

envitecpolis

TIEDOSTA VAIKUTUS

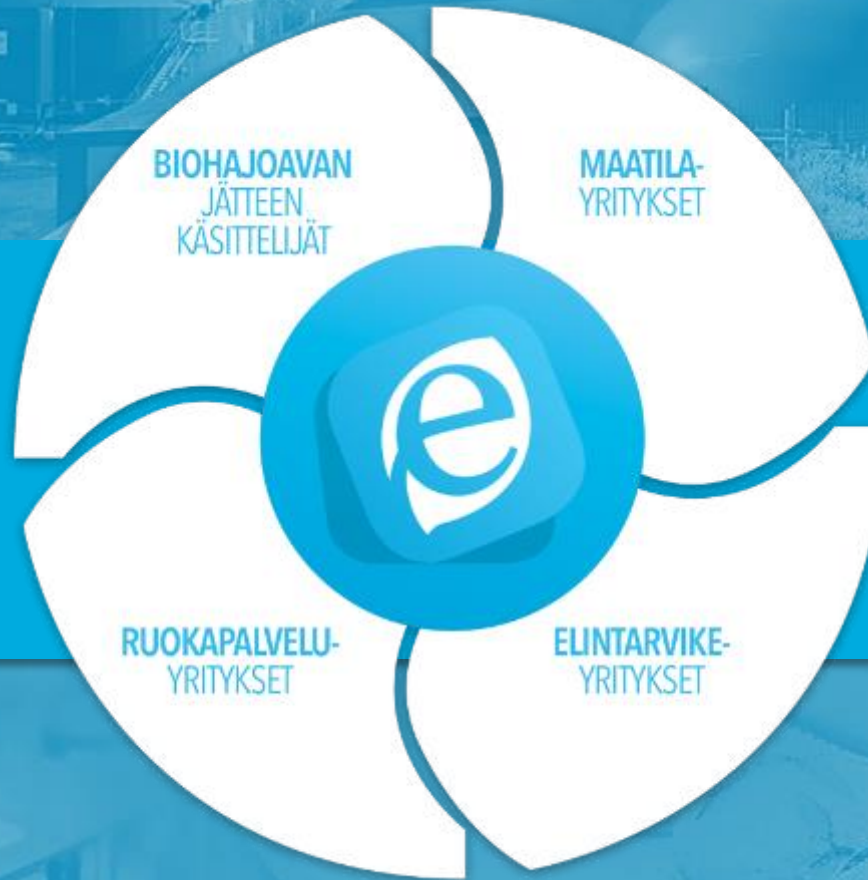
Biokaasun tuotannon selvitys Huittisten BioParkin alueelle - prosessiraportti

Satafood Kehittämisyhdistys ry

18.12.2023

VISIOMME ON MAAILMAN VASTUULLISIN RUOKAKETJU

Suomalainen
asiantuntijayritys, jolla
käynnissä
15. toimintavuosi



Tuotamme laskettua tietoa ja
asiantuntijapalveluita
ruokaketjun
vastuullisuusjohtamisen
strategisen suunnittelun ja
päättöksenteon tueksi.

Energia

Talous

Ympäristö



Starttipalaveri 4.5. klo 12

- esittäytymiset
- työn lähtökohta ja tavoite
- käydään pääpiirteittäin läpi työn toteutus ja työpakettien sisältö
- toteutukseen tarvittavat tiedot ja niiden kerääminen
- työpalavereista sekä tiedon ja dokumenttien jakamisen käytännöistä sopiminen
- aikataulu ja yhteyshenkilöt

Toimeksiannon lähtökohta

- Satafood Kehittämisyhdistys ry:llä on käynnistynyt *Biokaasuntuotannon selvitys Huittisten BioParkin alueelle* niminen hanke.
- Tarjouspyynnön mukaisesti on tunnistettu, että asiakas tarvitsee tukea seuraaviin kokonaisuuksiin:
 - millä edellytyksillä alueelle suunniteltava biokaasulaitosinvestointi on toteutettavissa
 - millainen syötepohja alueelta on saatavissa ja millainen laitoskokonaisuus tälle syötepohjalle on toimivin
 - löytyykö laitoksen tuottamille lannoitevalmisteille riittävästi alueellista kysyntää
 - missä syötteet ja lannoitevalmisteiden vastaanottajat sijaitsevat
 - millaisen logistiikkaketjun laitos tarvitsee toimiakseen
 - täyttääkö suunniteltava laitos REDII-direktiivin mukaiset kestävyysvaatimukset
 - löytyykö alueelta toimijoita, jotka ovat kiinnostuneita sitoutumaan investointiprosessiin esiselvityshankkeen jälkeen

Toimeksiannon toteutus

1. Aloitus-
palaveri ja
toteutuksen
täsmennykset

2. Kartoitustyö

3. Biokaasu-
laitoksen
syötepohja,
soveltuvat
teknologia-
ratkaisut ja
biokaasu-
yrityksen
liiketoiminta-
malli

4.
Aluemallinnus

5. Kestävyyss-
laskenta ja
simulointi

6. Alustava
kannattavuus-
laskenta

7. Raportointi ja
tulospalaveri

OPTIO
8. Biokaasutyö-
ryhmän
kasaaminen
sekä prosessin
jatkoaskeleiden
suunnittelu ja
vaiheistus

Työn toteutuksen tavoitteena on saavuttaa syksyyn 2023 mennessä kokonaisymmärrys biokaasutuotannon toteutettavuudesta ja jatkoselvitystarpeista Huittisten BioPark-alueelle



Tulokset

Työn toteutuksen jälkeen Asiakkaalla on selkeä käsitys

- millä ehdoin biokaasulaitosinvestointi on kannattava
- mitä syötteitä laitokseen on käytettävissä ja missä ne sijaitsevat
- millainen kiinnostus alueella on laitoksen tuottamia lannoitteita kohtaan
- mikä teknologiaratkaisu on kyseiseen tilanteeseen soveltuvin vaihtoehto
- mikä on laitoksen optimaalisin sijainti
- millainen logistiikkaketju on laitoksen kannalta optimaalisin
- millaiset kustannukset ja päästöt logistiikasta aiheutuu
- täyttääkö biokaasuntuotanto kestävyyskriteerit, onko saavutettava päästövähennys REDII-direktiivin mukaisesti riittävä, kuinka päästöt jakautuvat tuotantoketjun eri vaiheisiin ja kuinka kestävyys muuttuu, kun syöte pohjaa ja teknisiä ratkaisuja muutetaan
- mikä on investoinnin takaisinmaksuaika
- mitä tukivaihtoehtoja investoinnin toteuttamiseen voi hyödyntää
- löytyykö alueelta toimijoita, jotka ovat kiinnostuneita viemään investointia eteenpäin
- toimenpidesuunnitelma, miten tästä eteenpäin (syntyy OPTIO:n lopputulemana)

Projektin käynnistäminen (1/2)

- Kartoitustyötä varten tarvitsemme listauksen kontaktoitavista yrityksistä (25 kpl)
 - Onko olemassa jo toteutettuja kartoituksia alueelle ja lähtötietoja, joita voidaan jo hyödyntää tässä työssä?
 - Onko hankkeen puolesta joku esittelymateriaali, jonka haluatte, että toimitamme puhelinkartoituksen jälkeen sähköpostilla kartoitettaville yrityksille tiedonjaon edistämiseksi?
 - Onko reunaehtoja, joista meidän tulee olla tietoisia ennen kartoituksen käynnistämistä?
- Biokaasulaitoksen alustavan toimintamallin ja sijoittelun suunnittelupalaveri
 - Mahdollisesti hyödynnetään osa tätä palaveria jo lähtötietojen läpikäyntiä varten.
 - Ketkä osallistuu suunnittelutyöhön ja sovitaan kalenteriaika, jos ei tänään ennätetä tätä käymään läpi.
 - Klo **13:30 – 15:00 torstaina 11.5.2023** → **Kokouskutsu liikkeelle tänään**
 - Paikalle Seija, Riikka, Marko, Hanna, Katja ja Matti

Projektin käynnistäminen (2/2)

- Projektin aikataulu
 - Työ aloitetaan aloituspalaverilla 4.5.2023.
 - Kartoitustyö toteutetaan 05-06/2023
 - Biokaasulaitoksen suunnittelu 06-08/2023
 - Heinäkuu on lomakuukausi, jolloin työn toteutukseen tulee lyhyt tauko.
 - Aluemallinnus ja kestävyystarkastelu 08-09/2023
 - Biokaasulaitoksen kannattavuuslaskelmat 10/2023
 - Työ toteutetaan lähtökohtaisesti siten, että työn tulokset ja loppuraportti on toimitettu 31.10.2023.
- Tilaisuus Huittisissa, jossa kohderyhmänä ovat alueen elintarvikeyritykset ja maataloustuottajat → Missä vaiheessa järjestetään?
- Ryhmän sisäinen tiedonvaihto ja tiedostojen jakaminen
 - Perustetaanko tiedostojenhallintaa varten oma Teams-ryhmä? → Ketkä liitetään mukaan ryhmään?
 - Tapahtuuko viestinvaihto pääasiassa sähköpostitse ja/vai Teams-kanavan kautta?
 - Onko tarvetta perustaa omaa Whatsapp-ryhmää nopeaa tiedonvaihtoa/kyselyä varten?
 - Kuka toimii hankkeen projektipäällikkönä teidän päässä: Hanna Hällfors?



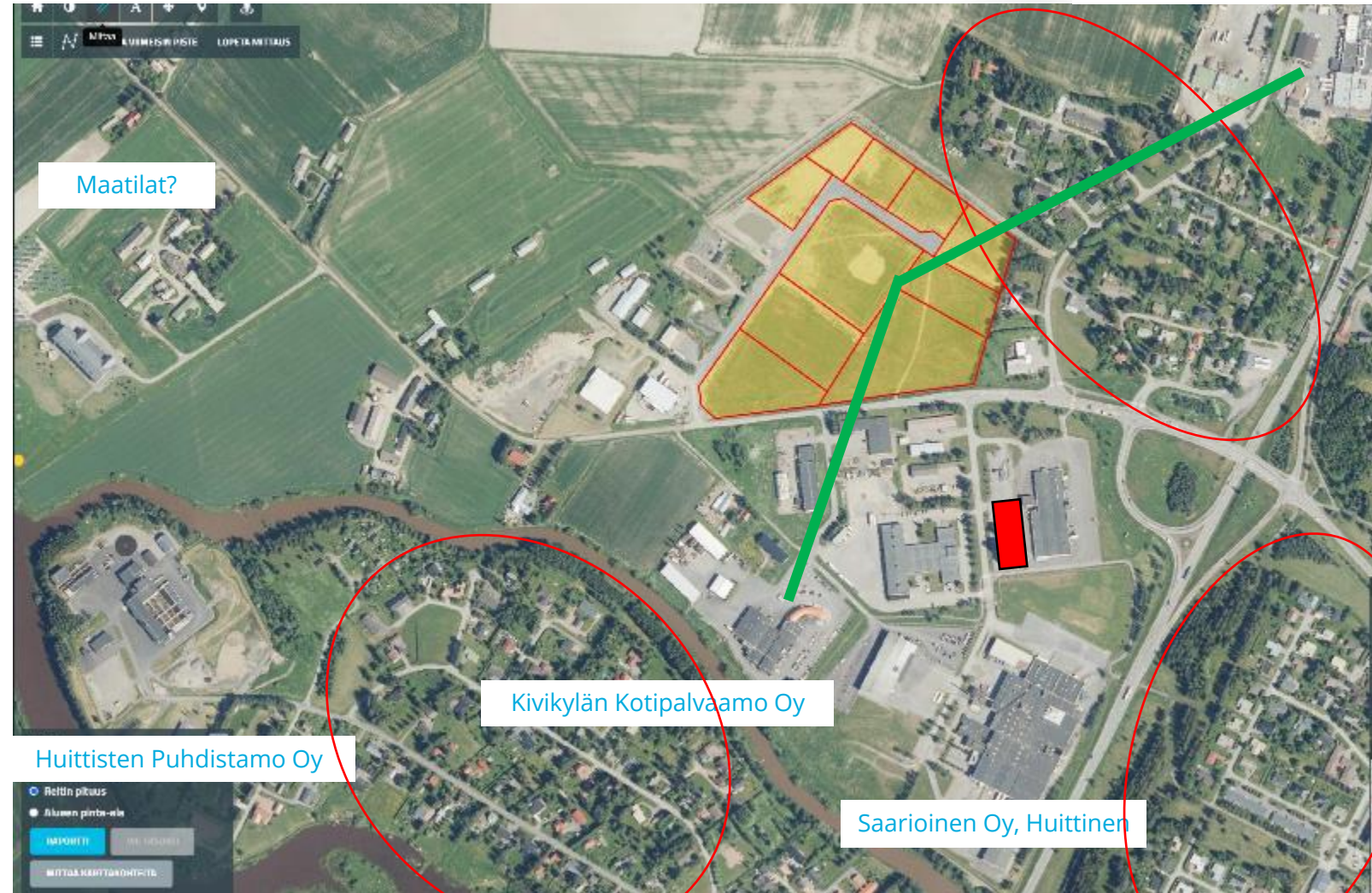
Syötekarttoitus ja laitoksen suunnittelu



