



● Aluekehitys®

Liikennebiometaanin tuotanto ja jakelu Kainuussa –selvitys LOPPURAPORTTI

Mika Arffman (Aluekehityssäätiö) ja Toni Taavitsainen (Envitecpolis Oy)

Lähtökohta

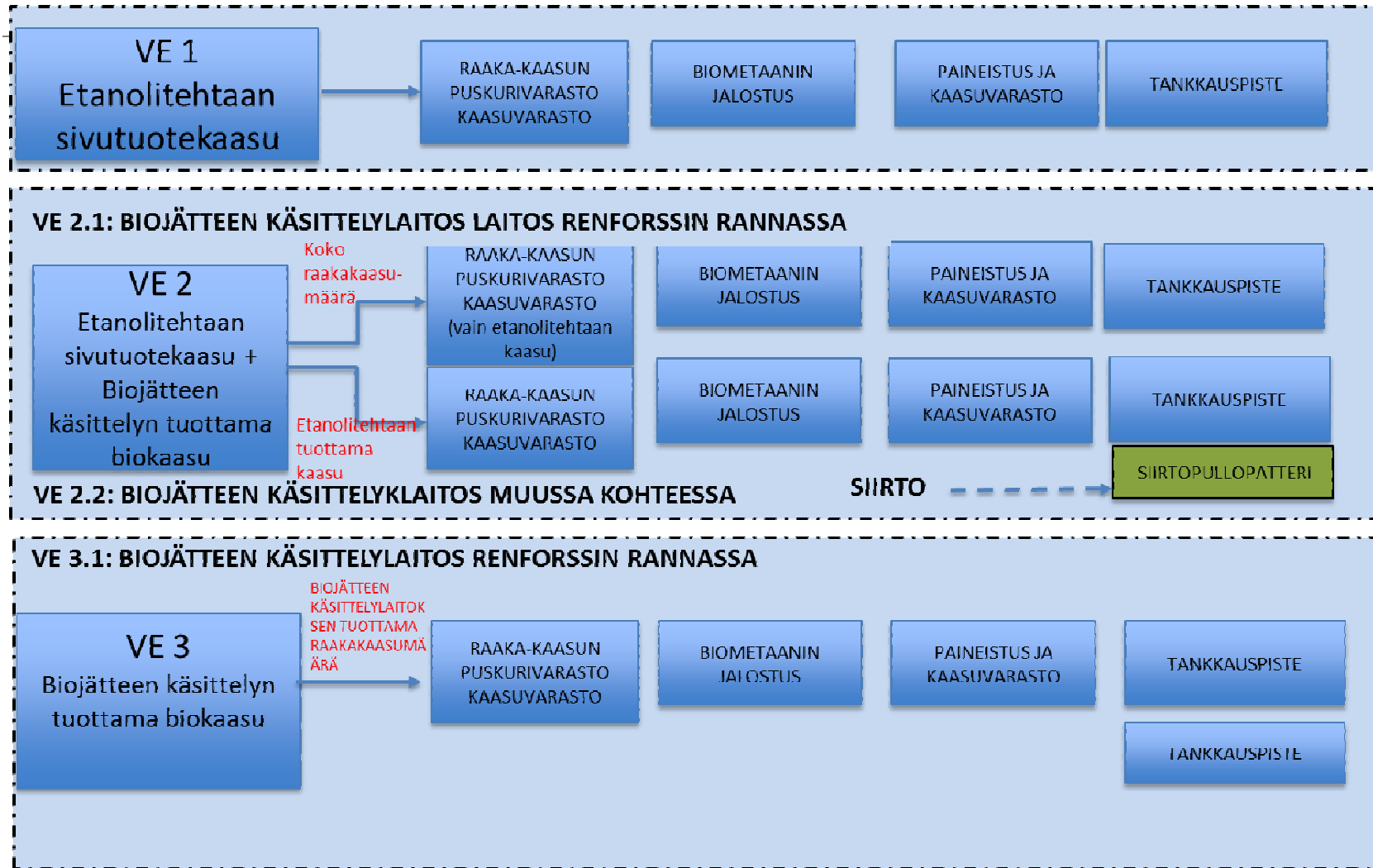
- 1. Kainuun biotalousstrategian valmistelu (Kainuun liitto) ja 5-12/2014 Kainuun liiton tilaama *Selvitys Kainuun biotalouden aluetalousvaikutuksista - Kainuun biotalouden aluemallinnus – työ* (toteuttajat Aluekehityssäätiö, Ruralia instituutti ja VMK Valmennus)**
 - Biometaanin liikennekäytön sekä St1 Biofuels Oy:n bioetanoli-investoinnin tukemisen tarve nousivat vahvasti esille yllä mainitussa työssä
 - Tämän tarjouksen mukainen selvitystyö on välitön jatko yllä ja alla kohdassa kaksi mainituille töille ja vastaa suoraan ko. töissä esitettyihin johtopäätöksiin
 - Tämän tarjouksen mukainen biotalousstrategiatyöpaja on suora jatkumo vuonna 2014 tehdyille aluemallinnustyölle
- 2. 8-12/2014 Oulun yliopiston/Kajaanin yliopistokeskuksen tilaama *Liikennebiokaasun tiekartta – tuotanto ja käyttö Kainuussa –työ* (toteuttajat Aluekehityssäätiö ja Envitecpolis Oy)**
 - Tässä työssä ei vielä voitu huomioida Kajaanin bioetanolitehtaan sivutuotteena syntyvää biokaasua
 - St1 Biofuels Oy:n liiketoiminnan kehityksen ja myynnin johtaja Patrick Pitkänen esitti 28.10.2014 Kajaanissa pidetyssä *Bioenergiasta voimaa aluetalouteen* –seminaarissa, missä yllä mainittu työ esiteltiin, että St1 Biofuels Oy:n Kajaanin bioetanolitehtaan sivutuotteena syntyvä biokaasu voi olla merkittävä liikennebiokaasun lähde tulevaisuudessa Kajaanissa



