

envitecpolis

TIEDOSTA VAIKUTUS

RAKKE –hanke: Biokaasun tuotannon toteutettavuusselvitys Espoon kaupunki

Loppuraportti 3/2023

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Työn toteutus

Toteutettavuusselvityksen sisältö:

- 1) Syötekartoitus
- 2) Teknologiatarkastelu
- 3) Kannattavuuslaskelmat
- 4) Investointisuunnittelussa huomioitavat asiat
- 5) Ilmastovaikutukset
- 6) Jatkotoimenpiteet
- 7) Infograafit

Selvitys on toteutettu (11/2022 – 3/202) Espoon kaupungin toimeksiantona osana [Ratkaisupolku kestävän kasvun ekosysteemeihin \(RAKKE\) -hanketta](#), joka on rahoitettu Uudenmaan kestävän kasvun ja elinvoiman tuki (UKKE) -rahoituksesta.

Työn tavoitteena on ollut selvittää biokaasuntuotannon mahdollisuuksia Espoon alueella siten, että ei kilpailla olemassa olevien laitosten kanssa alueella muodostuvista tai kerättävistä syötteistä.

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



ESPOO
ESBO





Syötekarttoitus



Massakartoituksen tulokset

- Syötekartoituksessa lähtökohtana on ollut, että kyselyä ei ole kohdennettu toimijoihin, joiden massat ovat jo biokaasulaitoskäsittelyn piirissä. Näin on vältetty tilanne, että selvitystyön alla oleva laitos kilpailisi syötteistä muiden laitosten kanssa.
- Alueella maatalouden biomassat ovat vielä hyödyntämättä biokaasun tuotannossa ja sen vuoksi maatilat valittiin selvitystyössä kartoituksen keskeiseksi kohderyhmäksi.
- Kontaktointeja tehtiin kaikkiaan 15 kohteeseen.
- Alueella oli vahvaa mielenkiintoa biokaasuntuotantoa kohtaan. Yleinen toteamus oli: *”Mikäli toiminta on kannattavaa ja tiloille löytyy biokaasulaitoksen toimintaan luonteva rooli olisi syötteitä mahdollisesti saatavilla”*.
- Keskeiset biokaasulaitokseen käytettävissä olevat syötteet alueella olivat peltobiomassoista nurmi ja olki.
- Lisäksi kartoituksissa ilmeni, että hevosenlannan paikallista käsittelyä kohtaan oli mielenkiintoa.



Massakartoituksen tulokset



Syötteiden alueellinen sijoittuminen

- Valtaosa syötteistä sijoittuu Espoon pohjoiseen osaan.
- Syötteiden sijoittuminen ohjaa biokaasun tuotantolaitoksen sijoittumista Espoon pohjoispuolelle, että syötteiden ja mädätysjäännösten kuljetusten kustannukset pysyisivät mahdollisimman pieninä.

Massakartoituksen tulokset

Kartoitettu syötepotentiaali

Alla kartoituksessa määrittynyt syötevolyyymi.
Potentiaali voi alueella olla merkittävästi suurempikin.

Vuotuinen syötepotentiaali (kokonaismäärä):

Olki:	3 550 t (noin 860 ha)
Nurmi:	1 100 t (noin 90 ha)
<u>Hevosien lanta:</u>	<u>1 560 t</u>
YHTEENSÄ	6 200 t

Energiapotentiaali: 7 500 MWh / v
(biokaasun energiasisältö)

Laskennoissa huomioidut syötemäärät (peltobiomassat 40 %)

Laskennassa on käytetty syötteenä 40 % kartoitetusta peltobiomassamäärästä.

Laskennassa käytetty syötemäärä:

Olki:	1 500 t (380 ha)
Nurmi:	430 t (36 ha)
<u>Hevosien lanta:</u>	<u>1 560 t</u>
YHTEENSÄ	3 500 t

Energiapotentiaali: 3 500 MWh / v
(biokaasun energiasisältö)

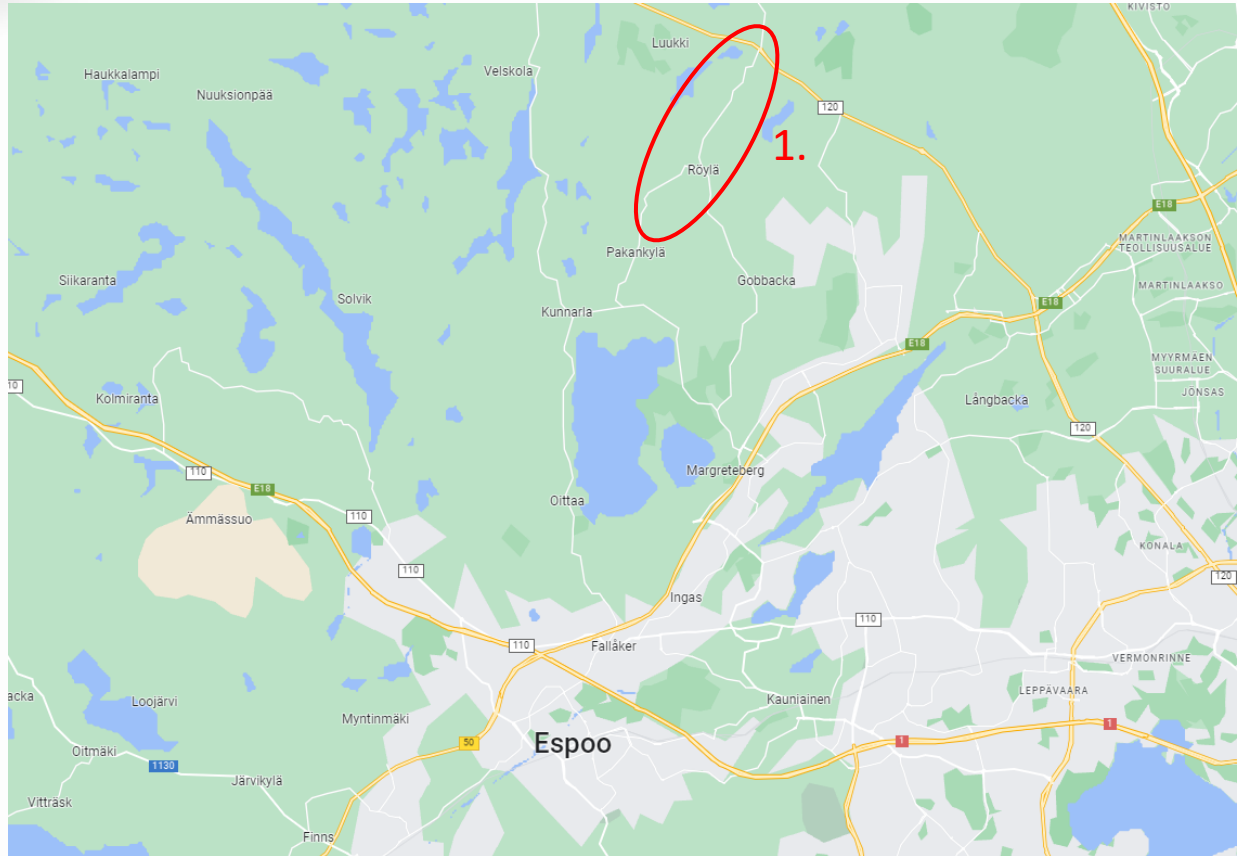




Esimerkki laitospaikasta



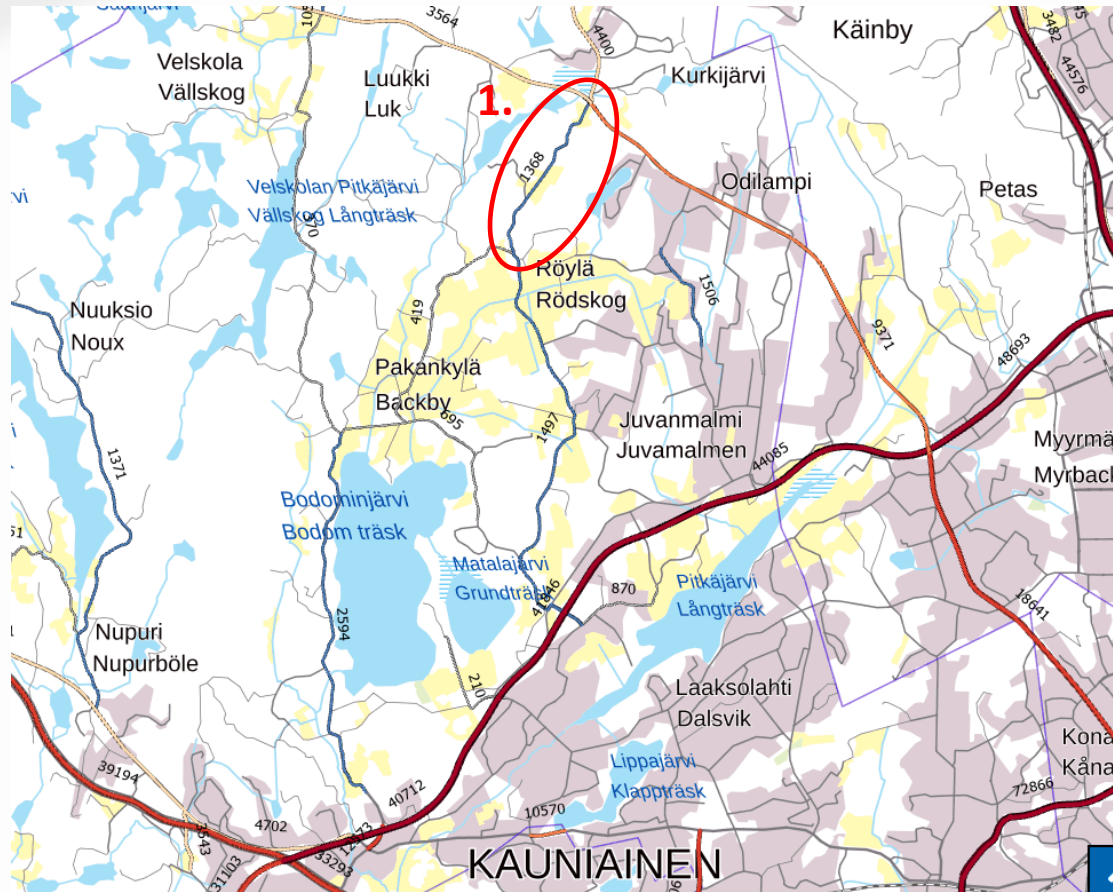
Mahdollinen laitospaikka



Kuva: <https://maps.google.com>

- Syötekartoituksessa yhtenä mahdollisena laitospaikkana esiin nousi Vihdin tien varsi Røylästä eteenpäin (1.).
- Kyseinen paikka olisi alueella, minne syötteiden saatavuus painottuu.
- **Selvitystyön aikana ei ole käyty keskustelua alueen toimijoiden kanssa mahdollisuudesta sijoittaa laitosta ko. alueelle.**