Potentiaalinen laitospaikka V1 ja kartoitettavat yritykset

Lihajaloste Korpela Oy

- Karttakuvaa Huittisten alueesta
 - Linkki: [Kartta-ohjelmaan](#) / Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V1: Takkulan teollisuusalue (myytävät tontit merkitty keltaisella)
- Kartoituksia yhteensä 25 kpl
 - Muutetaan suunnitelma **18 kpl** mautiloja valittu syötekartoitettavaksi + **2-4 kpl** markkinakartoituksia teollisuuteen (päätös 11.5.2023)
- Kartoitustiimissä: Jasmin Lehtinen, Antti Rusanen ja Lauri Ollila



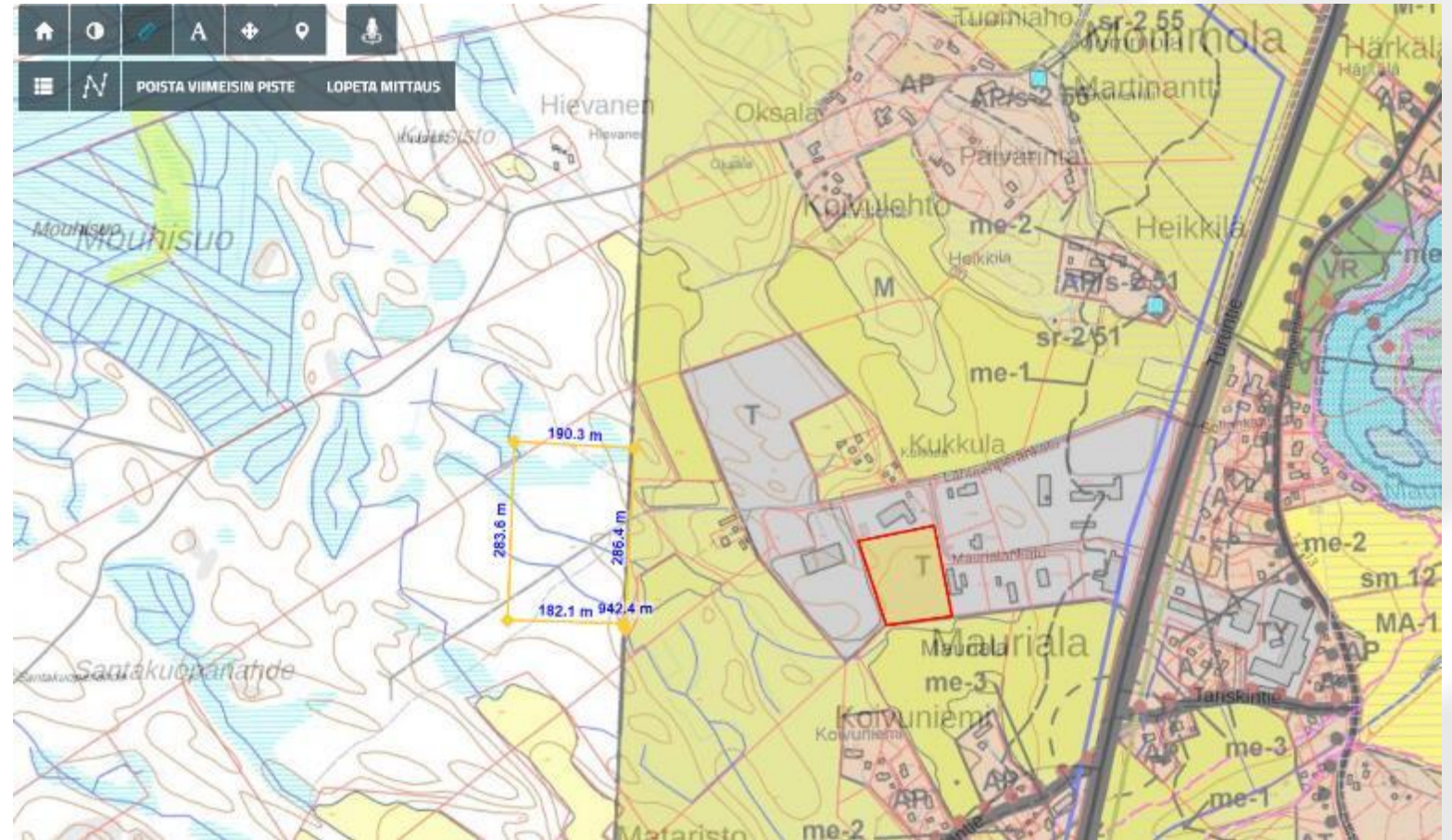
Potentiaalinen laitospaikka V2

- Karttakuvaa Huittisten alueesta
 - Linkki: [Kartta-ohjelmaan](#)
 - Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V1: Takkulan teollisuusalue (myytävät tontit merkitty keltaisella)
 - Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V2: Jokilevon teollisuusalue (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 3ha tontti, jonka ostamisesta kaupunki parhaillaan neuvottelee)



Potentiaalinen laitospaikka V3

- Karttakuvaa Huittisten alueesta
 - Linkki: [Kartta-ohjelmaan](#)
 - Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V1: Takkulan teollisuusalue (myytävät tontit merkitty keltaisella)
 - Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V2: Jokilevon teollisuusalue (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 3ha tontti, jonka ostamisesta kaupunki parhaillaan neuvottelee)
 - Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V3: Maurialan teollisuusalue (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 5,4 ha tontti, jonka yleiskaavamuutos on parhaillaan vireillä. Kesto n. 3-4 vuotta ennen kuin tämä olisi mahdollinen laitossijainti)



Potentiaalinen laitospaikka V4

Karttakuvaa Huittisten alueesta

- Linkki: [Kartta-ohjelmaan](#)
- Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V1: Takkulan teollisuusalue (myytävät tontit merkitty keltaisella)
 - Tällä alueella olisi tarvetta kaasulle teollisuudessa ja lämmityskäytössä. Palvaamo ostaa tällä hetkellä kaasua ja höyryä → Marko toimittaa selvityksen Henrille.
 - Tämän laitospaikan haasteena on lähellä olevat asutusalueet. Tämä otettava huomioon ympäristölupaa pohdittaessa.
 - Osoite: Huikankatu, 32700 Huittinen
- Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V2: Jokilevon teollisuusalue (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 3ha tontti, jonka ostamisesta kaupunki parhaillaan neuvottelee).
 - Tällä alueella olisi tarvetta kaasulle teollisuudessa ja lämmityskäytössä.
 - Täällä on paljon logistiikka-alan yrityksiä ja korjaamoja → Jos kaasu jalostetaan liikennekäyttöön, niin tämä alue puoltaisi liikennekäyttöä ☺
 - Biokaasulaitos on todennäköisesti helpompi ympäristöluvittaa Jokilevon alueelle verrattuna Takkulan alueelle.
 - Osoite: Metsälinnankatu 41, 32700 Huittinen
- Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V3: Maurialan teollisuusalue (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 5,4 ha tontti, jonka yleiskaavamuutos on parhaillaan vireillä. Kesto n. 3-4 vuotta ennen kuin tämä olisi mahdollinen laitossijainti).
 - Kun alue kaavoitetaan jatkossa, tänne saattaa jatkossa tulla uusia yrityksiä, jotka voisivat tarvita kaasua käyttövoimakseen. Biokaasulaitos voisi olla tämän alueen vetovoimatekijä.
 - Gasumin biokaasulaitos on lähellä Maurialan teollisuusaluetta (10 km), jolloin nämä kaksi biokaasulaitosta saattavat kilpailla tietyiltä osiltaan jo keskenään.
 - Biokaasulaitos olisi helppoa ympäristöluvittaa tälle alueelle, koska sijainti on etäinen.
 - Osoite: Lähteenperänkatu 100, 32700 Huittinen
- Biokaasulaitoksen sijaintipaikka V4: Ajoharjoitteluradan itäpuoli (keltaisella suorakulmiolla merkitty n. 4,2 ha tontti)
 - Markkinaa biokaasulle tällä alueella on tällä hetkellä heikosti. Jos aluetta jatkojalostaa tilanne voi olla toinen.
 - Biokaasulaitos olisi helppoa ympäristöluvittaa tälle alueelle, koska sijainti on etäinen.
 - Osoite: Ajoradantie, 32700 Huittinen



Taustamateriaalia ja ajatuksia biokaasuntuotannolle

- Aloituspalaverin 4.5.2023 jälkeen Henrille toimitettiin seuraavia materiaaleja
 - Seija Holmi: Huittisten alueen maatilat KARTTA
 - Marko Honkanen: Satakunnan ilmasto ja energiastrategia 2030 esittely_Taija Seppälä_Canemure-hanke_11.10.2022
 - Marko Honkanen: Satakunnan-biokaasulaitokset-osana-tehokasta-ravinteiden-kierratysta-2020
 - Marko Honkanen: Satakunnan-kaasutaloussuunnitelma-2025_final_lowres
- Mistä on lähtenyt halu uuden biokaasulaitoksen perustamiseen?
 - Huittisista ei löydy tällä hetkellä biokaasun tankkausasemaa ajoneuvoille
 - Elintarviketeollisuusyritysten kanssa on pohdittu miten sivuvirtoja voitaisiin nähdä arvojakeina.
 - [Paljon kuljetusalan yrittäjiä alueella ja heille haluttaisiin tarjota biokaasua käyttövoimavaihtoehdoksi](#)
 - [Biokaasulaitoksen perusajatus olisi tuottaa peruskuorma teollisuudelle kaasua, mutta halutaan tuottaa biokaasua liikennekäyttöön](#)





SYÖTEKARTOITUKSEN TULOKSET 31.8.2023



Lähtökohta syötekartoitukselle ja tilannepäivitys

- Toimeksiannon aloituspalaveri järjestettiin 4.5., jossa katsoimme yleisraamin toimeksiannolle.
- Järjestimme palaverin 11.5., jossa kävimme läpi toimeksiannon ja Huittisten biokaasuntuotannon reunaehdoja:
 - Palaverissa mukana: Seija Holmi, Riikka Peippo, Marko Honkanen, Hanna Hällfors, Katja Helenius, Henri Karjalainen
 - Kävimme läpi 4 kpl mahdollisia biokaasulaitoksen sijaintivaihtoehtoja Huittisten alueelta → [Matti näyttää paikkatietojärjestelmän kautta](#)
 - Tarkastelimme alueen biokaasuntuotannon reunaehdoja ja työryhmä totesi, että toimeksiannon aikana olisi tärkeä selvittää Takkulan elintarviketeollisuusyritysten kiinnostus biokaasua kohtaan ja mitä reunaehdoja siinä tulee ottaa huomioon. Biometaanin markkinan reunaehtojen tarkastelu ei kuulunut 4.5. sovittuun toimeksiantoon.
 - Listasimme potentiaalisimmiksi koetut kartoitettavat yritykset:
 - Alun perin ollut ajatus toteuttaa 25 kpl syötekartoituksia.
 - Kokouksessa työryhmä päätti muuttaa alkuperäistä toimeksiannon toteutussuunnitelmaa siten, että vähennetään muutama syötekartoitus, jotta saadaan jo tässä vaiheessa alustava kuva biometaanin teollisuusmarkkinasta Takkulan teollisuusalueella.
 - Päätös: **18 kpl** valittu syötekartoitettavaksi + **2-4 kpl** markkinakartoituksia teollisuuteen (päätös 11.5.2023)
- Kesäjakson aikana 06-08/23 on kartoitettu 11 kpl maatiloja ja 7 kpl elintarviketeollisuusyrityksiä, yhteensä 18 kpl kartoituksia sovitusti.
- Kesäjakson aikana 06-08/23 on hahmoteltu Takkulan teollisuusalueen biometaaninieluja.
 - Yhteensä biometaanin markkina Takkulan teollisuuskylän alueella **6 800 – 16 000 MWh/v**
- Syötekartoituksen pohjalta olemme sijoittaneet kartoitetut syötteen paikkatietojärjestelmän kautta kartalle.