Selvityksen toteuttaminen

Työpaketti	17.3.2015-1.6.2015	2.6.2015-30.6.2015
Työpaketti 1: Määritetään Renforsin Rantaan sijoittuvan liikennebiometaanin jalostus- ja jakeluyksikön volyymit ja niihin liittyvät toiminnalliset reunaehdot kolmelle vaihtoehdolle	<ul style="list-style-type: none"> - Aloituspalaveri 17.3. - Taustakeskustelu St1 Biofuels Oy:n kanssa (Mikae Knif) - Taustakeskustelu Kainuun Jätehuollon kuntayhtymän / Ekokympin kanssa (Jukka Oikarinen ja Eero Piirainen) - Taustakeskustelu Jahotec Oy:n kanssa (Jarmo Ahola ja Ilkka Kovalainen) - Taustakeskustelut: TerraGas Oy, Suomen Bioauto Oy, Vaasan kaupunki, Liikenne- ja viestintäministeriö 	<ul style="list-style-type: none"> - Johtryhmän 2. kokous 2.6.2015 - Taustakeskustelu Jeppo Kraft Andelslag:n kanssa - Taustakeskustelu Puolangan kunnan elinkeinoasiamiehen Heikki Kanniaisen kanssa - Jatkokeskustelut Jahotec Oy:n kanssa (Jarmo Ahola ja Ilkka Kovalainen)
Työpaketti 2: Määritetään liikennebiometaanin jalostus- ja jakeluyksikön toimintamalli eri vaihtoehdoille (käydään toimintamalleihin liittyvät sidosryhmäneuvottelut)	<ul style="list-style-type: none"> - Toimintamallit on määritetty - Toimintamallit on määritetty työpaketissa 1 käytyjen sidosryhmäneuvotteluiden pohjalta - On käyty taustakeskustelu Luonnonvarakeskuksen Sotkamon yksikön biokaasuasiantuntijoiden kanssa (Elina Virkkunen, Pasi Laajala ja Pekka Heikkinen) - On määritetty liikennebiometaanipotentiali eri vaihtoehdoille 	
Työpaketti 3: Määritetään jalostusprosessi ja sen teknologiaratkaisut sekä teknologiatoimittajat eri vaihtoehdoille	<ul style="list-style-type: none"> - Jalostusprosessit, teknologiaratkaisut ja -toimittajat on määritetty - Määrittämisessä on huomioitu työpaketissa 1 käytyjen sidosryhmäneuvotteluiden huomiot - Valituilla teknologiatoimittajilla on referenssejä Suomessa 	
Työpaketti 4: Pyydetään teknologiatoimittajilta budjettitarjoukset (3 kpl/vaihtoehto)	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjouspyynnöt on tehty ja jätetty teknologiatoimittajille. - Tarjouspyynnöt jätetty: Doranova Oy, Höyrytys Oy ja Sarlin Oy Ab, takaraja 10.6.2015 - Tarjouspyynnöt on laadittu siten, että niiden sisältöä voidaan hyödyntää eri vaihtoehtojen tarkasteluun 	
Työpaketti 5: Käydään tarjoukset läpi ja valitaan teknologiaratkaisut		<ul style="list-style-type: none"> - Tarjoukset on saatu Höyrytys Oy:ltä , Sarlin Oy Ab:ltä ja Doranova Oy:ltä (rikastuslaitos) - Tarjousten perusteella on laskelmien pohjaksi valittu seuraavat teknologiaratkaisut: 1) Jalostus; Sarlin Oy Ab, 2) Paineistus ja tankkauspiste; Sarlin Oy Ab 3) Kaasun siirtokontit: Höyrytys Oy
Työpaketti 6: Käydään neuvottelut potentiaalisimpien liikennebiometaanin käyttäjien kanssa (SOTE, bussit, Jätehuoltotoimijat ja Itella)	<ul style="list-style-type: none"> - On neuvoteltu Kajaanin kaupunginjohtajan Jari Tolosen kanssa <ul style="list-style-type: none"> - On selvitetty Kajaanin kaupungin paikallisliikenteen toimintamalli - On neuvoteltu Sotkamon kunnanvaltuuston edustajan Pekka Heikkinen kanssa - On neuvoteltu Sotkamon kunnanjohtajan Petri Kauppinen kanssa - On osallistuttu Kainuulaisten viranomaisten ja luottamushenkilöiden tutustumismatkalle Jahotec Oy:n tuotantolaitokseen Liminkaan - On neuvoteltu Kainuun ammattiopiston rehtori Raimo Sivosen kanssa - On neuvoteltu Kajaani AMK Oy:n rehtorin/toimitusjohtajan Turo Kilpeläisen kanssa - On käynnistetty neuvottelut Kainuun SOTE-kuntayhtymän hallintojohtajan Kalevi Yliniemen kanssa 	<ul style="list-style-type: none"> - On pyydetty tarkemmat ajoneuvotiedot KAO:lta ja SOTE:lta - On saatu KAO:n ajoneuvotiedot laskelmien pohjaksi - SOTEn tiedot täydennetään laskelmiin 8/2015, kun avainhenkilöt ovat palanneet töihin lomilta
Työpaketti 7: Tehdään työpaketin 1 mukaisille vaihtoehdoille kannattavuuslaskelmat		<ul style="list-style-type: none"> - Kannattavuuslaskelmat on tehty
Työpaketti 8: Laaditaan biometaanin tuotanto-, jalostus- ja jakeluvolyymien kasvattamissuunnitelma vuoteen 2025 Renforsin Rannan tuotanto- ja jakeluyksikön pohjalta		<ul style="list-style-type: none"> - Biometaanin tuotanto-, jalostus- ja jakeluvolyymien kasvattamissuunnitelma vuoteen 2025 on laadittu (Kainuun liikennebiokaasuatiekartan seuraavat askeleet)

