

Hajautetun biokaasutuotannon ja tankkausaseman kehittämiselvitys Lapinlahdelle ja lähialueille

Sweco Finland Oy

29.4.2026

Anni Bruun, Janne Hautala, Niko Nevalainen



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Sisällysluettelo

Johdanto

Työpaketti 3: Biokaasulaitoksen syötteet

Työpaketti 1: Hajautetun biokaasutuotannon malli

Työpaketti 2: Biokaasun nesteytys, jakelu ja käyttömahdollisuudet

Yhteenveto ja johtopäätökset

Liitteet



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Johdanto

- Tässä työssä tarkastellaan Lapinlahden alueelle soveltuvan biokaasutuotannon ja biometaanin jakelun kokonaisuutta teknisestä, taloudellisesta ja toiminnallisesta näkökulmasta. Työ on jaettu kolmeen työpakettiin, joiden tulokset muodostavat perustan alueellisen biokaasukonseptin jatkokehittämiselle.
- **Työpaketissa 3** keskitytään Lapinlahden alueelta ja sen lähialueilta saatavilla olevien biokaasulaitokselle soveltuvien syötteiden kartoittamiseen. Tarkastelussa arvioidaan syötteiden määriä sekä keskeisiä ominaisuuksia, kuten ravinnepitoisuuksia, kuiva-ainepitoisuuksia ja metaanintuotantopotentiaalia. Syötekartoituksessa hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen Biomassa-Atlaksen tietoja sekä paikallisten toimijoiden haastatteluja. Tuloksia hyödynnetään paikallisen biokaasuntuotantomallin kehittämisessä työpaketissa 1.
- **Työpaketissa 1** kuvataan biokaasulaitosratkaisujen konseptit syötekartoituksen pohjalta. Biokaasulaitosten tekniset ratkaisut esitetään tässä raportissa yleisellä tasolla. Tarkasteltujen laitospohjien investointi- ja käyttökustannukset sekä myyntitulot arvioidaan ja tehdään kannattavuustarkastelut. Lisätietoa laitekoneistuksesta on esitetty mm. noin vuosi sitten valmistuneessa aiemman hankkeen raportissa*. Tuloksia hyödynnetään mahdollisten investorien kanssa käytävissä jatkokeskusteluissa havainnollistamaan alueen potentiaalia. Tarkastelua voidaan käyttää esitietona tarkempia suunnittelua ja kustannus- ja kannattavuuslaskentoja varten.
- **Työpaketissa 2** tarkastellaan paineistetun ja nesteytetyn biometaanin jakelun ja käyttömahdollisuuksien potentiaalia Lapinlahden alueella. Tarkastelu kattaa kaasunjakeluaseman mahdollisen sijoittumisen, ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset, kannattavuuden sekä asemalle soveltuvan liiketoimintamallin. Arviointi perustuu haastatteluihin, kirjallisiin lähteisiin sekä Swecon sisäiseen asiantuntemukseen. Työpaketin tuloksia hyödynnetään asiakkaan jatkotarkasteluissa.
- Lisäksi työssä arvioidaan biokaasulaitosten, biometaanin jalostusyksikön, tankkausaseman sekä näitä yhdistävien siirtoputkistojen **kustannuksia**. Työssä tarkastellaan myös hankkeen **ympäristövaikutuksia, riskejä ja sääntelyä** sekä arvioidaan konseptille soveltuvaa **liiketoimintamallia**.
- Selvennyksen vuoksi todetaan, että työ toteutettiin tässä raportissa esitettyssä järjestyksessä eikä siis työpakettien numerojärjestyksessä.
- Lapinlahden kunta on saanut hankkeen toteutukseen Pohjois-Savon liiton JTF-rahoituksen (oikeudenmukaisen siirtymän rahasto) Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelmasta, jolla tämä projekti on rahoitettu.
- Hankkeen toteutusaika on 1.10.2025 - 5.6.2026.

* Biokaasulaitoksen tekninen ja taloudellinen tarkastelu sekä jäteveden lämmöntalteenottoratkaisun konseptitason suunnittelu Lapinlahden Suoniemeen, 2025.
https://lapinlahti.fi/media/suoniemi-hanke/lapinlahti_loppuraportti-2025_05_15-paivitetty.pdf



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Työpaketti 3. Biokaasulaitoksen syötteet

Syötekartoitus
Kestävyysskriteerit
Työpakettin 3 johtopäätökset
Liitteet



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Syötekarttoitus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Syötteiden määrät, koostumus ja saatavuus

- Taulukossa esitetään biokaasutukseen soveltuvien (mahdollisten) syötteiden sisältämät keskimääräiset ravinnepitoisuudet.
- Lapinlahden ja Iisalmen jätevedenpuhdistamojen lietteiden ravinnepitoisuudet pohjautuvat jätevedenpuhdistamojen toimittamiin tietoihin.
- Meijeriteollisuuden lietteen kuiva-ainepitoisuuden tieto on saatu meijeriteollisuuden toimijalta.
- Muiden syötteiden ravinnepitoisuuden arvioiden osalta on hyödynnetty biokaasulaskuria.
- Syötteiden potentiaaliset energiamäärät löytyvät seuraavalta sivulta.

Mahdolliset syötteetMa	Kokonaistyyppi (kok-N, g/kg tuorepaino)	Vesiliukoinen typpi (g/kg tuorepaino)	Fosfori (P, g/kg tuorepaino)	Kalium (K, g/kg tuorepaino)	Kuiva-ainepitoisuus, TS% (%)
Lapinlahden jätevedenpuhdistamon liete	10,5	0,2	11,1	-	18
Iisalmen jätevedenpuhdistamon liete	8,9	0,4	3,2	0,4	18
Meijeriteollisuuden liete "biopohjainen"	x	x	x	x	11-13
Lypsy/-lihakarjan lietelanta*	5	2,9	0,9	4,5	9
Lypsy/-lihakarjan kuivalanta*	5,4	1,9	1,0	5,0	30
Nurmi: Kesanto- & suojavyyhyke-, ym nurmi*	6,4	0,35	0,75	6,9	40
Sian lietelanta*	4,6	2,9	1,0	1,7	8,2
Elintarviketeollisuuden jätteet*	5,3	0,6	0,6	2,2	27
Elintarvikejalostuksen sivuvirta*	8,0	3,2	4,0	2,0	20
Muu epäkurantti rehu tai nurmi*	Oletus sama kuin nurmella	Oletus sama kuin nurmella	Oletus sama kuin nurmella	Oletus sama kuin nurmella	Oletus sama kuin nurmella
Sakokaivolietteet & viemäreiden puhdistuksessa syntyvät jätteet, yritystoiminnasta*	Oletus sama kuin jvp-liete	Oletus sama kuin jvp-liete	Oletus sama kuin jvp-liete	Oletus sama kuin jvp-liete	Oletus sama kuin jvp-liete

Lähde:
*) Luke, biokaasulaskuri



Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Karotitettut syötet maataloudesta

Mahdolliset syötet	Määrä (t/v)	Kuiva-ainepitoisuus, TS% (%)
Lypsy- ja lihakarjan lietalanta eläinsuojasta	40 093	9*
Lypsy- ja lihakarjan kuivalanta eläinsuojasta	33 053	30*
Nurmi: Kesanto- & suojavyöhyke-, ym nurmi	5 000	40*
Yhteensä	78 146	-

Yläpuolella olevassa taulukossa on esitetty biomassatlastuksesta löydettyt arviot syötemääristä. Nurmen määrä on arvio. Noin 45 km:n säteellä nurmea olisi saatavissa kaiken kaikkiaan noin 28 000 t/v. Lietalantojen hankintasäde on noin 20 km. Arvioidut kuiva-ainepitoisuudet perustuvat LUKE:n biokaasulaskurin tietoihin.

Huomion arvoista on merkittävä ero kuivalannan määrässä. Lantojen kokonaismäärät olivat sen sijaan lähellä toisiaan.

Lähteet:

*) Luke, biokaasulaskuri

Mahdolliset syötet	Määrä (t/v)	Kuiva-ainepitoisuus, TS% (%)	Energia (MWh/v)
Naudan lietalanta	65 400	7	7 227
Naudan kuivalanta	5 060	23	1 978
Sian lietalanta	7 000	6	1048
Elintarviketeollisuuden jätet	4 000	20*	2 176
Tilojen epäkurantti rehu, pilaantunut nurmi yms.	500	40*	504
Yhteensä	81 960	-	12 647

Yläpuolella olevassa taulukossa on esitetty vastaavasti haastattelujen pohjalta esitetyt arviot syötemääristä. Kuiva-ainepitoisuudet voivat vaihdella eräkohtaisesti sekä tiloittain. Elintarviketeollisuuden jätetille ja tilojen epäkurantille rehulle sekä nurmelle käytetään LUKE:n biokaasulaskurin tietoja esimerkiksi kuiva-ainepitoisuuden osalta.



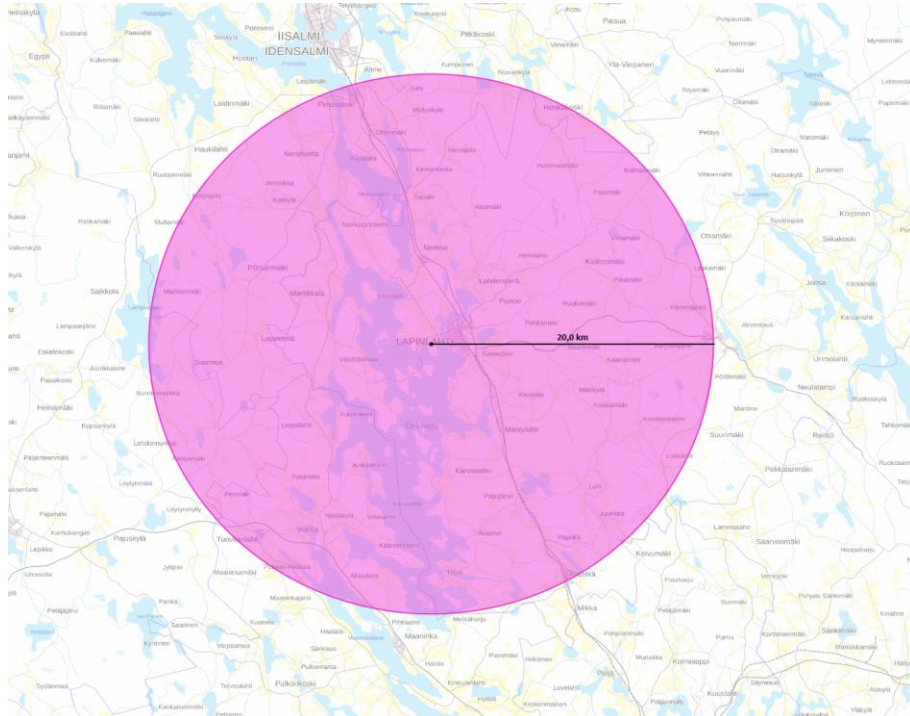
Euroopan unionin osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

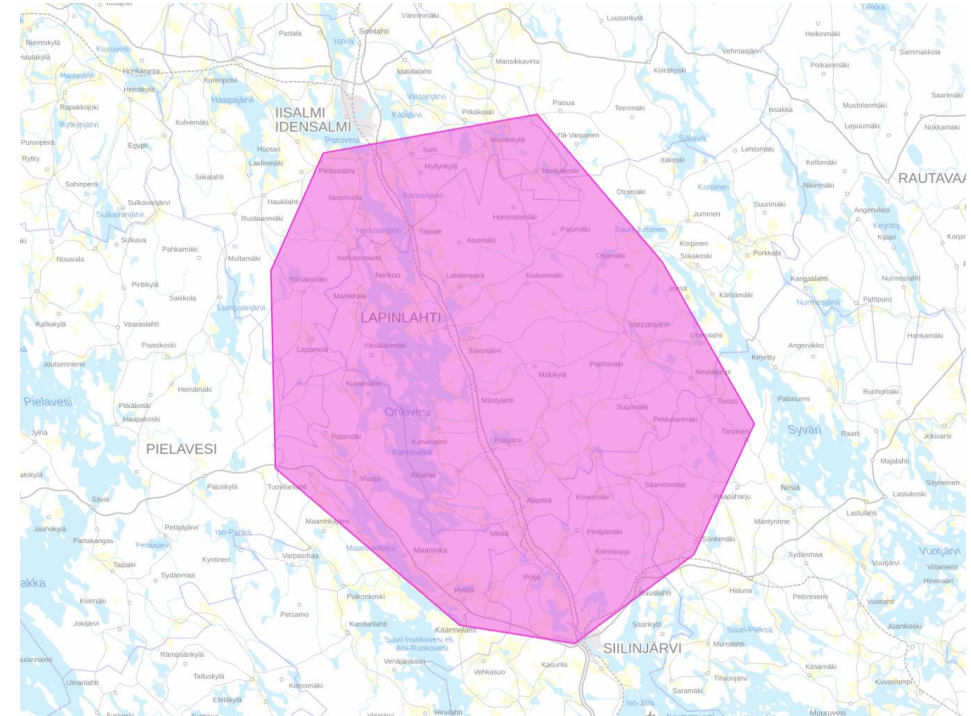


Pohjois-Savon liitto

Biomassa-atlaksella toteutetun syötekartoituksen alueet



Biomassa-atlaksen perustuvat mahdolliset naudan lietalannan syötemäärät on haettu yläpuolen kuvassa esitetyltä alueelta. Hankintasäteenä käytetään noin 20 kilometriä.



Biomassa-Atlaksen perustuvat mahdolliset naudan kuivalannan syötemäärät on haettu yläpuolen kuvassa esitetyltä alueelta, jonka alue on suuruusluokassa noin 20-40 km.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kartoitetut syötteet yhdyskuntien sekä teollisuuden lietteiden osalta

- Taulukossa on esitetty mahdollisten yhdyskunnista ja teollisuudesta biokaasulaitokseen saatavien lietteiden määrät ja ominaisuudet.
- Lapinlahden ja Iisalmen jätevedenpuhdistamojen lietteiden, sekä meijeriteollisuuden biopohjaisten lietteiden määrät ja ominaisuudet pohjautuvat jätevedenpuhdistamojen toimittamiin tietoihin ja haastatteluihin.
- Elintarvikejalostuksen sivuvirtojen, sakokaivolietteiden, sekä viemäreiden puhdistuksessa syntyvien jätteiden määrät pohjautuvat biomassa-atlaksesta kerättyihin tietoihin.
- Niiden kuiva-ainepitoisuudet ja energiamäärät pohjautuvat LUKE:n biokaasulaskurin tietoihin, joten ne voivat poiketa todellisista ominaisuuksista.
- Meijeriteollisuuden lietteiden ja elintarviketeollisuuden sivuvirran saatavuus biokaasuntuotantoon on merkittävä kysymysmerkki. Kaikkien jakeiden osalta projektissa on tarkasteltu niitä potentiaalisina syötevirtoina, mutta niiden saatavuus on erikseen varmistettava.
- Merkittäviä määriä aiemmissa projekteissa tunnistamattomia biokaasun tuotantoon soveltuvia materiaalivirtoja ei ole löydetty.
- Tarkastelun määrät arvioitiin haastattelujen sekä Biomassa-atlaksen tietojen perusteella (hankinta-alue säde 40 km).

Mahdolliset syötteet	Määrä (t/v)	Kuiva-ainepitoisuus, TS% (%)	Energia (MWh/v)
Lapinlahden jätevedenpuhdistamon liete	5 600	18	1 134
Iisalmen jätevedenpuhdistamon liete	5 700	18	1 962
Meijeriteollisuuden liete "biopohjainen"	15 000	11-13	2 344
Elintarvikejalostuksen sivuvirta*	6 390	20**	1 917
Sakokaivolietteet & viemäreiden puhdistuksessa syntyvät jätteet, yritystoiminnasta*	470	18**	128
Yhteensä	33 160	-	7 485

Lähteet:

*) Biomassa-atlas

***) Luke, biokaasulaskuri



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Logistiikasta ja varastoinnista

- Biokaasulaitoksen toiminnassa olennainen kustannuserä on logistiikka joka korostuu erityisesti runsaasti vettä sisältävien jakeiden kuten lietelannan kohdalla. Eri jakeilla on hyvin erilaiset orgaanisen aineen ja veden pitoisuudet sekä toisaalta kaasuntuottopotentiaalit. Kaasuntuottopotentiaaliin nähden painavien syötteiden kuljetus pitkiä matkoja ei välttämättä ole kestävyysmielessäkään järkevää. Esimerkiksi nurmella kaasuntuottopotentiaali on luokkaa 0,8 MWh/tonni ja lietelannoilla vain n. 0,1 MWh/tonni.
- Edellisessä projektissa (v. 2025) syötekartoituksen hankintasäteiksi päätettiin rajausten pohjalta seuraavat:
 - Lietelannoille noin 10 kilometriä
 - Kuivalannalle noin 20 kilometriä
 - Nurmelle ja muulle vastaavalle noin 45 kilometriä
- Tässä hankkeessa syötekartoituksen hankinta-alueet olivat
 - Lietelannoilla n. 20 kilometriä
 - Kuivalannalla monikulmioalue suuruusluokassa 20-40 km.
 - Nurmi ja vastaavat noin 45 kilometriä.
- Lietejakeet on suunniteltu kuljetettavan säiliöautokalustolle, kuivajakeet vaihtolavakonttikalustolla. Maatilalaitoksella lietelannan kuljetus on mahdollista toteuttaa myös putkisiirtona tilojen välisen etäisyyden ollessa pieni (n. 1-2 km).
- Lanta- ja lietejakeiden sekä teollisuuden sivuvirtojen saatavuus ei ole kausiluonteisia, vaan niitä muodostuu melko tasaisesti vuoden ympäri. Niiden kohdalla ei ole laitokselle kohdistuvaa varastointitarvetta (prosessipuskurointisäiliötä lukuun ottamatta). Lantajakeiden osalta mahdollisimman lyhyt varastointi tilalla on kaasuntuoton kannalta järkevää.
- Nurmi edellyttää kausivarastointia. Se voidaan periaatteessa toteuttaa joko tiloilla tai laitoksella. Useimmiten laitoksen toiminnan kannalta järkevä tapa on varastoida laitoksella laakasiiloaumoissa tai vastaavissa.



