



Feasib Oy 2022

# Bioenergian kysynnän aluetaloudelliset vaikutukset Kaustisen seutukunnan alueella

Jenna Finnilä, Markus Latvala ja Tuuli Pohjola

**feasib**



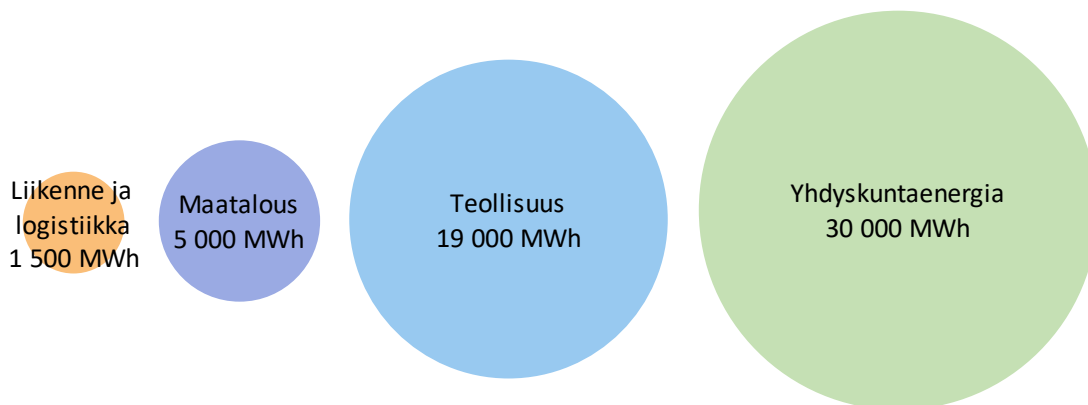
Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020

## Tiivistelmä

Kaustisen seutukunnan KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 -hanke tutkii biopohjaisen energian kysynnän edellytyksiä Kaustisen seutukunnan alueella. Hankkeen tavoitteena on luoda edellytyksiä uusiutuvan energian liiketoiminnalle ja erityisesti biokaasun ja sen jatkojalosteiden käytön lisäämiselle Kaustisen seutukunnan alueella. Feasib Oy toteutti tämän selvityksen Kaustisen seudun KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 -hankkeen toimeksiannosta.

Kaustisen seudulla on hyvät edellytykset biokaasutuotannolle. Aiemmin valmistuneiden selvitysten mukaan lukuisilla seudun maatalousyrittäjillä on kiinnostusta biokaasulaitoksen rakentamiseen, ja Kierto-on! -hankkeessa viiden alueellisen biokaasulaitoksen tuotantopotentiaaliksi laskettiin 22 400 MWh vuodessa. Lisäksi Kaustisen seutukunta on edistänyt aktiivisesti biokaasumarkkinan kehittymistä hankkeillaan, tehnyt uusiutuvan energian tiekartan ja toimenpidesuunnitelman biokaasualan edistämiseksi. Maatilojen biokaasupotentiaalin käyttöönottamiseksi ja biokaasumarkkinoiden syntyäkseen tarvitaan kysyntää. Tässä työssä toteutettujen toimialahaastattelujen ja logistiikka-alan kyselyn perusteella Kaustisen seudun biokaasun kysyntäpotentiaaliksi saatiin 55 500 MWh vuodessa. Kysynnän ennakoitaan kasvavan lähivuosina ja lisää kysyntäpotentiaalia voi löytyä laajentamalla toimialahaastatteluita.



Kuva 1. Biokaasun kysyntäpotentiaali toimialahaastatteluissa Kaustisen seudulla vuonna 2022.

Kaustisen seudulla biokaasun kysyntä asemoituu pääosin paikallismarkkinoille. Kasvumahdollisuuksia on paikallisen kysynnän lisäksi nähtävissä raskaassa ohikulkuliikenteessä. Toimialahaastattelujen perusteella paikallisen biokaasumarkkinan kasvattaminen vaatii jakeluverkoston rakentamista, biokaasun tuotteistamista eri asiakassegmenteille, toimitusvarmuuden huomiointia ja kilpailukykyistä hinnoittelua. Suurin osa haastatteluista yrityksistä näki biokaasun kilpailuetuna erityisesti vastuullisuuden näkökulmasta.

Biokaasuliiketoimintaa on usein pidetty haastavana kannattavuuden takia. Työn tulosten perusteella maatilayhteydessä toimiva biokaasulaitos voi olla erittäin kannattava, kun se tuottaa liikennepolttoainetta myyntiin sekä sähköä ja lämpöä tilan sekä laitoksen omaan käyttöön. Yleisesti biokaasulaitosten kannattavuutta lisää nykyaikaisen laitosteknologian hyödyntäminen, korkean jalostusarvon tuotteiden myynti, resurssien yhteiskäyttö ja kustannustehokas toiminta. Biokaasulaitosinvestointien toteutumisen avainasemassa on varma ja jatkuva kysyntä, usein vain yhden tilaajan toimesta.

Tämän selvityksen perusteella biokaasun paikallismarkkinaa voidaan kasvattaa sekä tarjontaa (tuotantoa) että kysyntää lisäämällä. Biokaasun tuotannon käynnistäminen avaa mahdollisuuden kysynnälle ja sen kasvuille. Kaustisen seutukunta voi osaltaan kasvattaa markkinaa sitoutumalla hankinnoissaan suosimaan biokaasua, jolloin markkina kasvaa kysynnän lisääntymisen myötä.

## Sisällys

Tiivistelmä.....	2
1 Johdanto.....	4
1.1 Tausta ja tavoitteet.....	4
1.2 Toteutus.....	4
2 Kysyntään vaikuttavat tekijät.....	5
2.1 Poliittiset tekijät.....	7
2.2 Ekonomiset tekijät.....	10
2.3 Sosiaaliset tekijät.....	11
2.4 Teknologiset tekijät.....	13
2.5 Lainsäädännölliset tekijät.....	16
2.6 Ekologiset tekijät.....	18
3 Markkina-analyysi.....	19
3.1 Biokaasun kysyntä eri toimialoilla ja sen kehittyminen.....	19
3.2 Biokaasu kilpailuetuna.....	20
3.3 Kysynnän edistäminen.....	21
3.4 Seudullinen kehittäminen.....	22
4 Logistiikka Kaustisen seudulla.....	25
4.1 Biokaasun kysyntä raskaassa liikenteessä Kaustisen seudun alueella.....	25
4.2 Biokaasun kysynnän potentiaalilaskelma kyselyn perusteella.....	27
4.3 Laadullinen tarkastelu.....	28
4.4 Tulosten vertailu.....	29
5 Kysynnän ja tuotannon kohtaaminen.....	30
5.1 Case 1: Maatilan yhteydessä toimiva biokaasulaitos.....	30
5.2 Case 2: Osakkaiden yhteisomisteinen biokaasulaitos.....	31
5.3 Case-esimerkkien yhteenveto.....	32
5.4 Tarvittava kysyntä ja uudet liiketoimintamahdollisuudet biokaasulaitoksilla.....	33
5.5 Keinot kysynnän ja tuotannon kohtaamiseksi.....	34
6 Vihreät markkinat.....	36
6.1 Vihreän premion maksuhalukkuus.....	36
6.2 Vihreiden markkinoiden kehittyminen.....	39
7 Johtopäätökset.....	44
8 Liitteet.....	46
Liite 1: Biokaasun kysyntäpotentiaali kotitalouksissa	

## 1 Johdanto

### 1.1 Tausta ja tavoitteet

KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 -hanke on osa Kaustisen seutukunnan toimintaa, jonka avulla kehitetään uusiutuvan energian ekosysteemejä tukemaan maaseutualueiden rakennemuutosta. Hankkeen tavoitteena on luoda edellytyksiä uusiutuvan energian liiketoiminnalle ja erityisesti biokaasun käytön lisäämiselle. Aiemmin Kaustisen seutukunnan Kiertoon! -hankkeessa on tarkasteltu alueen biokaasun tuotantopotentiaalia ja KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 -hankkeessa lähdetään tarkastelemaan biokaasun ja sen jalosteiden kysyntää alueella hyödyntäen mm. aiemmissa selvityksissä saatuja tietoja. Hanke tekee selvitystyötä alueellisen biopohjaisen energian, erityisesti juuri biokaasun ja sen johdannaisten, kysynnästä ja sen kehittymisestä, tuottaen toimintamalleja uusiutuvan energian tuotannon laajamittaiseen käynnistymiseen Kaustisen seutukunnassa. Hanke on saanut rahoituksen Keski-Pohjanmaan liiton Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 – Suomen rakennerahasto-ohjelmasta (EAKR 80 %). Hankkeen omarahoituksesta vastaavat Kaustisen seutukunnan kunnat sekä Korpelan Voima.

Kaustisen seudulla on hyvät edellytykset biokaasutuotannolle. Maatilojen biokaasupotentiaalin käyttöönottamiseksi ja biokaasumarkkinoiden syntymiselle tarvitaan kysyntää. Toimivat markkinat kasvattavat alueen taloutta ja elinvoimaa, ja bioenergian hyödyntäminen tukee myös vihreää siirtymää. Biokaasu on merkittävässä roolissa fossiilisten polttoaineiden korvaamisessa uusiutuvilla polttoaineilla, parantamassa materiaalien resurssitehokkuutta sekä kasvihuonepäästöjen vähentämisessä. Jotta biokaasun hyödyntämisaste ja käyttö esim. biopolttoliikennevälineinä kasvaisi, on kehitys- ja investointipäätöksiä hidastavia epävarmuustekijöitä, esteitä ja pullonkauloja selvitettävä, lievennettävä ja poistettava.

Feasib Oy toteutti ”Bioenergian kysynnän aluetaloudelliset vaikutukset Kaustisen seutukunnan alueella” -selvityksen Kaustisen seudun toimeksiannosta. Selvitys on tehty osana KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 – hanketta ja kuuluu työpaketin 1 tuloksiin.

### 1.2 Toteutus

Työn tuloksena syntyy konkreettinen näkemys Kaustisen seudun bioenergian kysynnästä, siihen vaikuttavista tekijöistä sekä kehittämisenäkymistä. Työ jakaantuu neljään osaan:

	Työn vaihe	Menetelmä
1	Kysyntään vaikuttavat tekijät	Kirjallisuuskatsaus, PESTLE-analyysi
2	Markkina-analyysi sisältäen toimialat: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maatalous, liikenne, teollisuus,</li> <li>Yhdyskuntaenergia, julkinen sektori, kotitaloudet</li> </ul>	Toimialahaastattelut, kotitalouskysely, KIERTH <sub>2</sub> ON 2.0-hankkeen järjestämä työpaja, Kaustisen seudun biokaasuhankkeiden tieto
3	Kysynnän ja tuotannon kohtaaminen sisältäen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kysynnän volyymi, jolla tuotanto kannattavaa</li> <li>▪ Keinot kysynnän ja tuotannon kohtaamiseksi</li> </ul>	Kahden biokaasulaitoksen haastattelu ja kannattavuuslaskelma
4	Vihreät markkinat sisältäen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vihreän preemion maksuhalukkuus</li> <li>▪ Ennuste markkinan ja kilpailuedun kehittymisestä</li> </ul>	Asiantuntijahaastattelut, toimialahaastattelut, kysely Gabor-Granger-menetelmällä

## 2 Kysyntään vaikuttavat tekijät

Biokaasun kysyntään vaikuttavat liiketoimintaympäristö ja muuttuva maailma monine tekijöineen. PESTLE-analyysi hahmottaa biokaasun kysyntää kuudesta näkökulmasta: poliittisesta, ekonomisesta, sosiaalisesta, teknologisesta, lainsäädännöllisestä ja ekologisesta (kuva 2). PESTLE-analyysin kysyntään vaikuttavat tekijät on esitetty taulukoissa 1 ja 2, samoin näkemys siitä, vaikuttavatko ne kysyntään lisäävästi (vihreä solu) vai vähentävästi (punainen solu).



Kuva 2. PESTLE-analyysin sisältö.

Kirjallisuushaun sekä case-haastatteluiden perusteella liiketoimintaympäristössä on hyvin moninaisia biokaasun tuotantoa tukevia tekijöitä, jotka edistävät tarjonnan määrää ja sitä myöten kysyntää. Kansallinen ja kansainvälinen tahtotila Euroopassa suosii fossiilisista polttoaineista irtautumista ja uusiutuvaa energiaa kuten biokaasua. Euroopan unionin yhä kunnianhimoisemmaksi muuttuvat ilmasto-, energia-, liikenne- ja maatalouspolitiikat hillitsevät ilmastonmuutosta ja rahoittavat vihreää siirtymää. EU pyrkii irtautumaan Venäjän energiatuonnista ja nopeuttamaan uusiutuviin energiamuotoihin siirtymistä. Suomen hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä antaa suuntaviivat kotimaassa. EU:n erilaisilla rahoitusohjelmilla sekä maaseudun kehittämiseen tarkoitetuilla elvytysvaroilla tuetaan biokaasulaitosten rakentamista Euroopassa. Muuttuvassa maailmantilanteessa omavaraiseen energiantuotantoon pyrkiminen on kannatettavaa, samoin kalliiden lannoitteiden korvaaminen lannasta ja biomassosta jalostetuilla kotimaisilla lannoitteilla. Biokaasulaitosten liiketoimintaympäristön tarkastelu on hyvin ajankohtaista, sillä vuonna 2022 on astunut voimaan useampia biokaasua koskevia muutoksia, kuten jakelovelvoite, biokaasun valmistevero ja alkuperätakuujärjestelmän päivitys.

Toisaalta biokaasualan liiketoimintaympäristöön liittyy muutamia ratkaisevia kynnyksiä tai hidasteita, jotka rajoittavat biokaasun kysyntää merkittävästi. Tuotannon kannattavuushaasteet vaikuttavat rahoituskelpoisuuteen ja tarjonnan määrään. Liikennebiopolttoaineen jakeluverkoston puute ja hajanaisuus rajaavat mahdollista asiakaskuntaa. EU:n tahtotila tällä hetkellä on keskittyä sähköautoihin ja polttomoottoriautojen valmistus henkilö- ja pakettiautojen osalta halutaan lopettaa 2035 mennessä. Tämä koskee myös kaasuautojen valmistusta, jonka monet valmistajat ovat jo ajaneet alas. Sähkön ja lämmön tuotannossa tuotanto ja asiakkaat saattavat sijaita kaukana toisistaan. Kun kysynnän määrää halutaan lisätä Kaustisen seudulla, kannattaa tutkia näitä keskeisiä kysynnän hidasteita.

Taulukko 1. PESTLE-analyysi biokaasun kysynnästä 1/2.

Poliittiset tekijät	Ekonomiset tekijät	Sosiaaliset tekijät
Suomen hiilineutraaliustavoite 2035	Sähkön hintakehitys; pörssisähkön kallistuminen	Energia-, liikenne- ja ravinneomavaraisuuden paraneminen, huoltovarmuus
Kansallinen biokaasuohjelma	Poltonesteiden hintakehitys; fossiiliset kallistuvat	Ruuantuotannon huoltovarmuuden paraneminen
EU:n maatalouspolitiikka tukee ilmasto- ja ympäristötavoitteita	Vähäpäästöisten työsuhdeautojen verotusarvon alentaminen	Vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista
EU-taksonomia	Biokaasun työkonekäytön verottomuus	Kotimaisen bioenergian käyttö tuo kilpailuetua yrityksille
Venäjän maakaasutuonnin loppuminen	Valmistevero biokaasulle vuoden 2022 alusta	Maaseudun elinvoiman edistäminen: Luo paikallisesti uutta liiketoimintaa ja työpaikkoja
Polttomoottoriautojen myynti EU:ssa lakkaa todennäköisesti 2035	Biokaasuhankkeiden rahoitusvaikeudet liittyen rahoituskelpoisuuteen	Maatilojen tulolähteiden monipuolistuminen
Poliittisen toimintaympäristön ennakoimattomat muutokset	Porttimaksullisten syötteiden kilpailutilanne kiristyy, mikäli laitosmäärä kasvaa	Heikkoon kannattavuuteen liittyvät riskit

Taulukko 2. PESTLE-analyysi biokaasun kysynnästä 2/2.

Teknologiset tekijät	Lainsäädännölliset tekijät	Ekologiset tekijät
Uudet tekniikat mahdollistavat tehokkaamman tuotannon (P2G, CCU, metanointi)	Julkinen rahoitus biokaasu-investointeihin	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentyminen
Hyödyntäminen sähkön säätövoimana, tulevaisuudessa mahdollisesti energiavarastona ja energiamuunnosten mahdollistajana	Kaasuautojen hankintatuki paketti- ja kuorma-autoille	Uusiutuvaa kotimaista bioenergiaa, fossiilisen energian korvaaminen
Laitosten tekniikka ja toimintavarmuus kehittyneet	Kaasuautojen muuntotuki	Ilmanlaadun paraneminen kaupungeissa liikennepäästöjen vähenemisen kautta
Bensiinikäyttöisten ajoneuvojen muuttaminen kaasukäyttöisiksi	Jakeluvelvoitelaki myös biokaasulle	Vastuullisempaa maataloutta, metaanipäästöjen pienentyminen lannankäsittelyssä
Kaasun tankkausverkoston suppeus	Alkuperätakuujärjestelmä	Mineraalilannoitteiden korvaaminen
Biokaasun jakeluaasteet	Tikettikauppa maataloilla 5 vuoden siirtymäajalla	Ravinteiden kierrätyksen tehostuminen ja ravinne-omavaraisuuden parantuminen
Raskaan kaluston ja henkilöautojen saatavuus biokaasukäyttöisenä	Lainsäädännön vaatimukset saattavat hidastaa biokaasun tuotantoa ja käyttöä	Ruoantuotannon pinta-alan korvaaminen hyvän biokaasupotentiaalin omaavan biomassan kasvatukseen
Kaasukäyttöisten henkilöautojen kehittämisen loppuminen	Kaasuautojen hankintatuki poistunut henkilöautoilta	

## 2.1 Poliittiset tekijät

**Suomen hiilineutraaliustavoite 2035** määrittää poliittisen tahtotilan, jolla pyritään saamaan Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja -nielut tasapainoon ja maastamme ensimmäinen fossiilivapaa yhteiskunta. Hiilineutraaliustavoite näkyy laajalla sektorilla mm. valtion budjetissa, hallituksen hankkeissa, lainsäädännössä ja verotuksen uudistuksessa.<sup>1</sup> Valtakunnallisena suuntauksena se edistää uusiutuvan energian, kuten biokaasun tuotantoa ja kysyntää.

**Kansallinen biokaasuohjelma** asettaa tavoitetason ja keinot biokaasun tuotanto- ja käyttömäärien kasvattamiselle, samoin vastuuministeriöt erilaisille toimenpiteille (kuva 3). Siinä on huomioitu erityisesti hajautetun ja pienen mittakaavan biokaasutuotannon edistäminen. Biokaasuohjelmassa pyritään mm.

<sup>1</sup> Suomen hiilineutraaliustavoite. <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>

vaikuttamaan Euroopan komission valtioneuvoston päätöksiin, että etenkin maatilanhankkeita koskevia rajoituksia lievennetään ulosmyytävän energian osalta. Lisäksi selvitetään keinoja tehostaa biokaasulaitosten rahoitusta sekä kaasutankkausasemiin kohdistettavan määrärahan lisäämistä. Kaasukäyttöisiksi muutettujen biokaasutraktorien rekisteröintiä liikennekäyttöön valmistellaan määräysmuutoksilla. Samoin julkisen sektorin kaasujoneuvohankintoja edistetään neuvonnalla.<sup>2</sup> Tulevan rahoituskauden Euroopan unionin yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) strategiasuunnitelmaan pyritään sisällyttämään työkaluja, joilla edistetään maatalojen ja maaseutuyritysten mahdollisuuksia tuottaa ja markkinoida biokaasua sekä käyttää ja jalostaa ravinnepöytä.

Kansallisen biokaasuohjelman toimeenpano sisällöllisesti. Lähde: Suomen biokierto ja Biokaasu ry, tilannearvio perustuu julkisesti saatavaan tietoon. Päivitetty 4.3.2022

	Aikataulu	2020		2021		2022	2023	
		6	12	1	6	9	12	
<span style="color:red">●</span> Vaatii toimenpiteitä <span style="color:orange">●</span> Vaatii seurainta <span style="color:green">●</span> Toteutus & lopputulos biokaasuohjelman mukainen →								
4.1 Inves-toinnit	Tukiohjelmien määrärahojen ja jatkuvuuden turvaaminen	TEM, MMM, VM						
	Valtioneuvoston päätöksiin vaikuttaminen	MMM, TEM						
	CAP-valmistelu	MMM						
	Rahoitusmahdollisuuksien parantaminen (neuvontafokus)	TEM						
	Energiatukiohjelman biokaasuhankkeet	TEM						
4.2 Loppu-tuotteet	Tutkimusohjelma	TEM						
	Kiertotaloutta edistävä lainsäädäntö	YM, MMM						
	Biokaasulaitosten ja lannankäsittelyn investointituki (HO19)	MMM						
4.3 Syötteet	Ravinnekierrätyksen tuotantotuki (HO19)	MMM (YM)						
4.4 Ajo-neuvot	Jakeluinfrastruktuurien päivitys (välillisesti HO19)	TEM, (Energiavirasto)						
	Jakeluvelvoite (HO19)	TEM						
	Biometaanin vero (välillisesti HO19)	VM, TEM					?	
	Biometaanin arvo (selvitys) (välillisesti HO19)	TEM, VM						
	Kaasujoneuvotavoitteiden tarkistus (HO19)	LVM, TEM						
	Konversiotuen jatkaminen (HO19)	LVM						
	Biokaasutraktorien rekisteröinti tieliikennekäyttöön (HO19)	LVM (Traficom)						
	Julkisen sektorin kaasujoneuvohankinnat	LVM, kunnat						
	Jakeluverkon kehittäminen (HO19)	LVM						
	Biometaanin laatuvaatimukset & tankkausasemien teknisen toimivuuden vähimmäisvaatimukset	TEM						
	4.5 Osaa-minen	Lupamenettelyiden sujuvoittaminen	TEM, YM					
		Neuvonta MABIK 1.0 MMM (informaatio-ohjaus)	MMM					
	4.6 Yleiset	Turvallisuus (huomio tuotantolaitosten/jakeluasemien tukiohjelmissa/neuvonnassa)	TEM, MMM, (Tukes)					
Biokaasun kestävyys		MMM, YM, TEM						
Toimeenpanon seuranta (puolivuositain)		TEM, MMM, YM, LVM, VM						

Kuva 3. Kansallisen biokaasuohjelman toimeenpano <sup>3</sup>

**EU:n maatalouspolitiikka tukee ilmasto- ja ympäristötavoitteita:** EU:n yhteinen maatalouspolitiikka (CAP) satsaa budjetistaan 40 % ilmastotoimien edistämiseen (kuva 4). Suomi on laatinut kansallisen strategisen CAP-suunnitelman vuosille 2023–2027, ja valmistele sen viemistä kansalliseen lainsäädäntöön saatuaan EU:lta hyväksynnän. CAP-suunnitelma kattaa myös nykyisen rahoituskauden maaseutuohjelman, suorat tuet ja osittain maatalouden markkinatuet. Uudistuksessa nousee esiin mm. ilmastomuutoksen hillintä ja sopeutuminen sekä maaseudun kehittäminen.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> TEM, Suomen biokaasuohjelman toimeenpanosuunnitelma 2020

<sup>3</sup> Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, Anna Virolainen-Hynnä, Biokaasun kehitysnäkymät Suomessa - esitys

<sup>4</sup> MMM, <https://mmm.fi/cap27>





Kuva 4. Euroopan maatalouspolitiikan ilmastotoimet (CAP)<sup>5</sup>.

EU:n kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmä eli **taksonomia** luo kriteeristön kestäville rahoitukselle. Taksonomia ohjaa rahoittajien toimintaa ja luo isoille pörssiyrityksille raportointivelvoitteita. EU:n taksonomia-asetus hyväksyttiin kesällä 2020, ja komissiolle annettiin valtuudet valmistella yksityiskohtaisia kriteerejä. EU-taksonomian avulla EU määrittelee mitkä sijoituskohteet ja hankkeet ovat kestäviä ilmaston ja ympäristön kannalta. Rahoitusmaailmassa EU-taksonomia velvoittaa sijoitustuotteiden tarjoajia julkistamaan tietoa kestävyysriskien huomioimisesta ja vastuullisista sijoituskohteista. Sijoittajien kiinnostus kestäviin sijoituskohteisiin voi ohjata rahoitusta ympäristöarvot huomioivaan toimintaan.<sup>6</sup> Toistaiseksi EU-taksonomia koskee yli 500 henkeä työllistäviä yrityksiä, mutta siinä määritellyjä biokaasun kestävyyskriteerejä voivat hyödyntää rahoitusneuvotteluissa myös pienemmät yritykset. Kriteeristöissä mainitaan sähkön ja liikennepolttoaineen tuottaminen biokaasusta. Kestävä rahoitus tuo ilmasto- ja ympäristöhyödyt taloudellisten näkökulmien rinnalle edistäen biokaasuhankkeiden rahoituksen saatavuutta.<sup>7</sup> Siten taksonomia voi edistää biokaasun kysyntää lisäämällä tarjontaa.

