Esiselvitys: Uusiutuvien liikennepolttoaineiden potentiaali ja käyttömahdollisuudet Siilinjärvellä

Joona Piirala, Toni Taavitsainen, Mika Arffman
Envitecpolis Oy
2019

envitecpolis

© Envitecpolis Oy

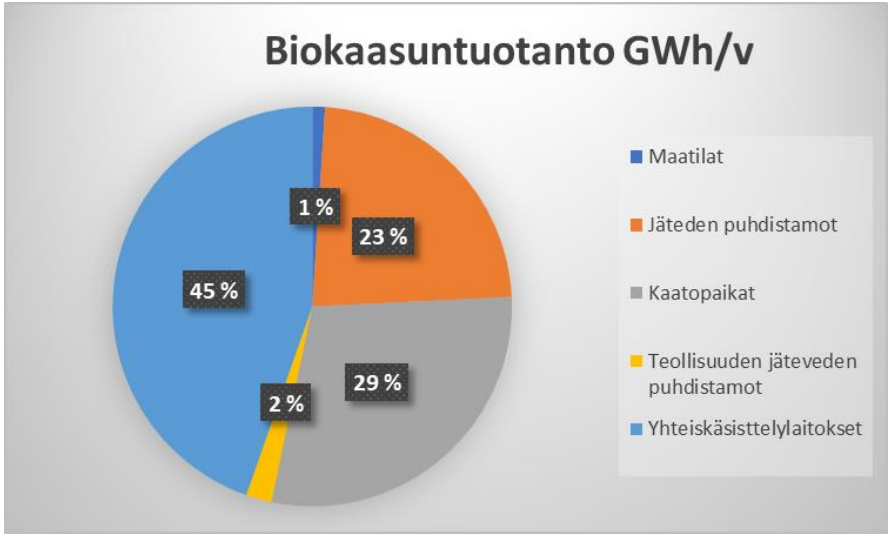
Siilinjärven biokaasuesiselvityksen rakenne

© Envitecpolis Oy

TP1: Selvitys tarkastelualueen biomassojen kaasupotentiaalista ja tähän pohjautuva arvio biokaasukäyttöisten autojen määrästä alueella.

© Envitecpolis Oy

Suomen biokaasun tuotanto nykyhetkessä ja biokaasuntuotantopotentiaali



Energiantuotanto biokaasusta sektoreittain Suomessa vuonna 2017. Tuotettu energia sisältää sähkön lämmön ja liikennebiokaasun tuotatanon (Lähde: Biokaasurekisteri 2018).

Luonnonvarakeskuksen (LUKE) arvion mukaan Suomessa voitaisiin tuottaa biokaasua teknis-taloudellisesti noin 10 TWh (10 000 000 MWh) siten, että biokaasuntuotanto ei kilpaile ruuantuotannon kanssa.

Tämä määrä vastaa noin viidesosaa Suomen tieliikenteen energiankulutuksesta (50,6 TWh, 2016).

Suurin osa arvioidusta potentiaalista koostuu maatalouden biomassoista, joista nurmen ja oljen osuus on arvioitu olevan 72 % (7,2 TWh) ja lannan 14 % (1,4 TWh).

Loput kaasuntuotantomahdollisuudesta (14 %) koostuu metsäteollisuuden lietteistä, elintarviketeollisuuden lietteistä, elintarviketeollisuuden sivuvirroista, biojätteistä sekä yhdyskuntajätevesilietteestä. (Lähde: Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2018, Suomen biokaasualan haasteet ja mahdollisuudet)

© Envitecpolis Oy

Siilinjärven potentiaaliset agrobiomassat biokaasun tuotantoon

Laskelmien perusteet:

- Lähtöaineistona on Elina Huertan ja Siilinjärven kunnan kokoama aineisto Siilinjärven alueen maatalouden biomassoista.
- Lantajakeista tarkasteluun on huomioitu 50 %.
  - Juha Sipilän hallitusohjelmassa tavoiteltiin saada 50 % lannasta kehittyneen prosessoinnin piiriin 2025 mennessä
- Peltobiomassoista huomioitiin viherkesanto, suojavyöhykenurmet sekä luonnonhoitopellot.
- Laskennassa käytettiin keskimääräisiä biokaasusaantoja ja vihermassojen osalta keskimääräisiä hehtaarisaantoja.
- Laskelmassa määritettiin yllä mainituin rajauksin biokaasu- ja energiapotentiaali. Ko. jakeiden osalta ei arvioitu niiden teknistaloudellista potentiaalia (tuotannon kannattavuus ei ollut määräävä tekijä).

Taulukko 1. Laskelmassa huomioidut syötteet. Taulukossa on huomioitu eläinten osalta 50 % alueen koko määrästä.

Syöte	Määrä	Yksikkö	Massa (tn/v)
Lypsylehmän liete	1064	Eläintä	27 132
muun nautakarjan liete	1925	Eläintä	23 293
hevosen lanta	74	Eläintä	1 073
sian liete	494,5	Eläintä	1 187
siipikarjan lanta	1502	Eläintä	60
viherkesanto	117	hehtaaria	1 287
luonnonhoitopellot	185	hehtaaria	2 035
suojavyöhykkeet	185	hehtaaria	2 035
Yhteensä			**58 101**

© Envitecpolis Oy

Siilinjärven biometaanipotentiaali

- Määritettyjen syötteiden biokaasupotentiaali: 2 134 000 Nm^3
- Määritettyjen syötteiden energiapotentiaali: 11,6 GWh
- Määritetty biokaasumäärä biometaanina: 824 000 kg/v
- Avoneuvokanta tuotetulle biometaanille (hlö-auto): 916 hlö autoa (20 000 km/v, 7 l bens./100 km)

  tai
- Ajoneuvokanta raskaalle kalustolle (410 hv rekka): 14 Autoa/v (200 000 km/v, kulutus 30 kg cbg/100 km)
- Määritetyn biometaanin arvo (nykyinen markkinahinta): 997 000 €/v

Keskeisiä vertailuja:

- Siilinjärven määritetty potentiaali on noin 12 GWh (50 % lannoista). LUKE on arvioinut, että Pohjois-Savon teoreettinen biokaasupotentiaali olisi tasolla 500 – 1000 GWh (Luostarinen, 2011). Nyt määritetty taso on noin 1 % - 2,5 % Pohjois-Savon biokaasupotentiaaliarvioista.
- Alueella muodostuvia mahdollisia syötteitä biokaasulaitokseen ovat mm. juurestuotannon sivujakeet, ko. massat eivät ole arviossa mukana.

