**Euroopan unionin
osarahoittama**



**POHJOIS-
POHJANMAA**
COUNCIL OF OULU REGION



**Haapaveden-Siikalatvan
seutukunnan
kehittämiskeskus**

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

KIIITOS

Janne Palojärvi
Projektiasiantuntija
EKOENERGIA-hanke
Oulun ammattikorkeakoulu
janne.palojarvi@oamk.fi
+358 503474020