Toimintamallit sekä jalostusprosessit teknologiaratkaisut ja teknologiatoimittajat (jakelupiste Renforssin Rannassa)



Biometaanin tuotantovolyymit: VE1 – VE3

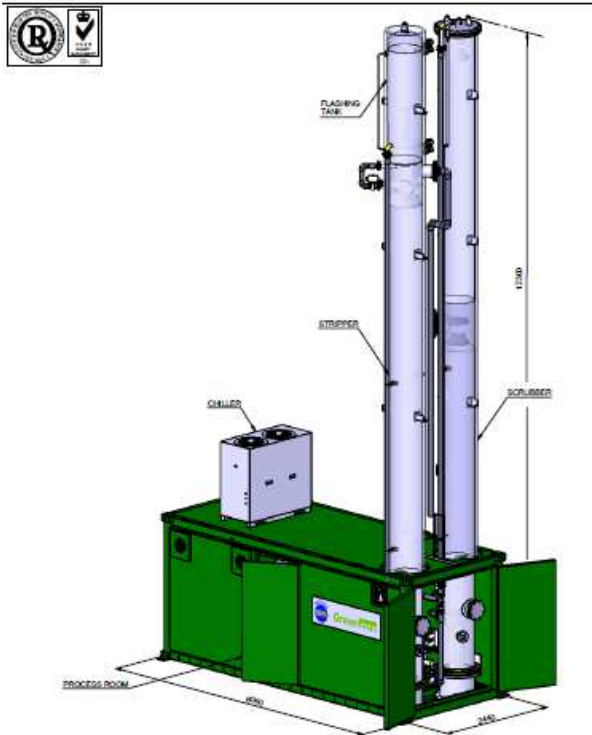
Eri vaihtoehtojen kaasun- ja metaanintuotantopotentialit sekä tuotetun biometaanin määrä ja ajoneuvokanta, jolle tuotettu biometaani riittää.

Ajoneuvojen lukumäärä määritetty siten, että kaikki tuotettu kaasu käytetään joko henkilöautoissa tai busseissa (kaasubussit tai dual-bussit).