Maakaasun toimitus Venäjältä Suomeen loppui toukokuussa 2022, sillä Venäjän kaasuyhtiö Gazprom vaati maksun ruplissa, johon Suomen kaasuyhtiö Gasum ei suostunut.<sup>8</sup> Ennen maakaasutoimituksen loppumista Suomeen tuodusta maakaasusta noin 90 % on ollut peräisin Venäjältä. Kaasun osuus on kuitenkin vain 6 % koko teollisuuden energiankulutuksesta.<sup>9</sup> Korvaavat vaihtoehdot venäläisen maakaasun käytölle ovat kaasun tuonti Baltiasta putkea pitkin, nesteytettyä kaasua tarjoava LNG-terminaali ja biokaasu.<sup>10</sup> **Venäjän maakaasutuonnin loppuminen** saattaa pidemmällä aikavälillä kasvattaa biokaasun kysyntää, kun teollisuus etsii vaihtoehtoisia energianlähteitä. EU-tasolla on arvioitu, että biokaasun tuotannon lisääminen voisi kattaa noin viidenneksen venäläisestä maakaasusta.<sup>11</sup> Toisaalta toimitusvarmuuden takia maakaasua tarvitaan ajoittain korvaamaan biokaasun käyttöä, mikäli biokaasulaitos ei tuota kysyntää vastaavaa määrää kaasua esimerkiksi kylmän talven tai teknisten ongelmien vuoksi.

**Uusien polttomoottoriautojen myynti EU:ssa lakkaa todennäköisesti 2035:** Euroopan parlamentti hyväksyi kesäkuussa 2022 kannan, jonka mukaan EU:ssa myytävät henkilö- ja pakettiautot ovat päästöttömiä vuodesta 2035 alkaen. Tämä lopettaa polttomoottoriautojen rekisteröinnin, mikäli myyntikielto astuu

<sup>5</sup> Eurooppa-neuvosto, <https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/cap-reform/>

<sup>6</sup> WWF, <https://wwf.fi/uutiset/2022/01/taksonomia-pahkinankuoressa-tama-on-hyva-tietaa-eun-kestavan-rahoituksen-ekomerkista/>

<sup>7</sup> Gaia Consulting, Selvitys biokaasuhankkeiden rahoitusmahdollisuuksien parantamiseksi 2021

<sup>8</sup> Yle-uutinen 20.5.2022 <https://yle.fi/uutiset/3-12453237>

<sup>9</sup> Yle-uutinen 21.5.2022 <https://yle.fi/uutiset/3-12456020>

<sup>10</sup> Yle-uutinen 3.5.2022 <https://yle.fi/uutiset/3-12427724>

<sup>11</sup> Yle-uutinen 3.6.2022

[https://yle.fi/uutiset/3-12440447?utm\\_source=social-media-share&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=ylefiapp](https://yle.fi/uutiset/3-12440447?utm_source=social-media-share&utm_medium=social&utm_campaign=ylefiapp)

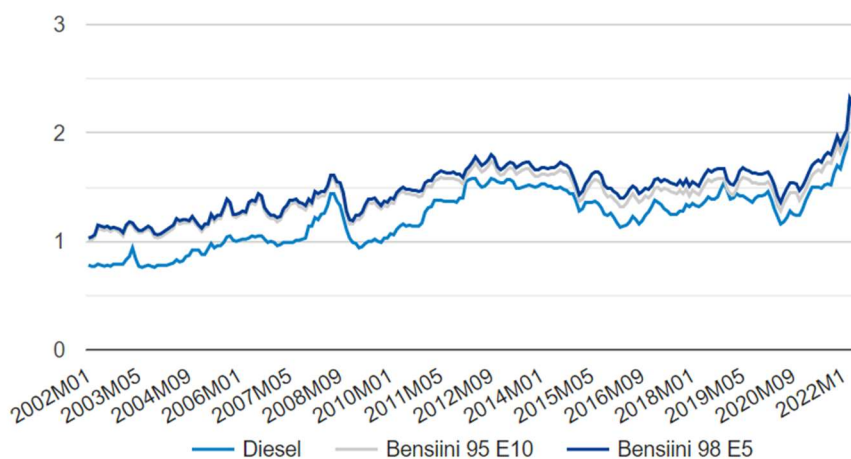
voimaan. Seuraavaksi EU jatkaa neuvotteluja, joiden perusteella lainsäädäntö saa lopullisen muotonsa. Mikäli EU:n kanta etenee sellaisenaan, uusi lainsäädäntö nopeuttaa liikenteen sähköistymistä, ja toisaalta sulkee tiettyjä teknologioita pois. Kaasuautot katsotaan komission aiemmassa esityksessä polttomoottoriautoiksi, mutta niiden osalta jäsenmaat saattavat käydä tiukkojakin neuvotteluja.<sup>12</sup> Suomen tavoitteena on ollut kaasuautojen huomioiminen omana kokonaisuutenaan.<sup>13</sup> Nykyinen EU-linjauus vähentää biokaasun kysyntää liikennepolttoaineena henkilöautoissa, mutta toisaalta voi siirtää kysyntää entistä enemmän raskaan liikenteen ja työkoneiden käyttövoimaksi.

**Poliittiset toimintaympäristön ennakoimattomat muutokset** saattavat aiheuttaa maaseudun biokaasun tuottajille yllättäviä haittoja. Tämä voi liittyä poliittisten tavoitteiden muutoksiin tulevalla hallituskaudella, EU-tason säädösten sopivuuteen kotimaisessa toimintaympäristössä tai lainsäädännön monimutkaisuuteen.

## 2.2 Ekonomiset tekijät

Sähkön hinta Suomessa ja laajemmin Euroopassa on noussut voimakkaasti alkaen loppukesästä 2021. Tukkumarkkinahintojen nousun taustalla on moninaisia syitä, kuten huoli kaasun riittävydestä, heikohko vesivuosi Pohjoismaissa, päästöoikeuksien kohonneet hinnat, riippuvuus fossiilista polttoaineista sekä Ukrainassa vallitseva sotatilanne.<sup>14</sup> Markkinoita mahdollisesti tasapainottaa Olkiluodon ydinvoimalan 3-reaktorin käynnistyminen ja sähköntuotanto täydellä teholla kesällä 2022. **Sähkön hintakehitys ja pörssisähkön kallistuminen** voivat edistää omavaraisuuteen pyrkivää sähköntuotantoa, jolloin biokaasusta valmistetun sähkön kysyntä saattaa kasvaa.

Myös **poltonesteiden hintakehitys ja fossiilisten polttoaineiden kallistuminen** (kuva 5) parantavat vaihtoehtoisten polttoaineiden, kuten biokaasun kilpailukykyä ja siten myös mahdollisesti niiden kysyntää. Venäjän öljylle asetetut pakotteet nostavat öljyn hintaa, mikä vaikuttaa myös poltonesteiden kallistumiseen huoltoasemilla. EU:ssa tehtiin päätös kesäkuussa 2022 kieltää öljytuotteiden tuonti Venäjältä EU:hun siirtymäajan puitteissa, joka raakaöljylle on 6 kuukautta ja jalostetuille öljytuotteille 8 kuukautta. Poikkeuksena sallitaan kuitenkin raakaöljyn tuonti putkea pitkin.<sup>15</sup>



Kuva 5. Poltonesteiden hinta euroa/litra (3.6.2022 saakka). Lähde: Tilastokeskus, kuluttajaindeksi.

<sup>12</sup> Yle-uutinen 9.6.2022, <https://yle.fi/uutiset/3-12484119>

<sup>13</sup> Yle-uutinen 31.5.2022, <https://yle.fi/uutiset/3-12468938>

<sup>14</sup> Energiateollisuus ry, Ajankohtaista sähkömarkkinoista [https://energia.fi/energiapolitiikka/ajankohtaista\\_sahkomarkkinoista](https://energia.fi/energiapolitiikka/ajankohtaista_sahkomarkkinoista)

<sup>15</sup> Ulkoministeriö. [https://um.fi/ajankohtaista/-/asset\\_publisher/gc654PySnjTX/content/ukrainan-tilanne-pakotteet/385142](https://um.fi/ajankohtaista/-/asset_publisher/gc654PySnjTX/content/ukrainan-tilanne-pakotteet/385142)

**Vähäpäästöisten työsuhdeautojen verotusarvon alentaminen** on verohuojennus. Vuodesta 2022 alkaen autoedun käyttökustannusten osuudesta tehdään vähennys, kun auton käyttövoimana on kaasu. Työnantajan kanssa sovittu luontoisetu on työntekijälle palkkatuloa.<sup>16</sup> Siten verotusarvon alentaminen vähentää verotettavaa tuloa. Tämä voi ohjata työnantajia ja työntekijöitä suosimaan kaasuautoilua, ja siten lisätä biokaasun kysyntää.

Biokaasun **käyttö työkoneissa säilyy verottomana**, mikäli biokaasu täyttää kestävyyskriteerit. Verotonta on myös biokaasun pientuotanto (tuotantomäärä on enintään 1 GWh/vuosi).<sup>17</sup> <sup>18</sup> Työkonekäytön verottomuus ja fossiilisten polttonesteiden kalleus saattaa ohjata biokaasun kysyntää.

Vuoden 2022 alusta säädettiin **valmistevero biokaasulle**. Biokaasu liikennepolttoaineena on verollista, huoltovarmuusmaksuineen 10,414 euroa/MWh tai ylemmän lämpöarvon mukaisesti 9,392 euroa/MWh. Tämä heikentää biokaasun kilpailukykyä ja voi vähentää kysyntää. Poikkeuksen tekee kestäväksi luokiteltu, lämmitykseen käytettävä biokaasu.

Kestävyyskriteerit on määritelty laissa (393/2013) ja verovapauden saa, kun Energiavirasto hyväksyy biokaasun tuottajan kestävyysjärjestelmän. Energiavirasto on julkaissut *Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohjeen*<sup>19</sup>, jossa on eritelty biokaasuun liittyen mm. maatalousbiomassaa ja jätteitä sekä tähteitä koskevat kestävyyskriteerit ja tavat kestävyuden osoittamiseen. Maatalousbiomassan kestävyuden osoittaminen edellyttää muun muassa toiminnanharjoittajan tietoisuutta raaka-aineen alkuperästä.<sup>20</sup>

**Biokaasuhankkeiden investointivaikeudet** liittyen rahoituskelpoisuuteen hidastavat biokaasun tarjonnan kasvua, ja sitä kautta potentiaalista kysynnän syntymistä. Biokaasuinvestoinnit ovat toimijoille suuria ja investointien takaisinmaksuajat ovat pitkiä. Toiminnan alkuvaiheessa on enemmän menoeriä, ja tuloja alkaa kertyä vasta myöhemmin. Lopputuotteiden matala hintataso pidentää takaisinmaksuaikaa ja hankaloittaa rahoituskelpoisuutta. Rahoituksen hankintaa edesauttaa kannattavuuden parantaminen: jalostusarvon nostaminen, kaupallistaminen ja mittakaavan kasvattaminen. Yksittäisistä hankkeista voi koota laajempia hankeportfolioita.<sup>21</sup>

Useat biokaasulaitokset saavat tulovirtaa ottamalla vastaan porttimaksullisia syötteitä. **Mikäli laitospäästö kasvaa, porttimaksullisten syötteiden kilpailutilanne kiristyy.** Porttimaksuista saatavien tuottojen vähentyessä tuottovaatimukset siirtyvät raaka-aineista enemmän biokaasulaitoksen tuotteisiin. Tämä saattaa rajoittaa uusien biokaasulaitosten rakentamista ja sitä myöten hidastaa kysynnän kasvua.

## 2.3 Sosiaaliset tekijät

Epävarma maailmantilanne on havahduttanut ihmiset huomaamaan huoltovarmuuden tärkeyden. Biokaasutuotannolla voidaan **parantaa energia-, liikenne- sekä ravinneomavaraisuutta**. Ravinteiden

<sup>16</sup> Vero.fi, <https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/uutishuone/uutiset/uutiset/2021/vuoden-2022-luontoisetuarvot-on-vahvistettu/>

<sup>17</sup> Vero.fi, [https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/Maakaasu\\_biokaasu\\_polttoturve\\_kivihiili\\_mantyoljy\\_valmistevero/](https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/Maakaasu_biokaasu_polttoturve_kivihiili_mantyoljy_valmistevero/)

<sup>18</sup> Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, <https://biokierto.fi/biokaasun-verotus-muuttuu-1-1-2022-koskee-tuottajia-kayttajia/>

<sup>19</sup> Energiavirasto, Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje 12.2.2022

<sup>20</sup> Energiavirasto, Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje 12.2.2022

<sup>21</sup> Gaia Consulting, Selvitys biokaasuhankkeiden rahoitusmahdollisuuksien parantamiseksi 2021

saatavuus vaikuttaa hyvin keskeisesti [ruoantuotannon huoltovarmuuteen](#). Näillä tekijöillä on positiivinen vaikutus biokaasun kysyntään.

Suomen sähköhankinnasta nettotuonnin osuus oli 20,5 % vuonna 2021.<sup>22</sup> Suomessa on runsaasti käyttämätöntä biokaasun tuotantopotentiaalia, sillä biokaasutuotantoon sopivien biomassojen potentiaalinen on arvioitu olevan noin 10 200 GWh.<sup>23</sup> Vuonna 2020 biokaasulla tuotettiin 876 GWh energiaa.<sup>24</sup> Biokaasutuotannolla on mahdollista lisätä merkittävästi kotimaisen bioenergian tuotantoa. Tämä kasvattaa [Suomen energiaomavaraisuutta](#) ja tuo osaltaan varmuutta [energian saatavuuteen](#).

Liikenne on lähes täysin raakaöljyn varassa ja tämä aiheuttaa suuren [huoltovarmuusongelman](#). Biokaasutuotannolla voidaan [vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista](#) ja siten hieman parantaa huoltovarmuutta liikenteen osalta. Liikennesektori tarvitsisi kuitenkin suuria investointeja, sillä kaasuautojen määrä Suomessa on suhteellisen vähäinen. Biokaasun käyttö tuo [ilmastohyötyjä](#), kun sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.

Suomessa eläinten lannalla voitaisiin korvata mineraalilannoitteiden fosfori lähes kokonaan.<sup>25</sup> Mineraalilannoitteiden korvaaminen lannalla parantaisi merkittävästi [Suomen ravinneomavaraisuutta](#) sekä toisi varmuutta [ravinteiden saatavuuteen](#). Tehokas ravinteiden kierrätys vähentäisi myös vesistöjen rehevöitymistä. Hyvä ravinteiden saatavuus lisäisi merkittävästi myös [ruoantuotannon huoltovarmuutta](#).



Kuva 6. Lannoitteen levitystä pelloille.

Biokaasun käytöllä voidaan saavuttaa myös [kilpailuetua yrityksille](#). [Vastuullisella ja ilmastoasiat huomioivalla toiminnalla](#) voidaan lisätä tuotteen tai palvelun kiinnostavuutta. [Kotimaisuus ja lähituotanto](#) ovat nostaneet arvoaan etenkin korona-aikana. Yritys voi kohentaa omaa imagoaan ja kiinnostustaan kuluttajien silmissä

<sup>22</sup> Tilastokeskus, Energia. [https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk\\_energia.html#sahko](https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_energia.html#sahko)

<sup>23</sup> Marttinen, S., Luostarinen, S., Winqvist, E., Timonen, K. 2015. Rural biogas: feasibility and role in Finnish energy system. BEST suitable Bioenergy Solutions for Tomorrow. Research Report no 1.1.3–4.

<sup>24</sup> Tilastokeskus, Biokaasun tuotanto ja kulutus laitostyypeittäin

<sup>25</sup> Luke, Niskanen Olli / Yle 13.5.2022 [https://yle.fi/uutiset/3-12443108?utm\\_source=social-media-share&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=ylefiapp](https://yle.fi/uutiset/3-12443108?utm_source=social-media-share&utm_medium=social&utm_campaign=ylefiapp)

siirtymällä käyttämään kotimaista biokaasua omassa toiminnassaan. Useat yritykset hyödyntävät jo biokaasua toiminnassaan ja mitä useampi siirtyy sen käyttäjäksi, sitä enemmän biokaasun kysyntä kasvaa.

Biokaasu on usein peräisin maaseudulla sijaitsevilta maataloilta ja tuotettu lähellä myynti/käyttöpaikkaa. Biokaasun käyttö edistää maaseudun elinvoimaa, sillä se luo alueelle uutta liiketoimintaa monipuolista maatalojen tulonlähteitä ja mahdollisesti luo myös työpaikkoja. Biokaasun tuotanto parantaa lisäksi energiaomavaraisuutta. Nämä asiat heijastuvat positiivisesti biokaasun kysyntään.

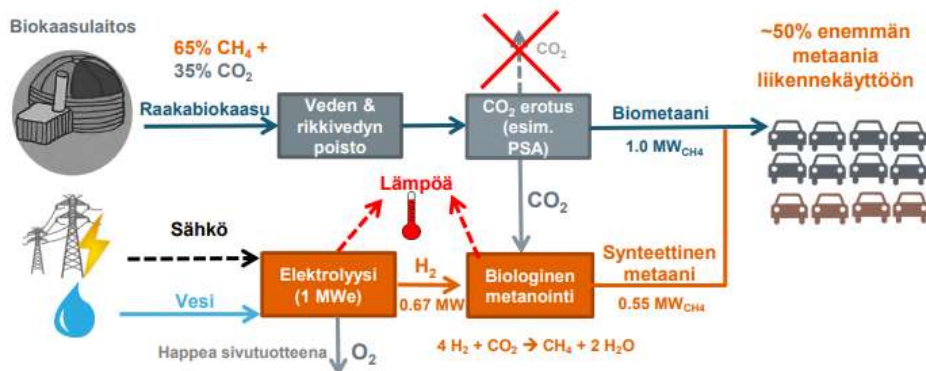
Biokaasutuotannon haasteena on toiminnan heikko kannattavuus. Biokaasulaitos on kallis investointi ja takaisinmaksuajat voivat olla pitkiä. Kannattavuuteen vaikuttavat monet tekijät, kuten lopputuotteiden käyttö ja syötteiden laatu, joita voi olla etukäteen hankala arvioida. Heikko kannattavuus ei edistä tuotannon kasvua, jolloin se myös hidastaa kysynnän kehittymistä.

## 2.4 Teknologiset tekijät

Uudet tekniikat, kuten power-to-gas (P2G) mahdollistavat biometaanin tehokkaamman tuotannon biokaasulaitosten yhteydessä (kuva 7). P2G -menetelmässä uusiutuvalla sähköllä tuotetaan ensin vedestä vetyä elektrolyysillä, jonka jälkeen vety ja biokaasun puhdistuksessa poistettu hiilidioksidi metanoidaan. Näin syntyvä metaani kutsutaan synteettiseksi metaaniksi. Biokaasun puhdistuksessa syntyvä metaani on puolestaan biometaania. P2G:n avulla metaania saadaan noin 50 % enemmän kuin normaalilla biokaasuprosessilla. Tämä luo mahdollisuuksia kysynnän kasvuille. Lisäksi biokaasun puhdistusprosessin yhteydessä syntyvä hiilidioksidi hyödynnetään, jolloin laitos voi olla päästöjen osalta jopa hiilinegatiivinen.



### Synteettinen metaani (SNG) PtG, P2G, PtSNG...



Kuva 7. Synteettisen metaanin valmistus power-to-gas menetelmällä.<sup>26</sup>

Hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö eli CCU (Carbon Capture and Utilization) teknologiolla voi tulevaisuudessa olla vaikutusta biokaasun kysyntään. CCU:ssa hiilidioksidi otetaan ensin talteen ja palautetaan sitten takaisin hyötykäyttöön. Hiilidioksidia voidaan ottaa talteen hyvin erilaisista prosesseista

<sup>26</sup> VTT, [https://circvol.fi/wp-content/uploads/2020/10/VTT\\_Tsupari\\_Biokaasu-ja-PtX\\_Helsingin-kaupunki\\_tiivis.pdf](https://circvol.fi/wp-content/uploads/2020/10/VTT_Tsupari_Biokaasu-ja-PtX_Helsingin-kaupunki_tiivis.pdf)

ja biometaanin puhdistuksessa syntyvän hiilidioksidin talteenotto on vain yksi esimerkki. P2G prosessi sisältää CCU:n.

Biometaanin muodostumista voidaan tehostaa myös [Insitu-metanoinnilla](#). Silloin ei tarvita erillistä metanointireaktoria, vaan vetyä syötetään suoraan biokaasun kuivausvaiheeseen. Tällöin biokaasun metaanipitoisuus kasvaa ja hiilidioksidin määrä vähenee. Teknologia on kuitenkin uusi ja vielä ei ole tietoa, paljonko tämä lisää biometaanin tuotantoa.<sup>26</sup>

Uusiutuvan energian lisääntyessä sähkön säätövoiman tarve kasvaa. Biokaasulaitoksia voisi olla mahdollista [hyödyntää sähkön säätövoimana](#) keräämällä kaasua ja ajoittamalla sähköntuotanto kulutushuippuihin. Tällöin myytävästä sähköstä saisi kilpailukykyisemmän hinnan. Tulevaisuudessa kaasulla voi olla merkittävä rooli myös [energiavarastona](#) sekä [energiamuunnosten mahdollistajana](#), esimerkiksi P2G-menetelmän kautta<sup>27</sup>.

Biokaasulaitosten [tekniikka on pitkälle kehittynyt](#) ja laitokset ovat [toimintavarmoja](#). Laitoksia valmistavia yrityksiä on myös useita. Hyvät kokemukset biokaasulaitosten toiminnasta lisäävät kiinnostusta biokaasuinvestointeihin. Tarjonta mahdollistaa kysynnän syntyminen ja kasvamisen.

[Bensiinikäyttöisten autojen muuttaminen kaasukäyttöisiksi](#) mahdollistaa matalan kynnyksen siirtymän kaasuautoiluun. Autoon asennetaan kaasusäiliöt, syöttö- ja ohjausjärjestelmä olemassa olevan bensiinijärjestelmän rinnalle. Konvertointi kustantaa yleensä muutamia tuhansia euroja ja siihen on mahdollista saada muunnostukea 1000 €. Muunnoksen jälkeen autolla voidaan ajaa joko kaasulla tai bensiinillä. Myös dieselautolle on mahdollista tehdä kaasukonversio, jolloin se käyttää yhtä aikaa kaasua ja dieseliä. Dieselauton konvertointi maksaa enemmän kuin bensiiniauton.

Merkittävä negatiivinen asia bensiiniautojen konvertoinnissa kaasulle on [käyttövoimaveron](#) tulo autolle. Käyttövoimaverot tulevat autoille, jotka kulkevat muulla kuin bensiinipolttoaineella. Kaasukäyttöisen henkilöauton käyttövoimaveron määrä on 3,1 snt/pv/alkava 100 kg.<sup>28</sup>

Selvästi negatiivisesti biokaasun kysyntään vaikuttavia tekijöitä ovat [tankkausverkoston suppeus](#), [biokaasun jakeluhaasteet](#), [raskaan kaluston saatavuus biokaasukäyttöisenä](#) ja [kaasukäyttöisten henkilöautojen kehittämisen loppuminen](#).

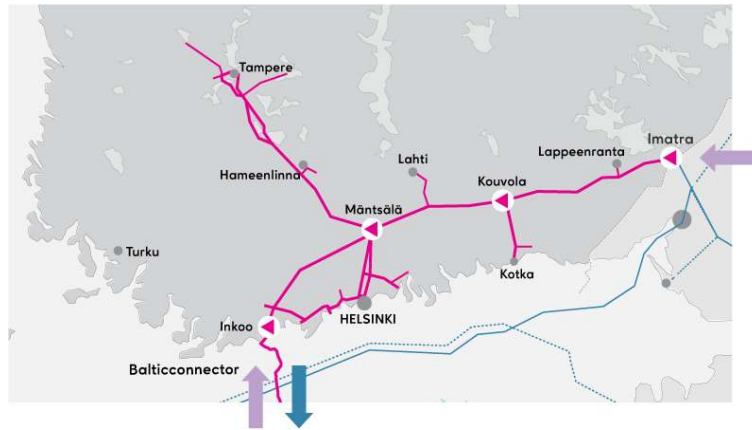
Kaasun siirtoverkosto Suomessa on hyvin rajallinen, mikä vaikuttaa kaasun [jakelumahdollisuuksiin](#) (kuva 8).<sup>29</sup> Maaseudulla ongelmaksi voi muodostua biokaasun [jakeluhaasteet](#). Biokaasusta valmistetun sähkön ja lämmön osalta erityisesti lämpöä on hankala siirtää pitkiä matkoja kannattavasti. Liikennekaasun osalta ongelmana on jakelupisteiden puuttuminen.

