



Pohjois-Savon liitto



Euroopan unionin
osarahoittama

1

Loppuraportti

Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 30.4.2026

HAJAUTETUN BIOKAASUNTUOTANNON JA TANKKAUSASEMAN KEHITTÄMISSELVITYS LAPINLAHDELLE JA LÄHIALUEILLE

Bruun Anni, Hautala Janne, Nevalainen Niko

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Työpaketti 3: Biokaasulaitoksen potentiaaliset syötteen	4
2.1 Syötteiden määrät, koostumus ja saatavuus.....	4
2.2 Syötteiden soveltuvuus ja kestävyyskriteerit.....	10
2.3 Syötteiden sijainti ja kuljetus	12
2.4 Työpakettin 3 tulokset ja johtopäätökset.....	13
3. Työpaketti 1: Hajautetun biokaasutuotannon malli.....	14
3.1 Suoniemen laitoksen tekninen kuvaus	14
3.2 Nerkoonniemen maatilalaitoksen tekninen kuvaus	16
3.3 Kaasun siirtoputkistojen alustava sijoittuminen Lapinlahdella ja niiden kustannukset.....	17
3.4 Biokaasulaitoksen ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit.....	19
3.5 Paikalliset biokaasulaitoshankkeet	20
3.6 Taloudellinen kannattavuus	22
3.6.1 Investointikustannusarviot.....	22
3.6.2 Laitosten operatiivisten käyttökustannusten arviointi.....	23
3.6.3 Laitosten myyntitulojen arviointi sekä kannattavuus.....	24
4. Työpaketti 2: Biokaasun nesteytys, jakelu ja käyttömahdollisuudet	27
4.1 Biometaanin nesteytyksen edellytysten arviointi	27
4.1.1 Muut tiedossa olevat biometaanin nesteytyshankkeet	28
4.1.2 Biokaasun paikalliset käyttökohteet	29
4.1.3 Kaasutankkausaseman markkinatilanne: Paikallinen kysyntä ammattilaiskäytössä.....	30
4.2 Kaasutankkausaseman kuvaus ja tekninen toiminta	31
4.2.1 Kaasutankkausaseman tekninen toteutus lohkokaaaviotasolla	32
4.2.2 Kaasutankkausaseman alustava layout	33
4.2.3 Kaasutankkausaseman ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset ja lupavaatimukset	34
4.2.4 Kaasutankkausaseman sijoittumiseen vaikuttavat tekijät	35
4.3 Kaasutankkausaseman markkinan ja liiketoiminnan kuvaus	36
4.3.1 Kartoitus lähialueen kaasutankkausasemista	38
4.3.2 Kaasutankkausaseman liiketoiminnan lähtökohtia	39
4.3.3 Kaasutankkausaseman liiketoiminnan kannattavuuden edellytykset.....	39
5. Yhteenveto ja ehdotukset jatkotoimenpiteistä.....	40
Lähdeluettelo	44
Liitteet.....	46

1. Johdanto

Lapinlahden kunta on saanut Pohjois-Savon liiton JTF-rahoituksen (oikeudenmukaisen siirtymän rahasto) Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepoliitikan ohjelmasta ja Lapinlahden ja lähialueiden hajautetun biokaasutuotannon ja tankkausaseman selvityshanke on käynnistynyt. Hankkeen toteutusaika on 1.10.2025 - 5.6.2026. Kunnan yhteyshenkilöinä toimivat hanketyöntekijä Roosa-Maria Lahnavik, kunnanjohtaja Henri Ruotsalainen sekä tekninen johtaja Rami Linna.

Hankkeen tavoitteena on selvittää hajautetun biokaasutuotannon toimintamallin muodostumista Lapinlahden kunnan sekä sen lähikuntien alueella. Tavoitteena on kehittää paikallinen biokaasuekosysteemi, joka tukee ilmasto- ja vähähiilisyystavoitteita sekä Pohjois-Savon maakunnan ja kuntien tavoitteita uusiutuvan energian hyödyntämisessä ja puhtaassa siirtymässä Pohjois-Savon oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelman mukaisesti.

Hankkeessa tehtävä verkoston ja toimintamallin selvitys luo edellytyksiä teollisen mittakaavan biokaasulaitoksen toteutumiselle alueella. Hanke pohjautuu osittain Pohjois-Savon liiton myöntämällä JTF-rahoituksella toteutetun *Suoniemen alueen kehittäminen puhtaan siirtymän kiertotalousalueeksi* -hankkeen tuloksiin. Nyt käynnissä oleva hanke eroaa kuitenkin kyseisestä hankkeesta laajemman maantieteellisen tarkastelun sekä selvitettävän kokonaisuuden osalta.

Tässä selvityksessä käydään tarkemmin läpi, mitä biokaasulaitoksen mahdollinen sijoittuminen Suoniemen alueelle käytännössä tarkoittaa. Selvitys koostuu kolmesta toisiinsa linkittyvästä työpaketista. Ensimmäisessä työpaketissa toteutetaan biokaasulaitosinvestoinnin kannattavuusarviointi sekä selvitetään hajautetun biokaasutuotantoekosysteemin tekniset ja taloudelliset edellytykset Lapinlahden kunnan ja lähikuntien alueella. Tavoitteena on arvioida ekosysteemin teknistaloudellinen potentiaali, kustannustehokkaat toimintamallit sekä investointien toteutettavuus.

Toisessa työpaketissa selvitetään biokaasun jatkojalostamista nesteytetyksi biometaaniksi, jonka kysyntä painottuu erityisesti raskaaseen liikenteeseen, sekä kaasuntankkaus- ja jakeluratkaisujen toteuttamiskelpoisuutta alueella. Ekosysteemin mitoituksessa huomioidaan biometaanin nesteytyslaitos, paineistetun ja nesteytetyn biometaanin jakeluasemat, siirtokontit sekä mahdolliset jatkojalostusratkaisut.

Kolmannessa työpaketissa tehdään kattava syötekartoitus, jossa arvioidaan maatalouden sivuvirtojen, yhdyskuntalietteiden, elintarviketeollisuuden sivuvirtojen ja muiden potentiaalisten syötteiden laatu, määrä ja saatavuus keskuslaitokselle ja mahdollisille satelliittilaitoksille. Samalla selvitetään syötteiden käsittelyn tekniset ratkaisut, investointikustannukset sekä logistiikkaratkaisut ja -kustannukset.

Lapinlahden kunnan hankekokonaisuudessa arvioidaan myös mädätysjäännöksen hyödyntämistä kiertotalouden mukaisesti. Tätä kokonaisuutta tuottaa ja kokoaa ryhmähankkeen osatoteuttaja Savonia-ammattikorkeakoulu Oy / Bio- ja kiertotalouden tutkimusala. Selvitykset kattavat mädätteen jalostamisen ja jatkokäytön mm. kuivikkeina, kiertolannoitteina, maanparannusaineina ja kasvualustoina. Erityisesti tarkastellaan mädätteen potentiaalia turvetta korvaavana materiaalina maa- ja metsätaloudessa sekä puutarhatuotannossa.

Raportissa esitetään yhteenvetona työpakettien tärkeimmät tulokset ja suositukset lisäselvitystarpeista. Lisäksi siitä on laadittu PowerPoint-muotoinen tiivistelmä.

2. Työpaketti 3: Biokaasulaitoksen potentiaaliset syötteen

Biokaasulaitoskonseptien kehittäminen Lapinlahden alueelle käynnistyi syötearvioinnilla, jossa tunnistettiin alueella syntyvät ja biokaasun tuotantoon soveltuvat biomassat. Tarkastelu pohjautui hankkeen aikana sekä aiempien hankkeiden¹² yhteydessä toteutettuihin paikallisten toimijoiden haastatteluihin. Lisäksi hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen Biomassa-atlaksen ja biokaasulaskurin tietoja. Tuloksia hyödynnetään paikallisen biokaasuntuotantomallin kehittämiseen työpaketissa 1.

Lapinlahden alueella merkittävimpiä biokaasulaitokselle soveltuvia syötteitä ovat jätevedenpuhdistamolietteet, kotieläintalouden lannat sekä maataloudessa syntyvät kasvibiomassat, erityisesti nurmi. Lapinlahti sijaitsee vahvalla maidontuotantoalueella, minkä vuoksi naudan liete- ja kuivalanta muodostavat keskeisen osan syötepotentiaalista. Lisäksi maatalouden rakennemuutoksen seurauksena vajaan käytössä oleville pelloilla sekä muiden ei-aktiivisessa nurmen tuotannossa olevilla pinta-aloilla, esim. erilaiset suojavyöhykenurmet ja vastaavat), syntyy merkittävä nurmipotentiaali, jota voidaan kestävästi hyödyntää biokaasun tuotannossa.

2.1 Syötteiden määrät, koostumus ja saatavuus

Alla olevassa taulukossa 1 esitetään biokaasutukseen soveltuvien, potentiaalisten syötteiden keskimääräiset ravinnepitoisuudet. Lapinlahden ja Iisalmen jätevedenpuhdistamoiden lietteiden ravinnepitoisuudet perustuvat jätevedenpuhdistamoiden toimittamiin tietoihin. Meijeriteollisuuden lietteen kuiva-ainepitoisuutta koskeva tieto on saatu suoraan meijeriteollisuuden toimijalta.

¹ (Sweco Finland Oy(b) 2025)

² (Sweco Finland Oy(a) 2024)

Taulukko 1 Mahdollisten syötteiden sisältämät ravinnepitoisuudet ((*) Luonnonvarakeskus, 2022)

Mahdolliset syötteet	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- & suojavöhyke-, 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

Muiden tarkasteltujen syötteiden ravinnepitoisuusarviot on määritetty Luonnonvarakeskuksen biokaasulaskurin³ tietojen perusteella. Syötteiden potentiaalisia energiamääriä koskevat tiedot on esitetty seuraavalla sivulla.

³ (Luonnonvarakeskus(a) 2022)

Alla olevassa taulukossa 2 on esitetty alkutuotannosta saatavien mahdollisten syötteiden arvioidut määrät ja ominaisuudet haastattelujen perusteella. Huomioitavaa on se, että kuiva-ainepitoisuudet voivat vaihdella eräkohtaisesti sekä tilojen välillä.

Taulukko 2 Alkutuotannosta saatavien mahdollisten syötteiden määrät ja ominaisuudet haastattelujen pohjalta

Mahdolliset syötteet	Määrä (t/v)	Kuiva-ainepitoisuus, TS% (%)	Energia (MWh/v)
Naudan lietelanta	65 400	7	7 227
Naudan kuivalanta	5 060	23	1 978
Sian lietelanta	7 000	4	762
Elintarviketeollisuuden jätteet	4 000	20*	2 176
Tilojen epäkurantti rehu, pilaantunut nurmi yms.	500	40*	504
Yhteensä	81 960	-	12 647

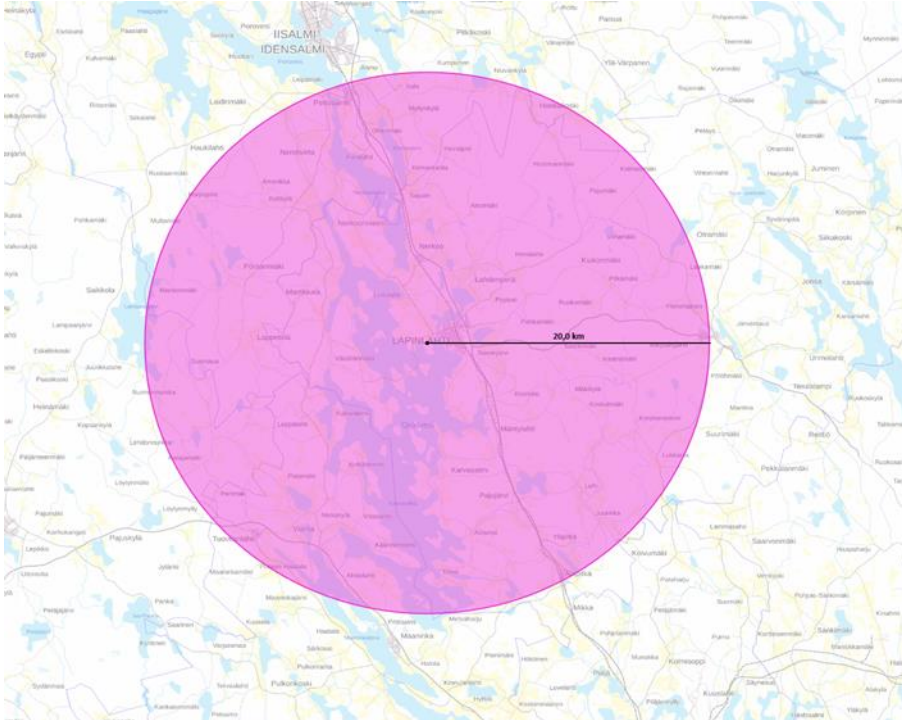
Taulukosta tulee huomioida lisäksi se, että elintarviketeollisuuden jätteille sekä tilojen epäkurantille rehulle sekä nurmelle käytetään Luonnonvarakeskuksen biokaasulaskurin⁴ tietoja esimerkiksi kuiva-ainepitoisuuden osalta. Muille syötteille on käytetty haastateltavien antamia kuiva-ainepitoisuuksia. Haastattelujen perusteella arvio alueen mahdollisesta syötemäärästä on noin 81 000 t/v. Lisäksi tulee huomioida, että kyseessä ei ole alueen koko syötepotentiaali, sillä kaikkia alueella sijaitsevia tiloja ei ole haastateltu. Haastattelut keskittyivät tunnistettuihin suurimpiin tiloihin, mutta on mahdollista, ettei kaikkia suurimpiakaan tiloja tunnistettu hankkeen aikana ja että joka tapauksessa alueella on muutakin haastatteluun kartoittamatonta potentiaalia. Määrällisesti eniten alueelta olisi haastattelujen perusteella saatavissa naudan lietelantaa. Haastateltujen tilojen syötemääriä vastaava biokaasupotentiaali olisi noin 12,6 GWh/v.

Alkutuotannosta saatavien mahdollisten syötteiden määrät ja ominaisuudet Luonnonvarakeskuksen⁵ biomassa-atlaksen pohjalta on esitetty alla olevassa taulukossa 3. Lietelannoille on käytetty kuvan 1 mukaista hankintasädetä, joka on 20 km. Naudan kuivalannan syötemäärän kartoituksessa on käytetty kuvan 2 mukaista monikulmioaluetta. Alueen rajauksessa on pyritty huomioimaan muut alueella sijaitsevat biokaasulaitoshankkeet, kuten Suomen Lantakaasun laitokset Kiuruvedellä ja Lapinlahden Porkkalassa, niin, että päällekkäisiä hankinta-alueita ei juuri niiden kanssa muodostuisi. Käytännössä monikulmioalueen rajat ovat n. 20–45 km etäisyydellä Lapinlahden Suoniemestä.

