

BIOKAASUN TUOTANNOSTA LIIKENNEKÄYTTÖÖN - MISSÄ TÖKKII?

ENERGIAVIRASTO
UUSIUTUVAN ENERGIAN
AJANKOHTAISPÄIVÄ 21.1.2020

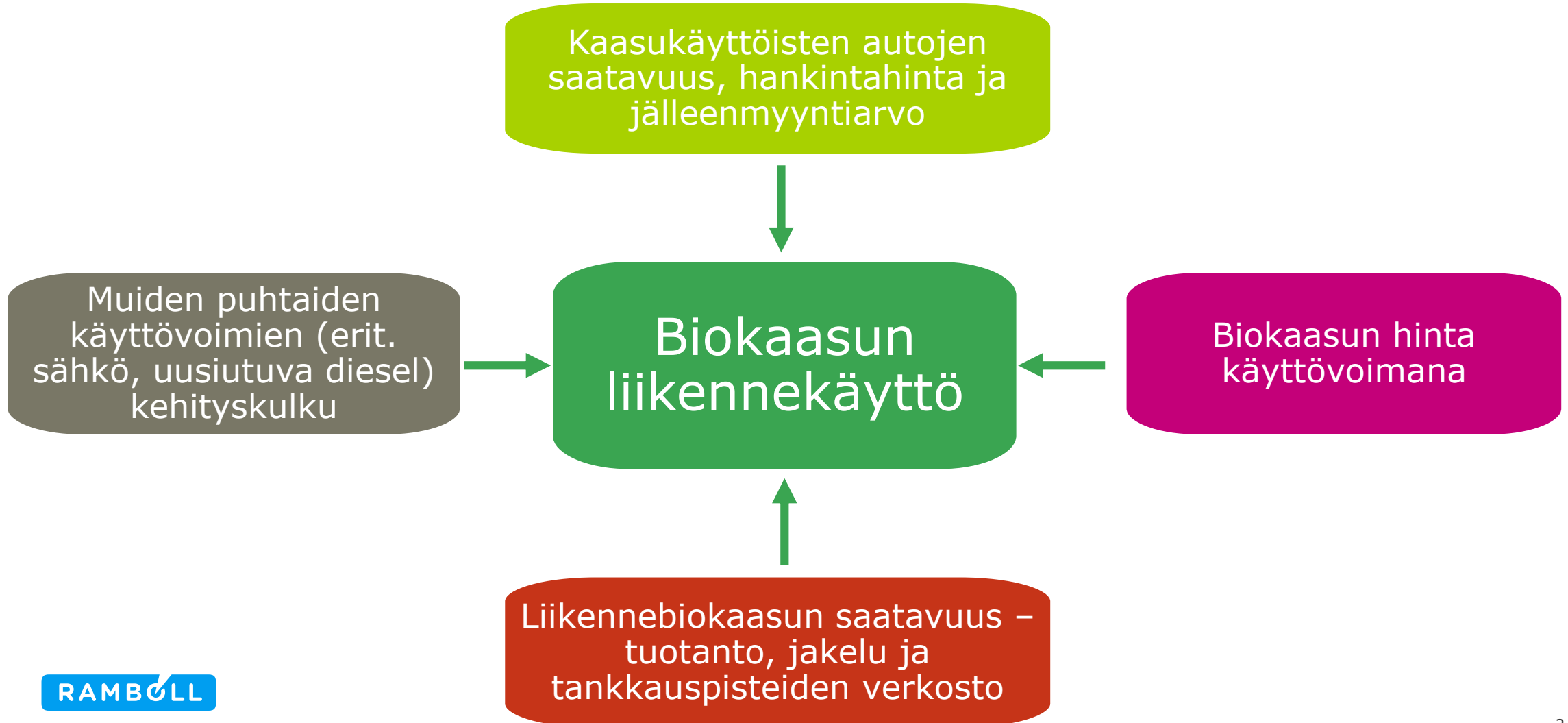
TEEMA: SÄHKÖ- JA KAASUAUTOILUN
FAKTAT JA FIKTIOT

MIRJA MUTIKAINEN, RAMBOLL FINLAND



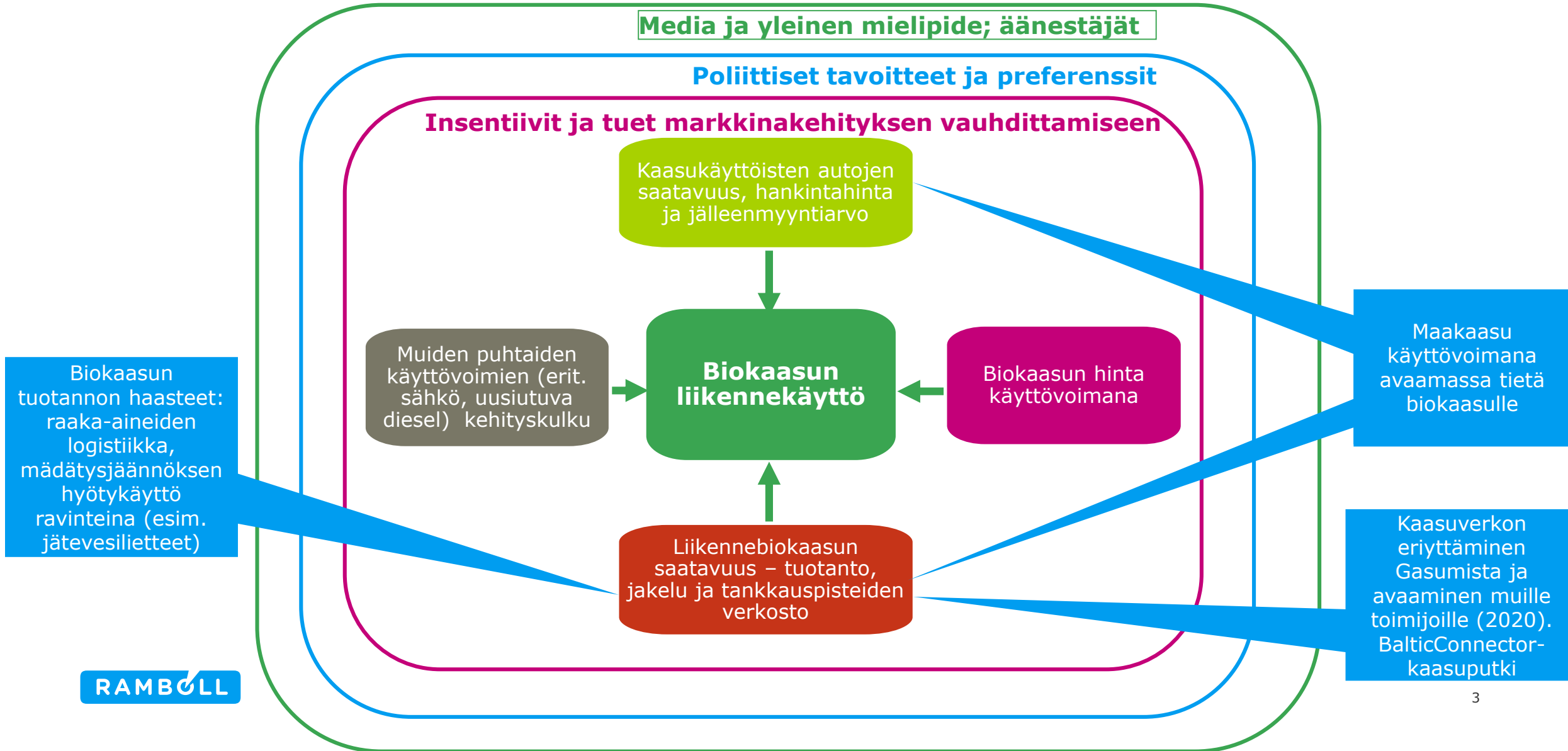
ESITYKSEN TARKASTELUKEHIKKO: BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

SUORAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT



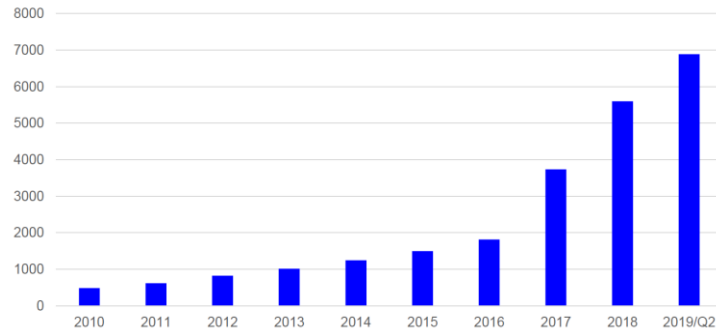
BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

EPÄSUORAT TEKIJÄT - TOIMINTAYMPÄRISTÖ

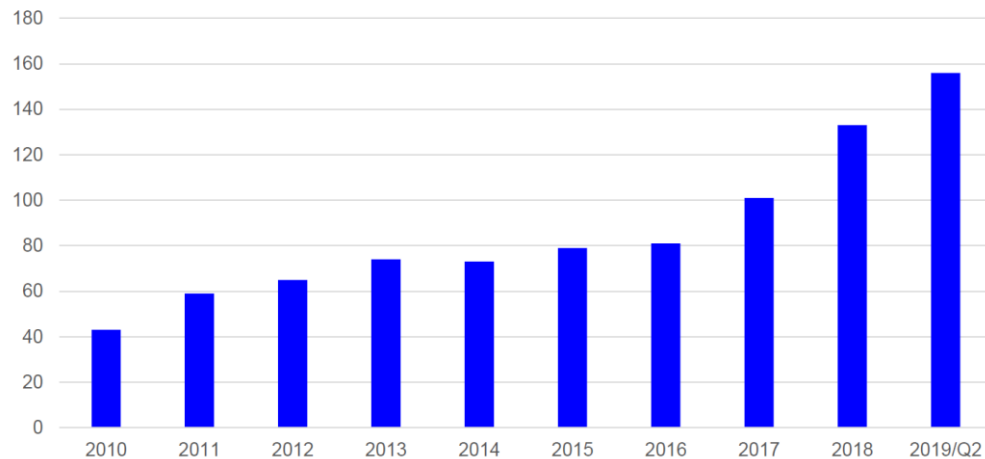


BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖ

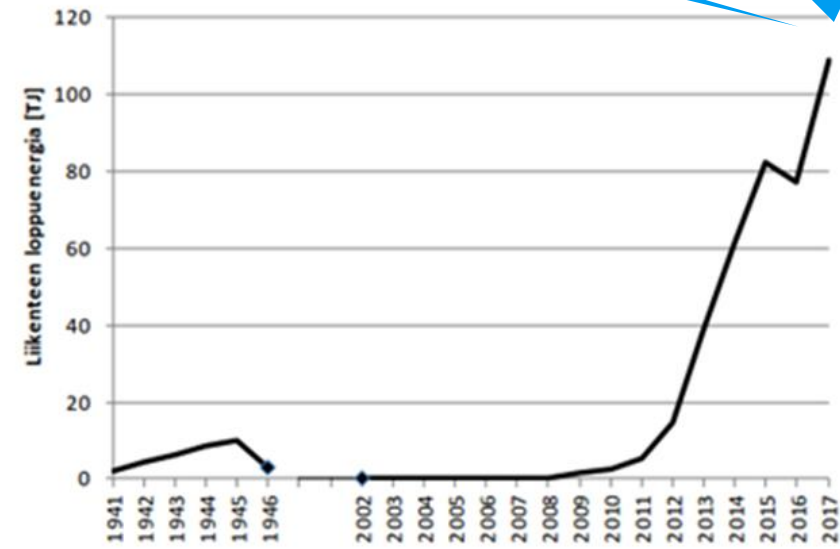
SUOMESSA LIIKENNEKÄYTÖSSÄ OLEVAT KAASUHENKILÖAUTOT JA -KUORMA-AUTOT



Vuonna 2017
käyttöönotettiin
kaasubusseja useassa
kaupungissa

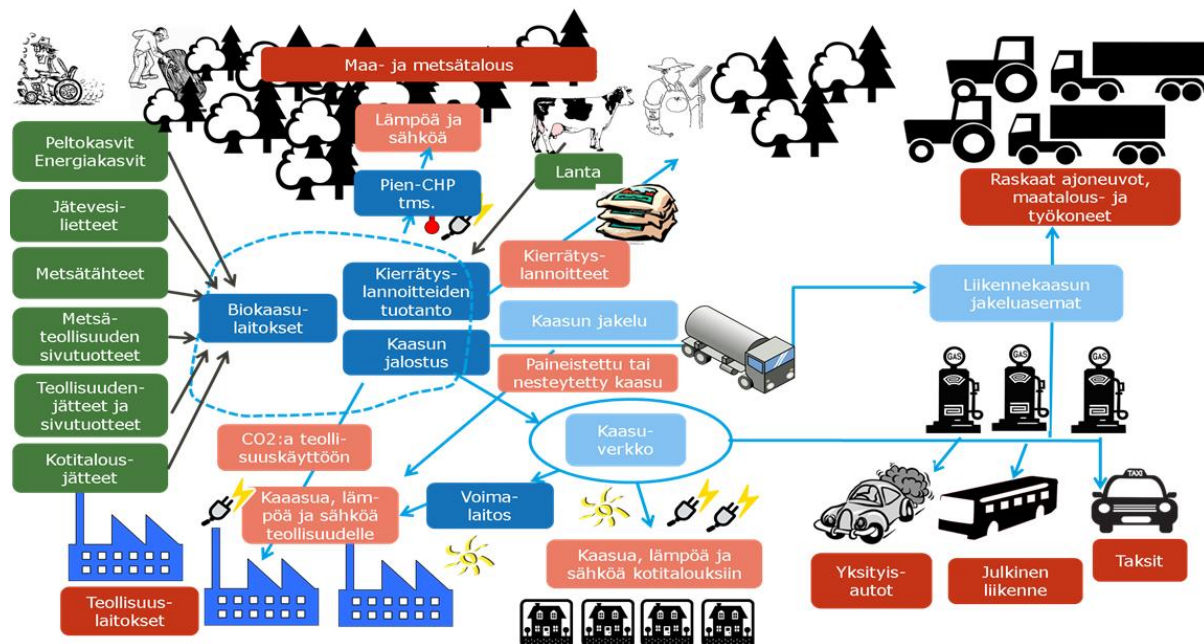


Yhteensä 30,2 GWh. **Vrt. Ruotsi:** liikennekaasun käyttö yhteensä yli 1500 GWh josta yli 90 % biokaasua



BIOKAASUN TUOTANTO

TUOTANNON VAATIMA EKOSYSTEEMI JA VOLYYMIKEHITYS

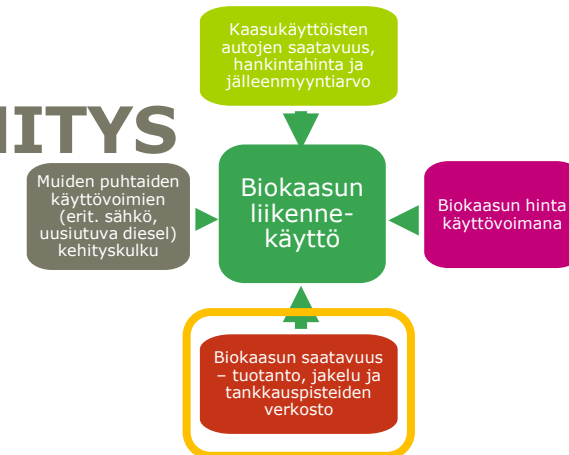


Biokaasun tuotantoon liittyvä ekosysteemi (Lähde: Ramboll, Sitran selvitys)