Tuotantolaitoksen syötepohja S1 (6.9.2023)

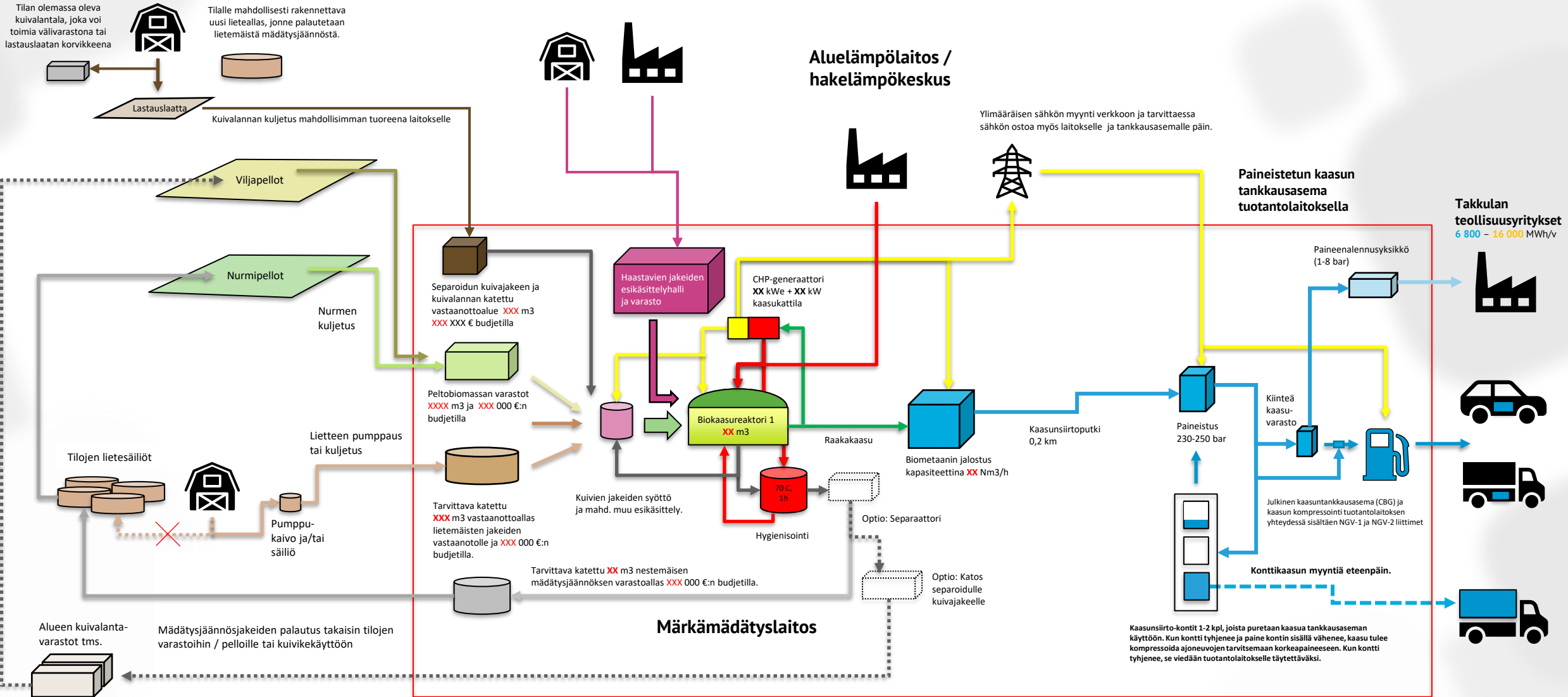
Koostetaulukko: Märkämädätyslaitoksen syötteet V1, Huittisten biokaasulaitos							
Syötenimike	Massa (tn/v)	Tilavuus (m3/v)	TS (%)	TS (tn/v)	Peltoala (ha)	Korjuut (kpl/v)	Satotaso (kgKA/ha/v)
Sian lielanta	16 000	16 000	4	640	-	-	-
Sian lietelanta	6 000	6 000	4	240	-	-	-
Lypsykarjan lietelanta	4 000	4 000	6	240	-	-	-
Broilerin kuivalanta	2 070	4 500	77	1 600	-	-	-
Naudan kuivalanta	650	1 000	23	150	-	-	-
Hevosen kuivalanta	310	476	31	96	-	-	-
Broilerin kuivalanta	276	600	77	213	-	-	-
Kalkkunan kuivalanta	276	600	66	182	-	-	-
Pilaantuneet rehuerät	20	29	30	6	-	-	-
Suojavyöhykenurmi/LHP	125	179	40	50	25	1	2 000
Suojavyöhykenurmi/LHP	30	43	40	12	6	1	2 000
Suojavyöhykenurmi/LHP	25	36	40	10	5	1	2 000
Suojavyöhykenurmi/LHP	25	36	40	10	5	1	2 000
Olki (300 ha:sta 50% oljeksi)	450	643	75	338	150	1	2 250
Olki	210	300	75	158	70	1	2 250
Olki	75	107	75	56	25	1	2 250
BIO1: Kasviperäinen lietejäte (ei muovijaetta)	260	260	7	18	-	-	-
Lihanleikkuun biojäte	165	330	35	58	-	-	-
Rasvakaivoliete	155	194	19	29	-	-	-
Lihajalostetuotannon biojäte	36	72	35	13	-	-	-
Lihajalostetuotannon jätevesi	36	36	-	-	-	-	-
Rasvakaivoliete	12	15	19	2	-	-	-
Laitoksen pesuvedet ja nestelisäys	-	-	-	-	-	-	-
Koko massa	31 206	35 454	13,2	4 121	286	1	-
Lietelanta	26 000	26 000	4,3	1 120	-	-	-
Kuivalanta	3 582	7 176	62,6	2 241	-	-	-
Nurmi (sis. pilaantuneet rehuerät)	225	321	39,1	88	41	1	2 000
Olki	735	1 050	75,0	551	245	1	2 250
Teurasjäte	-	-	-	-	-	-	-
Elintarviketeollisuuden biojätteet	664	907	18,1	120	-	-	-
Laitoksen pesuvedet ja nestelisäys	-	-	-	-	-	-	-

Huomioita syötekartoituksesta:

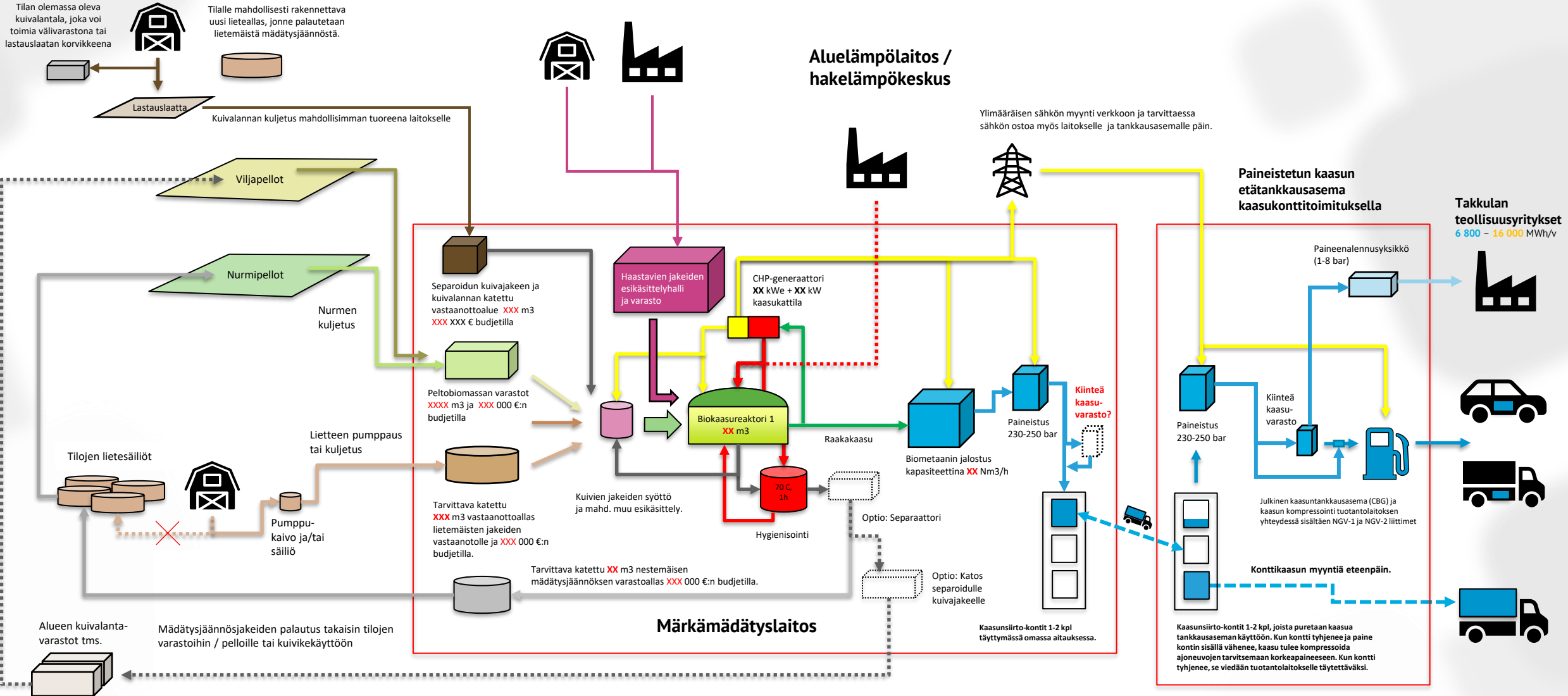
- Kyseiseltä alueelta ei ole saatavilla paljoa peltobiomassoja.
- Alueella on voimakas kilpailu elintarviketeollisuuden sivuvirroista.
- Tähän taulukkoon on koottu ne elintarviketeollisuuden sivuvirrat ja peltobiomassat, jotka olisi saatavilla laitokselle käsittelyyn realistisesti.
- Lähialueelta voisi jatkossa olla saatavilla merkittävästikin lisää erityisesti lietelantoja (naudan ja sianlietelanta) biokaasulaitoksen käsittelyyn.
- Laitoksen kokoluokka tulee olla skaalattu heti ensimmäisessä vaiheessa siten, että laitos voisi käsitellä 34 500 t/v syötteitä (eli tässä tapauksessa esim. naudan lietelantaa (KA 6%) lisää 3 294 t/v.



Toimintamalli V1



Toimintamalli V2



Jatkoaskeleet

- **Mikä laitospöytäkiinnostaa?**
 - Jos biokaasulaitoksen syötepohja on > 35 000 t/v tarvitaan YVA-prosessi (2v) → AVI-viranomaisena
 - Jos biokaasulaitoksen syötepohja 20 000 – 35 000 t/v niin ei välttämättä YVA-prosessia (1v) → AVI-viranomaisena
 - Jos biokaasulaitoksen syötepohja on < 20 000 t/v niin kunta on luvittava viranomainen ja kesto (4-6 kk)
 - Biometaanin markkina → **20 GWh/v** biometaanin tuotantotavoite (teollisuus 16 GWh/v + liikenne 4 GWh/v?)
- **Kuinka edetään?**
 - Miten saavutetaan ja millä syötteillä 20 GWh/v tavoite?
 - Vai mistä lisää syötteitä?
- **Missä laitoksen tulisi sijaita?**
- **Tarjouspyyntö halutusta toimintamallista**





OHJAUSRYHMÄ 22.9.2023



Tilannepäivitys 22.9.2023

- Mitkä toimenpiteet on toteutettu 22.9. mennessä:
 - Aloituspalaveri 4.5.2023 → [Toimeksiannon raamit ja viestintäkanavista sopiminen](#)
 - Suunnittelupalaveri 11.5.2023 → [Biokaasuntuotannon reunaehdot Huittisten alueella, laitospaikkavaihtoehdot, laitoksen tavoiteltu toimintamalli ja kartoitettavat yritykset](#)
 - Syötekartoitus 05-08/2023 → [Lauri Ollila ja Antti Rusanen toteuttanut kartoituksen sovittuihin yrityksiin](#)
 - Syötekartoituksen tulosten koonti ja analysointi 08/2023
 - Syötekartoituksen tulosten havainnollistaminen Aluemallinnus-työkalulla paikkatietojärjestelmän koordinaattipisteinä 08/2023
 - Syötekartoituksen tulospalaveri 31.8.2023 → Henri, Lauri ja Matti esitteli työryhmälle syötekartoituksen tulokset ja niistä vedettävät johtopäätökset → [Sovittu jatkokokous 6.9.](#)
 - Skenaariolaskelmien suunnittelupalaveri 6.9.2023 → [Pienemmän työryhmän kanssa pohdittu laitoksen realistista syöte pohjaa, laitossijaintia ja liiketoimintamallia](#)
 - Laitospaikkavaihtoehtojen alustava varmistus 7.9.2023
- Mitkä toimenpiteet on parhaillaan työn alla ja valmistumassa:
 - Toteutettavien skenaariolaskelmien kirjoitus puhtaaksi 09/2023 → [Valmistelu käynnissä](#)
 - Tarjouspyyntöjen lähetykset teknologiatoimittajille 09/2023 ja budjettitarjoukset saapuu lokakuun puolella välissä → [Valmistelu käynnissä](#)
 - Tarjouskoosteen työstö ja teknologiaratkaisun valinta kannattavuuslaskelmiin → [Valmistuu 10/2023](#)
 - Aluemallinnustyö on käynnissä ja logistiikkalaskelma tehdään kahdelle laitospaikkavaihtoehdolle: 1) Kivirannanmetsä ja 2) Laurila → [Valmistuu 10/2023](#)
 - Toteutetaan kannattavuuslaskelmat n. 7,4 GWh/v laitokselle yllä mainitussa kahdessa laitossijainnissa → [Valmistuu 10/2023](#)
 - Alustava kestävyyslaskelma toteutetaan yhtä aikaa kannattavuuslaskelmien kanssa → [Valmistuu 10/2023](#)
 - Tulosten esittely työryhmälle lokakuun lopussa.