---

<sup>27</sup> Wärtsilä, 2021. <https://www.wartsila.com/fi/media-fi/uutinen/15-06-2021-suomen-suurin-power-to-gas-laitos---wartsila-ja-vantaan-energia-ovat-sopineet-suunnittelun-jatkamisesta-kohti-investointipaatoista-2931814>

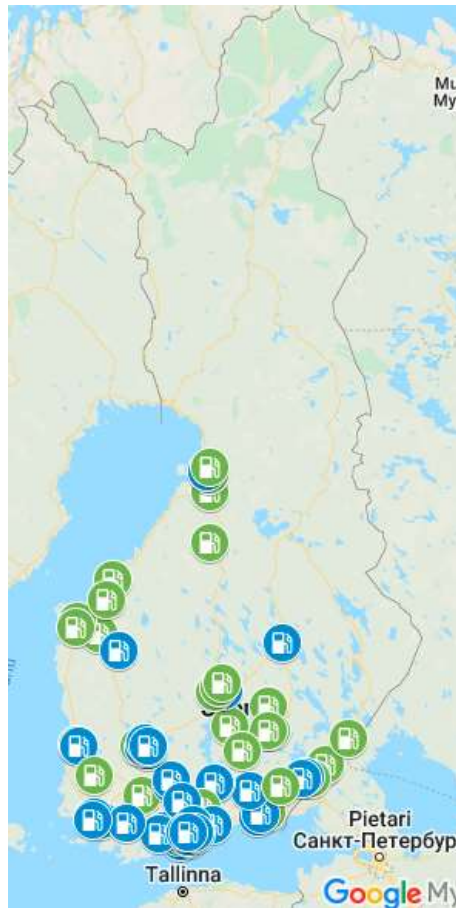
<sup>28</sup> Traficom. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/ajoneuvoveron-rakenne-ja-maara>

<sup>29</sup> Gasgrid. <https://gasgrid.fi/kaasuverkosto/kaasun-siirtoverkosto/>



Kuva 8. Kaasun siirtoverkosto Suomessa.<sup>29</sup>

Suomessa biokaasun tankkausasemia on melko kattavasti vain Etelä-Suomessa. Pohjoisin tankkausasema löytyy tällä hetkellä Oulusta (kuva 9). Tankkausverkoston suppeus rajoittaa kaasuautojen hankintaa ja käyttöä.



Kuva 9. Biokaasun tankkausasemat Suomessa.<sup>30</sup>

Kaasukäyttöisiä kuorma-autoja löytyy markkinoilta, mutta niitä on rajallisesti. Lisäksi kaikista raskainta kalustoa ei ole saatavilla kaasukäyttöisenä. Esimerkiksi Scaniaalla on valikoimassaan 410 HV kaasumoottori,

<sup>30</sup> Kaasuautoilijat ry, tankkausasemat.

[https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1pbnHU\\_8pwXMh1LWkglmwAyepBYs&shorturl=1&ll=63.18737537710983%2C28.416947977615315&z=6](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1pbnHU_8pwXMh1LWkglmwAyepBYs&shorturl=1&ll=63.18737537710983%2C28.416947977615315&z=6)

mutta dieselkäyttöisenä löytyy 700 HV:n moottoreita.<sup>31</sup> Kaasun yleistyminen raskaan kaluston polttoaineena tarvitsee vielä tekniikan osalta kehitystyötä.

Eu:n julkaisutoimiston julkaiseman tutkimuksen mukaan biokaasuautot ovat yhtä vähäpäästöisiä kuin täyssähköautot.<sup>32</sup> EU:n päästödirektiivin mukaan biokaasu rinnastetaan kuitenkin maakaasuun, jolloin sen laskennalliset päästöt ovat lähes samat kuin bensiinikäyttöisellä autolla. Asiassa ei huomioida lainkaan polttoaineen elinkaarta eikä polttoaineen oikeita päästöjä. Päästödirektiivillä ohjataan ajoneuvovalmistajia vähentämään merkittävästi CO<sub>2</sub>-päästöjä. Tämä on aiheuttanut sen, että kaasuautojen [kehittäminen ja valmistus ovat loppumassa](#). Vain VAG tuo enää Suomeen kaasuautoja ja sekin on ilmoittanut lopettavansa kaasuautojen kehittämisen. Lisäksi EU-parlamentti on hyväksynyt kannan [polttomoottorikäyttöisten autojen rekisteröinnin lopettamisesta](#) vuodesta 2035.<sup>33</sup>

## 2.5 Lainsäädännölliset tekijät

[Julkinen rahoitus biokaasuinvestointeihin](#) madaltaa kynnystä investoida biokaasulaitoksiin. Näin julkiset tuet lisäävät biokaasun tarjontaa ja sitä myöten mahdollistavat kysynnän kasvua. Nykyisellään tukia maatalojen biokaasulaitoksille on useampia. Maatalouden investointituet myöntää paikallinen ELY-keskus. Rahoitusta voi saada mm. ympäristön tilaa edistäviin investointeihin ja rakentamisinvestointeihin siltä osin kuin energiaa käytetään maatalouden tuotantotoiminnassa. Biokaasuinvestointiin tukea saa 50 % vuonna 2022.<sup>34</sup> Maaseuturahaston elpymisvaroja kohdistetaan mikro- ja pienyrityksiin; rahoitusta voi hakea uuden biokaasun tuotantolaitoksen tai -yksikön rakentamiseen.<sup>35</sup>

[Kaasuautojen hankintatuki](#) on päivittynyt vuoden 2022 alusta. Hankintatukea on saatavissa paketti- ja kuorma-autoille yksityis- ja yrityskäyttöön, mikä voi kasvattaa autojen määrää ja sitä myöten kaasun kysyntää. Pakettiauton hankintatuki on 2 000 € ja kuorma-auton hankintaan tukea saa auton massan mukaan 2 000–14 000 €. Toisaalta henkilöautojen hankintatuki on poistunut, mikä voi vaikuttaa negatiivisesti kaasun kysynnän kasvuun henkilöautoliikenteessä. Tilannetta tasapainottaa [kaasuautojen muuntotuki](#); kotitaloudet ja yritykset saavat 1 000 € muuttaessaan bensiiniauton kaasukäyttöiseksi.<sup>36</sup>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli niin sanottu RED II -direktiivi säätelee uusiutuvan energian osuudeksi 32 % energian loppukulutuksesta ja uusiutuvan energian osuudeksi 14 % liikenteen loppukulutuksesta vuoteen 2030 mennessä. Suomessa [jakeluelvoitelaila](#) edistetään uusiutuvien polttoaineiden käyttöä liikenteessä (446/2007). Tähän lakiin tehtiin RED II-direktiivin perusteella muutos, jonka perusteella jakeluelvoite laajenee koskemaan biokaasua 1.1.2022 alkaen. Jakeluelvoitteella viitataan uusiutuvan polttoaineen energiasisällön osuuteen polttoaineiden energiasisällön kokonaismäärästä.<sup>37</sup>

<sup>31</sup> Scania. Kaasukuorma-auton tekniset tiedot. <https://www.scania.com/fi/fi/home/products/trucks/gas-truck/gas-truck-specifications.html>

<sup>32</sup> Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M. and Edwards, R., JEC Well-To-Wheels report v5, EUR 30284 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213.

<sup>33</sup> Yle-uutinen 9.6.2022 <https://yle.fi/uutiset/3-12484119>

<sup>34</sup> Ruokavirasto, Maatalouden investointituet, <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/maatalouden-investointituet/>

<sup>35</sup> Maaseuturahaston elpymisvarat, <https://www.maaseutu.fi/elpymisrahoitus/maatalousinvestoinnit-nyt-kannattaa-paivittaa-maatilan-energiavalinnat>

<sup>36</sup> Traficom, <https://www.traficom.fi/fi/hankintatuet>

<sup>37</sup> Energiavirasto, Jakeluelvoiteohje 22.12.2021



Suomen Biokierto ja Biokaasu ry arvioi biokaasun jakeluvuorituksen laajentavan liikennekaasun ja liikennebiokaasun saatavuutta.<sup>38</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) arvioi biokaasun kysynnän kasvavan ja biokaasuhankkeiden kannattavuuden parantuvan.<sup>39</sup>

Vuoden 2022 alusta biokaasu tuli osaksi jakeluvuoritusta, joka säätelee kestävien uusiutuvien polttoaineiden käyttöä liikenteessä.<sup>40</sup> Liikennepolttoaineiden jakelijat voivat käydä keskenään kauppaa uusiutuvilla polttoaineilla täyttääkseen jakeluvuorituksessa määritellyn uusiutuvien osuuden. Tällöin puhutaan tikettikaupasta. Tiketti-arvo tarkoittaa uusiutuvan polttoaineen hintaa (esim. €/litra), jonka polttoaineen jakelija saa myydessään jakeluvuorituksen ylittävän biopolttoaineen osuuden toiselle jakelijalle täyttämään tämän jakeluvuorituksen.<sup>41</sup> **Tikettikauppa maataloilla** alkaa viiden vuoden siirtymäajalla, mikä hidastaa maatilayrittäjien pääsyä mukaan tikettimarkkinoille.<sup>42</sup> Jakeluvuoritus saattaa lisätä biokaasun tarjontaa liikennepolttoaineena ja sitä kautta kysyntää.

RED II – direktiivi vaikuttaa myös **alkuperätakuujärjestelmään**, kun biokaasulle myönnetään direktiivin mukainen alkuperätakuu.<sup>43</sup> Laki energian alkuperätakuusta tuli voimaan joulukuussa 2021, laajentuen silloin sähköstä koskemaan myös kaasua, vetyä, lämmitystä ja jäähdytystä. Lain perusteella kuluttaja voi varmistua uusiutuvana markkinoidun ja myydyt energian todella olevan uusiutuvista lähteistä peräisin. TEM arvioi alkuperätakuun edistävän biokaasun tuotantoa. Tosin vasta tulevaisuudessa nähdään nostaako alkuperätakuu biokaasun hintatasoa vaikuttaen sitä kautta kannattavuuteen positiivisesti. Tuotannon lisääntyminen edistää tarjontaa ja kasvattaa kysyntää.<sup>44</sup>

**EU:n biokaasuun liittyviä säädöksiä kehitetään** osana EU:n kunnianhimoisempaa ilmastopoliittia. Eurooppalaisen ilmastolain myötä tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä ja sen tiukentuneena välitavoitteena päästöjen vähentäminen 55 % vuoteen 2030 mennessä. Välitavoitteen saavuttamiseksi Euroopan komissio on esittänyt Fit for 55 –ilmastopakettia eli 55-valmiuspakettia, jonka tarkoituksena on kirittää ilmastotoimia talouden, yhteiskunnan ja teollisuuden aloilla.<sup>45</sup> Valmiuspakettiin liittyy myös toukokuussa 2022 julkaistu REPowerEU-suunnitelma, jolla halutaan katkaista Euroopan riippuvuus Venäjältä tuodusta energiasta ja oikaista energiemarkkinoiden häiriöitä. Suunnitelmaan sisältyy uusiutuvien energiamuotojen käyttöönoton nopeuttaminen, mukaan lukien biometaania koskeva toimintasuunnitelma.<sup>46</sup> Muita ajankohtaisia säädösvalmisteluja EU-tasolla ovat ainakin uusiutuvan energian direktiivi (RED3), henkilö- ja pakettiautojen CO<sub>2</sub>-päästönormit, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuri, energiaverodirektiivi, EU:n päästökauppa (maantiili liikenne), maankäyttösektorin ilmastotavoitteet, kaasumarkkina-asetus ja kaasudirektiivi.<sup>47</sup> Biokaasun kysyntä voi saada nostetta mittavista poliittisista toiminnoista ja lainsäädännön sekä tukien kehittämisestä toimialalla.

**Kansallista biokaasuun liittyvää lainsäädäntöä kehitetään** ja ajankohtaisia valmistelussa olevia kansallisia säädöshankkeita ovat mm. ilmastolain muuttaminen, jakeluinfrarakenneasetuksen päivitys, maatalouden

<sup>38</sup> Moottori-lehti ”Biokaasu- ja sähköpolttoaineet sisällytettiin jakeluvuoritukseen” 13.7.2021

<sup>39</sup> TEM-toimialaraportit 2022:1 / Uusiutuva energia, Biokaasulla kohti hiilineutraalia tulevaisuutta

<sup>40</sup> Energiavirasto, Jakeluvuoritusohje 22.12.2021

<sup>41</sup> TEM / AFRY, Jakeluvuorituksen laajentaminen 2020

<sup>42</sup> Wennström, Ilpo, Suullinen tiedonanto 16.5.2022

<sup>43</sup> Kaasun alkuperätakuut- tilaisuus 22.11. 2021

[https://gasgrid.fi/wp-content/uploads/Kaasun-alkuperätakuut\\_tilaisuus-22.11.2021.pdf](https://gasgrid.fi/wp-content/uploads/Kaasun-alkuperätakuut_tilaisuus-22.11.2021.pdf)

<sup>44</sup> TEM-toimialaraportit 2022:1 / Uusiutuva energia, Biokaasulla kohti hiilineutraalia tulevaisuutta

<sup>45</sup> Eurooppa-neuvosto, <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

<sup>46</sup> Euroopan komissio, Suomen edustusto, [https://finland.representation.ec.europa.eu/uutiset/repowerEU-tavoitteena-vahentaa-riippuvuutta-venajan-fossiilisista-polttoaineista-ja-edistaa-vihreaa-2022-05-18\\_fi](https://finland.representation.ec.europa.eu/uutiset/repowerEU-tavoitteena-vahentaa-riippuvuutta-venajan-fossiilisista-polttoaineista-ja-edistaa-vihreaa-2022-05-18_fi)

<sup>47</sup> Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, Anna Virolainen-Hynnä, Biokaasun kehitysnäkymät Suomessa - esitys

rahoituskehys (CAP 27), lannoitelainsäädännön uudistaminen, ravinnekierto-korvausasetus ja jätelainsäädännön uudistaminen.<sup>48</sup> Julkinen sektori tukee osaltaan biokaasualan toimintaympäristön ja tukipolitiikan kehittymistä, ja tämä voi kasvattaa kysyntää. Toisaalta [lainsäädännön vaatimukset saattavat hidastaa biokaasun tuotantoa ja käyttöä](#), jos ne ovat liian byrokraattisia, ristiriitaisia tai kilpailukykyä heikentäviä maaseudun näkökulmasta.

## 2.6 Ekologiset tekijät

Ekologisissa tekijöissä esitellään ympäristön tilaan myönteisesti vaikuttavia tekijöitä, jotka vetoavat ympäristöarvoja tärkeänä pitävään kuluttajaryhmään. Suomella on tavoite olla hiilineutraali vuonna 2035, jonka saavuttamiseksi tarvitaan merkittäviä päästövähennyksiä. [Biokaasun käyttö mahdollistaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen](#) monella eri sektorilla, kuten energia-, liikenne- ja maataloussektorilla. Päästövähennystavoitteet heijastuvat biokaasun kysynnän kehittymiseen positiivisesti.

Biokaasu on [uusiutuvaa kotimaista bioenergiaa](#), jolla voidaan [korvata fossiilisia energialähteitä](#). Biokaasulla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita sähkön ja lämmön tuotannossa sekä liikennepolttoaineena. Biokaasusta valmistetulla biometaanilla voidaan korvata maakaasu lähes kaikissa sen käyttökohteissa. Suurin päästövähennys saadaan, kun biokaasulla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa. Biokaasutuotannossa syntyvät päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin fossiilisten polttoaineiden valmistuksessa muodostuvat päästöt. Lisäksi käyttö tuo merkittävät päästövähennykset: Esimerkiksi dieselin sijasta biometaania liikennepolttoaineena käytettäessä, putoavat päästöt noin 90 %.<sup>49</sup>

Biokaasutuotanto tukee [vastuullista maataloutta](#) ja sitä kautta vastuullista ruokaketjua. Biokaasulaitosten avulla saadaan maatiloilla syntyvät jätteet ja sivutuotteet muutettua energiaksi ja kierrätysravinteiksi. Lisäksi suljetussa biokaasuprosessissa voidaan kerätä talteen lähes kaikki prosessin metaanipäästöt, jos viipymä on riittävän pitkä ja käsittelyjäännös varastoidaan katetussa tilassa. Lannan biokaasutus vähentää merkittävästi koko maataloussektorin päästöjä, sillä 6 % niistä muodostuu lannankäsittelyssä.<sup>50</sup>

Mädätysjäännöksen lannoitekäytöllä voidaan [korvata mineraalilannoitteita](#), joiden valmistus on energiaintensiivistä. Tämä tuo päästöjen osalta hyvitystä biokaasun tuotantoketjulle. Lisäksi [ravinteiden tehokas kierrätys](#) lisää [ravinneomavaraisuutta](#) ja tuo siten varmuutta [ravinteiden saatavuuteen](#) ja [riittävyteen](#). Biokaasuprosessi muuttaa myös lannan sisältämää tyypeä kasveille helpommin hyödynnettävään muotoon, ammoniumtypeksi. Tämä vähentää entisestään mineraalilannoitteiden tarvetta.

Negatiivisesti biokaasun kysyntään voisi vaikuttaa [ruoantuotannon pinta-alan korvaaminen korkean biokaasupotentiaalisen biomassan kasvatuksella](#). Suomessa biomassan kasvatus pelkästään biokaasulaitoksen syötteenä on harvinaista, tyyppillisesti laitoksissa hyödynnetään ylijääneet biomassat ja -tuotteet.

<sup>48</sup> Suomen Biokierto ja Biokaasu ry, Anna Virolainen-Hynnä, Biokaasun kehitysnäkymät Suomessa - esitys

<sup>49</sup> Hallituksen esitys HE 186/2020 vp. [Viitattu 2.6.2022]. Saatavilla:

[https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE\\_186+2020.aspx](https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_186+2020.aspx)

<sup>50</sup> Maanavilja L. & Regina K. 2020. Maatalouden päästöt vähenevät muuttamalla toimintatapoja ja maankäyttöä. Canemure best practices.

### 3 Markkina-analyysi

Biokaasun liiketoimintaympäristöä Kaustisen seutukunnan alueella tutkittiin valikoitujen toimialojen osalta, joihin lukeutuivat maatalous, liikenne, teollisuus, yhdyskuntaenergia (sisältäen sähkön ja lämmöntuotannon sekä vesihuollon), julkinen sektori ja kotitaloudet. Markkina-analyysissä esitetään Kaustisen seudun eri toimialoja edustavien yritysten arviot biokaasun kysyntäpotentiaalista ja sen kehittymisestä sekä biokaasun tuomista kilpailueduista. Lisäksi kaikilta haastateltavilta kysyttiin keinoja biokaasun kysynnän edistämiseen ja seudulliseen kehittämiseen.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin toimialahaastattelua organisaatioiden osalta ja kotitalouksille suunnattua kyselyä. Toimialojen puolistrukturoidussa haastattelussa haastateltaville esitettiin samat, etukäteen suunnitellut kysymykset. Lisäksi tehtiin tarkentavia kysymyksiä ja käytiin tarvittaessa avoin loppukeskustelu teemaan liittyen. Tulokset ovat kvalitatiivisia, sillä kultakin toimialalta haastateltiin 2–3 eri toimijaa ja yhteensä haastatteluita tehtiin neljätoista. Haastateltavat edustivat kaikkia Kaustisen seutukunnan kuntia, Toholampia, Kaustista, Halsuaa, Lestijärveä ja Veteliä.

Alueen kotitalouksien kiinnostusta biokaasun käyttöön kartoitettiin kyselyn avulla, jonka vastaukset kokonaisuudessaan on esitetty liitteessä 1. Kotitalouksien kyselyyn saatiin 35 vastausta. Kysely jaettiin Kaustisen seudun verkkosivujen lisäksi heidän Facebook-sivuillaan. Lisämateriaalina markkina-analyysin teossa hyödynnettiin hankkeen työpajan ja kotitalouskyselyn tuloksia sekä Kaustisen seudun uusiutuvan energian tiekarttaa.

#### 3.1 Biokaasun kysyntä eri toimialoilla ja sen kehittyminen

Haastattelutulosten perusteella biokaasulla on merkittävä kysyntäpotentiaali Kaustisen seutukunnassa erityisesti teollisuuden ja yhdyskuntaenergian toimialoilla. Haastatellun 14 toimijan joukossa kysynnän kokonaispotentiaali on 55 000 MWh. Energiamäärää voi suhteuttaa aiemmassa Kiertoon!-hankkeessa laskettuun Kaustisen seutukunnan alueellisten biokaasulaitosten tuotantopotentiaaliin. Laskelmassa viiden biokaasulaitoksen ulosmyytäväksi tuotantopotentiaaliksi muodostuu yhteensä 22 400 MWh. Kysyntäpotentiaali on siis suurempaa kuin laskelma tuotantomahdollisuuksista, joten liiketoiminnan kestävyys ratkaisee. Teollisuudessa korostettiin toimitusvarmuutta ja kilpailukykyistä hintaa kysynnän ehtona. Kysyntäpotentiaali voi vielä kasvaa Kaustisen seutukunnassa laajentamalla haastateltavien määrää.

Haastateltavien mukaan kysyntänäkymät näyttävät kasvavilta tulevan viiden vuoden aikana, erityisesti jakeluverkoston laajentuessa. Biokaasun eri käyttötavoille kysyntää löytyisi kattavasti; raakakaasu, sähkö, lämpö, liikennepolttoaine, paineistettu (CBG) että nesteytetty biokaasu (LBG) mainittiin haastatteluissa.

Taulukko 3. Haastateltujen yritysten biokaasun kysyntäpotentiaali.

Toimiala	Haastateltujen määrä	Kysyntäpotentiaali (MWh)	Energiamuoto	Kysynnän kehittyminen
Maatalous	3	5 000	Sähkö, lämpö ja liikennepolttoaine	Kasvava
Liikenne	3	1 000	Liikennepolttoaine	Kasvava
Teollisuus	3	19 000	raakakaasu, nesteytetty biokaasu (LBG), paineistettu biokaasu (CBG)	Kasvava
Yhdyskuntaenergia	2	30 000	Sähkö ja lämpö	Vakio

Haastattelujen perusteella maatalouden biokaasun kysyntä on rajallista heidän omassa toiminnassaan, mutta tuotantopotentiaali on merkittävä. Biokaasun tuotannon kannattavuus paranee energianhintojen noustessa. Maatilojen omavaraisuus on noussut tärkeämmäksi, jolloin halutaan panostaa omaan energiantuotantoon. Tämä tuo myös vakautta energiakustannuksiin. Lisäksi työkoneita on alkanut tulla markkinoille biokaasukäyttöisenä. Poliittiset päätökset vaikuttavat biokaasun tuotanto- ja kysyntäpotentiaalin kehittämiseen.

Liikennesektorilla kysynnän ja kysynnän kasvun ehtona on tankkausverkoston merkittävä laajentuminen ja kaluston saatavuus. Suhtautuminen biokaasuautoiluun on positiivista ja kokeilunhalua löytyy, mutta biokaasukäyttöisen kaluston hankintaa rajoittavat tällä hetkellä tankkausverkoston suppeus, epävarmuus biokaasun saatavuudessa sekä rajoitteet kaluston saatavuudelle.

Teollisuudessa ollaan hyvin kiinnostuneita korvaamaan muita energialähteitä biokaasulla. Ostohalukkuuteen vaikuttavat kuitenkin biokaasun hinta ja sen kehittyminen, sekä miten hinta vertautuu kilpailevien energialähteiden hintaan. Useampi teollisuustoimialan haastateltava korosti biokaasun toimitusvarmuutta ja logistiikan toimivuutta kysynnän ehtona. Teollisuudessa nähdään myös symbioosien mahdollisuudet, erityisesti elintarviketeollisuudessa.

Yhdyskuntaenergian puolella biokaasun kysyntäpotentiaali riippuu paljon toimijasta. Kaukolämmön tuotannossa biokaasu nähdään vartenotettavana vaihtoehtona, mutta kustannustehokkuus mietityttää.