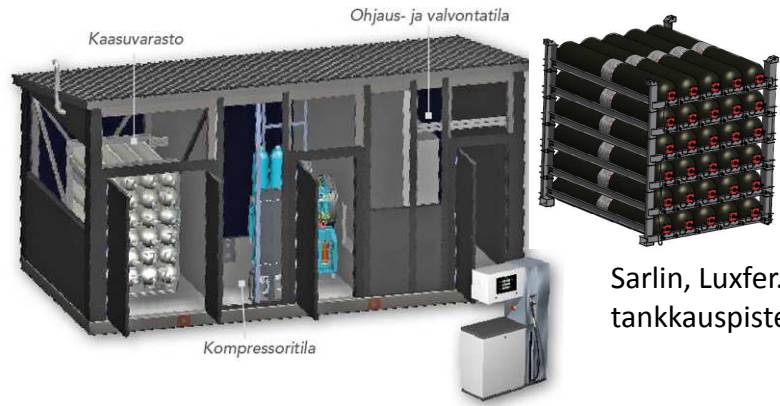
	VAIHTOEHTO 1 Etanolitehtaan sivutuotekaasu	VAIHTOEHTO 2 Etanolitehtaan sivutuotekaasu + biojätepohjaisen biokaasulaitoksen biokaasu	VAIHTOEHTO 3 Biojätepohjaisen biokaasulaitoksen biokaasu	
Biokaasun tuotantomäärä jalostukseen	800 000	1 760 000	960 000	m ³
Biokaasun tuotantomäärä (11 kk, elo-kesäkuu)	100		-	Nm ³ /h
Biokaasun tuotantomäärä (12 kk)			110	Nm ³ /h
- Elo-kesäkuu (max. Tuotto)		209		Nm ³ /h
- Heinäkuu		111		Nm ³ /h
Metaanipitoisuus	55	55 - 60	60	%
Metaanimäärä	440 000	1 016 000	576 000	m ³
Vastaava bensamäärä	491 071	1 133 929	642 857	l
Vastaava dieselmäärä	437 811	1 010 945	573 134	l
Autojen lukumäärä				
- Henkilöautot (bensa)	351	810	459	hlö autoja
- Bussit (kaasubussit)	25	57	33	linja-autoja
- Bussit (dual-ajoneuvo, 60 % kaasu+40%diesel)	41	96	54	linja-autoja
Henkilöautojen vuotuinen km-määrä	20 000	km/v		
Henkilöautojen vuosikulutus	7	l bensa/100 km		
Linja-autojen vuotuinen km-määrä (8 bussia, 350 000 km, 44 000 km/bussi)	44 000	km/v		
Linja-autojen vuosikulutus	40	l diesel/100 km		

Laitteistokomponentit

(havainnekuvina)



Sarlin, Green Lane Kanuka, jalostuslaitteisto
100 – 300 Nm³/raaka-kaasua /h.



Sarlin, Biometaanin paineistus, varastointi ja tankkausasema.

