

# Tervetuloa Kysy mitä vaan biokaasusta -webinaariin!

21.1.2024



**Webinaarin järjestää:**

ProAgria Etelä-Suomi, ProAgria Länsi-Suomi

Biotalouden edistäminen Pirkanmaan ja Satakunnan alueilla -hanke

**ProAgria**



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

# Biotalouden edistäminen Pirkanmaan ja Satakunnan alueilla (BEPS) -hanke

- Hankkeen tavoitteena on maatilojen ja maaseudun yritysten valmiuksien parantaminen ja käytännön toteutusten tukeminen biokaasun tuotannossa ja markkinoille saattamisessa.
- Hanke jakaa tietoa ja tukee viljelijöitä biokaasutuotannon käynnistämisessä, tuotannon alueellisessa optimoinnissa sekä kannattavuuden kehittämisessä.
- Hankeaika 1.2.2024 – 31.1.2026

## Toteuttajat

- ProAgria Etelä-Suomi
  - Jonna Nygård
  - Kaisa Leipälä
  - Juha Hiitelmä
- ProAgria Länsi-Suomi
  - Manu Hollmén
  - Emma Pikkarainen



# Energia- ja maitotilaopintomatkat Hollantiin 31.3.-3.4.2025

Lähde mukaan opintomatkalle Hollantiin!

- Biokaasupainotteinen ja maitotilapainotteinen opintomatka

Lue lisää ja ilmoittaudu:

<https://www.proagria.fi/tapahtumat/energia-ja-maitotilaopintomatkat-hollantiin-31-3-3-4-2025>

**ProAgria**



# Biometaanian kannattavasti? -webinaarisarja

## Tiistaisin aamupäivällä klo 9 -11

19.11.2024	Biometaanin markkinat
26.11.2024	Biometaanin lupa- ja tukipolitiikka
3.12.2024	Biometaanin logistiikka ja maakaasuverkko
10.12.2024	Biokaasulaitosten tekniikka
17.12.2024	Biometaanin puhdistus- ja jalostustekniikat, verkkoon syöttö

**21.1.2025**      **Kysy mitä vaan biokaasusta**

Vastauksia Webropolin, Teamsin tai sähköpostin kautta tulleisiin kysymyksiin. Beps-hanke etsii vastaukset ja/tai vastaajat kysymyksiin.

**Esitysten materiaalit löytyvät hankkeen nettisivuilta:**

<https://www.proagria.fi/hankkeet/biotalous-edistaminen-pirkanmaan-ja-satakunnan-alueilla#tapahtumien-materiaalit>

# Kysy mitä vaan biokaasusta

## Päivän ohjelma

**Biotalouden edistäminen Pirkanmaalla ja Satakunnassa, BEPS -hankkeen puheenvuoro**

### Kysymyksiin vastaamassa mm.:

Manu Hollmén  
Jukka Lehtonen  
Mikko Bengts  
Antti Myllärinen  
Janne Grönlund  
Jan-Ove Nyman



## Kehitetäänkö vetyverkostoa maakaasuverkoston kustannuksella?

Janne Grönlund, Gasgrid Finland Oy

Kysymys on hieman tulkinnanvarainen sillä siitä ei suoraan selviä tarkoitetaanko tässä taloudellista puolta vai sitä että emme jostain syystä panostaisi muutoin metaanimarkkinan kehitykseen, vaan keskittäisimme tekemisemme vetyyn. Vastaus on kuitenkin molempiin hyvin selvä, eli **ei kehitetä maakaasuverkon kustannuksella.**

## Mitä tarkoittaa teollisen mittakaavan biokaasulaitos?

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Tiedossani ei ole mitään virallistettua kokomäärittystä. Biokaasuohjelman laadinnassa vuonna 2019 käytettiin kokoluokkien osalta seuraavia rajauksia, jotka perustuvat ympäristöluvitusten mukaisiin syötemääriin:

- Pieni biokaasulaitos syötemäärä < 20 000 tonnia vuodessa
- Keskikokoinen biokaasulaitos syötemäärä 20 000 – 35 000 tonnia vuodessa
- Suuri biokaasulaitos syötemäärä > 35 000 tonnia vuodessa

Teollisen kokoluokan biokaasulaitos voitaisiin määrittää tuon listan jatkumona esimerkiksi laitokseksi, joka käsittelee yli 100 000 tonnia syötettä vuodessa.