Kestävyyskriteerit



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Syötteiden soveltuvuus ja kestävyyskriteerit

- RED II ja RED III ovat EU:n uusiutuvan energian direktiivejä, joiden tarkoituksena on sitoa EU-tason kestävyyskriteerit energian tuotantoon käytettäviin biomassoihin. Direktiivien avulla on tarkoitus varmistaa biomassojen kestävä käyttö, jotta energiantuotantoon ei ohjaudu esimerkiksi elintarvikekäyttöön soveltuvia jakeita tai biomassaa biodiversiteetiltään arvokkailta alueilta.
- Käytetyn biomassan ohella kestäväälle bioenergian tulee täyttää kasvihuonekaasujen päästösäästöä koskeva kriteeri, eli bioenergian elinkaaren aikana tulee syntyä tietty määrä kasvihuonekaasuvähennyksiä verrattuna fossiiliseen polttoaineeseen.
- Keskeistä direktiivien kestävyyskriteereissä on varmistua biomassan alkuperästä.
- RED III toi tiukennuksia etenkin metsäbiomassan käyttöä koskeviin kriteereihin, laajennuksia maatalousbiomassan käyttöön sekä ulotti päästövähennysvaatimukset koskemaan kaikkia bioenergialaitoksia.
- Keskeistä direktiivien kestävyyskriteereissä on varmistua biomassan alkuperästä. Maatalouden biomassoista tähteet ja jätteet ovat hyväksytyjä, ja kuuluvat pääosin **edistyneiden biopolttoaineiden** raaka-aineisiin (Annex IX A). Maatalouden biomassojen tähteitä ja jätteitä on listattu tarkemmin liitteessä 1.
- Tähteet ja jätteet eivät saa olla peräisin viljelyalueilta, jotka on luokiteltu korkean hiilivaraston alueiksi (esim. turvemaat, metsät) tai suojelualueiksi (kosteikot, korkean biodiversiteetti-arvon alueet).
- Biomassat tulee pystyä luokittelemaan sivuvirroiksi tai jätteiksi, eikä niitä saa tarkoituksella kasvattaa energiakäyttöön.
- Biomassa ei myöskään saa aiheuttaa epäsuoria maankäytön muutoksia eli ILUC-päästöjä (indirect land use change impacts of biofuels).



Syötteiden soveltuvuus ja kestävyyskriteerit

- Lapinlahden tapauksessa oleellisia tarkasteltavia syötteitä ovat:
 - Elintarviketeollisuuden jätteet
 - Muu epäkurantti rehu tai nurmi
 - Nurmi: Kesanto- & suojavyöhyke-, ym. nurmi
- Elintarviketeollisuuden jätteet voidaan lukea prosessijätteiksi tai jätteiksi eikä niitä ole tarkoituksella kasvatettu energiantuotantoon, jolloin ne ovat hyväksytyjä.
- Muu epäkurantti rehu voidaan lukea vahingoittuneisiin viljelykasveihin, jotka eivät sovellu käytettäväksi elintarvike- tai rehuketjussa ja ovat näin hyväksytyjä.
- Suojavyöhykenurmet, viherlannoitusnurmet, luonnonhoitopellot ja eläinrehuksi kelpaamattomat nurmet luetaan myös maatalouden jätteisiin/tähteisiin. Tällaiset nurmet ovat hyväksytyjä kestävyyskriteerien mukaan.
- Keskeistä nurmien osalta on, ettei biomassaa saa viljellä varta vasten energiatuotantoon. Peltoalan perustamisajankohta ja aiempi maankäyttömuoto tulee olla selvillä. Nurmien osalta lisää taustoitusta seuraavalla dialla.

TAULUKKO 2 MAATALOUSMAASTA PERÄISIN OLEVIA JÄTTEITÄ JA TÄHTEITÄ

Raaka-ainetyyppi	Raaka-aine/biomassapolttoaine
Maatalousmaasta peräisin oleva maatalouden jäte tai tähde	
	Olki ja muut puintitähteet
	Aluskasvit/kerääjäkasvit
	Naatit, esimerkiksi sokerijuurikkaan naatit (jos syntyy korjuun yhteydessä)
	Viherlannoitusnurmi
	Suojavyöhykenurmi
	Luonnonhoitopeltonurmi
	Pilaantunut rehu ja nurmi, joka ei kelpaa eläinrehuksi

Kuvan lähde: Energiavirasto, 2025.



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Maatalousbiomassaan liittyvät kestävyyskriteerit, nurmi

- Jakeluvuorotilain 5.3 §:n mukaan jakelijan on osoitettava, että jakeluvuorotilain alaiset uusiutuvat polttoaineet täyttävät kestävyyslaissa säädetyt kestävyyskriteerit.
- Energiavirasto on linjannut, että biokaasulaitosta varten viljelty nurmi katsotaan kestävyyslain mukaan syötäväksi kelpaamattomaksi selluloosaksi ja luokitellaan maatalousbiomassaksi.
- **Nurmen osuus syötekokonaisuudesta voidaan nähdä eräänlaisena epävarmuustekijänä. Suunniteltujen syötteiden portfolioissa nurmien osuus on kuitenkin pieni.** Kriteerien täyttymiseen liittyy tulkintaa, ja ne voivat muuttua tulevaisuudessa.

Nurmesta tuotettu biokaasu täyttää kestävyyskriteerit, jos

1. Nurmi (maatalousbiomassa) ei saa olla peräisin alueelta, joka tammikuussa vuonna 2008 tai sen jälkeen oli kestävyyslain 7 §:ssä säädetyltä biologisesti monimuotoiselta alueelta
 2. Nurmi (maatalousbiomassa) ei ole peräisin alueelta, jonka maankäyttömuoto on muuttunut pysyvästi vuoden 2008 tammikuun jälkeen kestävyyslain 8 §:ssä säädetyllä tavalla
 3. Nurmi (maatalousbiomassa) ei saa olla peräisin kuivattamattomalta turvemaalta kestävyyslain 9 §:n mukaisesti
- Lisäksi toiminnanharjoittajalla tulee olla käytössä seuranta- tai hallintasuunnitelmat maan laatuun ja maaperän hiileen kohdistuviin vaikutuksiin puuttumiseksi (yli 2 MW laitokset).
 - Toiminnanharjoittajan, joka tuottaa, valmistaa, hankkii, tuo maahan, luovuttaa kulutukseen tai käyttää raaka-ainetta valmistukseen kestävyyslain piiriin kuuluvaa polttoainetta, on osoitettava kestävyyskriteerien täyttyminen hyväksyttävällä toiminnanharjoittajan kestävyysjärjestelmällä.



Työpakettin 3 johtopäätökset



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Syötekartoituksen johtopäätökset

- Haastatteluissa keskusteltiin muun muassa:
 - raaka-aineiden määrästä, laadusta ja kausivaihtelusta, nykyisestä käytöstä,
 - kiinnostuksesta mädätteen hyödyntämiseen ja varastointiin sekä
 - kiinnostuksesta investoida tai olla mukana maatilalaitosinvestoinnissa
- Tuloksia:
 - Vuonna 2026 on haastateltu 10 toimijaa viime vuonna haastateltujen lisäksi, joita oli 15 kappaletta. Täten tarkastelussa on mukana yhteensä 25 toimijan haastattelutulokset.
 - Yhtä lukuun ottamatta kaikki olivat lähtökohtaisesti kiinnostuneita yhteistyöstä biokaasulaitoksen kanssa.
 - Osa haastatelluista mainitsi että heillä oli keskustelu käynnissä jonkin toisen biokaasulaitoksen kanssa ja he etsivät ratkaisuja jo melko lyhyellä aikavälillä (enemmän kuukausia kuin vuosia). Toisaalta esimerkiksi jätevesipuhdistamolietteen osalta tällä hetkellä heillä on käsittelysopimus toisen laitoksen kanssa, joka jatkuu sopimuskauden määrittelemän ajan.
 - E.m. syistä johtuen yksittäisten syötelähteiden osalta on tilanteet voivat muuttua mm. sopimustilanteen mukaan. Tässä esitetyt haastattelutulokset kuvaavatkin syötteisiin liittyvää potentiaalia. Toteutuvat määrät tulee varmistaa erillisin neuvotteluin hankekehittäjän toimesta.
- Haastattelut tukevat biomassatlaksen tuloksia, mutta niiden välillä on myös ristiriitoja:
 - Kuivalannan määrän ero on suurehko haastattelujen ja biomassatlaksen välillä
 - Syötteiden kuiva-ainepitoisuuksissa on hyödynnetty biokaasulaskurin oletusarvoja, sekä haastatteluista saatuja tietoja, joten ne voivat poiketa todellisista kuiva-ainepitoisuuksista ja siten vaikuttaa syötteen energiapotentiaaliin.
- Haastattelujen ja biomassatlaksen tietojen perusteella syötemäärät ovat lähes 80 000 t/v, mikä on alustavalla tasolla sen verran merkittävä, että sen perusteella satelliittilaitokset tai biokaasulaitoksen hajautettu malli olisi Lapinlahden alueella mahdollinen.
- Lapinlahden pohjoispuolella olevan keskittymän alueella olisi saatavissa noin 32 000 t/v, mikä jo lähes yksinään mahdollistaisi satelliittilaitokselle riittävän syötepotentiaalin.
- Nesteytetyn biokaasun tuotantoon syötemäärät ovat kuitenkin vielä riittämättömät.



Syötteiden alustavat määrät kahden laitoksen tapauksessa

- Tehdyn syötepotentiaalikartoituksen perusteella määritettiin pääpiirteiset syötemateriaalien rajaukset perustuivat mm. syötemateriaalien kuiva-ainepitoisuuksiin sekä niiden kaasuntuotantopotentiaaleihin suhteessa painoon ja logistiikkakustannuksiin.
- Tehdyn syötepotentiaalikartoituksen perusteella muodostettiin alustava syötemääräarvio huomioiden syötteiden kaasuntuotantopotentiaalit suhteessa painoon ja logistiikkakustannuksiin sellaisessa tapauksessa, jossa Lapinlahden alueella olisi kaksi erillistä biokaasulaitosta.
- Lapinlahden pohjoispuolella Nerkoon suunnalla sijaitsee melko tiivis keskittymä, mihin voisi olla mahdollista suunnitella maatilojen yhdessä muodostamaa biokaasulaitosta.
- Toinen laitos taas voisi sijoittua Suoniemelle jätevedenpuhdistuslaitoksen yhteyteen. Siellä käsiteltäisiin yhdyskuntien jätevesipuhdistamolietteet omalla linjallaan ja toisella linjalla maatalouden sivuvirrat sekä mahdolliset elintarviketeollisuuden jätejakeet.
- Tällaisessa tapauksessa alustavat laitosten alustavat biokaasun tuotantomääräarviot olisivat:
 - Suoniemen laitos n. 3,1 + 10,4 GWh/v.
 - Maatilalaitos n. 5,5 GWh/v.

Syötteet	Syötemäärät (t/v)
Suoniemen laitoksen syötteet	Yht. 11 300 + 47 000
Lapinlahden jvp-liete	5 600
Iisalmen jvp-liete	5 700
Mahdollisia muita syötteitä:	
Lypsy-/lihakarjan lietelanta	14 000
Lypsy-/lihakarjan kuivalanta	5 000
Nurmi: Kesanto- & suojavyyhyke-, ym nurmi	2 000
Sikaloiden lietelanta	7 000
Elintarviketeollisuuden lietteet ja jätteet	19 000
Lapinlahden pohjoispuolen laitoksen syötteet	Yht. 34 500
Maatilojen muodostama keskittymä (naudan lietelanta)	32 000
Kananlanta	1 000
Nurmi: Kesanto- & suojavyyhyke-, ym nurmi	1 500



Työpaketti 1. Hajautetun biokaasutuotannon malli

Tekninen kuvaus

Ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit

Liiketoiminta ja kannattavuus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tekninen kuvaus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Hajautetun biokaasutuotannon yksiköiden konseptointi ja sijainti

- Tässä projektissa Lapinlahden kunta tavoitteli tarkasteltavan biokaasutuotantoa ja -liiketoimintaa erityisesti hajautetun tuotannon näkökulmasta. Syötekartoituksen perusteella Lapinlahden alueelle on tunnistettu mahdolliseksi kahden biokaasulaitoksen malli, jossa Lapinlahdelle voisi sijoittua biokaasulaitos Suoniemelle sekä pienempi laitos Nerkoonniemen maatilakeskittymän yhteyteen.
- Nerkoonniemen laitoksen tuottama biokaasu siirrettäisiin lähtökohtaisesti putkisiirtona Suoniemen laitokselle, jossa tapahtuisi kaasun jalostus.
- Biokaasulaitosten tekniset ratkaisut esitetään tässä osiossa yleisellä tasolla. Tarkempaa tietoa biokaasulaitosten tekniikasta on löydettävissä mm. noin vuosi sitten valmistuneessa aiemman hankkeen raportissa*.



* Biokaasulaitoksen tekninen ja taloudellinen tarkastelu sekä jäteveden lämmöntalteenottoratkaisun konseptitason suunnittelu Lapinlahden Suoniemeen, 2025.
https://lapinlahti.fi/media/suoniemi-hanke/lapinlahti_loppuraportti-2025_05_15-paivitetty.pdf



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tuotantoyksiköiden tekninen kuvaus: Suoniemen laitos

- Laitoksen käsittelykapasiteetti olisi yhteensä 68 700 t/v. jakautuen kahdelle linjalle.
- Lietelinjalla käsitellään yht. n. 22 500 t/v. yhdyskuntapuhdistamolietteitä. Prosessi olisi esihygienisoinnin sisältävä mesofiilinen märkämädätys, josta syntyisi vuodessa raakabiokaasua noin 516 000 Nm³/v ja kuivaamatonta mädätettä vuodessa n. 21 900 t.
- Puhdistamolietemäärät ovat arvioitu alustavasti Lapinlahden taajaman ja Iisalmen taajaman lietemäärien perusteella. Lapinlahden Vesi Oy:n puhdistamoliete* oletetaan saapuvan n. 6 % TS-pitoisuudessa eli sakeutettuna, mutta ei lingottuna.
- Biolinjalla käsitellään yht. n. 46 200 t/v. syötettä. Prosessi olisi jälkihygienisoinnin sisältävä mesofiilinen märkämädätys, josta syntyisi vuodessa raakabiokaasua noin 1 730 000 Nm³/v ja kuivaamatonta mädätysjäännöstä vuodessa n. 44 100 t.
- Biolinjalla käsiteltäisiin kaikki muut syötteen eli maatalouden biomassat ja sivutuotteet sekä paikallisen elintarviketeollisuuden biokaasuprosessiin soveltuvat sivutuotteet. Näin biolinjan mädäte olisi alustavasti luomukelpoista.
- Lisäksi Suoniemen laitoksen yhteydessä sijaitsee keskitetty biokaasun jalostusyksikkö, joka jalostaisi sekä Nerkooniemen että Suoniemen laitosten biokaasut biometaaniksi.
- Suoniemen linjoilla muodostuvat biokaasut puhdistetaan ja kuivataan sekä jalostetaan biometaaniksi. Biometaania tuotetaan linjoilta 1 ja 2 arviolta yht. 13 500 MWh/v. Lisäksi jalostusyksikössä on kapasiteettia jalostaa Nerkooniemen laitoksen 920 000 Nm³/v biokaasumäärä (n. 5 500 MWh/v.).
- Hiilidioksidia erotetaan yhteensä n. 2 400 t/v. molempien laitosten biokaasujen jalostuksen yhteydessä.