### 3.2 Biokaasu kilpailuetuna

Biokaasun käyttöä pidettiin suurimmaksi osaksi kilpailuetua tuovana tekijänä. Jokaisella toimialalla tuotiin esiin vastuullisuus ja sen kautta tuleva imagohyöty. Vastuullisuus näyttäytyi myös asiakasvaatimuksena osalla haastateltavista yrityksistä. Hintaa ei pidetty suurena kilpailuetuna. Toisaalta energian hinnan epävakaus vaikeuttaa pitkän aikavälin ennustetta hintojen kehitymisestä.

Taulukko 4. Biokaasun tuomat kilpailuedut toimialoittain.

Toimiala	Kilpailuedut
Maatalous	Omavaraisuuden tuomat säästöt (sähkö, lämpö, polttoaine, lannoitteet), ennustettavuus energiahintoihin, kannattavuuden paraneminen, imagohyöty ja brändiarvo.
Liikenne	Tuo kilpailuetua, jos vaaditaan tai tuo pisteytyksen kautta etua julkisissa kilpailutuksissa. Tulevaisuudessa mahdollisesti vastuullisuuden kautta imagohyöty.
Teollisuus	Vastuullisuuden kautta imagohyötyä, päästövähennykset, hiilijalanjäljen pienentyminen, hinta (riippuen fossiilisten polttoaineiden ja biokaasun hintakehityksestä).
Yhdyskuntaenergia	Mahdollisesti imagohyötyä vastuullisuuden kautta, koskien sähköntuotantoa.
Julkinen sektori	Markkinointietua: Imagohyötöä vastuullisuuden kautta, tunnettavuus ja edelläkävijän asema

Maatalouden puolella korostettiin omavaraisuuden tuomia säästöjä sähkön, lämmön, polttoaineiden ja lannoitteiden osalta. Omavarainen energiantuotanto tuo hintavakautta energiakustannuksiin. Vastuullisuutta haluttaisiin brändätä myös tilatasolle, sillä tällä hetkellä imagohyöty jää tuotteiden ja tuotevalmistajien eduksi.

Liikennealalla tuotiin esille, ettei biokaasun käytöllä välttämättä saavuteta kilpailuetua: kaasuautoit maksavat enemmän kuin dieselautot ja kaasuautojen jälleenmyyntiarvoa ei osata vielä määrittää, jolloin niille ei voida laskea jäännösarvoa. Lisäksi uuden kaluston hidas saatavuus maailmantilanteen myötä on myös nostanut vanhojen dieselautojen arvoa. Toisaalta liikennesektorilla nähtiin biokaasun muodostuvan kilpailueduksi, mikäli julkisissa kilpailutuksissa vaaditaan biokaasun käyttöä tai se tuo etua pisteytyksen kautta.

Teollisuudessa korostui hinnan merkitys, sillä pelkästään ympäristönäkökulmat eivät riitä tuomaan kilpailuetua, jos biokaasun hinta ei ole kilpailukykyinen muihin energialähteisiin verrattuna. Vastuullisuuden tuomaa imagohyötyä pidettiin kuitenkin merkittävänä. Ympäristönäkökulmista mainittiin päästövähennykset ja hiilijalanjäljen pienentyminen. Lisäksi mainittiin kaasukattilan olevan kiinteän polttoaineen kattilaa edullisempi investointi. Esimerkkinä kilpailuedusta mainittiin biokaasun käyttäminen biopolttoaineen raaka-aineen valmistusprosessiin. Biokaasun myötä raaka-aineen hiilijalanjälki pienentyy, jolloin sitä tarvitaan pienempi osuus kattamaan biopolttoaineen jakeluvetoilain mukainen tavoite. Tällä on rahallista arvoa teollisuustoimijalle.

Yhdyskuntaenergian toimialan haastateltavat suhtautuivat varovaisesti biokaasun tuomaan kilpailuetuun. Kaukolämmön asiakkaat eivät voi kilpailuttaa tuotantotapoja, mutta sähkön markkinoinnissa biokaasusta voisi olla hyötyä. Julkisen sektorin puolella korostui vastuullisuuden kautta muodostuva markkinointietu. Biokaasun käytön nähtiin tuovan myös tunnettuutta ja aseman edelläkävijänä.

### 3.3 Kysynnän edistäminen

Haastatteluiden sekä työpajan perusteella merkittävimpänä kysyntää edistävänä tekijänä nähtiin tankkausverkoston laajentaminen. Myös erilaisia tukia pidettiin tärkeänä keinona. Lisäksi toivottiin biokaasutekniikan kehittyvän ajoneuvoissa ja työkoneissa, sillä sopivaa kalustoa ei useinkaan ole biokaasukäyttöisenä.

Taulukko 5. Biokaasun kysynnän edistämisen keinoja toimialoittain.

Toimiala	Kysynnän edistäminen toimialalla
Maatalous	Investointituki. Työkoneiden konvertointi- ja hankintatuki. Riittävä tiedotus ja kannattavuuden konkretisointi numeroin ja esimerkein. Yhteistyön edistäminen maatalojen ja teollisuuden välille. Tankkausverkoston laajentaminen. Tekniikan kehittyminen ajoneuvoissa ja työkoneissa.
Liikenne	Tankkausverkoston laajentaminen. Hankintatuki kalustolle. Varma saatavuus. Käyttövaatimus tai pisteytys kilpailutuksissa.
Teollisuus	Biokaasun tuotteistaminen kattavasti (konsepti, myyntikanavat, hinta). Saatavuuden turvaaminen. Biokaasun toimitus nesteytettynä.
Yhdyskuntaenergia	Kustannustehokkuuden parantaminen. Tarjonnan lisääminen. Enemmän saataville biokaasukäyttöisiä laitteita ja konvertointituen laajennus esim. ruohonleikkureille.
Julkinen sektori	Tankkausverkoston laajentaminen. Yhteistyöverkoston kehittäminen. Saada tuotanto ja kysyntä kohtaamaan.
Kotitaloudet	Tankkausverkoston laajentaminen. Hankinta- ja konvertointituet. Ajoneuvo- ja polttoaineverotuksen järkevöittäminen. Tiedon saanti. Kattava kaasuautovalikoima.

Ajantasaisen, kattavan ja helpon tiedon saannin tärkeyttä korostettiin. Erityisesti kaivattiin selkeää tiedotusta erilaisista biokaasulle saatavista tukimuodoista, jotka tunnettiin haastateltavien joukossa heikosti. Maatalouden puolella tuotiin esiin tarve konkreettisille kannattavuuslaskelmille suunnittelun tueksi. Teollisuudessa kaivattiin selkeää kokonaisuutta biokaasun hankintaprosessiin: biokaasu on tuotteistettu,

hinnoiteltu ja skaalattu erilaisiin hankintamääriin. Toimitusvaiheessa biokaasua on varmasti saatavilla ja logistiikka toimii. Useammalla toimialalla nähtiin tärkeänä yhteistyöverkostojen koonti, jossa yksityinen ja julkinen sektori tukevat toisiaan. Osa teollisuuden toimijoista oli valmiita muodostamaan symbioosin julkisen toimijan tai muiden yritysten kanssa biokaasun tuottamiseksi.

Kaluston hankintatukea hieman kritisoitiin siitä, että se kattaa usein vain biokaasukäyttöisen ja fossiilista polttoainetta käyttävän kaluston hinnan erotuksen, sillä biokaasukäyttöinen kalusto on kalliimpaa. Tällöin hankintatuen hyöty ei täysin konkretisoidu. Kotitalouksissa nousi vahvasti esiin myös verotuksen muuttaminen. Biokaasukäyttöisestä henkilöautosta maksetaan käyttövoimaveroa 3,1 snt/pv/alkava 100 kg, toisin kuin vastaavasta verosta vapautetusta bensiinikäyttöisestä autosta.<sup>51</sup> Lisäksi liikennebiokaasu tuli valmisteveron piiriin vuoden 2022 alusta, mikä nostaa sen hintaa.

### 3.4 Seudullinen kehittäminen

Haastatteluiden ja kotitalouksille suunnatun kyselyn perusteella saatiin suuri määrä ehdotuksia, miten Kaustisen seutu voisi edistää biokaasun kysynnän syntymistä ja kehittymistä.

Taulukko 6. Seudullisia keinoja biokaasun kysynnän synnyttämiseen ja kehittämiseen.

Toimiala	Seudullisia keinoja kysynnän kasvattamiseen
Maatalous	Hankkeet, selvitykset, kyselyt, mainostus, konkreettisten esimerkkien ja tietojen esille tuonti. Laaja-alainen suunnittelu, kokonaisuuden hallinta. Luoda tai löytää yhtäaikaaisesti tarjontaa ja kysyntää. Yhdistää tuottajia ja potentiaalisia käyttäjiä.
Liikenne	Edistää tuotannon syntymistä. Etsiä ja kontaktoida potentiaalisia käyttäjiä. Edistää lupa-asioiden etenemisessä ja käsittelyn nopeuttamisessa. Tiedottaa asiasta. Tankkausverkoston laajentaminen. Biokaasun huomiointi seutukunnan kilpailutusten pisteytyksessä.
Teollisuus	Tuki biokaasuliiketoimintasuunnitelman ja lupa-asioiden kanssa. Pyrkiä luomaan ekosysteemejä/symbiooseja useiden toimijoiden välille. Huomioida kaavoituksessa biokaasulaitosten optimaaliset sijainnit teollisuusyrityksiin nähden. Kunnalliset toimijat ja julkisen puolen jätteiden käsittelijät mukaan biokaasulaitosinvestointeihin -> monipuolisemmat syötejakeet. Syötejakeiden selvittelyt seutukuntaa laajemmin.
Yhdyskuntaenergia	Tutkimukset, selvitykset, tiedotus, asian ajaminen eteenpäin ja tankkausverkoston laajentaminen.
Julkinen sektori	Siirtymällä jätteenkeräyksessä kunnan hallinnoimaan järjestelmään, joka mahdollistaa syötejakeiden määrän kasvun. Syötteiden käsittely keskitetysti yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Asian edistäminen hankkeilla ja konkreettisilla toimenpiteillä. Yhteistyöverkostojen luonti, laitosvierailuiden järjestäminen. Ajankohtaisen tiedon kokoaminen ja välittäminen.
Kotitaloudet	Tankkausverkoston laajentaminen, tiedottaminen ja tilaisuuksien järjestäminen, jossa mahdollisuus kysellä alan asiantuntijoilta. Avustukset biokaasun tuotantoon. Biokaasun hyödyntäminen kaukolämmön tuotannossa.

Keskeisimmäksi seudulliseksi keinoksi kysynnän kehittämiseksi nousi haastatteluissa tankkausverkoston laajentaminen, sillä tätä toivottiin lähes kaikilla toimialoilla. Monella toimialalla toivottiin myös seudullista tuki- ja neuvontapalvelua biokaasuun liittyen, kuten liiketoimintasuunnitelmiin sekä erilaisiin lupa-asioihin.

<sup>51</sup> Traficom. Ajoneuvoveron rakenne ja määrä.

<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/ajoneuvoveron-rakenne-ja-maara>

Jotta tuotanto ja kysyntä saataisiin kohtaamaan, toivottiin seudullisesti niiden yhtäaikaista luomista tai tuotannon ja kysynnän etsintää ja yhdistämistä. Lisäksi nousi esiin toive symbioosien ja ekosysteemien mahdollisuuksien kartoittamisesta sekä niiden luomisesta. Myös kunnallisia toimijoita toivottiin mukaan biokaasulaitosinvestointeihin, mikä mahdollistaisi myös monipuolisempien syötejakeiden saannin laitoksiin.

Kaustisen seutu on tehnyt uusiutuvan energian tiekartan ja se luo pohjaa myös biokaasun tuotannon edistämiseksi (kuva 10). Kaustisen seutu on jo pyrkinyt edistämään biokaasun kysyntää

- Viestinnällä, tiedotuksella ja järjestämällä tilaisuuksia, joihin on osallistunut kattavasti eri sidosryhmien toimijoita, kuten potentiaalisia tuottajia, käyttäjiä, rahoittajia ja neuvontatahoja.
- Hanketoiminnalla, selvityksillä ja tutkimuksilla, potentiaalilaskelmilla sekä kyselyillä.
- Luomalla kuntien yhteistyönä biokaasutuotannon kehittämissuunnitelman, jonka keskeisenä tavoitteena on saada jakeluverkosto joka kuntaan ja liikennebiokaasu biokaasulaitosten päätuotteeksi.

Tulevaisuudessa biokaasun kysynnän edistämiseksi Kaustisen seudun tavoitteena on kehittää yrityskohtainen tuki- ja neuvonta/TKI-palvelu, jossa biokaasu olisi erityisenä painopisteenä. Samalla tavoitellaan myös laajemman palveluverkoston hyödyntämistä ja eri toimijoiden yhteen saattamista. Lisäksi tavoitteena on perustaa kuntien ja Kaustisen seudun kesken yhtiö, jonka tehtävänä olisi toimia projektien valmistelijana, selvitysten tilaajana ja rahoituksen hankkijana. Tarkoituksena on ottaa veturirooli biokaasulaitosten investointihankkeissa, mikä edesauttaa suuremman kokoluokan biokaasulaitosten toteutumista.



Kuva 10. Kaustisen seudun uusiutuvan energian tiekartta.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> Kaustisen seutu. <https://kaustisenseutu.fi/site/assets/files/5012/mauro-tiekartta-versio3.pdf>

Haastatteluissa esille tuotujen toiveiden perusteella seudullisesti tehdään jo paljon oikeita asioita biokaasun käytön edistämiseksi. Alla olevaan taulukkoon on koottu haastatteluissa ja kyselyssä esiin nousseet ehdotukset biokaasun kysynnän edistämiseksi ja tieto siitä, onko niitä huomioitu Kaustisen seudun toiminnassa ja suunnitelmissa. Taulukkoon on priorisoitu vihreällä merkinnällä ne keinot, jotka on mainittu useammassa haastattelussa.

Taulukko 7. Keinot biokaasun kysynnän seudulliseen edistämiseen ja niiden toteuttaminen. Haastattelujen perusteella prioriteetiltaan tärkeimmät keinot on merkitty taulukkoon vihreällä.

Keinot	Huomioitu Kasen toiminnassa ja suunnitelmissa
Tiedon tuottaminen: Hankkeet, selvitykset ja tutkimukset sekä tiedotus	x
Viestintä ja markkinointi, ajankohtaisen tiedon kokoaminen ja välittäminen	x
Tilaisuuksien järjestäminen	x
Laitosvierailuiden järjestäminen	x
Tuki liiketoiminta ja lupa-asioiden kanssa	x
Biokaasun huomiointi seutukunnan kilpailutusten pisteytyksessä	
Biokaasulaitosten huomiointi kaavoituksessa teollisuuteen nähden	
Syötejakeiden selvittelyt seutukuntaa laajemmin	
Tankkausverkoston laajentaminen	x
Edistää tuotannon syntymistä, avustukset biokaasun tuotantoon	
Yhdistää tuottajia ja potentiaalisia käyttäjiä	x
Yhteistyöverkoston koonti	x
Ekosysteemien/symbioosien luonti	
Laaja-alainen suunnittelu, kokonaisuuden hallinta	
Luoda kysyntää ja tarjontaa yhtäaikaaisesti	
Kunnallisten toimijoiden ja julkisten jätteenkäsittelijöiden mukaan saanti biokaasulaitosinvestointeihin	
Siirtyminen kuntien hallinnoimaan jätteenkeräykseen ja keskitetty jätteiden käsittely	
Biokaasun hyödyntäminen kaukolämmön tuotannossa	



## 4 Logistiikka Kaustisen seudulla

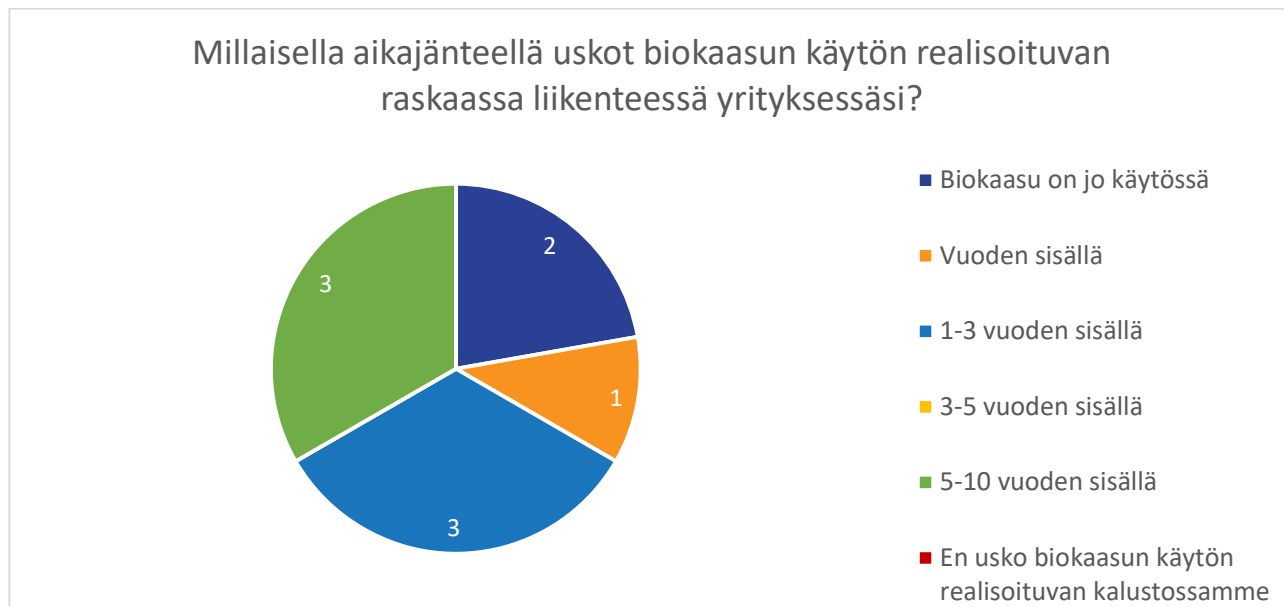
Kaustisen seutukunnan alueella varsinkin valtatie 13 sekä kantatiet 63 ja 58 ovat merkittäviä reittejä maataloustuotannon, elintarviketeollisuuden, kaupan ja metsäteollisuuden kuljetuksissa. Kaustisen seudulla kulkevaa raskaan kaluston ohikulkuliikennettä ja sen mahdollisesti tuomaa biokaasun kysyntää selvitettiin teettämällä kysely logistiikka-alan yrityksille. Selvityksessä keskityttiin raskaan kaluston ohikulkuliikenteeseen, sillä henkilöautoissa biokaasulla ei nähdä suurta kasvupotentiaalia poliittisten päätösten takia. Lisäksi tehtiin laadullinen tarkastelu, jossa tilastojen perusteella arvioitiin biokaasukäyttöisen raskaan kaluston määrää nyt ja tulevaisuudessa Kaustisen seudun alueella.

### 4.1 Biokaasun kysyntä raskaassa liikenteessä Kaustisen seudun alueella

Kysely lähetettiin sähköpostitse 49 logistiikka-alan yritykselle, jotka todennäköisesti liikennöivät Kaustisen seudun alueella tai sen kautta. Kyselyyn vastasi 12 yritystä ja vastausprosentti oli lähes 25 %.

Kyselyyn vastanneista yrityksistä 75 % olivat kiinnostuneita käyttämään biokaasua raskaan liikenteen polttoaineena ja heillä olisi myös logistisesti mahdollista tankata biokaasua Kaustisen seudun alueella. Lisäksi kahdella vastaajalla oli jo käytössään biokaasuautoja, jotka liikennöivät riittävän jakeluinfran reiteillä.

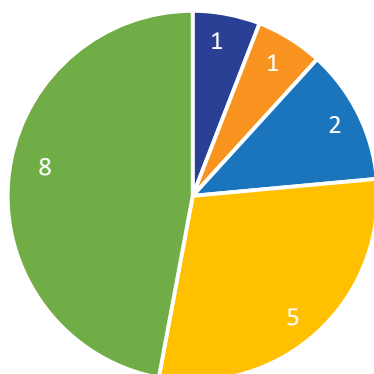
Kaikki ne vastaajat, jotka olivat kiinnostuneita käyttämään biokaasua polttoaineena (9 kpl), uskoivat biokaasun käytön realisoituvan jollakin aikajänteellä. Pääsääntöisesti biokaasun käytön realisoitumisen nähtiin tapahtuvan 1–3 vuoden sisällä tai 5–10 vuoden sisällä yrityksissä (kuva 11).



Kuva 11. Millaisella aikajänteellä uskot biokaasun käytön realisoituvan raskaassa liikenteessä yrityksessäsi? Vastauksia 9 kpl.

Yritykset, jotka arvioivat biokaasun käytön realisoituvan alle 3 vuodessa, uskoivat heillä olevan tällöin 1–5 biokaasuautoa. Liikennekaasua jo nykyisin käyttävät yritykset arvioivat määrän olevan tällöin yli 5 autoa. Yritykset, jotka uskoivat biokaasun käytön realisoituvan 5–10 vuoden sisällä, eivät osanneet arvioida kaluston määrää tai arvelivat käytössään olevan yhden biokaasuauton. Tulevaisuudessa hankittava kalusto on yhdistelmämassaltaan vähintään 40 000 t tai 60 000 t (kuva 12).

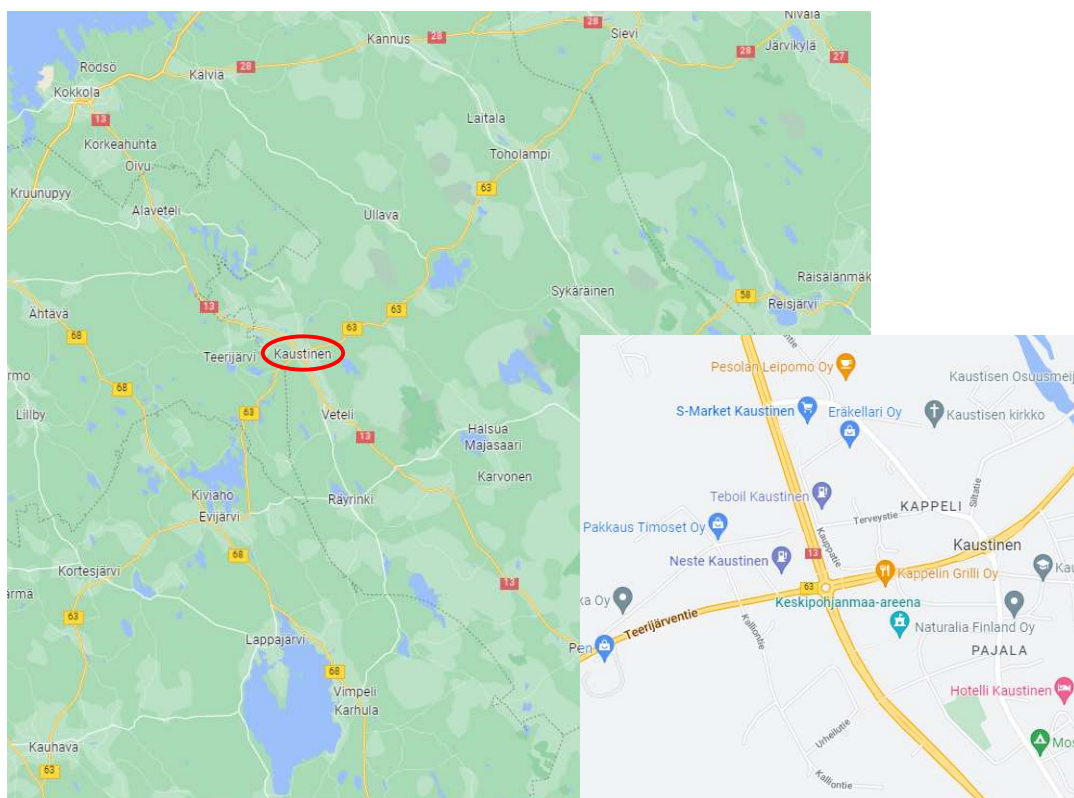
### Mitä painoluokkaa arvelet biokaasukäyttöisten ajoneuvojen edustavan?



- Suurin sallittu massa 3500-6000 kg tieliikenteessä
- Suurin sallittu massa 6000-16000 kg tieliikenteessä
- Suurin sallittu massa 16000-26000 kg tieliikenteessä
- Yhdistelmämassa vähintään 40 000 kg
- Yhdistelmämassa vähintään 60 000 kg

Kuva 12. Mitä painoluokkaa arvelet biokaasukäyttöisten ajoneuvojen edustavan? Vastauksia 17 kpl.