Tekoälyn mielestä teollisen mittakaavan biokaasulaitos on > 50 GWh vuodessa tuottava yksikkö.

50 GWh vastaa pelkkänä nurmisyötteenä n. 50 000 tonnia, naudankuivalantana n. 155 000 tonnia ja naudankuivalantana 620 000 tonnia vuodessa.

## Kumpi tarvitsee enemmän huoltoa, vesipesu vai membraanitekniikka? Onko laitteistoilla merkittävä ero investointikustannuksissa? Kumpi menetelmä on suosituimpi?

Mikko Bengts, Biovoima

15v käyttöajalle PSA vs. membraani Opex-kustannuksista kapasiteetin ollessa 800 nm<sup>3</sup>/h.

**Membraani:** 6,28 €/MWh

**PSA:** 4,3 €/MWh

Yllä oleva laskelma ottaa huomioon sähkönkulutuksen, henkilötyövoiman, huollot ja varaosat, aktiivihiilet ja viranomaistarkastuksien hinnat (PED). Mukana on myös membraanien kalvojen kertavaihto, sekä PSA:n hiilimolekyylien vaihto.

Tähän vielä detaljitasolla sen verran, että kokemuksen mukaan PSA:n molekyyliseulat voi kestää jopa 20 v, mutta yleensä ne on vaihdettu 10 v kohdalla painelaitetarkastuksen yhteydessä. Membraanien osalta tilanne on hieman arvoituksellisempi, koska niiden arvioitu käyttöikä on pidennyt melkein vuosittain. Huonosti esikäsitelty kaasu lyhentää membraanien elinikää, mutta hyvin hoidettuna membraanien elinikä voi olla paljonkin oletettua pidempi.

Lisäksi on hyvä tieteenkin tiedostaa, että tähänkin laskelmaan vaikuttaa merkittävästi sähkön hinta ja esim. aktiivihiilien tarve.

Sähkönkulutuksen osalta laskelmissa membraani kuluttaa 0,31 €/KWh/Nm<sup>3</sup> ja PSA 0,2 KWh/Nm<sup>3</sup> ja sähkön hintana on käytetty 0,15 € / kWh. Sähkö on suurin yksittäinen jatkuva kuluerä.



# Kumpi tarvitsee enemmän huoltoa, vesipesu vai membraanitekniikka? Onko laitteistoilla merkittävä ero investointikustannuksissa? Kumpi menetelmä on suosituimpi?