Syöte	Määrä tonnia/v.	TS-pitoisuus %	Energia MWh/v.
Linja 1: Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamo- liete	22 500*	9 %*	3 100
Linja 2:	46 200	11,4 %	10 400
Naudan lietelanta	13 600	6 %	1 400
Naudan kuivalanta	4 600	23 %	1 800
Nurmi	2 000	33 %	1 600
Sian lietelanta	7 000	6 %	1 000
Elintarviketeollisuuden liete	15 000	10 %	2 300
Elintarviketeollisuuden sivuvirta	4 000	20 %	2 200
Kokolaitos yhteensä	68 700	10,6 %	13 500



**Euroopan unionin
osarahoittama**

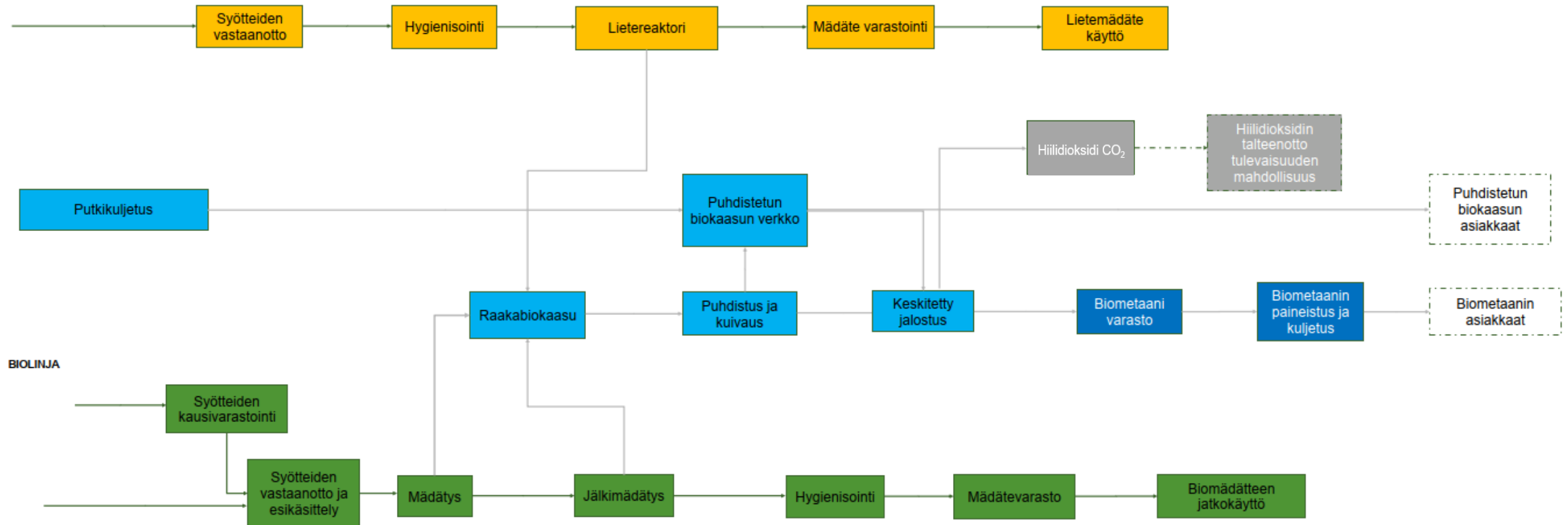
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tuotantoyksiköiden tekninen kuvaus: Suoniemen laitos

LIETELINJA



BIOLINJA



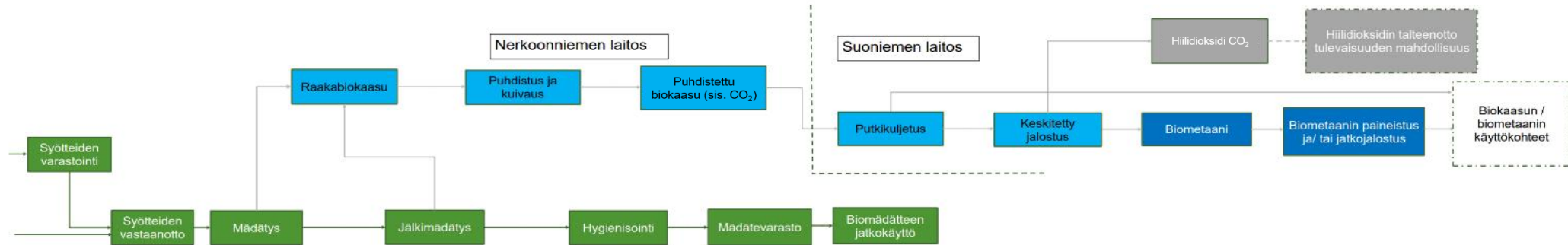
Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tuotantoyksiköiden tekninen kuvaus: Nerkoonniemen maatilalaitos



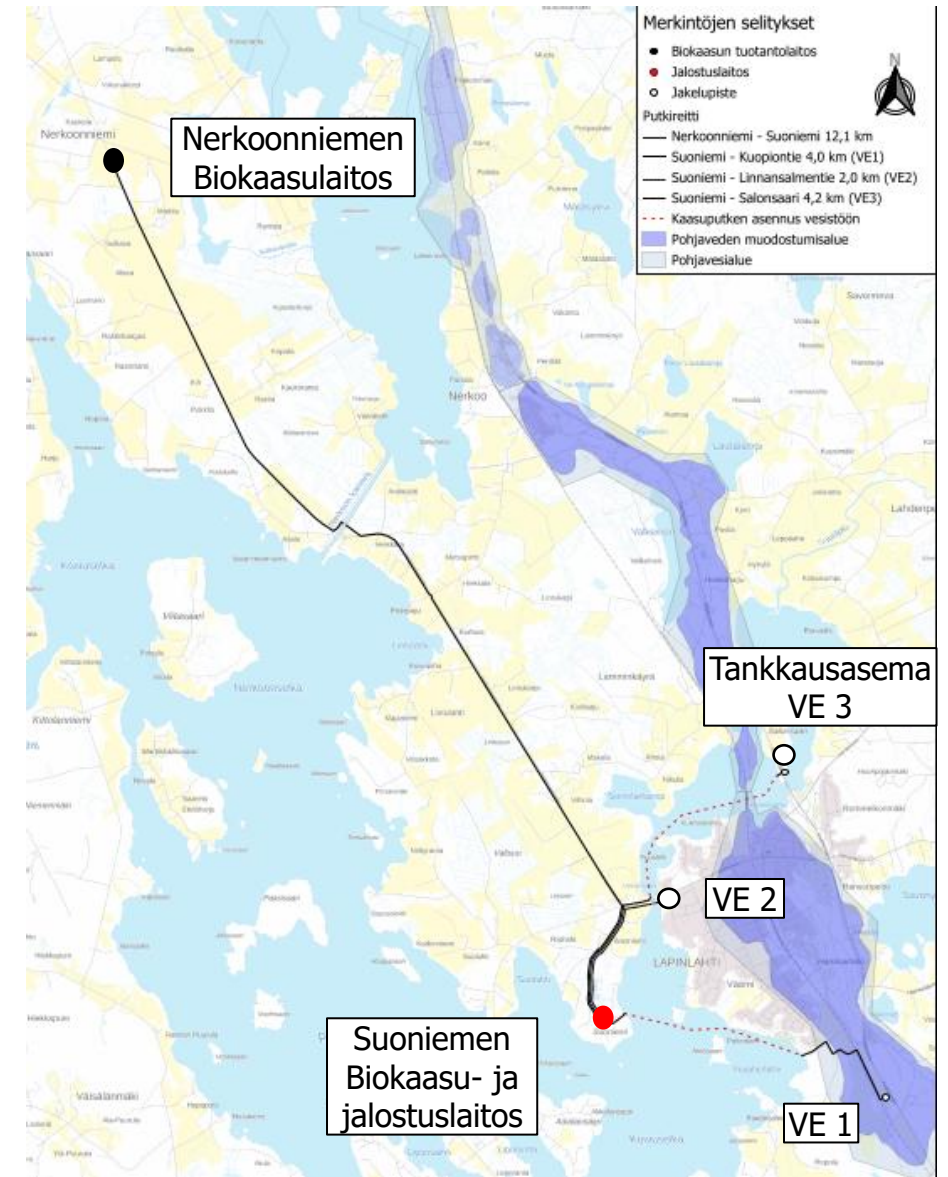
- Laitokselle vastaanotetaan syötteitä n. 34 600 t/v. Laitoksen syötteet esitetty oheisessa taulukossa tarkemmin. Prosessin jälkeen hygienisoitua märkämädätettä muodostuu n. 33 500 t/v. lietemäisessä olomuodossa alustavasti sakeudessa n. 5-6 %.
- Yksilinjainen mesofiilinen märkämädätysprosessi jälkihygienisoinnilla.
- Tuottaa biokaasua arviolta n. 920 000 Nm³/v josta metaania n. 550 000 Nm³/v. (energiamäärä n. 5,5 GWh/v.)
- Kaasua ei jalosteta paikan päällä, vaan se vain puhdistetaan ja poistetaan kosteus, ja siirretään sen jälkeen putkea pitkin Suoniemen laitokselle keskitettyyn jalostukseen tai suoraan käyttöön.

Syöte	Määrä Tonnia/v.	TS-pitoisuus %	Energia MWh/v.
Naudan lietelanta	32 100	6,6 %	3 600
Kananlanta	1 000	35 %	680
Nurmi	1 500	33 %	1 200
Yhteensä	34 600	8,6 %	5 500



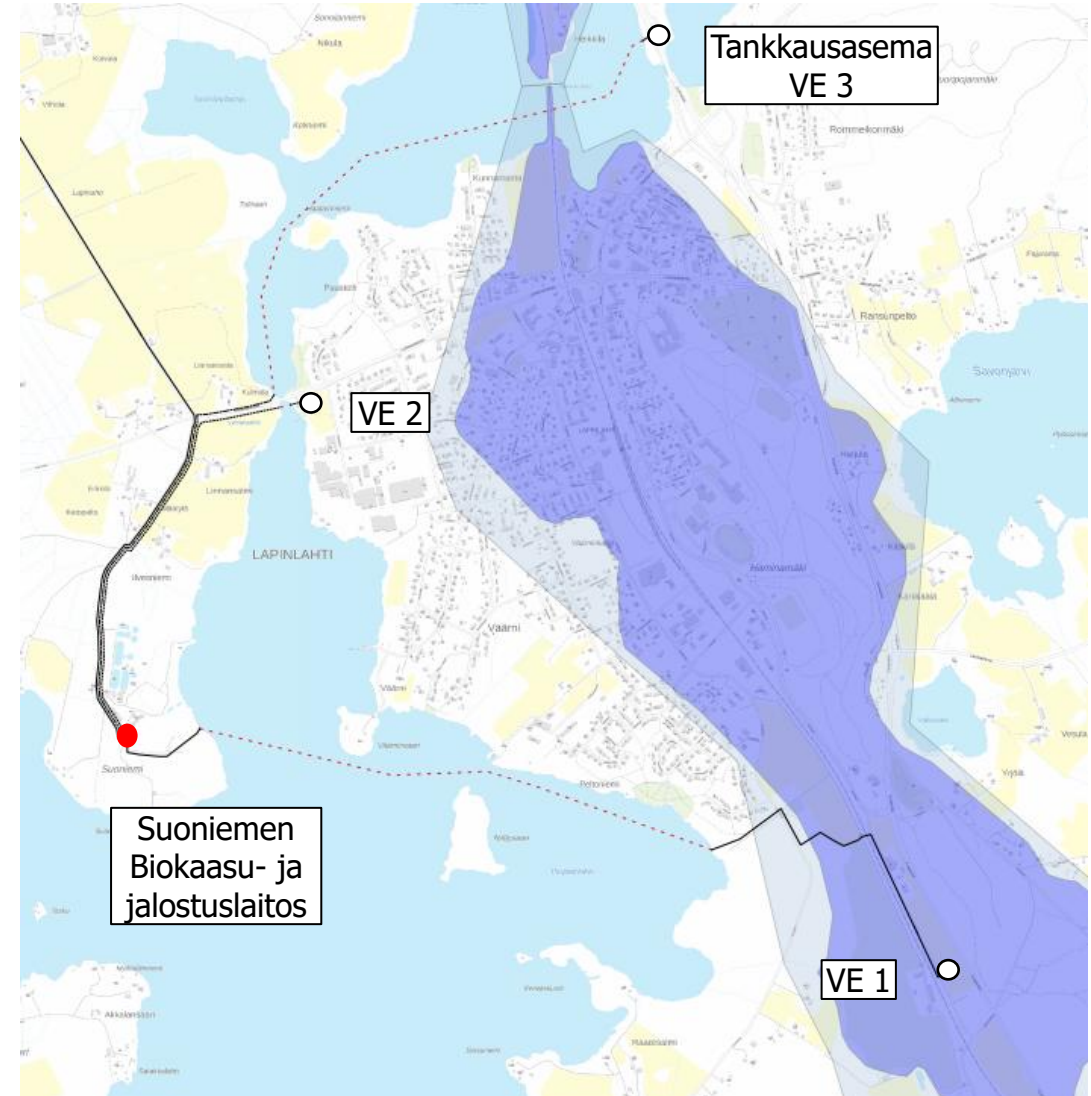
Kaasuputkisto

- Kaasuputki on relevantti vaihtoehto puhdistetun biokaasun kuljettamiseksi Nerkooniemen biokaasulaitokselta jalostukseen Suoniemeen ja toisaalta paineistetun biometaanin kuljetukseen Suoniemen laitokselta tankkausasemalle.
- Biokaasun kuljettamista kontissa vaikeuttaa hiilidioksidin nesteytyminen paineistettaessa. Lisäksi hiilidioksidin mukanaolo heikentää konttikuljetuksen kustannustehokkuutta ja kannattavuutta. Näistä syistä biokaasu jalostetaan tyypillisesti biometaaniksi ennen konttikuljetusta. Kaasuputki-investointi säästääkin jalostuslaitosinvestoinnin Nerkooniemen laitokseen ja lisäksi kuljetuskonttien ja konttientäyttöaseman investoinnin.
- Kaasuputkiratkaisussa putken reitti seuraa tielinjausta Nerkooniemestä Suoniemeen, Suoniemestä tankkausasemalle vaihtoehtoiset reitit kulkevat joko tielinjausta tai vesistön pohjaa pitkin.
- Kaasuputki alustavasti DN63 (PN8), materiaali polyeteeni.



Kaasuputkisto ja tankkausasemat

- Tankkausasemavaihtoehtoja on tarkastelussa kolme:
 - VE 1 Kuopiontie (Matin ja Liisan aseman ympäristö)
 - VE 2 Linnansalmentie (Valion vieressä)
 - VE 3 Salonsaari (keskustan pohjoispuolella)
- VE 2 sijainti on otollinen esimerkiksi Valiolle ja Suoniemeen suuntautuvaa raskasta liikennettä ajatellen.
- VE 1 ja VE 3 sijaitsevat valtatie 5 varrella, logistisesti saavutettavissa paikoilla, keskustan etelä- ja pohjoispuolilla. VE 3 ei sijaitse pohjavesialueella, mutta muut vaihtoehdot sijaitsevat.
- Biokaasu/biometaaniputken kustannusarviot asennettuna
 - Nerkoonniemi – Suoniemi (12 km) 1,4 MEUR
 - Suoniemi – VE 1 (4 km) 0,5 MEUR
 - Suoniemi – VE 2 (2 km) 0,3 MEUR
 - Suoniemi – VE 3 (4 km) 0,5 MEUR
- Jakeluaseman liiketoimintaa on käsitelty tarkemmin työpaketin 2 yhteydessä.



Ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Biokaasulaitoksen ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit

- Biokaasulaitoksen merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat häiriötilanteiden hajupäästöt sekä mädätteen mahdolliset vuodot, jotka voivat aiheuttaa ravinnekuormitusta maaperään ja vesistöihin. Toisaalta biokaasulaitokset vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä, tehostavat ravinteiden kiertoa ja mahdollistavat jätteiksi luokiteltujen biomassojen hyödyntämisen uusiutuvan energian tuotannossa, mikä parantaa sekä ilmasto- että resurssitehokkuutta.
- YVA-menettely on pakollinen laitoksille, jotka käsittelevät yli 35 000 tonnia biologista jätettä vuodessa, ja viranomaisen voi edellyttää menettelyä myös tätä pienemmissä hankkeissa.
- Biokaasun valmistus, käyttö ja varastointi edellyttävät VNa 685/2015 mukaista lupamenettelyä. Mikäli raakabiokaasua on alueella alle 5 tonnia, tehdään pelastuslaitokselle kemikaali-ilmoitus. Yli 5 tonnin määrä vaatii luvan Tukesilta.
- Biokaasulaitos tarvitsee ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan, jonka myöntäjä määräytyy syötemäärien perusteella (kunta/ELY < 20 000 t/v, AVI > 20 000 t/v).
- Ympäristölupaa varten on kuvattava käsiteltävät syötteet, sillä niiden ominaisuudet, kuten kuiva-ainepitoisuus ja orgaanisen aineen määrä, vaikuttavat suoraan prosessin kuormitukseen, hajujen ja muiden päästöjen syntyyn sekä ravinne- ja kaasupäästöjen riskeihin. Näiden vaikutusten hallinta edellyttää BAT-periaatteiden mukaista suunnittelua ja esikäsittelyä. (Laki 527/2014)
- Syötteiden vastaanotto ja esikäsittely voivat tuottaa hajuhaittoja ja biologisia riskejä, ja siksi tilojen tulee olla suljettuja ja alipaineistettuja BAT-vaatimusten mukaisesti.



Biokaasulaitoksen ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit

- Biokaasun tuotannossa kemiallisia riskejä aiheuttavat metaani (räjähdysherkkä), rikkivety (erittäin myrkyllinen) ja ammoniakki (hengitysteitä ärsyttävä), joita voi muodostua prosessissa syötteiden laadusta riippuen.
- Biologiset riskit liittyvät tiettyihin syötteisiin, kuten lantaan, jätteisiin ja lietteisiin, jotka voivat sisältää patogeenisiä bakteereita, viruksia tai loisia.
- Biokaasulaitoksen suunnittelussa on erotettava selkeästi alueet, joissa käsitellään hygienisoimatonta syötettä ja hygienisoitua tuotetta, eli niin kutsutut likaiset ja puhtaat alueet. Biokaasulaitosten syötteissä on lähtökohtaisesti aina biologisia riskitekijöitä, jonka vuoksi prosessin on toimittava suunnitellusti ja turvallisesti ja toimintatavat, merkinnät sekä materiaalivirrat on ohjeistettava niin, että hygienisoidut ja hygienisoimattomat jakeet eivät missään vaiheessa pääse sekoittumaan. Näin vältetään kontaminaatoriski.
- Prosessiriskejä ovat reaktorin ylikuormitus, lämpötilahäiriöt ja sekoitushäiriöt, jotka voivat johtaa kaasupäästöihin tai vajaakypsään mädätteeseen.
- Laitoksen turvallisuus edellyttää kaasunilmaisimia, tehokasta ilmanvaihtoa, tiiveys- ja painekoetettuja putkistoja sekä suunniteltuja suojaetäisyyksiä eri rakenteiden välillä.
- Riskit hallitaan ennakoivalla prosessiohjauksella, henkilöstön koulutuksella, tarkastussuunnitelmalla, varautumismenettelyillä ja jatkuvalla laitteiston kunnon valvonnalla.