⁴ (Luonnonvarakeskus(a) 2022)

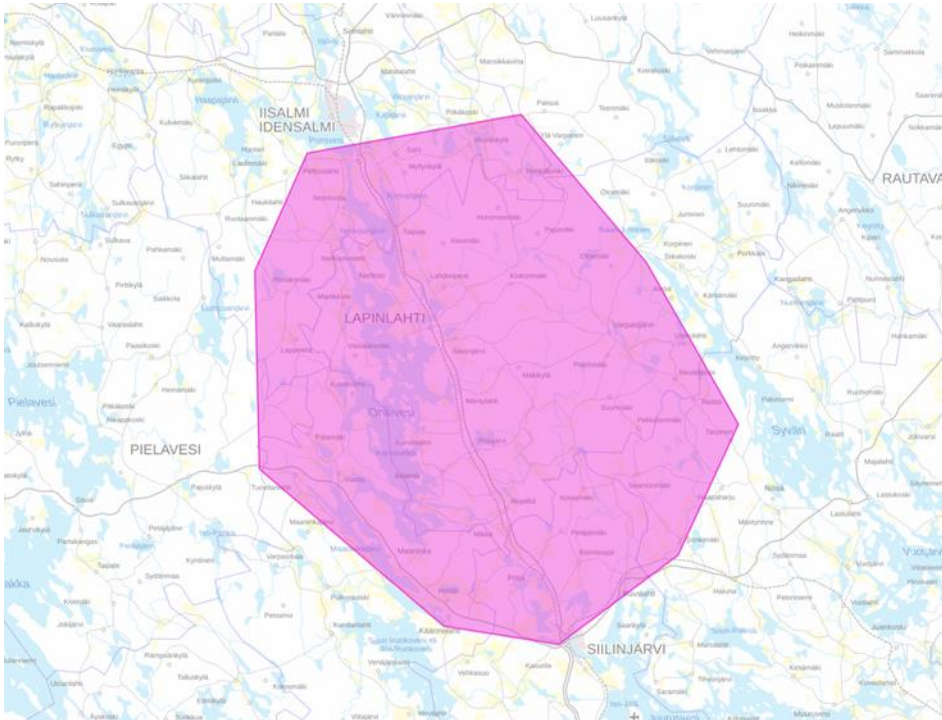
⁵ (Luonnonvarakeskus(b) 2026)

Nurmelle on käytetty hankintasäteenä noin 45 km:ä, jolloin sitä olisi saatavana kaiken kaikkiaan noin 28 000 t/v. Nurmen biokaasuntuottopotentiaali on korkea, joten se mahdollistaa melko pitkänkin ajomatkan. Toisaalta nurmen suuri osuus syötekokonaisuudessa sisältää myös epävarmuustekijöitä, erityisesti kestävyyskriteerien tulkinnan ja siihen liittyvien mahdollisten tulevaisuuden muutosten osalta. Siksi sen määrää on tässä tarkastelussa rajoitettu 5000 t/v määrään taulukon 3 mukaisesti. Tarkasteltujen syötteiden kuiva-ainepitoisuudet perustuvat Luonnonvarakeskuksen biokaasulaskurin oletusarvoihin⁶.



Kuva 1 Biomassa-Atlaskeen perustuvien mahdollisten naudan lietalantojen syötemäärien hankintasäde, joka on noin 20 kilometriä (Luonnonvarakeskus, 2026)

⁶ (Luonnonvarakeskus(a) 2022)



Kuva 2 Biomassa-atlaksen perustuvat mahdolliset naudan kuivalannan syötemäärät on haettu yläpuolen kuvassa esitetyltä monikulmioalueelta.

Taulukko 3 Alkutuotannosta saatavien mahdollisten syötteiden määrät ja ominaisuudet Biomassa-atlaksen (Luonnonvarakeskus, 2026) pohjalta

Mahdolliset syötteet	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	-

Biomassa-atlaksen⁷ mukaan syötettä olisi saatavissa alueelta noin 78 000 t/v (Taulukko 3). Arvio alueen mahdollisesta syötemäärästä on varsin lähellä haastatteluista saatua arviota. Molemmissa taulukoissa on havaittavissa lisäksi merkittävä ero kuivalannan määrässä. Haastattelujen pohjalta alueella olisi saatavissa naudan kuivalantaa vain noin 5 000 t/v, kun biomassa-atlaksen mukaan sitä olisi saatavissa jopa noin 33 000 t/v. Ero voisi mahdollisesti selittyä sillä että maataloilla on tapahtunut rakennemuutosta Biomassa-atlaksen tilastotietojen päivityksen jälkeen. Sen sijaan lantojen kokonaismäärät kuitenkin ovat lähellä toisiaan.

Alla taulukossa 4 on esitetty mahdollisten yhdyskunnista ja teollisuudesta biokaasulaitokseen saatavien lietteiden määrät ja ominaisuudet. Lapinlahden ja Iisalmen jätevedenpuhdistamoiden lietteitä sekä meijeriteollisuuden biopohjaisia lietteitä koskevat määrät ja ominaisuustiedot perustuvat jätevedenpuhdistamoilta saatuihin aineistoihin sekä tehtyihin haastatteluihin. Elintarvikejalostuksen sivuvirtojen, sakokaivolietteiden sekä viemäriverkoston puhdistuksessa syntyvien jätteiden määrät ja laadut on arvioitu samoin haastattelujen ja Biomassa-atlaksesta⁸ kerättyjen tietojen perusteella olettaen noin 40 kilometrin hankinta-alueen säde.

Taulukko 4 Yhdyskunnista ja teollisuudesta saatavien lietteiden määrät ja ominaisuudet (*Luonnonvarakeskus, 2026, ** arvio)

Mahdolliset syötteen	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

⁷ (Luonnonvarakeskus(b) 2026)

⁸ (Luonnonvarakeskus(b) 2026)

Edellä mainittujen sivuvirtojen kuiva-ainepitoisuudet ja energiasisällöt perustuvat Luonnonvarakeskuksen biokaasulaskurin⁹ tietoihin, minkä vuoksi ne voivat poiketa todellisista ominaisuuksista. Meijeriteollisuuden lietteiden sekä elintarviketeollisuuden sivuvirtojen todellinen saatavuus biokaasuntuotantoon on arvioitu epävarmaksi ja muodostaa merkittävän epävarmuustekijän tarkastelussa. Tarkastelussa ei tunnistettu merkittäviä määriä sellaisia biokaasuntuotantoon soveltuvia materiaalivirtoja, joita ei olisi havaittu aiemmissa hankkeissa.

2.2 Syötteiden soveltuvuus ja kestävyyskriteerit

RED II ja RED III ovat Euroopan unionin uusiutuvan energian direktiivejä, joiden tavoitteena on asettaa EU-tason kestävyyskriteerit energian tuotannossa käytettäville biomassoille¹⁰. Direktiivien keskeisenä tarkoituksena on varmistaa biomassojen kestävä käyttö siten, ettei energiantuotantoon ohjaudu esimerkiksi elintarvikettä käyttöön soveltuvia jakeita tai biomassoja biodiversiteetiltään arvokkailta alueilta.

Käytetyn biomassan kestävyyskriteerien ohella bioenergian tulee täyttää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeva vaatimus¹¹. Tämä tarkoittaa, että bioenergian koko elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen on oltava tietyn vähennystason verran alhaisempia verrattuna vastaavan energiamäärän tuottamiseen fossiililla polttoaineilla.

Direktiivien kestävyyskriteerien keskeinen elementti on biomassan alkuperän jäljitettävyyden ja todentaminen¹². RED III -direktiivi toi erityisesti tiukennuksia metsäbiomassan käyttöä koskeviin kriteereihin, laajennuksia maatalousbiomassan hyväksyttävyyteen sekä ulotti kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaatimukset koskemaan kaikkia bioenergiailaitoksia riippumatta niiden koosta¹³.

Maatalouden biomassoista hyväksyttäviksi katsotaan erityisesti tähteet ja jätteet, jotka kuuluvat pääosin edistyneiden biopolttoaineiden raaka-aineisiin (liite IX A). Näitä maatalouden tähteitä ja jätteitä on kuvattu tarkemmin liitteessä 1. Tähteet ja jätteet eivät saa olla peräisin alueilta, jotka on luokiteltu korkean hiilivaraston alueiksi, kuten turvemailta tai metsistä, eikä suojelualueilta, kuten kosteikoilta tai korkean biodiversiteettiarvon alueilta¹⁴.

Biomassojen on oltava luokiteltavissa sivuvirroiksi tai jätteiksi, eikä niitä saa tarkoituksellisesti kasvattaa energiakäyttöä varten. Lisäksi biomassan käytöstä ei saa aiheutua epäsuoria maankäytön muutoksia (ILUC, indirect land use change), jotka voisivat johtaa bioenergian elinkaaripäästöjen kasvuun¹⁵.

Lapinlahden tapaustarkastelussa keskeisiksi biokaasutukseen soveltuviksi syötteiksi on tunnistettu elintarviketeollisuuden jätteet, muu epäkurantti rehu tai nurmi sekä erilaiset nurmibiomassat, kuten

⁹ (Luonnonvarakeskus(a) 2022)

¹⁰ (Maa- ja metsätalousministeriö, n.d.)

¹¹ (Maa- ja metsätalousministeriö n.d.)

¹² (Energiavirasto(b) 2025)

¹³ (Maa- ja metsätalousministeriö n.d.)

¹⁴ (Energiavirasto(a) 2025)

¹⁵ (Energiavirasto(a) 2025)

kesanto-, suojavyöhyke- ja muut vastaavat nurmet. Maatalousmaasta peräisin olevia tähteitä ja jätteitä ovat (Energiavirasto, 2025¹⁶):

- Olki ja muut puintitähteet
- Alus- tai kerääjäkasvit
- Naatit, esimerkiksi sokerijuurikkaan naatit (jos syntyy korjuun yhteydessä)
- Viherlannoitusnurmi
- Suojavyöhykenurmi
- Luonnonhoitopeltonurmi
- Pilaantunut rehu ja nurmi, joka ei kelpaa eläinrehuksi

Muu epäkurantti rehu voidaan luokitella vahingoittuneiksi viljelykasveiksi, jotka eivät sovellu elintarvike- tai rehuketjuun. Tämän vuoksi ne katsotaan hyväksyttäväksi kestävyyskriteerien näkökulmasta. Lisäksi suojavyöhykenurmet, viherlannoitusnurmet, luonnonhoitopellot sekä eläinrehuksi kelpaamattomat nurmet luetaan maatalouden jätteiksi ja tähteiksi, ja ne ovat siten hyväksytyjä syötteitä¹⁷.

Nurmibiomassojen osalta keskeinen kestävyyskriteeri on, ettei biomassaa viljellä nimenomaisesti energiantuotantoa varten. Tämän vuoksi peltoalan perustamisajankohta sekä aiempi maankäyttömuoto on pystyttävä todentamaan.

Elintarviketeollisuuden jätteet luokitellaan prosessijätteiksi tai jätteiksi, eikä niitä ole tarkoituksellisesti tuotettu energiantuotantoon. Näin ollen ne täyttävät uusiutuvan energian direktiivien mukaiset kestävyyskriteerit ja ovat hyväksyttäviä biokaasuntuotannon syötteitä¹⁸.

Jakeluvuittelain (5.3 §)¹⁹ mukaan jakelijan on osoitettava, että jakeluvuittteen piiriin kuuluvat uusiutuvat polttoaineet täyttävät kestävyyslaissa säädetyt kestävyyskriteerit. Tämä velvoite koskee myös biokaasua silloin, kun sitä käytetään liikennepolttoaineena tai muulla tavoin jakeluvuittteen täyttämiseen.

Energiavirasto on linjannut, että biokaasulaitosta varten viljelty nurmi katsotaan kestävyyslain mukaisesti syömäkeltottomaksi selluloosaksi ja luokitellaan maatalousbiomassaksi. Tämän perusteella nurmibiomassan käyttö biokaasun tuotannossa on mahdollista, kun kestävyyskriteerit täyttyvät²⁰.

Nurmen osuutta tarkasteltavassa syötekokonaisuudessa voidaan pitää eräänlaisena epävarmuustekijänä, sillä kriteerien soveltamiseen liittyy tulkintaa ja sääntely voi muuttua tulevaisuudessa. Tässä hankkeessa suunnitellussa syöteportfoliossa nurmien osuus on kuitenkin vähäinen, mikä pienentää sääntelyyn liittyvää riskiä.

¹⁶ (Energiavirasto(a) 2025)

¹⁷ (Energiavirasto(a) 2025)

¹⁸ (Energiavirasto(a) 2025)

¹⁹ (Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä (446/2007) 2007)

²⁰ (Energiavirasto(a) 2025)

Nurmesta tuotettu biokaasu täyttää kestävyyskriteerit edellyttäen, että seuraavat ehdot täyttyvät²¹:

- Nurmi (maatalousbiomassa) ei ole peräisin alueelta, joka tammikuussa 2008 tai sen jälkeen on ollut kestävyyslain 7 §:ssä tarkoitettu biologisesti monimuotoinen alue.
- Nurmi (maatalousbiomassa) ei ole peräisin alueelta, jonka maankäyttömuoto on muuttunut pysyvästi tammikuun 2008 jälkeen kestävyyslain 8 §:ssä säädetyllä tavalla.
- Nurmi (maatalousbiomassa) ei ole peräisin kuivattamattomalta turvemaalta kestävyyslain 9 §:n mukaisesti.
- Lisäksi yli 2 MW:n biokaasulaitoksissa toiminnanharjoittajalla tulee olla käytössään seuranta- tai hallintasuunnitelmat, joilla voidaan tunnistaa ja hallita toiminnan vaikutuksia maan laatuun ja maaperän hiilivarastoon.

Toiminnanharjoittajan, joka tuottaa, valmistaa, hankkii, tuo maahan, luovuttaa kulutukseen tai käyttää raaka-ainetta kestävyyslain piiriin kuuluvan polttoaineen valmistamiseen, on osoitettava kestävyyskriteerien täytyminen hyväksyttävän toiminnanharjoittajan kestävyysjärjestelmän avulla²².

2.3 Syötteiden sijainti ja kuljetus

Biokaasulaitoksen toiminnassa logistiikka muodostaa merkittävän kustannuserän, mikä korostuu erityisesti runsaasti vettä sisältävien syötteiden, kuten lietelantojen, kohdalla. Eri syötejakeilla on eroja orgaanisen aineen ja veden pitoisuuksissa sekä kaasuntuottopotentiaalissa mukaisesti taulukoissa 2 ja 4. Kaasuntuottopotentiaaliin nähden massaltaan raskaiden syötteiden kuljettaminen pitkiä etäisyyksiä ei ole välttämättä taloudellisesti eikä kestävyden näkökulmasta perusteltua. Esimerkiksi nurmen kaasuntuottopotentiaali on noin 0,8 MWh tonnia kohden, kun taas lietelantojen vastaava arvo on noin 0,1 MWh tonnia kohden.

Edellisessä²³, vuonna 2025 toteutetussa hankkeessa syötekartoituksen hankintasäteet määriteltiin seuraavasti:

- lietelantojen osalta noin 10 kilometriä,
- kuivalantojen osalta noin 20 kilometriä sekä
- nurmen ja vastaavien syötteiden osalta noin 45 kilometriä.

Tässä hankkeessa syötekartoituksen hankinta-alueita laajennettiin siten, että

- lietelantojen hankintasäde oli noin 20 kilometriä,
- kuivalantojen osalta hankinta-alue muodostui monikulmiosta, jonka ulottuvuus oli suuruusluokassa 20–40 kilometriä, ja
- nurmen sekä vastaavien syötteiden osalta noin 45 kilometriä.

Lietejakeiden kuljetus on suunniteltu toteutettavaksi säiliöautokalustolla, kun taas kuivajakeiden kuljetukseen on tarkoitus käyttää vaihtolavakonttikalustoa. Maatilakohtaisessa biokaasulaitoksessa lietelannan siirto on mahdollista toteuttaa myös putkisiirtona silloin, sillä tilojen välinen etäisyys on pieni, noin 1–2 kilometriä.

²¹ (Energiavirasto(a) 2025)

²² (Energiavirasto(a) 2025)

²³ (Sweco Finland Oy(b) 2025)

Lanta- ja lietejakeiden sekä teollisuuden sivuvirtojen muodostuminen ei ole kausiluonteista, vaan niitä syntyy suhteellisen tasaisesti ympäri vuoden. Näiden syötteiden osalta laitoksella ei siten ole tarvetta laajamittaiselle varastoinnille prosessin puskurisäiliöitä lukuun ottamatta. Lantajakeiden kohdalla mahdollisimman lyhyt varastointiaika tiloilla on kaasuntuoton kannalta tarkoituksenmukaista. Nurmen osalta kausivarastointi on välttämätöntä. Varastointi voidaan periaatteessa toteuttaa joko maataloilla tai sitten biokaasulaitoksella, mutta laitoksen toiminnan näkökulmasta yleisesti tarkoituksenmukaisin ratkaisu on varastoida nurmi laitoksella laakasiiloaumoissa tai vastaavissa varastorakenteissa.