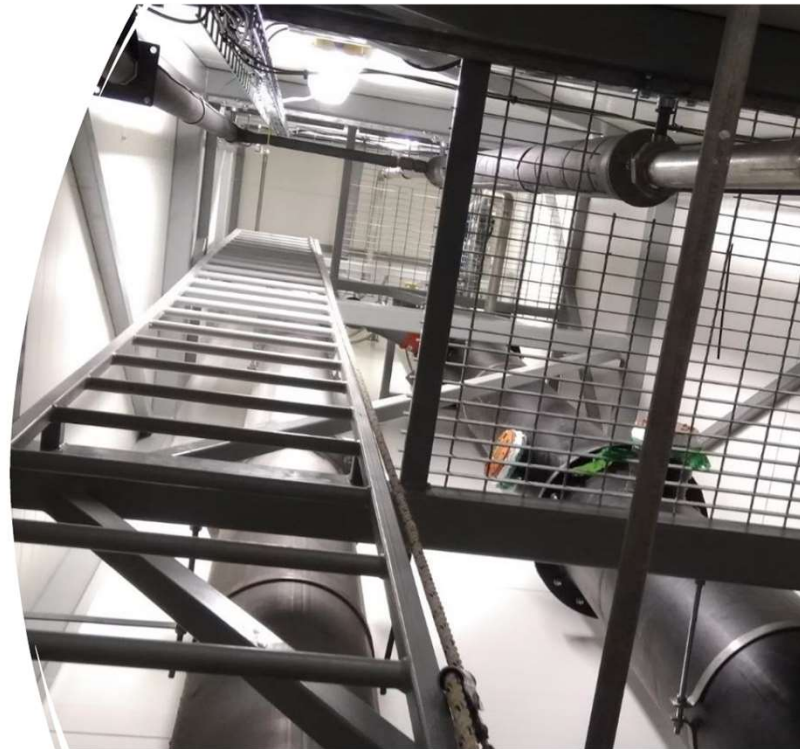
Jukka Lehtonen, Metener

Vesipesu kokoluokassa 100 nm<sup>3</sup> raakakaasua/h, käyttökustannus 11 – 12 €/MWh

## Vesipesurin käyttökustannusten muodostuminen

---

- Vedenkulutus 0,15...1,0 l/m<sup>3</sup> raakakaasua
- Sähkö 0,35 kWh/m<sup>3</sup> (+/-)
- Hajuaine (tetrahydrothiofen), noin 20 µg/Nm<sup>3</sup> (<0,05 €/h)
- Kuivainaine (alumina), regeneroitava, vaihtoväli n. 16000 h (<0,05 €/h)
- Kolonnien puhdistus (lipeä)
- Huolto



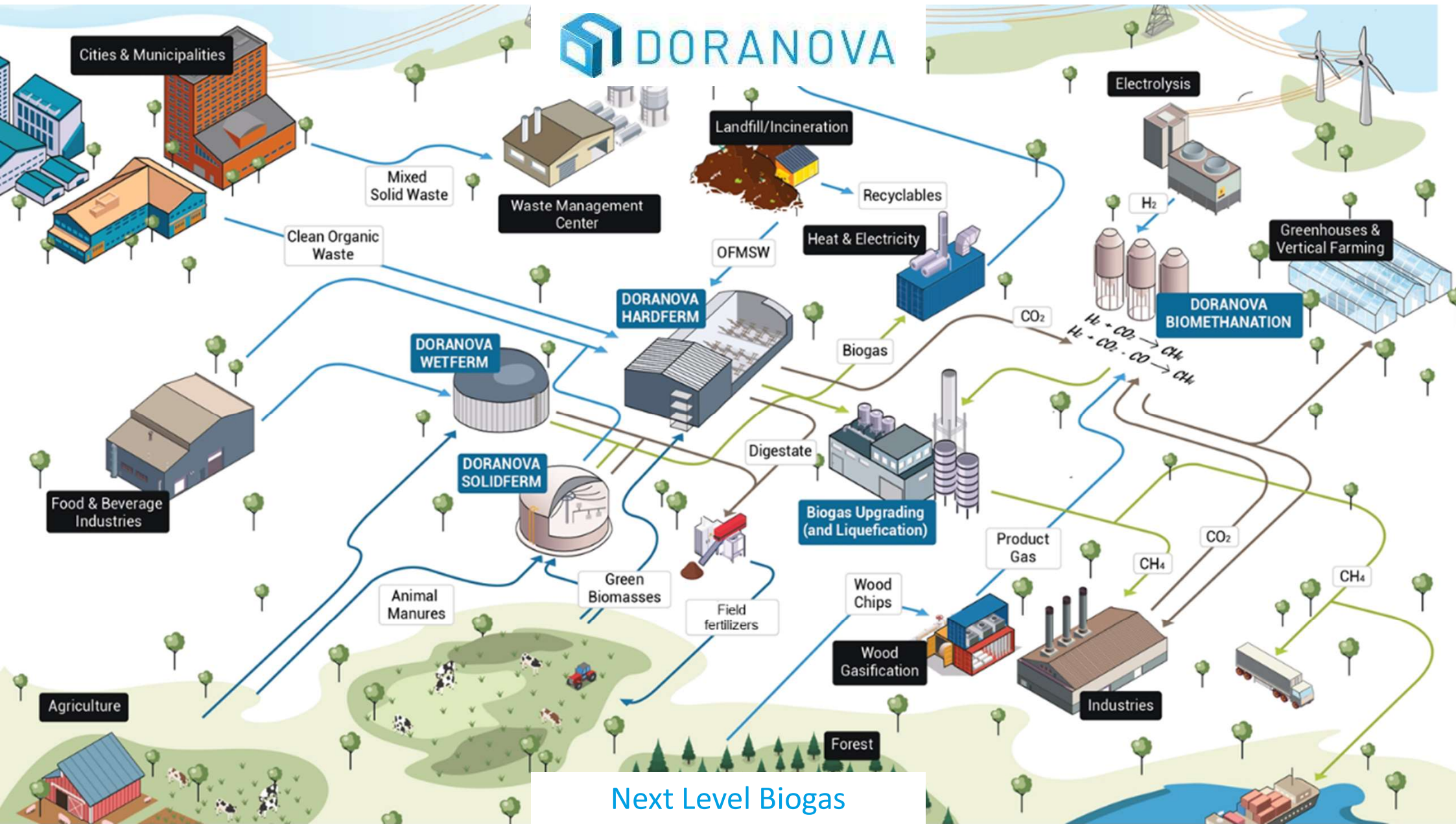
**Miksi maatilat eivät tällä hetkellä investoi biokaasuun? Vuonna 2022 edellisen kerran haettiin maatalouden investointitukea biokaasulaitoksen rakentamiseen, nyt kahteen vuoteen ei ole tullut yhtään hakemusta. Mistä tämä johtuu?**