Liikennöintimäärät esitetyllä laitospaikalla



Kuva: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>

Esitetty laitospaikka

- Esitetyn laitospaikan liikennemäärät: Vihdin tien varsi Röylästä eteenpäin (1)
 - Tie 11365: n. 1 400 ajoneuvoja/vrk
 - Tie 120: n. 3 000 – 10 000 ajoneuvoa /vrk
- Kehätie (E18) sijaitsee noin 6 – 7 km päässä esitetyistä laitospaikoista.
 - Tie E18: n. 40 000 – 45 000 ajoneuvoa/vrk
- Mikäli laitos sijoittuu esitetulle laitospaikalle, on järkevää pohtia biometaanin jakeluaseman sijoittamista lähemmäs vilkkaampia liikennöintipaikkoja. Tämä edellyttää kaasun siirtoa siirtokonteilla. Jakeluaseman sijoittuminen lähemmäs suurempia liikennemääriä edistää kaasun myyntiä mutta lisää kuljetus- ja investointikustannuksia (tarvitaan ainakin yksi siirtokontti lisää).
- Laitoksen sijoittumisella on heijaste investointitukiin (erityisesti maaseutuyrityksen investointituki). Tämä käsitellään myöhemmin esityksessä.



Teknologiatarcastelu



Teknologiatarkastelu

- Alla olevissa taulukoissa on vertailtu ns. ´kuivamädätyksen´ ja ´märkämädätyksen´ ominaisuuksia suhteessa kartotuksessa määritettyihin syötteisiin.

Panostoiminen kuivamädätys

Ominaisuudet:

- Syötettä ei tarvitse laimentaa.
- Reaktorissa ei ole sekoitusta, joten sähkönkäyttö on hyvin minimaalista.
- Biokaasun käyttö laitoksen omaan lämmitykseen on alhainen, jolloin biometaania jää myyntiin mahdollisimman suuri määrä.
- Kohteessa olki muodostaa huomattavan syötepotentiaali – olki tarvitsee pitkän viipymän biokaasuntuotantoon, mikä onnistuu panostoisessa kuivamädätyksessä.

Märkämädätys

Ominaisuudet:

- Prosessi vaatisi runsaasti laimennusnestettä tai lietettä, jotta kuiva-ainepitoisuus on prosessin vaatimalla tasolla.
- Laimennusnesteen käyttö lisää laitoksen energiankulutusta (lämmitys ja sekoitus) ja nostaa lopputuotteena syntyvän mädätteen kuljetuskustannuksia (lopputuotteen määrä kasvaa).
- Laitoksen oma energiankäyttö pienentää myytävän biometaanin määrää.
- Märkämädätyksessä oljen runsas käyttö voi aiheuttaa haasteita (kelluminen) tai ainakin käyttö edellyttää tehokkaita murskaimia ja riittävän pitkää viipymää.

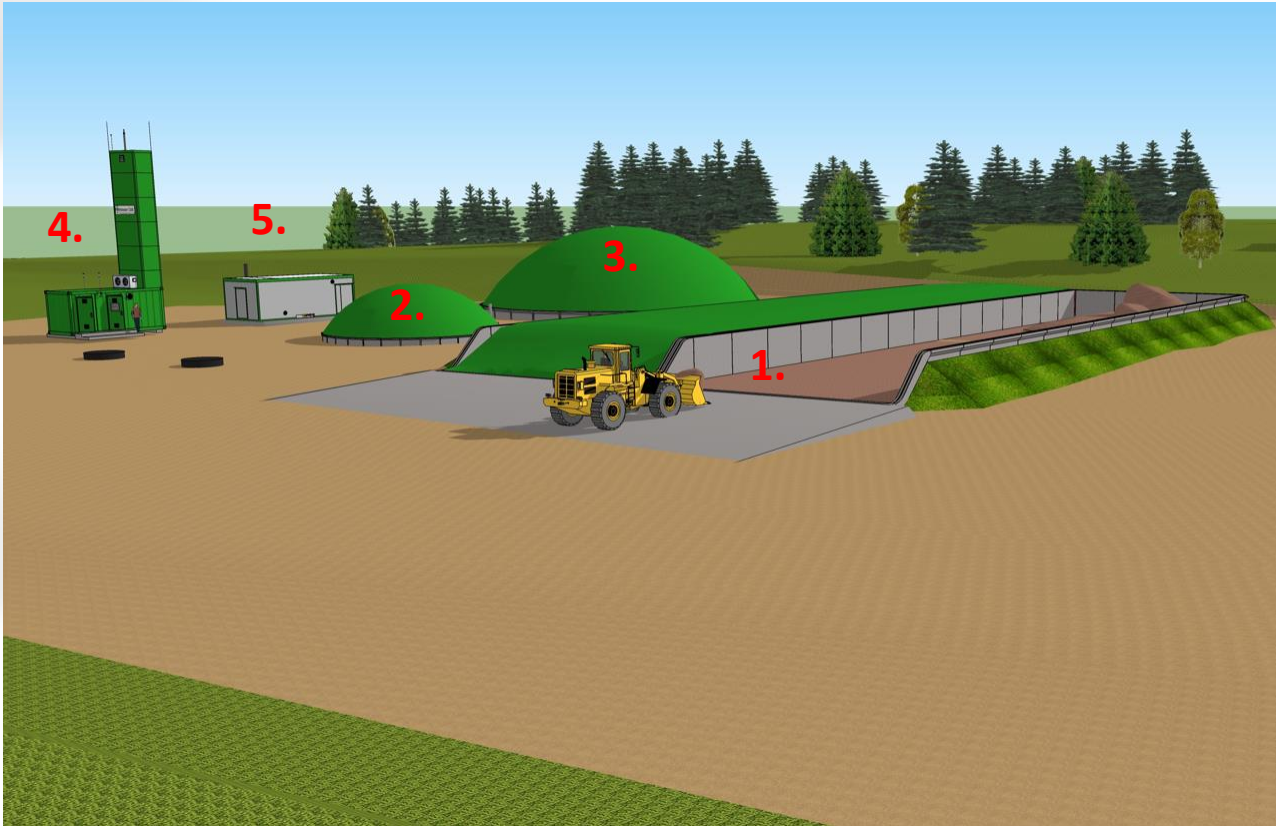
Teknologiatarkastelu

- Määritetyt syötteen ohjaavat teknologiassa kuivamädätykseen.
- Vertailukohteena voidaan käyttää Palopuron Biokaasu Oy:llä käytössä olevaa panostoimista kuivamädätyslaitosta (kuva alla).



Kuva: Metener Oy

Teknologiatarjonta, biokaasun tuotanto



Kuva: Metener Oy

Laitoksen pääkomponentit

Biometaanin tuotanto ja jakelu

- 1) Biokaasun tuotantolaitos
(2 reaktoria, noin 1 000 m³ / reaktori)
- 2) Perkolaattisäiliö
- 3) Kaasuvarasto
- 4) Biometaanin tuotanto
(kapasiteetti noin 100 Nm³ /h)
- 5) Tekniikkakontti ja lämmityskattila.

Lisäksi laitosalueelle sijoittuu:

- Biometaanin siirtokontti (1 kpl)
- Biometaanin jakeluasema
- Biomassan ja mädätysjännöksen varasto.

Teknologiatarjonta, biometaanin jakeluasema



Kuva: Envitecpolis Oy

Jakeluasema

Biometaanin jakeluaseman pääkomponentit:

- 1) Dispenseri (NGV-1 ja NGV2)
- 2) Kortinlukulaite
- 3) Kiinteä kaasuvarasto
- 4) Kaasun siirtokontti (puskurivarasto)
- 5) Korkeapainekompressori

Syötteet ja tuotantoprosessi

- Syötepotentiaalista osan muodostaa hevosenlanta. Hevosenlannassa voi esiintyä hukkakauraa. Hukkakauran tulee tuhoutua biokaasuprosessissa, että syntyvää mädätejäännöstä voidaan käyttää viljelylannoitteena.
- Panostoimisen kuivamädätyksen on teknologiatoimittajan teettämässä tutkimuksissa todettu tuhoavan hukkakauraa tehokkaasti. Tähän vaikuttaa erityisesti syötteen pitkä viipymä prosessissa.
- Panostoimisessa kuivamädätyksessä voi ilmetä pienissä määrin hetkellisiä hajuhaittoja reaktorien täyttöjen ja tyhjennysten yhteydessä. Määritetyssä kokoluokassa täyttökertoja olisi 8 kpl vuodessa. Näin ollen biokaasuntuotantolaitoksen sijainti on syytä miettiä siten, että se ei sijaitse asutuksen tai taajaman välittömässä läheisyydessä.





Kannattavuuslaskenta



Kannattavuuslaskenta

- Alustavat kannattavuuslaskelmat on laadittu siten, että saadaan näkymä laitoksen kannattavuudesta ja siitä, onko kohteessa edellytyksiä edetä biokaasulaitoksen investoinninsuunnittelussa eteen päin.
- Kannattavuuslaskenta on laadittu takaisinmaksuperiaatteella. Laskennassa investointitaso pohjaa teknologiatoimittajan budjeariseen hintatietoon sekä Envitecpolis Oy:n laatimiin arvioihin laitosinvestointiin liittyvistä rakenteista.
- Laskennan tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että lopullinen laitospaikka ja mm. maarakennusolosuhteet voivat vaikuttaa oleellisesti investointitasoon ja sitä kautta myös kannattavuuslaskelmien tuloksiin.