BUDJETTITARJOUKSET 24.10.2023



Huomiot tarjouksista ja koosteesta

- Tarjouspyynnöt lähetettiin neljälle teknologiatoimittajalle (Demeca Oy, Metener Oy, Doranova Oy, Sauter Biogas Finland Ky) 26.9.2023
- Saimme kolmelta teknologiatoimittajalta (Demeca Oy, Metener Oy, Doranova Oy) budjettitarjoukset lokakuun puoliväliin mennessä.
- Saaduista tarjouksista on löydettävissä merkittävää poikkeavuutta. Tässä keskeisiä havaintoja:
 - Tarjoukset poikkeavat toisistaan kokoluokan, rakennusmateriaalien, valitun syötepuhjan ja teknologisten ratkaisujen osalta.
 - Kaikki tarjoajat tarjosivat märkämädätysprosessia:
 - Demeca Oy: Tarjosi kolmella reaktorilla, vertailuun laskettiin kahden reaktorin hinta. Viipymä 44 vrk
 - Doranova Oy: Optimistisin arvio kaasupotentiaalista → todennäköisesti yliarvio siipikarjan lannan potentiaalista. Viipymä 46 vrk
 - Metener Oy: Tarjosi kooltaan pienintä reaktoria (2500 m3), jolloin viipymä olisi vain 28 vrk.
 - Metener ehdottaa, että vain teollisuuden jätejakeet hygienisoitaisiin (2 tn /vrk).
- Tarjousten vertailussa joudutaan tekemään tasapäistämistä, koska tarjouksissa on paljon varianssia ja kaikki tarjoajat eivät tarjonneet kaikkia pyynnössä pyydettyjä osia.



Johtopäätökset

- Teknologiaoimittajien tarjouksissa löytyy samankaltaisuutta ja eroavaisuutta. Tarjousten kattavuus pyyntöön nähden vaihteli huomattavasti.
 - Kaasuntuottomäärissä oli jonkin verran eroa. Demecalla ja Doranovalla on hiukan optimistisempi kaasuntuottoarvio kuin Envitecpoliksella. Metenerin arvioima nurmen ja oljen kaasuntuotto oli muiden tarjoajien ja Envitecpoliksen arviota alempi.
 - Demeca ja Doranova molemmat tarjosivat isokokoisia märkämädätysreaktoreita, joissa on jälkihygienisointi tarjottuna kaikelle mädätysjäännöksen hygienisoinnille.
 - Syötteellä riittävä viipymäaika biokaasureaktorissa, jotta saadaan hyödynnettyä syötepuhjan biokaasupotentiaali.
 - Biokaasulaitos voi taata hygienisointiyksikön investoinnin myötä, että laitosalueelta tiloille palautuva mädätysjäännös on hygieenistä eikä taudit pääse leviämään tiloilta toisille.
 - Metener Oy tarjosi pienen kokoluokan märkämädätysreaktoria, jossa hygienisoidaan vain elintarviketeollisuuden biojätteet.
 - Tämän seurauksena Metenerin tarjous oli huomattavasti edullisempi kuin Demecan ja Doranovan.
 - Lisäksi biokaasulaitos ei voi tässä tapauksessa taata tiloille palautettavan mädätysjäännöksen hygieenisyyttä.
- Jatkoaskeleet:
 - Saatujen budjettitarjousten ja tehdyn tarjousvertailun perusteella kannattavuuslaskelmat päätettiin alkuvaiheessa sitoa Doranova Oy:n tarjoamiin teknologiaratkaisuihin.
 - Tässä vaiheessa Demecan ja Doranovan laitostarjoukset ovat potentiaalisimmat Huittisten kokonaisuuteen.
 - Koska Doranovan tarjous oli tarkemmin laadittu ja edullisempi kuin Demecan tarjous, valitsimme Doranovan ratkaisun mallinnettavaksi kannattavuuslaskelmiin.



Doranova (skenaariovertailu)

- Doranovan laitoksen investointihinta on **3,876 M€**, mikäli tankkausasema sijaitsee tuotantolaitoksen yhteydessä:
- Doranovan laitoksen investointihinta on **4,464 M€**, mikäli kaasua jaellaan Takkulan teollisuusalueella myös tankkausaseman kautta:
 - Tankkausasema ja paineistus lisää V1 verrattuna
- Doranovan laitoksen investointihinta on **4,626 M€** konttisiirrolla:
 - Käytetty yhtä paineistusterminaalia
 - Lisätty: kolmas kaasunsiirtokontti 0,09 M€
- Doranovan laitoksen investointihinta on **4,704 M€** konttisiirrolla ja tankkausasemalla

NGS – KAASUN KOMPRESOSINTI JA TANKKAUS



Siokymppi Oy (Doranova Oy:n osuomistajana laitoksella)

Solidferm®

Solidferm-biokaasulaitokset soveltuvat pääosin puhtaalle, mutta korkean kiinteäainepitoisuuden omaaville syötteille, kuten kuivalannoille ja murrubiomassuille. Järjestelmän lämpövoiman avulla syöteohjauksen keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus voi olla jopa 25 %.



SOLIDFERM



Metener – 300 kaasunjalostin





ALUEMALLINUS 30.10.2023

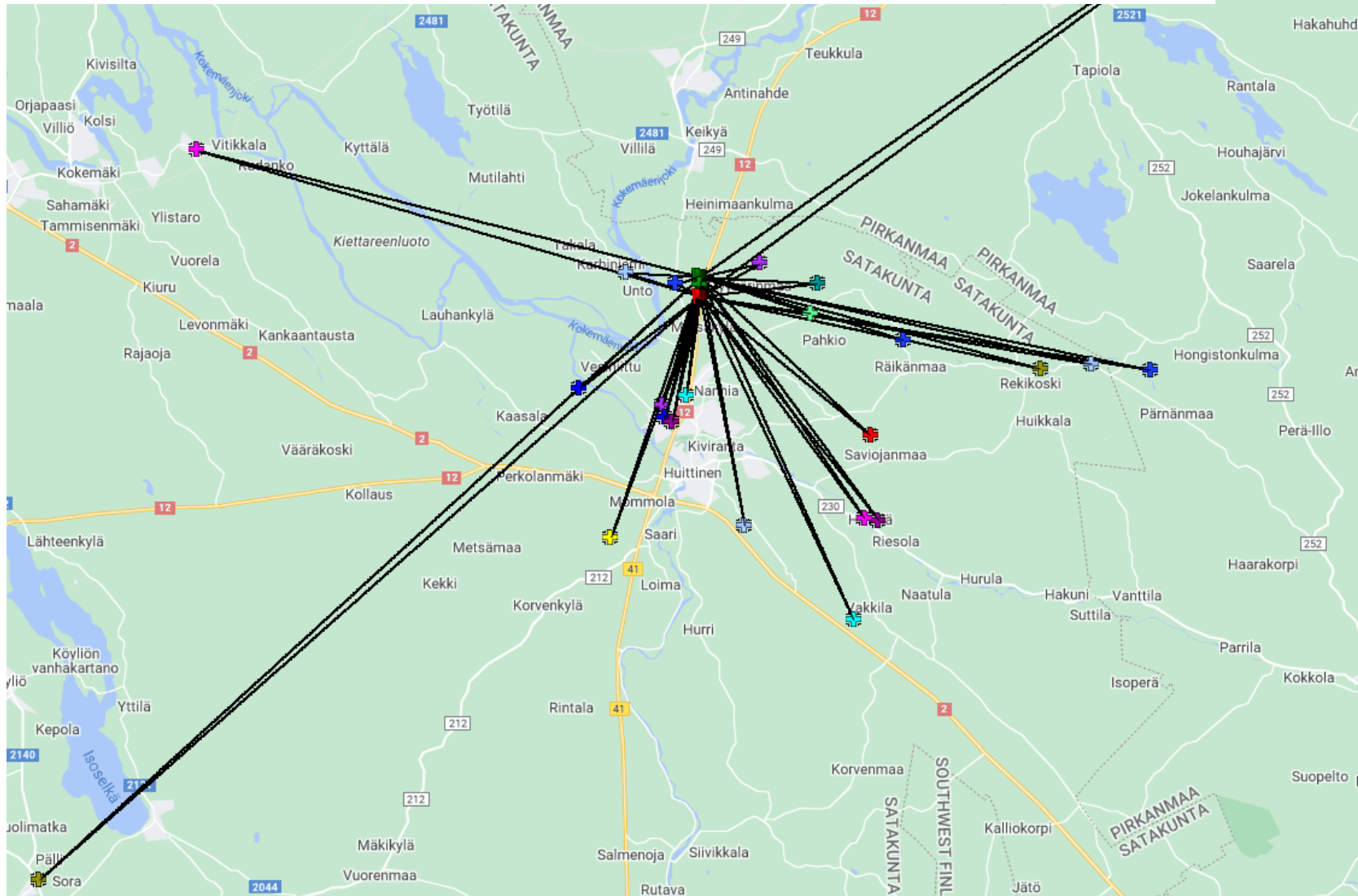


Aluemallinnuksen toteutus



- Kaikki kartoitetut syötet sidottiin paikkatietoon.
 - Syötet, jotka on kartoituksen aikana karsittu pois, ovat kuitenkin karttapisteinä mukana jatkotarpeita varten.
- Mallinnukseen käytettiin suomalaista TCS Opti-ohjelmistoa.
- Tarkastelun perusoletukset (kaikkia pystytään käyttämään simulointiparametreina mahdollisissa jatkotarkasteluissa):
 - Lietemäiset syötet:
 - Kuormakoko 50 tn/kuorma
 - Purku- ja lastausaika 30 min/kuorma
 - Urakointihinta 130 €/tunti
 - Kuivat syötet 40 tn/kuorma
 - Kuormakoko 40 tn/kuorma
 - Purku- ja lastausaika 40 min/kuorma
 - Urakointihinta 130 €/tunti
 - Meno-paluu kuormia ei ole huomioitu. Kalusto kulkee aina toiseen suuntaan tyhjänä.
 - Kuljetukseen käytetään kuorma-autokalustoa, jonka maksiminopeus tiestöllä on 80 km/h.