Jonna Nygård, ProAgria Etelä-Suomi

- Kannattavuushaasteet / markkinan puute
- Rakentamisen kustannukset
- Rahoitus
- Byrokratia

**Miten määräytyy verkkoon syötetyn kaasun hinta? Voiko "verkon yli" myydä biokaasua omalle loppukäyttäjälle? Jos voi niin mihin hintaan /MWh tms. yksikkö? Kuinka isoja maatiloja pitää olla, että biokaasutoiminnasta saa kannattavaa?**

Antti Myllärinen, Doranova Oy (tilaisuudessa esitetyt diat seuraavilla sivuilla)



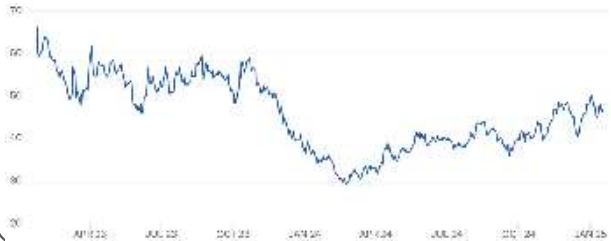
Next Level Biogas

# // KYSYMYKSET

- 1. Miten määräytyy verkkoon syötetyn kaasun hinta? Mikä on biometaanin hinta verkossa?*
- 2. Voiko "verkon yli" myydä biokaasua omalle loppukäyttäjälle?*
- 3. Kuinka isoja maatiloja pitää olla, että biokaasutoiminnasta saa kannattavaa?*

### **Miten määräytyy verkkoon syötetyn kaasun hinta? Mikä on biometaanin hinta verkossa?**

- Kaasun hinta määräytyy aina ostajan ja myyjän välillä, mutta muutama "hihavakio" on ollut käytössä:
  - Maakaasun hinta + 30 – 60 EUR/MWh preemio
  - Preemion suuruus riippuu lähinnä markkinatasapainosta.
- Esimerkiksi tällä hetkellä TTF Dutch hinta maakaasulle on ~47 EUR/MWh.