Kaustisen seutukunnan alueella ihanteellisimpana biokaasun tankkausaseman sijaintina nähtiin Kaustinen ja erityisesti valtatie 13 ja kantatien 63 risteys. Biokaasun tankkausta edistävinä tekijöinä pidettiin risteäviä pääväyliä sekä toimivaa tankkausasemaa oikealla hinnoittelulla. Biokaasun tankkausta estävinä tekijöinä nähtiin tällä hetkellä tankkausaseman puute, polttoaineiden kalliimmat hinnat kuin muualla ja päivittäisen liikennöinnin puute.



Kuva 13. Kaustisen seutukunnan alueella ihanteellisimpana biokaasun tankkausaseman sijaintina nähtiin Kaustinen ja erityisesti valtatie 13 ja kantatien 63 risteys.

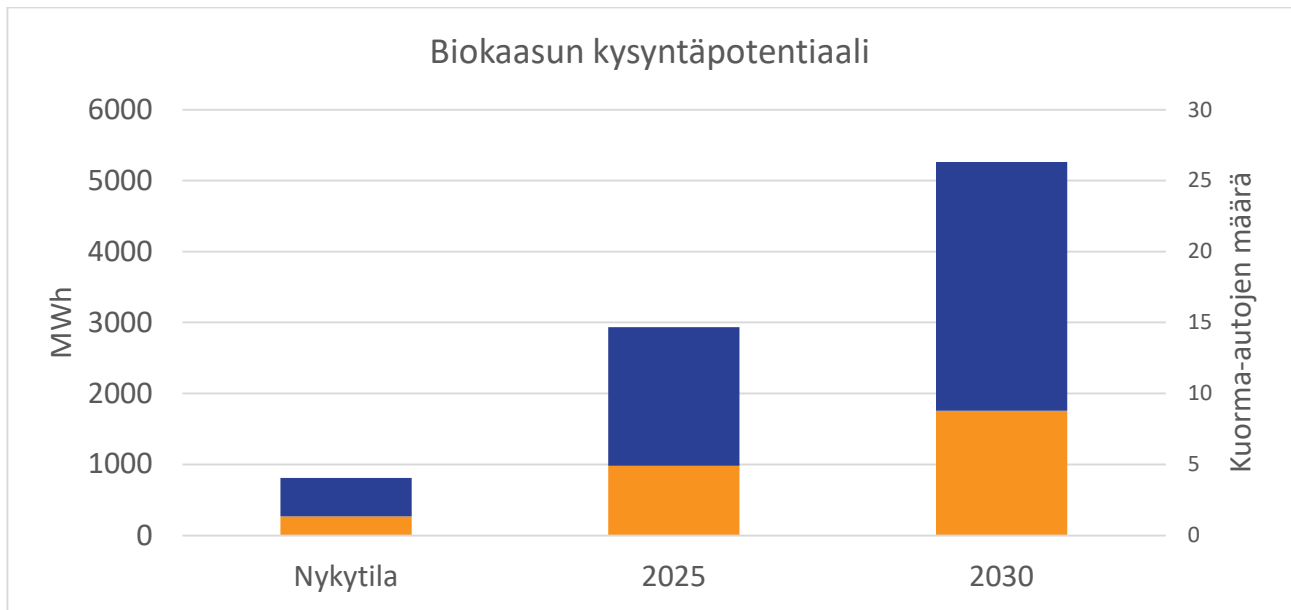
## 4.2 Biokaasun kysynnän potentiaalilaskelma kyselyn perusteella

Biokaasun kysyntäpotentiaali laskettiin nykytilalle, lähitulevaisuudelle (vuosi 2025) ja keskipitkälle aikajänteelle (vuosi 2030) Kaustisen seudun alueella. Kysynnän vaihteluväli luotiin tarkastelemalla tilanteita, joissa biokaasua tankataan kerran tai kolme kertaa viikossa Kaustisen seudun alueella. Tankkausmäärän arvioinnissa huomioitiin hankittavan kaluston painoluokka kyselyn vastausten perusteella ja sitä vastaava keskimääräinen tankkauskapasiteetti.

Biokaasun kysyntäpotentiaalin nykytila perustuu neljän kaasukuorma-auton luomaan kysyntään. Tehdyillä oletuksilla saatiin kysyntäpotentiaalin arvoksi 300–800 MWh vuodessa.

Vuoteen 2025 mennessä biokaasun kysyntäpotentiaalin nähdään kasvavan merkittävästi. Usea logistiikka-alan yritys on investoinut kaasuautoihin kolmen vuoden kuluessa. Lähitulevaisuuden kysyntäpotentiaalin kumulatiivinen arvio perustuu 15 kaasukuorma-auton tuottamaan kysyntään, jota syntyy 1 000–2 900 MWh.

Vuoteen 2030 mennessä biokaasun kysynnän arvioidaan jatkavan kasvuaan. Kaasukuorma-autojen määrä lähes kaksinkertaistuu vuodesta 2025, ja Kaustisen seudulla liikennöi potentiaalisesti 26 autoa. Keskipitkän aikavälin kysyntäpotentiaalin arvioidaan tällöin olevan 1 800–5 300 MWh.



Kuva 14. Biokaasun kysyntäpotentiaali raskaassa liikenteessä nykytilasta vuoteen 2030. Vaihteluväli ilmaistu oranssilla (ajoneuvo tankkaa kerran viikossa Kaustisen seudulla) ja sinisellä (ajoneuvo tankkaa kolmesti viikossa Kaustisen seudulla).

### 4.3 Laadullinen tarkastelu

Laadullisen tarkastelun avulla selvitetiin tilastollinen, keskimääräinen biokaasun kysyntä raskaassa liikenteessä nykytilanteessa ja tulevaisuudessa. Tarkastelu rajattiin Kaustisen seudun alueella kulkevaan kolmeen pääväylään: valtatiehen 13, kantatiehen 58 ja kantatiehen 63. Laskelmassa käytettiin keskimääräisen vuorokausiliikenteen keskiarvoa<sup>53</sup>, kuorma-autojen liikennesuoritteiden osuutta kokonaisliikennesuoritteesta<sup>54</sup> ja biokaasukäyttöisen raskaan kaluston osuutta manner-Suomessa<sup>55</sup>. Vuonna 2021 kaasukäyttöisen raskaan kaluston osuus oli 0,3 %. Kaikki käytetyt tiedot ovat vuodelta 2021.

Laskelman perusteella nykyisin Kaustisen seudun alueella liikennöi keskimäärin yksi täyskaasuauto päivittäin ja yksi hybridauto joka toinen päivä.

Tulevaisuudessa kaasukäyttöisen raskaan kaluston määrän odotetaan kasvavan merkittävästi. Tieliikenteen tietokeskus on laatinut paketti-, kuorma- ja linja-autojen käyttövoimatiekartan, jossa on laadittu kaksi erilaista ennustetta:<sup>68</sup>

1. Perusennuste, jossa ensirekisteröintikehitys on nykytilanteen jatkumoa edustavan kehityksen mukainen ja liikenteen verotus ja hinnoittelu noudattaa nykyistä autoilun verotusta. Perusennusteessa vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien autojen hankintaan ei ole oletettu kohdennettavan uusia hankintakannusteita nykyisten lisäksi.
2. Autoalan tiekartta, jossa on toteutettu autoalan ilmastostrategian mukaisista toimenpiteistä autoveron vaiheittainen poistaminen ja erittäin vähäpäästöisten työsuhdeautojen verotusarvon alentaminen.

Näiden eri ennusteiden pohjalta ja olettaen, ettei liikennesuorite muutu merkittävästi vuodesta 2021, Kaustisen seudulla liikennöisi 4–14 kaasukuorma-autoa vuorokaudessa vuonna 2025 ja 12–21 vuonna 2030.

Taulukko 8. Kaasua hyödyntävien kuorma-autojen osuus kannasta ennusteissa ja niiden perusteella arvioidut Kaustisen seudulla vuorokaudessa liikennöivät kaasukuorma-autot.

Vuosi	Perusennuste		Autoalan tiekartta	
	Kaasukuorma-autojen osuus	Kaasukuorma-autoa/vrk	Kaasukuorma-autojen osuus	Kaasukuorma-autoa/vrk
2025	1,3 %	4	4,0 %	14
2030	3,5 %	12	6,0 %	21

<sup>53</sup> Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2021.

<https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644>

<sup>54</sup> Autoalan tiedotuskeskus. Tilastot. <https://www.aut.fi/tilastot/liikennesuoritteet>.

<sup>55</sup> Traficom. Liikennekäytössä olevat ajoneuvot neljännesvuosittain 2008–2021.

[https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi\\_\\_Liikennekaytossa\\_olevat\\_ajoneuvot/040\\_kanta\\_tau\\_104.px/](https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi__Liikennekaytossa_olevat_ajoneuvot/040_kanta_tau_104.px/)

#### 4.4 Tulosten vertailu

Kyselyn perusteella Kaustisen seudun läpi arvioidaan liikennöivän tällä hetkellä neljä kaasukuorma-autoa. Laadullisen tarkastelun perusteella alueella liikennöi tilastollisesti kaksi kaasua käyttävää kuorma-autoa. Kaustisen seudun alueella liikennöi siis nykytilassa enemmän kaasuautoja kuin tilastojen mukaan voi olettaa.

Tarkasteltaessa vuoden 2025 tilannetta, nähdään autoalan tiekartan ja kyselyyn perustuvan arvion autojen määrästä täsmäävän. Perusennusteen antama neljän auton määrä toteutuu alueella jo nykytilassa.

Vuonna 2030 perusennusteen mukaan alueella liikennöi 12, autoalan tiekartan mukaan 21 ja kyselyn tulosten perusteella 26 kaasukuorma-autoa. Tuloksista voidaan päätellä, että Kaustisen seudulla liikennöivissä yrityksissä löytyy luottoa kaasuautojen kehitykseen ja tankkausverkoston laajentumiseen. Heiltä löytyy tilastollista keskiarvoa enemmän kokeilunhalua ja ennakkoluulottomuutta uusia tekniikoita kohtaan. Biokaasun nähdään selvästi olevan tulevaisuudessa vaihtoehto fossiilisille polttoaineille raskaassa liikenteessä.

Taulukko 9. Kaustisen seudulla liikennöivien kaasukuorma-autojen lukumäärä vuorokaudessa eri ennusteiden ja kyselyn tulosten perusteella.

Vuosi	Perusennuste	Autoalan tiekartta	Kysely
2022 = Nykytila	2	2	4
2025 = Lähitulevaisuus	4	14	15
2030 = Keskipitkä aikaväli	12	21	26

## 5 Kysynnän ja tuotannon kohtaaminen

Biokaasulaitosten kannattavuus on yleisen tiedon mukaan ollut heikkoa.<sup>56</sup> Biokaasulaitosten kannattavuutta tarkasteltiin kahden case-esimerkin kautta. Tavoitteena oli määrittää tarvittava kysynnän volyymi, jolla biokaasulaitosinvestointi olisi järkevä toteuttaa. Lisäksi selvitettiin keinoja, joilla kysyntä ja tuotanto on saatu kohtaamaan.

Case-esimerkeiksi valikoitui kaksi erilaista biokaasulaitostoimijaa. Toinen laitos on tyypiltään maatilamittakaavan laitos ja toinen osakkaiden yhteisömisteinen laitos. Kokoluokaltaan laitokset ovat melko vertailukelpoisia, keskikokoisia laitoksia.

### 5.1 Case 1: Maatilan yhteydessä toimiva biokaasulaitos

Biokaasulaitos toimii merkittävän kokoluokan (n. 300 lehmää) eläintilan yhteydessä. Tilan ensimmäinen laitos rakennettiin vuonna 2004. Maatilan lämmitys tehtiin tuolloin sähköllä ja lämmitysratkaisua piti pohtia uusiksi. Päätettiin investoida biokaasulaitokseen. Biokaasulaitos uudistettiin kattavasti vuonna 2020. Sähköntuotanto oli aloitettu jo vanhan laitoksen aikana 2016 generaattorilla ja vuonna 2021 käynnistettiin liikennepolttoaineen tankkausasema. Lisäksi keväällä 2022 oli meneillään biokaasulaitoksen laajennustyöt, jolla mahdollistetaan käsittelytilavuuden ja viipymän kasvattaminen sekä tankkausaseman kapasiteetin nostaminen.

Nykyisin biokaasu pyritään myymään maitoauton tankkaukseen, ja muille biokaasua tankkaaville ajoneuvoille. Lisäksi biokaasulla tuotetaan sähköä ja lämpöä. Maitoauto pitkäaikaisena ja vakaana asiakkaana mahdollisti tankkausasemainvestoinnin.

Nykyisen laitoksen kapasiteetti on 8 000 m<sup>3</sup>, reaktorikoko 550 m<sup>3</sup> ja viipymä 20 päivää. Biokaasun tankkauskapasiteetti on 200 kg vuorokaudessa. Laitoksen syötteinä käytetään lantaa ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja, joista yhdestä saadaan porttimaksutuloja. Osa kuljetuksista maksetaan ja osasta vastaa syötteen tuottaja. Mädatysjäännöstä käytetään lannoitteena omilla pelloilla. Laitoksen kustannuksia on optimoitu hyödyntämällä investoinnissa vanhan laitoksen toimivat osat, sekä käyttämällä maatilan henkilö- ja koneresursseja laitoksen käytössä. Laitos työllistää päivässä noin puoli tuntia.

Biokaasusta tuotetaan sähköä noin 300 MWh vuodessa ja lämpöä noin 600 MWh vuodessa. Liikennepolttoaineen tuotannoksi arvioidaan 1 200 MWh vuodessa.

Kannattavuuslaskelmissa käytetyt taustatiedot on määritetty haastattelun tietojen perusteella. Poiketen annetuista lähtötiedoista, investointikustannukseksi on laskelmissa arvioitu 750 000 euroa. Laitos on rakennettu osittain käytetyistä osista, joten uutta laitosta ei voisi hankkia laitoksen ilmoittamalla 300 000 eurolla. Tuotetun nettoenergian määriä on arvioitu useiden annettujen tietojen perusteella. Laitoksen pitoajaksi arvioidaan 15 vuotta ja rahoituskustannukseksi 6 %.

Käytetyt hinta- ja kustannusoletukset ovat ns. konservatiivisia ja päteviä pitkällä aikavälillä. Nykyisen energianhinnan ja maailmantilanteen takia esim. sähkön ja liikennepolttoaineiden hintojen muutokset laskelman oletuksissa voivat muuttaa tuloksia merkittävästi positiivisemmaksi.

---

<sup>56</sup> Gaia Consulting, Selvitys biokaasuhankkeiden rahoitusmahdollisuuksien parantamiseksi 2021.

Laskelman perusteella ”normaalitilanteessa” hieman alle puolet vuotuisesta tuotosta syntyy maatalan energianoston korvaamisesta omalla tuotannolla, ja hieman yli puolet liikennepolttoaineen myynnistä. Porttimaksujen merkitys on marginaalinen. Laskelmien perusteella laitos on erittäin kannattava, mikä tukee laajennusinvestointihalukkuutta. Takaisinmaksuaika on vain noin 4 vuotta ja nettonykyarvo selvästi positiivinen, noin 690 000 euroa.

Case -laskelman perusteella voidaan todeta, että **kriittisen kysynnän taso tässä tapauksessa on ylittynyt melko selvästi (1 200 MWh liikennepolttoainetta vuodessa)**. Case-laitosten osalta kriittinen kysynnän taso voidaan määrittellä laitoksen niin sanotun kannattavuusrajan kautta arvioimalla pienimmän myydyin kaasun määrä, jolla laitos olisi kannattava. Yleensä laitosta voidaan pitää kannattavana, jos NPV on yli 0 euroa ja takaisinmaksuaika alle 10 vuotta.

## 5.2 Case 2: Osakkaiden yhteisomisteinen biokaasulaitos

Biokaasulaitosinvestointi (noin 1,5 miljoonaa euroa) tehtiin vuonna 2011. Tavoitteena oli käsitellä maatalojen lantaa, saada kananlanta hyötykäyttöön, tasata ravinteita alueen toimijoiden kesken, ja toimittaa kaasua läheiselle yritykselle, joka hyödyntää kaasun tuottamalla siitä sähköä ja lämpöä. Yritys sitoutui ostamaan laitoksen tuottaman kaasun. Yrityksen kautta toimitetaan sähköä biokaasulaitoksen oman toiminnan varmistamiseksi ja se järjesti laitokselle myös tontin. Laitoksen osakkaiksi ryhtyivät yritys ja toistakymmentä maatilaa. Edellä kuvattujen taustatekijöiden kautta kyettiin tekemään investointipäätös, varmistamaan laitoksen rahoitus ja toiminnan käynnistys. Laitoksen investointiin myönnettiin investointitukea ja myös Finnvera osallistui rahoitusratkaisuun. Sitoutuneet osakkaat ovat tärkeä taustatekijä toiminnassa.

Laitoksen käsittelykapasiteetti on korkeintaan 19 500 tonnia biomassaa vuodessa jakautuen tällä hetkellä naudon lantaan (13 500 t), kananlantaan (1 500 t) ja porttimaksutuotteisiin (1 000 t). Laitoksen reaktorin tilavuus on 1 500 m<sup>3</sup>. Päivässä reaktoriin syötetään noin 50 m<sup>3</sup> syötettä. Kokonaisviipymä on 30 päivää reaktorissa ja 30 päivää jälkikaasutusaltaassa. Laitokseen sisältyy hygienisointiyksikkö. Tuotettu biokaasu johdetaan yritykselle, jossa siitä tuotetaan sähköä ja lämpöä. Laitoksen käyttökuluja optimoidaan monella tavalla, esimerkiksi käyttämällä yhteisiä resursseja yrityksen kanssa. Laitoksen vastaanottama lanta otetaan vastaan ilmaiseksi ja lannoite luovutetaan tiloille ilmaiseksi. Tilat hoitavat kuljetukset itse.

Laitos tuottaa vuodessa noin 2 000 MWh kaasuaenergiaa hyötykäyttöön. Määrä on vain puolet siitä, mitä laitosta rakennettaessa arvioitiin. Kaasua syntyy kyllä enemmän, mutta osa siitä käytetään laitoksen itsensä lämmittämiseen. Lisäksi käyttöenergia ostetaan yrityksen kautta. Noin puolet liikevaihdosta saadaan kaasusta ja puolet porttimaksuista. Porttimaksullisten syötteiden määrään nähden tuotto on merkittävä.

Kannattavuuslaskelmat on laadittu laitokselta saatujen tietojen perusteella. Rahoituskustannus on arvioitu. Liikennepolttoaineiden myyntihinnat ja mahdollinen uusiutuvan energian alkuperätakuutodistuksen myyntihinta on arvioitu herkkyysanalyysissä.

Käytetyt hinta- ja kustannusoletukset ovat ns. konservatiivisia ja päteviä pitkällä aikavälillä. Nykyisen energianhinnan ja maailmantilanteen takia esim. sähkön ja liikennepolttoaineiden hintojen muutokset laskelman oletuksissa voivat muuttaa tuloksia merkittävästi positiivisemmaksi.

Kannattavuuslaskelma on laadittu takaisinmaksuaikaan ja nettonykyarvoon (NPV) perustuen. Nettonykyarvo on laskettu 15 vuoden pitoajalla. Yleensä laitosta voidaan pitää kannattavana, jos NPV on yli 0 euroa ja takaisinmaksuaika alle 10 vuotta. Tulokset ovat:

- Takaisinmaksuaika: 9,9 vuotta
- NPV: -25 000 euroa

Laskelmat osoittavat, että laitos on heikosti kannattava. Case -laskelman perusteella voidaan todeta, että **kriittisen kysynnän taso tässä tapauksessa (2 000 MWh myytyinä kaasuna vuodessa) ei ylity**, joskaan taso ei ole kovin kaukana. Laitoksen kannattavuusrajan kautta arvioimalla laitoksen tulisi myydä biokaasua vähintään 2100 MWh/a, jotta toiminta olisi kannattavaa.

Myytävän kaasun hintaa ei ilmeisesti voida nostaa johtuen omistuspohjasta ja sopimusteknisistä seikoista, jolloin kaasunmyynti lähinnä kattaa laitoksen toimintakulut. Kannattavuuden oleelliseksi tekijäksi ja tuottopotentiaaliksi muodostuvat tässä tapauksessa kaasun myyntitulojen sijaan porttimaksut. Lisäksi laitosinvestoinnin merkittävänä ajurina on ilmeisesti ollut kananlannan ylijäämä ja ravinteiden käyttöön saaminen alueellisesti. Tämän arvoa ei ole huomioitu laskelmassa, sillä hyöty konkretisoituu osakastiloille eikä niinkään laitokselle.

Kannattavuuteen vaikuttaa useita eri tekijöitä, joten herkkyysoanalyysien avulla voidaan saada kuvaa, kuinka kannattavuus voi kehittyä. Oletuksena on käytetty kaasun myynnin käyttötarkoituksen vaihtamista liikennekäyttöön sekä alkuperätakuutodistuksesta hyötymistä korkeahkolla 20 €/MWh hinnalla. Näillä oletusten muutoksilla, porttimaksutulojen säilyessä, laitos on selvästi kannattava. Takaisinmaksuaika painuu noin 5–7 vuoteen ja nettonykyarvo on positiivinen.

Taulukko 10. Herkkyysoanalyysien tulokset.

<b>Herkkyysoanalyysit</b>	<b>Määrä</b>	<b>Yksikkö</b>
Kaasun veroton myyntihinta liikennekäyttöön	80	€/MWh
Kaasun myyntihinta huomioiden vihreä preemio, eli uusiutuvan energian alkuperätakuun hinta	100	€/MWh
<b>Kannattavuuslaskenta</b>		
Takaisinmaksuaika (koroton)	9,9	v
Takaisinmaksuaika 80 €/MWh	6,7	v
Takaisinmaksuaika 100 €/MWh	5,4	v
<b>NPV</b>	-25 000	€
<b>NPV 80 €/MWh</b>	463 168	€
<b>NPV 100 €/MWh</b>	853 601	€

### 5.3 Case-esimerkkien yhteenveto

Maatilalaitoksella investointi on ollut normaalia pienempi johtuen aikaisemman laitoksen osien hyödyntämisestä. Laitos saa myös parempaa tuottoa biokaasusta, jota myydään liikennekäyttöön. Lisäksi maatilalan energiantarve voidaan korvata biokaasulla, jolloin sen arvo muodostaa tärkeän osan kannattavuutta. Myös maatilalan kone- ja henkilöresurssien käyttö vaikuttaa laitoksen käyttökuluihin, jotka ovat yhteislaitosta merkittävästi pienempiä.

Yhteislaitoksella kaasu myydään kiinteällä hinnalla osakkaana olevalle yritykselle, joka saa täyden hyödyn esim. energian hinnan noususta. Laitoksen investointi on ollut suurempi, joten myös hyödynnettävän kaasun määrän tai siitä saatavan tuoton pitäisi olla suurempi. Hyödynnettävän kaasun määrä on kuitenkin samaa luokkaa kuin maatilalaitoksella. Yhteislaitoksella on kuitenkin hygienisointiyksikkö, jota maatilalaitoksella ei ole, mikä selittää osaltaan yhteislaitoksen suuremman energian omakäytön sekä kalliimman investointikustannuksen. Lisäksi esim. syötteiden energiapotentiaalit vaikuttavat kaasun tuottoon.



Yhteislaitoksen käyttökulut ovat myös maatilalaitosta suurempia johtuen mm. toimitila- ja henkilökustannuksista sekä huolto- ja kunnossapitokustannuksista. Laitoksilla on lähes kymmenen vuoden ikäero ja sillä välin teknologia on kehittynyt, mikä vaikuttaa työvoiman tarpeeseen laitoksilla. Teknologian kehittyminen laitoksilla vähentää työvoiman tarvetta. Huolto- ja kunnossapitokustannukset kasvavat iän myötä laitoksilla.

## 5.4 Tarvittava kysyntä ja uudet liiketoimintamahdollisuudet biokaasulaitoksilla

Biokaasulaitoksen tarvitsemalle kysynnälle ei ole määritettävissä yksiselitteistä raja-arvoa. Pienikin laitos voi olla kannattava, jos laitoksen kapasiteetti on hyvin käytössä, laitos myy hyvällä hinnalla energiaa ja/tai käsittelee porttimaksullista biomassaa. Lisäksi toiminnan tulee olla kustannustehokasta.