Laurila



Laitospaikkojen logistiikkatietojen vertailu

Kivirannanmäski

	Naudan lietelanta	Sian lietelanta	Elintarviketeollisu uden jätelietteet	Naudan kuivalanta	Siipikarjan kuivalanta	Hevosien kuivalanta	Nurmi	Olki	Elintarviketeollisu uden jätteet, kuiva	Syötteet yhteensä	Mädäte (liete)	KAIKKI MASSAT YHTEENSÄ
Paino (t)	4 000	6 000	463	650	2 622	310	225	735	201	15 206	11 879	27 085
Kuljetuskustannus (€/t)	2,38	1,82	2,69	3,47	4,22	4,37	4,02	4,05	3,88	2,70	2,22	2,49
Kokonaiskustannus (€)	9 533	10 920	1 244	2 253	11 074	1 352	904	2 975	780	41 035	26 325	67 360
Käyntien määrä (kpl)	80	120	9	16	66	8	7	19	5	330	235	565
Kuljetusmatka (km)	2 080	1 560	291	416	2 498	306	142	643	153	8 089	5 304	13 393
Kuljetusaika (h)	73	84	10	17	85	10	7	23	6	316	203	518

Laurila

	Naudan lietelanta	Sian lietelanta	Elintarviketeollisu uden jätelietteet	Naudan kuivalanta	Siipikarjan kuivalanta	Hevosien kuivalanta	Nurmi	Olki	Elintarviketeollisu uden jätteet, kuiva	Syötteet yhteensä	Mädäte (liete)	KAIKKI MASSAT YHTEENSÄ
Paino (t)	4 000	22 000	463	650	2 622	310	225	735	201	31 206	30 021	61 227
Kuljetuskustannus (€/t)	2,69	2,67	1,69	3,84	3,22	3,08	4,38	3,36	2,59	2,76	2,64	2,70
Kokonaiskustannus (€)	10 747	58 847	782	2 496	8 446	953	986	2 469	520	86 245	79 298	165 543
Käyntien määrä (kpl)	80	440	9	16	66	8	7	19	5	650	600	1 250
Kuljetusmatka (km)	2 216	16 048	94	443	1 409	139	201	413	43	21 006	20 752	41 758
Kuljetusaika (h)	83	453	6	19	65	7	8	19	4	663	610	1 273

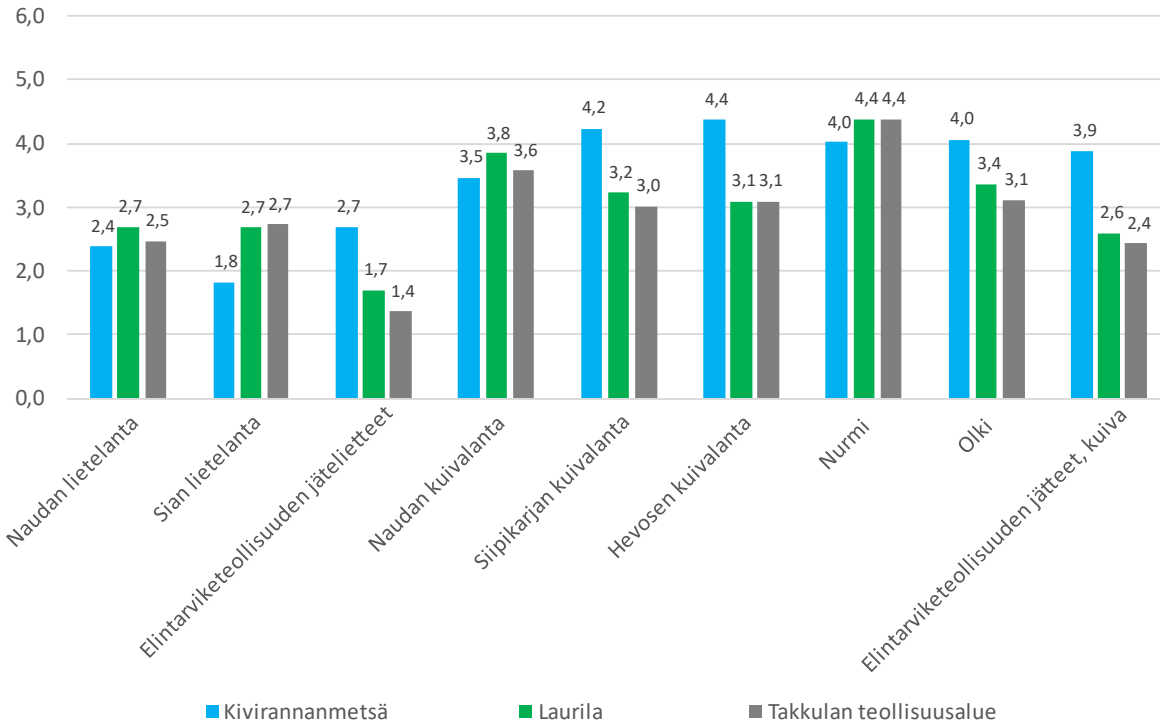
Takkulan teollisuusalue

	Naudan lietelanta	Sian lietelanta	Elintarviketeollisu uden jätelietteet	Naudan kuivalanta	Siipikarjan kuivalanta	Hevosien kuivalanta	Nurmi	Olki	Elintarviketeollisu uden jätteet, kuiva	Syötteet yhteensä	Mädäte (liete)	KAIKKI MASSAT YHTEENSÄ
Paino (t)	4 000	22 000	463	650	2 622	310	225	735	201	31 206	30 021	61 227
Kuljetuskustannus (€/t)	2,47	2,73	1,36	3,57	3,01	3,08	4,37	3,11	2,43	2,74	2,64	2,69
Kokonaiskustannus (€)	9 880	59 973	631	2 323	7 882	953	984	2 285	488	85 399	79 365	164 764
Käyntien määrä (kpl)	80	440	9	16	66	8	7	19	5	650	600	1 250
Kuljetusmatka (km)	1 632	14 052	14	326	978	113	169	284	16	17 584	17 683	35 267
Kuljetusaika (h)	76	461	5	18	61	7	8	18	4	657	611	1 267

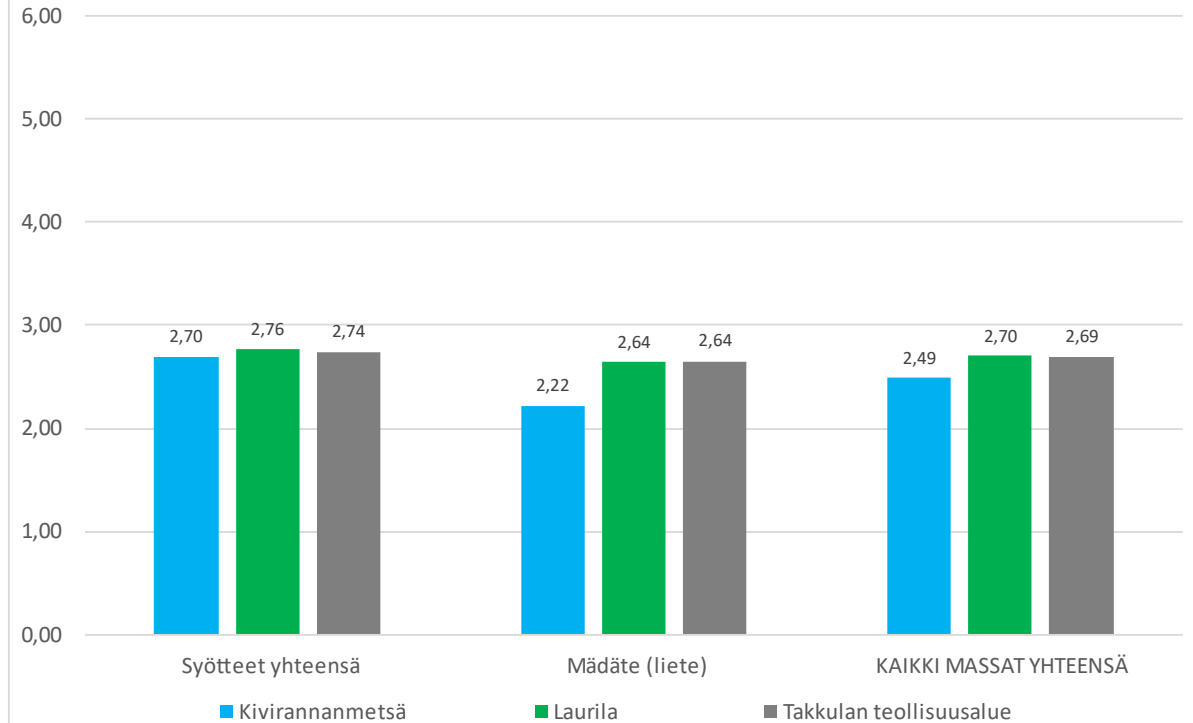


Laitospaikkojen logistiikkatietojen vertailu

Syötteiden kuljetuskustannus [€/tonni]



Kuljetuskustannus [€/tonni]