### **Voiko "verkon yli" myydä biokaasua omalle loppukäyttäjälle?**

- Voi myydä. Verkkoon syötöstä maksetaan palvelun tuottajalle korvaus (Esim Wega Group tai Auris Energia). Lisäksi kaasun toimittajan tulee vastata kestävyysjärjestelmästä.
- Jos kaasu myydään Suomen ulkopuolelle, tarvitaan tällöin useimmiten kansainvälinen ISCC-sertifikaatti.
- ISCC-sertifioinnissa myyjä ja verkkoon syöttäjä tekevät usein yhteistyötä.

### **Kuinka isoja maatiloja pitää olla, että biokaasutoiminnasta saa kannattavaa?**

- Kaasun jalostamisen ja paineistuksen tehokkuus nousee nopeasti tuotannon kasvaessa.
- 5-6 GWh/v tuotanto Doranovan omissa laskelmissa kannattavuuden osalta minimitasolla.
- 5 GWh/v vastaa:
  - noin 35 000 tonnia naudan lietelantaa TAI
  - 22 000 tonnia naudan lietelantaa ja 2 000 tonnia nurmea

# Miten sopimukset maatilallisen ja esimerkiksi keskitetyn biokaasulaitoksen välillä saadaan kannattavaksi, ja niin että ne palvelevat molempia osapuolia? Mitä asioita tulee erityisesti ottaa huomioon?

Jan-Ove Nyman, MTK Keski-Pohjanmaa

## Sopimusmallin sisällysluettelo

1. Osapuolet
2. Sopimuksen tausta ja tarkoitus
3. Raaka-ainekuljetuksia koskevat ehdot
4. Määdetejäännöstä koskevat ehdot
5. Syötteestä maksettava korvaus ja maksua koskevat ehdot
6. Muut mahdolliset ympäristöhyötyjen kaupallistamiseen liittyvät ehdot
7. Sopimusaika
8. Tiet
9. Muut korvaukset
10. Sopimuksen ennaikainen irtisanominen
11. Vahingonkorvausvastuu
12. Sopimuksen siirtäminen kolmannelle
13. Maatilyhteistyön neuvottelukunta
14. Muut ehdot
15. Soveltuva laki ja riitojen ratkaisu
16. Allekirjoitukset

## Mitä tarkoittaa emoasema?

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Emoasemaksi kutsutaan konttientankkaus pistettä, jossa voidaan täyttää yhtä tai useampaa konttia kerrallaan.

## Mitä vaaroja biokaasulaitokseen liittyy, voiko se esim. räjähtää tai palaa? ts. millaisia onnettomuuksia laitosten kanssa voi sattua? Onko biokaasulaitos paloturvallisuusriski?

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

- Merkittävää riskiä tulipalolle ei ole. Käsiteltävät syötteet ovat märkiä, joten toiminnassa ei muodostu pölyä, ei kuumia pintoja (pois lukien CHP).
- Metaani palavana kaasuna toki on riski. Hapen ja kaasun suhde pitää kuitenkin olla optimaalisessa suhteessa että biokaasun ylipäätään saa syttymään. Ilmassa metaanipitoisuus on oltava 5 – 15% ja happea yli 12 %, jotta palamisreaktio on mahdollinen.
- Tietynlaisten perus onnettomuuksien mahdollisuuksia toki on, kuten kaikessa toiminnassa (törmäykset ajoneuvoilla, henkilöiden loukkaantumiset, ym.
- Tekniset rakenteet voi pettää. Tällöin on kuitenkin tapahtunut suunnittelussa tai toteutuksessa virheitä. Esim. reaktori voi rikkoutua, jolloin iso määrä ”tavaraa” leviää ympäristöön >>  
pengerrys.