2.4 Työpaketin 3 tulokset ja johtopäätökset

Haastatteluissa käsiteltiin muun muassa raaka-aineiden määriä, laatua ja kausivaihtelua, niiden nykyisiä käyttötapoja sekä toimijoiden kiinnostusta mädätteen hyödyntämiseen ja varastointiin. Lisäksi keskusteltiin kiinnostuksesta investoida biokaasulaitokseen ja osallistua maatilamittakaavan laitoksen toteuttamiseen.

Vuonna 2026 haastateltiin 10 uutta toimijaa edellisenä vuonna haastateltujen 15 toimijan lisäksi. Näin ollen tarkastelussa on yhteensä 25 toimijan haastattelutulokset. Kaikki haastatellut tahot, yhtä lukuun ottamatta, suhtautuivat lähtökohtaisen myönteisesti yhteistyöhön biokaasulaitoksen kanssa. Osa haastatelluista tosin toi esille, että heillä on parhaillaan neuvotteluja myös jonkin toisen biokaasulaitostoimijan kanssa ja että ratkaisuja haetaan jo melko lyhyellä aikajänteellä, ennemmin kuukausien kuin vuosien kuluessa. Toisaalta esimerkiksi jätevedenpuhdistamoilla on voimassa oleva lietteiden käsittelysopimus jonkun toisen laitoksen kanssa, joka jatkuu sopimuskauden määrittelemän ajan. Syötteiden saatavuuteen liittyy siis myös sopimuksellista epävarmuutta.

Edellä mainituista syistä johtuen yksittäisten syötelähteiden osalta tilanteet voivat muuttua esimerkiksi sopimustilanteen kehittymisen myötä. Tässä raportissa esitetyt haastattelutulokset kuvaavat siten ensisijaisesti syötepotentiaalia, ja todelliset toteutuvat määrät tulee varmistaa erillisissä neuvotteluissa hankekehittäjän toimesta. Haastattelujen perusteella laadittua syötepotentiaalia tarkastellessa tulee lisäksi huomioida, että kaikki edellä kuvatuilla hankinta-alueilla sijaitsevia tiloja ei haastateltu. Toisin sanoen teoreettinen syötepotentiaali on vielä esitettyä suurempi. Toisaalta kontaktoidut tilat tarjoavat realistisen näkymän syötemäärään, sillä ensiksi ne olivat keskimääräisiä tiloja suurempia ja sitä kautta kenties tulevaisuuden osalta maatalouden rakennemuutoksen kannalta potentiaalisempia, sekä toiseksi he indikoivat kuitenkin alustavasti kiinnostuksestaan yhteistyöhön biolaitoksen kanssa.

Haastattelutuloksia verrattiin Biomassa-atlaksen tietoihin ja todettiin niiden tukevan toisiaan pääosin, mutta näiden välillä havaittiin myös ristiriitaisuuksia. Erityisesti kuivalannan määrissä havaittiin merkittävä ero haastattelujen ja Biomassa-atlaksen arvioiden välillä. Syötteiden kuiva-ainepitoisuuksien määrittelyssä on hyödynnetty biokaasulaskurin oletusarvoja sekä haastatteluista saatuja tietoja, minkä vuoksi ne voivat poiketa todellisista kuiva-ainepitoisuuksista ja siten vaikuttaa arvioituun energiapotentiaaliin.

Haastattelujen ja Biomassa-atlaksen tietojen perusteella biokaasulaitokselle soveltuvien syötteiden kokonaismäärä on lähes 80 000 tonnia vuodessa. Tämä määrä on alustavalla tasolla riittävän merkittävä, jotta satelliittilaitosten toteuttaminen tai biokaasulaitoksen hajautettu toimintamalli olisi Lapinlahden alueella mahdollinen. Lapinlahden pohjoispuolella sijaitsevalla keskittymäalueella syötepotentiaali on noin 32 000 tonnia vuodessa, mikä lähes yksinään riittäisi satelliittilaitoksen syötetarpeen kattamiseen. Nesteytetyn biokaasun tuotantoa ajatellen tarkastellut syötemäärät ovat kuitenkin vielä riittämättömät.

3. Työpaketti 1: Hajautetun biokaasutuotannon malli

Tässä projektissa Lapinlahden kunta tarkasteli biokaasutuotannon ja siihen liittyvän liiketoiminnan kehittämismahdollisuuksia erityisesti hajautetun tuotantomallin näkökulmasta. Syötekartoituksen perusteella Lapinlahden alueelle on tunnistettu mahdolliseksi kahden biokaasulaitoksen kokonaisuus, jossa suurempi Suoniemessä sijaitseva laitos sisältäisi keskitetyn biokaasun jalostusyksikön ja pienempi laitos sijoittuisi Nerkoonneimen maatilakeskittymän yhteyteen. Nerkoonneimellä tuotettu, puhdistettu ja kuivattu biokaasu siirrettäisiin alustavasti putkilinjaa pitkin Suoniemen laitokselle jalostettavaksi biometaaniksi, vaihtoehtoisesti osa kaasusta voitaisiin hyödyntää suoraan paikallisessa energiakäytössä.

Suoniemen laitos käsittelisi maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen lisäksi jätevedenpuhdistamon lietteitä, minkä vuoksi laitos olisi kaksilinjainen. Nerkoonneimen laitos perustuisi yksilinjaiseen prosessiin ja käsittelisi ainoastaan paikallisilta maatioilta tulevia syötteitä.

Tässä luvussa biokaasulaitosten teknisiä ratkaisuja kuvataan yleisellä tasolla. Biokaasulaitosten yleistä tekniikkaa ja toimintaperiaatetta on käsitelty kattavammin vuosi sitten valmistuneessa aiemman hankkeen raportissa²⁴. Lisäksi luvussa tarkastellaan laitosten toimintaan liittyviä ympäristövaikutuksia, riskejä sekä lupa- ja viranomaisvaatimuksia kattaen sekä normaalitoiminnan että häiriö- ja poikkeustilanteet, erityisesti hajupäästöt, ravinne- ja kaasupäästöt, syötteiden ja mädätteen käsittelyn sekä prosessin turvallisuuden.

3.1 Suoniemen laitoksen tekninen kuvaus

Suoniemen laitoksen kokonaiskäsittelykapasiteetti on yhteensä 68 700 t/v, ja se jakautuu kahdelle erilliselle käsittelylinjalle. Lietelinjalla käsitellään vuosittain noin 22 500 tonnia yhdyskuntapuhdistamolietteitä. Biokaasutusprosessina toimii esihygienisoinnin sisältävä mesofiilinen märkämädätys, jonka tuloksena syntyy vuosittain arviolta noin 516 000 Nm³ raakabiokaasua sekä noin 21 900 tonnia kuivaamatonta mädätysjäännöstä. Puhdistamolietemäärät on arvioitu alustavasti Lapinlahden ja Iisalmen taajamien puhdistamolietemäärien perusteella. Lapinlahden Vesi Oy:n puhdistamolietteen oletetaan saapuvan laitokselle noin 6 %:n kuiva-ainepitoisuudessa, eli sakeutettuna muttei lingottuna (taulukossa merkitty *). Suoniemen laitoksen syötteet on esitetty alla taulukossa 5.

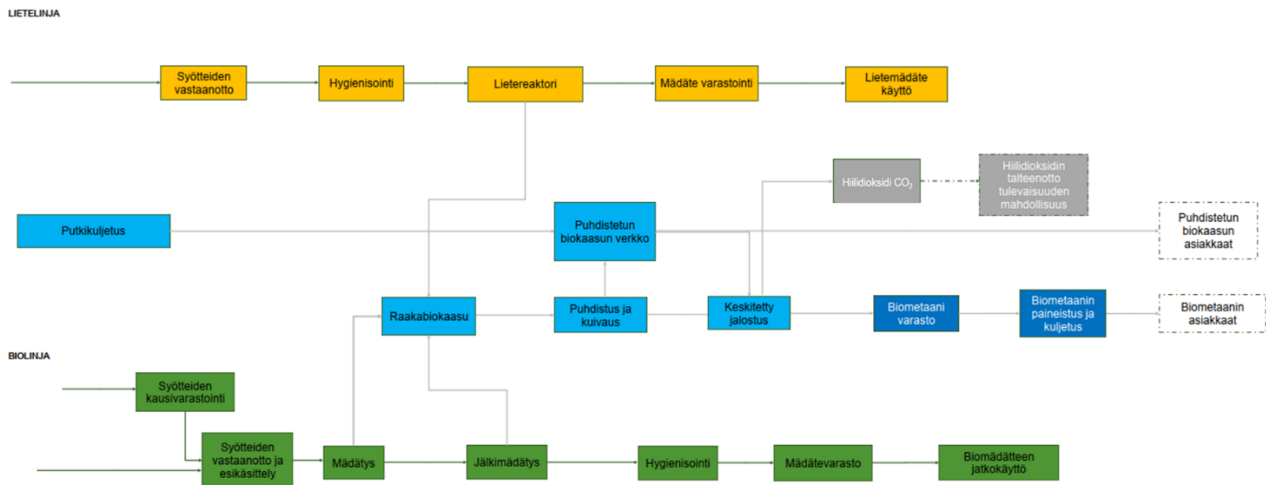
²⁴ (Sweco Finland Oy(b) 2025)

Taulukko 5 Suoniemen alustavat syötteen (*lähdetietoihin nähden osin poikkeava TS-pitoisuus, selitetty tekstissä)

Syöte	Määrä tonnia/v.	TS-pitoisuus %	Energia MWh/v.
Linja 1: Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoliete	22 500*	9 %*	3100
Linja 2:	34 600	8,6 %	10 400
Naudan liettelanta	13 600	6 %	1400
Naudan kuivalanta	4 600	23 %	1800
Nurmi	1 500	33 %	1200
Sian liettelanta	7 000	6 %	1000
Elintarviketeollisuuden liete	15 000	10 %	2300
Elintarviketeollisuuden sivuvirta	4 000	20 %	2200
Kokolaitos yhteensä	68 700	10,6 %	13 500

Biolinjalla käsitellään vuosittain yhteensä noin 46 200 tonnia erilaisia biomassoja. Prosessina on jälkihygienisoinnin sisältävä mesofiilinen märkämädätys, jossa syntyy vuosittain arviolta noin 1730 000 Nm³ raakabiokaasua ja noin 44 100 tonnia mädätysjäännöstä. Biolinjalla käsitellään kaikki muut syötteen kuin yhdyskuntapuhdistamolietteet, mukaan lukien maatalouden biomassat ja sivutuotteet sekä paikallisen elintarviketeollisuuden biokaasuprosessiin soveltuvat sivuvirrat. Näin ollen biolinjalla

syntyvän mädätteen arvioidaan olevan luomukelpoista. Suoniemen laitoksen alustava lohkokaavio on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Suoniemen laitoksen alustava lohkokaavio

Suoniemen laitoksen yhteydessä sijaitsee keskitetty biokaasun jalostusyksikkö, jossa jalostetaan sekä Suoniemen että Nerkoenniemen laitoksilla tuotettu biokaasu biometaaniksi. Suoniemen laitoksen molemmilla käsittelylinjoilla muodostuvat biokaasut puhdistetaan ja kuivataan ennen jalostusta. Jalostusyksikössä on lisäksi kapasiteettia jalostaa Nerkoenniemen laitoksella tuotettava noin 920 000 Nm³ biokaasua vuodessa, mikä vastaa noin 5 500 MWh biometaanina. Biokaasun jalostuksen yhteydessä erotetaan hiilidioksidia yhteensä noin 2 400 tonnia vuodessa molempien laitosten biokaasuvirroista.

3.2 Nerkoenniemen maatilalaitoksen tekninen kuvaus

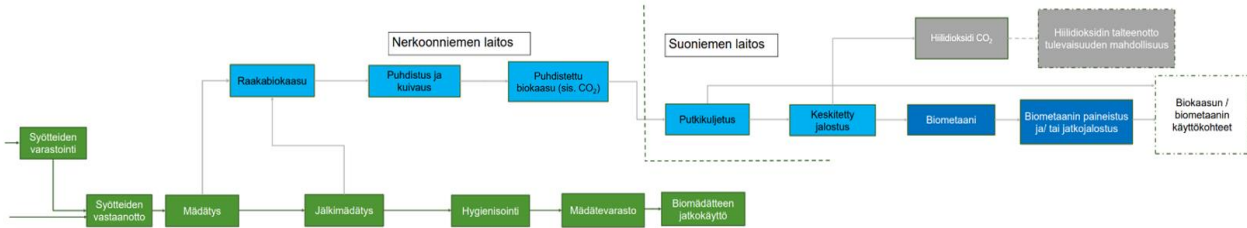
Nerkoenniemen maatilalaitokselle vastaanotetaan syötteitä noin 34 600 tonnia vuodessa. Syötteiden koostumus ja määrät on esitetty tarkemmin taulukossa alla taulukossa 6. Vastaanotetut syötteet käsitellään yksilinjaisessa mesofiilisessä märkämädätysprosessissa, johon sisältyy jälkihygienisointi. Prosessin alustava lohkokaavio on kuvassa alla kuvassa 4.

Taulukko 6 Nerkoenniemen maatilalaitoksen alustavat syötteet

Syöte	Määrä Tonnia/v.	TS-pitoisuus %	Energia MWh/v.
Naudan lietelanta	32 100	6,6 %	3600
Kananlanta	1 000	35 %	680
Nurmi	1 500	33 %	1200
Yhteensä	34 600	8,6 %	5 500

Prosessin tuloksena muodostuu hygienisoitua kuivaamatonta mädätettä noin 33 500 tonnia vuodessa. Mädäte on lietemäisessä olomuodossa, ja sen alustava kuiva-ainepitoisuus on noin 5–6

%. Mädätysprosessissa syntyy biokaasua arviolta noin 920 000 Nm³ vuodessa, josta metaanin osuus on noin 550 000 Nm³ vuodessa. Tämä vastaa energiamäärältään noin 5,5 GWh vuodessa.



Kuva 4 Nerkoenniemen maatilalaitoksen alustava lohkokaavio

Kuten todettua, biokaasua ei jalosteta Nerkoenniemellä, vaan kaasu puhdistetaan siirrettäväksi putkilinjaa pitkin Suoniemen laitokselle keskitettyyn jalostukseen. Puhdistettua biokaasua on myös mahdollista käyttää sellaisenaan esim. lämmöntuotantoon.

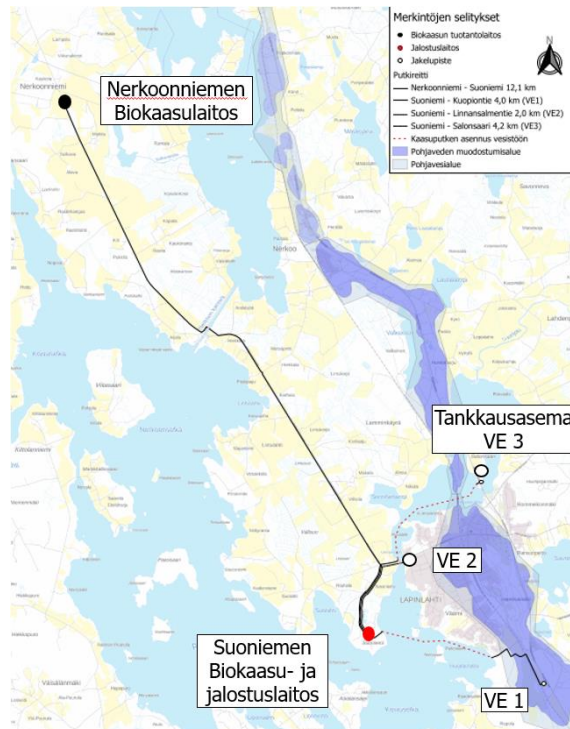
3.3 Kaasun siirtoputkistojen alustava sijoittuminen Lapinlahdella ja niiden kustannukset

Kaasuputki on varteenotettava vaihtoehto puhdistetun biokaasun kuljettamiseksi Nerkoenniemen biokaasulaitokselta Suoniemen jalostuslaitokselle sekä edelleen paineistetun biometaanin siirtämiseksi Suoniemen laitokselta tankkausasemalle. Biokaasun kuljettamista konteissa vaikeuttaa hiilidioksidin nesteytyminen kaasua paineistettaessa. Tämän vuoksi biokaasu jalostetaan tyypillisesti biometaaniksi ennen konttikuljetusta. Kaasuputkiratkaisu mahdollistaa jalostuksen keskittämisen Suoniemeen ja poistaa tarpeen investoida erilliseen jalostuslaitokseen Nerkoenniemessä.