KANNATTAVUUS- LASKENTA 31.10.2023

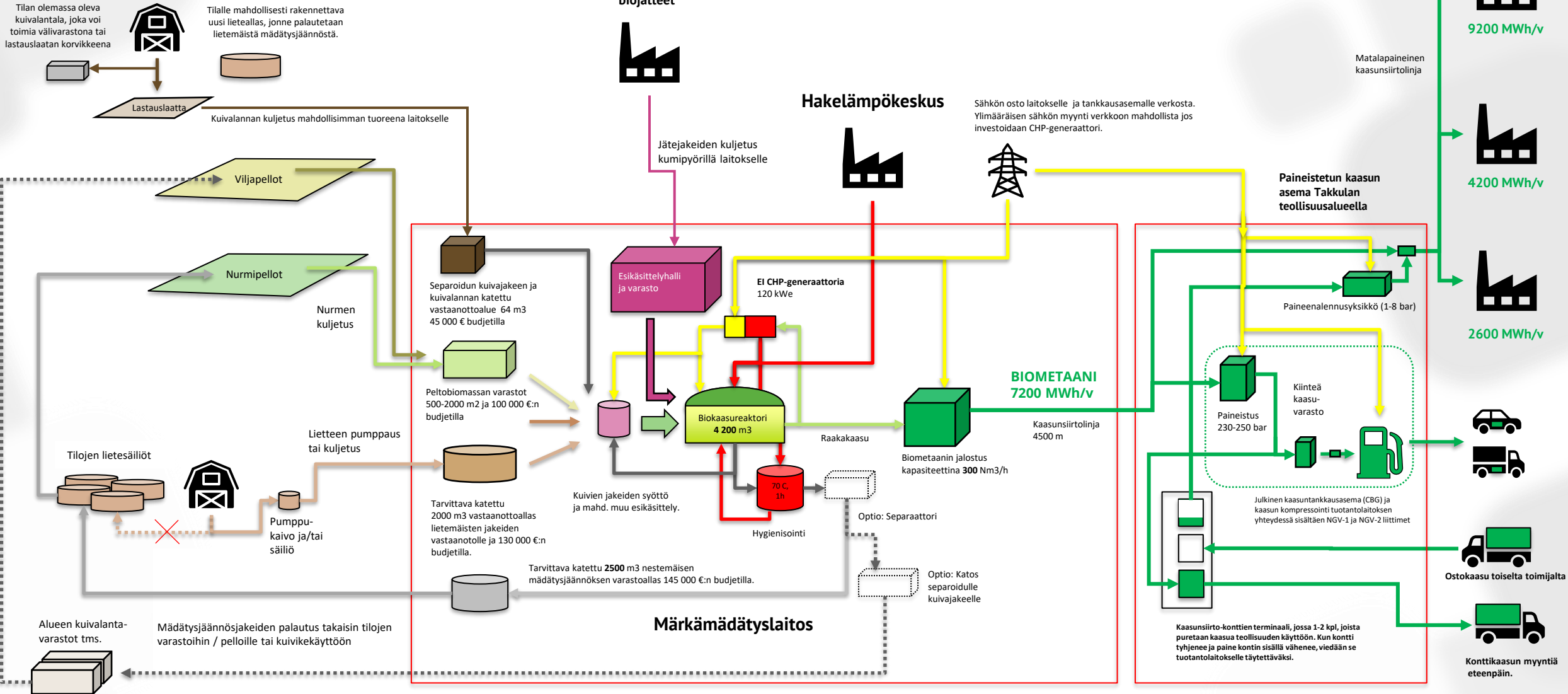


Toteutettavat skenaariolaskelmat V1-V5

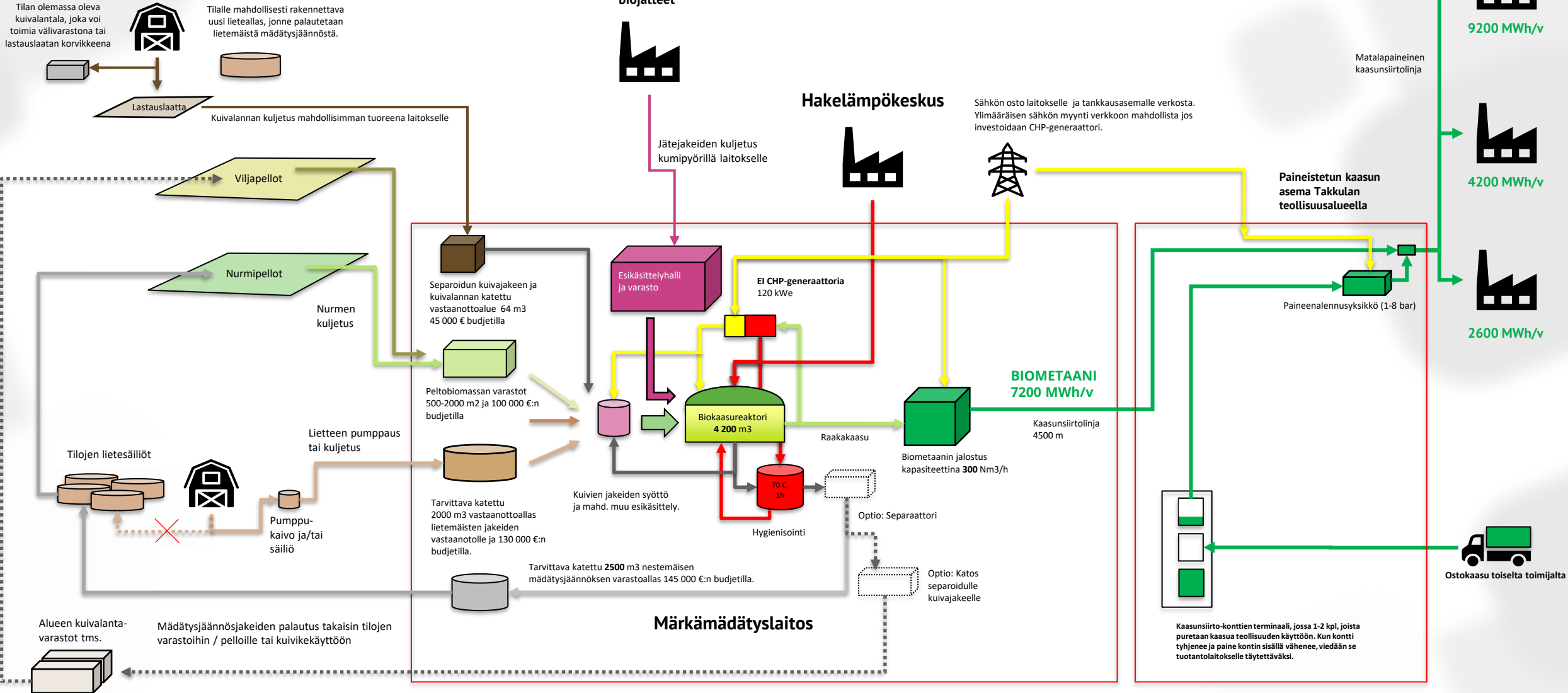
- Skenaario V1: Biokaasun tuotantolaitos Laurilan alueella + kaasunsiirtoputkella biometaanin johtaminen tankkausasemalle Takkulan teollisuusalueelle → Biometaanin vain liikennekäyttöön
 - Syöteohja: Rajattu syöteohja (7,4 GWh/v) ja kaikki syötteet kuljetetaan kumipyörillä laitosalueelle.
 - Teknologiaoimittajana Doranova Oy
 - Biometaanin markkina: Jakelu liikennekäyttö Takkulan alueelle perustettavasta tankkausasemasta (7,2 GWh/v)
- Skenaario V2: Biokaasun tuotantolaitos Laurilan alueella + kaasunsiirtoputkella biometaanin johtaminen tankkausasemalle Takkulan teollisuusalueelle → Biometaanin vain teollisuuteen
 - Syöteohja: Rajattu syöteohja (7,4 GWh/v) ja kaikki syötteet kuljetetaan kumipyörillä laitosalueelle.
 - Teknologiaoimittajana Doranova Oy
 - Biometaanin markkina: Takkulan teollisuuskäytössä (7,2 GWh/v)
- Skenaario V3: Biokaasun tuotantolaitos Laurilan alueella + kaasunsiirtoputkella raakakaasun johtaminen tankkausasemalle Takkulan teollisuusalueelle → Raakakaasun vain teollisuuteen
 - Syöteohja: Rajattu syöteohja (7,4 GWh/v) ja kaikki syötteet kuljetetaan kumipyörillä laitosalueelle.
 - Teknologiaoimittajana Doranova Oy
 - Biometaanin markkina: Takkulan teollisuuskäytössä (7,4 GWh/v)
- Skenaario V4: Biokaasun tuotantolaitos ja kompressoriasema Kivirannan metsän alueella → Biometaanin siirto konttikuljetuksilla Takkulan teollisuusalueelle → Biometaanin vain liikennekäyttöön
 - Syöteohja: Rajattu syöteohja (7,4 GWh/v) ja kaikki syötteet kuljetetaan kumipyörillä laitosalueelle. Lähitilan 16 000 m³/v sian liettelantaa pumpataan laitosalueelle ja vastaava määrä mädätettä pumpataan takaisin tilalle.
 - Teknologiaoimittajana Doranova Oy
 - Biometaanin markkina: Jakelu liikennekäyttö Takkulan alueelle perustettavasta tankkausasemasta (7,2 GWh/v)
- Skenaario V5: Biokaasun tuotantolaitos ja kompressoriasema Kivirannan metsän alueella → Biometaanin siirto konttikuljetuksilla Takkulan teollisuusalueelle → Biometaanin vain teollisuuskäyttöön
 - Syöteohja: Rajattu syöteohja (7,4 GWh/v) ja kaikki syötteet kuljetetaan kumipyörillä laitosalueelle. Lähitilan 16 000 m³/v sian liettelantaa pumpataan laitosalueelle ja vastaava määrä mädätettä pumpataan takaisin tilalle.
 - Teknologiaoimittajana Doranova Oy
 - Biometaanin markkina: Takkulan teollisuuskäytössä (7,4 GWh/v)



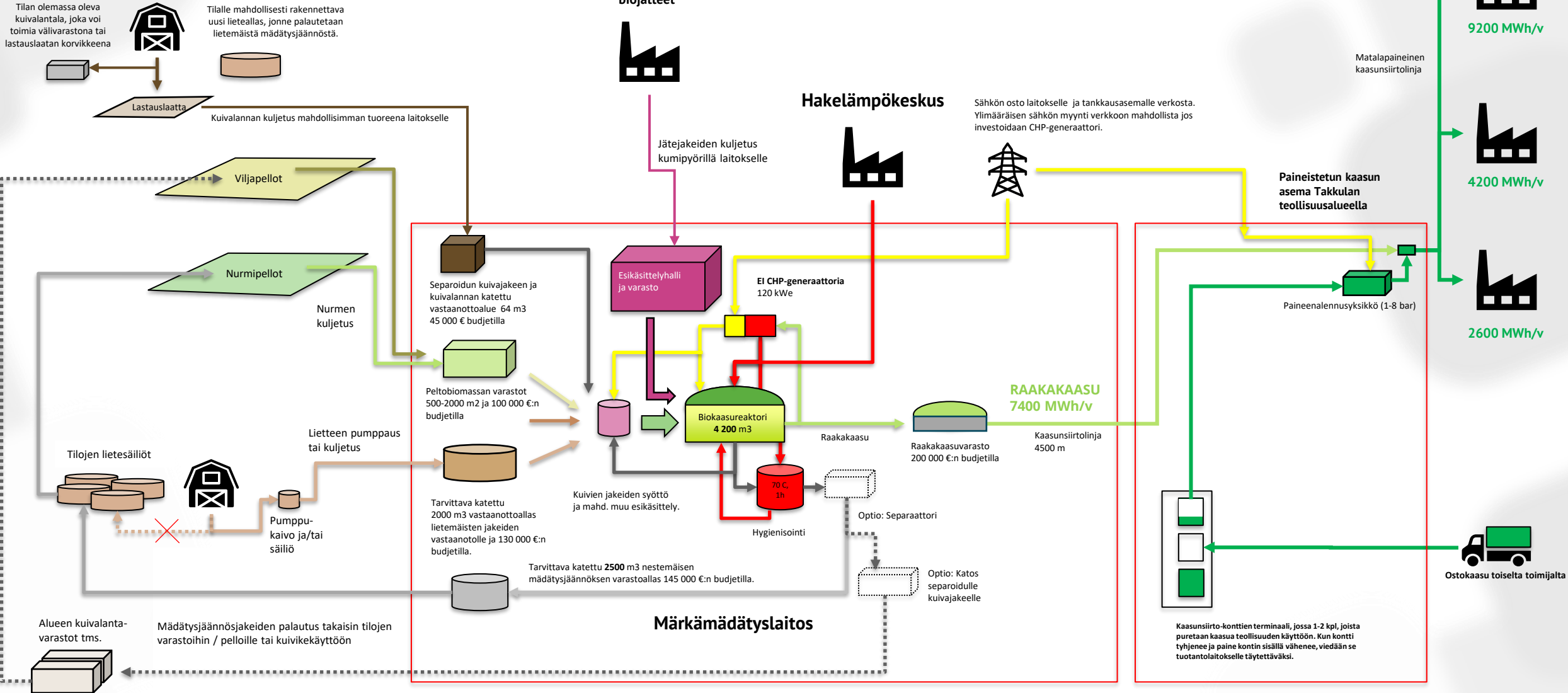
Toimintamalli V1



Toimintamalli V2



Toimintamalli V3





LASKELMIEN V1-V5 KOOSTE & JOHTOPÄÄTÖKSET



Kooste kannattavuuslaskelmista V1-V5

NRO	Toteutus	Sijainti	Teknologiaratkaisu	Kaasun käyttö	Energiantuotanto (GWh/v)	Energian myynti	Investointi (€)	Investointi-tuki (%)	Korko-taso (%)	TMA (v)
V1	1.11.2023	TL: Laurila TA: Takkula	Doranova JMM (sis. hyg)	L 0% + CHP 0% + RK 0% + Biometaanii 100%	RK: 7,4 / L: 0,0 / S: 0,0 CBG: 7,2 / LBG: 0,0	BM kaasuputkella Takkulan liikenneasemalle 7,2 GWh	4,75 M€	25 % TEM	6 %	21,9 v
V2	1.11.2023	TL: Laurila TA: Takkula	Doranova JMM (sis. hyg)	L 0% + CHP 0% + RK 0% + Biometaanii 100%	RK: 7,4 / L: 0,0 / S: 0,0 CBG: 7,2 / LBG: 0,0	BM kaasuputkella Takkulan teollisuudelle 7,2 GWh	4,11 M€	25 % TEM	6 %	15,4 v
V3	1.11.2023	TL: Laurila TA: Takkula	Doranova JMM (sis. hyg)	L 0% + CHP 0% + RK 100% + Biometaanii 0 %	RK: 7,4 / L: 0,0 / S: 0,0 CBG: 7,2 / LBG: 0,0	RK kaasuputkella Takkulan teollisuudelle 7,2 GWh	3,69 M€	27 % MMM	6 %	8,6 v
V4	1.11.2023	TL: Kivir.metsä TA: Takkula	Doranova JMM (sis. hyg)	L 0% + CHP 0% + RK 0% + Biometaanii 100%	RK: 7,4 / L: 0,0 / S: 0,0 CBG: 7,2 / LBG: 0,0	BM kaasukonteilla Takkulan liikenneasemalle 7,2 GWh	5,32 M€	25 % TEM	6 %	22,1 v
V5	1.11.2023	TL: Kivir.metsä TA: Takkula	Doranova JMM (sis. hyg)	L 0% + CHP 0% + RK 0% + Biometaanii 100%	RK: 7,4 / L: 0,0 / S: 0,0 CBG: 7,2 / LBG: 0,0	BM kaasukonteilla Takkulan teollisuudelle 7,2 GWh	4,83 M€	25 % TEM	6 %	19,6 v

- Keskeisiä muuttujia ovat olleet:
 - Biokaasun tuotantolaitoksen sijainti
 - Biokaasun siirtomenetelmä Takkulan teollisuusalueelle (kaasuputki vs. kaasukontit)
 - Biokaasun käyttökohde (liikenne vs. teollisuus)
 - Biokaasun hyödyntäminen teollisuudessa (raakakaasu vs. biometaanii)
 - Biokaasulaitoksen ja tankkausaseman investointikustannus riippuen toimintamallista
- Mikä kannattavuuslaskelmista puhuttelee ryhmää tällä hetkellä eniten?
- Herääkö kommentteja kannattavuuslaskelmista?