Kannattavuuslaskelmien toteutus

Työssä on laadittu alustavat kannattavuuslaskelmat panostoimiselle kuivamädätykselle. Laskennassa on huomioitu ko. laitosten ominaispiirteet (mm. laitoksen oma energiankäyttö sekä laitoksen syötteiden käsittely).

Kartoitetusta syötepotentiaalista peltobiomassojen osalta on huomioitu 40 % ja lantajakeista kartoitettu kokonaislantamäärä.

Laskennan taustatietoja:

Biokaasun tuotantolaitoksen investointitukea on käytetty simulointilaskelmissa kahta arvoa:

- 50 % vastaa maaseutuyrityksen investointitukea biokaasun tuotannossa (viime ohjelmakauden tukitaso).
- 30 % vastaa energiatuen enimmäismäärää

Biometaanin jakelun osalta on käytetty infratukihaun tukiprosenttia, oletuksena laskelmissa on 40 % (raportointihetkellä ko. tukea ei ole haettavissa).

Tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että Espoon alueella on sijainteja, missä maaseutuyrityksen investointituki ei ole mahdollinen. Lisäksi tulee huomioida, että uuden ohjelmakauden tukilinjauksia ei ole raportointihetkellä tiedossa.

Biometaanin hintatasoja on peilattu raportointihetken biometaanin hintatasoihin. Sähkön osalta hintataso on arvioitu, sähköenergian hintataso voi tulevaisuudessa vaihdella suuresti.



Kannattavuuslaskennan toimintamallit

Vaihtoehto 1 (VE 1)

Biometaanin tuotanto ja jakelu:

- Biokaasun tuottaja vastaa myös biometaanin jakelusta.
- Peltobiomassojen korjuu ja kuljetukset teetetään urakointina.
- Laitoksen omakäyttölämpö tuotetaan tuotetulla biokaasulla.
- Sähkö ostetaan verkosta.
- Biometaani myydään laitospaikalta (ei biometaanin siirtoa konteilla).
- Biokaasun tuottaja hyötyy tikettien myynnistä ja vastaa biometaanin valmisteverosta (oletus, että tuotettu biometaani kuuluu alimpaan veroluokkaan).
- Biokaasun tuottaja vastaa biometaanin markkinoinnista.

Vaihtoehto 2 (VE 2)

Biometaanin tuotanto ja myynti jakelijalle:

- Biokaasun tuottaja jalostaa biokaasusta biometaania ja myy sen jakelijalle.
- Peltobiomassojen korjuu ja kuljetukset teetetään urakointina.
- Laitoksen omakäyttölämpö tuotetaan tuotetulla biokaasulla.
- Sähkö ostetaan verkosta.
- Biometaanin mahdollisista kuljetuksista vastaa biometaanin ostaja (mikäli jakelu ei ole laitospaikalla).
- Biometaanin ostaja vastaa biometaanin valmisteverosta.

Investointitasot

Vaihtoehto 1 (VE 1)

Biometaanin tuotanto ja jakelu:

- Biokaasun tuotantolaitos (2 reaktoria, reaktoritilavuus noin 1 000 m³)
- Perkolaattisäiliö (nesteen kierrätys)
- Kaasuvarasto
- Biometaanin tuotanto (kapasiteetti noin 100 m³ /h)
- Biometaanin siirtokontti (1 kpl)
- Biometaanin jakeluasema (laitoksen yhteydessä)
- Biomassan ja mädätysjäännöksen varasto (arvio)
- Maatyöt (arvio)
- Reaktoreiden kattaminen (halli)

Budjetaarinen investointitaso: 2,2 milj €

Vaihtoehto 2 (VE 2)

Biometaanin tuotanto ja myynti jakelijalle:

- VE 1 -laskennasta on vähennetty:
 - Biometaanin jakeluasema

Budjetaarinen investointitaso: 1,8 milj €



Investointituet ja hinnoittelu

Vaihtoehto 1 (VE 1)

Biometaanin tuotanto ja jakelu:

- Biometaanin myyntihinta
 - 1,7 €/kg
(tämän hetken biometaanin myyntihinta vaihtelee pääosin noin 1,5 – 1,7 €/kg, alv 0%).
- Kannattavuutta simuloitu seuraavilla tiketin hinnoilla:
 - 30 €/MWh
 - 60 €/MWh
- Kannattavuutta simuloitu seuraavilla investointitukiprosenteilla:
 - Biokaasun tuotanto: 30 % ja 50 %
 - Biometaanin jakelu: 40 %
- Sähkö ostetaan verkosta, sähkön kokonaishinta
 - 150 €/MWh
(sisältää energian ja siirron)

Vaihtoehto 2 (VE 2)

Biometaanin tuotanto ja myynti jakelijalle:

- Biometaanin myyntihinta jakelijalle
 - 1,40 €/kg, joka on noin 85 % VE 1 laskennassa käytettyä hintaa edullisempi (neuvoteltava jakelijan kanssa).
- Kannattavuutta simuloitu seuraavasti:
 - Biometaanin myynnistä ei saada taloudellista hyötyä tiketin kautta.
 - Biokaasuntuottaja saa tiketistä 25 €/MWh.
- Kannattavuutta simuloitu seuraavilla investointitukiprosenteilla:
 - Biokaasun tuotanto: 30 % ja 50 %
 - Biometaanin jakelu: 40 %
- Sähkö ostetaan verkosta, sähkön kokonaishinta
 - 150 €/MWh
(sisältää energian ja siirron).

Logistiikka ja laitoksen operointi

Molemmat vaihtoehdot

Syötelogistiikka, laskennan oletukset:

- Lantajakeet tuodaan laitokselle veloitusetta.
- Oljen korjuukuluista ja kuljetuksista vastaa biokaasuyritys (urakoitsija, 30 €/t)
- Nurmen tuotanto- ja korjuukuluista vastaa biokaasuyritys (110 €/t ka.). Oletus on, että nurmi saadaan n. 15 km säteellä laitokselta.
- Mädätysjäännöksen kuljetuksista vastaa biokaasuyritys ja levityksestä viljelijä.

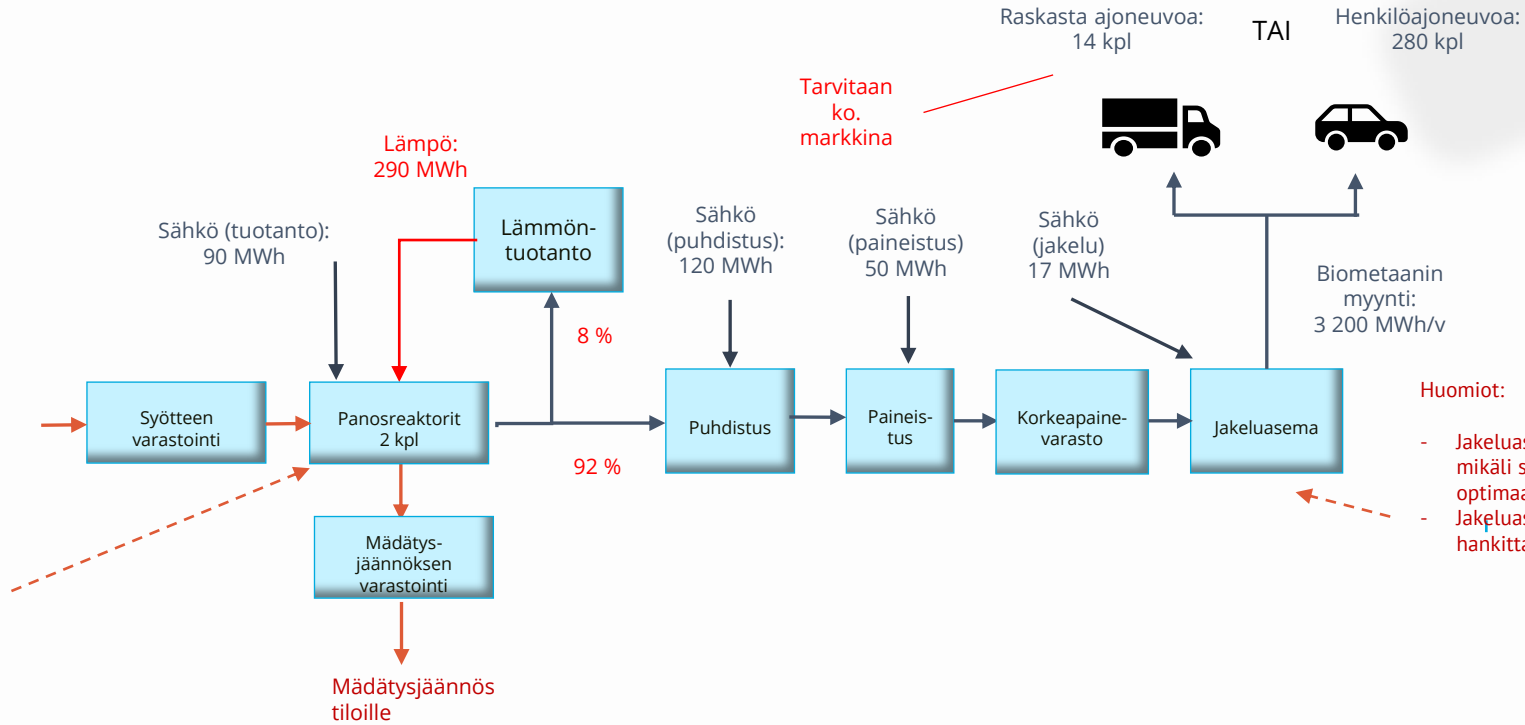
Molemmat vaihtoehdot

Laitosoperointi:

- 2 silloa
- 4 täyttöä / sillo / v
- 2 htpv (yhteensä tyhjennys + täyttö)
- 80 €/h

Kannattavuuslaskenta VE1

Metaanintuotanto yht.
360 000 Nm³/v
BIOMETAANIA
n. 320 000 Nm³/v



Huomioit:

- Jos syötteenä on hevosen lantaa, voi olla syytä miettiä malli siten, että lantajakeille on oma reaktori.