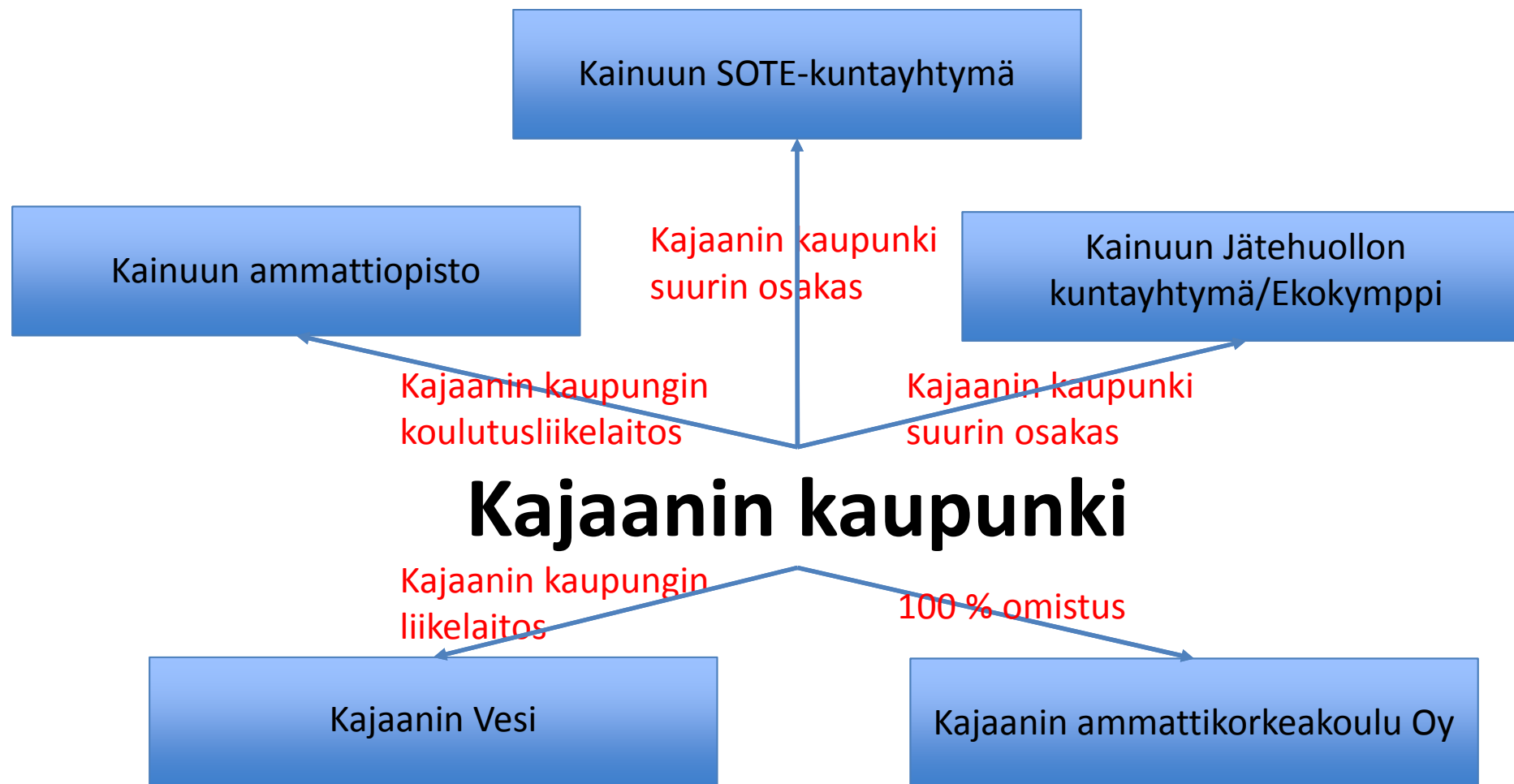


Sarlin, Luxfer. Kaasun varastosäiliö tankkausasteella (kapasiteettia).



Höyrytys Oy, Luxfer, Kaasun varastosäiliöt siirtoon (250 bar).

Kajaanin kaupunki - potentiaalinen liikennebiometaanin käyttäjä



Teknis-taloudellinen yhteenveto Kajaaniin sijoittuvalle liikennebiometaanin jalostus- ja tankkausyksikölle

	VE1: Etanolihtehtaan sivutuote kaasu	VE2: Etanolihtehtaan sivutuotekaasu ja biojätöpohjaisen biokaasulaitoksen kaasu	VE3: biojätöpohjaisen biokaasulaitoksen kaasu	Yksikkö
Kaasu/metaanimäärä	800 000 / 440 000	1 760 000 / 1 016 000	960 000 / 576 000	Biokaasu/metaani, Nm3
Raakakaasumäärä	100	210	110	Nm3/h
Investointi				
- Jalostusyksikkö	100 - 300	100 - 300	100 - 300	Kapasiteetti, raakakaasua Nm3/h
- Paineistus ja jakeluasema. Aseman varastokapasiteetti	1400 / 1pv	3300 / 1,2 pv	1400/1 pv	Nm3 metaania/tuotannon puskurikapasiteetti pv
- Siirtopullopatteita	2	4	2	Kpl
- Siirtopullopatterin tilavuus	7 400 Nm3/5,6 pv	14 800 Nm3/5,3 pv	7 400 Nm3/4,7 pv	Nm3 metaania / tuotannon puskurikapasiteetti
Budjetti-investointi (€)	1 960 000	2 450 000	1 780 000	€
Peruskuorman (* osuus tuotetusta biometaanista)	49	21	39	%
Tarvittava hlö-ajoneuvomäärä, jotta koko tuotanto voidaan hyödyntää ajoneuvoissa (ilman Kainuun soten)	180	630	280	kpl
Peruskuorman ja Kainuun soten (käyttö koko toiminta-alueella) käytön osuus tuotetusta biometaanista	100 (kaasu ei riitä koko kulutukselle)	59	100 (kaasu ei riitä koko kulutukselle)	%
Tarvittava hlö-ajoneuvomäärä, jotta koko tuotanto voidaan hyödyntää ajoneuvoissa (huomioiden Kainuun soten osuus)	0	340	0	kpl
Kannattavuus (keskeiset)	Kannattava toiminta edellyttää määritetyillä oletusarvoilla biometaanin nykyistä korkeampaa myyntihintaa sekä ajoneuvokaasukäytön lisäksi aloitusvaiheessa öljynhintaan sidottavaa muuta käyttöä.	Toiminta on kannattavaa mutta vaatii ajoneuvokaasukäytön lisäksi aloitusvaiheessa öljynhintaan sidottavaa muuta metaanin käyttöä (oletuksena, että peruskuorma käyttää kaasua ja ajoneuvokanta kasvaa)	Toiminta on kannattavaa mutta vaatii ajoneuvokaasukäytön lisäksi aloitusvaiheessa öljynhintaan sidottavaa muuta käyttöä (oletuksena, että peruskuorma käyttää kaasua ja ajoneuvokanta kasvaa).	

*) Peruskuorman muodostavat:

- 1) Linja-autot; kaupunkiliikenne ja koulukuljetukset sekä osin kaksi pitkän matkan vuoroa (dual-konvertointi, linja-autoilla voidaan ajaa sekä kaasu + diesel yhdistelmällä että pelkällä dieselillä).
- 2) Kainuun ammattiopiston ajoneuvokanta (diesel-ajoneuvot dual-konvertointina).