Tulokset ja johtopäätökset

- Työstetty 5 kpl erilaisia kannattavuuslaskelmia, joissa on otettu huomioon Huittisten alueen reunaehtoja laitossuunnitteluun liittyen.
 - Valittu syötepohja mahdollistaa n. **7,4 GWh/v** raakakaasuntuotannon.
 - Laskelmilla on kuvattu kuinka tietyt keskeiset muuttujat vaikuttavat laitosvaihtoehtojen kannattavuuteen (TMA = 8,6 – 22,1 v).
- Kannattavuuden ja kasvun näkökulmasta tuotantolaitoksen paras laitospaikkavaihtoehto on Laurilassa jos kaasu halutaan myydä raakakaasuna Takkulan alueelle.
 - Vaikka Kivirannanmetsään sijoitettu biokaasulaitos minimoi paremmin logistiikkakustannuksia, on valittu toimintamalli kannattavuuden näkökulmasta ratkaisevampi muuttuja.
- Ainoastaan skenaario V3 on suositeltava vaihtoehto etenemiselle mikäli syötepohjaan ei tehdä muutoksia.
 - Jos syötepohjaa kasvatetaan, voi suuruuden ekonomian kautta parantaa kannattavuutta, jolloin myös yhdistetty teollisuuskaasun + liikennepolttoaineen myynti voi tulla mahdolliseksi.
 - Sastamalan biokaasuselvityksen syötekartoituksessa löydetty **10 GWh/v** syötepotentiaali maataloussyötteistä (10/2023).
 - Tämän toimeksiannon aivan loppumetreillä on tullut havaintoja siitä, että Huittisten alueelta voisi olla saatavilla vielä merkittävästi lisää maataloussyötteitä biokaasuntuotantoa varten (**1-2 GWh/v**).
 - Huittisten ja Sastamalan syötepohjat yhdistettynä voitaisiin saavuttaa $7,4 \text{ GWh/v} + 10 \text{ GWh/v} + 1,5 \text{ GWh/v} = \mathbf{18,9 \text{ GWh/v}}$ kaasupotentiaali
- Takkulan teollisuusalueella on 3 elintarviketeollisuusyrityksen muodostama **6,8 – 16 GWh/v** raakakaasu/biometaani nielu.
 - Syötepohjan laajentaminen jatkovaiheessa voisi mahdollisesti kattaa koko Takkulan teollisuusalueen kaasutarpeen sekä mahdollistaa pienen määrän kaasua myös liikennekäyttöön.
 - Syötepohjien yhdistäminen vaatii maanviljelijöiden yhteen saattamista ja avointa keskustelua sen pohjalta haluavatko eri alueen toimijat tehdä yhteistyötä keskenään.
 - Voidaanko tämän selvityksen lopputuloksista kertoa Sastamalan biokaasutyöryhmälle ja tulosaineistoa yhdistää jatkovaiheessa Sastamalan selvityksen tulosten kanssa?
- **SELVITYKSEN LOPPUTULOS:** Yksi toimintamallivaihtoehto V3 on kannattava kartoitetulla syötepohjalla. Laajentamalla syötepohjaa voi kannattavuus parantua edelleen ja eri toimintamallivaihtoehdot tulla mahdollisiksi.





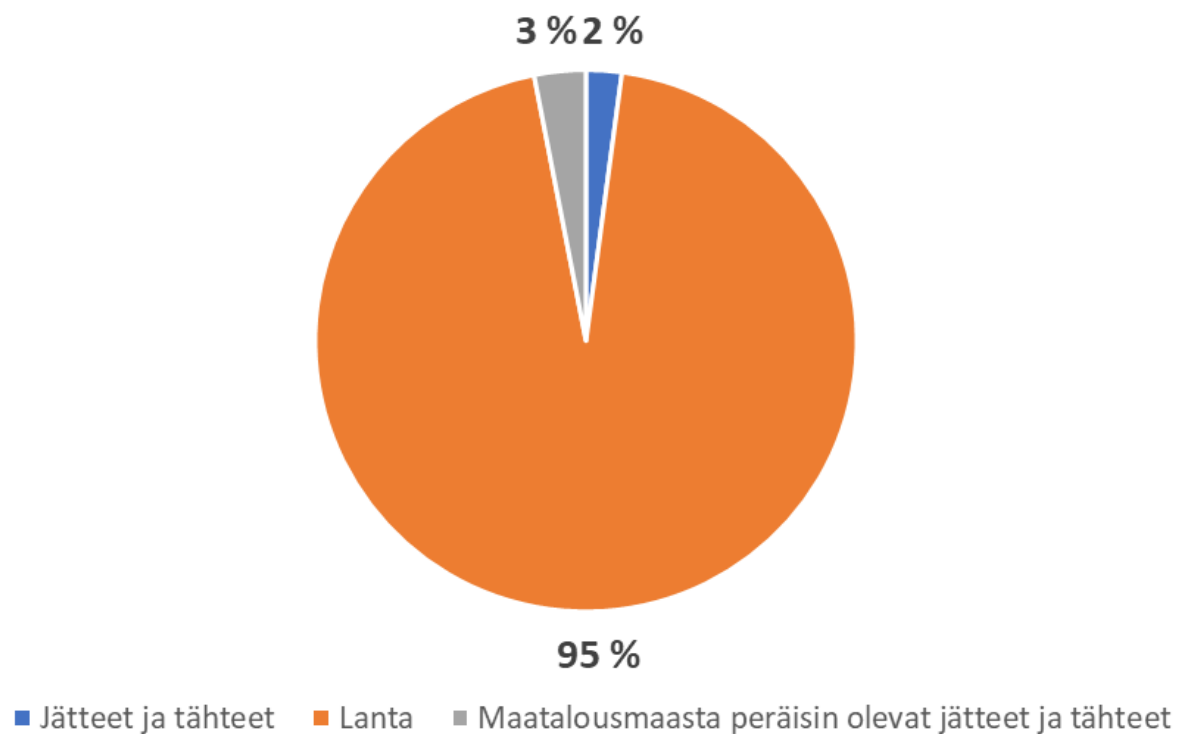
KESTÄVYYSARVIOINTI

1.11.2023



Biokaasuntuotannon syötteen

Syötteiden määrä,
yhteensä n. 31 200 tonnia/vuosi



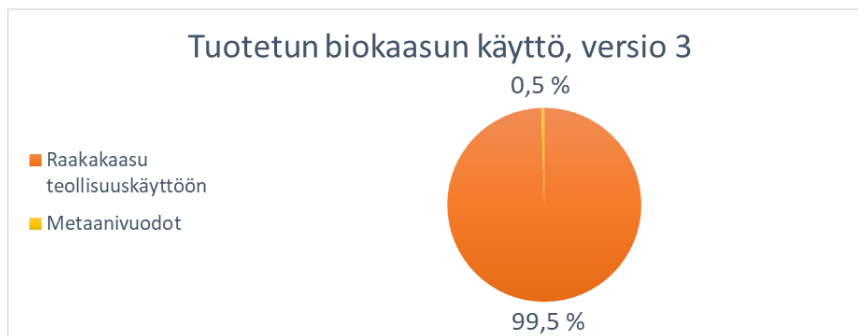
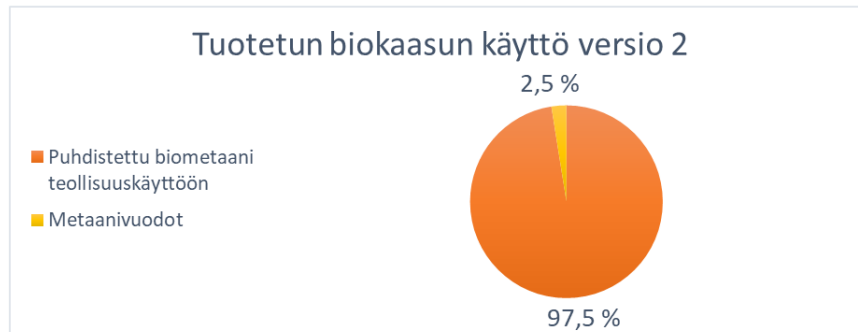
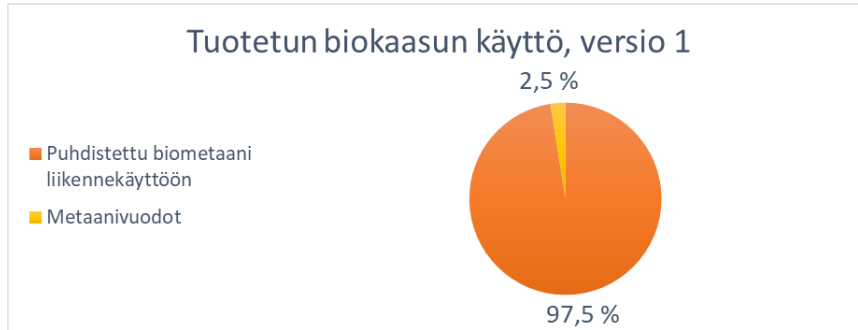
Syötteen on jaettu kolmeen raaka-aineryhmään, jotka poikkeavat kestävyysominaisuuksiltaan toisistaan.

Jätteet ja tähteet: sisältää elintarviketeollisuuden jättejakeet.

Lanta: sisältää liete- ja kuivalannat.

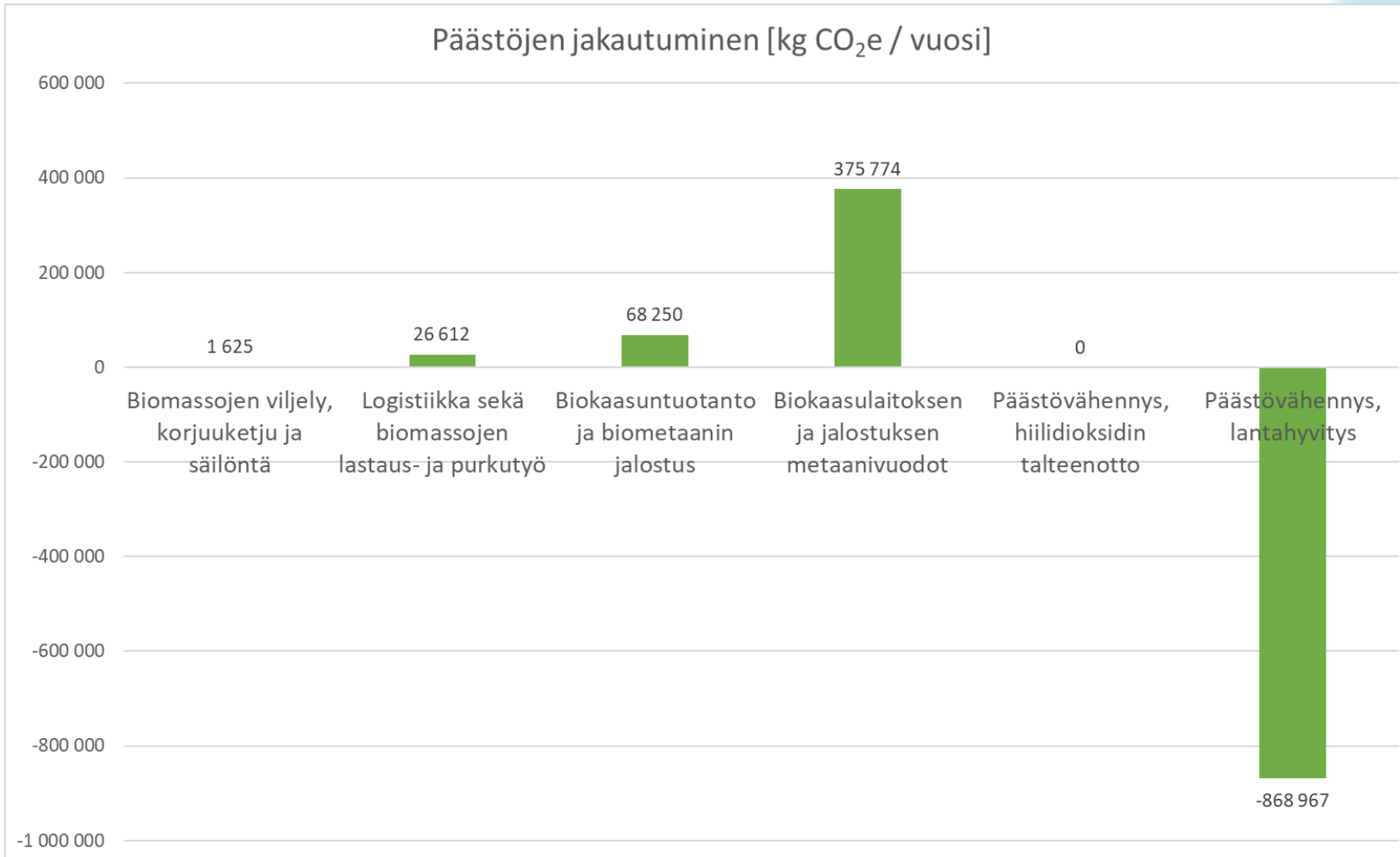
Maatalousmaasta peräisin olevat jätteet ja tähteet: sisältää pilaantuneet ja ylivuoteiset rehuerät sekä suojavyöhykkeiltä ja luonnonhoitopelloilta korjattavan peltobiomassan.