Huomioit:

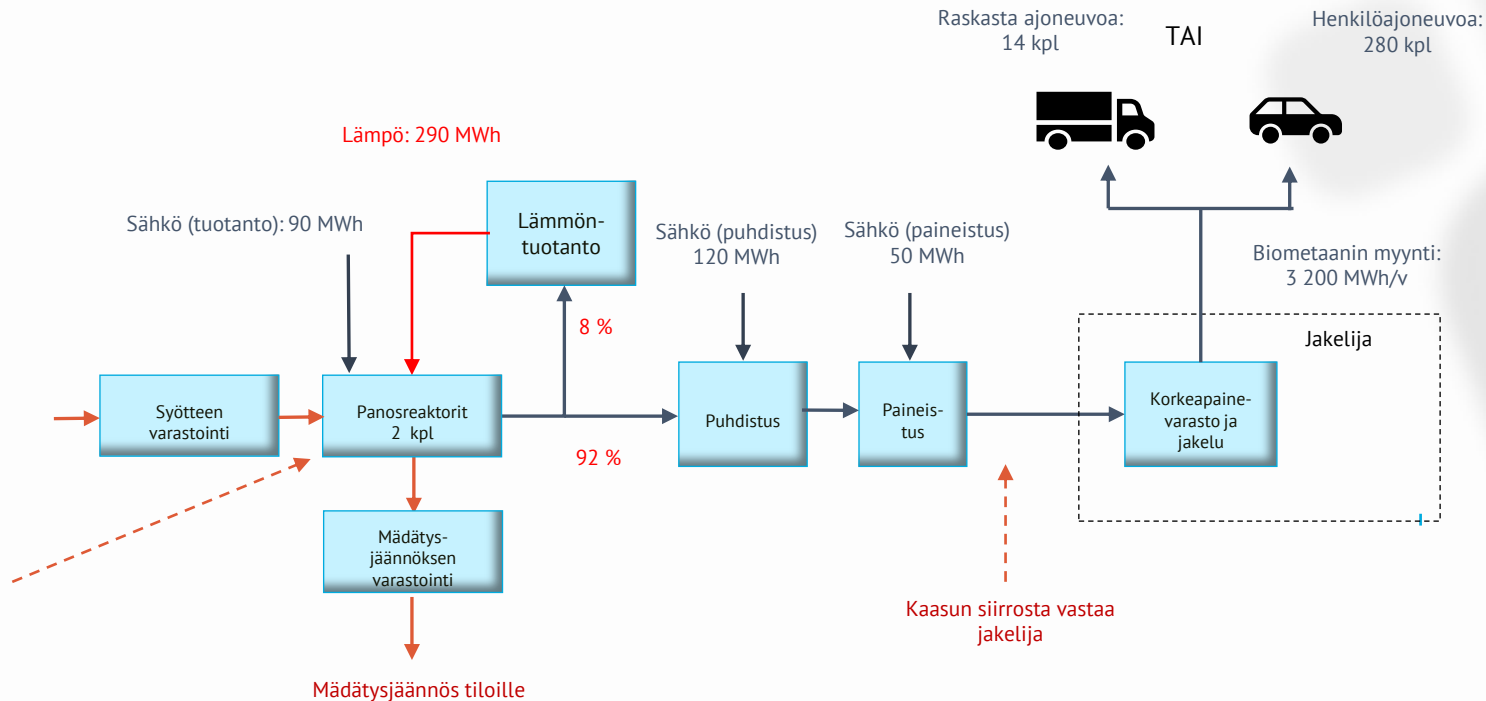
- Jakeluaseman sijainti joko laitosalueella tai mikäli se ei biometaanin myynnin osalta ole optimaalinen, voi se sijaita muualla.
- Jakeluasemalla voidaan myydä myös muualta hankittavaa biometaania.

	Investointi €	Investointituki, keskimääräinen (%)	Biometaanin myyntihinta €/kg	Tiketin hinta €/MWh	Takaisinmaksuaika v
Vaihtoehto 1 (VE1): Biometaanin myynti suoraan asiakkaalle					
1) Peruskenaario, investointituki biokaasulaitokselle 50 %	2 206 485	48	1,7	60,00	7,7
2) Peruskenaario + Investointituki biokaasulaitokselle 30 %	2 206 485	32	1,7	60,00	11,4
3) Peruskenaario ja tiketin alempi hintataso	2 206 485	48	1,7	30,00	13,7
Pääkululajit (€)	Tuotantolaitos	Jakeluasema	Logistiikka ja sadon korjuu	Valmistevero	
	169 753	46 936	103 118	31 111	



Kannattavuuslaskenta VE2

Metaanintuotanto yht.
360 000 Nm³/v
BIOMETAANIA
n. 320 000 Nm³/v



Huomiot:

- Jos syötteenä on hevosen lantaa, on syytä miettiä malli siten, että lantajakeille on oma reaktori (hukkakaura).

	Investointi €	Investointituki (%)	Biometaanin myyntihinta €/kg	Tiketin hinta €/MWh	Takaisinmaksuaika v
Vaihtoehto 2 (VE2): Biometaanin tuotanto ja myynti jakelijalle					
1) Peruskenario, ei tikettihyötyä ja investointituki 50 %	1 821 500	50	1,4	0,00	30,2
2) Peruskenario, tikettihyöty 25 €/MWh, investointituki 50 %	1 821 500	50	1,4	25,00	9,7
3) Peruskenario, tikettihyöty 25 €/MWh, investointituki 30 %	1 821 500	30	1,4	25,00	16,6
Pääkululajit (€)	Tuotantolaitos	Jakeluasema	Logistiikka ja sadon korjuu	Valmistevero	
	167 324	0	103 118	0	



Kannattavuuslaskenta, keskeiset tulokset

Vaihtoehto 1 (VE 1)

Keskeiset tulokset:

- Tiketin hinnalla 60 €/MWh ja 48 % investointituella takaisinmaksuaika noin 7 - 8 vuotta.
- Tiketin hinnalla 60 €/MWh ja 32 % investointituella takaisinmaksuaika noin 11 vuotta.
- Tiketin hinnalla 30 €/MWh ja 48 % investointituella takaisinmaksuaika noin 14 vuotta.

Keskeiset huomiot:

- Tiketistä saatavien tulojen realisoitumiseksi tulee biometaanille olla 100 % markkinat ja tiketti tulee myydä määritettyyn hintaan.
- Kannattavuus edellyttää riittävän korkeaa investointitukitasoa.

Vaihtoehto 2 (VE 2)

Keskeiset tulokset:

- Tiketin hinnalla 0 €/MWh ja 50 % investointituella takaisinmaksuaika noin 30 vuotta.
- Tiketin hinnalla 25 €/MWh ja 50 % investointituella takaisinmaksuaika noin 10 vuotta.
- Tiketin hinnalla 25 €/MWh ja 30 % investointituella takaisinmaksuaika noin 16 vuotta.

Keskeiset huomiot:

- Jotta kannattavuudelle on edellytyksiä, tulee jakelijan ostaa kaikki biometaani ja jakelijan kanssa tulee tehdä sopimus, jolla biometaanin tuottaja saa vähintään 25 €/MWh tiketin hinnasta.
- Biometaanin ostaja vastaa kaasun kuljetuksesta jakelupisteelle.

Laskelmien keskeiset johtopäätökset

Vaihtoehto 1 ja 2

- Tarkastellun kokonaisuuden kannattavuuden tunnusluvut osoittavat, että biokaasun ja biometaanin tuotannosta on mahdollista saada kannattavaa toimintaa.
- Tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että kannattavuuteen vaikuttavat hyvin monet muuttujat.
- Viimeaikoina kannattavuutta ovat parantaneet seuraavat asiat:
 - Biometaanin myyntihinta on noussut viimeisen vuoden aikana oleellisesti.
 - Biometaanille on ilmennyt kysyntää alueellisesti hyvinkin runsaasti (esim. Keski-Suomi).
- Ajoneuvokannan sähköistyessä paineistettu biometaani voi tulevaisuudessa ohjautua teollisuuteen tai nesteytykseen.
- Nesteytetty biometaani soveltuu käytettäväksi raskaassa liikenteessä, teollisuudessa ja laivaliikenteessä.

Laskelmiin vaikuttavat muuttujat

Molemmat vaihtoehdot

Biokaasulaitoksen takaisinmaksuaikoihin vaikuttavat useat muuttujat, joiden kehitystä on nykytilanteessa haastava arvioida. Seuraavassa 6 keskeisintä:

- 1. Biometaanin markkina:** Jotta kannattavuuslaskelmien tulokset toteutuvat, tulee biometaanille olla 100 % markkina. Tämä vaatii jo investoinnin suunnitteluvaiheessa markkinointiponnisteluja.
- 2. Myytävän biometaanin hinta:** Biometaanin myyntihinta on keskeisimpiä muuttujia, joka vaikuttaa investoinnin kannattavuuteen. Esimerkiksi syksyllä 2021 biometaanin myyntihinta on ollut Gasumin asemilla noin 1,45 €/kg (sis. alv) kun taas tällä hetkellä biometaanin myyntihinta on noin 1,90 €/kg (sis. alv).
- 3. Tiketin myyntihinta:** Tikettimarkkinat ovat vasta rakentumassa, joten tiketin nykyhintaa ja sen kehittyminen on haastava arvioida. Näistä tulee käydä neuvottelut tapauskohtaisesti.
- 4. Rahoituskulut:** Rahoituksessa korkokulut ovat nousseet voimakkaasti viimeisen vuoden aikana. Tämä voi vaikuttaa oleellisesti kannattavuuteen sekä pitkä- että lyhytaikaisten lainojen korkokulujen kautta.
- 5. Investointituen suuruus:** Tuen suuruus vaikuttaa oleellisesti kannattavuuteen. Espoossa on alueita, missä esimerkiksi maaseutuyrityksen investointituki ei ole mahdollinen.
- 6. Energian hinta:** Sähkön ja öljynhinnan kehitys vaikuttaa laskelmiin mm. laitoksen omakäyttösähkön sekä syötteiden kuljetusten kautta (polttoöljyn tai dieselin hinta).