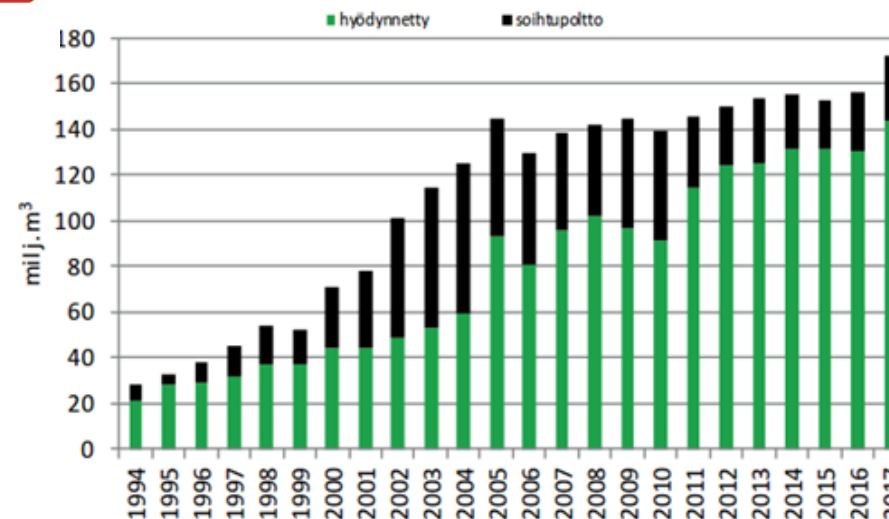
Liikennekäyttö on useimmiten biokaasun tuottajalle taloudelliselta arvoltaan paras vaihtoehto.

Liikennekaasusta saatava hintataso on tyypillisesti 80-90 €/MWh. Lämmöntuotantoon käytetyn kaasun hintataso on hiukan alaisempi, ja kaasuverkkoon toimitetusta kaasusta maksettava hinta on tyypillisesti markkinahinta (noin 30-40 €/MWh).

Lähteet: Maa- ja metsätalousministeriö A; Lampila 2018



Biokaasua tuotettiin v. 2017 noin 180 miljoonaa m³/a eli 850 GWh/a, josta reilu 30 GWh meni liikennekäyttöön

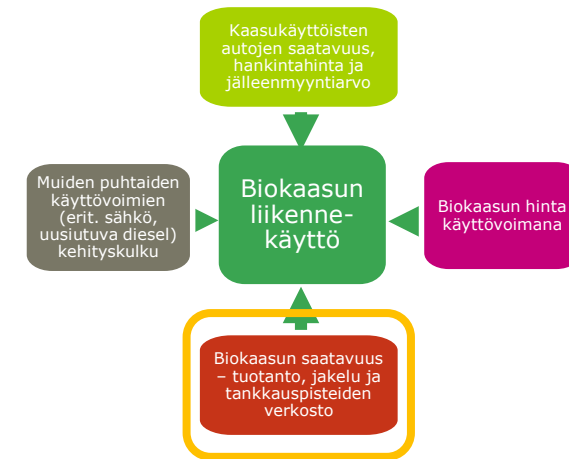


Lähde: Huttunen et al. 2018

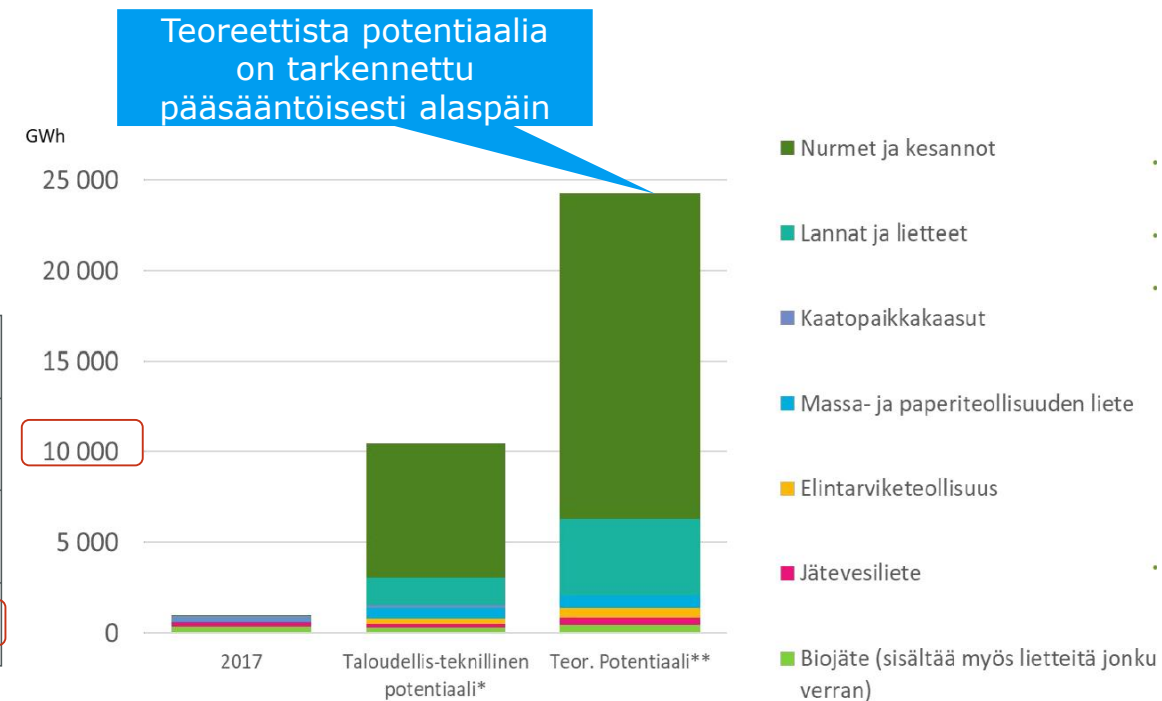
BIOKAASUN TUOTANNON RIITTÄVYYS

KYSYNTÄSKENAARIOT JA TUOTANTOPOTENTIAALI

- Biokaasuyhdistys: Maataloudesta voitaisiin teknis-taloudellisesti tuottaa noin **2 – 10 TWh** energiaa (sisältää sekä lannat että kasvibiomassan).
- Tähti, Rintala: Biokaasun teoreettinen tuotantopotentiaali Suomessa on **24,4 TWh**, teknis-taloudellinen **9,2 TWh**
- Gasum: Biopohjaisten kaasujen yhteenlaskettu potentiaali on ainakin **15 TWh** (joissakin lähteissä 18 TWh), kolmannes maakaasun käytöstä
- ILMO45 työryhmän tavoite: Skenaariot **2 TWh ja 10 TWh**
- **Vuonna 2017 toteutunut tuotanto: 0,85 TWh**



Kaasuautojen lukumäärän eri skenaariota						
	Henkilö-auto	Raskas kalusto	Henkilö-auto	Raskas kalusto	Henkilö-auto	Raskas kalusto
Ajoneuvot, kpl	50 000	500	130 000	6 000	250 000	20 000
Energiankulutus, metaani, TWh	0,5	0,2	1,3	2,4	2,5	8
Energiankulutus, metaani, TWh	0,7		3,7		10,5	