Liiketoimintaympäristö ja laitoksen kannattavuus



Euroopan unionin
osarahoittama

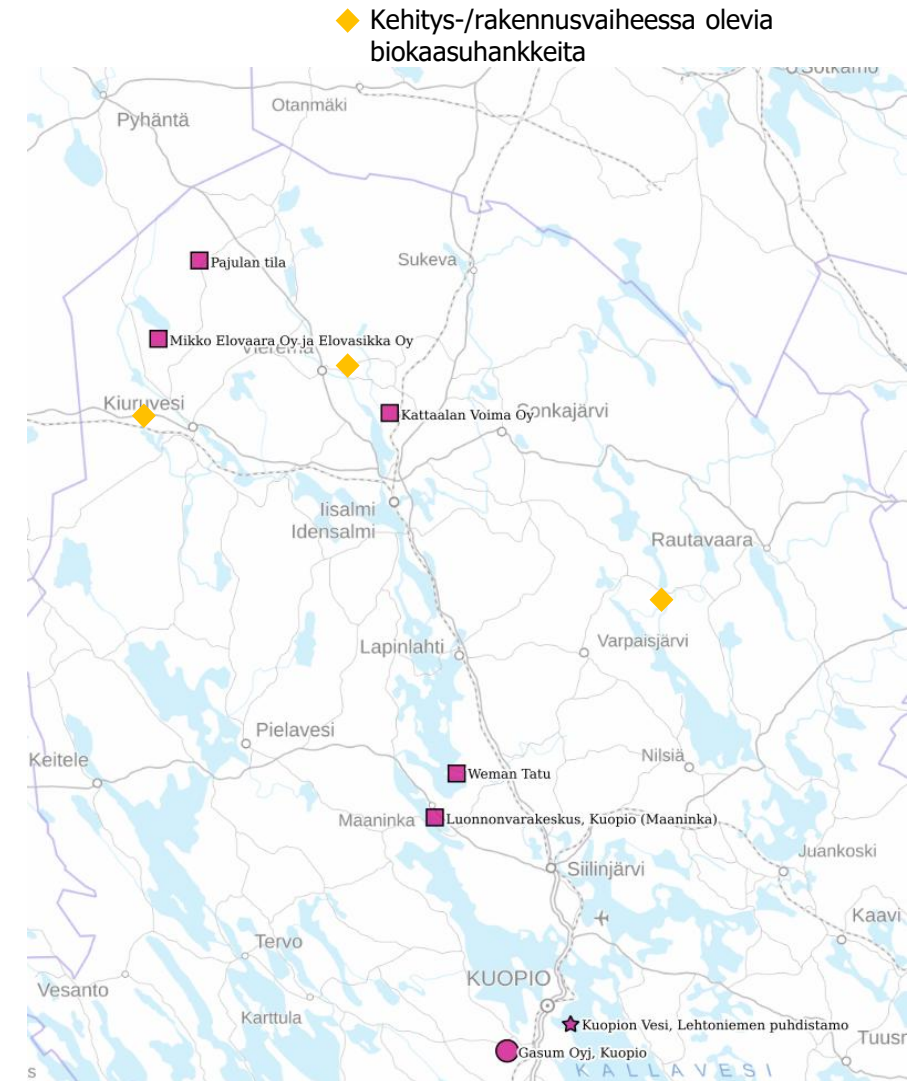
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Muut paikalliset biokaasulaitoshankkeet

- Tässä osiossa käsitellään hajautetun biokaasuntuotannon kannattavuutta Lapinlahdella sekä käydään läpi biokaasuliiketoiminnan muuta tilannetta Pohjois-Savossa.
- Oheisessa kuvassa on esitetty kartalla Lapinlahden lähialueella Pohjois-Savossa käynnissä olevat sekä kehitteillä tai rakennusvaiheessa olevat hankkeet.
- Punaisella merkityt laitokset ovat käynnissä olevia ja oranssin väriset rakennus- tai kehitysvaiheessa.
- Seuraavalla sivulla on esitetty tarkempi tieto hankekehitys- ja rakennusvaiheessa olevista biokaasulaitoksista, niiden kapasiteeteista ja syötteistä.
- Tässä raportissa myöhempanä työpaketin 2 yhteydessä on esitetty lisäksi taulukko tiedossa olevista laitoshankkeista, joissa mukana on biometaanin nesteytys.



Kuvan lähde: LUKE Biomassa-atlas, tietoa muokkailen 9.2.2026



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Muut paikalliset biokaasun kehityshankkeet

Toimija	Sijainti	Vaihe	Syötteet	Kapasiteetti t/v. / GWh/v.	Lisätieto
Gasum Oy	Kuopio	Perussuunnittelu, päätös 2025/2026	Yhdyskuntien biojätteet, jvp- liete	30 000 / 15	Olemassa olevan laitoksen laajennus
Suomen Lantakaasu Oy	Kiuruvesi	Rakentaminen, valmistuu 2026	Maatalousbiomassat elintarv.teollisuuden sivuvirrat	460 000 / 125	Iso keskitetty maatalousbiokaasu- ja nesteytyslaitos
Suomen Lantakaasu Oy	Lapinlahti	Rakentaminen, valmistuu 2026	Maatalousbiomassat	34 500 / 8	Varpaisjärven Porkkala, Kiuruveden satelliitti
Suomen Lantakaasu Oy	Nurmes	Rakentaminen, valmistuu 2026	Maatalousbiomassat	34 500 / 8	Pitkämäen teoll. alue, Kiuruveden satelliitti
Suomen Lantakaasu Oy	Sonkajärvi	Investointi päätös: Ei	Maatalousbiomassat	34 500 / 8	Kiuruveden satelliitti
Pielisen Bio Oy	Lieksa	Käyttöönotto/käytössä	Maatalousbiomassat elintarv.teollisuuden sivuvirrat	20 000 / 9	
Vieremän Lämpö ja Vesi Oy / biokaasuverkosto	Vieremä	1. laitos valmis, 2. valmisteilla (?)	Maatalousbiomassat	5 – 15 ?	Hajautettu biokaasutuotanto, puhd. biokaasun siirtoputkisto, keskitetty jalostus ja jakelu.

Muut maatilakokoluokan
laitoshankkeet

Lähde: mm. Suomen biokierto ja biokaasu SBB ry 4/2025 <https://biokierto.fi/tilastot/biokaasutilastot/>



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Investointikustannusten arviointi

- Edellä kuvattujen Lapinlahden biokaasulaitosten investointikustannusarviot on esitetty viereisessä taulukossa. Lisäksi arvioon sisällytettiin ns. "Keskitetty laitos" joka olisi käytännössä yksi laitos Suoniemessä, joka käsitelisi molempien edellä kuvattujen laitosten syötteen.
- Arviot on laadittu perustuen alan teknologiatoimittajien kanssa käytyyn vuoropuheluun, julkisesti saatavissa olevaan tietoon laitoshankkeista Suomessa sekä Swecon kokemukseen aiemmista biokaasuprojekteista. Toimittajavuoropuhelua käytiin Demeca Oy:n ja Suomen Biovoima Oy:n kanssa.
- Arvio on indikaatiivinen ja tehty kuvaamaan investoinnin karkeaa suuruusluokkaa.
- Laitosten välisen siirtoputken kustannus jaettu puoliksi Suoniemen ja Nerkoanniemen laitosten kesken, jakeluasemalle menevä putkiyhteys on kokonaan joko Suoniemen ja Keskitetyn laitoksen päällä.
- Maansiirtotöissä on arvioitu paalutustarpeet hyvin rajatuksi ja mm. vesien hallintaa ei ole huomioitu. Maaperätutkimustietoja ei ole ollut käytettävissä.
- Ennakoimattomiksi eriksi arvioitiin 15 % hankkeeseen liittyvät epävarmuudet huomioon ottaen.
- Esitetyt investointiarviot eivät sisällä mm. seuraavia osia:
 - Tonttiin tai maanhankintaan liittyvät kustannuksia
 - Kuormien punnituslaitteistoja (oletus: vaakapalvelut voidaan hankkia palveluna).
 - Investoivan yrityksen oman henkilöstön oman työn osuutta
 - Muita eriä: mm. käyttöpääoman kustannus.

Investointikustannusarviot		Suoniemen laitos	Nerkoanniemen maatilalaitos	Keskitetty laitos
Hygienisointi huom sis alempaan	€	700 000	200 000	780 000
Biokaasulaitos sis hygienisointi	€	7 800 000	2 000 000	8 800 000
Lämmöntuotanto	€	800 000	200 000	1 000 000
Jalostus	€	1 300 000		1 300 000
Maansiirto, infratyöt	€	1 200 000	300 000	1 300 000
Rakennukset		800 000		800 000
Biokaasulaitos yhteensä	€	11 900 000	2 500 000	13 200 000
Kaasun siirtoputket		1 200 000	700 000	500 000
Jakelu- ja konttientäyttöasema, komprimointi, pullopatteri, siirtokontit 3 kpl		2 100 000		2 100 000
Muut mm. liittymät	€	80 000	30 000	100 000
Suunnittelu, projektihallinto, luvitus jne	€	700 000	150 000	700 000
Investointi yhteensä	€	16 000 000	3 400 000	16 600 000
Ennakoimattomat erät	% investoinnista 15 %	2 400 000	500 000	2 500 000
Investointi yhteensä (ei korkokuluja)	€	18 400 000	3 900 000	19 100 000

	Suoniemen laitos	Nerkoanniemen laitos	Keskitetty laitos
Investointi	€	€	€
Biokaasulaitos yhteensä	11 900 000	2 500 000	13 200 000
Muut investoinnit (mm. maanrakennus, projektointi)	4 100 000	900 000	3 400 000
Kustannusvaraus / ennakoimattomat erät	2 400 000	510 000	2 490 000
Investointi yhteensä ilman tukia	18 400 000	3 910 000	19 100 000
Investointituki siirtoputki	-690 000	-400 000	-290 000
Investointituki biokaasulaitos	-4 445 000	-1 000 000	-4 800 000
Investointi yhteensä tukien jälkeen	13 300 000	2 500 000	14 000 000



Käyttökustannusten arviointi

- Biokaasulaitoksen merkittävimmät operatiiviset kustannuserät ovat tyypillisesti henkilöstökustannukset, huolto- ja varaosakustannukset, syöte- ja mädätekustannukset sekä hyödykkeet.
- Oheinen operatiivisten kustannusten arviointi on tehty hyödyntäen edellä mainittuja laitetoimittajakeskusteluja, Swecon kokemusta aiemmista biokaasuprojekteista sekä julkista tietoa.
- Arvio on indikatiivinen ja tehty kuvaamaan kustannusten karkeaa suuruusluokkaa.
- Syöte- ja mädätekustannuksiin kuuluvat jakeiden ostoon ja kuljetukseen kuuluvat kustannukset. Kuljetusten välillä on osin saavutettavissa synergiaa.
- Nerkoonniemen paikallisia lanta- yms jakeita hyödyntävän laitoksen kohdalla on oletettu, että mädätteen ajosta ei laitos maksa maataloille, vaan niiden ajatellaan vastaavat nykyisiä lannanajon kustannuksia. Syötteistä niille kuitenkin on arvioitu maksettavan kustannusperusteisesti.
- Sähkön hintana on käytetty 100 €/MWh isoille laitoksille ja 160 €/MWh pienelle laitokselle (alv 0%, sis. energian, siirron ja veron) ja lämmön hintana 40 €/MWh.
- Henkilömääräksi on oletettu isoilla laitoksilla 2 FTE olettaen laitosta hyvin automatisoiduksi ja että hyödynnetään alueellisia synergiamahdollisuuksia. Pienessä laitoksessa on mukana vain osa-aikaista työntekoa.
- Liiketoiminnan muut kustannukset sisältävät mm. vakuutukset, hallinnon, IT-järjestelmät jne.
- Suoniemen laitoksen kohdalla on merkitty kaasun ostot Nerkoonniemen laitokselta (2 256 000 – 570 000 = 1 686 000 euroa ilman kaasun oston kustannuksia).

	Suoniemen laitos	Nerkoonniemen laitos	Keskitetty laitos
Operatiiviset kustannukset	€/vuosi	€/vuosi	€/vuosi
Syötekustannukset	180 000	110 000	410 000
Mädätteen kuljetus ja hyödyntäminen	351 000	0	452 000
Sähkö (sis. energian, siirron ja verot)	160 000	55 000	170 000
Lämpö, talous- ja jätevesi	164 000	53 000	210 000
Henkilöstökustannukset	180 000	40 000	180 000
Huolto- ja varaosat	320 000	80 000	360 000
Liiketoiminnan muut kustannukset	331 000	49 000	352 000
Kaasun ostot	570 000	0	0
Ennakoimattomat erät	0	0	0
Käyttökustannukset yhteensä	2 256 000	387 000	2 134 000



Laitosten taloudellinen kannattavuus

- Myyntituotot jakautuvat porttimaksu-, kaasunmyynti- ja tikettimyyntituloihin. Viimeksi mainittu siltä osin kuin myydään liikennekaasua.
- Pieni laitos myy kaasunsa Suoniemen laitokselle, suurten laitosten kohdalla oletetaan noin 75 % kaasusta saatavan myydyksi liikennekäyttöön, vajaa 20 % konttikaasuna ja 6 % kuluvan soihdussa.
- Liikennebiometaanin hintana on käytetty 110 €/MWh ja konttikaasun 90 €/MWh.
- Investointitueksi on oletettu suurten laitosten kohdalla 25 %, pienen 40 % ja siirtoputken osalta 50 %.
- Laitosten kannattavuusarvion mukaan Nerkooniemen käyttökate ei riitä kattamaan investoinnin vuosikustannusta ja Suoniemen laitoksen käyttökate on samaa luokkaa vuosikustannuksen kanssa.
- Tarkastelun perusteella Keskitetty laitos olisi näistä vaihtoehdoista kannattavin. Sillä saavuttaisi n. 7 % sisäisen koron ja n. 9 vuoden korottoman takaisinmaksuajan.
- Laitosinvestointien vuosikustannus määritettiin käyttäen annuiteettimenetelmää. Laitoksen pitoajaksi määritettiin 15 vuotta ja laskentakoroksi 6 %.

	Suoniemen laitos	Nerkooniemen laitos	Keskitetty laitos
Myyntituotot	€/vuosi	€/vuosi	€/vuosi
Porttimaksutulot	1 170 000	0	1 170 000
Kaasun myynti	1 860 000	570 000	1 900 000
Tikettimyynti	600 000	0	606 000
Muut tuotot ja kustannussäästöt			
Myyntituotot yhteensä	3 630 000	570 000	3 676 000
Investoinnin kannattavuus			
Käyttökate %	37,7 %	31,6 %	41,9 %
Käyttökate / Nettotuotot	1 370 000	180 000	1 542 000
Investoinnin vuosikustannus (annuiteetti)	-1 370 000	-260 000	-1 441 000
Yhteensä	0	-80 000	101 000
Nettonykyarvo	10 000	-750 000	976 000
Sisäinen korko %	6,0 %	1,0 %	7,1 %
Koroton takaisinmaksuaika (a)	9,7	13,9	9,1



Pohdintaa laitoksen kannattavuuteen vaikuttavista seikoista

- Oheisessa taulukossa on esitetty kokonaisinvestointikustannuksen (tukien jälkeen) ja kaasun myyntihinnan muutoksen (+- 10%) vaikutuksesta investoinnin kannattavuuteen nettonykyarvon (NNA), sisäisen koron (sisko) ja korottoman takaisinmaksuajan näkökulmista (ktma).
- Laitosten myyntitulojen arvioinnissa käytettiin n. 75 % liikennekaasuosuutta. Tämä tarkoittaisi keskitetyn laitoksen kohdalla reilu 14 GWh/v. myyntiä. Projektin aikana tunnistettiin paikallisen CBG-kaasun myyntimahdollisuuksia n. 5-7 GWh/v. edestä (tarkempaa tietoa TP2 yhteydessä). Täten kannattavuuslaskentaskenaarion toteutuminen edellyttäisi muuta liikennekaasukäyttöä vähintään saman verran.
- Kaasujen tuotanto- ja myyntimäärissä oli jonkin verran eroa laitetoimittajan ja Swecon arvion välillä erityisesti lannan kuiva-ainepitoisuuksiin liittyen. Swecon arvio perustui parilta maatiloilta saatuihin tietoihin, laitetoimittajan yleisiin kirjallisuustietoihin. Näiden välillä on n. 10-15 % ero, joten on mahdollista, että kaasua saataisiin tuotettua nyt arvioitua enemmänkin samoilla syötemäärillä ja investoinneilla.
- Muutenkin kaasun myyntihintaan on liittynyt viime aikoina poikkeuksellista epävarmuutta. Kannattavuusarviossa ei kuitenkaan käytetty viime viikkojen markkinahintatasoja, vaan ne olivat samassa suuruusluokassa kuin vuosi sitten tehdyssä edellisessä selvityksessä.
- Aivan viime aikoina on julkistettu ensimmäisiä biokaasulaitosten CO₂:n talteenottoon ja hyödyntämiseen liittyviä projekteja. Tätä myyntitulojen mahdollisuutta ei kuitenkaan vielä tässä arviossa sisällytetty mukaan. Sillä voisi olla kuitenkin huomattava merkitys laitoksen kannattavuuden kannalta.
- Investointikustannusarviota katsottaessa on hyvä huomioida, että varsinainen vuoropuhelu käytiin Suoniemen ja Nerkooniemen laitoksiin liittyen. Keskitettyä laitosta ei niissä tarkasteltu, vaan siinä saavutettavia skaalaetuja arvioitiin muuten.