Laitoksen ja tuotannon tunnuslukuja



Laitoksen ja tuotannon tunnuslukuja

Molemmat vaihtoehdot

- Laitoksen pinta-alan tarve: noin 1,5 ha
- Jakeluaseman pinta-alan tarve: noin 0,1 ha

- Syötteiden ja mädätysjäännösjakeiden liikennöintimäärät:
 - Syötteet: noin 120 krt/v (ajoittuu kevät – kesäaikaan)
 - Mädätysjäännös (70 % syötteiden massasta): noin 90 krt/v (ajoittuu kevät – kesäaikaan)

- Laitoksen tuottama biometaanimäärä riittää seuraavalle määrälle ajoneuvoja
 - Henkilöautoja: 280 kpl/v (4,5 kg biometaania/100 km, 20 000 km/v) TAI
 - Kuorma-autoja: 14 kpl/v (30 kg biometaania /100 km, 60 000 km/v)

- Tankkauskertojen lukumäärä laitoksella tai jakelupisteellä:
 - Henkilöautojen kautta: 16 000 krt/v = 46 krt/vrk

- Mikäli tankkausasema ei ole laitospaikalla, kaasua siirretään konteilla:
 - Siirtokontti noin 2 000 kg, siirtokerrat: 125 krt/v



Laitoksen ja tuotannon tunnuslukuja

Molemmat vaihtoehdot

Aluetalousnäkökulma:

- Laitoksen työllistävyys (operointi): noin 1 htv
- Mädätysjäännöksen sisältämän typen ja fosforin arvo: noin 30 000 €/v (taulukko s. 32)
- Biometaanilla korvattavan fossiilisen polttoaineen arvo: noin 660 000 €/v (taulukko s. 31)
- Biometaanin tuotannossa muodostuvan hiilidioksidin arvo: noin 40 000 €/v



Laitoksen ja tuotannon tunnuslukuja

LIIKENNEPOLTTOAINEEN TUOTANTO					CO2	
Laitos	GWh/laitos /v	Tuotettava nettoenergia-määrä vuodessa GWh/v	Korvaa fossiilista polttoainetta, l /v	Polttoaineen arvo € /v	CO2 määrä, t/v	CO2 arvo, €
Selvityksen kohteena oleva biokaasulaitos	3,60	3,3	345 800	657 020	422	42 216

Korvataan 50 % dieseliä ja 50 % bensiiniä. Dieselin hinta 1,8 €/l ja bensiinin hinta 2 €/l. Hiilidioksin osalta on arvoitettu tuotetun biometaanin eroteltavasta hiilidioksidista 90 %. Oletuksen on, että tuotettu kaasu sisältää metaania 55 % ja hiilidioksidia on 40 % ja 5 % muita komponentteja. Hiilidioksin arvon määrittämisessä on käytetty arvo 100 €/t.

- Tuotetun biometaanin määrä vastaa noin 340 000 litraa fossiilisia polttoaineita (50 % diesel ja 50 % bensiini).
- Jos biometaanilla korvataan fossiilisia polttoaineita on korvattavan fossiilisen polttoaineen arvo noin 660 000 €. Tämä summa jäisi laitoksen myötä aluetalouteen.
- Biometaanin tuotannossa muodostuu hiilidioksidia. Taulukkoon on määritetty tuotetun hiilidioksidin rahallinen arvo. Hiilidioksidin talteenottoa biokaasulaitosten yhteydessä kehitetään ja siihen löytyy jo teknisiä ratkaisuja.

Laitoksen ja tuotannon tunnuslukuja

MASSAT JA RAVINTEET							
Skenaarion mukaiset syötteen biokaasulaitokseen	Määrä N t/v (Vuotuisen syötemäärän sisältämä kokonaistypen määrä)	Määrä P t / v (Vuotuisen syötemäärän sisältämä fosforin määrä)	Ravinteiden, osuus, jolla korvataan ostolannoitteita (%)	Arvio typen määrästä, jolla korvataan ostolannoitteita t / N /v	Arvio fosforin määrästä, jolla korvataan ostolannoitteita t /P /v	Arvo N € /v (mädätteen sisältämän typen myötä vähenevän ostolannoitteen rahallinen arvo)	Arvo P €/v (mädätteen sisältämän fosforin myötä vähenevän ostolannoitteen rahallinen arvo)
Hevosen lanta	7956	1591,2	100	7956	1591	7956	4773,6
Peltobiomassa (olki ja nurmi)	9997	1702	100	9997	1702	9997	5106
YHTEENSÄ	17 953	3 293		17 953	3 293	17 953	9 880
Typen arvo: 1 €/kg. Fosforin arvo 3 €/kg.							

- Biokaasulaitokseen määritetyissä syötteissä on fosforia noin 3 200 kg ja typpeä (kokonaistyyppi) noin 18 000 kg.
- Jos arvotetaan vuotuisten syötteiden tyyppi ja fosfori, olisi näiden rahallinen arvo noin 30 000 €. Biokaasulaitoksen tuottaman mädätysjäännöksen käyttökohde vaikuttaa siihen, kuinka paljon laitoksen avulla todellisuudessa korvataan ostolannoitteita alueella.
- Typen liukoistuminen tehosta ko. ravinteen käyttöä lannoituksessa.



Investointisuunnittelussa huomioitavia asioita



Verotus ja biometaanin tuotannon kestävyys

Verotus	Kestävyys	Huomiot
<p>Paineistetun biometaanin valmisteveron alin taso edellyttää, että se on kestävästi tuotettu, syötteenä ovat luokiteltu kestäviksi ja toiminnanharjoittajalla on ajantasainen hyväksytty kestävyysjärjestelmä.</p> <p>Alin verotaso on 10,414 € / MWh, mikä tarkoittaa, että biometaanin on kestävästi tuotettu ja syötteenä ovat jätteet ja tähteet.</p>	<p>Kaasu luokitellaan kestäväksi, mikäli päästövähennys uusilla laitoksilla biometaanin tuotannossa on vähintään 65 % vertailuarvoon nähden ja käytettävät syötteenä ovat kestäviä.</p> <p>Kestäviä syötteenä ovat mm. lantajakeet sekä jätteet ja tähteet.</p> <p>Kestävästi tuotettu biometaanin voi olla jakeluvaiheen piirissä ja täten on mahdollisuus päästä tiketti-kaupan piiriin.</p> <p>Tiketti-kauppa tuo biokaasuntuottajalle ja/tai jakelijalle lisäansaintamahdollisuuden ja täten parantaa tuotannon kannattavuutta.</p>	<p>Alueella keskeiset syötteenä ovat hevosenlanta ja olki, jotka kuuluvat luokkaan 'jätteet ja tähteet' ja täten näiden osalta kestävyys on hyvin todennäköisesti saavutettavissa. Näiden osalta on myös mahdollista päästä alimpaan verotukseen.</p> <p>Nurmen osalta kestävyys tulee todentaa koko tuotantoketjussa, mikäli pelto-biomassaa tuotetaan pelkästään biokaasuntuotantoa varten. Tämä edellyttää koko tuotantoketjun sitoutumista osaksi laadittavaa kestävyysjärjestelmää.</p> <p>Turvellot ovat haaste, sillä myös pellon päästöt huomioidaan biokaasuntuotantoa varten kasvatettavien lohkojen osalta. Espoon alueella turvellot eivät tule olemaan iso haaste.</p>

Investointisuunnittelussa huomioitavaa

Syötteet ja yhteistyökumppanit	Luvitus	Markkinat	Rahoitus ja investointituki	Biokaasun tuotannon kestävyys
<p>Ennen investoinnin toteuttamista on syytä olla riittävä varmuus saatavilla olevista syötteistä sekä tunnistaa ja määrittää investoinnin toteutuksen kannalta oleelliset yhteistyökumppanit.</p> <p>Syötteiden osalta riittävä varmuus voidaan taata riittävän suurella alueellisella potentiaalilla. Esim. tässä työssä kartoitetusta potentiaalista on huomioitu 40 %.</p> <p>Yhteistyökumppanit voivat liittyä investoinnin toteutukseen, sytologistiikkaan, laitosoperointiin tai biometaanin myyntiin ja jakeluun.</p> <p>Oleellista on huomioida ravinteiden käyttäytyminen toimintamallissa. Tulee tarkastella, kuinka malli käyttäytyy ravinteiden osalta tilojen näkökulmasta verrattaessa nykytilanteeseen.</p>	<p>Tulee huomioida erilaisten lupien tarpeellisuus, niiden vaatimukset sekä lupahakemusten käsittelyajat. Lupien käsittelyajat tulee huomioida investointisuunnittelussa sekä investointitukihakemuksen aikataulutuksessa.</p> <p>Syötevolyyymi kohteessa on alle 20 000 t/v, joten lähtökohtaisesti lupaviranomainen on kunta. Tulee varautua, että lupaprosessi vie minimissään noin 0,5 vuotta. Tätä ennen tulee olla jo riittävän tarkat suunnitelmat luvan hakemiseksi.</p> <p>Biometaanin jakeluaseman lupaviranomaisena toimii Tukes. Tukesin ohjeellinen käsittelyaika on noin 90 vrk. Tätä ennen tulee olla jo tarkka tekninen suunnitelma valmiina jakeluaseman osalta.</p> <p>Muita lupaviranomaisia ovat mm. kunnan rakennusvalvontaviranomaiset sekä mahdollisesti ELY (esim. kaasuputken tienalituslupa) sekä Ruokavirasto (laitoshyväksyntä).</p>	<p>Ennen hankkeeseen ryhtymistä tulee biometaanille olla markkinat vähintään aiesopimusten muodossa. Tulisi löytää ns. ankkuriasiakkaita, jotka muodostavat markkinan valtaosalle tuotetusta biometaanista.</p> <p>Pitkällä tähtäimellä biometaanimarkkinassa nähdään epävarmuuksia henkilö- ja pakettiautojen sähköistyessä. Biometaanille nähdään kuitenkin markkinat raskaassa liikenteessä, laivaliikenteessä sekä teollisuudessa. Paineistettu biometaanin voidaan myös kuljettaa nesteytysasemalle nesteytykseen.</p> <p>Kohteen laitosformaatti tuottaa kuivalannan typpistä mädätysjäännöstä. Alueellisesti tulee varmistaa, että alueella on kysyntää ko. lopputuotteille.</p>	<p>Investointituki-instrumentteja on syytä kartoittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa sekä käydä näihin liittyvät neuvottelut, jotta hahmotuu investointitukivaihtoehdon vaatimukset. Eryteisesti tulee selvittää vaatimukset lupapäätösten suhteen.</p> <p>Rahoitusneuvottelut on hyvä käynnistää niin pian kuin mahdollista.</p> <p>Rahoitusneuvotteluja ennen on suotavaa, että 1) Energian myynnistä on neuvottelut käynnistetty 2) Määtysjäännökselle markkinat on tiedossa/kartoitettu 3) Yhteistyökumppanineuvottelut ovat riittävän pitkällä sekä 4) Investointitaso on tiedossa ja liiketoimintasuunnitelma ja kannattavuuslaskelmat on laadittu.</p>	<p>Kun tuotetaan biometaanin, tulee todentaa biokaasun kestävyys (yli 1 GWh tuotantovolyyymi). Tämä mahdollistaa biokaasun osalta jakeluvoitteen piiriin pääsemisen sekä tikkien myynnin sekä alimman mahdollisen verotason.</p> <p>Laitoksen syötteiden suunnittelussa tulee huomioida kestävyysvaatimukset. Esim. jos nurmea tuotetaan pelkästään biokaasuntuotantoa varten, huomioidaan kestävyyslaskennassa sekä pellon päästöt että tuotannon ja korjuun aikaiset päästöt.</p>