Lisäksi vältetään kuljetuskontteihin ja konttientäyttöasemaan liittyvät investointikustannukset. Putkilinjaus seuraa ensisijaisesti tielinjausta Nerkoenniemestä Suoniemeen, joka on esitetty alla kuvassa 5. Suoniemestä tankkausasemalle tarkasteltavat vaihtoehdot kulkevat joko tielinjausta pitkin tai vesistön pohjaa seuraavaa reittiä. Kaasuputken alustava mitoitus on DN63 (PN8), ja putkimateriaalina on polyeteeni.

Biometaanin tankkausaseman sijaintivaihtoehtoja on tarkastelussa kolme (VE1, VE2 ja VE3). Vaihtoehtojen sijainnit ja putkien keskeiset ominaisuudet on esitellyssä kuvassa 6. Nerkoenniemeltä

Suoniemen alueelle on matkaa noin 12 km, jolloin putken hinta sisältäen materiaalin sekä kaivuu- ja asennustyön olisi alustavasti noin 1,4 M€.



Kuva 5 Kaasuputkiston alustavat reittivaihtoehdot

VE 1: Kuopiontie (Matin ja Liisan aseman ympäristö)

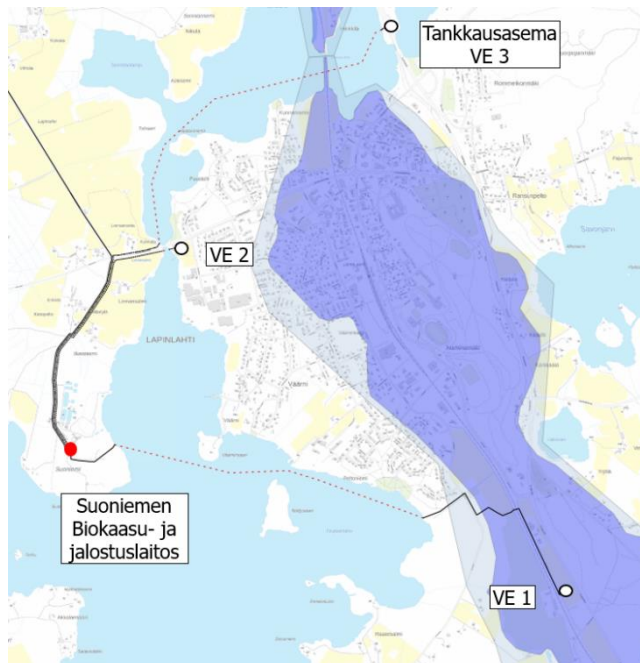
Vaihtoehto 1 sijaitsee valtatie 5:n varrella keskustan eteläpuolella. Sijainti on logistisesti hyvin saavutettava sekä henkilö- että raskaan liikenteen kannalta. Suoniemeltä Matin ja Liisan aseman ympäristölle on matkaa noin 4 km, jolloin putken kustannus olisi alustavasti noin 0,5 M€.

VE 2: Linnansalmentie (Valion vieressä)

Vaihtoehto 2 sijoittuu teollisuusalueelle ja on erityisen otollinen Suoniemen alueelle sekä Valion toimintaan liittyvää raskasta liikennettä ajatellen. Sijainti tukee suoria ja lyhyitä kuljetusreittejä biometaanin jakelussa. Suoniemeltä Linnansalmentielle on matkaa noin 2 km, jolloin putken kustannus olisi alustavasti noin 0,3 M€.

VE 3: Salonsaari (keskustan pohjoispuolella)

Vaihtoehto 3 sijaitsee valtatie 5: n varrella keskustan pohjoispuolella. Alue on logistisesti saavutettava ja merkittävä etu on se, ettei sijainti ole pohjavesialueella. Suoniemeltä Salonsaarelle on matkaa noin 4 km, jolloin putken hinta olisi alustavasti noin 0,5 M€.



Kuva 6 Alustavat tankkausaseman sijaintivaihtoehdot

Siirtoputkien kustannusarviot ovat suuntaa antavia ja tarkentuvat jatkosuunnittelun ja reittikohtaisten selvitysten myötä. Biokaasun ja biometaanin siirtoon liittyvät alustavat kustannusarviot on laadittu putkilinjojen pituuksien perusteella. Kustannukset sisältävät materiaalien lisäksi kaivuutyön ja putkien asennuksen.

3.4 Biokaasulaitoksen ympäristövaikutukset, sääntely, turvallisuus ja riskit

Biokaasulaitosten ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa keskeisiksi teemoiksi nousevat sekä laitoksen normaali toimintaan että häiriötilanteisiin liittyvät ilmiöt. Häiriötilanteissa esiintyvät hajupäästöt sekä mädätteen mahdolliset vuodot voivat lisätä ravinnekuormitusta maaperään ja vesistöihin, mikä korostaa prosessin hallinnan merkitystä. Lisäksi syötteiden ominaisuudet, kuten kuiva-ainepitoisuus ja orgaanisen aineen määrä, vaikuttavat suoraan prosessin kuormitukseen ja sitä kautta hajujen, kaasuvuotojen ja ravinnepitoisten jakeiden ympäristövaikutuksiin. Myös biokaasulaitoksen syötteiden ja mädätteiden kuljetukset aiheuttavat paikallisia ympäristövaikutuksia mm. melun osalta.

Toisaalta laitokset tuottavat myös merkittäviä ympäristöhyötyjä vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä ja tehostamalla ravinteiden kiertoa sekä mahdollistamalla erilaisten jäteperäisten biomassojen hyödyntämisen energiantuotannossa. Syötteiden vastaanotto ja esikäsittely aiheuttavat jonkin verran hajuhaittoja ja hygieniariskejä, minkä vuoksi nämä vaiheet tulee toteuttaa suljetuissa ja alipaineistetuissa tiloissa parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) mukaisesti.

Laitostoiminta on luvanvaraista ja edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa, jonka myöntäjä määräytyy vuosittaisen käsittelykapasiteetin perusteella: alle 20 000 tonnia vuodessa käsittelevistä laitoksista vastaa kunta tai ELY-keskus, kun taas tätä suuremmat yksiköt kuuluvat aluehallintoviraston lupaviranomaisuuteen. 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. Lisäksi yli 35 000 tonnia biologista jätettä vuodessa käsitteleviä laitoksia koskee ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA), ja viranomainen voi määrätä menettelyn tarvittaessa myös pienemmille hankkeille. Biokaasun valmistus, käyttö ja varastointi kuuluvat vaarallisten kemikaalien käsittelyä koskevan VNa 685/2015 soveltamisalaan, mikä tarkoittaa, että alle 5 tonnin raakabiokaasumääristä tehdään ilmoitus pelastuslaitokselle, kun taas yli 5 tonnin määrät edellyttävät Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) myöntämää kemikaaliturvallisuuslupaa.

Turvallisuustarkasteluissa nousee esille useita riskiluokkia. Kemiallisista riskeistä merkittävimmät liittyvät metaanin räjähdysherkkyyteen sekä prosessissa mahdollisesti esiintyvien rikkivedyn ja ammoniakkin myrkyllisyyteen, kun taas biologiset riskit liittyvät orgaanisiin syötteisiin, kuten lantaan, lietteisiin ja jätteisiin, jotka voivat sisältää patogeenisiä mikro-organismeja. Biokaasulaitoksen suunnittelussa on erotettava selkeästi alueet, joissa käsitellään hygienisoimatonta syötettä ja hygienisoitua tuotetta, eli niin kutsutut likaiset ja puhtaat alueet. Syötteissä esiintyvien biologisten riskitekijöiden vuoksi prosessin on toimittava suunnitellusti ja turvallisesti. Toimintatavat laitoksella ja kuljetusten aikana on laadittava ja koulutettava niin, että hygienisoidut ja hygienisoimattomat jakeet eivät missään vaiheessa pääse sekoittumaan. Näin vältetään kontaminaatoriski.

Prosessiriskejä syntyy erityisesti silloin, kun reaktorin kuormitus, lämpötila tai sekoitus poikkeavat suunnitellusta, sillä tällaiset häiriöt voivat johtaa hallitsemattomiin kaasupäästöihin tai puutteellisesti hajonneen mädätteen muodostumiseen. Laitoksen turvallisuuden varmistaminen edellyttää kattavia teknisiä ja organisatorisia toimenpiteitä, kuten asianmukaisesti sijoitettuja kaasunilmaisimia, tehokasta ilmanvaihtoa, tiiveys- ja painekoetettuja putkistoja sekä suunniteltuja suojaetäisyyksiä. Riskienhallinta perustuu ennakoivaan prosessiohjaukseen ja systemaattiseen näytteenottoon, henkilöstön koulutukseen, määräaikaistarkastuksiin, varautumissuunnitelmiin ja jatkuvaan laitteiston kunnonseurantaan, jotta mahdollisiin poikkeamiin voidaan reagoida ajoissa.

3.5 Paikalliset biokaasulaitoshankkeet

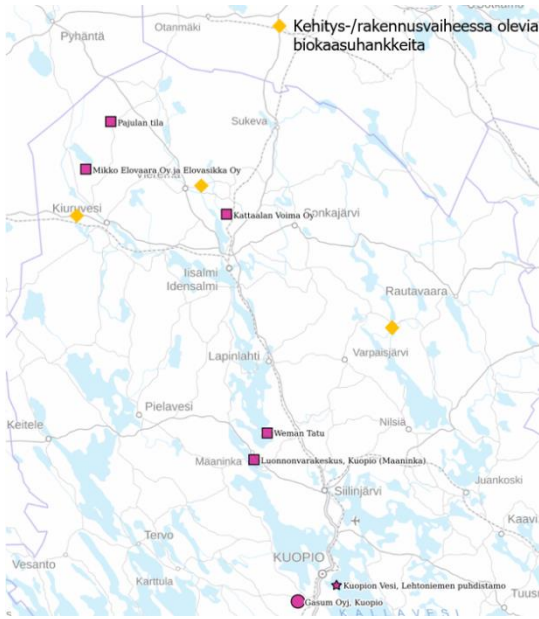
Seuraavassa käsitellään Ylä-Savon paikallista muun biokaasuliiketoiminnan tilannetta. Kuvassa 7 esitetään kartalla Lapinlahden lähialueella Pohjois-Savossa sijaitsevat käynnissä olevat sekä kehitteillä tai rakennusvaiheessa olevat hankkeet, jotka pohjautuvat julkisiin tietoihin muun muassa luonnonvarakeskuksen palvelun kautta²⁵. Kartta antaa yleiskuvan alueen nykyisestä ja tulevasta hankekannasta. Kartalla punaisella värillä merkityt laitokset ovat toiminnassa olevia hankkeita, kun taas oranssilla värillä on kuvattu hankkeet, jotka ovat rakennus- tai kehitysvaiheessa. Lisäksi tässä raportissa esitetään myöhemmin työpaketin 2 yhteydessä erillinen taulukko tiedossa olevista laitoshankkeista, joihin sisältyy biometaanin nesteytys.

Yhteenveto biokaasuhankkeista itäisessä Suomessa erityisesti maatalousbiomassojen näkökulmasta on esitetty alla taulukossa 7.

Osa hankkeista on vielä rakenteilla ja osaa niistä laajennetaan. Tiedot perustuvat pääosin Suomen Biokierto & Biokaasu ry:n tietoihin²⁶. Taulukko sisältää tiedot muun muassa laitosten kapasiteeteista sekä käytettävistä syötteistä.

²⁵ (Luonnonvarakeskus(b) 2026) Tietoa muokkaillen 9.2.2026.

²⁶ (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(b) 2025)



Kuva 7 Biokaasulaitokset ja hankekehityskohteet Pohjois-Savossa (Luonnonvarakeskus, 2026)

Taulukko 7 Yhteenveto biokaasuhankkeista itäisessä Suomessa maatalousbiomassojen näkökulmasta

Toimija	Sijainti	Vaihe	Syötteen	Kapasiteetti t/v. / GWh/v.	Lisätieto
Gasum Oy	Kuopio	Perussuunnitelu, 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	Liekka	Käyttöönotto/ käytössä	Maatalousbiomassat elintarv.teollisuuden sivuvirrat	20 000 / 9	
Vieremän Lämpö ja Vesi Oy / biokaasuverkosto	Vieremä	1. laitos valmis, 2. valmisteilla (?)	Maatalousbiomassat	5–10?	Puhd. biokaasun siirtoverkosto, keskitetty jalostus ja jakelu+myynti, hajautettu tuotanto

3.6 Taloudellinen kannattavuus

Tässä luvussa arvioidaan Lapinlahden biokaasulaitosvaihtoehtojen investointikustannuksia, operatiivisia käyttökustannuksia ja taloudellista kannattavuutta. Arviot perustuvat Swecon aiempaan kokemukseen biokaasuhankkeista, laitetoimittajien kanssa käytyihin keskusteluihin sekä julkisesti saatavilla olevaan tietoon. Toimittajavuoropuhelua käytiin Demeca Oy:n ja Suomen Biovoima Oy:n kanssa.

Tarkasteluun sisältyvät Suoniemen ja Nerkoenniemen laitosten lisäksi vertailun vuoksi keskitetty laitos, jossa molempien laitosten syötteen käsitellään yhdessä Suoniemeen sijoittuvassa laitoksessa. Esitetyt arviot ovat luonteeltaan indikaatiivisia ja kuvaavat kustannusten ja tuottojen suuruusluokkaa.

Luvussa esitetään ensin laitosten investointikustannusarviot sekä investointitukien mahdollinen vaikutus kokonaiskustannuksiin. Tämän jälkeen tarkastellaan laitosten operatiivisia käyttökustannuksia sekä myyntitulojen muodostumista. Luvun lopussa esitetään kannattavuuslaskelmat ja herkkyystarkastelu, joiden avulla arvioidaan eri toteutusvaihtoehtojen taloudellista toteuttamiskelpoisuutta sekä keskeisiä kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä.

3.6.1 Investointikustannusarviot

Investointiarviot on laadittu hyödyntäen keskustelua alan teknologiatoimittajien kanssa, Suomessa toteutetuista ja suunnitteilla olevista laitoshankkeista saatavilla olevaa julkista tietoa ja Swecon kertynyttä kokemusta aiemmista biokaasuprojekteista. Toimittajavuoropuhelua käytiin Demeca Oy:n ja Suomen Biovoima Oy:n edustajien kanssa.

Aiemmin raportissa esiteltyjen Suoniemen laitoksen ja Nerkoenniemen laitoksen lisäksi arvioon sisällytettiin vertailun vuoksi ns. "keskitetty laitos", eli yksi Suoniemeen sijoittuva biokaasulaitos, joka käsitelisi molempien edellä kuvattujen laitosten syötteen. Näin saadaan kattavampi kuva eri mahdollisuuksista sekä investoinnin skaalautuvuudesta.

Esitettävät arviot ovat luonteeltaan indikaatiivisia, ja niiden tarkoituksena on kuvata investoinnin suuruusluokkaa karkealla tasolla. Laitosten välisen siirtoputken kustannukset on jaettu puoliksi Suoniemen ja Nerkoenniemen laitosten kesken. Keskitetyn laitoksen tapauksessa tätä putkilinjaa ei rakennettaisi. Jakeluasemalle johdettava putkiyhteys on kokonaisuudessaan joko Suoniemen laitoksen tai keskitetyn laitoksen kustannus.

Maansiirtotöiden osalta on oletettu paalutustarpeen jäävän melko vähäiseksi, eikä esimerkiksi vesienhallinnan ratkaisuja ole huomioitu. Maaperätutkimusaineistoa ei ole ollut käytettävissä. Hankkeeseen liittyvien epävarmuuksien kattamiseksi ennakoimattomien kustannusten eräksi on arvioitu 15 %.