### Biokaasulaitoksen kannattavuuteen vaikuttavat erityisesti seuraavat tekijät

1. **Myytävän biokaasun yksikköhinta voi vaihdella huomattavasti.** Tyypillisesti korkeaan biokaasun yksikköhintaan on parhaat edellytykset tuotettaessa liikennepolttoaineita, vaikkakin tällä hetkellä sähkön myynti voi tuottaa paremmin. Uutta laitosta rahoitettaessa myynnin vakaus pitkäjänteisesti on myös tärkeä tekijä, jolloin ratkaisevaksi voi muodostua, kuinka biokaasu tai siitä tuotettava energia voidaan myydä esimerkiksi useamman vuoden sopimuksella. Nettona laitoksen tuottamaan biokaasun määrään vaikuttaa vuodenaika, talvella biokaasuprosessia tulee lämmittää enemmän, ja tähän voi kulu merkittävä osa laitoksen tuottamasta energiasta.
2. **Laitoksen käsittelemä porttimaksullinen biomassa** voi muodostaa yli puolet biokaasulaitoksen liikevaihdosta. Erityisesti matalan energianhinnan ja/tai -kysynnän aikana porttimaksullisten biomassojen, kuten erilaisten biojätteiden, käsittely voi olla ainoa tapa toimia kannattavasti. Porttimaksullisten biomassojen osalta ongelmaksi voi muodostua niiden määrien vaihtelevuus ja kilpailun lisääntyminen biokaasulaitosten yleistyessä. Mikäli biokaasulaitos ei käsittele porttimaksullisia biomassoja ja/tai tuota liikenteen biopolttoaineita, pitkäaikaiselle kannattavuudelle on melko heikot edellytykset.
3. **Kustannusten hallinta** täytyy olla aktiivista. Esimerkiksi yhteisten resurssien käyttö muiden toimintojen kanssa, kustannusten aktiivinen seuranta ja karsinta mahdollisuuksien mukaan sekä julkinen rahoitus investointivaiheessa voivat vaikuttaa kuluihin merkittävästi.

### Tulevaisuudessa biokaasulaitosten kannattavuutta voi parantaa useilla eri tavoilla, kuten

1. **Liikennepolttoaineen tuotanto** esimerkiksi raskaan liikenteen käyttöön edistäisi laitosten kannattavuutta. Liikennekäytössä energiatuotteen hinta on tyypillisesti sähkön ja lämmöntuotantoon myytävää kaasun hintaa korkeampi. Lyhyellä aikavälillä asia voi olla toisin johtuen korkeasta sähkön hinnasta. Mikäli laitos sijaitsee esimerkiksi ajoneuvovarikon lähetyvillä tai muutoin alueella on kysyntää, joka sopimuksellisesti tankkaa juuri kyseisellä laitoksella, parantaisi tämä laitoksen rahoitusasemaa. Raskas liikenne asiakkaana kuluttaa tasaisesti suuren määrän kaasua, ja on siksi varsin optimaalinen asiakas. Raskaan liikenteen polttoainehuoltoon liittyy kuitenkin myös riskejä; kaasun saanti täytyy varmistaa myös tilanteessa, jossa laitoksen toiminta häiriytyy.
2. **Sähköenergian myynti spot-hinnalla** tuottaisi tällä hetkellä erittäin hyvin. Laitoksilla sähköstä tai kaasusta on voitu kuitenkin tehdä pitkä vakiohintainen sopimus (ns. PPA tai vastaava). Pitkä

kiinteähintainen sopimus kaasun tai sähkön ostosta voi olla tärkeä keino varmistaa laitokselle rahoitus investointivaiheessa.

3. Hinnoittelemalla ja myymällä tuotettavan ympäristöystävällisen **lannoitteen**. Tällä hetkellä perinteiset lannoitteet ovat erittäin kalliita, ja niiden tuotannon hiilijalanjälki on suuri. Myös laitoksen osakkaat voivat kuitenkin tarvita syntyvän lannoitteen omien mautilojen tuotannossa. Tällöin lannoitteen lisäarvo voi jäädä mautiloille, mikä osaltaan voi olla investointipäätöstä tukeva tekijä, kun biokaasulaitoksen omistajana on yksi tai useampia mautiloja.
4. **Uusiutuvan energian alkuperätakuut kaasulle** ovat uusi tulonhankintamahdollisuus. Markkina on vasta käynnistymässä Suomessa. Tuottaessaan uusiutuvaa energiaa laitos voi samalla tuottaa uusiutuvan energian alkuperätakuusertifikaatteja, joita se voi myydä esimerkiksi kaasun vähittäismyymälöille tai teollisille käyttäjille. Uusiutuvan kaasun alkuperätakuiden hinta voi olla jopa useita kymmeniä euroja megawattitunnilta, mutta ennustettavuus on tällä hetkellä heikko. Sähkön alkuperätakuiden hinta on vain luokkaa 2–3 euroa megawattitunnilta, sillä uusiutuvaa sähköntuotantoa on jo runsaasti ja sen määrä markkinoilla lisääntyy nopeasti.
5. **Porttimaksutulojen** ajoittain huono ennustettavuus säilynee haasteena tulevaisuudessakin. Määrän osalta vakaat sopimukset olisivat ratkaisu tähän. Yksikköhinta käsittelylle on sovittavissa melko pysyväksi nykyisin. Asia on hyvin laitoskohtainen ja riippuu syötteistä, joita lähialueella syntyy. Alueellinen kilpailutilanne syötteiden käsittelylle voi muuttua uusien laitosinvestointien myötä, joka aiheuttaa epävarmuutta tuottojen pitkäaikaiseen ennustettavuuteen.
6. Myös **vedyntuotanto** voi tulevaisuudessa soveltua biokaasulaitosten lähetyville, sillä vetyä voi hyödyntää esimerkiksi metanoimalla biokaasun tuotannon yhteydessä syntyvää hiilidioksidia. Näin hyötykäyttöön myytävän metaanin tai muun aineen määrää voi lisätä. Laitokset voivat jakaa myös kustannuksia tehostaen molempien toimintaa.

## 5.5 Keinot kysynnän ja tuotannon kohtaamiseksi

Molempien case-esimerkkien tapauksissa kysyntä on saanut aikaan tuotantoa. Tapauksille on yhteistä, että kysyntä on ollut varmaa ja jatkuvaa, ennen kuin laitosinvestointeihin on ryhdytty.

Maatilan yhteydessä olevalla laitoksella alkusysäys biokaasutuotannolle oli, kun maatilan lämmitysratkaisua haluttiin uudistaa. Biokaasua hyödynnettiin ensimmäiset 12 vuotta vain maatilan lämmittämiseen. Tämän jälkeen biokaasua alettiin käyttää myös sähköntuotantoon, jolla katettiin tilan omaa sähkönkulutusta. Jos sähköä jäi yli, myytiin se verkkoon. Investointi liikennebiokaasuun sai alkunsa, kun Valio kyseli biokaasun tankkausmahdollisuudesta. Ennen investointiin ryhtymistä Valion kanssa tehtiin sopimus tankkausmäärästä, jolloin tietty kysynnän taso tulisi olemaan vakio. Tämä oli ratkaiseva tekijä investoinnin toteutumiselle. Tiedetty varma kysyntä oli myös merkittävä tekijä tankkausaseman kapasiteetin mitoituksessa. Kysyntää on kuitenkin alusta saakka ollut arveltua enemmän ja lisäksi se on kasvanut koko ajan tasaisesti.

Osakkaiden yhteisomisteisen laitoksen osalta ajatus biokaasulaitoksesta lähti viljelijöiden ja paikallisen yrityksen aloitteesta. Yritys on merkittävä energiankäyttäjä, jolloin laitoksen tuottamalle biokaasulle oli varma ostaja tiedossa jo laitosta suunniteltaessa. Lisäksi yksi porttimaksullinen tuote oli tiedossa ennen laitoksen perustamista. Viljelijöiden motiivina oli ravinteiden tasaaminen lannoitekäytössä.

Biokaasulaitos toimii osakasperiaatteella, jolloin jokainen maatila ja yritys on osakkaana siinä. Toiminnan kannalta toimijoiden sitouttaminen on tärkeää ja yhteisomistajuus on hyvä keino siihen. Porttimaksut ovat

merkittävässä roolissa laitoksen tulorakenteessa. Porttimaksullisia tuotteita on tullut lisää, mutta niiden määrät ja niistä saatavat tulot vaihtelevat paljon. Kysyntää kaasulle olisi enemmän kuin laitos tuottaa.

Vihreät markkinat -osion asiantuntijahaastatteluista nousi esiin suuren tilaajan merkitys biokaasulaitosten investointien toteutumiseen. Kun ainakin osalle kaasua on tiedossa varma ostaja ja tulovirta, tuo se turvaa laitoksen toimintaan. Tämän vahvistaa myös case-esimerkit, sillä molemmissa investointien toteutumisen takana on ollut yksi merkittävä tilaaja.

Esimerkkinä yhtäaikaisesta kysynnän ja tuotannon kehittämisestä voidaan mainita Valion ja St1:n perustama yhteisyritys Suomen lantakaasu Oy. Yrityksen tarkoituksena on perustaa biokaasulaitoksia, joiden tuottamaa biometaania tullaan jakelemaan tankkauspisteillä. Samalla Valio pyrkii saamaan maito- ja jakeluautot kaasukäyttöisiksi, jolloin tuotetulle kaasulle olisi tasaista ja varmaa kysyntää.

## 6 Vihreät markkinat

Yritysten asiakkaat ovat yhä enemmän kiinnostuneita yritysten vastuullisuudesta, minkä tulee näkyä konkreettisina toimenpiteinä yritysten toiminnassa. Elinkeinoelämän keskusliiton toimeksiannosta tehdyssä pk-sektorin vastuullisuusbarometrissä 92 % työnantajista arvioi, että vastuullisuus on erittäin tai melko merkittävä asia oman liiketoiminnan kannalta ja käytännössä kaikki arvioivat merkityksen kasvavan tulevaisuudessa entisestään.<sup>57</sup> Kuluttaja- ja yritystutkimuksissa on saatu näyttöä siitä, että asiakkailta olisi valmiutta maksaa lisähintaa vastuullisista tuotteista ja palveluista.

Tässä työssä vihreitä markkinoita käsitellään useasta näkökulmasta. Uusiutuvien energiamuotojen käytöstä aiheutuvan lisäkustannuksen eli vihreän preemion maksuvalmiutta selvitettiin markkina-analyyseissä esiin nousseilta potentiaalisilta energia-asiakkailta. Maksuhalukkuutta kartoitettiin Gabor-Granger-menetelmällä, jossa haastateltavia pyydettiin määrittämään maksuvalmiutensa hyväksymällä tai hylkäämällä useampia tarjouksia. Lisäksi asiantuntija- ja toimialahaastattelussa selvitettiin vihreiden markkinoiden nykytilaa, tulevaisuuden näkymiä ja biokaasun tuomaa kilpailuetua.

### 6.1 Vihreän preemion maksuhalukkuus

Vihreän preemion eli fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna uusiutuvien energiamuotojen käytöstä aiheutuvan lisäkustannuksen maksuhalukkuutta selvitettiin Gabor-Granger (G-G) menetelmän avulla. Menetelmän kehittivät Gabor ja Granger 1960-luvulla mittaamaan kuluttajien ostohalukkuutta sekä arvioimaan kuluttajien hintaherkkyttä. G-G menetelmällä saadaan selville tuotteelle hinta, jonka vastaaja on valmis maksamaan. Vastaajalle esitetään vastauksiin reagoiva kysymyssarja, jossa vastaajalta kysytään, hyväksyykö vai hylkääkö hän kysytyn hinnan. Vastausten perusteella hintaa nostetaan tai lasketaan, kunnes haluttu hintaskaala on selvillä.<sup>58</sup>

Tässä työssä G-G menetelmää sovellettiin selvittämään, ovatko markkina-analyyseihin perusteella potentiaalisimmat energia-asiakkaat valmiita maksamaan uusiutuvista energiamuodoista (sähkö, lämpö, biokaasu) lisäkustannusta fossiilisiin vaihtoehtoihin verrattuna ja kuinka paljon, jos valmiutta ilmenee. Liikennepolttoaine ei kuulu kyselyn vaihtoehtoihin, sillä sekä sähkö että biokaasu ovat fossiilisia polttoaineita halvempia.<sup>59</sup>

---

<sup>57</sup> Elinkeinoelämän keskusliitto. Pk-vastuullisuusbarometrin tulokset. 25.11.2021. [https://ek.fi/wp-content/uploads/2021/11/EK\\_Pk-Vastuullisuusbarometri\\_2021.pdf](https://ek.fi/wp-content/uploads/2021/11/EK_Pk-Vastuullisuusbarometri_2021.pdf)

<sup>58</sup> Aleksi Nisumäki. Pro gradu.

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/275534/Nisumaki\\_Alexi\\_Pro\\_gradu\\_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/275534/Nisumaki_Alexi_Pro_gradu_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

<sup>59</sup> Traficom. Polttoaineiden vertailuhintojen laskeminen. [Viitattu 17.8.2022]

<https://www.traficom.fi/fi/polttoainekustannusvertailu>

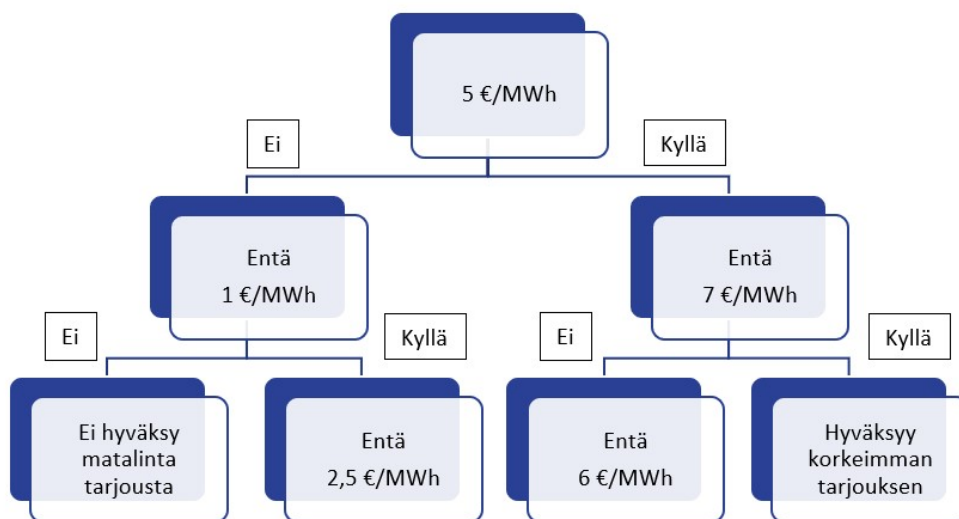
Taulukko 11. Polttoaineiden vertailutaulukko. Lähdeaineistona 1.4.-30.6.2022 polttoainehinnat.<sup>59</sup>

Polttoaine		C-segmentti, vertailuhinta, EUR/100 km
Bensiini		12,5
Diesel*		12,6
Maakaasu*		9,6
Biokaasu*		7,5
Sähkö*		4,1

\* Näitä polttoaineita käyttäviltä autoilta kannetaan lisäksi käyttövoimaveroa, joka riippuu auton massasta ja polttoaineesta. Maa- ja biokaasun keskihinnat perustuvat tilastotiedon saatavuuden takia vain Gasum Oy:n toimittamaan hintadataan.

Kysymyssarja alkoi kysymyksellä *Olisitko valmis maksamaan jostakin uusiutuvan energian muodosta (sähkö, lämpö, energia, liikennepolttoaine) fossiiliseen vaihtoehtoon verrattuna*. Vastausvaihtoehtoina olivat *enemmän, saman verran tai vähemmän*. Vastaamalla kysymykseen *enemmän*, aukesi hintaskaalan selvittämiseksi lisäkysymykset sähkölle, lämmölle ja biokaasulle. Vastaamalla kysymykseen *saman verran* tai *vähemmän* ei vastaajalla ole halua maksaa uusiutuvista energiamuodoista enempää kuin fossiilisista vaihtoehtoista eli vihreän premion maksuhalukkuutta ei tällöin ole.

Maksuvalmiuden hintaskaalan selvittäminen aloitettiin kysymyksellä *Olisitko valmis maksamaan vihreästä sähköstä 5 €/MWh enemmän kuin fossiilisesta vaihtoehdosta?* Vastaava kysymys esitettiin uusiutuvalla lämmölle. Biokaasun kohdalla kysymys oli muodossa *Olisitko valmis maksamaan biokaasusta 2 % enemmän dieseliin, nestekaasuun tai muuhun fossiiliseen polttoaineeseen verrattuna?* Vastausvaihtoehtoina oli *Kyllä* tai *Ei*. Riippuen vastauksesta, siirryttiin kysymään *Entä x €/MWh?* Biokaasun osalta vastaavasti prosenteissa. Kysymyssarjan etenemistä on havainnollistettu alla olevassa kuvassa ja taulukossa (kuva 15 ja taulukko 12).



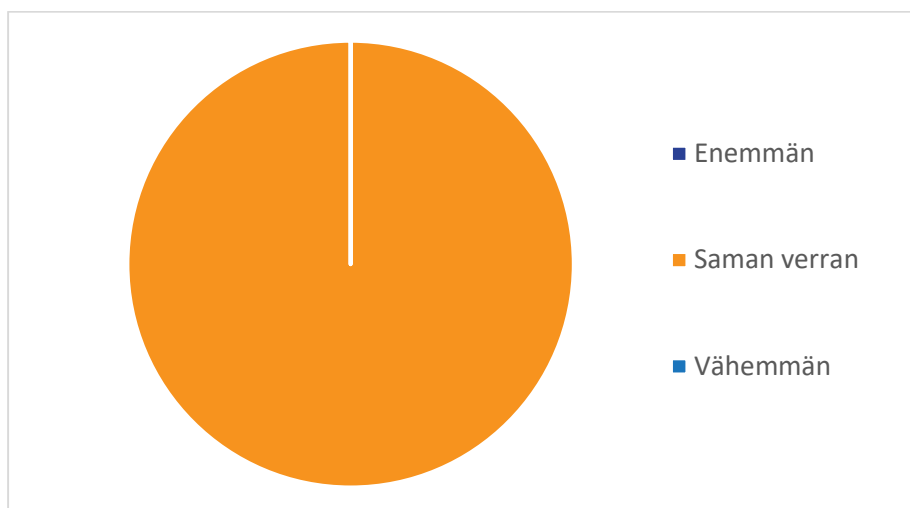
Kuva 15. Kysymyssarjan etenemislogiikka.

Hintaportaiden määrittelyssä hyödynnettiin yleisesti sähkö- ja kaukolämpömarkkinoilla esiintyviä lisäkustannuksia uusiutuvalle energialle<sup>60 61 62 63 64 65 66</sup> (elokuu 2022). Nämä lisäkustannushinnat asetettiin vasemman puolen 2. portaalle, jolloin jäi enemmän varaa selvittää, löytyykö valmiutta maksaa suurempaa lisäkustannusta.

Taulukko 12. Kysymyssarjan hintaportaat.

Energia	Hintaportaat				
Sähkö	1 €/MWh	2,5 €/MWh	5 €/MWh	6 €/MWh	7 €/MWh
Lämpö	1 €/MWh	1,25 €/MWh	1,5 €/MWh	1,75 €/MWh	2 €/MWh
Biokaasu	1 %	1,5 %	2 %	2,5 %	3 %

Markkina-analyysissä nousi esiin viisi potentiaalista energia-asiakasta, joilta maksuvalmiutta kyseltiin ja kaikki vastasivat kyselyyn. Kyselyn vastauksia ei voida yhdistää tiettyyn toimijaan. Toimialoista kyselyssä edustettuina olivat maatalous, liikenne ja teollisuus.



Kuva 16. Vastaukset kysymykseen *Olisitko valmis maksamaan jostakin uusiutuvan energian muodosta (sähkö, lämpö, energia, liikennepolttoaine) fossiiliseen vaihtoehtoon verrattuna.*

<sup>60</sup> Vattenfall. <https://www.vattenfall.fi/yritysassiakkaat/pienyrietykset/porssisahko-pienyrietykset/>

<sup>61</sup> Vaasan sähkö. <https://www.vaasansahko.fi/sahkosopimus/edulliset-sahkotuotteet/>

<sup>62</sup> Väre. <https://vare.fi/sahkosopimus/yritykselle/>

<sup>63</sup> Seinäjoen energia. <https://seinajoenenergia.fi/lampo/hinnastot/>

<sup>64</sup> Fortum. <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisoille/lammitys-ja-jaahdytys/kaukolampo/kaukolammon-hinnat>

<sup>65</sup> Turku energia. <https://www.turkuenergia.fi/kotitaloudet/lammitys-ja-jaahdytys/ekotakuu-lampo-kotitalouksille/>

<sup>66</sup> Keravan energia. <https://www.keravanenergia.fi/lammitys-viilennys/kaukolampo/hinnastot-ja-sopimusehdot/kaukolammon-hinnasto-ja-liittymismaksu/>

Kyselyn tulos oli selkeä. Ensimmäiseen kysymykseen, jossa kysyttiin *Olisitko valmis maksamaan jostakin uusiutuvan energian muodosta (sähkö, lämpö, energia, liikennepolttoaine) fossiiliseen vaihtoehtoon verrattuna* kaikki vastaajat vastasivat *saman verran*. Vastaajilla ei siis ole valmiutta maksaa uusiutuvista energiamuodoista lisähintaa eli vihreää preemiota.

Kyselyn tulokseen voi kuitenkin merkittävästi vaikuttaa kyselyn toteuttamisen ajankohta (elokuu 2022), jolloin energian hinnat olivat valmiiksi jo korkeita ja lähestyvä talvi lisäsi entisestään korotuspaineita hintoihin. Tulos saattaisi olla erilainen, jos kysely olisi tehty edullisten energiahintojen aikaan.

## 6.2 Vihreiden markkinoiden kehittyminen

Biokaasumarkkinoiden kehittymistä arvioitiin asiantuntijahaastattelujen, toimialahaastattelujen (14 kpl) ja kotitalouskyselyn (35 kpl) perusteella. Asiantuntijahaastatteluun osallistuivat Gasumin, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:n, MTK:n ja Tieliikenteen Tietokeskuksen edustajat. Tulosten perusteella kaikilla sidosryhmillä on yhtenäinen näkemys; biokaasun kysynnän ennakoidaan kasvavan tulevaisuudessa. Asiantuntijahaastatteluissa ilmeni biokaasun markkinoiden jakautuminen paikalliseen, kotimaiseen ja suureen markkinaan, josta jokaisesta löytyy ansaintamalleja biokaasualalla.

Asiantuntijoiden kanssa keskusteltiin kotimaisen biokaasumarkkinan nykytilasta ja potentiaalista. Suomessa biokaasulla tuotetaan vuodessa noin 1 TWh energiaa, ja tuotantomäärät ovat lisääntyneet viime vuosina vähitellen. Kasvua on hidastanut esimerkiksi tukipolitiikan alhainen taso ja raaka-aineena vähäisesti hyödynnetyn mutta energiasisällöltään laimean lannan kuljetuskustannukset laitoksille. Biokaasutoimialan näkemyksen mukaan potentiaalinen markkinan koko on 10 TWh, joten tuotanto voitaisiin kymmenkertaistaa. Alueelliset vaihtelut ovat suuria, joten tarkin tieto saadaan paikallisilla markkinatutkimuksilla.

Biojäte hyödynnetään Suomessa lähes täysimääräisesti, mutta lannasta sekä maatalouden ja teollisuuden sivuvirroista syntyy runsaasti tuotantopotentiaalia. Tuotannossa parhaan lisäarvon saa nykyisin liikennepolttoaineesta. Sähkön hinnannousun myötä taloudellista etua saavat sellaiset laitokset ja investointisuunnitelmat, joilla on tarvetta sähkön omakäyttöön, mutta lisäksi kapasiteettia myydä sähköä markkinoille. Kaiken kaikkiaan nykyiset, korkeammat energiahinnat parantavat biokaasuhankkeiden kannattavuutta.

Nykyhetkestä lähitulevaisuuteen maailmantilanne ja politiikka vaikuttavat energiamarkkinoihin: maakaasun tuonnin päättyminen Venäjältä aiheuttaa koko Euroopassa sähkön hinnan kallistumista ja ylläpitää epävarmuutta maakaasumarkkinoilla. Biokaasu on maakaasun suora substituentti, joten maakaasun turbulenti ja heikosti ennustettava markkina heijastuu siihenkin. Elokuussa 2022 maakaasu on hinnaltaan 1,5-kertainen biokaasuun verrattuna, nostaen biokaasun hintakilpailussa etulyöntiasemaan.