		Suoniemen laitos	Nerkooniemen laitos	Keskitetty laitos
Perustapaus	NNA, €	10 000	-750 000	976 000
	Sisko	6,0 %	1,0 %	7,1 %
	ktma, v.	9,7	13,9	9,1
Investointikustannus - 10%	NNA, €	1 340 000	-500 000	2 376 000
	Sisko	7,7 %	2,4 %	8,8 %
	ktma, v.	8,7	12,5	8,2
Investointikustannus +10%	NNA, €	-1 320 000	-1 000 000	-424 000
	Sisko	4,6 %	-0,2 %	5,6 %
	ktma, v.	10,7	15,3	10,0
Kaasun myyntihinta - 10%	NNA, €	-1 160 000	-1 240 000	-869 000
	Sisko	4,6 %	-3,0 %	5,0 %
	ktma, v.	10,6	19,2	10,4
Kaasun myyntihinta +10%	NNA, €	1 270 000	-170 000	2 822 000
	Sisko	7,4 %	4,9 %	9,0 %
	ktma, v.	8,9	10,4	8,1



Työpaketti 2. Paineistetun tai nesteytetyn biometaanin jakelu ja käyttömahdollisuudet

Biometaanin nesteytys, biometaanin käyttökohteet ja jakelu, kaasutankkausaseman toteutus, markkina ja liiketoiminta



Euroopan unionin
osarahoittama

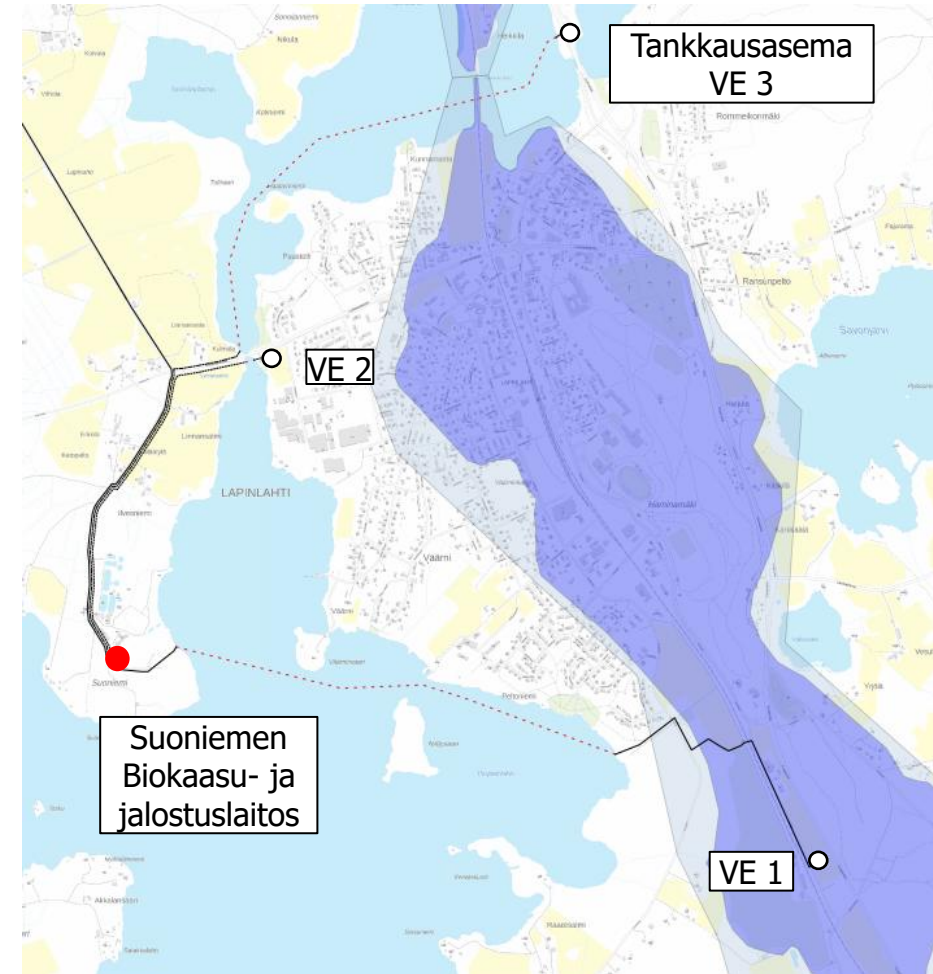
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Yleistä

- Työpaketissa 2 tarkastellaan nesteytyslaitoksen toteutettavuutta sekä paineistetun tai nesteytetyn biometaanin käyttömahdollisuuksien ja jakelun potentiaalia Lapinlahden alueella.
- Lisäksi tarkastellaan kaasunjakeluaseman sijoittumista, ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksia, sekä kaasunjakeluaseman liiketoimintaa ja kannattavuutta.
- Tarkastelussa hyödynnettiin haastatteluja, kirjallisia lähteitä sekä Swecon omaa sisäistä tietoa.
- Tuloksia hyödynnetään asiakkaan jatkotarkasteluissa.
- Viereisessä karttakuvassa on esitettyä selvityksen vaihtoehdot kaasuaseman sijainnista
 - VE 1 sijaitsee vt. 5 varrella keskustan eteläpuolella lähellä Matin ja Liisan asemaa
 - VE 2 sijaitsee avoimella tontilla Valion tehtaan vieressä
 - VE 3 sijaitsee vt. 5 varrella, keskustan pohjoispuolella, pohjavesialueen ulkopuolella



Biometaanin nesteytyslaitoksen toteutettavuus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Biometaanin nesteytyksen edellytysten arviointi

- Raakabiokaasu puhdistetaan ennen jalostusta biometaanin laadun ja energiasisällön parantamiseksi sekä päästöjen hallitsemiseksi. Puhdistuksessa poistetaan muun muassa vesihöyry ja rikkivety, jolloin estetään ihmisille ja ympäristölle haitallisen rikkihapon muodostuminen.
- Jalostusvaiheessa biokaasusta poistetaan hiilidioksidi (CO₂), joka vielä nykyisin tyypillisesti vapautetaan ilmakehään.
- Biokaasun jalostus voidaan toteuttaa esimerkiksi amiinipesurilla, jossa vesipohjainen amiiniliuos sitoo hiilidioksidin. Puhdistettu biometaanin johdetaan eteenpäin prosessissa. Amiiniliuos regeneroidaan lämmittämällä, minkä jälkeen liuos palautetaan takaisin pesuriin.
- Ennen nesteytystä biometaanista poistetaan tarkemmin epäpuhtaudet ja kosteus. Nesteytyksessä jäähdytyksen ja puristuksen avulla biometaanin jäähdytetään alle kiehumispisteen, jolloin syntyy nestenäistä biometaanin (LBG). Jäähdytyksessä vapautunut lämpöenergia pyritään hyödyntämään biokaasulaitoksella.
- Biometaanin nesteytyks on teknisesti vaativa prosessi esimerkiksi biometaanin laadun kannalta ja vaatii suuruusluokaltaan miljoonainvestoinnit. Alan toimijat pitävätkin yleisesti 25-50 GWh/a kaasumääriä rajana nesteytyksen kannattavuudelle. Tämä on selvästi TP1:ssä arvioitua biokaasutuotantoa suurempi määrä.
- **Täten Lapinlahdella tässä kartoituksessa todetuilla tuotantomäärillä nesteytyks ei ole nykytekniikalla kannattava.**
- Markkinoilla kuitenkin etsitään ja kehitetään aktiivisesti ratkaisuja pienemmän mittakaavan nesteytyslaitokseen.
- Mikäli nesteytettyä biokaasua halutaan tuottaa tai jaella, tulisi se toteuttaa yhteistyönä muiden toimijoiden kanssa joko
 - A) Toimittamalla tai myymällä nykyinen kaasumäärä muualle nesteytettäväksi (yhteistyö nesteytyksessä)
 - B) Hankkia muualta kaasua nesteytettäväksi, jotta riittävä kaasumäärä omalle nesteytyslaitokselle täyttyy
- Mikäli nesteytystä tavoitellaan, olisi suositeltavaa aloittaa yhteistyökeskustelut sopivien kumppanien, kuten Vieremän biokaasuverkoston tai Suomen Lantakaasun kanssa. Muita tiedossa olevia nesteytyshankkeita on listattu seuraavalle sivulle.



Muut tiedossa olevat nesteytyshankkeet

Toimija	Sijainti	Aloitusvuosi	Vaihe	Etäisyys Lapinlahdelle	Kapasiteetti GWh/v.
Botnia BioGas Oy	Kaustinen	2024	Esiselvitys	n. 240 km	150
Lampin Voima Oy	Toholampi	2022	Esiselvitys, hanke viivästynyt	n. 225 km	Arvio 20
Lännen Biokaasu Oy	Kurikka	2022	Suunnitteluvaihe	n. 330 km	40-50
Rantsilan Metaani Oy	Siikalatva	2024	Suunnitteluvaihe	n. 140 km	100
Rohe Solutions Oy	Hamina	2023	Käytössä oleva LNG terminaali	n. 370 km	
Suomen Lantakaasu Oy	Kiuruvesi	2022	Rakentaminen, valmistuu 2026	n. 70 km	125
Suomen Lantakaasu Oy	Nurmo	2022	Rakentaminen, valmistuu 2026	n. 290 km	125
Wega Group Oy	Nivala	2023	Rakentaminen	n. 190 km	170

- Oheiseen taulukkoon on kerätty käynnissä olevat ja valmistuneet laitoshankkeet, joissa on mukana biometaanin nesteytys. Nämä ovat periaatteessa mahdollisia tahoja, joiden kanssa suunnitella yhteistyötä Lapinlahden biometaanin nesteytykseen liittyen.
- On tärkeää huomioida, että näistä käynnissä on Haminan terminaali ja rakenteilla Suomen Lantakaasun kaksi laitosta ja Wegan Nivalan laitos. Muiden toteutuminen on epävarmaa. Etäisyyden osalta Kiuruveden laitos on lähellä Lapinlahtea, muut ovat melko kaukana CBG:n siirtoa ajatellen.

Taulukon tiedot koottu lähteestä: Suomen biokierto ja biokaasu SBB ry 4/2025 <https://biokierto.fi/tilastot/biokaasutilastot/>



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Biokaasun paikalliset käyttökohteet



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Käyttökohteet paineistetulle biometaanille ja biokaasulle

- Projektin aikana selvitettiin paikallisia käyttökohteita kaasuenergialle. Ohessa on esitelty tunnistettuja mahdollisia paineistetun biometaanin tai biokaasun asiakassegmenttejä alueella:

1) Paikallinen raskasliikenne ja työkonekäyttö:

- Alueella toimivat logistiikan alan yritykset
 - Jätehuolto esim. Ylä-Savon Jätehuolto Oy ns. jätepakkariautot.
 - Suuren kokoluokan rekat ja yhdistelmät: Alueella puuterminaalitoimintaa, jossa liikkuu paljon mm. hakeautoja, sekä Valion tehdas ja sinne kulkevat maitoautot.
 - Yleisesti jakeluautokalusto.
- Maatalouden, tienhoidon ja kiinteistöjenhoidon sekä muut työkoneet: Maatalouden työkoneet talvella teiden ja kiinteistöjen auras koneet sekä muut soveltuvat työkoneet.

2) Teollisuuden prosessilämmön tai yhdyskunnan kaukolämmön tuotanto

- Lämmöntuotannossa paineistettua biokaasua tai biometaania voidaan käyttää lämpölaitosten polttoaineena, josta muodostuvaa lämpöä ohjattaisiin kaukolämmön muodossa kotitalouksille tai prosessilämpönä yritysten tarpeisiin. Vaihtoehtoisesti voidaan hyödyntää kaasumoottorivoimalaitoksia (CHP, combined heat & power), joissa lämmön yhteydessä syntyy myös sähköä. Niitä voidaan hyödyntää myös varautumismielessä sähkökatkotilanteisiin.
- Ensisijainen käyttö korkeamman arvon polttoaineiden korvaamiseen (esim. kevyt polttoöljy ja nestekaasu) vara- ja huippukattiloissa tai erityisemmissä prosessisovelluksissa. Paikallisen teollisuuden vara- ja polttoainekäyttöpotentiaali on arviolta n. 3 GWh/v., mutta sen käyttö voi olla hyvin kausiluontoista tai hetkittäistä.



Kuvan lähde: Koskitraktori Oy, 2026.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman markkinatilanne: Paikallinen kysyntä ammattikäytössä

- Markkinaa ja kiinnostusta puhtaalle, hintavakaalle ja alueellista toimeentuloa tuovalle biokaasulle voisi löytyä paikallisesti.
- Logistiikka-alalta tunnistettiin alueelta yht. 7 merkittävää paikallista kuljetusyrittäjää, joiden omistuksessa on yhteensä 24 ajoneuvoyhdistelmää. Näistä viittä haastateltiin kiinnostuksesta kaasun käyttöön raskaassa liikenteessä sekä nykyisen kaluston ajomääristä ja polttoaineen kulutuksesta.
- Kaikki olivat lähtökohtaisen kiinnostuneita kaasua kohtaan. Yksi oli kiinnostunut vain LBG-sovelluksista, mutta neljä muuta ei rajannut pois CBG-vaihtoehtokaan. Yleisesti LBG olisi jonkin verran kiinnostavampi vaihtoehto ajoneuvoyhdistelmien raskaassa liikenteessä, koska raskasta kalustoa on laajemmin saatavilla ja toimintamatkat ovat pidemmät.
- Kuljetusyrittäjien ajomäärät olivat n. 60 – 160 tuhatta, joten heidän kaasun käyttönsä olisi 220-600 MWh/auto/v, kokonaiskäyttömäärän siten ollessa esim. 10-15 rekan tapauksessa yhteensä n. 4000 – 6000 MWh/v.
- Maataloudessa sekä teiden ja pihojen hoidossa voisi olla toinen mahdollinen paikallinen käyttömuoto. Ammattilaiskäytössä olevan traktorin kaasunkäyttömäärän arvioidaan olevan n. 5000 -10 000 kg/v, jolloin esim. 10 traktorin ympäri vuotinen käyttötarve voisi olla yhteensä n. 1000-1500 MWh/v.
- Jätehuollon ns. jätepakkariautojen potentiaalia kaasun käytössä kartoitettiin keskusteluin Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n kanssa. Nykyään jätehuolto on vielä alueella kiinteistön haltijan järjestämän palvelun varassa. Mikäli tilanteen muuttuu tulevaisuudessa ja kuljetusjärjestelyn organisointi tulisi Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n vastuulle, voisivat he kilpailuttaessaan kuljetuksia edellyttää tietyillä alueilla puhtaan polttoaineen käyttöä, mikäli biokaasua olisi saatavissa. Käytännössä tämä voisi tarkoittaa maksimissaan kahden jätepakkarin biokaasukäyttöä. Tämä vastaisi arviolta yht. 600-700 MWh/v biometaanin käyttöä.
- **Yhteensä edellä kuvatuista käyttösegmenteistä muodostuisi kaasun käyttöä karkeana arviona 4500-7000 MWh/v.**
- Keskusteluissa nousi esiin viime aikojen diesel-polttoaineen merkittävä hinnan nousu sekä epätietoisuus ja niihin liittyvä epävarmuus yrittäjän näkökulmasta. Biokaasulaitosinvestoinnin edellyttämä polttoaineen toimintasopimus yrittäjän kanssa tarjoaisi ennakoitavuutta ja jatkuvuutta kuljetusyrittäjille vuosiksi eteenpäin, mikä näinä aikoina on etu. Myös kannattavuuslaskennassa käytettyjä biometaanin hintatasoja pidettiin järkevinä.



Kaasutankkausaseman kuvaus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

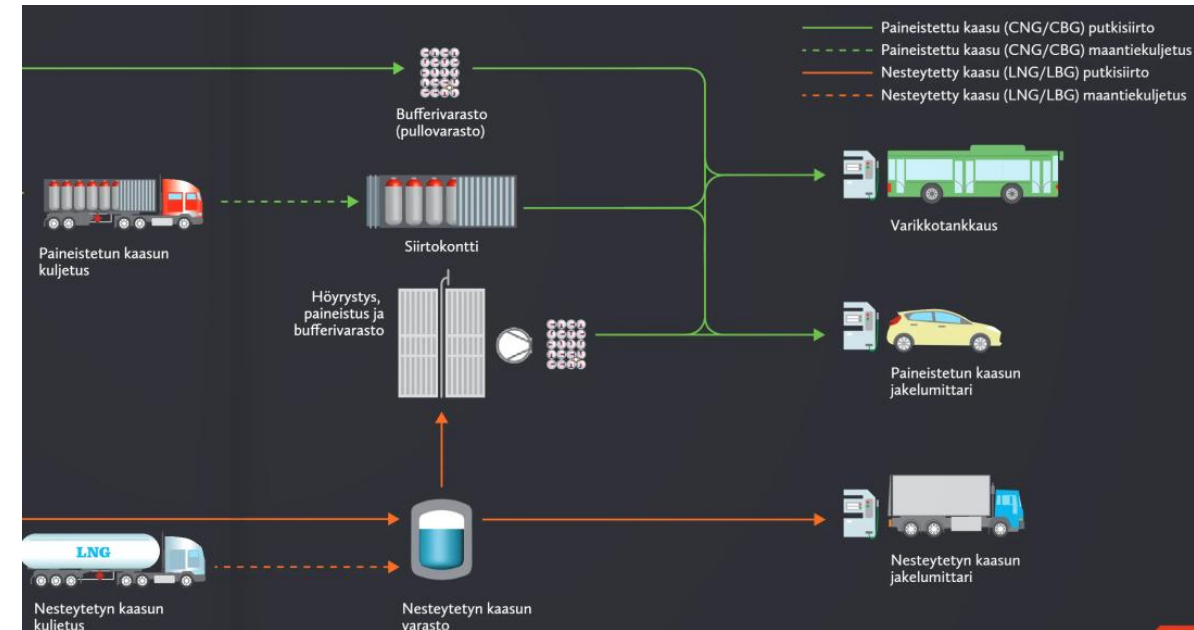
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman toiminta

- Kaasutankkausasemalla myydään ja tankataan kaasua ajoneuvoihin paineistettuna tai nesteytettynä.
- Kaasua tuodaan tankkausasemalle joko:
 - Kaasuputkiston avulla paineistettuna biokaasulaitokselta
 - Biokaasulaitoksen yhteydessä olevalta nesteytyslaitokselta putkea pitkin läheiselle jakeluasemalle
 - Nesteytettynä biokaasuna säiliöautoilla
 - Kuljetus tapahtuu eristettyjen kryogeenisten säiliöautojen avulla, jotka pystyvät pitämään yllä alhaisia lämpötiloja ja korkeita paineita.
 - Kuorma-autojen avulla siirtokonteissa paineistettuna biokaasuna
 - Kaasu kuljetetaan suurissa paineistetuissa teräs- tai komposiittisäiliökonteissa, joissa paine tyypillisesti 200-250 barg.
- Kaasun varastointi tapahtuu joko bufferivaraston (pullovarasto) tai siirtokonttien avulla tai säiliöissä (LNG)
 - Nesteytetyn biokaasin varastoinnissa tulee huomioida BoG (Boil off gas), jossa nesteytettyä biokaasia pääsee haihtumaan lämpötilan noustessa varastoinnissa pois, ellei varaston yhteyteen liitetä uudelleen nesteytysyksikköä.