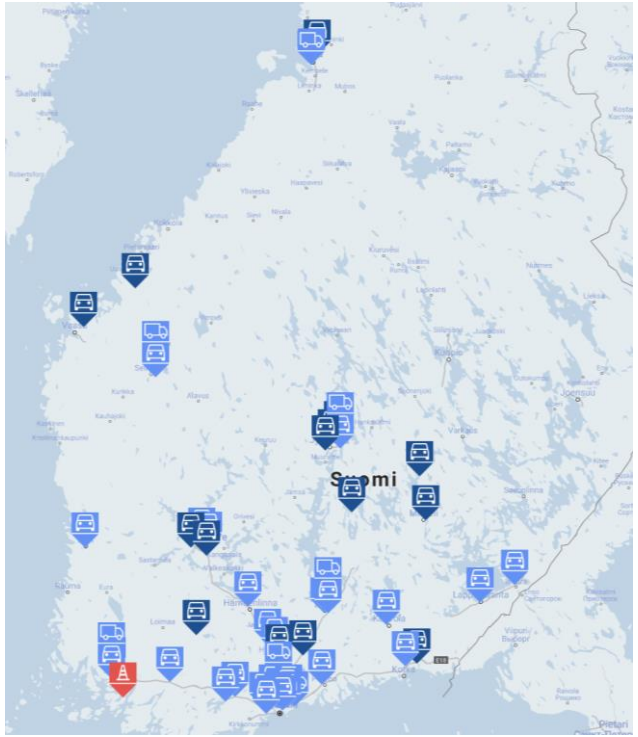
© Envitecpolis Oy

TP2: Tankkausasematarkastelu

© Envitecpolis Oy

Kaasutankkausasemien sijainnit

- Paras tankkausaseman sijainti on siellä, missä autoja ja ihmisiä liikkuu paljon
- Esimerkkejä kaasutankkausasemien sijainneista maakaasuverkon ulkopuolella:
  - Mikkeli, Graanin kauppakeskus, Etelä-Savon Energia Oy
  - Jyväskylä, Seppälän Citymarket, Mustankorkea Oy
  - Hyvinkää, Palopuro, Palopuron biokaasu Oy
  - Vaasa, 8-tien varressa, Ab Stormossen Oy
  - Oulu, Limingantulli, Gasum Oy ja Pörhön Autoliike Oy
  - Seinäjoki, Roves (Seinäjoen ohitustie), Gasum Oy
  - Joutsa, 4-tien varressa, Joutsan Ekokaasu Oy
  - Salo, Piihovin ABC, Gasum Oy



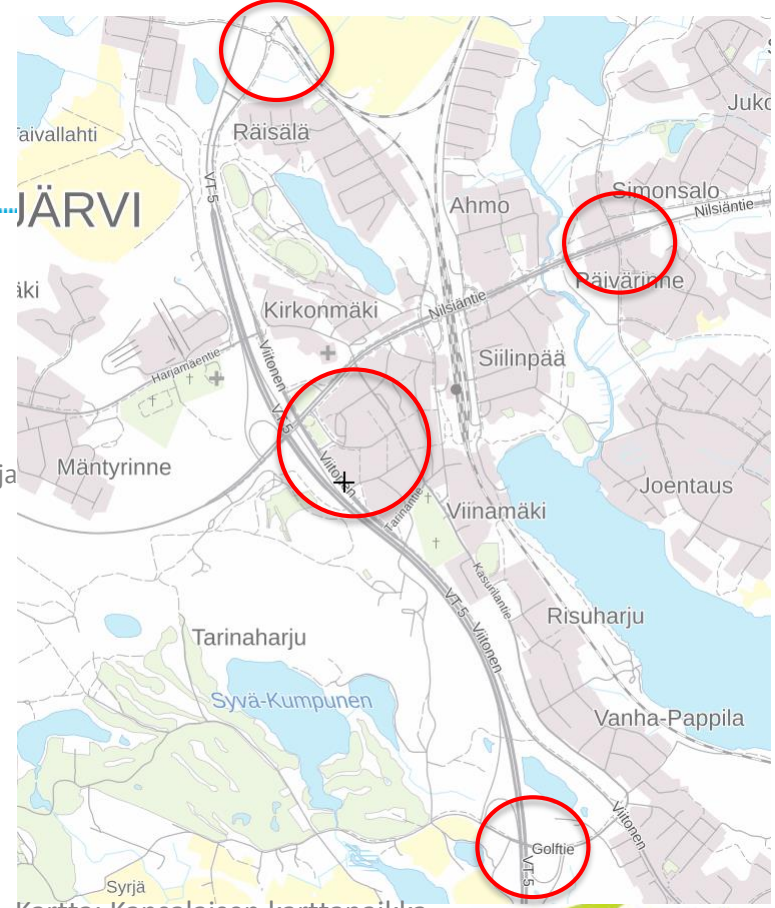
Kuvassa vaalean sinisellä Gasumin tankkkausasemat ja tumman sinisellä muun kuin Gasumin tankkasuasemat. Kuva Gasum Oy.

© Envitecpolis Oy

Potentiaaliset tankkausaseman sijainnit 1/2

Siilinjärven keskustan potentiaalisia sijainteja tankkausasemalle

- Siilinjärven keskustan alue
  - \+ Synergiahyötyjä alueen palveluihin
  - \- Vähän tilaa raskaalle liikenteelle
- VT5 ja Golftien risteyksen huoltoasema / seutu
  - \+ Riittävästi tilaa rakentamiselle ja raskaalle liikenteelle
  - \+ Positiivinen vaikutus alueen palveluihin
  - \+ Suuret liikennevirrat ml. 5 800 henkilön työmatkaliikenne Siilinjärven ja Kuopion välillä
- Räisälän kylmäasema
  - \+ 5-tien läheisyys
  - \+ Alueella kuljetusalueen varikko
  - \+ Alueella kylmäasema
  - \- Alueella ei palveluja
- Päivärinteen huoltoasemat/kauppa
  - \+ Positiivinen vaikutus alueen palveluihin
  - \- Pienet liikennevirrat
  - \- Vähän tilaa raskaalle liikenteelle
  - \- Päivärinteen huoltoasemat/kauppa



Kartta: Kansalaisen karttapaikka

© Envitecpolis Oy

Potentiaaliset tankkausaseman sijainnit 2/2

Siilinjärven eteläosissa potentiaalisia sijainteja tankkausasemalle

Itkolan liittymän seutu

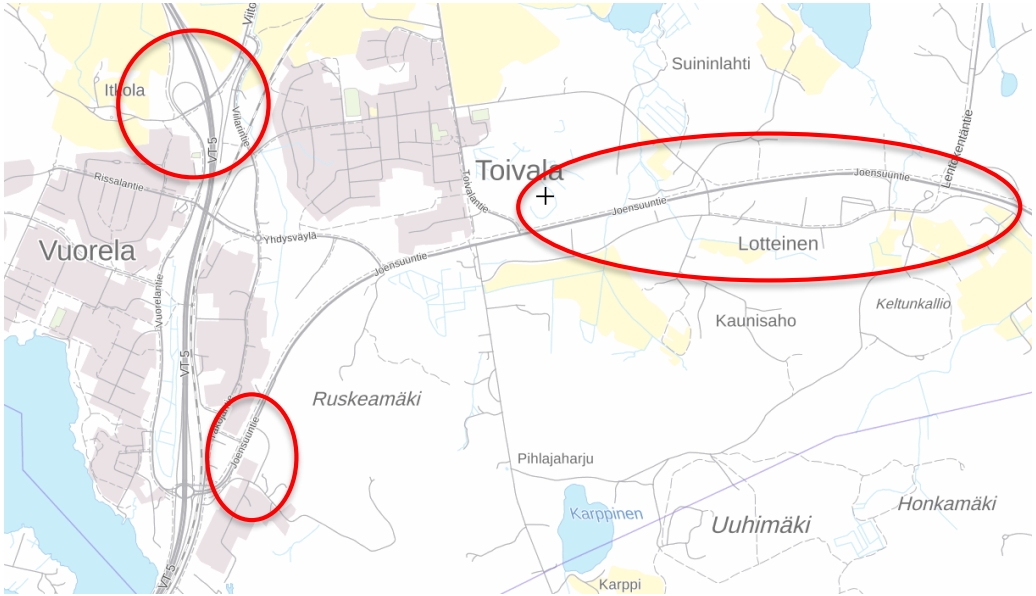
+ suuri liikennemäärä ml. 5 800 henkilön työmatkaliikenne Siilinjärven ja Kuopion välillä
+ huoltoasema, palvelut tukevat toisiaan
+ Tilaa raskaalle liikenteelle