Biokaasun kysyntäpotentiaalia löytyy esimerkiksi maakaasua käyttävässä teollisuudessa, teollisessa lämmöntuotannossa ja prosesseissa, joissa tarvitaan nopeasti korkeita lämpötiloja (kuten elintarviketeollisuus). Liikennesektorilla kaasukäyttöisten henkilöautojen määrä on rajallinen, ja EU-regulaatio ohjaa ajoneuvokantaa sähköistymään. Raskas kalusto ja merenkulku ovatkin kiinnostavia segmenttejä logistiikka-alalla.

Taulukko 13. Biokaasun kolme markkina-aluetta asiantuntijahaastatteluiden yhteenvetona.

	Paikallismarkkinat	Kotimaan markkinat	Suuri markkina
Määritelmä	Alueellinen markkina Suomessa, jossa tuotanto ja käyttö (tarjonta ja kysyntä) sijaitsevat samalla seudulla	Koko Suomen kattava markkina-alue	Naapurimaiden välinen tai EU:n sisäinen markkina-alue, jossa biokaasun tuotanto ja käyttö voivat tapahtua eri valtioissa
Markkinoiden ominaispiirteitä	Paikallinen arvoketju, pientuotanto tilakohtaisesti tai alueellisessa laitoksessa, mahdollisesti syvempi asiakassuhde	Tuotanto ja asiakaskunta voivat sijaita osin eri puolilla Suomea	Minimoidaan yksikkökustannukset riittävän suurella tuotantomäärällä <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kun laitos &gt; 20 GWh, CBG* kannattava</li> <li>▪ Kun laitos &gt; 50 GWh, LBG* kannattava</li> </ul>
Muuta	Paikallinen huoltovarmuus korostuu, paikallinen teollisuuslaitos tai muu suurempi asiakas toivottu tuomaan taloudellista vakautta	Lähivuosina lainsäädäntö mahdollistaa pienempien tuottajien osallistumisen yksin tai yritysyhjänä säätösähkömarkkinoille, joilla hallitaan sähköverkon kuormaa**	Biokaasu kuljetetaan nesteytettynä kaasuverkoston ulkopuolelle
Asiakkaat	Paikalliset teollisuuslaitokset sekä yksityinen ja julkinen paikallisliikenne	Ohikulkuliikenne kuten logistiikka-ala, Fingrid	Teollisuus, raskas liikenne, tulevaisuudessa merenkulku

\*CBG = paineistettu biokaasu, LBG = nesteytetty biokaasu.

\*\*Fingrid kantaverkkoyhtiönä tilaa säätökapasiteettia tuotannon ja kulutuksen välisen tehotasapainon ylläpitämiseksi ja käyttövarmuuden tarpeisiin, sopimuksen minimiteho 1MW <sup>67</sup>

## Tulevaisuudennäkymät

Asiantuntijat esittivät näkemyksensä biokaasumarkkinoiden kehittymisestä tulevaisuudessa. Muutoksia ennakoitiin tapahtuvan jo lähivuosina, sekä keskipitkällä aikajänteellä ja kauaskantoisesti vuoden 2035 jälkeen (taulukko 14).

Pysyvimpänä tulevaisuudennäkymänä paikallismarkkinoilla tarvitaan sähköä ja lämpöä. Lähivuosina ennakoitaan biokaasun tuotantomäärän kasvavan ja biokaasun kysynnän lisääntyvän teollisuudessa ja raskaassa liikenteessä. Toisaalta poliittinen toimintaympäristö ei todennäköisesti kehity edullisesti: porkkanoita tuotannon tueksi on tuskin näköpiirissä ja verotuksessa on epävarmuustekijöitä. Keskipitkällä aikajänteellä syntyy uusia asiakassegmenttejä kuten merenkulku. Lisäksi uusia tuotantoteknologioita otetaan käyttöön. Biokaasulla voi olla mahdollisuus toimia säätövoimana sähkömarkkinoilla, sillä sen tuotanto on tasaista.

<sup>67</sup> Fingrid, Säätösähkö- ja säätökapasiteettimarkkinat, <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/reservit-ja-saatosahko/saatosahko--ja-saatokapasiteettimarkkinat/>



Vuoden 2035 jälkeen polttomoottoriautojen valmistus henkilöliikenteessä loppuu tämänhetkisen EU-tason päätöksen mukaan, mutta ajoneuvokanta alkaa harvinaistua vasta 2040-luvulla. Kaasuinfrastruktuuri ei kuitenkaan katoa. Biokaasua hyödynnetään liikenteessä rekka-autoissa, jäteautoissa ja laivoissa. Biokaasu yleistyy teollisuuden raaka-aineena ja siitä valmistetaan esimerkiksi energiatalouteen vetyä.

Toimialahaastatteluissa enemmistö haastateltavista otti kantaa oman toimialansa biokaasun kysynnän kehitykseen Suomessa, muttei halunnut laajemmin kommentoida Kaustisen seutukunnan kehitysnäkymiä. Maatalousalalla uskottiin kaasukäyttöisten koneiden valikoiman kasvavan ja tuotannon kasvun myötä myös maatalouden oma käyttö lisääntyä. Liikennesektorilla tulevaisuudennäkymät herättivät monenlaisia näkemyksiä: eräs vastaaja uskoi hitaaseen mutta varmaan kehitykseen, toinen jäi pohtimaan kilpailua sähköautojen kanssa. Kolmas näki tankkausverkoston laajenemisen johtavan vääjäämättä kysynnän kasvuun. Teollisuudessa ja yhdyskuntaenergian sektorilla jokainen haastateltava ennakoivat biokaasun kysynnän kasvavan tulevaisuudessa. Perusteluina mainittiin mm. maailmantilanteen epävarmuus, kotimaisen raaka-aineen hyödyntämisen järkevyys ja muiden tuotantolaitosten tiedossa oleva kysynnän kasvu.

Julkisella sektorilla pohdittiin millä ehdoilla kysyntä voi kehittyä Kaustisen seutukunnassa: Mikäli seudullinen sopimus alueellisten biokaasulaitosten rakentamisesta toteutuu, markkina kehittyä suotuisasti. Työkoneet ja raskas liikenne ovat todennäköinen kasvusuunta markkinoille. Yhteiskunnan sähköistyminen on valtatrendi yhteiskunnassa, joten kasvua saattaa löytyä biokaasulaitoksilla sähköntuotannosta. Yhteistyön ja käytännönläheisten hankkeiden tarpeellisuus nostettiin esiin.

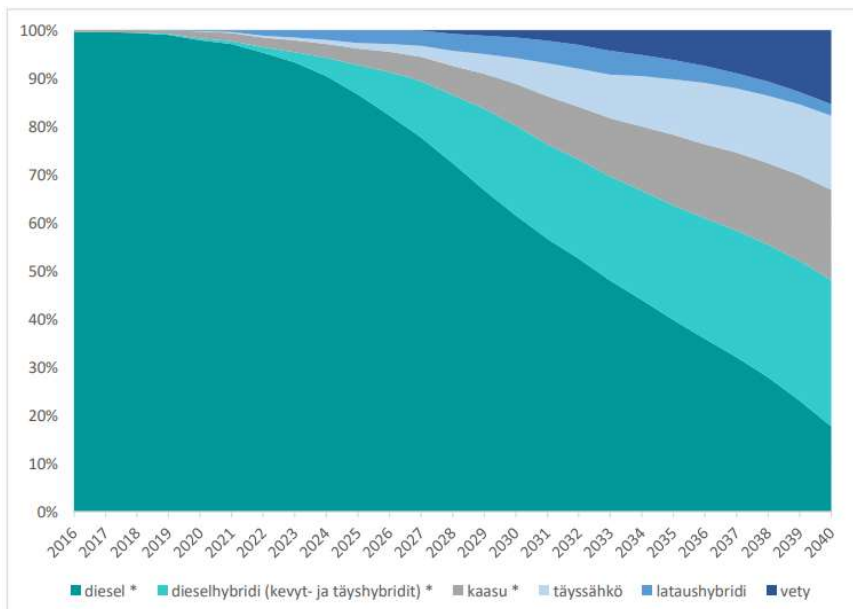
Taulukko 14. Biokaasun tulevaisuudennäkymät, asiantuntija- ja toimialahaastattelujen tulokset.

<p><b>Lähivuodet</b> 1–5 v</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tuotantomäärä lähtee kasvuun, kun laitosinvestointeja toteutuu</li> <li>▪ Lannan määrä kasvaa syötteissä</li> <li>▪ Venäjän maakaasua korvaamaan kaivataan kotimaista tuotantoa</li> <li>▪ Fossiilisen maakaasun käyttö vähenee, korvataan biokaasulla</li> <li>▪ Liikenteen hiilineutraalistuminen lopettaa maakaasun käytön</li> <li>▪ Biokaasun kysyntä kasvaa raskaassa liikenteessä</li> <li>▪ Teollisuudessa kysyntää biokaasulle</li> <li>▪ Liikennekäytössä kilpailu sähkön kanssa</li> <li>▪ Hyötyajoneuvoissa teknologia kehittyy ja kysyntä kasvaa, jos tankkausverkosto saatavilla</li> <li>▪ Nopeita porkkanoita tuotannon tueksi tulossa epätodennäköisesti</li> <li>▪ Biokaasun verotuskohtelussa epävarmuustekijöitä</li> <li>▪ Nesteytettyä biokaasua viedään Keski-Euroopan markkinoille</li> <li>▪ Saksassa tapahtuu isoja markkinamuutoksia, kun sähkö- ja lämpöbiokaasu-laitosten tuki loppuu</li> </ul>
<p><b>Keskipitkä aikajänne</b> 5–10 v</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uusia tuotantoteknologioita otetaan käyttöön: Power to Gas 1,5-kertaistaa tuotannon perinteiseen laitokseen verrattuna</li> <li>▪ Metaania biomassan kaasutuksesta</li> <li>▪ Uudet markkinasegmentit kuten merenkulku</li> <li>▪ Liiketoiminta maatalouden ja teollisuuden välillä lisääntyy</li> <li>▪ Jos kaasukäyttöistä kalustoa saadaan ajoneuvokantaan, niin biokaasun käyttö kasvaa merkittävästi raskaassa liikenteessä</li> <li>▪ Henkilöautopuolella kaasun käytössä ei kasvua</li> <li>▪ Jakeluverkoston laajentuminen on tärkeä tekijä kysynnän kasvuille</li> <li>▪ Maakaasumarkkinoiden tilanne vaikuttaa biokaasuun</li> <li>▪ Paikallismarkkinoilla tarvitaan sähköä ja lämpöä</li> <li>▪ Biokaasu toimii säätövoimana sähkömarkkinoilla; myyntiä voidaan ajoittaa parhaan tuoton antaviin vuorokauden aikoihin</li> </ul>

## Vuoden 2035 jälkeen

- Kaasuinfrastruktuuri ei katoa
- Biokaasu teollisuudelle kasvavissa määrin raaka-aine
- Metaanista valmistetaan vetyä
- Raskaan liikenteen ajoneuvokannasta merkittävä osa jo kaasukäyttöistä, erityisesti jätekuljetuskalusto
- Liikennekäytössä nesteytettynä rekka-autoissa ja laivoissa
- Ravinnekierto erityisen arvokas elementti biokaasun tuotannossa
- Paikallismarkkinoilla tarvitaan sähköä ja lämpöä
- Polttomoottori harvinaistumassa vasta 2040-luvulla

Liikenteen osalta on nähtävissä, että biokaasu ei tule yleistymään henkilöautoliikenteessä, sillä EU:n lainsäädäntö edistää sähköistymistä. Kaasukäyttöisten henkilöautojen valikoima on suppea ja se tulee vain kapenemaan. Raskaan liikenteen puolella nähdään biokaasun mahdollisuudet ja siellä biokaasun käyttö tulee yleistymään merkittävästi. Kuitenkin arvioidaan, että polttomoottorit harvinaistuvat vasta 2040-luvulla, jos ei tapahdu mitään merkittäviä muutoksia teknologiassa tai fossiilisten polttoaineiden hinnoissa.



Kuva 17. Eri käyttövoimien osuus kuorma-autoista (yli 16 t) ennusteessa. Vuosien 2016–2018 osuudet perustuvat toteutumaan ja vuosien 2019–2040 osuudet autoalan perusennusteeseen. \*) Bensiini, diesel ja kaasu sisältävät fossiilisen bensiinin, dieselin ja kaasun lisäksi myös biopolttoaineet.<sup>68</sup> Ennuste on tehty vuonna 2019.

Kuluttajakyselyssä (35 vastausta) biokaasun kulutuksen tulevaisuudennäkymiin Kaustisen seutukunnassa suhtauduttiin kaksijakoisesti. Lievä enemmistö (14 vastausta) uskoi biokaasun kulutuksen kasvavan Kaustisen seutukunnassa. Eräs vastaaja totesi kasvun olevan nopeaa, sillä nykyisellään käyttö on vähäistä. Toinen vastaaja uskoi huomattavaan kasvuun, mikäli tankkauspisteitä saadaan ohikulkumatkalle ja valtio myöntää tukea auton kaasukäyttöiseksi muuntamiseen. Kolmas vastaaja piti jakelua sähkö- tai lämpövoimalan kautta nopeimpana kehityskulkuna. Yhdeksän vastaajaa ei uskonut biokaasun kulutuksen lisääntyvän tulevaisuudessa. Eräs vastaaja piti kaasuautojen vähäisyyttä pullonkaulana, jonka takia tankkauspisteitä tuskin saadaan Kaustisen seutukuntaan.

<sup>68</sup> Hanna Kalenoja. 2019. Paketti-, kuorma- ja linja-autojen tulevaisuuden käyttövoimat – tiekartta vuoteen 2040. Tieliikenteen Tietokeskus.

## Biokaasun kilpailuedut

Asiantuntijahaastatteluissa keskusteltiin biokaasun kilpailueduista kolmesta näkökulmasta: EU-tasolla, kotimaassa ja yrityksen toimintaympäristössä. Selkein kilpailuetu kaikilla tasoilla on vastuullisuus, ympäristöystävällisyys sisältäen ravinnekierron tehostumisen ja päästövähennykset. Teknisesti biokaasulla on useita hyviä puolia; maakaasun kanssa on totuttu toimimaan erityisesti Keski-Euroopassa, biokaasulla on hyvä säilyvyys ja se on monipuolinen energiankantaja. Toisaalta merkittävänä hankintakynnyksinä näyttäytyvät hinta, kaasuautovalikoiman suppeus ja rajallinen saatavuus.

Taulukko 15. Biokaasun kilpailuedut asiantuntijahaastatteluiden pohjalta.

	EU-taso	Kotimaa	Yrityksen toimintaympäristö
<b>Kilpailuetuja tuovat tekijät</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ilmastovaikutukset</li> <li>▪ Huoltovarmuus EU:n alueella</li> <li>▪ Ympäristöystävällisyys</li> <li>▪ Teknisesti monipuolinen energiankantaja, hyvä säilyvyys</li> <li>▪ Ravinneomavaraisuus ja ravinnekierto</li> <li>▪ Valtioiden kesken voidaan siirtää biokaasua alkuperätakuulla</li> <li>▪ Fossiilisen maakaasun uusiutuva vaihtoehto</li> <li>▪ Venäjän maakaasusta irtautuminen</li> <li>▪ Maakaasun kanssa on totuttu toimimaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kansalliset ilmastotavoitteet</li> <li>▪ Huoltovarmuus</li> <li>▪ Ympäristöystävällisyys</li> <li>▪ Uusiutuvuus</li> <li>▪ Hyvä raaka-aine saatavuus</li> <li>▪ Ei kestävyyskriteeri-ongelmia</li> <li>▪ Teknisesti monipuolinen energiankantaja, hyvä säilyvyys</li> <li>▪ Maakaasun korvikkeena biokaasu edullisempaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Yritysten tuotteiden hiilijalanjälki pienenee</li> <li>▪ Päästövähennykset</li> <li>▪ Vastaa ympäristötietoisien kuluttajien ja asiakkaiden vaatimuksiin</li> <li>▪ Ympäristöystävällisyys</li> <li>▪ Teknisesti monipuolinen energiankantaja, hyvä säilyvyys</li> <li>▪ Maakaasun korvikkeena biokaasu edullisempaa</li> </ul>
<b>Hankintakynnykset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hinta</li> <li>▪ EU:n lainsäädäntö edistää sähköistymistä</li> <li>▪ Liikennekäytössä biokaasun päästökerroin sama kuin maakaasulla</li> <li>▪ Kaasuautovalikoima suppea ja kapeneva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hinta</li> <li>▪ Julkisten hankintojen tulisi painottaa enemmän kestävyyskriteerejä</li> <li>▪ Tankkauspisteiden toimintavarmuus: saatavuus- ja käyttökato-ongelmat</li> <li>▪ Kaasuautovalikoima suppea ja kapeneva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hinta, yritykset tiukassa kilpailutilanteessa</li> <li>▪ Kuluttajan valinta kohdistuu yhä usein edullisimpaan vaihtoehtoon</li> <li>▪ Saatavuus</li> </ul>
<b>Kilpailuedut ajallisena näkökulmana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ollaan sillä kynnyksellä, kun biokaasun kilpailuedut toteutuvat</li> <li>▪ Venäjän maakaasusta irtautuminen erittäin ajankohtaista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hintaetu maakaasuun verrattuna on jo realisoitunut; maakaasun 1,5 – kertaa biokaasua kalliimpaa</li> <li>▪ Osassa kilpailutuksista usein jo nyt etua biokaasusta</li> <li>▪ Logistiikan puolella kilpailuetu konkretisoituu, kun kuljetusten tilaajat alkavat vaatia vastuullisuuskriteereitä kuljetuksilta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nyt jo mahdollista saada etua osassa kilpailutuksissa ja julkisissa hankinnoissa, mutta etu ei välttämättä niin suuri, että kattaisi ylimääräiset kustannukset</li> </ul>

Logistiikan ja liikenteen puolella tilanne on tällä hetkellä vielä suurimmaksi osaksi se, että eurot ratkaisevat. Välttämättä kilpailutuksissa ei ole mitään kriteereitä eikä lisäpisteitä siitä, että hyödyntäisi uusiutuvia polttoaineita. Kilpailueduksi tilanne konkretisoituu logistiikan puolella siinä vaiheessa, kun kuljetusten tilaajat alkavat priorisoida kilpailutuksissa uusiutuvia polttoaineita. Esimerkiksi, kun päivittäistavara-kaupat lähtevät tekemään ja vaatimaan vastuullisuuskriteereitä kuljetusten tilauksissa. Etenkin alkuvaiheessa kilpailuetu tulee olemaan hyvin merkittävä, sillä uusiutuvalla kulkevaa kalustoa on rajallisesti käytössä.

## 7 Johtopäätökset

Kaustisen seudulla on hyvät edellytykset biokaasutuotannolle. Aiemmin valmistuneiden selvitysten mukaan lukuisilla seudun maatalousyrittäjillä on kiinnostusta biokaasulaitoksen rakentamiseen, ja viiden alueellisen biokaasulaitoksen tuotantopotentiaaliksi laskettiin 22 400 MWh vuodessa. Lisäksi Kaustisen seutukunta on edistänyt aktiivisesti biokaasumarkkinan kehittymistä hankkeillaan, tehnyt uusiutuvan energian tiekartan ja toimenpidesuunnitelman biokaasualan edistämiseksi.

Maatilojen biokaasupotentiaalin käyttöönottamiseksi ja biokaasumarkkinoiden syntyäkseen tarvitaan kysyntää. Tässä työssä toteutettujen toimialahaastattelujen perusteella Kaustisen seudulla on kysyntäpotentiaalia 55 000 MWh vuodessa. Logistiikkakyselyn tulosten mukaan raskaan liikenteen kysyntäpotentiaali on 300–800 MWh vuodessa kasvaen lähivuosina 1 000–2 900 MWh:iin. Kysyntäpotentiaali on suurempaa kuin laskelma tuotantomahdollisuuksista, joten liiketoiminnan kestävyys ratkaisee.

Biokaasun tuotannon ja käytön huomattavaa kasvua tavoitellaan EU-tasolla ja Suomessa poliittisilla ohjelmilla ja lainsäädännön keinoin mm. Fit for 55-ilmastopakettin ja kansallisen biokaasuohjelman avulla. Tässä työssä toteutettujen toimiala- ja asiantuntijahaastattelujen sekä KIERTH<sub>2</sub>ON 2.0 -hankkeen työpajan perusteella biokaasun kysynnän ja tuotannon ennakoitaan kasvavan tulevaisuudessa. Biokaasutoimialan näkemyksen mukaan tuotanto voitaisiin kymmenkertaistaa Suomessa 10 TWh:iin nykyisestä 1 TWh:n vuotuisesta tuotantomäärästä. Epävarman energian hintatason ja kallistuneiden lannoitteiden myötä biokaasun tuotantoon liittyvät omavaraisuus- ja huoltovarmuustekijät nostavat arvoaan.

Toisaalta biokaasualalla on kysyntää hidastavia tekijöitä tai pullonkauloja. Tuotannon kannattavuushaasteet vaikuttavat uusien laitosten rahoituskelpoisuuteen ja tarjonnan määrään. Liikennebiopolttoaineen jakeluverkoston puute ja hajanaisuus rajaavat mahdollista asiakaskuntaa. EU:n tahtotila tällä hetkellä on keskittyä sähköautoihin ja polttomoottoriautojen valmistus henkilö- ja pakettiautojen osalta halutaan lopettaa 2035 mennessä. Tämä koskee myös kaasuautojen valmistusta, jonka monet valmistajat ovat jo ajaneet alas. Sähkön ja lämmön tuotannossa tuotanto ja asiakkaat saattavat sijaita kaukana toisistaan.

Kaustisen seutukunta voi osaltaan madaltaa edellä mainittuja kynnyksiä biokaasun paikallismarkkinoilla. Toimialahaastattelujen perusteella Kaustisen seutukunnan toimet ja suunnitelmat biokaasualan tukemiseksi osuvat hyvin yhteen sidosryhmien toiveiden kanssa. Kaustisen seutukunnalla voi olla edelläkävijän, verkoston rakentajan, mahdollistajan ja biokaasun hankkijan rooli seutukunnan energijärjestelmässä ja ulkopuolelle tapahtuvassa polttoaineviennissä. Tämän selvityksen tulosten perusteella Kaustisen seutukunnassa kannattaa:

- Jatkaa nykyisiä ja suunniteltuja toimia biokaasualan edistämiseksi, sillä toimialahaastatteluissa nousi hyvin samankaltaisia toiveita seutukunnan roolista
- Yhdistää hanketyössä selvinneet potentiaaliset biokaasun tuottajat ja käyttäjät
- Viedä viestiä biokaasulaitosten investointimahdollisuudesta kannattavuuslaskelmien avulla
- Auttaa tuottajia biokaasun tuotteistamisessa

- Aloittaa keskustelu logistiikka-alan yritysten kanssa, jotta kasvava kaasukäyttöinen raskas kalusto sitoutetaan tankkaamaan Kaustisen seudulla
- Suosia biokaasuhankkeita, joissa kysyntää takaa yksi tai useampi suurempi toimija
- Lisätä biokaasun paikallista kysyntää julkisten hankintojen avulla

Kaustisen seutukunnalla voi olla merkittävä rooli biokaasun paikallisen kysynnän lisäämisessä vaikuttamalla kuntien hankintaperiaatteisiin. Kuljetushankintoihin voidaan lisätä puhtaita ajoneuvoja ja biokaasua suosivia kriteerejä esimerkiksi jäte- ja koulukuljetuksiin, maanrakennusurakoihin, rakennusurakoihin ja työmaakuljetuksiin. Markkinaselvityksen ja markkinavuoropuhelun avulla voidaan selvittää paikallisten yritysten kyvykkyys ja tahtotila sekä suunnitella vähäpäästöisen liikenteen hankintojen järkevää toteutustapaa.

Vähäpäästöisen liikenteen hankinnat liittyvät myös laajempaan kokonaisuuteen: EU:ssa hyväksyttiin päivitys direktiiviin puhtaiden ja energiatehokkaiden moottoriajoneuvojen edistämisestä vuonna 2019. Sen myötä Suomelta vaaditaan huomattavia määriä vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttäviä ajoneuvoja. Direktiivi koskee niitä hankkijoita, jotka tekevät hankintalainsäädännön kynnyksarvon ylittäviä ajoneuvo-, kuljetuspalvelu- ja joukkoliikennepalveluhankintoja. Liikenne- ja viestintäministeriössä valmistellaan asianmukaisia muutoksia lainsäädäntöön.<sup>69</sup>

Kaustisen seutukunnalla on mahdollista vaikuttaa biokaasun tuotantoon edistämällä maatalousyrittäjien biokaasuhankkeita ja biokaasun kysyntään yhdistämällä potentiaalisia asiakkaita tuotantolaitoksen suunnitteluvaiheeseen. Tässä selvityksessä kysyntäpotentiaalia löytyi teollisuudesta, maataloudesta, yhdyskuntaenergian sektorilta ja liikennealalta sekä paikallisliikenteessä että logistiikka-alan ohikulkuliikenteessä. Julkinen sektori on myös potentiaalinen asiakas mahdollisten liikennepalveluhankintojen myötä.