Biokaasuinvestoinnin haastekohtia

Syötteen ja yhteistyökumppanit	Luvitus	Markkinat (biometaani ja mädätysjäännös)	Rahoitus ja investointituki	Biokaasun tuotannon kestävyys
<p>Jotta investointisuunnittelu voi edetä, tulee saada sitoutettua riittävän iso joukko syötteen toimittajia. Tämä siitä syystä, että voidaan turvata riittävä kaasunsaanti pitkällä aikajänteellä.</p>	<p>Viranomaisilla (rakennus- ja ympäristö) ei ole välttämättä riittävästi tietoa biokaasusta.</p> <p>Lupien käsittelyajat ovat paikoin todella pitkiä.</p> <p>Suomessa toteutuneet biokaasulaitokset, joissa on esiintynyt ongelmia (esim. on aiheutunut vääristä toimintatavoista johtuen hajuhaittaa) on saanut paikoin viranomaiset erittäin varautuneeksi luvituksissa.</p> <p>Laitoksella käsitellään kohtuullisen isoja volyymeja, joten tuotantolaitokselle olisi syytä löytää sijoituspaikka, joka on riittävän etäällä taajama-alueelta sekä asutuksesta.</p> <p>Toiminnallisen luonteen ja luvituksen vaatimusten vuoksi voi olla järkevää, että biometaanin jakelupiste sijoittuu muualle kuin laitosalueelle. Tällöin biometaanin kuljetuksista aiheutuu kustannuksia.</p>	<p>VE1:ssä markkinariski on biokaasuntuottajalla. Täten on oleellista, että ennen investoinnin toteutusta on riittävä markkinanäkymä tai on laadittu aiesopimuksia biometaanin ostajien kanssa. Aiesopimuksia tarvitaan investointituen haun yhteydessä.</p> <p>Mädätysjäännöksen hyödyntämisen näkökulmasta on syytä laatia tarpeenmukaiset sopimukset syötteen toimittajien kanssa, jotta tilat saavat tarpeenmukaiset ravinne määrät takaisin (mikäli syötteen tuottaja myös vastaanottaa mädätysjäännöstä).</p>	<p>Korot ovat nousseet voimakkaasti viime aikoina, mikä rahoituskulujen kautta heijastaa oleellisesti kannattavuuteen.</p> <p>Tällä hetkellä ei ole vielä haettavissa maaseutuyrityksen investointitukea (mikäli ko. tuki-instrumentti käy kohteeseen).</p> <p>Jotta maaseutuyrityksen investointituki sekä jakeluvälvoitteen tikettikauppa voivat olla yhdenaikaisia, tulee ryhmäpoikkeusasetukseen tulla tarpeenmukainen muutos. Tämän raportin laadinnan aikaan ryhmäpoikkeusasetuksen muutos ei ole vielä voimassa eikä ole tarkkaa tietoa siitä, mikä on käsittelyn aikataulu (tulokinta liittyy VE1:een).</p>	<p>Syötteistä lantajakeiden sekä oljen (kuuluu luokkaan ´jätteet ja tähteet´) osalta kestävyys lähtökohtaisesti on saavutettavissa ja näiden osalta voidaan päästä alimpaan verotason.</p> <p>Nurmen osalta tulee kestävyys pystyä todentamaan. Tämä edellyttää koko tuotantoketjun huomioimista kestävyden todentamisessa. Tulee myös varmistaa, että kuuluuko viljelty nurmi syötteeltään luokitukseen, joka mahdollistaa alimman verotason.</p> <p>Kuinka tulevaisuudessa määritetään panostoimisen kuivamädätyksen laitostenkohtaiset päästökertoimet, voiko näihin tulla muutoksia?</p>



Laitoksen sijoittelu

- Laitoksen toiminnallisen (hevosen lannan käsittely, massojen vaihdot) luonteen vuoksi laitos on syytä sijoittaa riittävän etäälle asutuksesta ja taajama-alueista. Näin voidaan välttyä mahdollisten hajuhaittojen aiheuttamilta häiriöiltä ympäristöön. Hyvinkin riittävänä etäisyytenä asutukseen voidaan pitää noin 0,5 - 1 km matkaa. Yleisesti esim. ympäristölupahakemuksen kuulemiset toteutetaan kiinteistöille, joiden etäisyys biokaasulaitoksesta on noin 0,5 – 1 km . Lähtökohtaisesti laitos ei aiheuta hajuhaittaa, mutta sitä voi esiintyä tilapäisesti esim. massojen vaihdon yhteydessä.
- Lisäksi laitoksen sijoittelussa tulee huomioida turvallisuusnäkökulma. Viereisissä taulukoissa on otteita suojaetäisyyksistä eri kohteisiin. Tarkemmin suojaetäisyyksistä löytyy tietoa Tukesin Biokaasun turvallisuusohjeesta.

Suosittelavia minimisuojaetäisyyksiä laitoksen sisällä ovat esimerkiksi:

- *Matalapaineisen kaasuväestön etäisyys tekniseen tilaan 5 m.*
- *Soihdun lämmönlähteen etäisyys muihin rakennuksiin, laitteistoihin tai rakenteisiin soihdutyypistä, lämpösäteilyn tehosta ja soihdun korkeudesta riippuen 5 ... 10 m.*
- *Kuljetettavien CBG-konttien etäisyys muihin rakenteisiin on kohteesta riippuen 10 ... 20 m, ellei käytetä lämpösäteilyvaikutuksia rajoittavaa palomuuria (paloluokka EI 120), tai maavallia. Palomureja voi olla lähtökohtaisesti kahdella tai kolmella sivulla.*

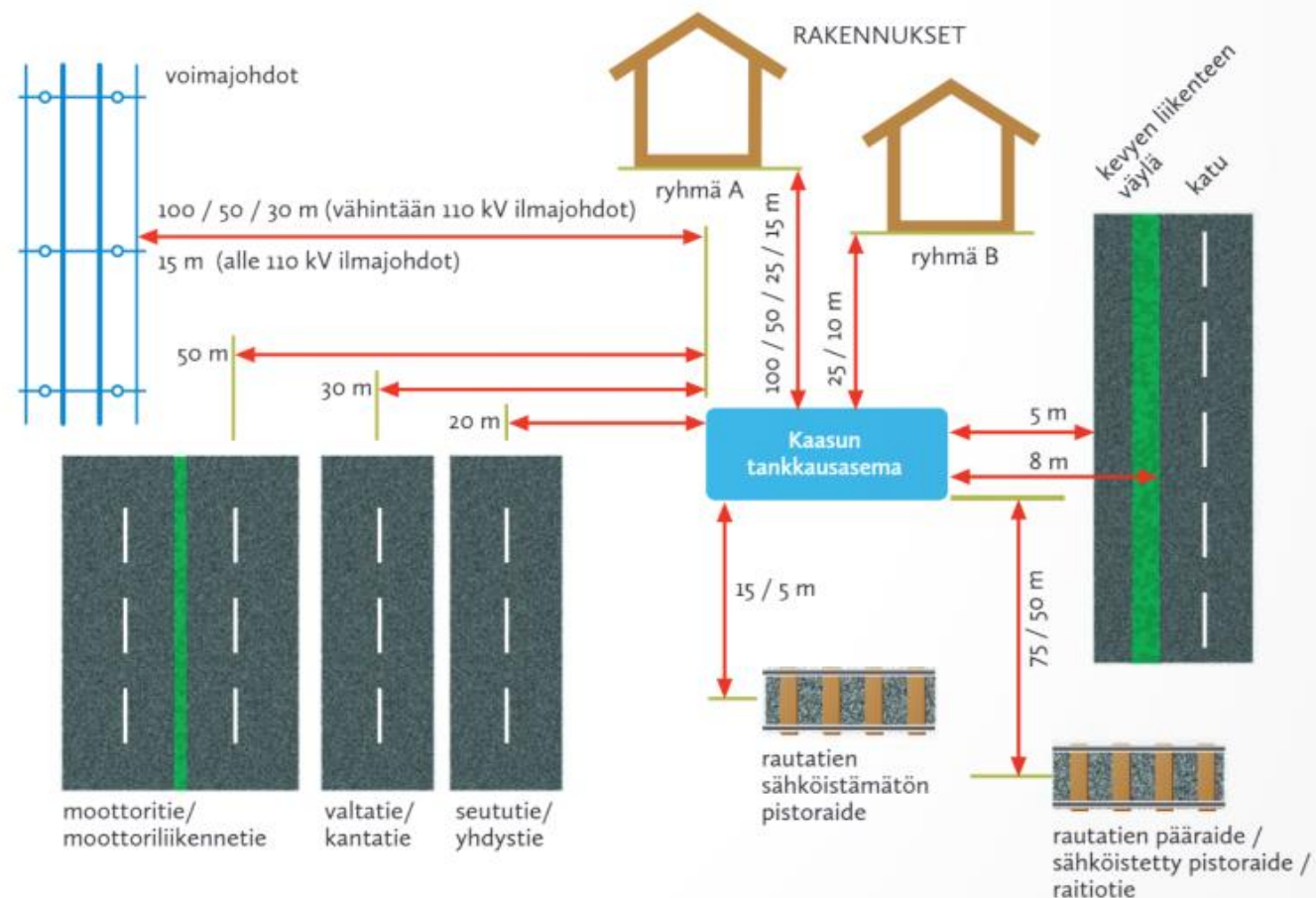
Suosittelavia minimisuojaetäisyyksiä ulkopuolisiin kohteisiin ovat esimerkiksi:

- *Kaasuväestön etäisyys ulkopuolisiin rakennuksiin 25 m*
- *Etäisyys avonaisiin 20 kV sähköjohtoihin 15 m*
- *Etäisyys avonaisiin 110 ... 400 kV sähköjohtoihin tapauskohtaisesti 30 ... 100 m*
- *Etäisyys suureen palokuormaan (esim. jäteumat ja -kasat) 50 m*

Yllä olevat taulukot, Lähde: Biokaasun turvallisuusohje (Tukes).

Biometaanin jakeluaseman sijoittelu

- Viereisessä kuvassa on kaasun jakeluaseman suojaetäisyydet eri kohteisiin.
- Kuvassa:
 - Rakennus RYHMÄ A:
mm. Kokoontumiseen tarkoitettu tila ja kerrostalot
 - Rakennus RYHMÄ B:
mm. asuinhuoneistot
- Yksityiskohtaista tietoa sijoittelusta sekä etäisyyksiin vaikuttavista tekijöistä löytyy Ohje kaasuntankkausasemille – dokumentista (<https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/suunnitteluohje-maa-ja-biokaasun-tankkausasemille>)



Kuva: <https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/suunnitteluohje-maa-ja-biokaasun-tankkausasemille/>



Ilmastovaiikutukset



Ilmastovaikutukset

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskennallisten kasvihuonekaasumuutosten kautta.

Laskennassa on huomioitu keskeisimmin kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat tekijät. Ne on esitetty alla olevassa taulukossa.

Huomioitavat kokonaisuudet	Aikaisempi käsittely	määrittelyt
Syötteen		
Hevosen lanta	Kompostointi	Lannan säilytysaika ja -tapa säilyvät ennallaan. Lannan kuljetusmatkat eivät merkittävästi muutu.
Olki	Silputtu peltoon	Kuljetuksiin arvioitu tarkastelualueen keskimääräinen matka.
Nurmi	Niitto peltoon / maatuminen	Kuljetuksiin arvioitu tarkastelualueen keskimääräinen matka.
Lopputuotteet		
Biometaanin (jalostettu biokaasu)		Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen (50-50 bensiini-diesel).
Mädätteen hyödyntäminen lannoitteena		Primäärityyppilannoitetarpeen pieneneminen. Oljen sisältämää typpeä ei ole huomioitu päästövähennyksenä, sillä se on hyödynnetty aiemminkin osana ruoantuotantoketjua.

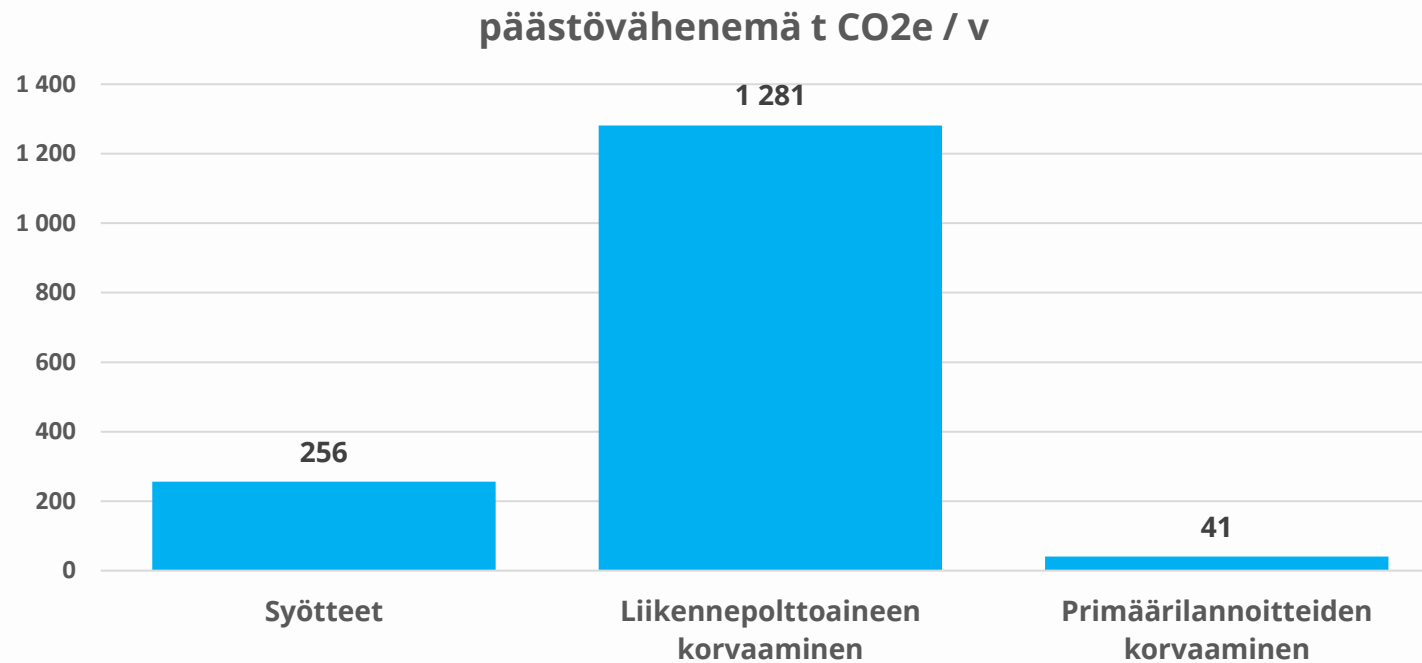


Biokaasulaitoksen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

Huomioitavat kokonaisuudet	Määrä		Päästövähennys
Syötteet	t/v		CO2e kg
Hevosien lanta	1 560		134 872
Olki	1 510		62 324
Nurmi	430		60 282
Lopputuotteet	GWh netto/v	korvaa polttoainetta l/v	
Biometaanin (jalostettu biokaasu)	3,3	345 800	1 281 189
	N kg / v		
Mädätteen hyödyntäminen lannoitteena			
Hevosien lanta	7 956		28 160
Nurmi	3 655		12 939
YHTEENSÄ			1 578 766



Päästövähennemän jakauma



- Merkittävin päästövähennemä on fossiilisen liikennepolttoaineen korvaaminen biokaasulla.
- Kokonaispäästövähennemä vastaa n. 155 suomalaisen vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä.*