Joensuuntien varsi

+ palvelee lentokentälle ja Joensuuhun suuntautuvaa liikennettä
+ tilaa raskaalle liikenteelle
+ mahdollisesti sopivia tontteja myös bk-laitokselle?
- Ei palvele VT 5 liikennettä
- Ei muita palveluja

Joensuuntien ja VT 5 risteyksen seutu

+ Suurimmat liikennevirrat, kun palvelisi vt 5 ja 9-tien liikennettä
? Löytyykö sopiva tontti raskasta liikennettä ajatellen
? Mahdollisesti synergiahyötyjä muiden palveluiden kanssa



Kartta: Kansalaisen karttapaikka

© Envitecpolis Oy

Laitteistokokonaisuus 1/2

Yleistä tankkausasemasta:

- Tankkauspiste koostuu biometaanin siirtokontista/konteista (paineistettu pullopatteristo), korkeapainekompressorista ja tankkauspisteen korkeapainekaasuvarastosta sekä mittarista ja kortinlukulaitteesta.
- Siirtokontteja tarvitaan vähintään 2, jolloin toinen on asemalla ja toinen jalostuslaitoksella (biokaasulaitoksen yhteydessä) täytettävänä.
- Tankkausasemalla voi olla useampi siirtokontti/pullopatteri samanaikaisesti.
- Tankkausasema voi ottaa vastaan kaasua eri tuotantolaitoksilta.
- Riittävä kaasun laatu saadaan aikaiseksi mm. vesipesumenetelmällä (esim. keskitetyissä ja hajautetuissa tuotantolaitoksissa), joka on yleisesti käytössä olevaa tekniikkaa.

© Envitecpolis Oy

Laitteistokokonaisuus 2/2

Tankkaus-asema (paineistetun kaasun järjestelmä)

Siirtokontti 1 (pullopatteri)

Siirtokontti 2 (pullopatteri)

Korkeapaine-kompressori

Varasto (pullopatteri 250 – 300 bar)

Mittari ja kortin-lukulaite

Kuva: Henri Karjalainen

Kuva: Henri Karjalainen

Kuva: Toni Taavitsainen

Kuva: Toni Taavitsainen

© Envitecpolis Oy

Biometaanin siirto ja jakelu

- Kuopion Pienelle Neulamäelle suunniteltava tankkausasema sisältää ns. emätankkausaseman, johon kaasu kuljetetaan nesteytettynä bio/maakaasuna (LBG tai LNG).
- Emätankkausasemalla kaasu höyrystetään ja paineistetaan.
- Paineistettu bio/maakaasu (CBG/CNG) voidaan tankata ko. asemalta tai kuljettaa kaasukonteissa tytärtankkausasemille
- Kaasuautoilijat Ry:n toteuttamalla videolla biokaasua (CBG) siirretään Helsingin Tattarisuon emätankkausasemalta Vantaan Ikean tytärtankkausasemalle (poikkeaa em. Kuopion emätankkausasemasta siten, että Tattarisuon emätankkausasema on liitetty kaasuverkkoon; ei nesteytetyn kaasun höyrystämistä)

Gasumin tankkauspiste, missä tankkauspiste ja taustalla kaasun siirtokontit. Kuva Kaasuautoilijat Ry.

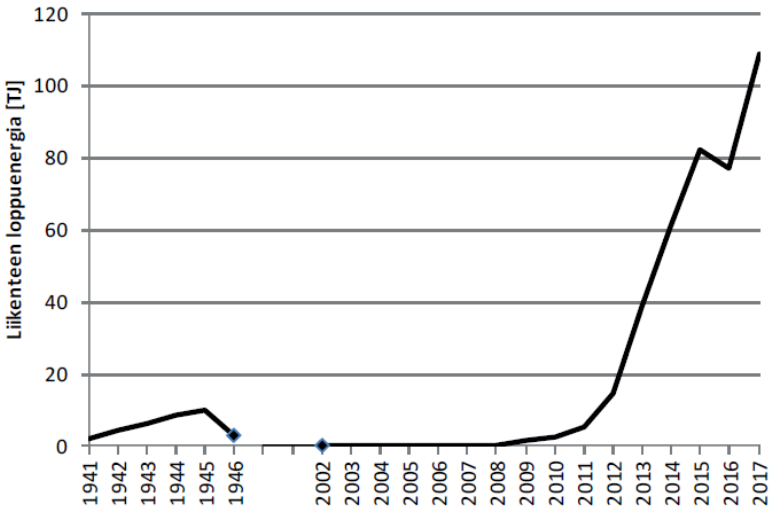
Linkki videoon: https://vimeo.com/313006177

© Envitecpolis Oy

TP3: Arvioidaan millainen merkitys Siilinjärvelle sijoittuvalle jakeluasemalle on lähialueen ja valtakunnan tason kaasuautoilun kehittymiselle. Arvioidaan merkitystä mm. alueen liikennemäärien, valtakunnan tavoitteiden ja kaasuautoilun määrän kehitystrendien perusteella.

© Envitecpolis Oy

Biokaasun käyttö liikenteessä ja kasvutavoite

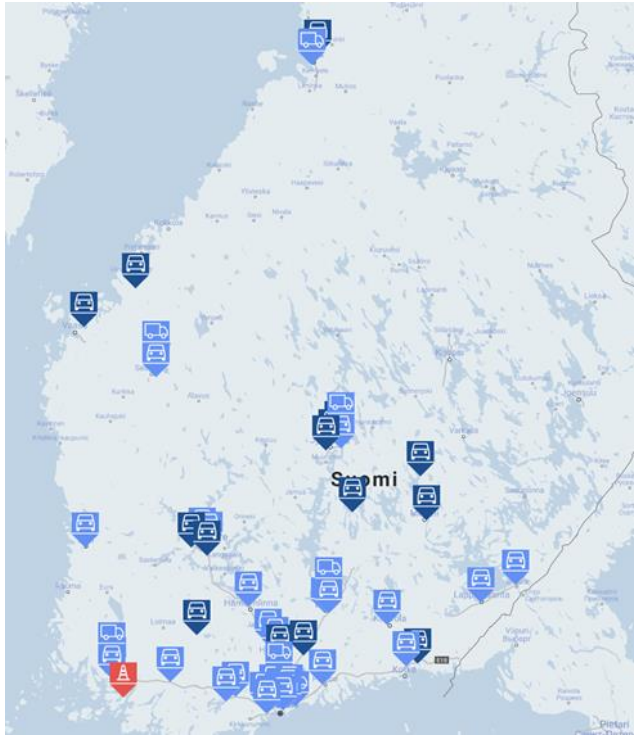


Biokaasun käyttö liikenteen polttoaineena. Kuva Lampinen, A. Teoksessa Huttunen ym. 2018, Suomen Biokaasulaitosrekisteri n:o 21.

- Kaasuautoja oli käytössä Suomessa vuoden 2018 loppuun mennessä 5 750 kpl, kun lukumäärä oli vielä vuonna 2016 noin 2 100 autoa.
- Vuonna 2018 kaasuautoja otettiin käyttöön 2 439 kpl.
- Kaasuautojen määrä on kolmen vuoden aikana yli nelinkertaistunut (Keskisuomalainen 20.8.2019)
- 2019 kesäkuukausina kaasuautoja on otettu käyttöön n. 400 kpl kuukausivauhtia
- 8/2019 mennessä kaasuajoneuvoja on otettu käyttöön n. 8 600 kpl.
- Suomen Kaasuautoilijat Ry ennustaa, että 2019 lopussa kaasuautoja on käytössä jo 10 000 (Uusi Suomi).

- Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa (2016) linjattiin, että Suomessa on 50 000 kaasuajoneuvoa v. 2030 mennessä
- Nykyisellä kasvulla tavoite saavutetaan huomattavasti aiemmin
- Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045 (Ilmo45) esittääkin, että 2030 mennessä suomessa olisi 130 000 kaasuajoneuvoa ja 2045 jo 250 000 kaasuajoneuvoa (LVM).
- 2030 kaasuajoneuvomäärä vastaa 2,5 TWh (9 000 TJ) ja 2045 10 TWh (36 000 TJ) biokaasumäärän ohjautumista biometaanin tuotantoon.
- Kts dia 4 Suomen biokaasupotentiaali.

© Envitecpolis Oy



Kuva Gasum. Kuvassa henkilöautojen ja raskaan liikenteen kaasuasemat sinisellä, sekä punaisella tulossa olevat tankkausasemat.

Biokaasun tankkausasemat Suomessa 8/2019

Henkilöautoille kaasutankkausasemia on Suomessa käytössä 46 kpl. Siilinjärveltä lähimmät kaasutankkausasemat sijaitsevat Jyväskylässä ja Mikkelin Haukivuorella. Gasum valmistelee tankkausaseman avaamista Kuopioon. Sijainnin vaihtumisen myötä aiemmin ilmoitettu aikataulu on viivästynyt. Viimeisin uutisoitu tieto aseman avaamiselle on 2019/2020 vuodenvaihde.

Tällä hetkellä tankkausasemaverkko laajenee erityisesti maakaasuverkon ulkopuolella. LVM on asettanut tavoitteeksi 55 julkista tankkausasemaa v. 2020 (Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 21).

© Envitecpolis Oy

Paikkatietojärjestelmän keskimääräiset vuotuiset liikennemäärät Siilinjärven päätieväylillä

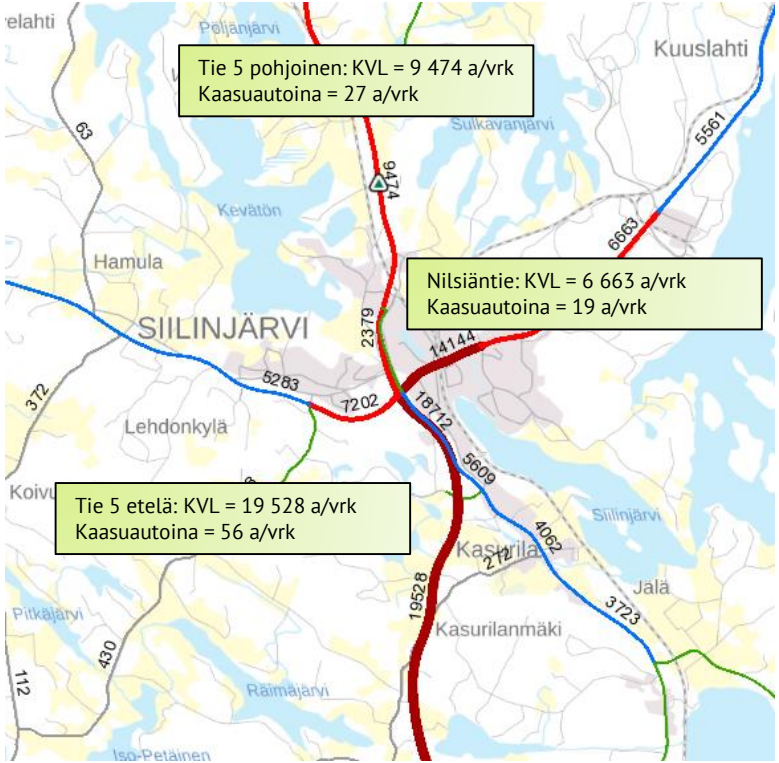
Liikennemäärää kuvataan vuoden keskimääräisellä vuorokausiliikenteellä (**KVL**) ja sen yksikkö on **ajoneuvoa / vuorokausi**.

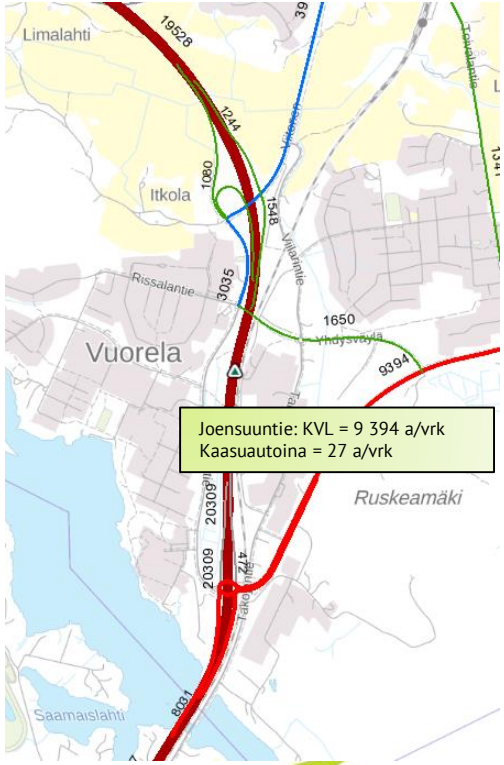
Vuonna 2018 Suomessa oli yhteensä 3 022 000 henkilö- ja pakettiautoa.

Kaasuautoja tällä hetkellä on 8 600 kpl, eli 0,28 % koko autokannasta.

Tämä arvio on yläkanttiin Siilinjärvellä, koska kaasuautojen käyttö painottuu Etelä-Suomeen. Pohjois-Savon kaasuautomäärä kuitenkin kasvaa Kuopion tankkausaseman myötä

Tavoite 2030 vuoteen mennessä saada 50 000 biokaasuautoa Suomeen.





© Envitecpolis Oy

Biokaasun saatavuus ja biometaanimarkkinoiden rakentaminen

- Ylä-Savoon on selvitettävänä maatilojen ja 2-3 keskitetyn biokaasulaitoksen muodostama lantaekosysteemi (osa KierRe –hanketta).
- Tarkasteluja on tehty keskeisiin lantakeskittymiin Kiuruveden seudulle ja Vieremälle. Seudun lantapotentiaali kiinnostaa Gasumia (MT, 6.1.2019)
- Valio ja Gasum tekevät yhteistyötä biokaasusektorilla (Valio, 4.4.2019).
- Toteutuessaan laitosten tuottamalle biokaasulle tarvitaan myyntipisteitä. Biokaasun volyymi on suuri ja laitokset sijoittuvat alueelle, jolla ei ennestään ole kaasuajoneuvoja. Siksi kaasun myynti esimerkiksi Siilinjärvellä on win-win tilanne kaasun tuottajalle ja jakelijalle.
- Biokaasun jakelijan ei tarvitse olla kaasun tuottaja, vaan biokaasun/biometaanin voi ostaa biometaania pullopattereihin paineistavilta toimijoilta.
- Esimerkiksi BioHauki Oy ja BioSairila Oy myyvät biometaania Etelä-Savon Energia Oy:n omistamalta jakeluasemalta kuluttajille (Mikkeli)
- Kaasun saatavuus ei riipu suunnitteilla olevista laitoksista, vaan kaasua voi ostaa pullopattereissa myytäväksi myös muilta kuin paikallisilta tuottajilta.
- Biometaanimarkkinoita ja kaasuautokantaa voi alkaa rakentamaan uusille toiminta-alueille ulkopuolisilta toimijoilta ostetulla biometaanilla ja siirtyä lähialuilla tuotetun kaasun käyttöön, kun kaasua on saatavilla.
- Ylä-Savon laitoksia odotellaan vuosina 2022-2023 (Juhani Paavilainen), joten kaasuautomarkkinan rakentaminen on ajankohtaista.