Biokaasun tuottajana toimivalle maatalousyrittäjälle keskeisiä esiin nousseita johtopäätöksiä:

- Markkina-analyysin perusteella Kaustisen seutukunnan alueelta löytyy merkittävästi biokaasun kysyntäpotentiaalia. Laskennalliseen tuotantopotentiaaliin verrattuna kysyntää on enemmän.
- Biokaasun eri käyttötavoille kysyntää löytyisi kattavasti; raakakaasu, sähkö, lämpö, liikennepolttoaine, paineistettu (CBG) että nesteytetty biokaasu (LBG) mainittiin haastatteluissa.
- Kysyntäpotentiaali on ehdollista ja erityisesti teollisuudessa toimitusvarmuus ja hinta nousivat tärkeiksi tekijöiksi.
- Yksi suurempi biokaasua, liikennepolttoainetta tai sähköä ostava asiakas, joka sitoutuu hankkimaan tuotetta pitkäkestoisesti, on arvokas rahoituksen toteutumisen ja taloudellisen riskienhallinnan kannalta
- Tulevaisuudessa biokaasun kysyntänäkymät ovat kasvavat.
- Biokaasulaitoksen tarvitsemalle kysynnälle ei ole määritettävissä yksiselitteistä raja-arvoa. Pienikin laitos voi olla kannattava, jos laitoksen kapasiteetti on hyvin käytössä, laitos myy hyvällä hinnalla energiaa ja/tai käsittelee porttimaksullista biomassaa. Lisäksi toiminnan tulee olla kustannustehokasta.
- Mahdollisuuksia biokaasulaitoksen kannattavuuden parantamiseen: sähkön ja lämmöntuotantoa parempi hintataso tuottamalla liikennepolttoainetta esimerkiksi raskaan liikenteen käyttöön, kotimaisen lannoitteen myynti ja uusiutuvan energian alkuperätakuusertifikaatin myynti (markkina vasta käynnistymässä).
- Työmäärä maatilakokoluokan biokaasulaitoksilla on kohtuullinen; tämän selvityksen esimerkkilaitoksella noin puoli tuntia päivässä.

<sup>69</sup> Vähäpäästöiset liikenteen hankinnat.

<https://www.hankintakeino.fi/fi/palvelut/kehittajaryhmat/vahapaastoiset-liikenteen-hankinnat>

Biokaasulaitoksen kannattavuuteen ja kriittisen kysynnän määrään liittyviä johtopäätöksiä:

- Case-laskelmien perusteella kriittinen kysynnän raja ylittyi ja toiminta on kannattavaa, kun myytiin liikennebiokaasua 1 200 MWh/a. Toisaalta toisessa tarkastellussa kohteessa kriittinen kysyntäraja ei ylittynyt ja toiminta on heikosti kannattavaa, kun myydyin biokaasun määrä raakakaasuna oli 2 000 MWh/a.
- Biokaasulaitoksella, jonka toiminta perustuu osin tai kokonaan ylijäämäkaasulla tuotetun sähkön myyntiin, lyhytaikainen kaasun varastointi (esim. 1–5 pv) ja sähkötuotannon- ja myynnin ohjaaminen korkean tuntihinnan aikaan parantaa kannattavuutta.
- Biokaasulaitoksen operatiivisia kustannuksia voidaan laskea paitsi toimimalla maatalan yhteydessä, myös muilla sellaisilla yhteistyömalleilla, joissa henkilö- ja konetyövoimaa voidaan jakaa jonkin toisen toimijan kanssa.
- Optimaalisessa tilanteessa biokaasulaitoksen on mahdollista käyttää kaasua korvaamaan omaa ostoenergiaansa (sähkö/lämpö), jolloin energianhankinta ei muodosta toimintariskiä laitokselle.
- Mikäli laitoksen on mahdollista myydä biokaasua joustavasti useampaan käyttötarkoitukseen, voidaan hyödyntää energiamarkkinoiden lyhytaikaiset muutokset ja markkinahäiriötilanteet. Sitoutuminen biokaasun toimitukseen vain yhden asiakkaan kanssa tuo pitkälle aikavälille toimintavarmuutta, mutta voi rajoittaa mahdollisuuksia kannattavuuden parantamiselle. Tällöin korostuvat erityisesti sopimustekniset asiat. Laitoksen kannalta on edullista, että hinnoittelua voidaan muokata energian markkinahinnan muuttuessa, etenkin nykyisessä maailmantilanteessa.

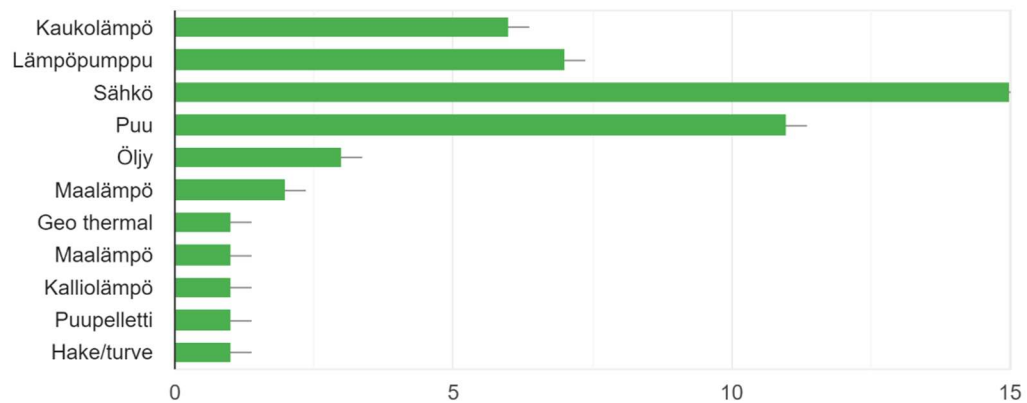
## 8 Liitteet

Liite 1: Biokaasun kysyntäpotentiaali kotitalouksissa

## Liite 1: Biokaasun kysyntäpotentiaali kotitalouksissa

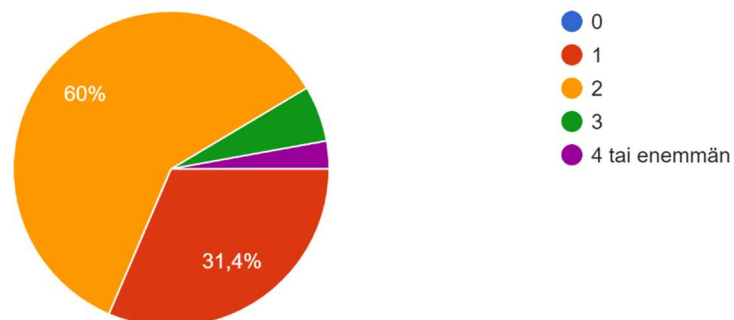
### Kodin lämmitystapa?

35 vastausta



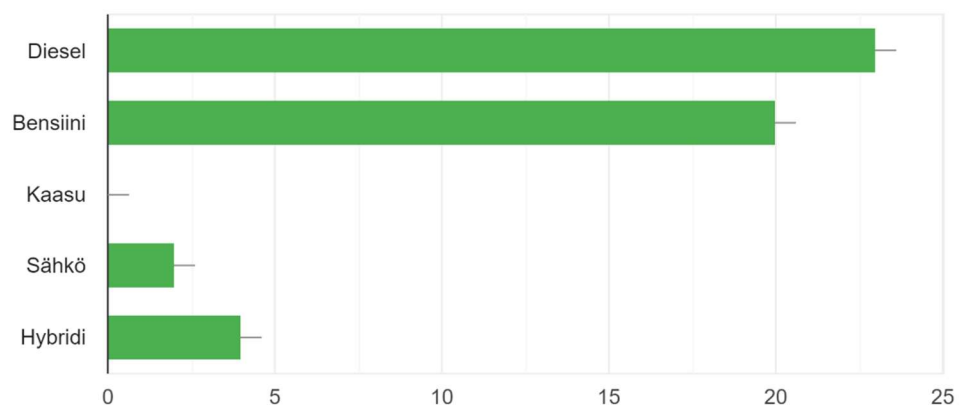
### Montako autoa taloudessasi on käytössä?

35 vastausta



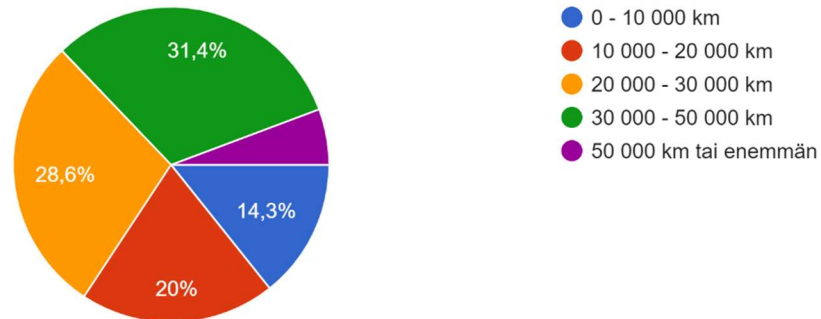
### Auton/autojen käyttövoima

35 vastausta



### Paljonko autolla/autoilla ajetaan vuodessa

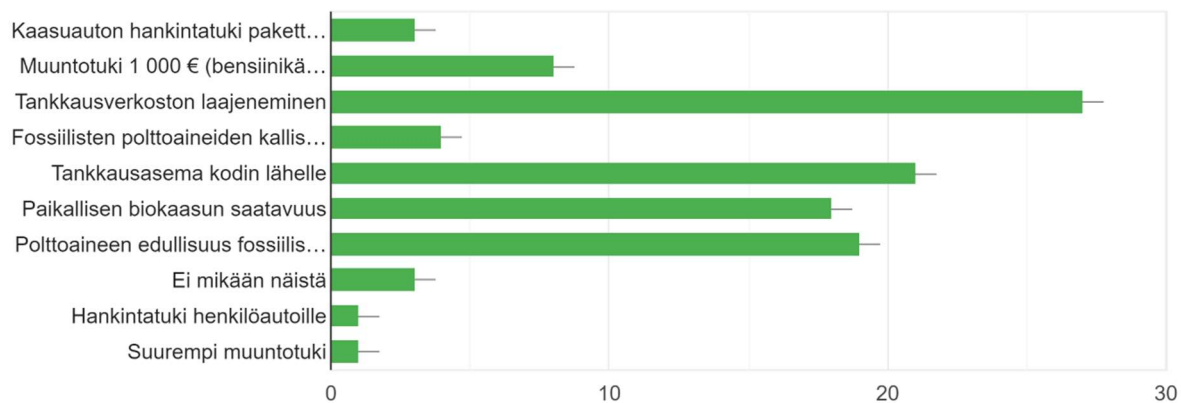
35 vastausta



### Paikallisen biokaasun kysynnän edistäminen

Mikä saisi sinut hankkimaan kaasukäyttöisen ajoneuvon tai muuntamaan autosi kaasukäyttöiseksi?

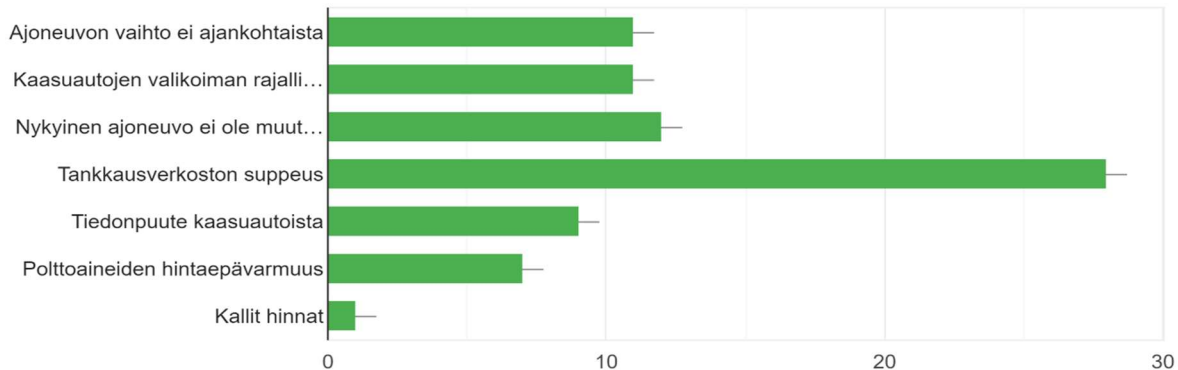
35 vastausta





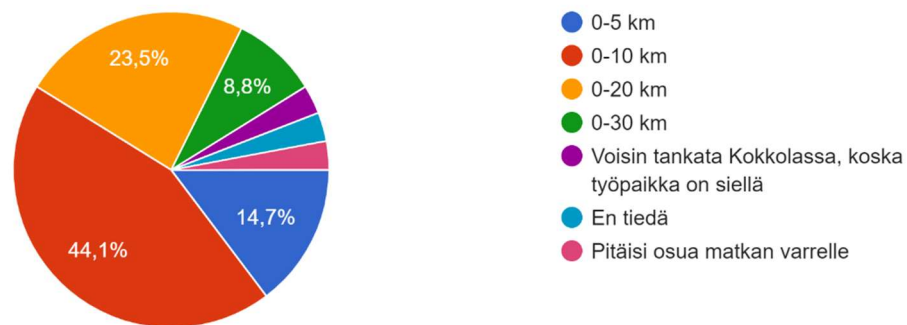
### Mitkä koet suurimmiksi esteiksi kaasuautoilulle kotitaloudessasi?

34 vastausta



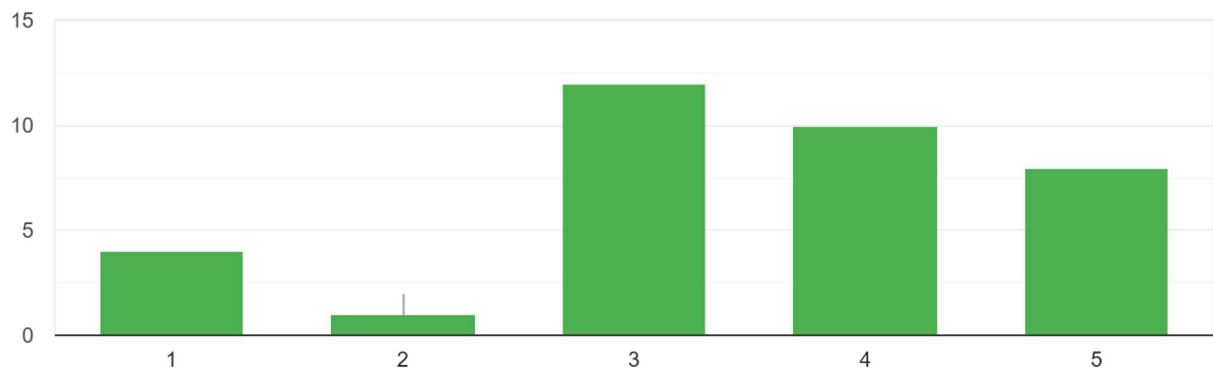
### Mikä on pisin etäisyys, jossa voisit käydä tankkaamassa kaasuautoa?

34 vastausta



### Vaikuttaako fossiilisten polttoaineiden hinnan kallistuminen halukkuuteesi tankata biokaasua?

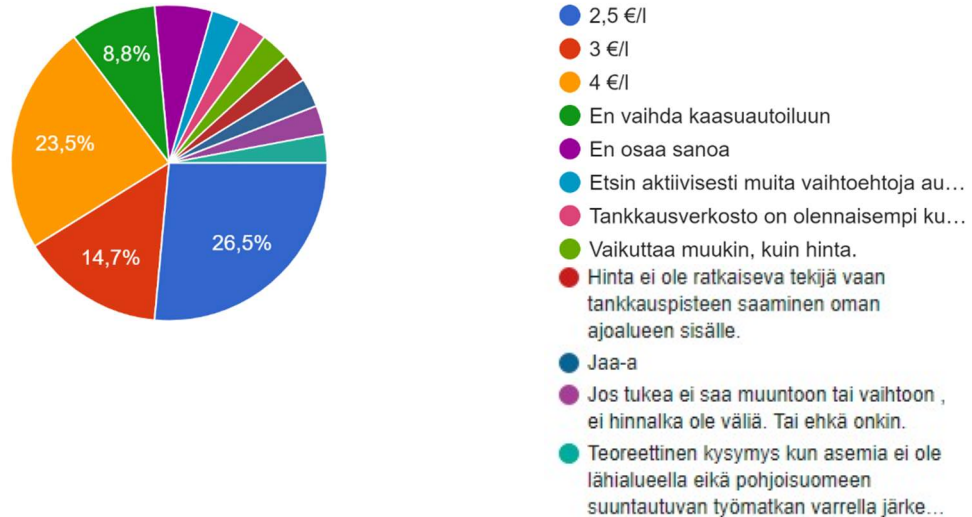
35 vastausta



1: Ei vaikuta, hinnalla ei merkitystä  
 5: Korkea hinta ajaa kaasuautoiluun

### Millä fossiilisten polttoaineiden hinnalla olisit valmis vaihtamaan kaasuautoiluun?

34 vastausta



### Miten kaasun kysyntää ajoneuvojen polttoaineena voisi edistää kotitalouksissa?

22 vastausta.

- Jakelupisteiden saaminen lähelle käyttäjiä
- Jakelupisteet ehdottomasti
- Hinta
- Tiedotus. Liittyen hankitatu, auton muuntaminen ja verotus.
- Jakelupisteet
- Jakelupisteet, tiedotus ja hinta.
- Merkittävä kaasun auton hankintatuki ja tieto kaasuautoista
- Oltaisiin jo hankittu sellainen auto jos vain olisi lähellä tankkauspiste ja seuraava ennen 200km.
- Jakelupisteiden laajentaminen
- Kaikki esimerkissä valitut
- Autojen valikoima, hankintahinta, hankintatuki, kaasun hinta, verotus, toimivuus arjessa - ts. helppous.
- Tiedotus ja tuki
- Tiedon saanti. Paikallisuus. Lehtikirjoitukset.
- Unohtakaa autoihin suunnattu tuki, keskittyäkää jakelupisteisiin sekä biokaasulaitosten perustamisen helpotukseen. Paikallisille karjatiloilta mahdollisuus biokaasun tuotantoon vaikka valtion alkuun saattamalla biokaasulaitoksella valtateiden seutuville. Se ei ole kuin työtä millä saataisiin lisää kannattavuutta elintarvikehuoltoon.
- Hankintatuki
- Kaikki edellä mainitut
- Lisää jakelupisteitä, ajoneuvoveron poisto ja samoin polttoaineeveron poistaminen.
- Nostamalla kaasuautojen konversiotuen määrää ja lisäämällä jakelupisteiden määrää koko suomen alueella.
- Tiedotus ja jakelupisteet lähialueella
- Kyllä kaasuautoista puhutaan melko vähän. Viimeksi vaihdoimme hybridiin. Yhtenä vaihtoehtona oli myös kaasuauto, mutta lähimmälle tankkauspisteelle matkaa olisi ollut 50km ja se on kyllä liian pitkä.
- Lisäämällä jakelupisteitä, keventämällä kaasun verotusta polttoaineena
- Polttoaineerotus pieneksi, jakelupisteet joka pitäjässä

**Miten Kaustisen seutukunta voi edistää paikallista biokaasun kysyntää sähkönä, lämpönä tai ajoneuvojen polttoaineena? 21 vastausta.**

1. Edesauttaa jakeluverkoston laajenemista
2. Mielestäni Kaustisen seutukunta voisi ajaa eteenpäin kaasujakeluverkoston laajenemista myös Kaustiselle.
3. Lisäämällä tietoisuutta?
4. Saatavuus
5. Sähköä tarvii kaikki.
6. Perustaa tankkaus aseman kaustiselle
7. Tiedotusta lisäämällä
8. tiedotuksen, aiheeseen liittyvien hankkeiden ja päättäjien lobbauksen avulla
9. Mainoksilla, joissa kerrotaan selkeästi ja lyhyesti kattava tietopläjäys
10. Tiedotus, koulutustilaisuudet
11. Tankkauspisteillä
12. Tukea tuottajia sekä kuluttajia. Tai ainakin tiedottaa.
13. Pitäisi keskittyä oleelliseen, alueelle lisää tuulivoimaa, josta saatavalla verotulolla biokaasulaitosta perustamaan.
14. Edistää jakeluverkon laajentamista seutukuntaan
15. Tuottamalla asianmukaista tietoa, erityisesti hyötynäkökulmasta.
16. Biokaasun saatavuus
17. Jakelupisteitä lisää
18. Jakamalla avustuksia paikallisille maataloustuottajille biokaasulaitosten rakentamiseen, sekä järjestämällä tiedotustilaisuuksia ympäri maakuntaa kaasuautoilusta, sekä biokaasun hyödyntämisestä energiamuotona.
19. Mahdollisuudet näiden käyttöön
20. Tiedottamalla, järjestämällä tilaisuuksia, joissa asiasta pääsee kyselemään asiantuntijoilta
21. Perustaa jakeluasemat, josta saa tankata paikallista biokaasua. Muutamalla alueen kaukolämpö hyödyntämään mahdollisimman paljon paikallista biokaasua. Perustaa biokaasulla toimiva sähkövoimala.

**Tulevaisuuden näkymät****Miten arvioit biokaasun kulutuksen kehittyvän Kaustisen seutukunnan alueella lähivuosina?****24 vastausta.**

1. Kasvaa
2. Varmasti tulee lisääntymään
3. En osaa arvioida.
4. Toivottavasti lisääntyy
5. En ole kuullut edes tarjonnasta.
6. Jakelu aseman kautta mahdollisesti ylöspäin
7. Lisääntyy
8. lisääntyy jonkinverran
9. Heikohkosti
10. En usko, että tulee suurta nousua
11. Kasvaa.
12. Seuraavan 10 vuoden aikana lisäys on huomattava
13. Ilman yhteiskunnallisia toimia eikä kehitystä tule. Porukat siirtyy sähköautoiluun kun ee ole ku yks ydinpommi nii pumpulla puhutaan10 euron litrahinnoista
14. Kasvas

15. Toivottavasti suotuisasti
16. Jos olisi saatavuutta, hyvinkin nopeasti kulutus lisääntyisi
17. Toivottavasti lisääntyy kunnolla.
18. Kasvavan.
19. Lisääntyy huomattavasti, koska nykyinen käyttö on hyvin vähäistä
20. Tulee lisääntymään huomattavasti
21. Ei taida käyttäjät nousta niin paljon, että tänne ihan heti tulee jakelupistettä
22. Tuskin mitenkään
23. Tuskin kehittyä, jos kaasua ei ole saatavilla. Jos kaasua olisi saatavilla, kehitys olisi kuitenkin hidasta. Nopeiten kaasu varmasti lähtisi hyödynnettäväksi sähkö- ja lämpövoimaloiden kautta, jos se olisi kuluttajalle edullisempaa kuin tämän hetkinen kaukolämpö tai sähkö.
24. Jos tankkaus pisteitä tulee ja auton muutokseen tukea reippaasti varmasti on kysyntää. Tankkaus piste ohikulkumatalla eikä mihinkään pusikkoon

### **Mistä kanavista toivoisit saavasi lisätietoa kaasuautoilusta?**

#### **23 vastausta.**

1. Kasen viestintä
2. Some
3. Some.
4. Psikallis uutiset
5. Kaikki käy.
6. Some ja lehdet
7. Kaikki mahdollinen tulisi käyttää hyödyksi.
8. Lehdet, some
9. Lehdet.tapahtumat.näyttelyt
10. Some, lehdet.
11. Some ja nettisivut
12. Paikalliset lehdet, valtakunnan päämediat. Radio tv.
13. Tietoa on tarpeeksi puuttuu sitä biokaasua !
14. Paikallinen media
15. Postitse, paperisena ja digitaalisena
16. Nettisivut, lehdet
17. Kaustisen seutukunnan viestinnästä ja tapahtumista, lehdistä ja nettisivuista.
18. Paikallislehdet ja some.
19. Nettisivut ja paikallislehdet
20. Some, netti
21. Nettisivuilta, Kasen tapahtumista ja viestinnästä
22. En osaa sanoa
23. Ihan kaikesta