Esitetyt investointiarviot eivät sisällä muun muassa seuraavia kokonaisuuksia:

- tontin tai muun maapohjan hankintaan liittyviä kustannuksia
- kuormien punnituslaitteistoja (oletuksena on, että vaakapalvelut hankitaan palveluna)
- investoivan yrityksen oman henkilöstön työpanosta
- muita eriä, kuten käyttöpääoman kustannuksia.

Lapinlahden biokaasulaitosten investointikustannusarviot on esitetty tarkemmin alla taulukossa 8.

Taulukko 8 Laitosten investointikustannusarviot

Investointikustannusarviot		Suoniemen laitos	Nerkoonniemen 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	

Arvion mukaan investointeihin on mahdollista saada tukea. Tukien käyttömahdollisuus arvioitiin yleisellä tasolla eli ei ole tarkasteltu yksittäisen tuki-instrumentin käytettävyyttä, sillä investointipäätöksen tai toteutuksen ajankohtaan liittyy vielä niin paljon epävarmuutta. Tässä vaiheessa tuen suuruudeksi on oletettu Suoniemen ja ns. Keskitetyn laitoksen kohdalla 25 %, Nerkoonniemen laitoksen tapauksessa 1 000 000 € (n. 40 %) ja siirtoputken osalta 50 %. Vaikutukset investointeihin on esitetty alla taulukossa 9.

Taulukko 9 Laitosten investointikustannusarviot huomioiden investointituet

	Suoniemen laitos	Nerkoonniemen 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

3.6.2 Laitosten operatiivisten käyttökustannusten arviointi

Biokaasulaitoksen merkittävimmät operatiiviset kustannuserät muodostuvat tyypillisesti henkilöstökustannuksista, huolto- ja varaosakustannuksista, syöte- ja mädätekustannuksista sekä eri hyödykkeistä kuten sähköstä, lämmöstä ja kemikaaleista. Tässä esitetty operatiivisten kustannusten arviointi perustuu laitetoimittajien kanssa käytyyn vuoropuheluun, Swecon kokemukseen aiemmista biokaasuhankkeista sekä julkisesti saatavilla olevaan aineistoon. Arviot ovat indikaatiivisia, ja niiden tarkoituksena on kuvata kustannustason karkeaa suuruusluokkaa.

Syöte- ja mädätekustannuksiin sisältyvät jakeiden hankinta- ja kuljetuskustannukset. Kuljetuksissa on oletettu osittain saavutettavan synergiahyötyjä. Nerkoonniemen paikallisia lanta- ja nurmijakeita

hyödyntävän laitoksen osalta on oletettu, että laitos ei maksa maataloille mädätteen ajosta, koska näiden kustannusten ajatellaan vastaavan nykyistä lannanajon kustannustasoa. Syötteistä maataloille maksettava korvaus on arvioitu kustannusperusteisesti.

Sähkön hintana on käytetty 100 €/MWh suurille laitoksille ja 160 €/MWh pienelle laitokselle (alv 0 %, sisältää energian, siirron ja veron). Lämmön yksikköhintana on käytetty 40 €/MWh. Lämpö on tarkastellussa tapauksessa oletettu tuotettavan oman lämpökeskuksen avulla, jolloin se on mukana myös investointikustannuksissa. Suoniemen alueella on kuitenkin olemassa oleva kaukolämpöverkko ja mm. jätevesienkäsittelyn hukkalämpöjä hyödyntävää lämmöntuotantokapasiteettia, joten se olisi toinen erittäin hyvä vaihtoehto tarkasteltavaksi. Tämä vaikuttaa todennäköisesti investointikustannuksiin alentavasti ja käyttökustannuksiin kohottavasti.

Henkilöstömitoituksessa on suurille laitoksille oletettu 2 FTE (täysipäiväinen työntekijä), olettaen, että laitokset ovat korkeasti automatisoituja ja että alueellisia synergiamahdollisuuksia hyödynnetään. Pienen laitoksen henkilöstötarve on arvioitu osa-aikaiseksi. Liiketoiminnan muut kustannukset sisältävät muun muassa vakuutukset, hallinnon ja IT-järjestelmät.

Suoniemen laitoksen osalta on esitetty erikseen kaasun ostot Nerkoenniemen laitokselta. Suoniemen laitoksen kustannuksista 2 256 000 euroa sisältää kaasun oston, kun taas 1 686 000 euroa vastaa kustannuksia ilman kaasun oston kustannuksia. Taulukko 10 esittää laitosten operatiiviset käyttökustannukset.

Taulukko 10 Arviot laitosten käyttökustannustasoista

	Suoniemen laitos	Nerkoenniemen 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
<i>Kaasun ostot</i>	<i>570 000</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Ennakoimattomat erät	0	0	0
Käyttökustannukset yhteensä	2 256 000	387 000	2 134 000

3.6.3 Laitosten myyntitulojen arviointi sekä kannattavuus

Biokaasulaitoksen myyntituotot muodostuvat tyypillisesti porttimaksuista, kaasun myyntituotoista sekä liikennekaasun osalta tikettimyyntistä. Tässä projektissa Nerkoenniemen laitoksen tuottama kaasu oletetaan myytävän kokonaisuudessaan Suoniemen laitokselle. Suoniemen laitoksen ja ns Keskitetyn laitoksen kaasumääristä on oletettu, että noin 75 % kaasusta myydään liikennekäyttöön, vajaa 20 % konttikaasuna ja noin 6 % kuluu soihdussa eri häiriötilanteissa. Soihdukaasusta ei myyntituloja muodostu. Liikennebiometaanin hinnaksi on oletettu 110 €/MWh (alv0%) ja konttikaasun hinnaksi 90 €/MWh (alv0%).

Laitosinvestointien vuosikustannus laskettiin annuiteettimenetelmällä olettaen 15 vuoden teknistaloudellinen pitoikä ja 6 %:n laskentakorko. Myyntitulojen muodostuminen sekä laitoksen kannattavuustarkastelu ovat esitetyt alla taulukossa 11.

Tarkastelun perusteella Nerkoenniemen laitoksen käyttökate ei riitä kattamaan investoinnin vuosikustannusta, ja Suoniemen laitoksen käyttökate on suuruusluokaltaan investoinnin

vuosikustannuksen tasolla. Näihin vaihtoehtoihin verrattuna ns Keskitetty laitos osoittautuu taloudellisesti kannattavimmaksi. Sen arvioidaan tuottavan noin 7 % sisäisen koron (IRR) ja korottomaksi takaisinmaksuajaksi on arvioitu noin 9 vuotta.

Taulukko 11 Myyntituotot ja laitosten kannattavuus

	Suoniemen laitos	Nerkoonniemen 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

Taulukko 12 esittää tarkastelun kokonais- eli nettoinvestointikustannuksen (tukien jälkeen) ja kaasun myyntihinnan ± 10 %:n muutosten vaikutuksesta hankkeen kannattavuuteen nettonykyarvon (NNA), sisäisen korkokannan (sisko) ja korottoman takaisinmaksuajan (ktma) näkökulmista. Alla on esitetty myös pohdintaa laitosten kannattavuuteen vaikuttavista seikoista. On hyvä muistaa, että mainittu ± 10 %:n muutos, niin positiiviseen kuin negatiiviseenkin, ei ole erityisen suuri ja se sen kaltainen muutos sisältyy arviointimenetelmän epätarkkuuteenkin.

Myyntitulojen arvioinnissa on käytetty oletusta, että noin 75 % kaasusta myydään liikennekäyttöön. Keskitetyn laitoksen osalta tämä vastaa hieman yli 14 GWh/v myyntiä. Hankkeen valmistelun aikana tunnistettiin paikallisia CBG-kaasun myyntimahdollisuuksia noin 5–7 GWh/v (tarkempi erittely myöhemmin tässä raportissa työpaketin 2 yhteydessä). Näin ollen tarkastellun kannattavuuslaskentaskenaarion toteutuminen edellyttäisi lisäksi muuta liikennekaasukysyntää vähintään vastaavan määrän.

Taulukko 12 Investointien kannattavuuden herkkyyštarkastelu

		Suoniemen laitos	Nerkoonniemen 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

Kaasun tuotanto- ja myyntimäärissä ilmeni jonkin verran eroa laitetoimittajan ja Swecon arvioiden välillä, erityisesti lannan kuiva-ainepitoisuuksiin liittyen. Swecon arviot perustuivat kahdelta maatilalta saatuihin lähtötietoihin, kun taas laitetoimittaja käytti yleisiä kirjallisuuslähteitä. Arvioiden välinen ero on n. 10–15 %, minkä perusteella on mahdollista, että kaasun tuotantomäärä voisi toteutua tarkastelua suurempana samoilla syötemäärillä ja investoinneilla.

Kaasun myyntihintaan liittyy viimeaikaisen markkinakehityksen vuoksi poikkeuksellisen suurta epävarmuutta. Tässä kannattavuusarviossa ei kuitenkaan ole käytetty aivan viime viikkojen markkinahintoja, vaan hintataso on pidetty suunnilleen samana kuin vuotta aiemmin laaditussa edellisessä selvityksessä.

Viime aikoina on käynnistynyt ensimmäisiä biokaasulaitosten hiilidioksidin talteenottoon ja hyödyntämiseen liittyviä hankkeita. Näihin perustuvia mahdollisia lisämyyntituloja ei ole vielä sisällytetty tähän tarkasteluun, vaikka niillä voisi tulevaisuudessa olla merkittävä positiivinen vaikutus laitoksen kannattavuuteen.

Nerkoonniemen laitoksen kohdalla tulee huomioida, että esitetyssä konseptissa se olisi sopimussuhteessa Suoniemenlaitoksen kanssa. Toisin sanoen siirtoputkilinjan investoinnin jakautuminen tulisi sopia ja samoin kaasun ostohinnat. Tässä työssä on tehty niistä tietyt oletukset, mutta ne voivat olla myös erilaiset kuin tässä oletetut. Kyseinen laitos voisi hyvin olla toteutettavissa myös itsekseen eli riippumatta Suoniemen laitoksen toteutuksesta. Tästä vaihtoehdosta on enemmän raportin lopussa jatkotoimenpide-ehdotusten kohdalla.

Investointikustannusarvioita tulkittaessa on lisäksi syytä huomioida, että toimittajavuoropuhelu käytiin lähinnä Suoniemen ja Nerkoonniemen laitoksiin liittyen. Keskitettyä laitosta ei tarkasteltu toimittajien kanssa samalla tasolla, vaan sen skaalaetuja on arvioitu erillisen laskennallisen tarkastelun perusteella.

4. Työpaketti 2: Biokaasun nesteytys, jakelu ja käyttömahdollisuudet

Työpaketissa 2 tarkastellaan paineistetun tai nesteytetyn biometaanin jakelun sekä käyttömahdollisuuksien potentiaalia Lapinlahden alueella. Tarkastelun tavoitteena on muodostaa kokonaiskuva biometaanin kysynnästä, jakeluratkaisuista sekä niiden toteuttamiskelpoisuudesta alueellisesta näkökulmasta.

Työpaketissa arvioidaan kaasunjakeluaseman mahdollisia sijoitusvaihtoehtoja sekä niihin liittyviä ympäristö- ja turvallisuusvaatimuksia. Lisäksi tarkastellaan jakeluratkaisujen alustavaa kannattavuutta ja tunnistetaan asemalle soveltuvia liiketoimintamalleja ja kannattavuutta, huomioiden eri toimijaroolit ja markkinaehtoiset toimintamallit.

Tarkastelu perustuu asiantuntijahaastatteluihin, kirjallisiin ja julkisiin lähteisiin sekä Swecon omaan sisäiseen tietopohjaan ja aiemmista hankkeista saatuihin kokemuksiin. Työpaketin tuloksia hyödynnetään asiakkaan jatkotarkasteluissa ja päätöksenteon tukena biometaanin jakeluun ja käyttöön liittyvien ratkaisujen kehittämisessä Lapinlahden alueella.

Selvityksessä tarkasteltiin kolmea vaihtoehtoista kaasunjakeluaseman sijaintia, jotka on esitetty aikaisemmin kuvaan 6.

4.1 Biometaanin nesteytyksen edellytysten arviointi

Raakabiokaasu puhdistetaan ennen jatkojalostusta biometaanin laadun ja energiasisällön parantamiseksi sekä päästöjen hallitsemiseksi. Puhdistusvaiheessa biokaasusta poistetaan muun muassa vesihöyryä ja rikkivetyä, jolloin ehkäistään ihmisille ja ympäristölle haitallisen rikkihapon muodostuminen. Biokaasun jalostusvaiheessa biokaasusta erotetaan hiilidioksidi (CO₂). Nykyisissä prosesseissa erotettu hiilidioksidi vapautetaan tyypillisesti ilmakehään. Jalostus voidaan toteuttaa esimerkiksi amiinipesurilla, jossa vesipohjainen amiiniliuos sitoo hiilidioksidin biokaasusta. Puhdistettu biometaanin johdetaan eteenpäin prosessissa, ja amiiniliuos regeneroidaan lämmittämällä, minkä jälkeen liuos palautetaan takaisin pesuriin.

Ennen nesteytystä biometaanista poistetaan vielä jäljellä olevat epäpuhtaudet ja kosteus. Nesteytys toteutetaan jäähdytyksen ja puristuksen avulla, jolloin biometaanin jäähdytetään alle kiehumispisteensä ja muutetaan nestemäiseen muotoon (liquefied biomethane, LBG). Nesteytysprosessissa vapautuva lämpöenergia pyritään hyödyntämään biokaasulaitoksen muissa prosesseissa.

Biometaanin nesteytys on teknisesti vaativa prosessi erityisesti kaasun laatuvaatimusten vuoksi ja edellyttää suuruusluokaltaan miljoonaluokan investointeja. Alan toimijoiden yleisen näkemyksen mukaan nesteytyksen taloudellinen kannattavuus edellyttää noin 25–50 GWh:n vuotuista kaasumäärää. Tämä kaasumäärä on selvästi suurempi kuin työpaketissa 1 arvioitu Lapinlahden biokaasutuotanto. Näin ollen tässä selvityksessä tunnistetuilla tuotantomäärillä biometaanin nesteytys Lapinlahdella ei ole nykyteknologialla taloudellisesti kannattavaa. Markkinoilla kehitetään kuitenkin aktiivisesti ratkaisuja pienemmän mittakaavan nesteytyslaitoksiin, mikä voi tulevaisuudessa muuttaa tilannetta.

Mikäli nesteytetyn biokaasun tuotantoa tai jakelua halutaan edistää, tulisi toteutus tapahtua yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Vaihtoehtoisia toteutusmalleja ovat:

A) Nykyisen kaasumäärän toimittaminen tai myyminen muualle nesteytettäväksi (yhteistyö nesteytyksessä).

B) Kaasun hankkiminen muualta siten, että omaa nesteytyslaitosta varten saavutetaan riittävä kaasumäärä (yhteistyö biokaasuntuotannossa).

Mikäli nesteytystä tavoitellaan, suositellaan käynnistämään yhteistyökeskustelut sopivien kumppaneiden kuten esimerkiksi Vieremän biokaasuverkoston tai Suomen Lantakaasun kanssa. Muita tiedossa olevia biometaanin nesteytyshankkeita on esitetty seuraavalla sivulla.

4.1.1 Muut tiedossa olevat biometaanin nesteytyshankkeet

Taulukko 13 sisältää suunnitteluvaiheessa tai rakenteilla olevat sekä jo valmistuneet laitoshankkeet, joissa biometaanin nesteytyks on osa kokonaisuutta. Näitä hankkeita voidaan periaatteessa pitää mahdollisina yhteistyökumppaneina Lapinlahden biometaanin nesteytykseen liittyvien ratkaisujen suunnittelussa ja jatkokehittämisessä. Tiedot on kerätty Suomen Biokierto & Biokaasu ry:n aineistoista²⁷.