* Sitra, <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>





Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet



Työn keskeiset johtopäätökset

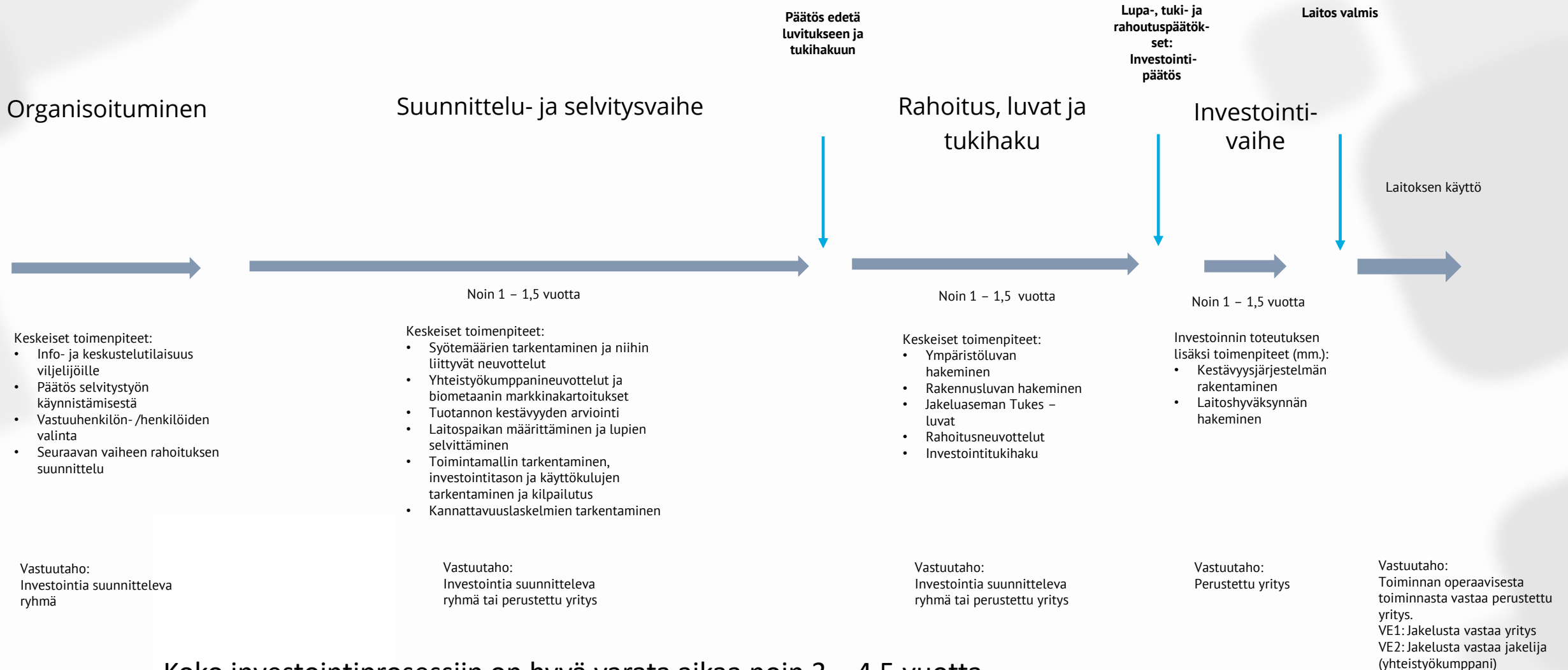
- Kohteessa kannattavuuden tunnusluvut osoittavat, että biokaasun ja biometaanin tuotannon suunnittelua on järkevää tarkastella tarkemmin.
- Alueelta on löytynyt syötepotentiaali, joka voi olla hyödynnettävissä biokaasun tuotantoon.
- Peltobiomassoista laskennassa on mukana vain 40 % kartoituksessa määritetystä syötemäärästä, joten voidaan olettaa, että alueelta on löydettävissä laskelmissa määritetty syötepotentiaali.
- Alueellisesti esim. hevosenlannalle on kaivattu vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä.
- Alueen viljelijöillä on mielenkiintoa biokaasuntuotantoa kohtaan, mikäli tuotanto on kannattavaa kaikille osapuolille ja löytyy toteutusmalli, joka on tilojen näkökulmasta toteuttamiskelpoinen.
- Biokaasulaitoksella on huomattavia aluetaloudellisia vaikutuksia. Erityisesti biometaanin tuotannon ja myynnin kautta on mahdollisuus korvata fossiilisen polttoaineen käyttöä ja näin nämä eurot jäävät aluetalouteen.
- Tuotannon ilmastovaikutukset muodostuvat erityisesti fossiilisen polttoaineen korvaamisen kautta.



Jatkotoimenpiteet

- Investointisuunnittelun eteenpäin viemisessä oleellista on löytää henkilö tai ryhmä, joka pitää suunnittelun ja selvitystöiden langat hyppysissä.
- Jatkosuunnittelussa on hyvä edetä askel kerrallaan. Mikäli suunnittelussa nousee investoinnin kannalta kriittisiä esteitä, voidaan hanke keskeyttää tai miettiä uusia toimintamalleja.
- Suunnittelutyö vaatii resursseja, joten alussa on syytä selvittää millaisia rahoitusratkaisuja on saatavilla ja kuka/mikä taho olisi mahdollinen rahoituksen hakija.
- Jatko-askeleet on kuvattu seuraavalla sivulla. Ne voidaan karkeasti jakaa seuraaviin osakokonaisuuksiin:
 1. Suunnitteluvaihe: kokonaisuuden suunnittelu ja vastausten ja ratkaisujen hakeminen investoinnin kannalta kriittisiin asiakokonaisuuksiin. Vaiheessa saadaan tieto, onko edellytyksiä jatkaa mm. lupa- ja tukihakuihin.
 2. Tuki- lupa- ja rahoitusvaihe: Kun lupa-, rahoitus- ja investointitukiasioihin on saatu varmuudet, voidaan tehdä investointipäätös.
 3. Investoinnin toteutus.

Investointisuunnittelun askeleet ja vastuut

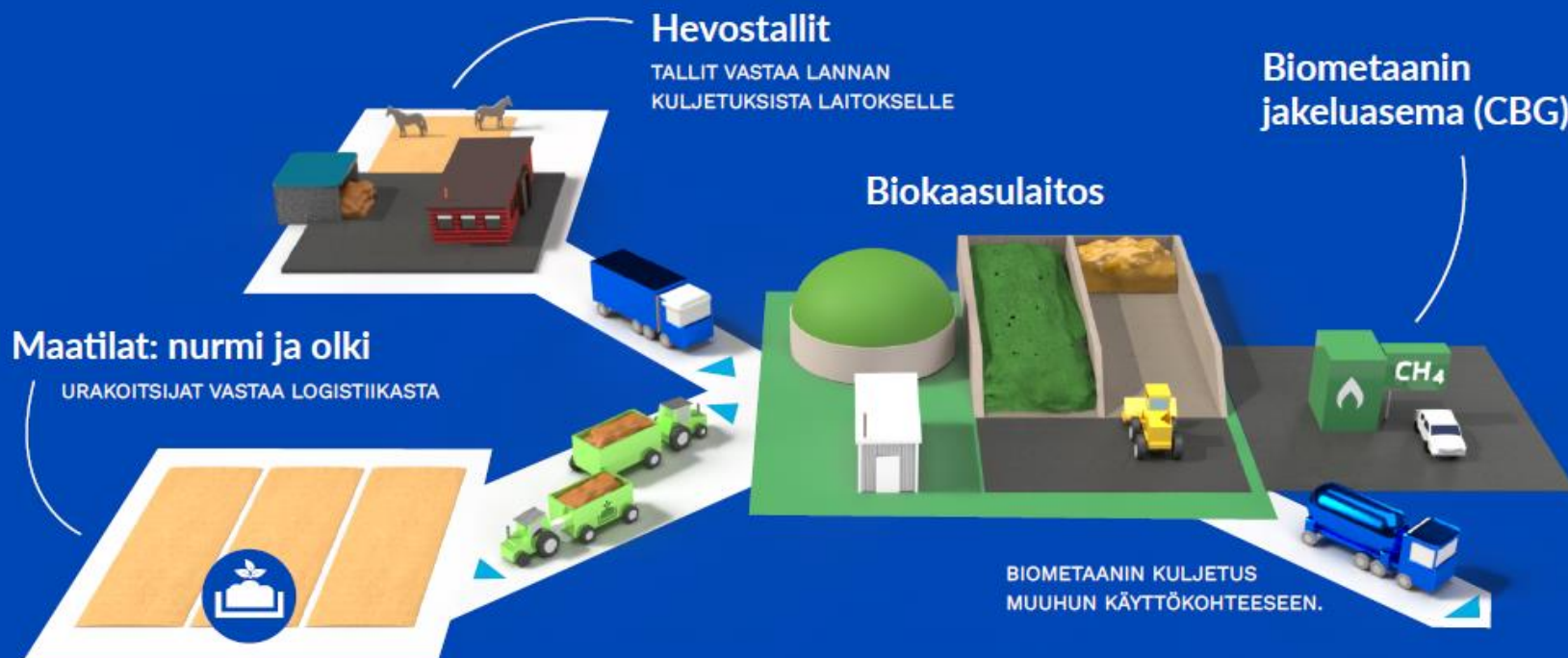




Infograafit



Biokaasulaitoksen toimintamalli



Massat laitokseen

Olki: **1 500 t/v** (380 ha)

Nurmi: **430 t/v** (36 ha)

Hevosen lanta: **1 560 t/v**

Yhteensä: 3 500 t/v

Ilmastovaikutukset KOKONAISVAIKUTUS:

1 780 000 CO²e kg

Kokonaispäästövähennelmä vastaa n. 155 suomalaisen vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä.*

* Sitra, <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>



Lopputuotteet



- Noin **3 000 t** mädätysjäännöstä (lannoite pelloille)



- Energiapotentiaali: **3 500 MWh/v**



- Polttoainetta: **14** raskasta ajoneuvoa (kuorma-auto) tai **280** hlö autoa

Lopputuotteiden vaikutus aluetalouteen

Biokaasulaitos



Korvattavan fossiilisen polttoaineen arvo:

noin **660 000 €**/v

Käsiteltävän massan ravinteiden arvo:

n **30 000 €**/v

Tuotetun biokaasun hiilidioksidin arvo:

n **40 000 €** /v

Investoinnin askeleet

Organisoituminen

Selvitystyön rahoituksen suunnittelu.



Suunnittelu- ja selvitysvaihe



PÄÄTÖS
EDETÄ

Rahoitus, luvat ja tukihaku



PÄÄTÖS
EDETÄ

Investointi- vaihe



LAITOS
VALMIS



NOIN 1-1,5 VUOTTA

NOIN 1-1,5 VUOTTA

NOIN 1-1,5 VUOTTA

Keskeiset toimenpiteet:

- Info- ja keskustelutilaisuus viljelijöille
- Päätös selvitystyön käynnistämisestä
- Vastuuhenkilön / -henkilön valinta
- Seuraavan vaiheen rahoituksen suunnittelu

Keskeiset toimenpiteet:

- Syötemäärien tarkentaminen ja niihin liittyvät neuvottelut
- Yhteistyökumppanineuvottelut ja biometaanin markkinakartoitukset
- Tuotannon kestävyden arviointi
- Laitospaikan määrittäminen ja lupien selvittäminen
- Toimintamallin tarkentaminen, investointitason ja käyttökulujen tarkentaminen ja kilpailutus

Keskeiset toimenpiteet:

- Ympäristöluvan hakeminen
- Rakennusluvan hakeminen
- Jakeluaseman Tukes-luvat
- rahoitusneuvottelut
- investoinnin tukihaku

Investoinnin toteutuksen lisäksi toimenpiteet:

- Kestävyysjärjestelmän rakentaminen
- Laitoshyväksynnän hakeminen



Koko investointiprosessiin on hyvä varata aikaa noin **3 – 4,5 vuotta**.

Lisätietoja

Toni Taavitsainen

johtava asiantuntija

+358 44 303 5006

toni.taavitsainen@envitecpolis.fi