© Envitecpolis Oy

Siilinjärven tankkausaseman merkitys kaasuautoilulle lähialueilla ja maakuntien välillä

- Kuopioon tuleva tankkausasema avaa mahdollisuuden kaasuautokannan kasvulle Kuopion seudulla.
- Kuopion tankkausasema ei poissulje Siilinjärven biokaasutankkausasemaa, vaan ennemminkin se tukee kaasuautokannan kasvua koko Kuopion seudulla ja ympäryskunnissa.
- Kuopion kaasutankkausasema luo edellytykset ”kaasuekosysteemille” Kuopion työssäkäyntialueella.
- Tankkausasema Siilinjärvellä palvelisi Siilinjärven isojen työllistäjien, Yaran ja Lujabetonin, sekä Kuopion välistä työmatkaliikennettä paremmin, kuin Kuopion Pieneen Neulamäkeen sijoittuva tankkausasema.
- Tällä hetkellä pohjoisin kaasuntankkausmahdollisuus VT5 varressa on Mikkelissä.
- Myös Kainuuseen on suunniteltu biometaanin tuotantoa ja jakelua (Kainuun Sanomat, 24.6.2019). Laajemmin Siilinjärven kaasuasemalla on merkitystä VT5 kaasuautoliikenteelle.
  - Erityisesti matkailulle, jo nyt monet etelästä matkaan lähtevät kaasuautoilijat valitsevat matkareittiä ja -kohdetta sen mukaan, miten hyvin reitiltä on saatavissa kaasua tankkiin.
- Teoreettisesti tarkasteltuna Siilinjärven biokaasupotentiaali riittäisi esimerkiksi melkein kaikkien Yaran (390 tp), Yaran alihankkijoiden (360 tp) ja Lujabetonin (200 tp) työntekijöiden autojen polttoaineeksi. (Siilinjärven biokaasupotentiaali 916 henk.autoa.)

© Envitecpolis Oy

Ylä-Savon lantaekosysteemin tuottamat energiamäärät

- KierRe –hankkeessa on selvitetty keskitettyjen biokaasulaitosten toimintaedellytyksiä sekä laitosten energiantuotantopontentiaaleja.
- KierRe –hankkeessa on arvioitu, että Ylä-Savon alueella voisi olla 2 – 3 keskitettyä biokaasulaitosta.
- KierRe –hankkeessa on laadittu skenaariolaskelmia, joissa yhtenä osana on ollut arvioida kaasuntuotantovolyymeja.
- Skenaariolaskennan keskeiset tunnusluvut yhden laitoksen osalta (Tiedosto: KierRe biokaasulaitoksen alustavat kannattavuuslaskelmat 2019):
  - Laitoskoko: 75 000 t /lietettä, 10 000 t separoitu kuivajae, 15 000 t energiakasveja ja 5000 t elintarviketeollisuuden sivuviroja / biojätejakeita.
  - Laitoksen tuottama energiamäärä: 32 000 MWh (32 GWh)
  - Biometaanin tuotanto: n. 2 240 000 kg/v
  - Vastaa henkilöautojen vuosikulutusta: 2 400 hlö-autoa vuodessa
  - Vastaa raskaan liikenteen kulutusta (410 hv rekka, 120 kg/tankkaus, 400 km/tankkaus -> 30 kg/100km, 200 000 km/rekka, 60 000 kg/rekka): 37 rekka-autoa
- Ylä-Savon alueen laitoshankkeiden toteutuessa, tarvitaan jakelukanavia kaasulle, koska ei voida olettaa, että kaikki kaasu voidaan myydä ko. laitospaikoilta.
- Ylä-Savon hankkeiden toteutuessa Siilinjärven jakeluasemalla on mahdollista jaelle paikallista kaasua, vaikka Siilinjärven kunnan alueella ei olisi omaa kaasuntuotantoa. Ylä-Savon tuotantovolyymin kasvumahdollisuudet eivät ole tässä rajoittava tekijä.

© Envitecpolis Oy

Biokaasu ja julkisten hankintojen kilpailutus

- Tankkausasema Siilinjärvellä mahdollistaa Siilinjärven paikallisten liikenne- ja kuljetuspalveluiden kilpailutuksen siten, että biokaasun käyttö huomioidaan etuna palveluntuottajaa valittaessa.
- Esimerkiksi henkilökuljetusten kilpailutuksessa Motivan mukaan ”Hankintayksikkö voi asettaa hinta-laatusuhteen vertailuperusteita, jotka liittyvät laadullisiin, yhteiskunnallisiin, ympäristö- tai sosiaalisiin näkökohtiin tai innovatiivisiin ominaisuuksiin. Vertailuperusteiden on liityttävä hankinnan kohteeseen hankintalain joko 94 § :n tai 106 § :n mukaisesti, ne eivät saa antaa hankintayksikölle rajoittamatonta valinnanvapautta ja niiden on oltava syrjimättömiä ja varmistettava todellisen kilpailun mahdollisuus.”
- Huom. em. Kriteerit voidaan ottaa huomioon, kun kunta hankkii palveluita edelläkävijä-tasolla
- Jo perustasolla hankinnan tulee täyttää minimivaatimukset, jotka Laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioimisesta julkisissa hankinnoissa (1509/2011) asettaa julkisille hankinnoille.
- Motivan kestävien hankintojen neuvontapalvelu palvelee kuntia mm. hankintojen ympäristönäkökohtien huomioon ottamisesta.
- Esimerkiksi HSL kilpailutti parhaat päästövähennystoimet ja maksaa päästövähennyksistä ympäristöbonusta (KEINO-osaamiskeskus)
- Jätepalveluyhtiö Jätekukko on kilpailuttanut Kuopion keskustan alueen jätekuljetukset ja kilpailutuksen voitti toimija, joka ottaa käyttöön biokaasun jäteautoissa (yle).

© Envitecpolis Oy

TP4.Siilinjärven alueellisen kaasuautoilun vaikutus alueen päästökertymään.

© Envitecpolis Oy

Liikenteen päästöt Pohjois-Savossa

- 2017 liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Savon maakunnassa olivat 525 000 tonnia CO2-ekvivalenttia (Tilastokeskus).
- Siilinjärven alueen määritetty biometaanimäärä vastaa noin 824 000 kg biometaania vuodessa. Jos tämä koko määrä käytettäisiin alueella korvaamaan fossiilisia polttoaineita, olisi päästövähenemä noin 2 800 tonnia CO_2-ekvivalenttia.
- Tämä määrä olisi noin 0,5 % Koko Pohjois-Savon maakunnan päästöistä.

Taulukko 2. Siilinjärven biokaasupotentiaali ja päästövähenemä.

Biometaanimäärä, kg	Energiamäärä, MWh	päästökerroin bensiini, kg CO_2 /MWh	päästökerroin Diesel, kg CO_2 /MWh	keskimääräinen päästö, kg CO_2 /MWh	Päästövähenemä korvattavien polttoaineiden osalta, kg CO_2 /v
824 000	11 600	247 [1)]	236 [1)]	241,5 [2)]	2 801 400

1) Päästökertoimet; Polttoaineluokitus 2018 (Tilastokeskus)
2) Arvio, että tuotetusta biokaasusta puolella korvataan dieselin käyttöä ja puolella bensiinin käyttöä.