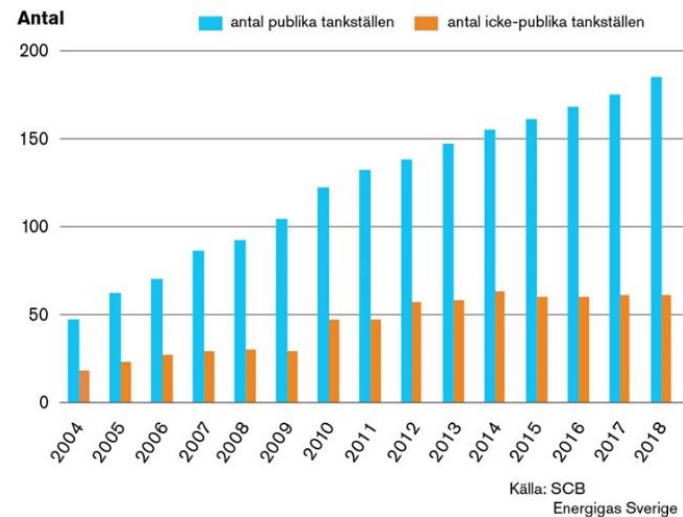


Lähde: Biokaasun liikennekäyttö 2019 ja potentiaali 2020-luvulla. Anna Virolainen-Hynnä, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry

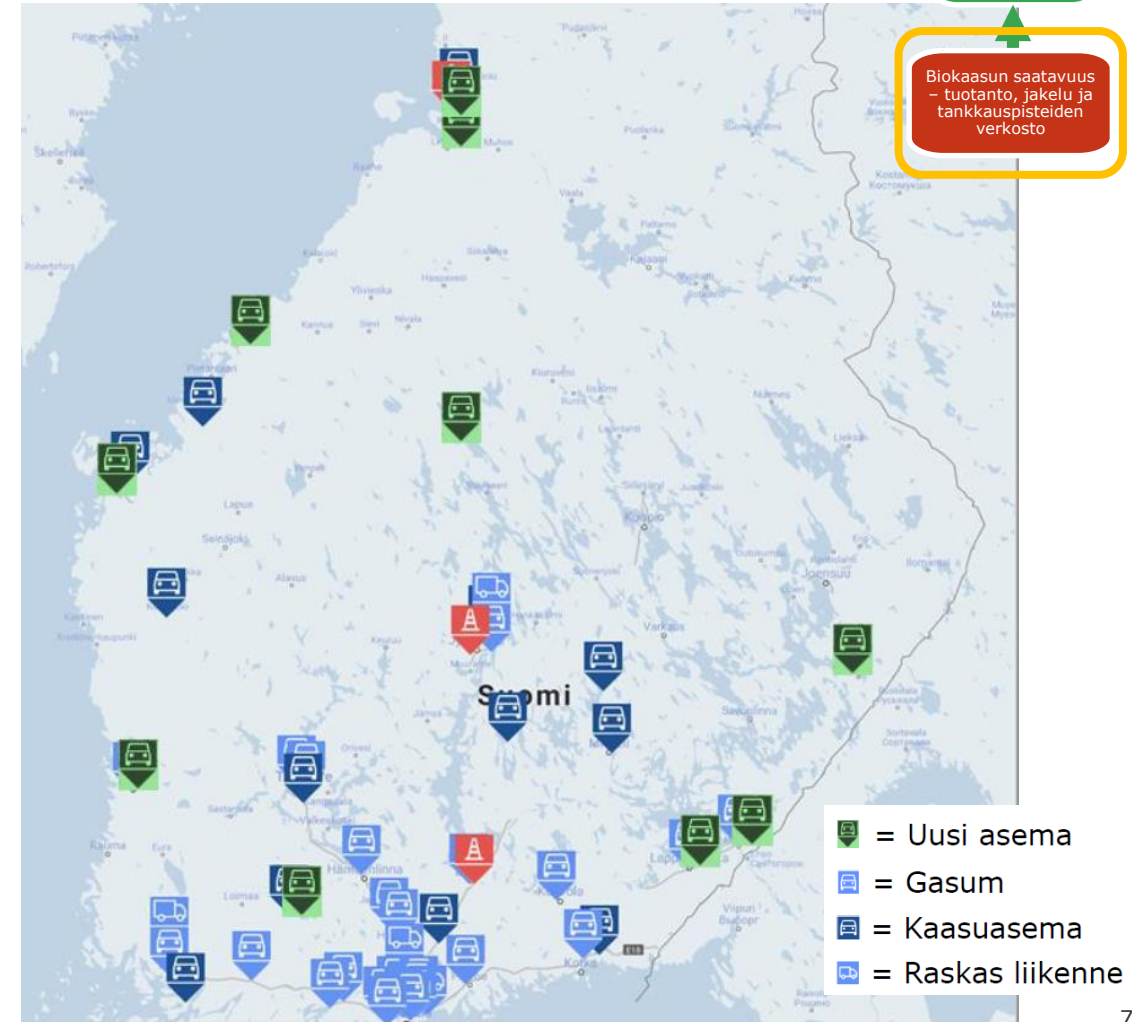
LIIKENNEKAASUN JAKELUVERKKO

INFRASTRUKTUURITUELLA TULOSSA UUSIA TANKKAUSASEMIA

- Kaasuntankkausasemat 6/2019: **43 asemaa , joista 33 Gasumin**
- "Tankkausasemien toimintavarmuus ja kaasun laatu uhkaavat kaasuautoilun uskottavuutta. Kun pitkän harkinnan jälkeen autoileva asiakas on päättänyt hankkia kaasuauton, ajaessaan tankkausasemalle hän odottaa saavansa kaasua tankin täyteen ja olettavansa, että auto toimii moitteettomasti tankkauksen"
- Vrt. Ruotsi:** 185 julkista ja 60 yksityistä tankkauspistettä vuoden 2018 lopussa (kaavio alla)