## Onko laitoksilla räjähdysvaaraa?

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

- Räjähdys on hyvin epätodennäköistä. Lisäksi metaani melko "laiska" kaasu, joten jos kuvun alle saisi syttymiselle sopivan olosuhteen, niin "mossahdus" olisi varmaankin räjähdystä parempi termi. Toisin sanoen merkittävää paineaaltoa ei muodostu, vaan vaaran aiheuttaa palamisreaktion valtava kuumuus.
- Englannissa on vuonna 2023 kaasukupuun osunut salamanisku aiheuttanut "räjähdysten", jossa muodostui reaktorin yläpuolelle minuutteja kestänyt valtava tulipallo. Kaasukuvun maadoituksen (ukkosenjohdin) todettiin olleen puutteellinen, joskaan salamaniskun osalta on todennäköistä, että kunnossa ollessaankaan sen mitoitus ei olisi ollut riittävä.
- Oleellista laitoksen palo- ja räjähdysturvallisuudessa on, että sähkötyöt on toteutettu asianmukaisesti ja maadoitukset on mitoitettu oikein ja todennettu toimiviksi. Luonnollisesti laitosalueella ei tupakoida. Huolto ja korjaustoimia tehtäessä noudatetaan paloturvamääräyksiä ja EX-tiloihin mennessä vaatetus on antistaattinen.

## Mitä tulisi osata kertoa pelastuslaitokselle biokaasulaitoksesta hätätilanteita varten?

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Alle 2 MW:n biokaasulaitoksen osalta turvallisuusvaateet eivät juurikaan poikkea muusta rakentamisesta. Laitoksen kokoluokan ollessa yli 2 MW se muuttuu Tukesin luvituksen / valvonnan alaiseksi, jolloin laitokseen kohdistuu enemmän turvallisuus vaatimuksia.

- Pelastuslaitos kannattaa pitää kumppanina jo suunnitteluvaiheessa ja erityisesti rakentamisen aikana.
- Pelastussuunnitelma kannattaa laatia ja laittaa pelastusviranomaisille kommenteille jo sen laadintavaiheessa.
- Laitoksen valmistuessa kannattaa pelastuslaitos kutsua tutustumaan kohteeseen ja pitämään esimerkiksi harjoitukset. Tällöin mahdollisessa onnettomuustilanteessa on pelastajilla jo valmis kuva, mitä kohteessa voi tulla vastaan.

## Jalostettua ja paineistettua biometaania tuotettaessa tilanne turvallisuusnäkökohtien kannalta muuttuu totaalisesti

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Tällöin kokoluokasta riippumatta toiminta muuttuu Tukesin luvituksen ja valvonnan alaisuuteen ja mukaan tulee paljon enemmän huomioitavia seikkoja kuin pelkän biokaasun tuotannossa ja hyödyntämisessä.

- Lupaprosessiin sisältyy
  - Tarkka etukäteis- suunnittelu
  - Turvaetäisyydet tiettyihin toimintoihin ja olemassa olevaan infraan
  - Pelastussuunnitelma
  - Kemikaali-ilmoitus
  - Räjähdyssuojaus asiakirja
  - Onnettomuus mallinnus
  - Tilaluokitukset EX-tilat / laitteet
  - Painekokeet
  - HAZOP- poikkeamatarkastelu (riskianalyysi)
  - Vaatimustenmukaisuus todistukset
  - Kaasun hajustus
  - Em. asioiden tarkastus, Dekra tai Kiwa
  - Määräaikaiset tarkastukset
  - Ym.

# Mikä merkitys biokaasulla on suomen energiatuotanto kokonaisuudessa

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Numeroina 2020 - 2022

- Bioenergialla tuotettiin EU:ssa 13 % energian loppukäytöstä ja 54 % uusiutuvasta energiasta
- EU:ssa bioenergiasta tuotettiin
  - 70 % kiinteillä biomassoilla
  - 12,6 % nestemäisillä
  - 11 % biokaasulla
  - 6,6 % biojätteillä
- Suomessa biokaasun ja biometaanin osuus oli vuonna 2022 n. 0,6 % (n. 0,94 TWh) uusiutuvan energian kokonaistuotannosta
- Tavoitteena biokaasualalla on, että vuonna 2035 biokaasun & biometaanin tuotanto olisi 4 – 6 TWh
- Merkitys nykyisellään vaatimaton, mutta tavoitteena on, että tulevaisuudessa se olisi merkittävästi isompi.