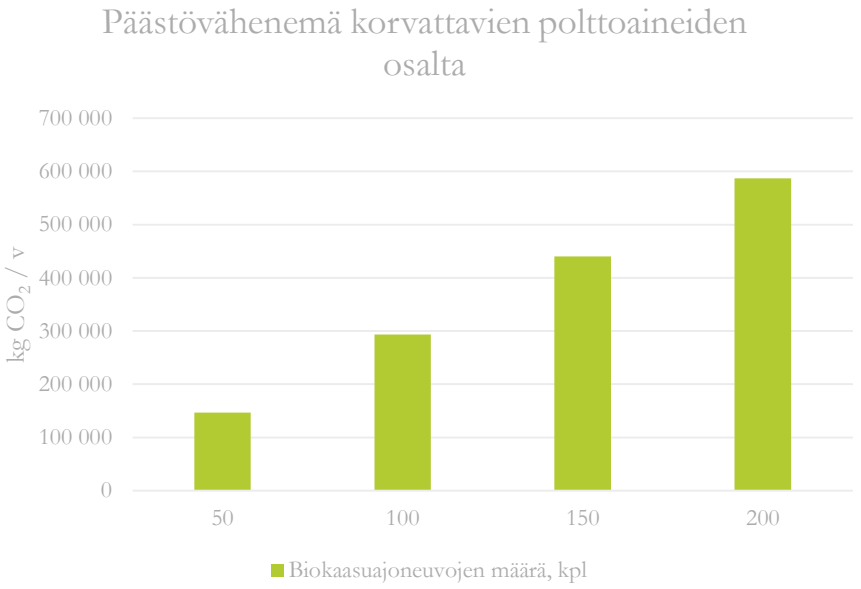
© Envitecpolis Oy

Päästövähennys Siilinjärven biokaasuautoilusta - esimerkki

Taulukko 3. Esimerkki päästövähenemästä eri ajoneuvomäärällä.

Biokaasulla korvattava polttoaine	Päästökerroin (kg CO_2 /MWh) (1	Biokaasu-ajoneuvojen määrä, kpl	Biokaasulla korvattavan polttoaineen energiamäärä (MWh)	Päästöt korvattavien polttoaineiden osalta (kg CO_2 /v)
Diesel, ajoneuvokäyttö (2	236 (4	25	303,75	71 685
Bensiini, ajoneuvokäyttö (3	247 (5	25	303,75	75 026
YHTEENSÄ		**50**	**608**	**146 711**

1) Päästökertoimet; Polttoaineluokitus 2018 (Tilastokeskus)
2) Arvio, että tuotetusta biokaasusta puolella korvataan dieselin käyttöä.
3) 3) Arvio, että tuotetusta biokaasusta puolella korvataan bensiinin käyttöä.
4) 4) Oletetaan, että sisältää 11 % biopolttoainetta
5) 5) Oletetaan, että sisältää 8,4 % biopolttoainetta tilavuudesta.



© Envitecpolis Oy

TP5.Aluetaloustarkastelu ja toimenpiteet

© Envitecpolis Oy

Aluetalousvaikutukset biometaaniliiketoiminnasta 1/2

- Alueella arvioitu biokaasun tuotantopotentiaali vastaa noin 824 000 kg biometaania (11 600 MWh/v)
- Ko. kaasumäärä vastaa noin 1 300 000 l bensiiniä.
- Biometaanin arvo on noin 997 000 € (nykyisellä markkinahinnalla, alv 0%) ja vastaavasti arvo bensan kautta on noin 1 500 000 € (alv 0%).
- Käytettäessä paikallista biometaania jää polttoaineen myynnistä muodostuva tulovirta alueelle.

- Paikallinen biokaasun jakelu mahdollistaa myös paikallisten biokaasuntuotantolaitosten syntymistä alueelle esim. maatalouden biomassaan pohjautuvista laitoksista. Jakelupisteeltä voidaan jaella useamman tuotantolaitoksen kaasua (kaasun siirto pullopattereilla).
- Saataessa maatilojen lannat biokaasutuksen piiriin, voidaan edistää maatiloilla tapahtuvaan ravinteiden käytön tehostumista sekä voidaan pienentää lannankäsittelyn metaanipäästöjä ja täten voidaan kehittää maatiloja hiilineutraalimpaan suuntaan.

© Envitecpolis Oy

Aluetalousvaikutukset biometaaniliiketoiminnasta 2/2

Siilinjärven määritetty biokaasupotentiaali:

- Siilinjärvelle määritetty (lanta 50 % + peltobiomassat) biokaasupotentiaali on noin 2 134 000 Nm^3, joka vastaa noin 11 600 MWh.

Esimerkki investointipotentiaalista (maatilakohtaiset laitokset):

- Mikäli tästä määrästä saataisiin kannattavan kaasuntuotannon piiriin 50 % osuus tilakohtaisilla laitoksilla, olisi hyötykäyttöön saatava energiamäärä noin 5 800 MWh.
- Maatilatason biokaasulaitoksen energian tuotantomäärä on keskimäärin noin 1 000 – 2 000 MWh.
- 50 % hyödyntämisosuus tarkoittaisi noin 3 – 6 kpl maatilatason biokaasun tuotantolaitosta.
- Maatilan biokaasun tuotantolaitoksen investointi on noin 700 000 – 1 000 0000 € sisältäen biometaanin tuotantolaitteiston.
- Näin ollen hajautetulla tuotantojärjestelmällä biokaasulaitosten investointipotentiaali on noin 2 – 6 Milj. €.

© Envitecpolis Oy

Työkaluja biokaasuaseman perustamiselle

Miten kaasuinfrastruktuuri palvelee Siilinjärven etua?

- Biokaasuliikenne yhdistää hyödyt kuntataloudelle ja ilmastolle:
  - Hiilineutraali liikenne
  - Paikallinen/alueellinen liikenteen energian tuotanto, josta rahavirrat ja työllisyysvaikutukset jäävät aluetalouteen
  - Fossiilisia polttoaineita edullisemmat käyttökustannukset

Mitä tuki-instrumentteja biokaasuliikenteen edistämiseksi on käytössä (investoinnit)?

- Liikenteen infrastruktuurituki (Tarjouskilpailu 09/2019, tuen jatko ei ole vielä tiedossa).
- TEM/Business Finland Energiatuki (tuki soveltuu biokaasulaitosten rakennushankkeiden yhteydessä)

Potentiaalisia yhteistyökumppanit biokaasutankkausaseman edistämiseksi.

Energiayhtiöt, jotka ovat jo mukana kaasuliiketoiminnassa (Gasum Oy:n) lisäksi

- Nivos Energia Oy
- Etelä-Savon Energia Oy (ESE)
- One1
- Leppäkosken lämpö Oy

© Envitecpolis Oy

Työkaluja biokaasuaseman perustamiselle

- Julkisten biokaasujakeluasemien operaattorit kaasuverkon ulkopuolella (osa voi olla mahdollisia yhteistyökumppaneita)
  - Kiertokaari Oy, Jeppo Biogas Oy, Ab Stormossen Oy, Etelä-Savon Energia Oy, Metener Oy, Mustankorkea Oy, Joutsan Ekokaasu Oy, Leppäkosken Lämpö Oy, Envor Group Oy, Nivos Energia Oy, Palopuron Biokaasu Oy
  - Lisäksi SEO on avaamassa kaasuasemat Ouluun ja 4-tien varteen Ala-Temmekselle (Kauppalehti, 30.4.2019)

- Hallitusohjelmassa on useita toimenpiteitä biokaasun toimintaympäristön kehittämiseksi Suomessa
  - Hallitusohjelma kohdistaa vuoteen 2023 mennessä ravinnekiertoon ja biokaasuun liittyviin toimenpiteisiin yli 50 miljoona euroa.
  - Lisäksi erilaisia tuki-instrumentteja hiilineutraalisuuden ja kiertotalouden tavoitteiden saavuttamiseksi
  - Vielä ei ole tiedossa, millä konkreettisilla keinoilla biokaasutoimialaa edistetään.
  - Kansallisen biokaasuohjelman laatiminen käynnistyy syksyllä 2019. Tässä määritetään, miten hallitusohjelmaan kirjattuja kehittämisrahoja kohdennetaan.