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



Euroopan unionin
osarahoittama

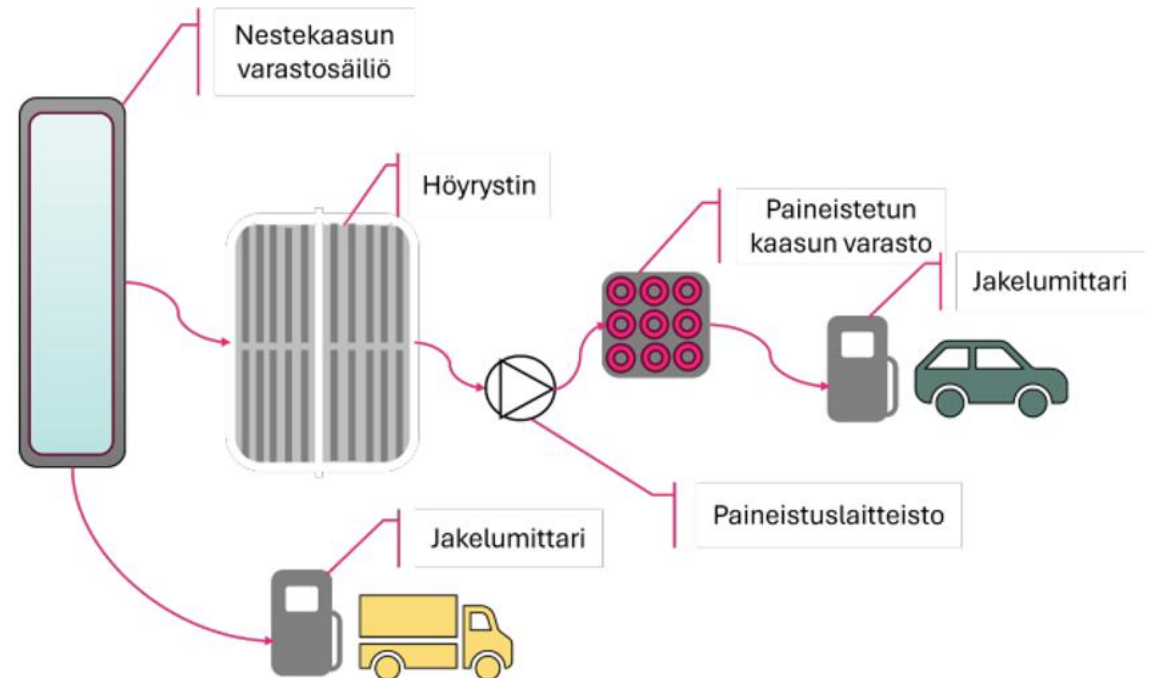
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman tekninen toteutus

- **Nesteytetyn kaasutankkausaseman (kuvasa)** tyypilliset päälaitteet:
 - Korkeapainepumppu
 - Korkeapainehöyrystin, jotta nesteytetty kaasu voidaan muuttaa takaisin tarvittaessa paineistettuun muotoon
 - Hajustinlaite
 - Säiliöt kaasun varastointia varten
 - Prosessin valvontajärjestelmät
 - Tankkausmittari ja maksupäätte
 - Suojarakennus eli kontti laitteistolle
- **Paineistetun kaasutankkausaseman** tyypilliset päälaitteet:
 - Kompressorisyksikkö
 - Adsorptiokuivain
 - Säiliöt kaasun varastointia varten
 - Prosessin valvontajärjestelmät
 - Tankkausmittari ja maksupäätte
 - Suojarakennus eli kontti laitteistolle



https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/901737/2025_D_17_Biokaasua_raskaalle_liikenteelle.pdf?sequence=4

BIOKAASUA RASKAALLE LIIKENTEELLE Tankkausaseman kannattavuuden esiselvitys
Huittisissa Daria Kostina, Kati Nordlund & Marjo Salo 2025



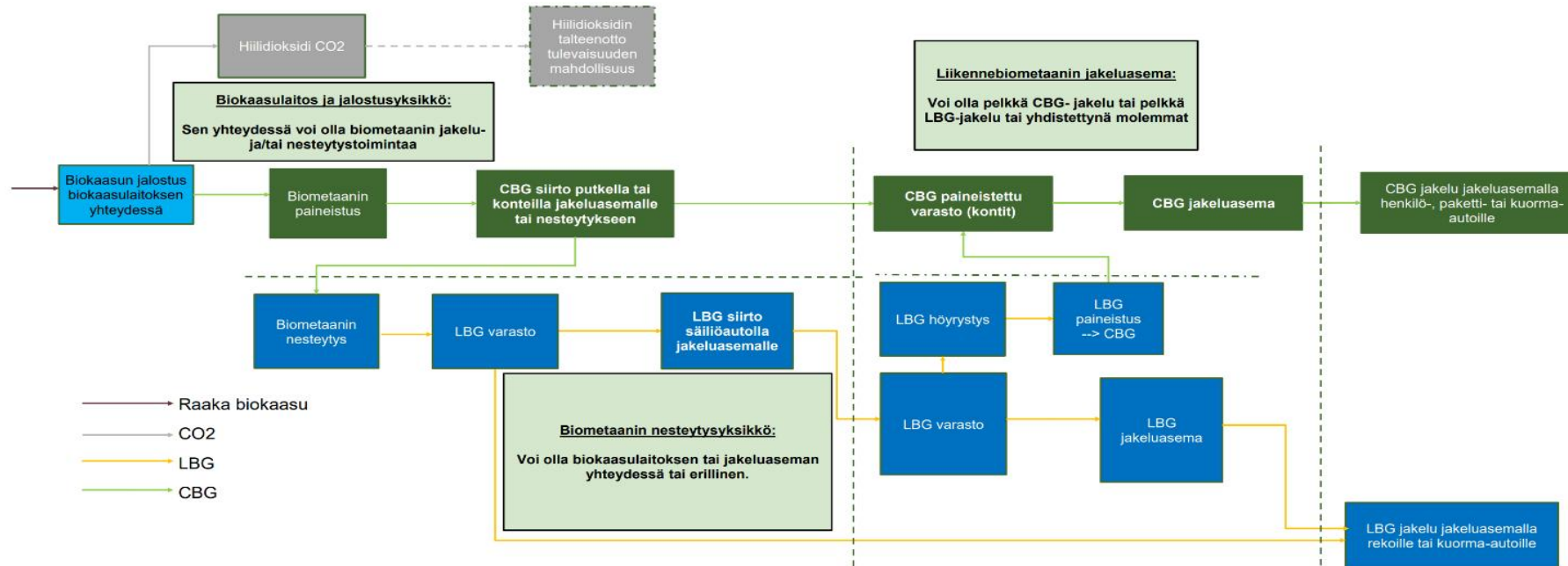
Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman tekninen toteutus lohkokaaviotasolla



Biokaasulaitoksen yhteydessä voidaan toteuttaa biokaasun jalostus sekä biometaanin jakelu ja/tai nesteytyks. Jalostuksessa erotettava CO₂ voidaan ottaa talteen, mikäli sille löytyy käyttökohde. Biometaanin voidaan paineistaa (CBG) ja siirtää putkella tai konteilla, tai nesteyttää (LBG) joko jakeluasemalla tai erillisessä prosessissa. LBG kuljetetaan säiliöautoilla jakeluasemille. Liikennebiometaanin jakeluasema voi sisältää CBG-, LBG- tai yhdistetyn jakelun. CBG soveltuu henkilö-, paketti- ja kuorma-autoille. LBG on tarkoitettu raskaalle liikenteelle.



Euroopan unionin osarahoittama

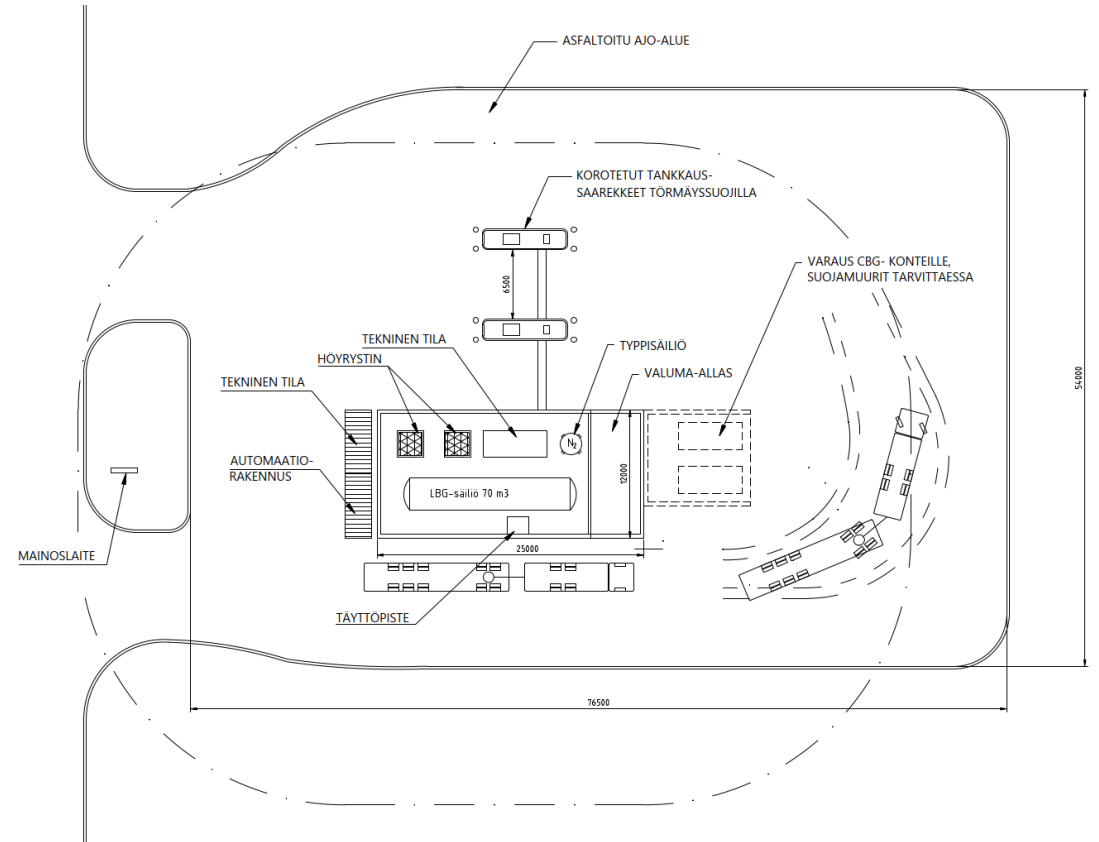
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman alustava layout

- Viereiseen kuvaan on hahmoteltu esimerkki LBG-tankkausaseman layoutista.
- Kuvassa on pistemäisellä katkoviivalla tyypillinen kaasutankkausaseman 25 metrin suojaetäisyys, joka vaaditaan lähimpiin rakennuksiin.
- Vaadittuun suojaetäisyyteen vaikuttavat muun muassa:
 - mahdolliset suojarakenteet (esim. suojamuurit),
 - viereisten rakennusten paloluokka sekä
 - rakennusten käyttötarkoitus.
- Tankkausasema on pinta-alaltaan noin 25 m x 12 m. Se sisältää nesteytetyn biokaasun (LBG) säiliön tilavuudeltaan 70 m³, täyttöpiSTEEN, höyrystimet, typpisäiliön, automaattiorakennuksen, teknisen tilan ja valuma-altaan.
- Tankkausasema sisältää 2 korotettua tankkaussaarekettä törmäyssuojilla.
- Piirroksessa on esitetty varaus lisäksi paineistetun biometaanin (CBG) konteille, jonka ympärille voidaan asentaa tarvittaessa suojamuurit.
- Tankkausaseman ajo-alue on asfaltoitu (kuvassa 77 m x 54 m).



Kaasutankkausaseman ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset ja lupavaatimukset



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset ja lupavaatimukset

- Kaasutankkausasemien ympäristövaikutukset liittyvät ennen kaikkea **mahdollisiin metaanivuotoihin**, sillä metaani on voimakas kasvihuonekaasu, mikä korostaa toimivan ilmanvaihdon ja tiiviin kaasujärjestelmän merkitystä.
- Tankkausalueella syntyvät hajuhaitat ovat mahdollisia erityisesti häiriötilanteissa, ja ne tulee minimoida rakenteellisilla ratkaisuilla sekä kaasujen hallinnalla.
- Asemalla käsiteltävä biokaasu luokitellaan kemikaaliksi, ja siksi toiminta edellyttää Tukesin määrittelemiä kemikaali-turvallisuuslupia varastointimäärien perusteella. Lupa edellytetään, mikäli asemalla varastoidaan yli 5 tonnia biokaasua.
- Mikäli varastoinnin luparaja (5 t) ei ylity, Tukesille on tehtävä kemikaali-ilmoitus. Lisäksi asemalle edellytetään maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa sekä kaavanmukainen sijoittuminen.
- Aseman suunnittelussa tulee varmistaa, että varastointi, kompressorit ja putkistot täyttävät maakaasusetuksen tekniset vaatimukset ja että riskinarviointi on tehty ennen käyttöönottoa.



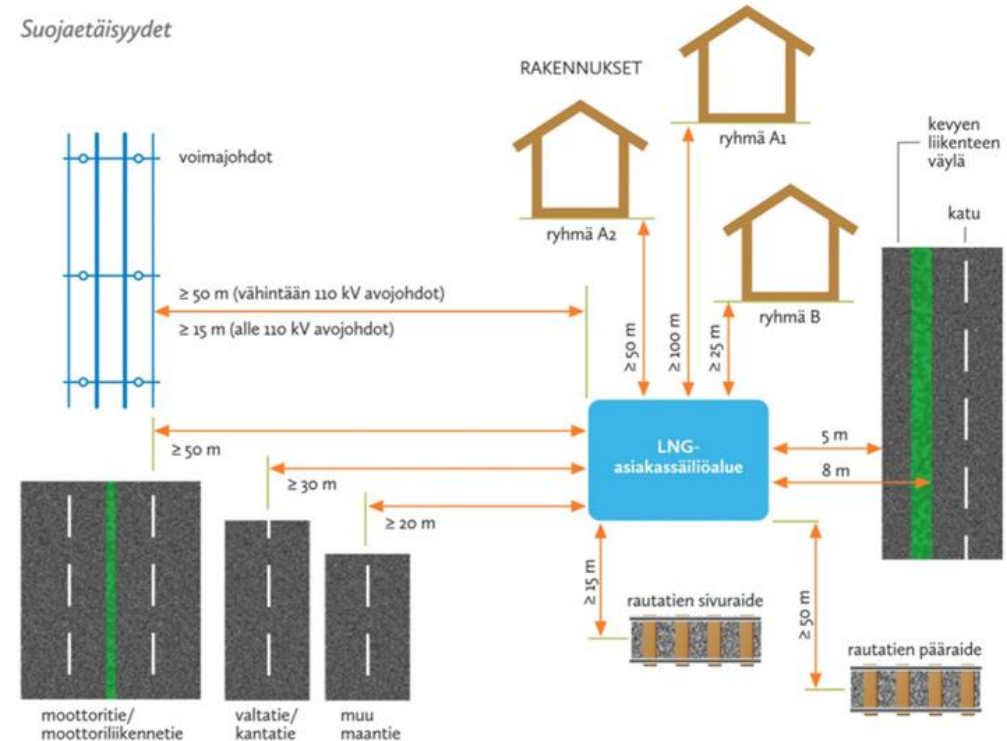
Kaasutankkausaseman ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset ja lupavaatimukset

- Keskeisiä kemiallisia riskejä ovat **metaanin räjähdys- ja syttymisvaarat**, jotka korostuvat vuototilanteissa, liitosten rikkoutuessa ja kompressorin häiriöissä.
- Biokaasu voi nousta ja kerääntyä rakenteiden yläpuolisiin taskuihin myös ulkotiloissa, minkä vuoksi ilmanvaihdon esteettömyys ja kaasunilmaisimien sijoittaminen avoimien rakenteiden yläosiin on tärkeää vuotojen havaitsemiseksi.
- **Kaasutankkausasemaa ei saa ilman erityistä, perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle**, koska pohjavesi on suojeltava kaikilta kemikaalivuotojen aiheuttamilta riskeiltä; jos sijoittaminen katsotaan välttämättömäksi, tulee osoittaa, ettei pohjavedelle aiheudu vaaraa ja varmistaa rakenteellisin ja käyttöteknisin ratkaisuin, ettei mahdollisissakaan vuototilanteissa synny pohjaveden pilaantumiseriskiä (Tukes: tuotantolaitosten sijoittaminen; Laki 390/2005, 18 §).
- Pohjavesialueelle sijoittaminen on kuitenkin mahdollista, jos aseman tekniset ja toiminnalliset ratkaisut pystyvät luotettavasti poistamaan vuotoriskit ja turvaamaan pohjaveden. **Toteutuksia pohjavesialueelle on tehty suomalaisilla LBG/CBG-tankkausasemilla aikaisemmin.**
- **Biologiset riskit tankkausasemilla ovat vähäisiä**, mutta mahdollisia tilanteissa, joissa käsitellään kontteja tai laitteistoa, joissa on orgaanisia jäämiä tai esipuhdistuksen sivutuotteita. Mikäli on aihetta epäillä biologisten riskien mahdollisuutta, niihin voidaan varautua varmistamalla laitteistojen säännöllinen puhdistus, suljetut käsittelymenettelyt, asianmukainen henkilösuojainten käyttö sekä selkeät toimintaohjeet, jotka estävät altistumisen.
- Turvallisuuden varmistamiseksi aseman rakenteissa tulee noudattaa suojaetäisyyksiä, joista on kerrottu enemmän seuraavalla sivulla. Lisäksi painejärjestelmät on testattava tiiveys- ja painekokein ja laitteistojen on täytettävä CE-merkinnän ja asiaankuuluvien standardien vaatimukset.
- Riskien hallinta perustuu selkeään käyttöohjeistukseen, häiriötilanteiden toimintamalleihin, turvalaitteisiin ja -järjestelmiin, henkilöstön koulutukseen sekä säännöllisiin huoltoihin ja tarkastuksiin.
- Lisätietoa mm: <https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/suunnitteluohje-maa-ja-biokaasun-tankkausasemille/>



Kaasutankkausaseman sijoittumiseen vaikuttavat tekijät

- Esitetyt suojaetäisyydet ovat ohjeellisia, ja niitä voidaan käyttää suunnittelussa lähtökohtana.
- Paikallisista olosuhteista riippuen suojaetäisyyksiä voidaan joutua kasvattamaan tai pienentämään, jos riittävä turvallisuustaso voidaan osoittaa muilla toimenpiteillä.
- Kuvassa esitetyt ryhmät:
 - Ryhmä A1 (min. 100 m): Yleiset kokoontumiseen tarkoitetut rakennukset, kuten hotellit, koulut ja asuinhuoneistot kuten kerrostalot
 - Ryhmä A2 (min. 50 m): Räjäheteitä valmistavat, varastoivat tai käyttävät laitokset tai vaarallisia kemikaaleja teollisesti käsittelevät tai varastoivat rakennukset (ei koske liikennepolttoaineita myyviä jakeluasemia)
 - Ryhmä B (min. 25 m): Omakotitalot, rivitalot, työpaikkahuoneistot, tai muut kuin asumiseen tarkoitetut rakennukset joissa ihmiset oleskelevat säännöllisesti, tai jakeluasemien rakennukset, joiden yhteydessä sijaitsee tankkausasema.