Taulukko 13 Tiedossa olevat biometaanin nesteytyshankkeet (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, 2025)

Toimija	Sijainti	Aloitus vuosi	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

On kuitenkin huomioitava, että hankkeiden toteutumistas vaihtelee. Tällä hetkellä varmuudella käynnissä tai rakenteilla olevia hankkeita ovat Haminan terminaali, Suomen Lantakaasun kaksi laitosta sekä Wegan Nivalassa sijaitseva laitos. Muut taulukossa esitetyt hankkeet ovat vasta selvityksen alla.

²⁷ (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(b) 2025)

Maantieteellisen sijainnin osalta Kiuruveden laitos sijaitsee suhteellisen lähellä Lapinlahtea ja on siten potentiaalisesti relevantti yhteistyön näkökulmasta. Muut hankkeet sijaitsevat huomattavasti kauempana, mikä heikentää niiden soveltuvuutta erityisesti paineistetun biometaanin (CBG) siirtoa ja logistiikkaa tarkasteltaessa.

4.1.2 Biokaasun paikalliset käyttökohteet

Projektin aikana selvitettiin paikallisia kaasunenergian käyttökohteita Lapinlahden alueella. Tarkastelun kohteena olivat erityisesti paineistetun biometaanin ja biokaasun potentiaaliset asiakassegmentit.

Paineistetulla biometaanilla ja biokaasulla on tunnistettu merkittäviä käyttömahdollisuuksia alueen raskaan liikenteen ja työkoneiden polttoaineena. Potentiaalisia käyttäjäryhmiä ovat:

- Raskaat kuljetusyhdistelmät: Suuren kokoluokan rekat ja yhdistelmät, kuten puutermiinalitoimintaan liittyvät hakeautot sekä Valion tehtaan kuljetukset, mukaan lukien maitoautot.
- Jätehuolto: Esimerkiksi Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n jätepakkariautot.
- Yleisesti kevyempi logistiikka- ja muu ammattiliikenne esim. jakeluautot ja koulukyydit.
- Työkoneet: Maatalouden työkoneet sekä talviaikainen tien- ja kiinteistöjenhoitokalusto, kuten auraus- ja kunnossapitokoneet, sekä muut biokaasukäyttöön soveltuvat työkoneet.

Käytännön esimerkkinä on kuvaas 8 esitetty biometaanin hyödyntämisestä työkoneissa toimii esimerkiksi Muhoksen Viskaalin Ekokylään hankittu kaasukäyttöinen traktori²⁸.

²⁸ (Koskitraktori Oy 2026)



Kuva 8 New Holland T6.180 Methane Power hankittuna maatalouteen Muhoksen Viskaalin Ekokylän tankkausmahdollisuuksia silmällä pitäen (Koskitraktori Oy, 2026)

Toinen tunnistettu asiakassegmentti on teollisuuden prosessilämmön ja yhdyskunnan kaukolämmön tuotanto, jossa paineistettua biokaasua tai biometaanin voidaan hyödyntää lämmöntuotannossa lämpölaitosten polttoaineena. Tuotettu lämpö voidaan ohjata joko kaukolämpöverkkoon kotitalouksien käyttöön tai teollisuuden prosessilämmöksi. Vaihtoehtoisesti kaasua voidaan hyödyntää kaasumoottorivoimalaitoksissa (CHP, combined heat and power), joissa lämmöntuotannon yhteydessä syntyy myös sähköä. CHP-ratkaisut tukevat lisäksi alueellista huoltovarmuutta ja varautumista sähkökatkotilanteisiin.

Biokaasun ja biometaanin ensisijainen käyttökohde lämmöntuotannossa on korkeamman arvon ja suurempipäästöisten polttoaineiden, kuten kevyen polttoöljyn ja nestekaasun, korvaaminen erityisesti vara- ja huippukattiloissa sekä vaativammassa prosessisovelluksissa. Paikallisen teollisuuden vara- ja polttoainekäytön potentiaalin arvioidaan olevan noin 3 GWh vuodessa, mutta käyttö on luonteeltaan todennäköisesti kausiluonteista ja hetkittäistä.

4.1.3 Kaasutankkausaseman markkinatilanne: Paikallinen kysyntä ammattilaiskäytössä

Selvityksen perusteella paikallisilla markkinoilla on potentiaalia puhtaalle, hintavakaalle ja alueellista toimeentuloa tukevalla biokaasulla. Biokaasu herätti kiinnostusta erityisesti alueen kuljetus- ja urakointitoimijoiden keskuudessa. Alueelta tunnistettiin seitsemän merkittävää kuljetusyrittäjää, joilla on yhteensä 24 ajoneuvoyhdistelmää. Viittä yrittäjää haastateltiin, ja kaikki suhtautuivat lähtökohtaisen myönteisesti biokaasun käyttöön. LBG koettiin raskaassa liikenteessä CBG:tä kiinnostavammaksi pidempien toimintamatkojen ja paremman ajoneuvotarjonnan vuoksi, vaikka myös CBG nähtiin mahdollisena vaihtoehtona. Ajomäärien perusteella biometaanin käyttö olisi noin 220–600 MWh ajoneuvoa kohden vuodessa, mikä vastaa 10–15 ajoneuvon osalta yhteensä noin 4 000–6 000 MWh vuodessa.

Lisäksi maatalouden sekä teiden ja kiinteistöjen hoidon työkoneissa biokaasun käyttöpotentiaalin arvioidaan olevan noin 1 000–1 500 MWh vuodessa. Jätehuollossa biokaasun käyttö voisi tulevaisuudessa koskea enintään kahta jätepakariautoa, mikä vastaisi arviolta noin 600–700 MWh vuodessa.

Yhteensä tunnistettu paikallinen kaasun käyttöpotentiaali on karkeasti arvioiden noin 4 500–7 000 MWh vuodessa. Dieselpolttoaineen hinnan vaihtelu ja epävarmuus korostavat biokaasun etuja ennakoitavana polttoaineena, ja pitkäaikaiset toimitussopimukset koettiin yrittäjien näkökulmasta merkittäväksi eduksi.

4.2 Kaasutankkausaseman kuvaus ja tekninen toiminta

Kaasutankkausasemalla myydään ja tankataan ajoneuvoihin joko paineistettua biometaania (CBG) tai nesteytettyä biometaania (LBG). Kaasu voidaan toimittaa tankkausasemalle usealla eri tavalla tuotantoratkaisusta ja etäisyyksistä riippuen.

Paineistettua biometaania voidaan siirtää tankkausasemalle suoraan biokaasulaitokselta kaasuputkiston avulla. Mikäli biokaasulaitoksen yhteydessä on nesteytyslaitos, voidaan nesteytetty biometaani johtaa putkea pitkin läheiselle jakeluasemalle. Vaihtoehtoisesti nesteytettyä biometaania voidaan kuljettaa tankkausasemalle säiliöautoilla. Kuljetus tapahtuu eristetyillä kryogeenisillä säiliöautoilla, jotka on suunniteltu ylläpitämään erittäin alhaisia lämpötiloja ja korkeita paineita²⁹.

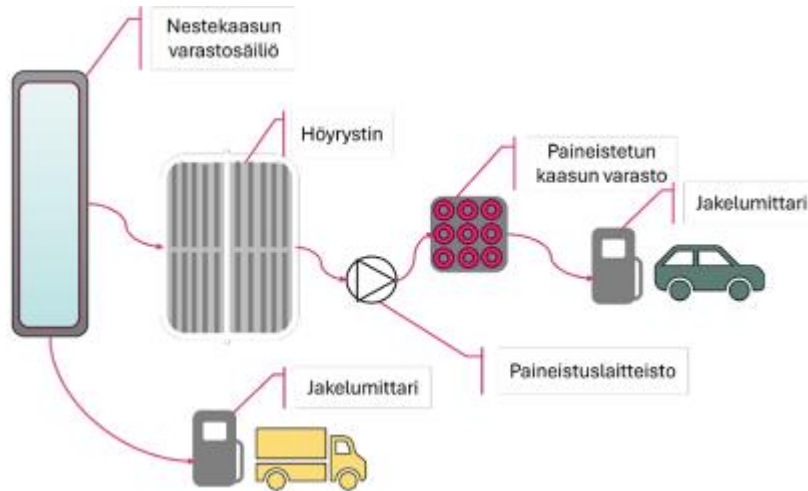
Paineistettua biometaania voidaan kuljettaa myös kuorma-autoilla siirtokonteissa. Kaasu varastoidaan tällöin paineistetuissa teräs- tai komposiittisäiliöissä, joissa varastointipaine on tyypillisesti noin 200–250 barg³⁰.

Tankkausasemalla kaasun varastointi voidaan toteuttaa joko pullovarastona (bufferivarasto), siirtokontteina tai nesteytetyn biometaanin osalta erillisissä LBG-säiliöissä. Nesteytetyn biometaanin varastoinnissa tulee huomioida niin sanottu boil-off gas (BoG) -ilmiö, jossa osa nesteytetystä biometaanista höyrystyy varastoinnin aikana lämpötilan noustessa. Mikäli varastointiin ei liitetä uudelleennesteytysyksikköä tai muuta hyödyntämiskäytösratkaisua, BoG-kaasu vapautuu hallitusti pois järjestelmästä. Tankkausaseman peruskomponentit on esitetty alla kuvassa 9³¹.

²⁹ (Suomen kaasuyhdistys ry n.d.)

³⁰ (Suomen kaasuyhdistys ry n.d.)

³¹ (Kostina, D. et al 2025)



Kuva 9 Biometaanin tankkausaseman peruskomponentit (Kostina D. et al, 2025)

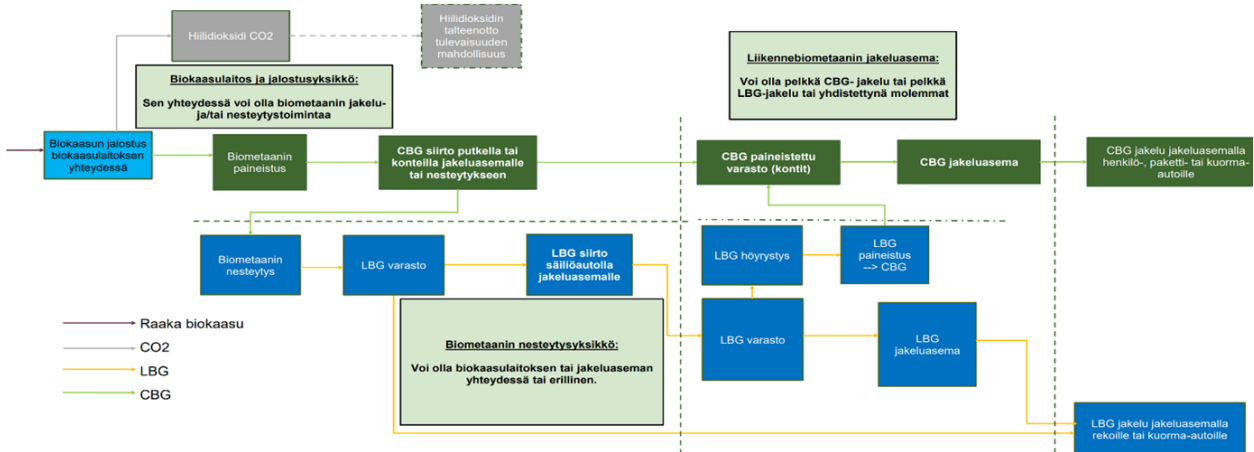
Nesteytetyn kaasun tankkausaseman tyypillisiä päälaitteita ovat korkeapainepumppu sekä korkeapainehöyrystin, jonka avulla nesteytetty kaasu voidaan tarvittaessa muuntaa takaisin paineistettuun muotoon³². Lisäksi asemalla on hajustinlaite, kaasun varastointiin tarkoitetut säiliöt, prosessin valvontajärjestelmät sekä tankkausmittari ja maksupääte. Laitteisto sijoitetaan tyypillisesti suojarakennukseen tai konttiratkaisuun.

Paineistetun kaasun tankkausaseman tyypilliset päälaitteet koostuvat kompressoriyksiköstä, adsorptiokuivaimesta, kaasun varastointisäiliöistä, prosessin valvontajärjestelmästä sekä tankkausmittarista ja maksupääteestä. Myös paineistetun kaasun asemilla laitteistot sijoitetaan yleensä suojarakennukseen tai konttiin.

4.2.1 Kaasutankkausaseman tekninen toteutus lohkokaaaviotasolla

Kaasutankkausaseman tekninen toteutus on esitetty alla kuvassa 10, sekä suurempana versiona liitteessä 3. Biokaasulaitoksen yhteyteen voidaan toteuttaa biokaasun jalostus sekä biometaanin jakelu ja/tai nesteytys. Tuotettu biometaanin voidaan paineistaa (CBG) ja siirtää joko putkiston tai siirtokonttien avulla, tai vaihtoehtoisesti nesteyttää (LBG) joko jakeluasemalla tai erillisessä nesteytysprosessissa. Nesteytetty biometaanin kuljetetaan jakeluasemille säiliöautoilla.

³² (Suomen kaasuyhdistys ry n.d.)

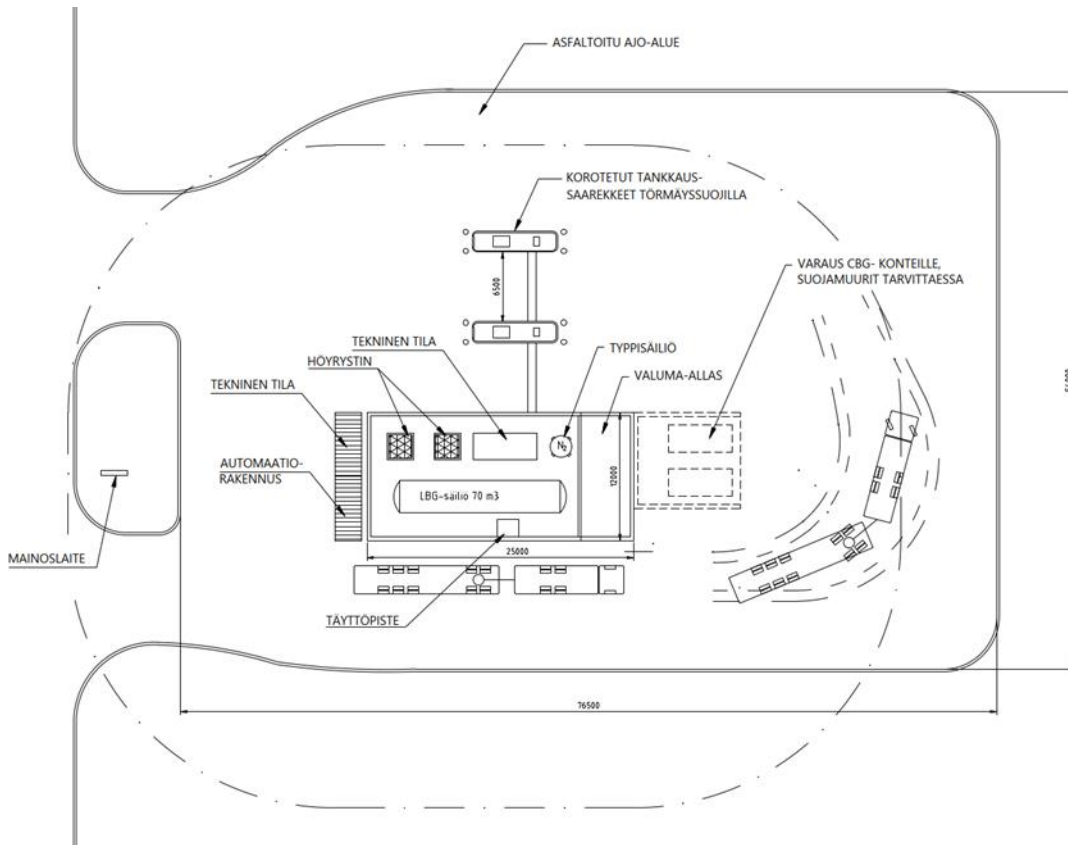


Kuva 10 Kaasutankkausaseman alustava lohkokaavio

Liikennebiometaanin jakeluasema voidaan toteuttaa CBG-, LBG- tai yhdistettynä jakeluratkaisuna. CBG soveltuu erityisesti henkilö-, paketti- ja kuorma-autojen käyttöön, kun taas LBG on tarkoitettu pääasiassa raskaaseen liikenteeseen.