- Tällä ohjelmakaudella biokaasuhankkeisiin on saatu rahoitusta mm.
  - Investoinnin toteutettavuustutkimus ja yritysryhmärahoitus (Makera)
  - Maakuntaliiton EAKR-rahoitus

© Envitecpolis Oy

Työkaluja biokaasuaseman perustamiselle - taustatietoa

Kuopion linja-autoliikenteen käyttövoimaselvitys 2018

”Linjapituudeltaan pitkille Siilinjärven linjoille eivät sähköbussit sovellu erityisen hyvin, kun linjoja ajetaan pääasiassa kaupunkiympäristön ulkopuolella, linjat ovat pitkiä ja linjoilla on pidempiä korkean nopeusrajoituksen alueita. Ympäristönäkökohdat huomioiden näillä linjoilla dieselbussit voidaan kuitenkin korvata biokaasubusseilla tai perinteisen dieselin sijasta busseissa voidaan vaatia käytettäväksi ympäristöystävällisempää biodieseliä. Siilinjärven linjat sisältävä sopimuskohde 5 alkaa olla riittävän suuri kokonaisuus kustannustehokkaalle biokaasua käyttävälle kaasubussiliikenteelle.”

”Biokaasua käyttävään kaasubussiliikenteeseen voidaan siirtyä vuonna 2026, mikäli biokaasua jalostetaan tällöin Kuopion seudulla liikennekäyttöön.”

(Kuopion liikenteen käyttövoimaselvitys)

© Envitecpolis Oy

Työkaluja biokaasuaseman perustamiselle - taustatietoa

- Esimerkkejä kunnista, jotka omilla toimillaan ovat edesauttaneet kaasumarkkinan syntymistä alueelleen:
  - Vaasan kaupunki hankki 12 biokaasubussia 2017. Kalusto on osoittautunut ennakoitua taloudellisemmaksi (Autotoday). Scanialta hankitut bussit on valmistettu Lahdessa.
  - Nokian kaupunki hankki 26 kaasuhenkilöautoa ja kaasukuorma-auton.
  - Lappeenrannan kaupunki hankki 2 kaasubussia 2019 talvella (Etelä-Saimaa).
  - Myös Oulussa ollaan ottamassa käyttöön biokaasubusseja, sillä yksi reittilinja erilliskilpailutettiin ja käyttövoimavaatimuksena oli biokaasu (Kaleva).
- Julkisiin hankintoihin on tulossa sitovat velvoitteet puhtaiden ajoneuvojen osuuksille mm. joukkoliikennehankinnoissa (KEINO-osaamiskeskus)
- Paikallisliikenteeltä vaaditaan puhtaita ajoneuvoja 41 % vuonna 2025. Direktiivin mukaan tästä puolet tulee täyttää sähköbusseilla, puolet voidaan täyttää biopolttoaineilla, esimerkiksi biokaasulla. Kansallista lainsäädäntöä direktiivin toimeenpanemiseksi kuitenkin vasta valmistellaan.
- Kunnan autokaluston leasing-sopimusten uusintavaiheessa voidaan pohtia, tavoitellaanko vähäpäästöisyyttä teknologianeutraalisti (ei sidottuna käyttövoimaan, esimerkiksi sähkö), jolloin leasing-tarjoaja voi tarjota myös kaasuautoja.
- Tällöin tulisi pohdittavaksi kunnan kokonaishyöty (aluetalous- ja työllisyysvaikutukset, paikallisuus ym.)

© Envitecpolis Oy

Esiselvitys: Uusiutuvien liikennepolttoaineiden potentiaali ja käyttömahdollisuudet Siilinjärvellä

Biodiesel-osio

Joona Piirala ja Toni Taavitsainen
Envitecpolis Oy
2019

envitecpolis

© Envitecpolis Oy

Biodiesel polttoaineena

© Envitecpolis Oy

Biodiesel jakelijat Suomessa

- Uusiutuvista lähteistä saatavaa dieseliä valmistavat Suomessa UPM ja Neste. ST1 valmistaa RED95 etanolidieseliä, joka vaatii oman moottoriteknologian.

- UPM:n valmistama BioVerno sekoitetaan fossiiliseen dieseliin, jossa se toimii biokomponenttina (biopolttoaineiden jakeluvelvoiteprosentti 2019 on 18 %, Vero). Puhtaana BioVernoa ei ole jakelussa kuluttaja-asiakkaille.

- Nesteen valmistama My uusiutuva diesel on tällä hetkellä ainoa 100 % fossiilivapaa diesel, jota jaellaan kuluttaja-asiakkaille Suomessa.

© Envitecpolis Oy

Biodiesel tankkausmahdollisuudet Suomessa ja Siilinjärven lähistöllä

- Neste kertoo, että My uusiutuvaa dieseliä on saatavana 49 tankkausasemalta (kuva).
- Näistä Siilinjärveä lähimpänä on tankkausasema Kuopion Matkuksessa.
- Itä-Suomessa ja Savossa My uusiutuvan dieselin tankkausasemia on erityisen harvassa.

Kuva Neste

© Envitecpolis Oy

Biodiesel raaka-aineet

Raaka-aineet selvitettiin perustuen valmistajien omiin ilmoituksiin

Neste My uusiutuva diesel

- Neste My uusiutuva diesel ei ole perinteinen biodiesel, vaan se poikkeaa valmistusmenetelmältään ja kemialliselta koostumukseltaan ns 1. sukupolven biodieseleistä (esim. FAME, fatty acid methyl ester ja RME, rapeseed methyl ester)
- Neste My uusiutuva diesel valmistetaan NEXBTL-menetelmällä (next generation biomass to liquid) ja se luokitellaan parafiiniseksi dieseliksi.
- 20.9.2019 uutisoitiin, että parafiinistä dieseliä koskenut veroalennus poistetaan. Lähes kaikki Suomessa myytävä diesel on nykyään parafiinista. Maaseudun Tulevaisuus kertoo, että veroalennuksen poisto kohdennetaan mahdollisuuksien mukaan vain fossiiliseen dieseliin.
- Valmistusmenetelmässä öljy vetykäsitellään, mistä tulee nimitys HVO100.
- Neste kertoo, että My uusiutuvan dieselin raaka-aineet ovat 100 % jätteitä ja tähteitä
- Osa raaka-aineesta on lähtöisin palmuöljystä, sillä Neste käyttää raaka-aineena palmuöljyn rasvahappotislettä (PFAD), joka *voidaan* kansallisesti luokitella tähteeksi. Siksi Nesteen uusiutuvalla dieselillä voi olla ilmoitettu eri päästökerroin eri maissa, mikä on herättänyt keskustelua (Talouselämä, Uusi Suomi, 1.9.2019). Neste ei kerro, kuinka suuri osuus My uusiutuvan dieselin raaka-aineesta on palmuöljyn rasvahappotislettä. Neste kertoo käyttävänsä vastuullisesti tuotettua palmuöljyä.

UPM BioVerno

- BioVerno valmistetaan Lappeenrannassa mäntyöljystä, joka on sellun valmistuksen tähde. BioVerno on täysin puupohjainen.
- Myös BioVerno valmistetaan vetykäsittelyllä, eli se on ns. HVO100-polttoaine.
- UPM kertoo, että BioVernon raaka-aineena käytetyllä mäntyöljyllä on RSB low ILUC (indirect land use change) risk -sertifikaatti. Sertifikaatin mukaan BioVernoon käytetty raakamäntyöljymäärä voidaan käyttää sen vaikuttamatta muihin käyttökohteisiin.