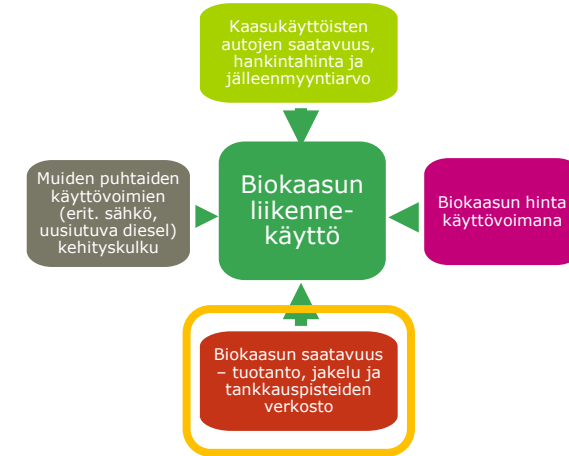
RAMBOLL



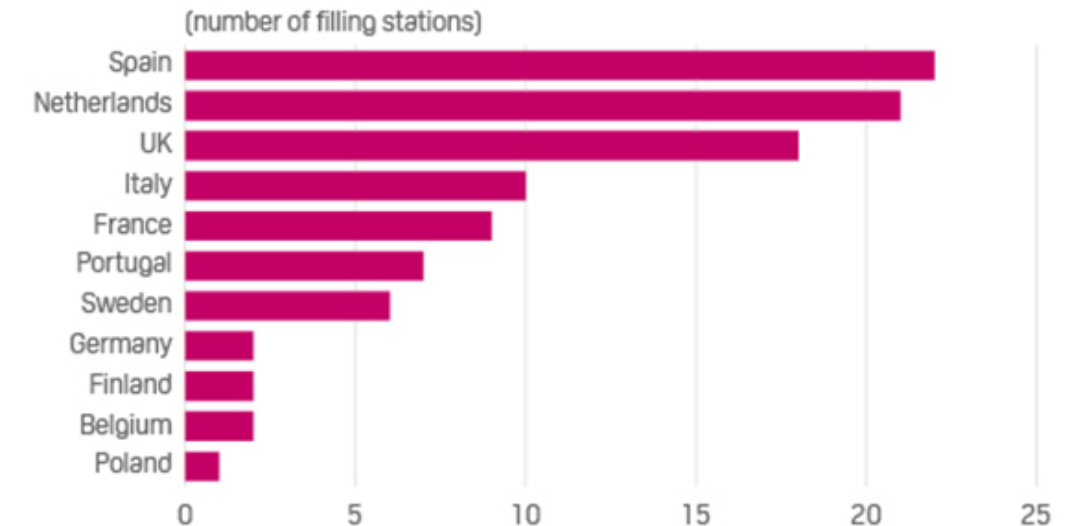
LIIKENNEKAASUN JAKELUVERKKO

RASKAAN LIIKENTEEEN LNG-ASEMAT

- Raskaassa kuorma-autoliikenteessä käytetään **nesteytettyä kaasua (LNG, LBG)** sen paremman energiatiheyden takia. Jakeluliikenteen käyttövoimaksi sopivat myös paineistettut maa- ja biokaasu (sama kuin henkilöautoilla).
 - LNG:tä käytettäessä yhdellä tankkauksella tyypillinen vetoauto kulkee noin 1 000 kilometriä. Paineistetulla kaasulla toimintasäde on 400-500 kilometrin luokkaa (Scania 2016)
 - Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeludirektiivi (The Alternative Fuels Infrastructure Directive): nesteytetyn kaasun jakelupisteitä tulisi olla päätieverkostolla 400 km:n välein
- Suomen LNG-tankkausasemat sijaitsevat Helsingissä, Jyväskylässä, Lahdessa, Oulussa, Turussa ja Vantaalla**
 - Suomen ensimmäinen LNG-terminaali otettiin käyttöön vuonna 2016 Porissa. Toinen terminaali aloitti toimintansa Torniossa vuonna 2018. Nämä terminaalit palvelevat pääasiassa paikallisia teollisuuskäyttäjiä sekä meriliikennettä
- EU on tukenut raskaan liikenteen tankkausverkoston rakentamista. Raskaan liikenteen tankkausasemien määrä kasvaa noin 50 tankkausasemalla Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa 2020-luvun alkuun mennessä.
- Biokaasumahdollisuuksien näkökulmasta nesteytetty maakaasu LNG tasoittaa tietä nesteytetylle biokaasulle LBG, koska LNG: hen investoitua jakeluinfrastruktuuria voidaan käyttää LBG:hen.



LNG FILLING STATIONS IN EUROPE IN 2017



Source: NGVA Europe

KAASUKÄYTTÖISET AJONEUVOT

SAATAVILLA OLEVAT AUTOMERKIT

Suomessa myytävät kaasukäyttöiset henkilöautot ovat bifuel-malleja, eli autosta löytyy sekä kaasuetä bensinitankki

Uudet autot



Audi



SEAT



Skoda



Volkswagen



Iveco

Käytettynä Suomesta ja ulkomailta

Volkswagen Passat Passatilla ajaa pelkän kaasun voimin jopa 480 kilometriä.	Volkswagen Touran Katevän kokoinen tila-auto sopii moneen tarpeeseen.	Volvo V60 Volvon farmarimallia löytyy käytettynä esimerkiksi Ruotsista.
Volvo V70 Bi-Fuel-kaasuauto on kulkenut Suomen teillä jo yli 10 vuotta. Farmarimallin käytetty V70 löytyy esimerkiksi Ruotsista tai Saksasta.	Mercedes-Benz E 19,5 kilon kaasusäiliö ja 80 litran bensatankki mahdollistavat kattavan toimintasäteän.	Subaru Legacy Japanilaisvalmistaja tarjoaa kaasuvaihtoehtoon D-segmentin henkilöautomallista.

Kaasukäyttöiset kuorma-autot
Pohjoismaissa saatavilla olevia malleja kevään 2018 tilanteessa.



Mercedes-Benz
Econic NGT
KW 222, HP 302



IVECO
Stralis LNG & CNG
KW 243, HP 330
Stralis LNG & CNG
KW 294, HP 400
Eurocargo CNG
KW 154, HP 210

New release: Iveco Stralis 460 HP



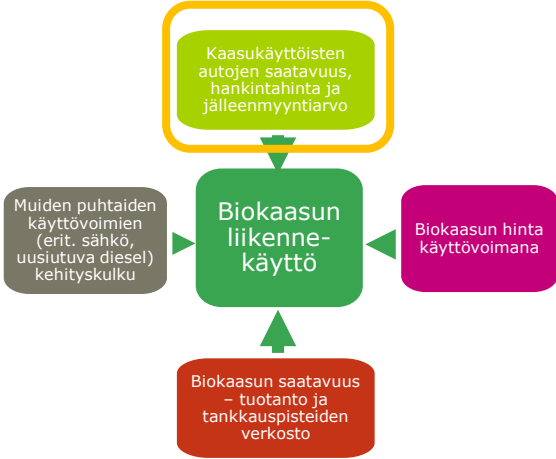
Scania
P/G 280/340 LNG
KW 250, HP 340
P/G 280/340 CNG
KW 205, HP 280/250/340

New release: Scania 410 HP



Volvo
FE CNG
KW 235, HP 320

New release: FH (420 HP) and FM (460 HP)



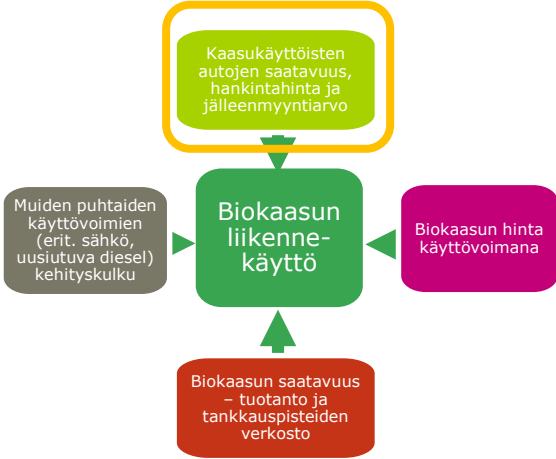
Lähde: Jukka Metsälä, Gasum, esitys 2.4.2018

KAASUKÄYTTÖISET AJONEUVOT

HANKINTAHINTAAN VAIKUTTAVA AJONEUVOVERO

- Perusvero** henkilö- ja pakettiautoilla riippuu valmistajan ilmoittamista CO2 -päästöistä. Uudemmat autot verotetaan CO2-tiedon ja vanhemmat kokonaismassan perusteella. Vähäpäästöisiä ajoneuvoja suosiva perusverotus on kaasujoneuvoille edullinen. Alinta veroa sovelletaan sähköautoille-.
- Käyttövoimavero** määrätään muulle kuin moottoribensiinillä käyvälle autolle. 1.1.2013 alusta henkilöautojen käyttövoimaverot tarkennettiin käyttövoiman mukaan. Henkilöautojen käyttövoimavero nähdään allaolevasta taulukosta.
 - Muutoksen myötä myös kaasukäyttöiset pakettiautot tulivat käyttövoimaveron piiriin (0,009 eur/pv/alkava 100 kg). (Trafi 2016)
 - Maa- ja biokaasukäyttöisten kuorma-autojen verokohtelu säilyi samana kuin dieselukäyttöisillä. (Biokaasuauto.fi 2017)
- 1 700 kiloisen kaasukäyttöisen henkilöauton käyttövoimavero on vajaa 200 € vuodessa, kun vastaavan dieselajoneuvon vero on vajaan 350 € vuodessa.