4.2.2 Kaasutankkausaseman alustava layout

Kaasuyhdistyksen suunnitteluohjedokumentin perusteella on valmisteltu alustava kaasutankkausaseman layout, joka on esitetty alla kuvassa 11, sekä suurempana versiona liitteessä 2. Kuvaan on pistemäisellä katkoviivalla havainnollistettu tyypillinen kaasutankkausaseman noin 25 metrin suojaetäisyys lähimpiin muihin rakennuksiin. Suojaetäisyys perustuu yleisiin suunnitteluohjeisiin ja sitä käytetään lähtökohtana asemaratkaisujen tarkastelussa.



Kuva 11 Alustava nesteytetyn biometaanin tankkausaseman layout-piirros

Vaadittuun suojaetäisyyteen vaikuttavat muun muassa mahdolliset suojarakenteet, kuten suojamuurit, viereisten rakennusten paloluokka sekä rakennusten käyttötarkoitus. Suojaetäisyyksien lopullinen määrittely tehdään kohdekohtaisesti osana turvallisuussuunnittelua.

Tankkausasema on pinta-alaltaan noin 25 m × 12 m. Asema sisältää nesteytetyn biokaasun (LBG) säiliön, jonka tilavuus on noin 70 m³, täyttöpisteen, höyrytimet, typpisäiliön, automaatorakennuksen, teknisen tilan sekä valuma-altaan. Lisäksi tankkausasemalla on kaksi korotettua tankkaussaarekettä, jotka on varustettu törmäyssuojilla. Piirroksessa on esitetty lisäksi varaus paineistetun biometaanin (CBG) konteille. Konttialueen ympärille on tarvittaessa mahdollista toteuttaa suojamuurit turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi. Tankkausaseman ajo- ja liikennealueet on suunniteltu asfaltoitaviksi.

4.2.3 Kaasutankkausaseman ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset ja lupavaatimukset

Kaasutankkausasemien ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa esiin nousee erityisesti mahdollisten metaanivuotojen merkitys, sillä metaani on voimakas kasvihuonekaasu ja sen pääsy ilmakehään korostaa tiiviin kaasujärjestelmän sekä esteettömän ilmanvaihdon tärkeyttä. Häiriötilanteissa tankkausalueella voi syntyä myös hajuhaittoja, jotka tulee ehkäistä rakenteellisilla ratkaisuilla ja tehokkaalla kaasujen hallinnalla. Asemalla käsiteltävä biokaasu luokitellaan kemikaaliksi, minkä vuoksi toiminta on varastointimääristä riippuen joko pelastuslaitoksen ilmoitusvelvollisuuden piirissä tai Tukesin lupavalvonnan alaista: alle viiden tonnin varastointimäärä edellyttää kemikaali-ilmoitusta ja tätä suuremmat määrät kemikaaliturvallisuuslupaa. Lisäksi asemalle vaaditaan kaavanmukainen sijoittuminen sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa.

Teknisestä näkökulmasta tankkausaseman suunnittelussa on varmistettava, että varastointi, kompressorit ja putkistot täyttävät maakaasusetuksen asettamat vaatimukset ja että riskinarviointi on tehty ennen käyttöönottoa. Keskeisiä turvallisuusriskejä ovat metaanin räjähdys- ja syttymisvaarat, jotka voivat korostua vuototilanteissa, liitosten vioittuessa tai kompressorin häiriöissä. Biokaasu voi ulkotiloissakin kerääntyä rakenteiden yläosiin, minkä vuoksi kaasunilmaisimet tulee sijoittaa tarkoituksenmukaisesti ja ilmanvaihdon tulee olla esteetöntä. Sijoituspaikan valinnassa huomioidaan lisäksi pohjavesiriskit: tankkausasemaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle ilman erityistä perustetta, ja mikäli sijoittaminen katsotaan välttämättömäksi, tulee osoittaa, ettei pohjavedelle aiheudu vaaraa ja että vuotojen estämiseksi on käytettävissä riittävät rakenteelliset ja käyttötekniset ratkaisut. Biologiset riskit ovat tankkausasemilla lähtökohtaisesti vähäisiä, mutta voivat olla mahdollisia esimerkiksi konttien käsittelyssä tai esipuhdistuslaitteistoissa, joissa voi esiintyä orgaanisia jäämiä. Mikäli on aihetta epäillä biologisten riskien mahdollisuutta, voidaan niihin varautua laitteistojen puhtaanapidolla, suljetuilla käsittelymenetelmillä sekä henkilösuojaimeilla.

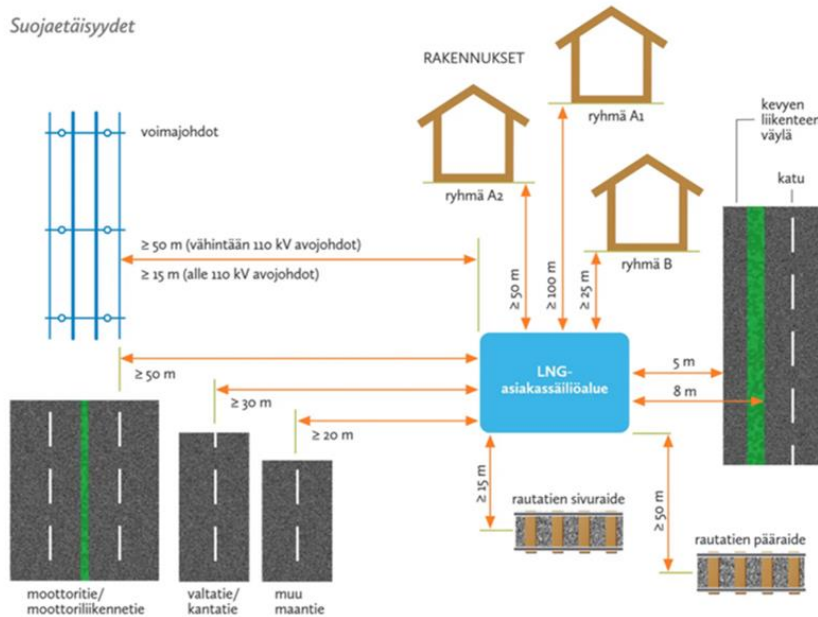
Kokonaisuutena tankkausaseman turvallinen toiminta edellyttää tarkasti suunniteltuja rakenteita, määräysten mukaisia suojaetäisyyksiä, tiiveys- ja painekoetettuja järjestelmiä sekä asianmukaisia laitteistoja. Turvallisuus varmistetaan myös selkeällä käyttöohjeistuksella, häiriötilanteiden toimintamalleilla, automaattisilla turvajärjestelmillä, henkilöstön koulutuksella sekä säännöllisillä huolloilla ja tarkastuksilla, joiden avulla riskit pyritään tunnistamaan ja hallitsemaan ennakoivasti.

4.2.4 Kaasutankkausaseman sijoittumiseen vaikuttavat tekijät

Esitetyt suojaetäisyydet ovat luonteeltaan ohjeellisia, ja niitä voidaan käyttää suunnittelun lähtökohtana. Suojaetäisyyksien lopullinen määrittely riippuu kohteen paikallisista olosuhteista, kuten maankäytöstä, ympäröivästä rakennuskannasta sekä teknisistä ja toiminnallisista ratkaisuista. Paikallisista olosuhteista riippuen suojaetäisyyksiä voidaan joutua joko kasvattamaan tai pienentämään, mikäli vaadittava turvallisuustaso voidaan osoittaa muilla riskienhallinta- ja turvallisuustoimenpiteillä. Tiedot perustuvat Suomen Kaasuyhdistys ry:n ylläpitämään aineistoon, josta on saatavissa lisätietoa suunnittelu- ja turvallisuusnäkökohdista³³.

³³ (Suomen kaasuyhdistys ry n.d.)

Suojaetäisyydet



Kuva 12 Havainnollistava esimerkki kaasutankkausaseman suojaetäisyyksistä (Suomen Kaasuyhdistys ry, n.d.)

Kuva 12 esittää havainnollistavan esimerkin kaasutankkausaseman suojaetäisyyksistä. Esitetyt kohderyhmät on jaettu Suomen Kaasuyhdistyksen suunnittelumateriaalissa seuraavasti³⁴:

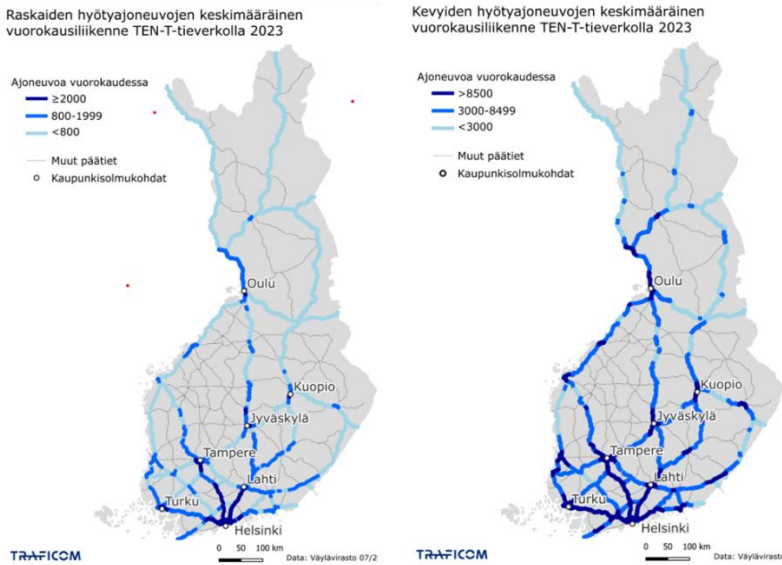
- Ryhmä A1: Yleiset kokoontumiseen tarkoitetut rakennukset, kuten hotellit, koulut sekä asuinrakennukset, mukaan lukien kerrostalot.
- Ryhmä A2: Räjähdeita valmistavat, varastoivat tai käyttävät laitokset sekä vaarallisia kemikaaleja teollisesti käsittelevät tai varastoivat rakennukset. Luokitus ei koske liikennepolttoaineita myyviä jakeluasemia.
- Ryhmä B: Omakotitalot, rivitalot, työpaikkahuoneistot sekä muut kuin asumiseen tarkoitetut rakennukset, joissa ihmiset oleskelevat säännöllisesti. Ryhmään kuuluvat myös jakeluasemien rakennukset, joiden yhteydessä sijaitsee tankkausasema.

4.3 Kaasutankkausaseman markkinan ja liiketoiminnan kuvaus

Yleisellä tasolla Lapinlahden edellytykset kaasutankkausaseman perustamiselle ovat otolliset. Lapinlahden sijainti keskeisellä tieväylällä, Euroopan laajuisen TEN-T (Trans-European Transport Network) liikenneverkon varrella, edistää biometaanin kysyntää Lapinlahdella. TEN-T-verkko pyrkii varmistamaan ihmisten ja tavaroiden kestävä liikumisen Euroopan laajuisesti. Kuva 13 esittää raskaiden ja kevyiden hyötyajoneuvojen liikennemääriä TEN-T-tieverkolla³⁵.

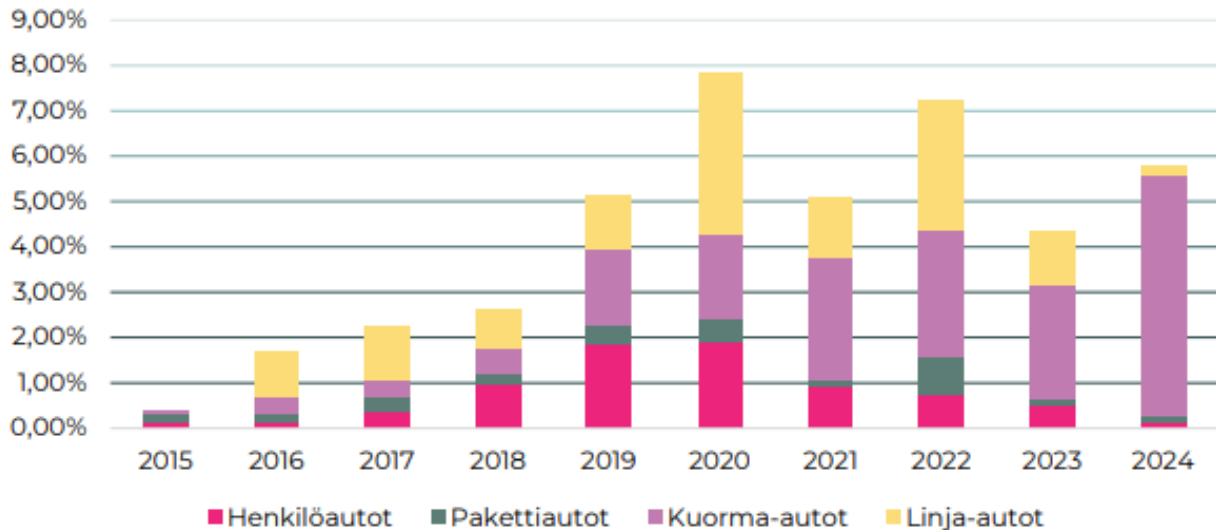
³⁴ (Suomen kaasuyhdistys ry n.d.)

³⁵ (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom(b) 2025)



Kuva 13 Raskaiden ja kevyiden hyötyajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne TEN-T-tieverkolla vuonna 2023 (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 2025)

Biometaanin kysynnän kannalta on huomioitava liikennemäärän lisäksi myös kaasujoneuvokannan kehittyminen. Regulaation kehityksestä johtuen kaasukäyttöisten henkilöautojen ensirekisteröinnit ovat kääntyneet laskuun 2020-luvulla, mutta raskaassa liikenteessä kaasukäyttöisten ajoneuvojen suosio on kasvussa kuvan 14 mukaisesti³⁶.



Kuva 14 Kaasuautojen osuus ensirekisteröidyistä autoista ajoneuvoryhmittäin vuosina 2015–2024, (Kostina, D. et al, 2025)

³⁶ (Kostina, D. et al 2025)

Biometaania jakelevien tankkausasemien määrä on kasvussa. Kansallisen tavoitteen mukaan vuonna 2025 Suomessa tulisi olla (olisi pitänyt olla) 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. 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, 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 Pietarsaassa. Tiedot perustuvat Suomen Biokierto & Biokaasu ry:n ylläpitämään paikkatietoaineistoon³⁷.

4.3.1 Kartoitus lähialueen kaasutankkausasemista

Kaasutankkausasemien sijainti Suomessa painottuu Etelä-Suomeen. Tästä huolimatta Lapinlahden alueen näkökulmasta tarkasteltuna, noin 100 kilometrin säteellä on tunnistettavissa useita toiminnassa olevia sekä suunnitteilla olevia kaasutankkausasemia. Lapinlahden läheisyydessä sijaitsevat tunnistetut kaasutankkausasemat on esitetty alla taulukossa 14. Asemia koskevat tiedot perustuvat Suomen Biokierto & Biokaasu ry:n ylläpitämään paikkatietoaineistoon³⁸.

Taulukko 14 Tunnistetut kaasutankkausasemat Lapinlahden läheisyydessä (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, 2019)

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

Vieremän, Kuopion ja Pyhäjärven kaasutankkausasemat ovat tällä hetkellä toiminnassa olevia. Näistä Kuopion asema toimittaa nesteytettyä maakaasua ja paineistettua biometaania (LNG/CBG), kun taas Vieremän ja Pyhäjärven asemat toimittavat paineistettua biometaania (CBG).

Lisäksi Kiuruvedelle on rakenteilla kaasutankkausasema, jonka on tarkoitus toimittaa paineistettua biometaania (CBG). Tämän ohella Iisalmeen on juuri avattu kaasutankkausasema, joka toimittaa nesteytettyä biometaania (LBG).