© Envitecpolis Oy

Biodiesel soveltuvuus dieselajoneuvoihin

- Selvitys tehtiin pohjautuen internet-lähteisiin.
- Selvitys käsittelee vain Neste My uusiutuvaa dieseliä, sillä se on ainut 100 % puhtaana kuluttajille myytävä uusiutuva diesel.
- Neste My uusiutuva diesel soveltuu Nesteen ilmoituksen mukaan kaikkiin diesel-autoihin.
- Nesteen My uusiutuva diesel on EN15940-standardin mukainen polttoaine. Kuitenkin muutamat autovalmistajat eivät ole vielä hyväksyneet kyseisen starndardin mukaisia polttoaineita, vaan vanhemman EN590-standardin mukaiset diesel-polttoaineet.
- 2019 aikana onkin uutisoitu muutamista automerkeistä, jotka eivät ota vastuuta ongelmista, jos Neste My uusiutuvaa dieseliä käytetään polttoaineena (Tekniikan Maailma 5.4.2019, 1 ja 2).

© Envitecpolis Oy

Biodiesel päästövähenemä

- Neste kertoo, että My uusiutuvan dieselin käytöllä on mahdollista saavuttaa 50-90 % pienemmät elinkaaren aikaiset CO_2-ekv.päästöt verrattuna fossiiliseen dieseliin. Päästöjen suuruus riippuu käytetystä raaka-aineesta.

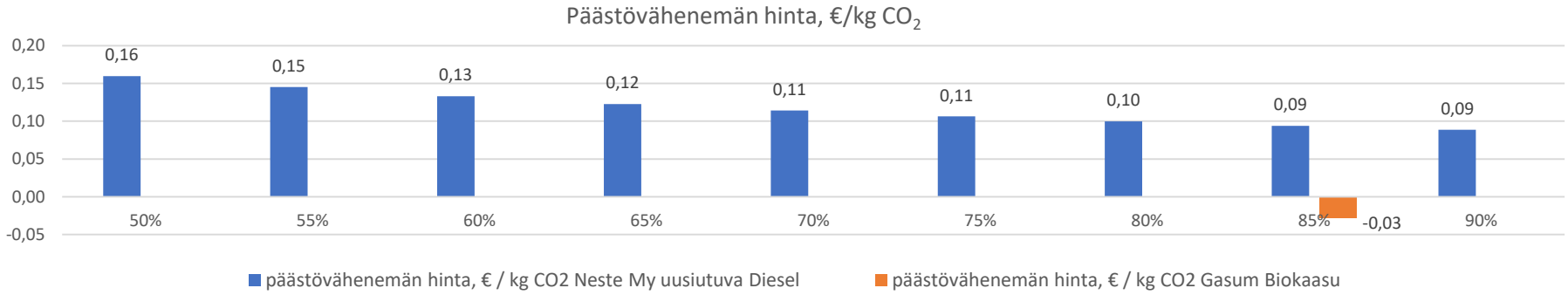
- Vastaavasti esimerkiksi Gasum kertoo, että sen biokaasulla on mahdollista vähentää polttoaineen elinkaaren aikaisia CO_2-ekv.päästöjä 85 %. Myös biokaasun päästöt ovat riippuvaisia raaka-aineista. Pienimmät biokaasun elinkaaripäästöt saadaan, jos raaka-aineena käytetään lantaa, sillä lannasta vapautuu varastoinnin aikana metaania. Kun käytössä on oikeat toimintatavat, biokaasun tuotannolla lannasta vapautuva metaani on saatu hallitusti talteen ja hyötykäyttöön jo ennen varastointia, joten lantabiokaasun elinkaaripäästöt voivat olla jopa negatiiviset.

- My uusiutuva Diesel ja biokaasu ovat molemmat biopohjaisia polttoaineita, eikä niiden päästöjä lasketa Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästömäärään eikä huomioida päästökaupassa (Tilastokeskus).

© Envitecpolis Oy

Päästövähennysten kustannukset

- Neste kertoo, että My uusiutuvan dieselin hinta on 0,19 €/l korkeampi, kuin fossiilisen dieselin. My uusiutuvan dieselin energiasisältöä ei kuitenkaan kerrota.
- Neste mainitsee, että My uusiutuva diesel maksaa sadalla kilometrillä alle euron enemmän, kuin fossiilinen diesel.
- Lasketaan My uusiutuvan dieselin päästövähenemän hinta 50 - 90 % päästövähenemälle (verrattuna fossiiliseen dieseliin)
- päästövähenemän hinta
  - Vertaillaan henkilöautoon, joka käyttää fossiilista Dieseliä: hinta 1,43 €/l. Kulutus 5 l / 100 km. Päästö 14,9 kg CO_2-ekv. / 100 km.



1) Oletetaan, että My uusiutuvan dieselin kustannukset ovat 0,95 €/ 100 km suuremmat, kuin fossiilisen dieselin.
2) Oletetaan, että Biokaasun hinta on 1,5 €/kg ja päästövähenemä 85 % (Biokaasun markkinahinta 09/2019, Gasumin ilmoittama biokaasun elinkaaren päästö)

- Neste My uusiutuva diesel päästövähennyksen kustannukset: + 0,09 - 0,16 € / kg CO2-ekv.
- Gasum Biokaasu päästövähennyksen kustannukset: -0,03 € /kg CO_2-ekv.
- **My uusiutuvalla dieselillä päästövähennys on kustannus, kun taas biokaasulla polttoainekustannus ja päästöt laskevat yhtä aikaa.**
- Kaikki esitetyt hinnat verollisia hintoja

Biodiesel saatavuuden edistäminen Siilinjärvellä

© Envitecpolis Oy

Biodiesel saatavuuden edistäminen Siilinjärvellä

- Kunnalla toimijana on oletettavasti vähemmän vaikutusmahdollisuuksia saada Siilinjärvelle uusiutuvan dieselin jakelua, kuin biometaanin jakelua.
- Toisaalta voidaan olettaa, että ajan myötä, kun uusiutuvan dieselin kysyntä kasvaa, myös sen jakelu laajenee keskeisistä kaupungeista pääteiden varsille ja kuntakeskustoihin.
- Kunta voi kilpailutuksella vaikuttaa kuljetuspalveluiden valintaan siten, että uusiutuvaa dieseliä käyttävä toimija saa etua kilpailussa, kts dia 22 Biokaasu ja julkisten hankintojen kilpailutus
- Suuri yritys voi hankkija itselleen Nesteen oman tankkausaseman, josta se käyttää uusiutuvaa dieseliä
  - Kts. Nesteen ja Savon linjan yhteistyö

© Envitecpolis Oy

Esimerkkilaskelma Siilinjärven kunnan henkilöautoilla

- Kustannusten ja päästöjen muutos, sekä päästövähennyksen hinta

kunnan henkilöautot (leasing)	12	kpl
ajosuorite	20 000	km/v/auto
ajosuorite yht	240 000	km/v
fossiilisen Dieselin kulutus	5	l/ 100 km
polttoainekustannukset, €/v	17 160	€/v
vertailu fossiiliseen Dieseliin		
	uusiutuva Diesel	biokaasu
päästövähenemä, kg CO_2 (*	19 997	24 283
(* tässä oletettu uusiutuvan Dieselin päästövähenemäksi 70 %		
polttoainekustannukset, €/v	19 440	16 481
polttoainekustannusten muutos verrattuna fossiiliseen Dieseliin	2280	-679
päästövähenemän hinta, € / kg CO_2	0,11	-0,03

© Envitecpolis Oy