Kainuun liikennebiokaasutiekartan seuraat askeleet

Ajurit:

- VTT Tutkimusraportti: Tieliikenteen 40 %:n hiilidioksidipäästöjen vähentäminen vuoteen 2030: Käyttövoimavaihtoehdot ja niiden kansantaloudelliset vaikutukset (6/2015):
 - Selvityksessä on arvioitu liikenteen eri päästövähennyskeinojen kustannustehokkuutta.
 - Biokaasu todetaan kustannustehokkaaksi vaihtoehdoksi päästöjen vähentämisessä, mutta se vaatii kaasukäyttöisen ajoneuvokannan kasvamista ja kaasutankkausinfrastruktuurin laajenemista.
 - ”Liikenteen CO₂-päästöjen vähentämisen toteuttaminen kotimaisten biopolttoaineiden käyttöä lisäämällä on kansantalouden kannalta edullisin vaihtoehto niihin liittyvien laajojen investointien ja työllistävien vaikutusten ansiosta” (Suora lainaus: <http://www.vtt.fi/kotimaiset-edistykselliset-biopolttoaineet-kansantalouden-kannalta-paras-vaihtoehto>)
 - Kehitysskenaarion mukaan vuonna 2030 biokaasulla toimivia henkilöautoja olisi noin 50 000 kpl ja raskasajoneuvoja noin 2 000 kpl kun niitä on ollut vuonna 2013 1600 kpl.
 - On myös todettu, että biokaasun käytön laajuus määräytyy ensisijaisesti liikenteeseen saatavien autojen määrän, eikä biokaasun tarjonnan perusteella.
 - Raskaista ajoneuvoista nähtiin, että EURO6 –standardi on haasteellinen.



Kainuun liikennebiokaasutiekartan seuraat askeleet

Ajurit:

Saara Jääskeläinen, LVM / Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko, Ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi 2020/2030, LVM):

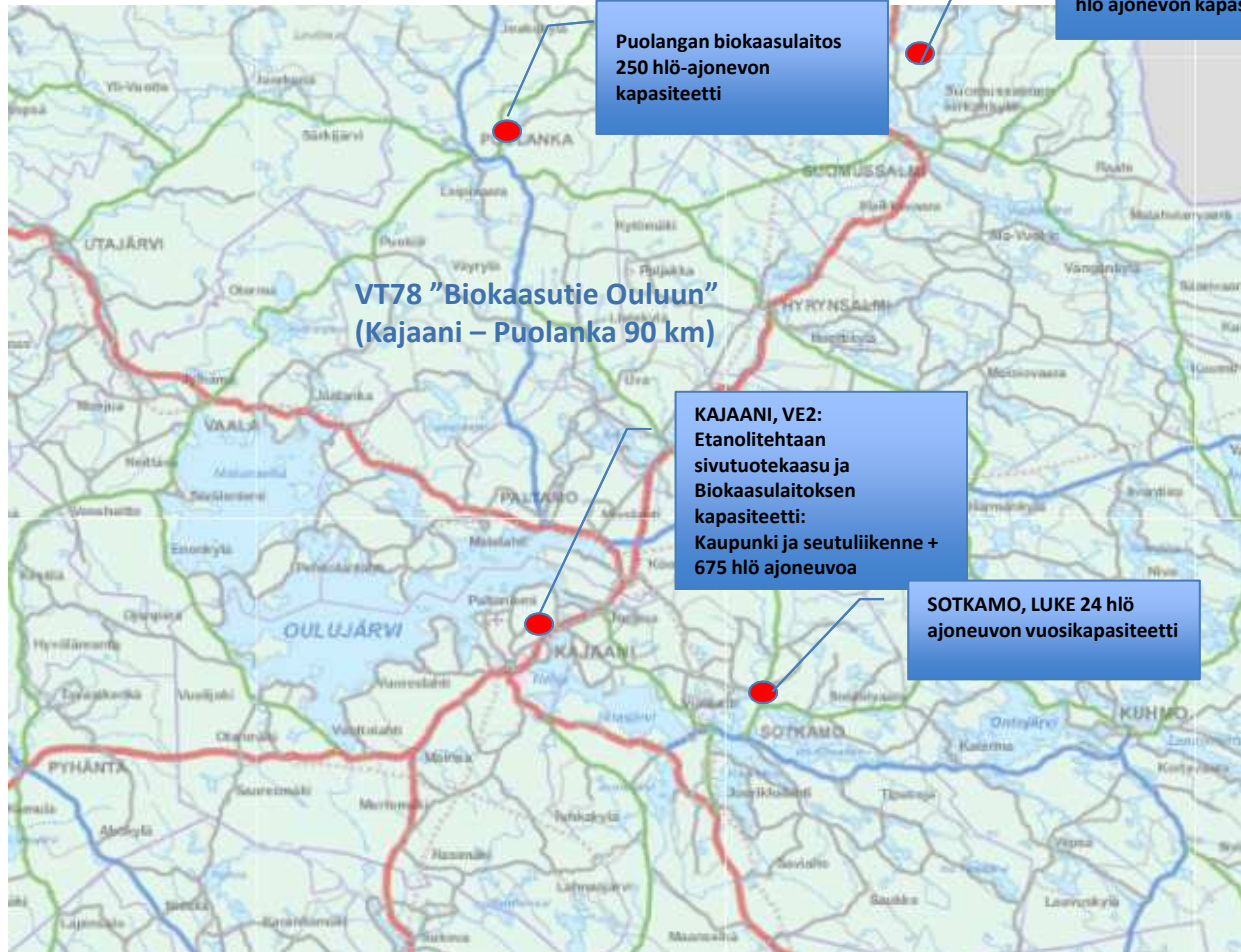
- Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko – ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi vuoteen 2020/2030 selvitys on valmistunut viikolla 19/2015.
- Selvitystyössä kaasun (sis. biometaanin) jakeluverkon kehittymistä ja tuotantopaikkoja ovat arvioineet valtionhallinnon, energiantuotannon ja kuntaliiton edustajat. Kehittämistä jatketaan LVM:n johdolla.
- Selvityksessä mainitaan, että asiantuntijaryhmän on arvion mukaan kaasun jakeluverkko voi kattaa vuonna 2020 koko Suomen harvaan asuttuja seutuja lukuun ottamatta.
- Jääskeläinen totesi, että asiantuntijaryhmä on arvioinut, että tankkauspisteitä tulisi olla 150 km välein vuonna 2020 sekä vuonna 2025 kattamaan TEN-T –verkon
- Kotimaisen biokaasun osuus kaasusta olisi 2020 50 % ja 70 % 2030. Kotimaisen kaasun tuotantokapasiteetti on arvioitu riittäväksi vastaamaan tavoitteeseen.
- Jääskeläinen esitti, että lähtökohtainen tavoite on, että 2020 Suomessa on tankkauspisteitä suuremmissa kaupungeissa.
- Tiekartan kansallinen suunnittelu käynnistyy seuraavaksi, jonka tavoitteena on määrittää/selvittää verkostoon liittyvät kaupungit.