Tuotetun biokaasun käyttö versiot 1-3

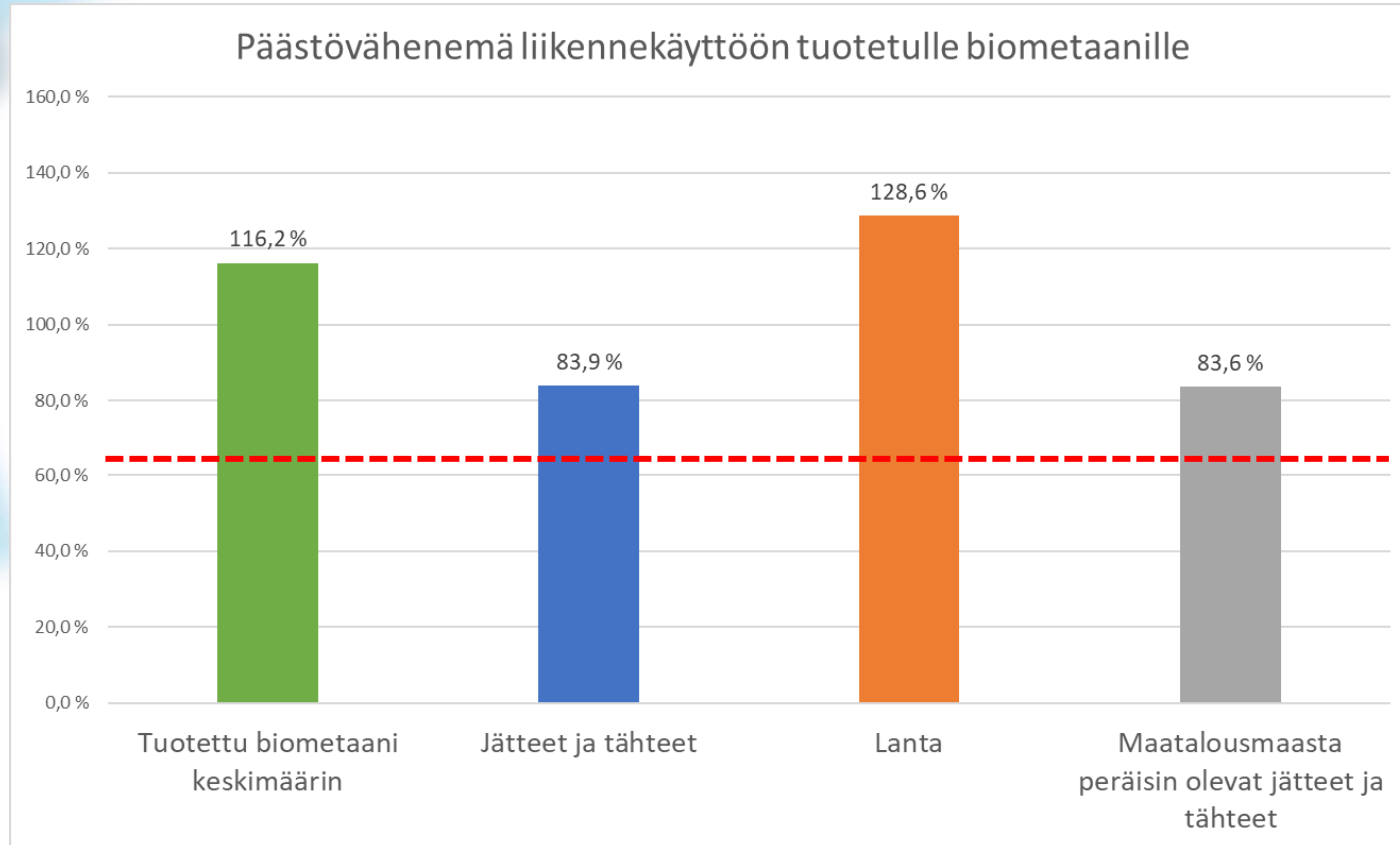


- Kaikissa versioissa on käytetty seuraavia oletuksia:
 - Syötteiden kaasupotentiaali saadaan hyödynnettyä optimaalisesti.
 - Hiilidioksidin talteenottoa ei ole huomioitu.
 - Meno-paluu kuormia ei ole huomioitu.
- Versioissa 1 ja 2 hallitsemattomien metaanipäästöjen määränä on käytetty 2,5 % (biometaanin jalostus).
- Versiossa 3 hallitsemattomina metaanipäästöinä on käytetty 0,5 % (ei biometaanin jalostusta).

Päästöjen jakautuminen – versio 1

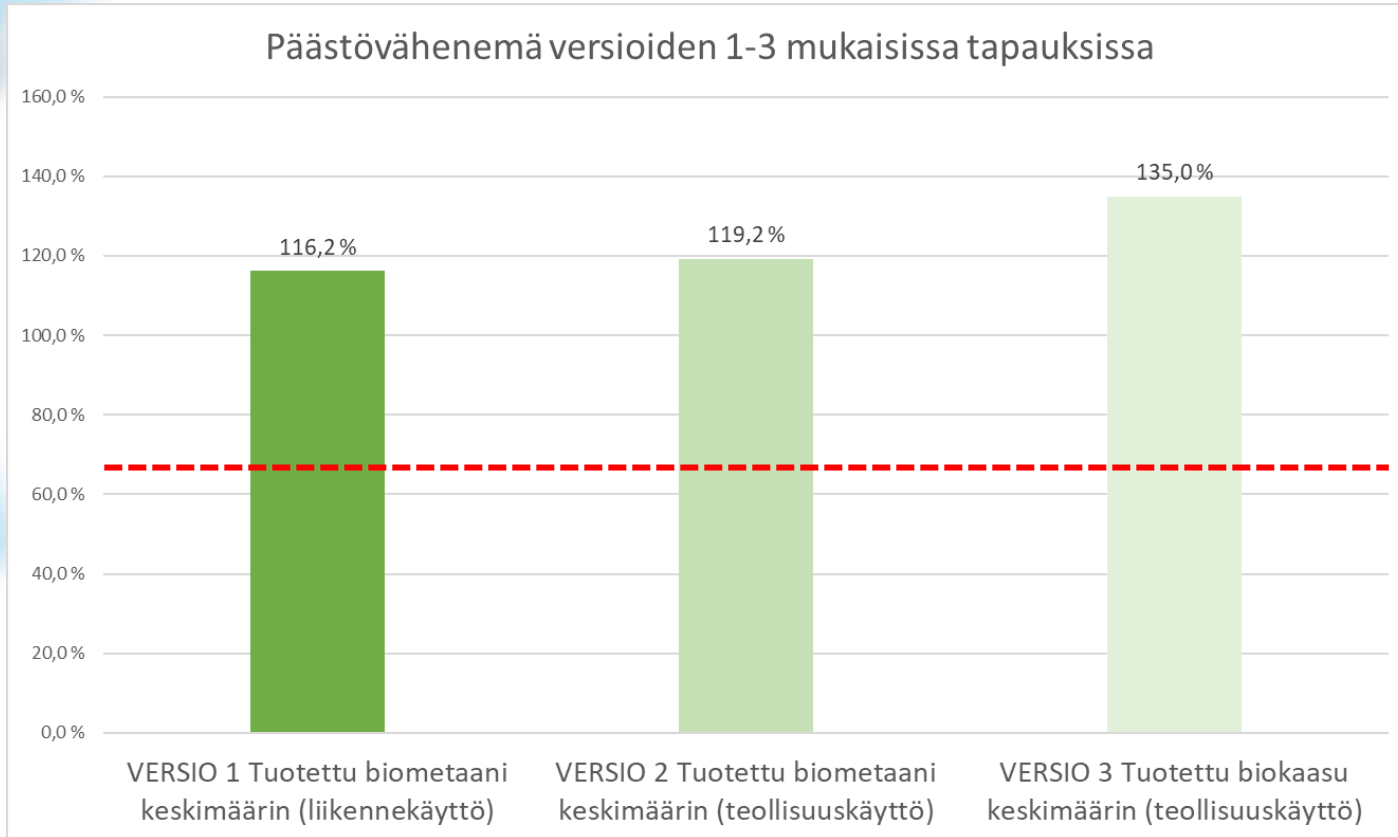


Päästövähennelmä – versio 1



- RED2 -direktiivin mukaisesti biokaasuntuotannon päästöjä verrataan fossiilisen energian vertailuarvoihin. Keskeinen tunnusluku on päästövähennäprosentti eli kuinka paljon pienemmät päästöt biokaasun tuottaminen aiheuttaa verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin.
- Päästövähennäprosentin tulee olla vähintään 65% vuonna 2021 ja sen jälkeen käynnistyville biokaasulaitoksille.
- Kaikki raaka-aineryhmät täyttävät päästövähennäkriteerin.

Päästövähennemät – versiot 1-3



- Päästövähennemää määritettäessä biokaasuntuotannon kasvihuonekaasupäästöt määritetään yksikössä g CO₂e / MJ.
- Fossiilisen energian vertailuarvo vaihtelee polttoaineen käyttömuodon mukaan.
 - Liikennekäytössä fossiilisen polttoaineen vertailuarvo on 94 g CO₂e / MJ.
 - Teollisuuskäytössä vertailuarvo on hieman tiukempi eli 80 g CO₂e / MJ.

Johtopäätelmät kestävyysarvioinnista

- Kestävyysarvioinnin tulokset ovat ehdottomasti mahdollistavat investoinnin näkökulmasta.
- Metaanipäästöjen minimointi on keskeisin tekijä, jolla voidaan varmistaa laitoksen kestävyys.
 - Metaanin päästökerroin on noin 28 kertaa suurempi kuin hiilidioksidilla.
- Selvityksessä kartoitettu syötepohja sisältää jätteitä ja tähteitä, lantaa sekä maatalousmaasta peräisin olevia jätteitä ja tähteitä. Näillä raaka-aineryhmillä ei ole selvityksen mukaisesti ongelmia täyttää kestävyiden vaatimuksia.
- Mikäli laitoksen syötepohjaa tullaan laajentamaan laitosta varten viljeltävillä nurmilla, ei kestävyiden täytyminen ole itsestäänselvyys. Tämän syötteen osalta on kuitenkin lukuisia keinoja vaikuttaa kestävyiden toteutumiseen. Esimerkkejä:
 - Nurmisyötettä ei ole järkevää korjata turvepelloilta. Tällöin vältetään eloperäisen maaperän suuret päästöt. Tämä ei estä oljen käyttöä turvepelloilta.
 - Satotasosta huolehtiminen parantaa kestävyttä.






JATKOASKELEET KÄYNNISTETYLLÄ PROSESSILLE



Jatkoaskeleet ja kysymykset

- Tämä toimeksianto on nyt maalissa ja toimeksiannon loppuraportti toimitetaan nyt Satafoodille.
 - Raportin toimituksen jälkeen toimitamme toimeksiannon loppulaskun sovitusti.
- Henri tulee käymään Huittisissa/Sastamalassa 15.1.2024 klo 10-13 esittelemässä tuloksia teille ja viljelijöille
 - Viljelijät ovat osoittaneet aitoa kiinnostusta prosessin edistämistä kohtaan!
 - Onko nyt mukana olleilla elintarviketeollisuusyrityksillä kiinnostusta olla jatkovaiheissa mukana?
 - Tilaisuudessa olisi mielekästä esitellä yhtä aikaa Huittisten ja Sastamalan esiselvitysten tuloksia koko porukalle.
 - Tiedonsiirron reunaehtojen keskustelut on nyt käynnistetty ja tämä ratkeaa marras-joulukuussa kuinka tieto on käytettävissä jatkoon siirtyvälle työryhmälle.
 - Kokouksessa saattaisi hahmottua seuraavat järkevät jatkoaskeleet nyt käynnistetylle prosessille! 😊
- Työryhmän palaute 05-11/2023 toteutetusta biokaasuselvityksestä?
 - Palaute oli ..  !!



Lisätietoja



Henri Karjalainen

projektipäällikkö,
biokaasuasiantuntija

+358 44 505 8373

henri.karjalainen@envitecpolis.fi



Lisätietoja



Matti Arffman

johtava asiantuntija,
logistiikka ja mallinnus

+358 44 783 1700

matti.arffman@envitecpolis.fi



envitecpolis.fi



Henri Karjalainen

johtava biokaasuasiantuntija

044 505 8373

henri.karjalainen@envitecpolis.fi