**Nyt kun olemme pörssisähkössä niin 75 % ajasta sähkön hinta on alle 5 centtiä/kWh ja vain noin 25 % se on yli sen. Mitenkä biokaasulaitoksen kaasuvarasto mitoitetaan ja kuinka suuri sähkögeneraattori ja pääsulakkeet pitääkään olla, jos se aggregaatti tuottaa kannattavaa sähköä vain 3 kuukautena vuodessa? Muuna aikana ei ilmeisesti kannata kaasusta tehdä sähköä.**

Manu Hollmén, ProAgria Länsi-Suomi

Sähköä haluttaisiin tuottaa sykleittäin pörssi- tai tasesähkön hinnan mukaan

Tämä on parasta käydä läpi esimerkin kautta:

- N. 20 000 tonnia syötettä vuodessa (laitoksen todellinen teho / energiamäärä riippuu syötteistä)
- Biokaasulaitoksen teho 500 kW. Biokaasua 12 MWh vuorokaudessa.
- 85 m<sup>3</sup> biokaasua tunnissa
- 2040 m<sup>3</sup> biokaasua vuorokaudessa
- Reaktorin kuvun nettokapasiteetti 2123 m<sup>3</sup> = n. vuorokauden puskuri

Halutaan tuottaa sähköä esimerkiksi 6 tuntia vuorokaudessa

- Generaattorin sähköteho 700 kW
- Sähköä saadaan 4,2 MWh
- Lämpöä 6 MWh
- Lämpöä hukkaan 1,8 MWh

Jos sähkölle saa hyvän hinnan ja lämmölle on käyttöä tai sen saa myytyä, niin miksipä ei.

Osan lämmöstä voi käyttää reaktorin ja syötteen lämmitykseen (n. 1,5 MWh /a), vaatii puskurivaraajan (35 m<sup>3</sup>), koska lämpöä tulee ainoastaan osan aikaa vuorokaudesta.

(Ylimääräisen lämmön olisi hyvä saada myytyä. 4,5 MWh x 60 € = 270 € per päivä)

Syklin voi pidentää kahteen vuorokauteen hankkimalla 2 000 m<sup>3</sup> kaasusäkin (esim. 5 x 10 x 40 m). Tällöin pitää tuplata generaattorin koko tai pidentää ajoaika 12 tuntiin per 2 vrk jakso

Liittymäksi pitää hankkia ns. myyntiliittymä, johon verkonhaltija laittaa tarpeellisen kokoiset sulakkeet (1300 A) ja tarvittaessa muuntajan. Ostoliittymän sulakekoon voi pitää entisellään.

# Webinaariin osallistujilta tulleita kysymyksiä

## Nurmen kestävyys biokaasun syötteenä

- Suomen ja Keski-Euroopan kestävyyskriteerit saattavat poiketa toisistaan
- Suomessa nurmen viljely biokaasun tuotantoa varten on kestävä, jos tuotantoketju täyttää koko tuotantoketjun hiilidioksidipäästöjen osalta RED II –direktiivin kriteerit
- Direktiivissä mainitaan, että tärkkelyspitoiset kasvit, mm. maissi, viljeltynä varta vasten biokaasutuotantoon, ei täytä kestävyyskriteereitä. Tavanomainen nurmi, pois luettuna tammikuun 2008 jälkeen kuivatetuilta turvemailta korjattuna, täyttää kriteerit.

# Biometaania kannattavasti? -webinaarisarja

**Materiaalit löytyvät hankkeen nettisivuilta:**

<https://www.proagria.fi/tapahtumat/biometaania-kannattavasti-webinaarisarja>

**Hankkeen tulevia tapahtumia:**

<https://www.proagria.fi/hankkeet/biotalouden-edistaminen-pirkanmaan-ja-satakunnan-alueilla#tapahtumat>

**Energia- ja maitotilaopintomatkat Hollantiin 31.3.-3.4.2025:**

<https://www.proagria.fi/tapahtumat/energia-ja-maitotilaopintomatkat-hollantiin-31-3-3-4-2025>



**Kiitos puhujille  
ja kuulijoille!**