Kainuun liikennebiokaasutiekartan seuraat askeleet 2015 - 2020

VT78 "Biokaasutie Ouluun"
(Puolanka– Oulu 120 km)

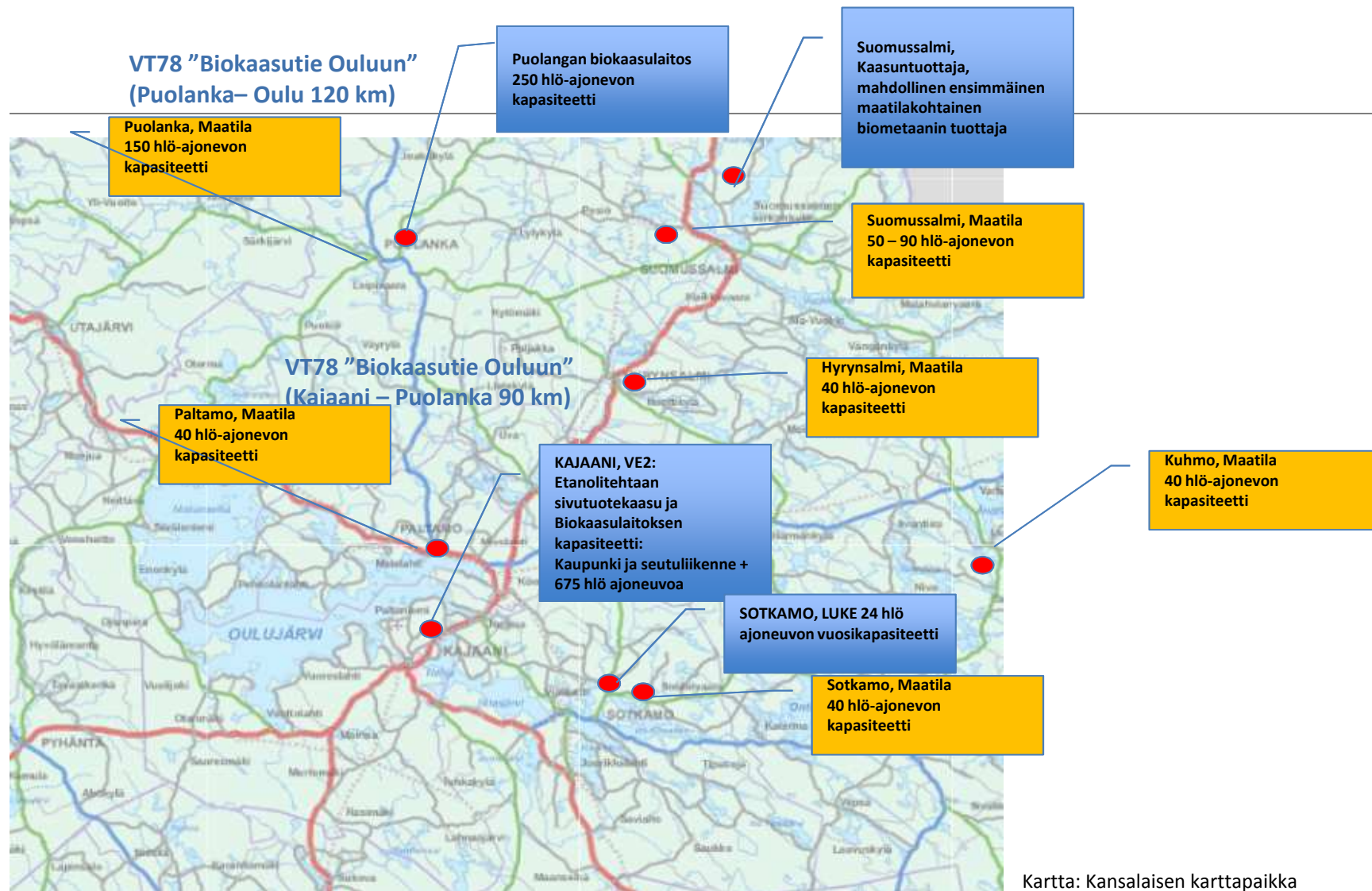
Suomussalmi,
Kaasuntuottaja,
mahdollinen ensimmäinen
maatilakohtainen
biometaanin tuottaja, 20
hlö ajoneuvon kapasiteetti.