Käyttövoima	€ / päivä / alkava 100 kg
Diesel	0,055
Sähkö	0,015
Sähkö ja moottoribensiini	0,005
Sähkö ja dieselöljy	0,049
Metaanipolttoaine	0,031



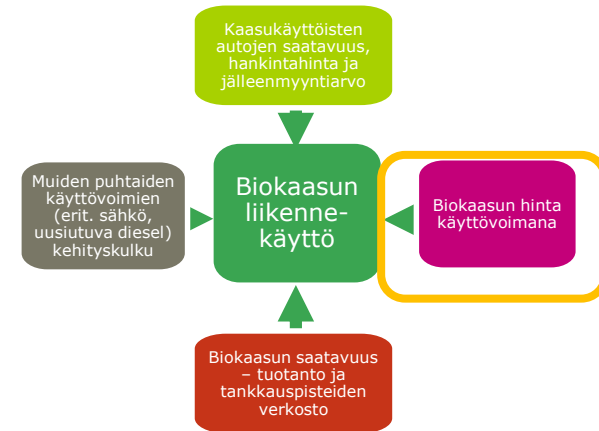
Lähteitä:
Biokaasuauto.fi
Liikenne- ja viestintäministeriö
Kuva: Gasum

BIOKAASUN HINTA KÄYTTÖVOIMANA

VERTAILULITRAHINTA

- Biokaasu on verotonta liikennekäytössä**

- Mutta: Liikennekäytössä käytettyä biokaasua ei saa laskea mukaan ns. biopolttoaineiden jakeluvetoitukseen.
- Maakaasulla on valmistevero (vrt. sähkö)
- Biokaasun keskihinta on 1,45 €/kg (2017). Jos se muutetaan vastaamaan bensiinin hintaa, olisi litrahinta 0,93 €/l.
- Vuosittaisella 20 000 km ajomäärällä kaasuautoilija säästää polttoainekustannuksissa noin 800 € bensiiniautoilijaan verrattuna.
- Biokaasua voidaan luovuttaa kulutukseen maakaasun siirtoverkoston kautta, mutta maakaasuverkonhaltijan on pidettävä kirjanpitoa biokaasun määrän erittelemiseksi maakaasusta.
 - Kotimaista biokaasusertifikaattia voi käyttää selvityksenä biokaasusta.
 - Baltic Connectorin kautta siirtoverkkoon tulevalle biokaasulle voidaan myöntää biokaasusertifikaatteja, jos sertifikaattijärjestelmän ylläpitäjälle pystytään todentamaan biokaasun tuonti



Vertailuhinta Tammikuu 2020

Liikennekaasun hinta

Biokaasu

0.974 € / l

Maakaasu

0.840 € / l

Kaasun hinta voi vaihdella asemittain.

Lähde: www.gasum.fi

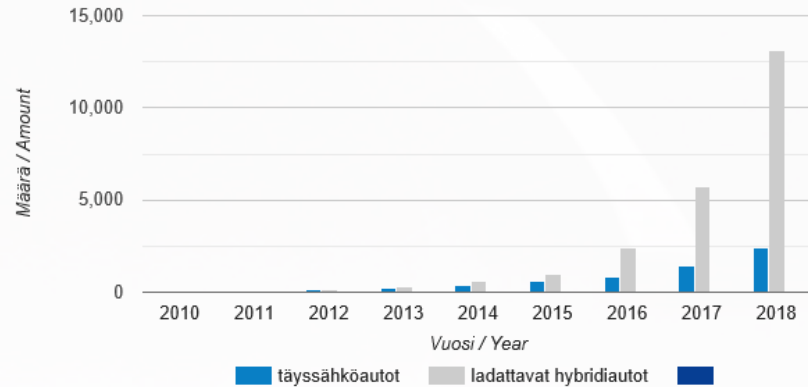
Lähde: Biokaasun liikennekäyttö ja kaasuaajoneuvojen kannattavuus, Micropolis, 2018)

Lähde: Esitys Maakaasun ja biokaasun valmisteverotus vuonna 2020, Verohallinto, Ylitarkastaja Valtteri Klemetti

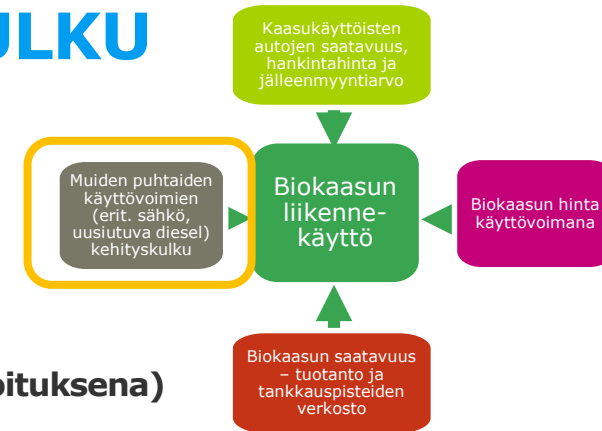
MUIDEN PUHTAIDEN KÄYTTÖVOIMIEN KEHITYSKULKU

SÄHKÖ JA UUSIUTUVA DIESEL

Liikennekäytössä olevat sähköautot



- Pääkaupunkiseudulla on 43,6 prosenttia kaikista Suomen ladattavista hybrideistä ja 42,2 prosenttia täyssähköautoista
- Vuonna 2019 sähköautoja on rekisteröity Suomessa kolminkertainen määrä vuoteen 2018 verrattuna.** Lataushybridien rekisteröinteihin on puolestaan tullut 19 prosentin pudotus vuoden takaiseen verrattuna.
- Suomessa on vuonna 2019 rekisteröity **45 eri sähköauto- tai lataushybridimallia**. Vuonna 2020 kiristyvät päästömääräykset pakottavat autotehtaat valmistamaan aiempaa enemmän hybridi- ja sähköautoja.
- Suomessa sähköautojen hankintaa tuetaan päästöperusteisella autoverolla, joka on sähköauton tapauksessa matala, sekä 2000 euron suuruisella sähköauton hankintatuella 2018–2021.



Uusiutuva diesel (puhtaana, ei sekoituksena)

- Neste valmistaa Neste MY-dieseliä Porvoossa, Rotterdamissa ja Singaporessa** noin kolme miljardia litraa vuodessa. Suomen dieselkäyttöisten autojen yhteinen kulutus on samaa kokoluokkaa (Kauppalehti 30.5.2019)
- UPM valmistaa BioVerno-uusiutuvaa dieseliä Lappeenrannassa.** BioVerno myydään tällä hetkellä St1:lle ja S-ryhmän ABC:lle, jotka sekoittavat sitä noin 10 prosenttia fossiilisen dieselin joukkoon.
- Neste on laajentamassa Singaporen jalostamotoimintaansa. Tuotanto yli kaksinkertaistuu, kun laajennus valmistuu v. 2022 (YLE 6.2.1019)
- Uusiutuva diesel on noin 20% kalliimpaa kuin fossiilinen diesel
- Neste MY uusiutuvaa dieseliä on marraskuuhun 2019 saakka voinut tankata 35 henkilöautoille tarkoitetuilta ja 16 raskaan liikenteen asemalta. Neste käynnistää Neste MY uusiutuva dieselin jakeluun 11 uudella paikkakunnalla loppuvuoden 2019 aikana. Uusista asemista kaksi asemaa ovat raskaalle kalustolle tarkoitettuja Neste Truck -asemia.