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



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman markkinan ja liiketoiminnan kuvaus



**Euroopan unionin
osarahoittama**

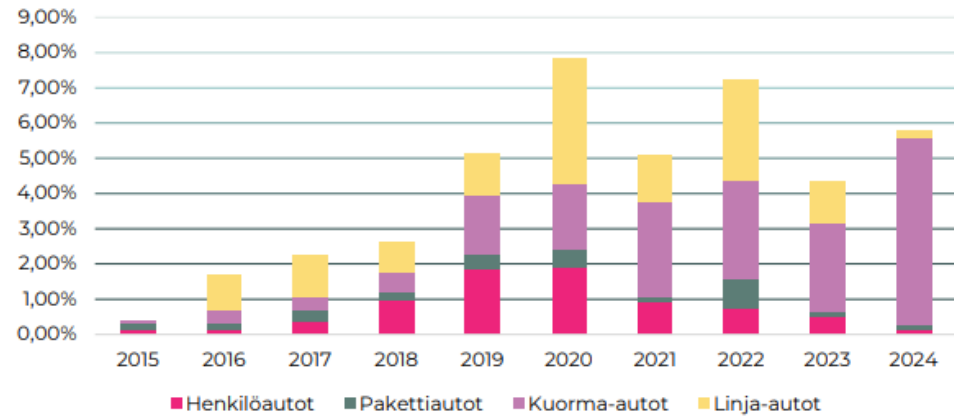
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



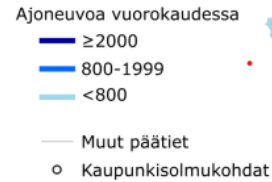
Pohjois-Savon liitto

Liikenne

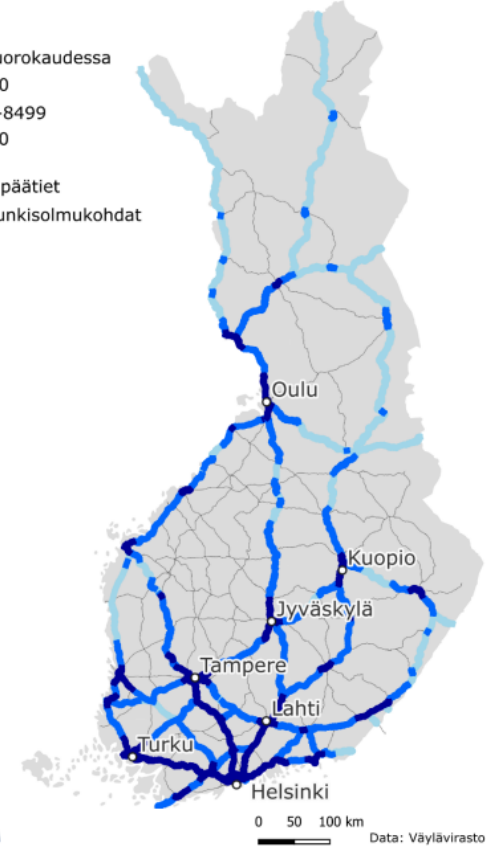
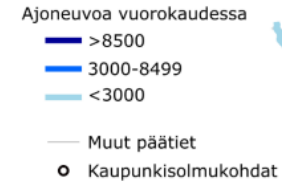
- Lapinlahti sijaitsee Euroopan laajuisen TEN-T (Trans-European Transport Network) liikenneverkon varrella. TEN-T-verkko pyrkii varmistamaan ihmisten ja tavaroiden kestävä liikunnan Euroopan laajuisesti.
- Sijainti TEN-T-verkon varrella edistää Lapinlahden liikennöinnin kehittymistä Lapinlahden seudulla
- Kaasuajoneuvojen ensirekisteröinnit ovat kasvussa kuorma-autojen suhteen, mutta laskussa henkilöautojen suhteen (Autoalan tiedotuskeskus)



Raskaiden hyötyajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne TEN-T-tieverkolla 2023



Kevyiden hyötyajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne TEN-T-tieverkolla 2023



https://tieto.trafficom.fi/sites/default/files/media/file/Muistio_Tieliikenteen_jakeluinfran_nykytila_2024_19062025.pdf

Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



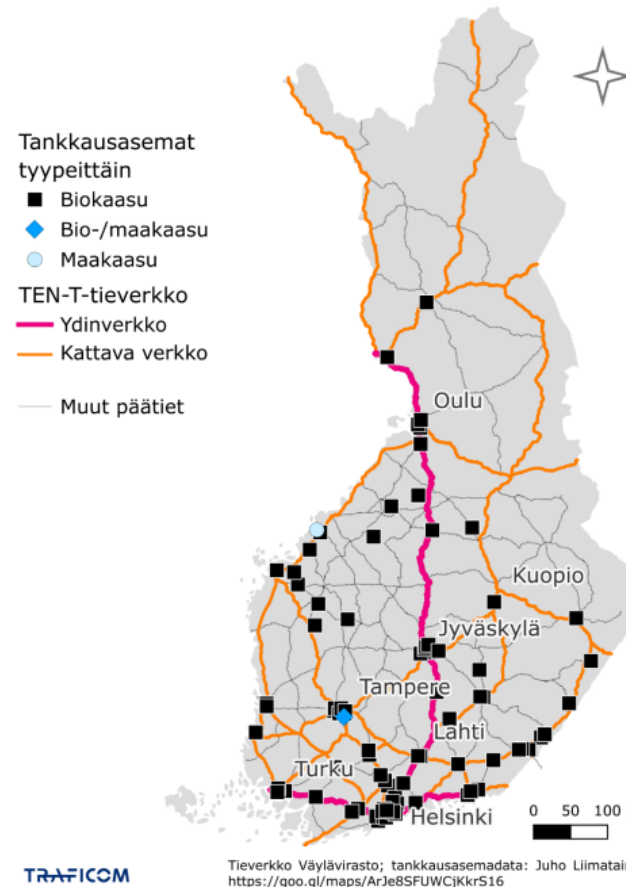
Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausasemat Suomessa

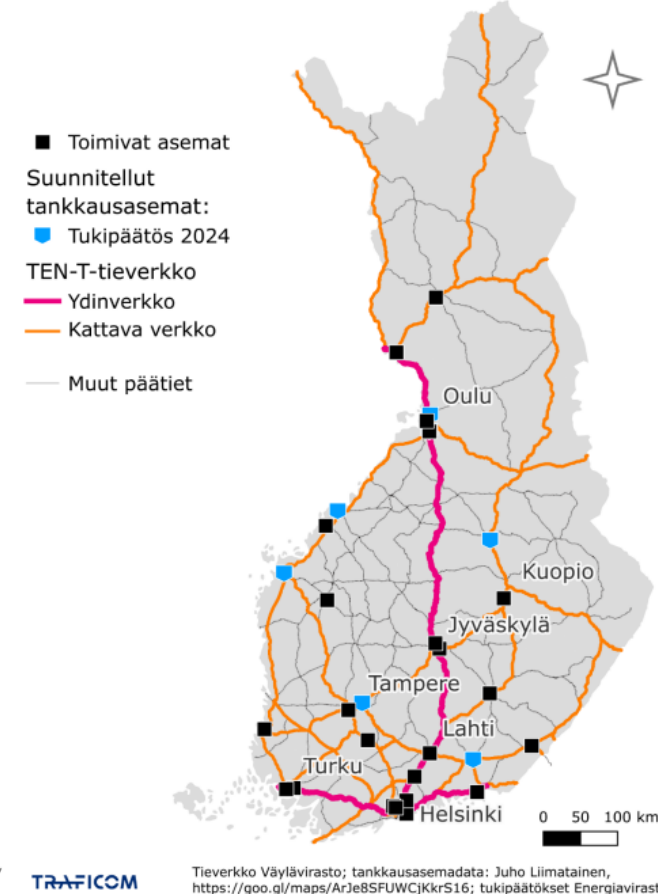
- Kansallisen tavoitteen mukaan Suomessa tulisi olla 2025 100 kpl CBG_ asemaa ja 30 LBG-asemaa. Vuoteen 2030 mennessä tulisi olla 60 kpl LBG-asemia.
- Nykyisin Suomessa on lähes 90 paineistetun biometaanin (CBG) tankkausasemaa (vasemmassa kartassa). Asemista noin puolet on Gasumin asemia. Muita toimijoita on yhteensä noin 20 kpl, joista eniten asemia on kunnallisten jätehuoltoyhtiöiden muodostamalla BIG Biokaasulla (9 kpl), muilla on joko yksi tai muutamia asemia, jotka pääosin jakelevat tietyn alueen biokaasulaitoksen biometaania.
- LBG-asemia on noin 30 (oikeanpuoleisella kartalla), näiden toiminta on vielä keskittyneempää. Gasumilla on yli 20 asemaa, St1:llä on 7 LBG-asemaa, muiden toimijoiden hallussa on tiedossa vain yksi, Snellmannin ja Jepuan Biokaasun asema Pietarsaaressa.

Tankkausasemat	2019	2020	2021	08/2022	12/2023	01/2025
Paineistettu metaani	46	48	59	73	84	86
Nesteytetty metaani	9	9	11	14	18	23

Paineistetun metaanin tankkausasemat 2024



Nesteytyn metaanin toimivat ja suunnitellut tankkausasemat 2024



Kartoitus lähialueen kaasutankkausasemista

- Kaasutankkausasemien määrä Suomessa painottuu Etelä-Suomeen, joskin 100 km säteellä löytyy useita vaihtoehtoja myös Lapinlahden läheisyydestä.
- Tunnistetut, Lapinlahden läheisyydessä sijaitsevat kaasutankkausasemat ovat esitetty viereisessä taulukossa. Tiedot perustuvat Suomen biokierto & biokaasu ry:n ylläpitämään paikkatietoon.
- Vieremän, Kuopion ja Pyhäjärven kaasutankkausasemat ovat toiminnassa. Näistä Kuopio toimittaa CBG/LNG:tä, ja Vieremä sekä Pyhäjärvi CBG:tä.
- Iisalmeen on juuri avattu kaasun tankkausasema, joka toimittaa LBG:tä.
- Kiuruvedelle on rakenteilla kaasun tankkausasema, joka toimittaisi CBG:tä

Taulukon tietojen lähde:

<https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/tankkausverkosto/>

Paikkakunta	Etäisyys Lapinlahdelta (km)	Operaattori	Tuote
Vieremä	n. 54	Vieremän Lämpö ja Vesi Oy	CBG
Kuopio	n. 68	Gasum Oy	CBG/LNG
Pyhäjärvi	n. 100	Pyhäjärven biokaasu Oy	CBG
Kiuruvesi	n. 80 (rakenteilla)	ST1 Oy	CBG
Iisalmi	n. 30	ST1	LBG



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027

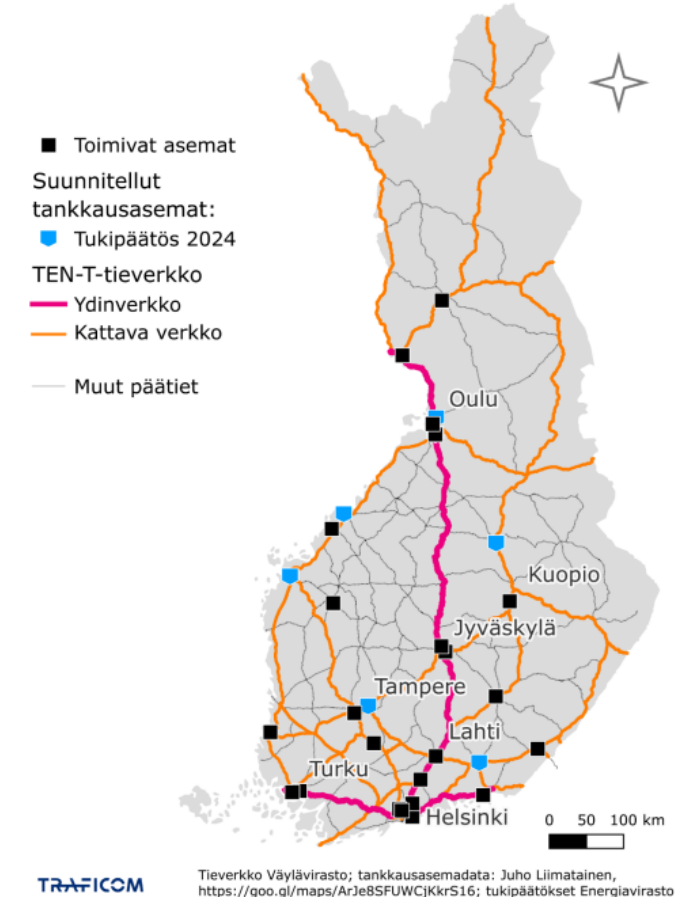


Pohjois-Savon liitto

Kaasutankkausaseman liiketoiminnan lähtökohtia

- Liikenteessä kaasun kysyntä tulee tulevaisuudessa raskaasta liikenteestä (ja jakeluliikenteestä), henkilöautoliikenne vähenee edelleen nykyisellä regulaatiolla
- Lähitöllä on jo valtatie 5:n suunnassa tankkausasemia CBG:lle ja LBG:lle, lisäksi suurilla kaasujakelijoilla on edellytyksiä pitää kiinni valtatie 5:ttä kulkevista sopimusasiakkaistaan
- Kysyntä kannattaa pohjata läheltä löytyvään kysyntään, pitkillä sopimuksilla, ohikulkuliikenne on jo kilpailtua ja vaikeasti ennustettavaa
- Biometaani tulisi saada läheltä tankkausasemalle, pitkien matkojen kuljetukset jakeluasemalle rasittavat kannattavuutta
- Tällä hetkellä liikenteen kysynnässä nestemäinen biometaani on kiinnostavin, jolloin biometaani tuodaan tankkausasemalle lähtökohtaisesti nestemäisenä, mutta jakelussa voi varautua sekä paineistettuun että nestemäiseen biometaaniin
- Yksi raskaan liikenteen rekka kuluttaa karkeasti n. 500 MWh/v nestemäistä biometaania vuodessa, jolloin jo yksittäisten rekkojen sopimukset ovat merkittäviä, samoin jakeluauto tai traktorit kuluttavat arviolta yli 100 MWh vuodessa kaasua
- Lapinlahti ei siis sijaitse biokaasun jakelun kannalta tyhjällä markkinalla, vaan ympäristössä on jakeluasemia. Kiinnostuneen paikallisen kysynnän ympärille jakeluasema voi kuitenkin olla rakennettavissa. Ilman omaa biokaasutuotantoa itsenäisen jakeluaseman perustaminen voi osoittautua taloudellisesti haastavaksi.