Kartta: Kansalaisen karttapaikka



Kainuun liikennebiokaasutiekartan seuraat askeleet 2015 - 2025



Johtopäätökset ja **jatkotoimenpide-esitykset**

1. Kajaani (Renforsin Ranta) on sekä teknisesti että taloudellisesti potentiaalinen biometaanin jalostus- ja jakeluyksikön sijaintipaikka.
 - Kainuuseen tulee saada ensitilassa selvyys yhdyskuntalietteiden (ennen kaikkea Kajaanin ja Sotkamon osalta) sekä erilliskerättyjen biojätteiden käsittelyn tulevaisuudesta: 1) Ekokymppi investoi biokaasulaitokseen tai 2) Kunnat kilpailuttavat Kajaaniin biokaasulaitostoimijan.
2. Valtakunnallisesti on juuri valmistunut Liikenne- ja viestintäministeriön: *Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko, Ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi 2020/2030* –selvitys. Sen pohjalta tiekartan kansallinen suunnittelu käynnistyy seuraavaksi ja tavoitteena on määrittää/kartoittaa verkostoon liittyvät kaupungit.
 - Kajaanin kaupunki hakeutuu mukaan ko. verkostoon.
3. Puolangalle on suunnitteilla merkittävä maatalouslietepohjainen biokaasulaitosinvestointi.
 - EAKR –ohjelmalla tuetaan investoinnin jatkosuunnittelua.
4. Kainuussa on jo olemassa 2 kpl maatilamittakaavan biokaasulaitosta ja tiedossa on iso joukko maatilayrittäjiä, jotka pohtivat laitosinvestointia.
 - Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2014-2020 avulla tuetaan ko. investointien toteutumista.
5. Luonnonvarakeskuksen Sotkamon yksikköön on muodostumassa kansallisesti merkittävä biokaasualan osaamiskeskittymä.
 - Osaamiskeskuksen toimintaa tuetaan sekä käytännön hankerahoituksen että etujen ajamisen näkökulmasta.
6. Liikennebiometaanin on Kainuussa ja Kajaanissa on **juuri nyt** iso mahdollisuus. Alueella on vahva yritysten kiinnostus asiaa kohtaan (mm. St1 Biofuels Oy, Jahotec Oy ja maatilayritykset). EU-linjaukset, hallitusohjelma, ministeriöiden selvitykset (mm. LVM) ja maakunnallinen biotalouspainotus tukevat vahvasti asiaa.
 - Kainuun liikennebiometaanin kehittämistä tulee viedä eteenpäin koordinoitusti ja aktiivisesti.
 - Koordinaatiota varten tulee perustaa Kainuun liiton (maakuntajohtaja), Kajaanin kaupungin (kaupunginjohtaja/kansliapäällikkö), Sotkamon (kunnanjohtaja), Renforsin Rannan ja Puolangan kunnan (kunnanjohtaja/elinkeinoasiamies) sekä Kainuun ELY-keskuksen (investointirahoituksista vastaava johtaja) edustajista koostuva ohjausryhmä. Yritysedustajia ei tässä vaiheessa kutsuta mukaan ohjausryhmään jääviyskysymysten vuoksi, mutta heidän kanssa käydään aktiivista vuoropuhelua asian eteenpäin viemiseksi.
 - Kokonaisuuden aktiivista eteenpäin viemistä varten tulee vastuuttaa toimija ja henkilö, joka vie asiaa ohjausryhmän valvonnassa eteenpäin.