MYÖNTEISYYS LIIKENNEBIOKAASULLE

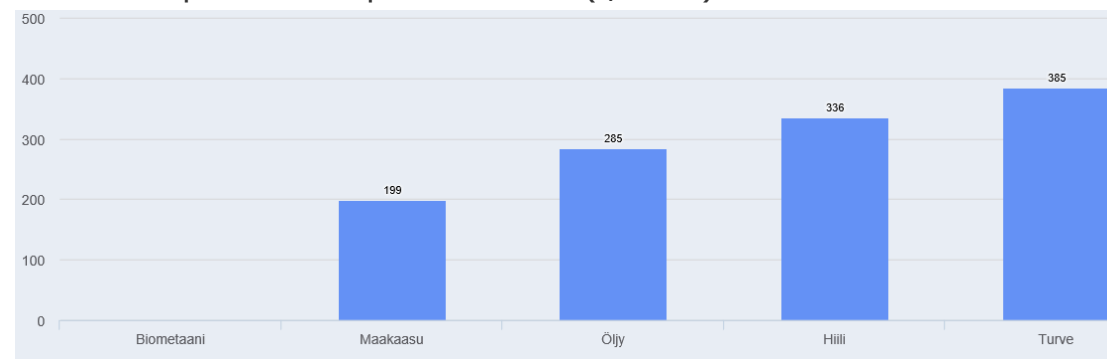
VÄHÄPÄÄSTÖISYYS MERKITSEVÄ TEKIJÄ

Tyypilliset päästövähennemät siirryttäessä bensiini- tai dieselpolttoaineista biokaasun käyttöön

Päästölaji		Bensiinistä biokaasuun	Dieselistä biokaasuun
Kasvihuonekaasut	[%]	95	93
Hiilidioksidi CO ₂	[%]	97	96
Typenoksidit NO _x	[%]	67	92
Ei-metaanisiet hiilivedyt (NMHC)	[%]	85	78
CO	[%]	71	14
Pienhiukkaset (PM)	[%]	60	85

(Lähde: MICROPOLIS 2018, Lampinen 2015, Ahonen 2010)

Hiilidioksidipäästöt eri polttoaineille (t/GWh)



Lähde: Gasum



Insentiivit ja tuet

Poliittiset tavoitteet
ja preferenssit

Media ja yleinen
mielipide



POLIITTISET TAVOITTEET KAASUKÄYTTÖISTEN AJONEUVOJEN JA LIIKENNEKAASUN JAKELUASEMIEN LUKUMÄÄRÄ

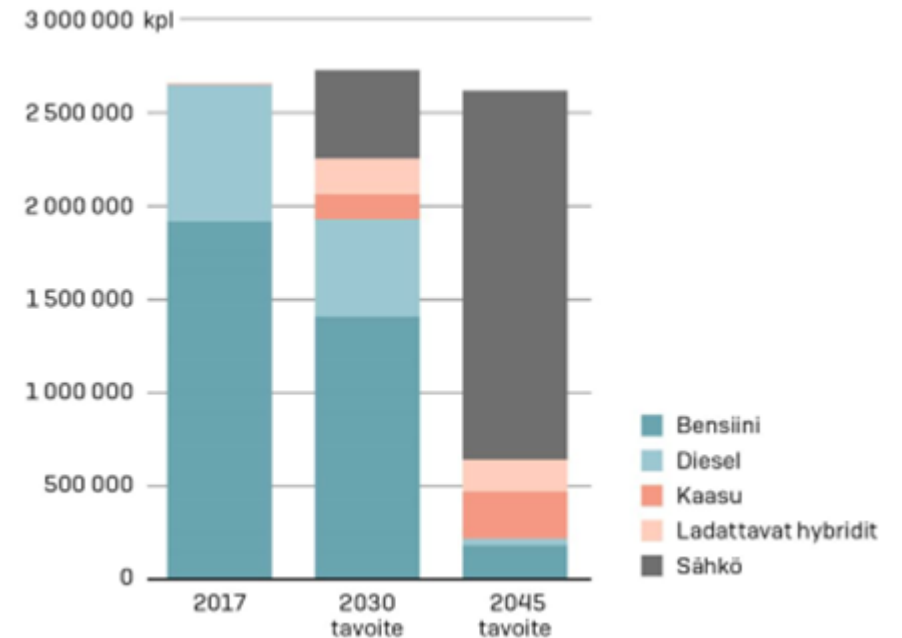
Insentiivit ja tuet

Poliittiset tavoitteet
ja preferenssit

Media ja yleinen
mielipide

- Tavoitteena on, että Suomessa olisi vähintään 5000 kaasukäyttöistä henkilöautoa vuonna 2020 ja 50 000 autoa vuonna 2030. ((Energia ja ilmastostrategia 2016,KAISU 2017, Kansallinen jakeluinfrasuunnitelma 2017)
- Liikennekaasun (maa ja biokaasu) jakeluasemia olisi noin 50 kappaletta vuonna 2020. (Kansallinen jakeluinfrasuunnitelma)
- ILMO45 työryhmän tavoite:
 - 2 TWh = 130 000 kaasuhenkilöautoa + 6000 raskasta kaasuautoa v. 2030
 - 10 TWh = 250 000 + 22 000 kaasuautoa v. 2045

Tavoitteet henkilöautojen käyttövoimien kehitykselle



BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTÖN EDISTÄMINEN

POLIITTISIA TOIMIA VEROKOHTELUN OHELLA

- TEMin energiatuki biokaasulaitosinvestoinneille: 20-30 % investoinnista
- Maaseutuohjelmien tuet maatalojen biokaasuinvestoinneille
- Energiaviraston liikenteen infrastruktuurituki (biokaasuasemien rakentamisen tuki) 1,5 M€/vuosi vuosina 2018-2021
- Kaasautojen konversiotuki (tuki vanhan bensiiniauton muuttamiseksi kaasukäyttöiseksi) 1000 euroa/auto. Tukisumma yhteensä 6 M€/vuosi vuosina 2018-2021. sisältäen kaasukonversiotuen, etanolikonversiotuen ja täyssähköautojen hankintatuen
- Tulevia toimia (kirjaukset Hallitusohjelmassa):
 - Biokaasu osaksi jakeluvelvoitetta
 - Kansallinen Biokaasuohjelma
 - Liikenteen verouudistus
- Puhtaiden ajoneuvojen hankintadirektiivi CVD - puhtaustavoitteet julkisten hankintojen ajoneuvoille

Insentiivit ja tuet

Poliittiset tavoitteet
ja preferenssit

Media ja yleinen
mielipide



	Vuodet 2021-2025	Vuodet 2026-2029	Käyttövoima- vaatimus
 VELVOITELUOKKA: PIENET AUTOT M1, M2 ja N1 -luokat (henkilö-, pikkubussit ja pakettiautot)	38,5 % kaikista uusista ajoneuvoista tulee olla joko hybridi ja täyssähköauto	38,5 % kaikista uusista ajoneuvoista tulee olla täyssähköautoja	Sähkö
 VELVOITELUOKKA: KUORMA-AUTOT N2, N3	9 % puhtaita ajoneuvoja	15 % puhtaita ajoneuvoja	Uusiutuva diesel, maa- ja biokaasu (jäteautot suurin luokka hankinnoissa)
 VELVOITELUOKKA: LINJA-AUTOT M3-luokan kaupunkibussit (Paikallissjoukko liikenteen linja-autot)	41 % puhtaita ajoneuvoja, joista puolet täyssähköä	59 % puhtaita ajoneuvoja, joista puolet täyssähköä	Sähkö, maa- ja bio- kaasu, uusiutuva diesel

Prosenttiosuudet ovat sidottu ajoneuvomääriin, ei ajosuoritteisiin

HALLITUSOHJELMA 2019

BIOKAASUN EDISTÄMISTÄ KOSKEVAT LINJAUKSET

Liikenne

- Kestävästi tuotettu biokaasu biopolttoaineiden jakeluvervoitteen piiriin.
- Jatketaan konversiotukea nykytasolla. Varmistetaan, että auton käyttövoiman konversiot, jotka mahdollistavat vähäpäästöisemmän liikumisen, otetaan huomioon niin auto-, ajoneuvo- kuin käyttövoimaverotuksessa.
- Biokaasulle konvertoidut traktorit tulee saada rekisteröidä tieliikennekäyttöön.
- Tuetaan latausinfra ja biokaasun jakeluverkon laajennuksia hyödyntäen EU:n rahoituspotentiaalia.

Ilmasto- ja ympäristöystävällinen ruokajärjestelmä

- Otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali laatimalla kansallinen biokaasuohjelma.
- Tuetaan biokaasuinvestointeja ja uusia lannankäsittelytekniikoita.
- Otetaan käyttöön ravinnekiertoon perustuva biokaasun tuotantotuki.
- Järkevöitetään biokaasulaitosten sääntelyä muun muassa luvituksen ja energian ulosmyynnin osalta.