Nesteytyn metaanin toimivat ja suunnitellut tankkausasemat 2024



Euroopan unionin
osarahoittama

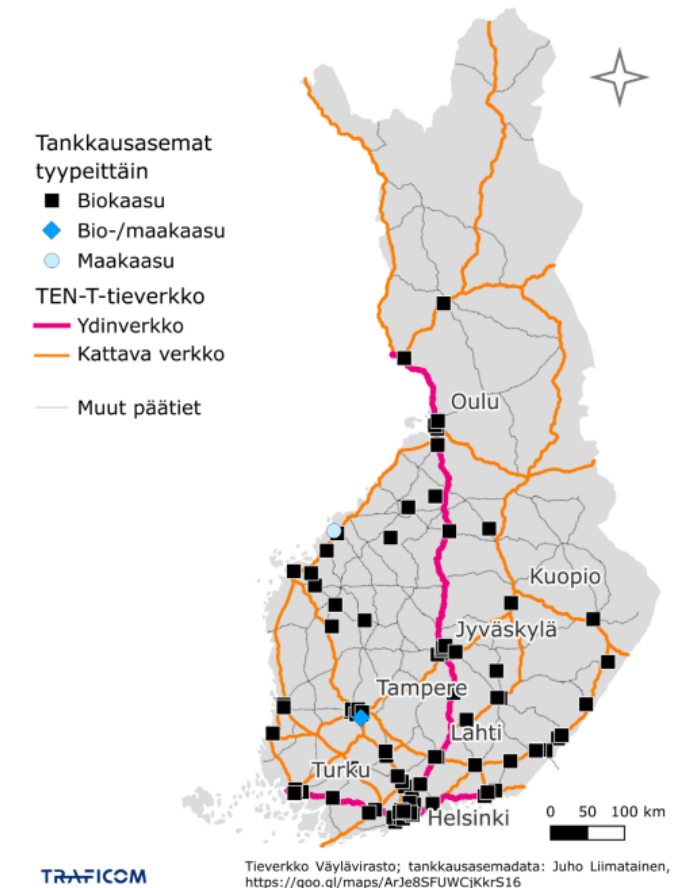
Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Kaasutankkausaseman liiketoiminnan kannattavuuden edellytykset

- Kaasuaseman liiketoimintaa arvioidaan nesteytettyä kaasua hankkivan, ja nesteytettyä ja paineistettua kaasua jakelevan aseman kannalta, sillä kaasun käyttö raskaassa liikenteessä ja siten LBG:n liikennekäyttö on kasvussa.
- Kaasutankkausasema, joka vastaanottaa LBG:tä ja jakelee LBG:tä ja CBG:tä, on investointikustannuksiltaan suuruusluokkaa 2,5 MEUR (tällä hetkellä kaasuasemainvestoinnit eivät kuulu TEM:in investointituen piiriin).
- Tankkausaseman operointikustannukset ovat maltilliset, arviolta n. 50 000 euroa vuodessa.
- Vuotuiset kustannukset huomioiden investointi- ja operointikustannukset ovat siten suuruusluokkaa 300 000 EUR.
- Verrattuna kartoitettuun paikalliseen kysyntään raskaassa liikenteessä ja työkoneissa (noin 7000 MWh/a) tulisi jakelijan saada myydystä biometaanista yli 40 €/MWh (n. 0,6 €/kg) myyntikatetta. Katetavoite on merkittävä, kun huomioi, että kilpailevia LBG- ja CBG-asemia löytyy lähietäisyydeltä. Autoalan tiedotuskeskuksen (<https://aut.fi/markkinatilastot/hintakehitys/>) mukaan CBG- ja LBG-yrityshinnat ovat viimeisen vuoden aikana olleet n. 1,5 €/kg, alv. 0%.
- Nestemäisen kaasun jakeluasemat ovat keskittyneet Gasumille ja St1:lle Tällä hetkellä ainoastaan Pietarsaareissa on yksi asema, joka on muun toimijan hallussa.
- Itsenäisen kaasutankkausaseman kannattava toiminta edellyttäisi oletettavasti kartoitettua (4500 – 7000 MWh/a) suurempaa paikallista kysyntää tai esimerkiksi jaettua investointia paikallisen teollisuuden kanssa.

Paineistetun metaanin tankkausasemat 2024



TRAFICOM

Tieverkko Väylävirasto; tankkausasemadata: Juho Liimatainen, <https://goo.gl/maps/ArJe8SFUWCJkkrS16>



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Yhteenveto tuloksista sekä suositukset jatkotoimille



Euroopan unionin
osarahoittama

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tulokset

- Projektin aikana haastateltiin alueella sijaitsevia toimijoita ennen kaikkea syötepotentiaalin näkökulmasta mutta myös muilta osin. Yhtä lukuun ottamatta kaikki maatilat olivat lähtökohtaisesti kiinnostuneita yhteistyöstä biokaasulaitoksen kanssa. Osa haastatelluista mainitsi että heillä oli keskustelu käynnissä jonkin toisen biokaasulaitoksen kanssa ja he etsivät ratkaisuja jo melko lyhyellä aikavälillä (ennemmin kuukausia kuin vuosia).
- Kartoituksen perusteella tunnistettiin n. 80 000 t/v biopohjaisten jakeiden ja n. 10 000 t/v. yhdyskuntapuhdistamolietteiden määrä, joten Lapinlahdella ja sen lähialueella on merkittävää syötepotentiaalia biokaasutuotantoa ajatellen. Lisäksi todettiin tietynlainen karjatilojen ja siten maatalouden sivutuotteiden keskittymä Lapinlahden luoteis- ja pohjoispuolella.
- Tämän perusteella Lapinlahdelle olisi mahdollista toteuttaa kaksikin biokaasulaitosta, joista toinen sijaitsisi maatalouskeskittymän yhteydessä Nerkooniemen suunnalla ja toinen, suurempi Suoniemen puhdistamon yhteydessä. Niiden välinen etäisyys alustavasti n. 12 km on sellainen, että ne olisi järkevää yhdistää kaasuputkella toisiinsa, jolloin biokaasun jalostus voitaisiin toteuttaa keskitetysti suuremman laitoksen yhteydessä Suoniemellä. Tämä toisi synergiaa sekä kustannustehokkuutta.
- Molemmille laitoksille tehtiin alustavat teknisten konseptien määrittelyt. Näiden perusteella laadittiin investointi- ja käyttökustannusarviot hyödyntäen myös alan teknologiatoimittajien kanssa käytyä vuoropuhelua julkisesti saatavissa olevaan tietoon ja Swecon kokemuksen lisäksi. Arviot tehtiin edellä kuvattujen laitosten lisäksi kuvitteelliselle kolmannelle laitokselle ("Keskitetty laitos"), jossa käsiteltäisiin molempien edellä kuvattujen laitosten jakeet. Näin pyrittiin saamaan vertailukohtaa siihen, minkälaisia skaala- ja kannattavuusetuja olisi keskitetyllä laitoksella saada aikaan.
- Myyntitulojen arvioinnin lisäksi tehtiin laitosinvestointien kannattavuustarkastelut. Myyntituloista merkittävin osuus koostuisi liikennebiometaanin myynnistä ja siihen liittyvästä tikettikaupasta. Liikennekaasun myynnin varmistaminen onkin hyvin tärkeä asia laitoksen toteutettavuutta ja kannattavuutta ajatellen.
- Parhaimman investoinnin kannattavuuden saavutti keskitetty laitos. Sen käyttökate riitti kattamaan investoinnin vuosikustannuksen, sisäinen korko oli n. 7 % ja koroton takaisinmaksuaika n. 9 vuotta. Tunnuslukujen valossa laitoshankkeen kannattavuuden edellytyksiä tulee parantaa, laitoskonseptia kehittää ja kustannustehokkuutta edistää.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Tulokset

- Selvityksen mukaisen biokaasulaitoksen tuotantomäärä on nykyisellä tekniikalla liian pieni nesteytyslaitoksen kannattavaan investointiin, joten nesteytetyn biometaanin tuotanto vaatisi yhteistyökumppanin joko kaasun tuotantoon tai nesteytykseen. Hankkeen aikana selvitetty biokaasulaitos- ja nesteytyshankkeet on esitetty raportissa.
- Lapinlahdella on merkittävää kiinnostusta ammattiliikenteen ja työkoneiden biometaanin käyttöön (suuruusluokkaa 4500 – 7000 MWh/v), teollisuuden tarve biokaasulle on kuitenkin rajallista ja kausiluontoista, joten pelkästään Lapinlahdella olemassa olevalla kysynnällä on vaikea löytää käyttöä koko biokaasutuotannolle. Merkittävä perusta kysynnälle on kuitenkin mahdollista rakentaa.
- Liikenteessä kaasun rooli polttoaineena tulee korostumaan nimenomaan raskaassa liikenteessä ja jakeluliikenteessä. Sähköautot tulevat nykyregulaatiolla lisääntymään erityisesti pienemmissä kulkuneuvoissa, kuten henkilöautoissa. Lapinlahti sijaitsee merkittävällä kuljetusreitillä valtatie 5:n varrella, joten potentiaalia on myös ohikulkevan ammattiliikenteen tankkauksessa. On kuitenkin huomattava, että etelän ja pohjoisen suunnassa on lähitöllä jakeluasemat sekä CBG:lle että LBG:lle.
- Lapinlahden oman biokaasulaitoksen tankkausasemalta jaettaisiin vain CBG:tä, mutta itsenäiselle asemalle olisi hyödyksi jakaa sekä LBG:tä että CBG:tä ja siten hankkia LBG:tä, mikä nostaa investoinnin kustannuksia. Yhteinen investointi liittyen teollisuuden energian tai kaukolämmön tuotantoon madaltaisi kustannuksia.
- Biometaanin nesteytyksen, jakelun ja käytön osalta kaikissa nousi esiin kumppanuuksien ja yhteistyön merkitys. Nesteytys on yksin toteutettuna liian kallis, samoin jakeluasema hyötyisi yhteistyöstä teollisuuden kanssa tai voisi sopia suuremman toimijan jakeluverkostoon. Paikallisten kaasunkäyttäjien saaminen mukaan hankkeeseen esimerkiksi esisopimuksilla toisi ennustettavuutta molemmille osapuolille. Hankkeessa on potentiaalia erityisesti laajemman kumppanuusverkoston osana.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Suosituksset ja jatkotoimenpide-ehdotukset

Suosittelimme biokaasulaitosinvestoinneista kiinnostuneita tahoja jatkamaan tarkastellun hankkeen kehittämistä yleisesti sekä kannattavuuden ja toteutettavuuden edistämistä Lapinlahdelle esim. seuraavista näkökulmista:

1) Nerkoonniemen laitoksen kehittäminen itsenäisenä laitoksena

- Nerkoonniemen laitos voisi olla niin kapasiteetin kuin teknisen ratkaisun osalta vastaava kuin esim. Suomen Lantakaasu Oy:n rakenteilla olevat satelliittilaitokset Varpaisjärvellä ja Nurmekselta. Laitoksen suunnittelussa ja toteutuksessa voisi hyödyntää kertynyttä kokemusta vastaavista laitoksista. Tällä tavalla investointikustannustaso pitäisi olla hyvin ennakoitavissa, joten ennakoimattomien osuutta, joka edustaa epävarmuutta, voisi vähentää.
- Tuotettu biokaasu jalostettaisiin ja kuljetettaisiin konteilla muualle, esim. Kiuruvedelle, jatkoprosessointiin tai käyttöön. Tällä tavalla toteuttaen toisaalta säästyttäisiin putki-investoinnilta, mutta toisaalta tulisi varautua jalostuslaitoksen sekä vähintään konttien täyttöaseman investointeihin.

2) Nesteytetyn kaasun varastoinnissa, jakelussa ja käytössä tiivis yhteistyö Valion tehtaan kanssa

- Mikäli LBG:n jakeluasema toteutettaisiin VE2 tyyppisesti lähelle Valion tehdasta, olisi mahdollista tehdä tiivistä yhteistyötä Valion kanssa ainakin seuraavin osin.
- Toteutusmallina voisi olla esim., että Valio investoisi osaltaan aseman yhteydessä normaalia suurempaan LBG-varastosäiliöön, jota voisi käyttää tehtaan vara- ja huippulämmöntuotannon polttoaineena fossiilisen ja ulkomailta tuotavan hintavolatiilin polttoöljyn sijaan. Tämä tukisi Valion hiilijalanjäljen vähentämisstrategiaa.
- Lisäksi LBG-jakeluasema tehtaan tuloreitin varrella palvelisi optimaalisesti Valion logistiikkaketjun hiilineutraalisuustavoitteita.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Suosituksset ja jatkotoimenpide-ehdotukset

3) Separoinnin vaikutus keskitetyn laitoksen kannattavuuteen

- Projektin konseptissa ei ole tarkasteltu puhdistamolietelinjan mädätteen separointia, mutta sillä voisi olla alustavasti positiivinen vaikutus Suoniemen laitoksen tai ns Keskitetyn laitoksen kannattavuuteen.
- Separoimalla esim. lingoilla lietelinjan mädätteen saadaan hyvin merkittävästi vähennettyä (alustavasti n. 80%) laitokselta pois ajettavan puhdistamolietepohjaisen mädätteen määrää, jonka kysyntä markkinoilla on yleisesti vähäisempää. Tästä syystä sen kustannus €/tonni on biolinjan mädätettä korkeampi.
- Rejektinesteosuus olet oletettu tässä tapauksessa olevan mahdollista palauttaa viereiselle jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Linkous toisaalta lisää oleellisesti hyödykekustannuksia lisääntyvän jäteveden, sähkön kulutuksen ja kemikaalin käytön myötä.
- Linkoinvestoinnilta voi olla mahdollista välttyä, sillä jätevedenpuhdistamolla on nykyisin käytössä linkoja, jotka eivät olisi biokaasulaitoksen käynnissä ollessa käytössä, mikäli liete johdettaisiin sinne sakeutettuna kuvatus konseptin mukaisesti. Näitä voisi olla mahdollistaa hyödyntää esim. vuokrapalveluna.
- Tämän kaiken nettovaikutus voi olla operatiivisia kuluja alentava eli laitoksen kannattavuutta parantava.



Suosituksset ja jatkotoimenpide-ehdotukset

4) Verkoston ja kumppanuuksien rakentaminen edelleen tehdyn työn pohjalta

- Hankkeessa on aktivoitu runsaasti biokaasulaitoksen toteutumisen kannalta oleellisia toimijoita, ja myös onnistuttu herättämään kiinnostusta. Kiinnostusta on herännyt niin raaka-aineen toimittajissa, biokaasulaitostoimijoissa kuin lopputuotteiden käyttäjissä.
- Vielä toistaiseksi hankkeen keskeisin toimija on Lapinlahden kunta. Hankkeen etenemisen kannalta kunnan kannattaa aktiivisesti jatkaa keskusteluja muiden keskeisten toimijoiden kanssa toimijaverkoston sitouttamiseksi ja hankkeen toteuttajien löytämiseksi. Raportin laatijat ovat lähtökohtaisesti käytettävissä näissä keskusteluissa esimerkiksi tulosten esittelyn ja selventämisen näkökulmasta.

5) Esitellyn mukaisen konseptin tai jonkun osa-alueen jatkokehitys

Biokaasulaitoshankkeen investoinnin kannattavuuden saavuttaminen on pitkän kehityksen lopputulos. Tässä työssä on tarpeen käydä systemaattisesti läpi kannattavuuslaskennan kaikki rivit.

- Laitoksen myyntitulojen varmistaminen: Kaasun myyntikohteet ja myyntihinnat, käyttömäärät ja esisopimukset.
- Laitoksen esisuunnittelun käynnistäminen investointi- ja käyttökustannusarvioiden tarkkuuden parantamiseksi ja laitospäätökonseptin optimoimiseksi. Myös laitetoimittaja keskustelun jatkaminen on olennainen osa kustannusarvioiden tarkkuuden parantamista.
- Yksi huomioitava osa-alue voisi olla investoinnin toteuttaminen vaiheittain erityisesti ajatellen Suoniemen keskitettyä laitosta. Tämä vähentäisi ensivaiheen investointitarvetta ja pienentäisi epävarmuutta liittyen tuotteiden alkuvaiheen kysyntään.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

Liitteet



**Euroopan unionin
osarahoittama**

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027



Pohjois-Savon liitto

LIITE 1: Maatalouden tähteet ja jätteet sekä niiden hyväksyntäperusteet

Tähde / jäte	Hyväksyntäperuste EU-lainsäädännössä	Keskeinen lähde
Olki (vilja-, ruis-, ohra-, kaura-, vehnä-, riisi- ym.)	Luokitellaan maatalouden tähteeksi; ei tarkoituksella tuotettu; ei aiheuta ILUC-riskiä	RED II Annex IX A; Art. 29
Maissin varret ja lehdet (corn stover)	Maatalouden tähde; korkea ilmastohyöty; ei kilpaile ruokatuotannon kanssa	RED II Annex IX A
Rypsin ja rapsin oljet	Tähde, joka ei ole ruokakasvipohjainen biopolttoaine; ei ILUC-riskiä	RED II Annex IX A
Auringonkukan varret ja kuoret	Maatalouden tähde; hyväksytty edistyneiden polttoaineiden raaka-aine	RED II Annex IX A
Sokeriruokoon liittyvät tähteet (bagasse)	Prosessitähde; ei tarkoituksella tuotettu; korkea jäännöshiilipitoisuus	RED II Annex IX A
Sokerijuurikkaan prosessijätteet (pulp, melassi)	Prosessijäte; ei tarkoituksella tuotettu; hyväksytty edistyneisiin polttoaineisiin	RED II Annex IX A
Viljan käsittelyn sivuvirrat (lese, pöly, seulontajäte)	Prosessijäte; ei tarkoituksella tuotettu; ei ILUC-riskiä	RED II Annex IX A
Öljykasvien puristusjätteet (puristekakku, kuoret)	Prosessijäte; ei kilpaile ruokakasvipohjaisten polttoaineiden kanssa	RED II Annex IX A
Perunan ja vihannesten prosessijätteet	Prosessijäte; ei tarkoituksella tuotettu; hyväksytään jätteeksi	RED II Annex IX A
Lanta (nauta, sika, siipikarja, lammas, hevonen)	Jäte, jolla erittäin korkea ilmastohyöty (metaanin vähennys); kuuluu edistyneiden polttoaineiden listalle	RED II Annex IX A; Art. 29
Lantavesi ja lietelanta	Sama hyväksyntäperuste kuin lannalla; jäte, ei tarkoituksella tuotettu	RED II Annex IX A
Eläinperäiset sivutuotteet (kat. 2 ja 3)	Jäte; hyväksytty edistyneiden polttoaineiden raaka-aineeksi; noudatettava sivutuoteasetusta	RED II Annex IX A; Asetus 1069/2009
Maatilojen ruokajätteet ja hävikki	Jäte; ei tarkoituksella tuotettu; hyväksytään biokaasun ja edistyneiden polttoaineiden raaka-aineeksi	RED II Annex IX A
Energiakasvien tähteet (ei itse energiakasvit)	Tähde, ei tarkoituksella tuotettu; energiakasvien viljely ei saa syrjäyttää ruokatuotantoa	RED II Art. 26; Art. 29