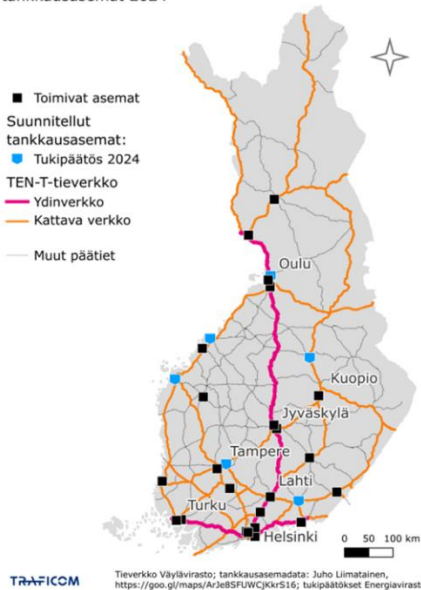
³⁷ (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(a) 2019)

³⁸ (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(a) 2019)

4.3.2 Kaasutankkausaseman liiketoiminnan lähtökohtia

Liikenteen kaasun kysynnän arvioidaan tulevaisuudessa painottuvan raskaaseen liikenteeseen ja jakelu liikenteeseen, kun henkilöautoliikenteen kaasunkäyttö vähenee nykyisen regulaation ohjaamana. Alueella on jo valtatie 5:n suunnassa CBG- ja LBG-tankkausasemia (Kuva 15)³⁹, ja suurilla kaasujakelijoilla on jo valtatie 5:tä käyttäviä sopimusasiakkaita. Lapinlahden aseman kysynnän tulisi perustua ensisijaisesti lähellä sijaitseviin, pitkäaikaisiin asiakassopimuksiin, sillä ohikulkuliikenne on jo pitkälti kilpailtua ja kysynnältään vaikeasti ennustettavaa.

Nesteytyn metaanin toimivat ja suunnitellut tankkausasemat 2024



Kuva 15 Nesteytetyin metaanin toimivat ja suunnitellut tankkausasemat 2024 (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 2025)

Biometaanin saatavuus läheltä tankkausasemaa on keskeistä kannattavuuden kannalta, sillä pitkät kuljetusmatkat heikentävät jakeluaseman taloudellista toimivuutta. Tällä hetkellä liikenteen kysynnässä nesteytetty biometaani on kiinnostavin vaihtoehto, minkä vuoksi biometaani tuotaisiin lähtökohtaisesti asemalle nestemäisenä, mutta jakelussa on perusteltua varautua sekä nestemäisen että paineistetun biometaanin toimittamiseen.

Yhden raskaan liikenteen ajoneuvon vuotuinen nesteytetyn biometaanin kulutus on suuruusluokaltaan noin 500 MWh, jolloin jo yksittäiset ajoneuvosopimukset ovat merkittäviä, ja myös jakeluautojen tai traktoreiden kaasukulutus on arviolta yli 100 MWh vuodessa. Lapinlahti ei siten sijaitse biokaasun jakelun kannalta tyhjällä markkinalla, mutta paikallisen, sitoutuneen kysynnän ympärille jakeluasema voi olla toteutettavissa. Ilman omaa biokaasun tuotantoa itsenäisen jakeluaseman perustaminen voi kuitenkin osoittautua taloudellisesti haastavaksi.

4.3.3 Kaasutankkausaseman liiketoiminnan kannattavuuden edellytykset

Kaasutankkausaseman liiketoimintaa arvioidaan lähtökohtaisesti nesteytettyä kaasua vastaanottavan sekä nesteytettyä (LBG) että paineistettua kaasua (CBG) jakelevan aseman näkökulmasta, koska kaasun käyttö raskaassa liikenteessä on kasvussa ja LBG:n merkitys

³⁹ (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom(a) 2025)

liikennepolttoaineena lisääntyä. LBG:tä vastaanottavan ja LBG:tä sekä CBG:tä jakelevan tankkausaseman investointikustannukset ovat suuruusluokkaa noin 2,5 miljoonaa euroa, mutta kaasutankkausasemien investointeja ei tällä hetkellä sisällytetä työ- ja elinkeinoministeriön investointitukien piiriin. Tankkausaseman vuotuiset operointikustannukset ovat maltilliset, suuruusluokka-arviolta noin 50 000 euroa vuodessa, jolloin vuotuiset investointi- ja operointikustannukset huomioiden vuotuiset kokonaiskustannukset ovat suuruusluokkaa noin 300 000 euroa.

Verrattuna kartoitettuun paikalliseen raskaaseen liikenteeseen ja työkoneisiin kohdistuvaan kysyntään, joka on noin 7 000 MWh vuodessa, edellyttäisi kannattavuus jakelijalta yli 40 €/MWh (noin 0,6 €/kg) katetta myydystä biometaanista. Katetavoite on korkea, kun huomioidaan lähialueen kilpailevat LBG- ja CBG-asetat. Autoalan Tiedotuskeskuksen mukaan CBG- ja LBG-kaasun yritysasiakashinnat ovat viimeisen vuoden aikana olleet noin 1,5 €/kg (alv 0 %)⁴⁰.

Nesteytetyn biometaanin jakeluasemat ovat Suomessa pääosin Gasumin ja St1:n hallinnassa, ja tällä hetkellä ainoa tiedossa oleva muun toimijan hallinnoima LBG-asema sijaitsee Pietarsaareissa. Itsenäisen kaasutankkausaseman kannattava toiminta edellyttäisi todennäköisesti kartoitettua, arviolta 4 500–7 000 MWh vuodessa ylittävää paikallista kysyntää tai vaihtoehtoisesti jaettua investointia esimerkiksi paikallisen teollisuuden kanssa.

5. Yhteenveto ja ehdotukset jatkotoimenpiteistä

Selvityksessä kartoitettiin Lapinlahden alueen toimijoita muun muassa biokaasun syötepotentiaalın näkökulmasta. Lähes kaikki haastatellut maatilat olivat kiinnostuneita yhteistyöstä biokaasulaitoksen kanssa, ja osa etsi ratkaisuja jo lyhyellä aikavälillä (ennemmin kuukausi- kuin vuositasolla). Kartoituksessa tunnistettiin noin 80 000 t/v biopohjaisia jakeita ja noin 10 000 t/v yhdyskuntapuhdistamolietteitä, mikä osoittaa alueen merkittävän biokaasupotentiaalın. Lisäksi todettiin tietynlainen karjatilojen ja siten maatalouden sivutuotteiden keskittymä Lapinlahden luoteis- ja pohjoispuolella.

Selvityksen perusteella Lapinlahdelle olisi mahdollista toteuttaa kaksi biokaasulaitosta: pienempi maatalouskeskittymän yhteyteen Nerkoonnemelle ja suurempi Suoniemen puhdistamon yhteyteen. Laitokset ovat toisistaan noin 12 km:n etäisyydellä, ja ne voitaisiin yhdistää toisiinsa kaasuputkella, jolloin biokaasun jalostus voitaisiin keskittää Suoniemeen, mikä toisi kustannus- ja synergiaetuja. Näiden lisäksi tarkasteltiin vaihtoehtona keskitettyä laitosta, joka käsittelisi molempien laitosten syötteen.

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.

Kannattavuustarkasteluissa parhaaksi vaihtoehdoksi osoittautui keskitetty laitos, jonka sisäinen korko oli noin 7% ja takaisinmaksuaika noin 9 vuotta. Tunnuslukujen perusteella hankkeen

⁴⁰ (Autoalan tiedotuskeskus 2026)

kannattavuutta tulisi kuitenkin vielä parantaa kehittämällä laitokskonseptia ja kustannustehokkuutta. Biokaasun tuotantomäärä ei nykyisellään riitä itsenäiseen nesteytyslaitokseen, joten nesteytys edellyttäisi kumppanuuksia. Kaasun myyntituloista merkittävin osuus koostuisi liikennebiometaanin myynnistä ja siihen liittyvästä tikettikaupasta. Liikennekaasun myynnin varmistaminen onkin hyvin tärkeä asia laitoksen toteutettavuutta ja kannattavuutta ajatellen.

Selvityksen mukaan biokaasulaitoksen tuotantomäärä ei nykyisellä tekniikalla riitä itsenäiseen ja kannattavaan biometaanin nesteytysinvestointiin, vaan nesteytetyn biometaanin tuotanto edellyttää yhteistyökumppania joko kaasun tuotannossa tai nesteytyksessä. Hankkeen aikana tarkastellut biokaasu- ja nesteytys Hankkeet on koottu raporttiin.

Lapinlahdella on selkeää kiinnostusta biometaanin käyttöön erityisesti ammattiliikenteessä ja työkoneissa (arviolta 4500–7000 MWh/v), mutta teollisuuden biokaasun tarve on vähäistä ja kausiluonteista. Pelkästään paikallinen kysyntä ei siten riitä koko biokaasutuotannon hyödyntämiseen, vaikka kysynnälle on mahdollista rakentaa merkittävä perusta.

Kaasun rooli liikenteen polttoaineena tulee korostumaan erityisesti raskaassa ja jakeluliikenteessä, kun taas sähköistyminen painottuu henkilöautoliikenteeseen. Lapinlahden sijainti valtatie 5:n varrella luo mahdollisuuksia myös ohikulkevan raskaan liikenteen tankkaukseen, vaikka lähialueilla on jo CBG- ja LBG-jakeluasemia. Selvityksen keskeinen johtopäätös on, että hankkeen toteuttaminen edellyttää laajaa yhteistyötä ja kumppanuuksia erityisesti biometaanin nesteytyksessä, jakelussa ja käytössä. Lapinlahden biokaasulaitoksen yhteyteen toteutettava tankkausasema jakaisi vain CBG:tä. Itsenäisen aseman kannattavuutta parantaisi sekä CBG:n että LBG:n jakelu, mutta tämä kasvattaisi investointikustannuksia. Kustannuksia voitaisiin alentaa yhteisillä investoinneilla esimerkiksi teollisuuden energian- tai kaukolämmöntuotannon kanssa.

Suosittellemme biokaasulaitosinvestoinneista kiinnostuneita tahoja jatkamaan tarkastellun hankkeen kehittämistä yleisesti sekä kannattavuuden ja toteutettavuuden edistämistä Lapinlahdelle esim. seuraavassa esitettävistä näkökulmista. Projektin toteuttaja ja raportin laatija ovat käytettävissä kaikissa jatkokehitystarpeissa.

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 Nurmeksella. 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.

Molempia hyödyttävä toteutusmalli voisi olla esimerkiksi, 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.

3) Separoinnin vaikutus keskitetyn laitoksen kannattavuuteen

Projektin konseptissa ei ole tarkasteltu puhdistamolietelinjan mädätteen separointia. Sillä voisi olla kuitenkin 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.

Rejektinesteisuus on 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 mahdollistua hyödyntää esim. vuokratilana. Tämän kaiken nettovaikutus voi olla operatiivisia kuluja alentava eli laitoksen kannattavuutta parantava.

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 selvittämisen näkökulmasta.

5) Projektissa 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. Projektin aikana ei varmasti saatu kehitettyä laitospohjaista konseptia niin teknisesti tai taloudellisesti lopulliseen vaiheeseen. Siihen vaikuttaa ratkaisevasti myös investointia pohtivan tahon strategia. Tästä syystä työtä olisi tärkeää jatkaa esim. seuraavilta osin.

Laitoksen myyntitulojen varmistaminen: Kaasun myyntikohteet ja myyntihinnat, käyttömäärät ja esisopimukset.

Laitoksen esisuunnittelun käynnistäminen investointi- ja käyttökustannusarvioiden tarkkuuden parantamiseksi ja laitospohjaisten konseptien optimoimiseksi. Myös laitetoimittajakeskustelun jatkaminen on olennainen osa kustannusarvioiden tarkkuuden parantamista.



Yksi huomioitava näkökulma voisi olla investoinnin toteuttaminen vaiheittain erityisesti ajatellen Suoniemen keskitettyä laitosta. Tämä vähentäisi ensivaiheen investointitarvetta ja pienentäisi epävarmuutta liittyen tuotteiden alkuvaiheen kysyntään.

Lähdeluettelo

- Autoalan tiedotuskeskus. 2026. "Hintakehitys." 01. 04. Haettu 10. 04 2026.
<https://aut.fi/markkinatilastot/hintakehitys/> .
- Energiavirasto(a). 2025. *Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje*. Haettu 16. 03 2026.
<https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf>.
- Energiavirasto(b). 2025. *Kestävyysinfo*. Haettu 01. 04 2026.
https://energiavirasto.fi/documents/11120570/232087336/Kest%C3%A4vyysinfo_esitys_7.10.2025.pdf/364e620a-a294-7848-eec7-0b03984d073d/Kest%C3%A4vyysinfo_esitys_7.10.2025.pdf?t=1759921720092.
- Euroopan komission delegeoitu direktiivi 2024/1405. 2024. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32024L1405>.
- Koskitraktori Oy. 2026. "Sosiaalisen median julkaisu." Haettu 16. 03 2026.
https://www.linkedin.com/posts/koskitraktori-oy_newholland-newhollandmethanepower-kaasutraktori-activity-7442928494684172288-SXfT.
- Kostina, D. et al. 2025. "Biokaasua raskaalle liikenteelle - Tankkausaseman kannattavuuden esiselvitys Huittisissa." Haettu 20. 02 2026.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/901737/2025_D_17_Biokaasua_raskaalle_liikenteelle.pdf?sequence=4.
- Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä (446/2007). 2007.
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2007/446>.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom(a). 2025. "Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko." 05. 12. Haettu 10. 04 2026. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/liikenteen-vaihtoehtoisten-kayttovoimien-jakeluverkko>.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom(b). 2025. "Tieliikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktuuri 2024." Haettu 16. 03 2026.
https://tieto.traficom.fi/files/media/file/Muistio_Tieliikenteen_jakeluinfran_nykytila_2024_19062025.pdf.
- Luonnonvarakeskus(a). 2022. *Biokaasulaskuri*. Haettu 12. 02 2026.
<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/biokaasulaskuri>.
- Luonnonvarakeskus(b). 2026. *Biomassa-atlas*. Haettu 05. 02 2026.
<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/biomassaatlas>.
- Maa- ja metsätalousministeriö. n.d. *Biomassan kestävyyskriteerit*. Haettu 05. 02 2026.
<https://mmm.fi/metsat/puun-kaytto/biomassojen-kestavyys>.
- Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(a). 2019. "Kaasun tankkaaminen." Haettu 01. 04 2026.
<https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/tankkausverkosto/>.
- Suomen Biokierto ja Biokaasu ry(b). 2025. *Biokaasutilastot*. Haettu 13. 03 2026. Biokaasu tilastot - Suomen Biokierto ja Biokaasu ry.
- Suomen kaasuyhdistys ry. n.d. "Ohje kaasun tankkausasemille." Haettu 01. 04 2026.
<https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/suunnitteluohje-maa-ja-biokaasun-tankkausasemille/>.
- Sweco Finland Oy(a). 2024. "Lapinlahden kunnan Suoniemen alueen materiaali- ja energiavirtaselvitys." Haettu 12. 02 2026. <https://www.lapinlahti.fi/media/suoniemi-hanke/Lapinlahden%20kunnan%20Suoniemen%20alueen%20materiaali-%20ja%20energiavirtaselvitys.PDF>.



Sweco Finland Oy(b). 2025. "Biokaasulaitoksen tekninen ja taloudellinen tarkastelu sekä jäteveden lämmöntalteenottoratkaisun konseptitason suunnittelu Lapinlahden Suoniemeen." Haettu 10. 2 2026. https://lapinlahti.fi/media/suoniemi-hanke/lapinlahti_loppuraportti-2025_05_15-paivitetty.pdf.

Liitteet

Liite 1. Maatalouden tähteet ja jätteet sekä niiden hyväksyntäperusteet

Liite 2. Kaasutankkausaseman alustava layout-piirros

Liite 3. Biometaanin jakelun konseptin alustava lohkokaavio

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

Liite 2. Kaasutankkausaseman alustava layout-piirros