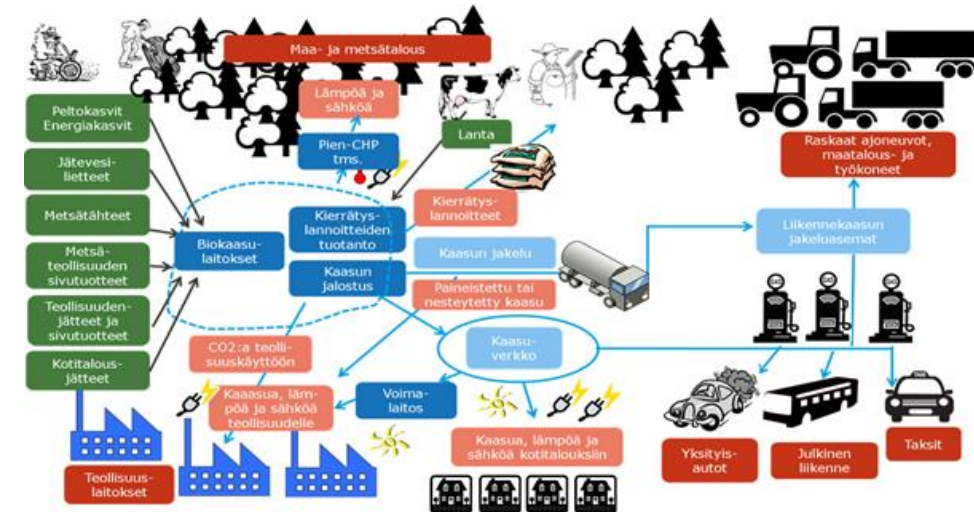
Toteutetaan ravinnekierron toimenpidekokonaisuus

- jonka avulla lisätään biokaasun tuotantoa ja kulutusta sekä synnytetään markkina kierrätyslannoitteelle, jotta tarve uuden pellon raivaamiseksi lannanlevitykseen vähenee merkittävästi ja vesistöjenravinnekuormitus pienenee.

Insentiivit ja tuet

Poliittiset tavoitteet
ja preferenssit

Media ja yleinen
mielipide



KANSALLINEN BIOKAASUOHJELMA

UUSIA INSENTTIIVEJÄ BIOKAASUN TUOTANNOLLE

Insentiivit ja tuet

Poliittiset tavoitteet
ja preferenssit

Media ja yleinen
mielipide

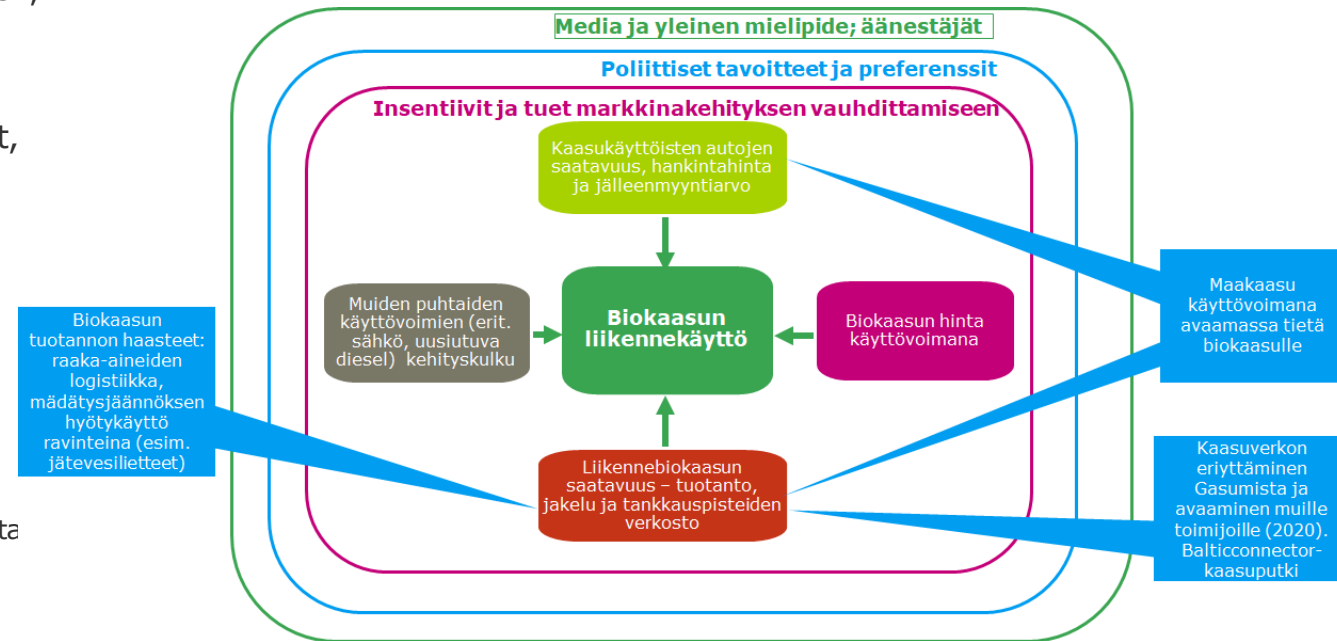
- **Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 1.10.2019 työryhmän valmistelemaan kansallista biokaasuohjelmaa, jonka avulla edistetään toimia biokaasun tuotannon ja käytön lisäämiseksi Suomessa.** Työryhmän raportin on määrä valmistua viimeistään tammikuussa 2020.
- Biokaasuohjelman toimenpiteiden avulla otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali sekä kehitetään Suomen elinvoimaisuutta ja edistetään ilmastotavoitteisiin pääsyä.
 - Hallitusohjelman mukaan tavoitteiden saavuttamiseksi käyttöön otetaan ravinnekiertoon perustuva biokaasun tuotantotuki.
 - Biokaasuinvestointien lisäksi tuetaan myös uusia lannankäsittelytekniikoita sekä pyritään järkevöittämään biokaasulaitosten sääntelyä mm. luvituksen ja energian ulosmyynnin osalta
 - Kansallinen biokaasuohjelma
- Työryhmän raportti sisältää:
 - kuvauksen nykytilasta sekä merkittävimmät hidasteet
 - esteet biokaasun tuotannon ja käytön laajamittaisemmalle käytölle sekä
 - toimenpiteet näiden ratkaisemiseksi ja hallitusohjelmakirjausten toimeenpanoksi.
 - loppuraportti suosituksineen hallitukselle



BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTÖN KEHITTÄMINEN

YHTEENVETO - MISSÄ TÖKKII JA MITÄ PITÄISI TEHDÄ

- Liikennebiokaasun kysynnän ja tarjonnan luominen yhtä aikaa – positiivisen kierteen aikaansaaminen
- Biokaasun tuotannon ja käytön ekosysteemien (toimijaverkostojen, arvoketjujen) kehittäminen – kyseessä on monesta toiminnosta muodostuva kokonaisuus
- Toimintaympäristön ennakoitavuuden varmistaminen - säädökset, määräykset, tuet, insentiivit
- Muiden puhtaiden käyttövoimien kilpailu, erityisesti sähköautot – biokaasuun liittyvien faktojen esilletuonti, median vaikutuksen huomiointi
- Tekijöitä, joihin volyymin kasvu vaikuttaisi positiivisesti
 - Kaasuajoneuvon hankintaan vaikuttavat tekijät: saatavuus, hankintahinta, toimintavarmuus, huollettavuus ja jälleenmyyntiarvo.
 - Polttoaineen hankinta: saatavuus, tankkausasemien sijoittuminen, polttoaineen laatu ja hinta.
 - Toimitusvarmuus jakelussa: erityisesti ammattikäytössä paineistettu kaasu vaatii rinnalleen varapolttoaineen, kuten nesteytetyn kaasun



Kiitos mielenkiinnosta!

Bright ideas. Sustainable change.

