



## Maakaasu liikenteen polttoaineena

Jarmo Hellstedt

**Maakaasua** on käytetty ajoneuvojen polttoaineena jo vuosia. Maailmalla on käytössä noin 3,6 miljoonaa maakaasukäyttöistä ajoneuvoa, eniten Argentiinassa, Brasiliassa, Italiassa ja Pakistanissa. Euroopassa kaasuautoja ovat yleistymässä Saksassa, Ranskassa ja Ruotsissa. Suomessa maakaasua on käytetty liikenteen polttoaineena vuodesta 1996 pääkaupunkiseudun linja-autoliikenteessä. Suomessa maakaasun tankkaus on toteutettu Gasum yhtiöihin kuuluvan Suomen Kaasuenergia Oy:n toimesta. Suomen Kaasuenergia Oy:ssä maakaasun liikennekäytöstä vastaa myyntipäällikkö Jussi Vainikka, jonka haastatteluun kirjoitus osin perustuu.

Maakaasu on väritöntä, myrkytöntä ja ilmaa lähes puolet kevyempää luonnonkaasua, joka koostuu pääosin metaanista (CH<sub>4</sub>).

Luonnossa metaania syntyy jatkuvasti lahoamisprosessissa, jonka tuloksena syntyvää kaasua kutsutaan biokaasuksi. Biokaasua saadaan esimerkiksi kaatopaikoilta ja jäteveden puhdistamoilta, missä eloperäinen jäte hajoaa hapettomissa olosuhteissa. Kaasu on pääasiassa metaanin ja hiilidioksidin seos. Puhdistettu biokaasu vastaa käytännössä koostumukseltaan maakaasua, joten sitä voi syöttää maakaasuverkostoon ja käyttää kuten maakaasuakin.

### **Kaasu soveltuu auton polttoaineeksi**

Maakaasu sopii hyvin käytettäväksi kipinäsytytteisissä moottoreissa. Se on erinomainen bensiinin korvike, ja bensiinimoottori saadaan varsin vähäisin muutoksin toimimaan maakaasulla. Tehohäviö bensiinistä kaasuun siirryttäessä on enimmillään noin 10 %, jos ainoastaan vaihdetaan polttoaineeksi maakaasu. Tehohäviö voidaan kuitenkin eliminoida ahtimella tai optimoimalla moottori maakaasulle korottamalla sen puristussuhdetta. Edistyneimmissä maakaasumoottoreissa käytetäänkin korotettua puristussuhdetta. Tämän mahdollistaa metaanin korkea oktaaniluku noin 120. Bensiinillä luku on 95-99.

### **Maakaasuautoja muutettuja bensiiniautoja**

Tänä päivänä valtaosa maailman maakaasuautoista on yksinkertaisia kaasukäyttöisiksi muutettuja bensiiniautoja, joissa kaasutin on korvattu kaasunsekoittimella tai bensiininsuihkutus kaasun-syöttöjärjestelmällä. Kaksoispolttoainejärjestelmällä varustetuissa autoissa on säilytetty myös bensiinin käyttömahdollisuus, ja sitä varten näissä autoissa on myös bensiinitankki (bi-fuel-järjestelmä). Vaihto bensiinin ja kaasun välillä tapahtuu

Kaksoispolttoainejärjestelmällä varustettu taksiluokan farmariauto.

joko automaattisesti tai painonapista valitsemalla. Kaasujärjestelmän pääkomponentit ovat kaasusäiliöt, paineensäätimet ja kaasun syöttölaitteisto. Säiliöistä se paineensäätimien ja syöttölaitteiston kautta annostellaan ilman kanssa sopivassa seossuhteessa moottoriin.

Tavanomainen puristuskykyinen dieselmoottori ei toimi pelkällä maakaasulla. Tämä johtuu maakaasun korkeasta puristuskestävyydestä, jonka takia pelkkä korkea puristus ei riitä sytytykseen, vaan tarvitaan kipinäsytytystä. Linja- ja kuorma-autoissa käytetään yleisesti dieselmoottoreista konvertoituja sytytystulppilla varustettuja kaasumoottoreita, jotka toimivat bensiinimoottorien tavoin.

	bensiini	kaasu
Moottorin tilavuus	2435 cm <sup>3</sup>	
Teho kW	103	<b>103</b>
Kulutus (yhd.) 100 km	9,0 l	<b>6,8 kg</b>
Toimintasäde km	320	<b>220</b>
Päästöluokitus	Euro 4	
CO <sub>2</sub> -päästöt g/km	215	<b>169</b>
Polttoainesäiliön tilavuus	29 l	<b>18 kg</b>

### **Maakaasu tankataan yleensä kaasuna**

Maakaasu varastoidaan ajoneuvoon joko kaasumaisena (CNG) tai nestemäisenä (LNG). CNG on ylivoimaisesti yleisin

varastointimuoto. CNG-säiliöiden paine ajoneuvoissa on yleensä 200 bar.

CNG-säiliöt valmistetaan teräksestä, kuituvahvisteisesta alumiinista tai komposiittimateriaaleista. Henkilö- ja paketti-autoissa säiliöt sijoitetaan yleensä auton keski- ja takaosaan lattian alle siten, että ne eivät vie tilaa matkustajilta tai tavaroilta. Busseissa kaasusäiliöt sijoitetaan yleensä katolle, sillä matalalattiarakenteen takia bussin alustassa ei ole säiliöille tilaa.

Slow-fill-tankkausvaihtoehdossa kompressori syöttää kaasua suoraan ajoneuvon säiliöihin. Tällä menetelmällä tankkaus kestää tyypillisesti 5-12 tuntia. Tällaista tankkausmenetelmää käytetään sekä varikkotoiminnassa (esim. eräät bussivarikot Ruotsissa) että kotitankkauksessa, mikäli koti kuuluu maakaasun jakeluverkkoon. Yhdysvalloissa kaasuauton ostajalla on mahdollisuus ostaa auton lisävarusteenä oma kompressori.

Fast-fill-järjestelmään kuuluu korkea-tehoinen kompressori ja korkeapaineisen kaasun varasto. Tankkaus tapahtuu korkeapaineisesta varastosta, jonka ansiosta esimerkiksi bussin säiliöiden täyttö vie alle 10 minuuttia. Pikatankkaus soveltuu sekä varikkotoimintaan että julkiseen tankkaukseen.

Olemassa oleva Helsingin Ruskeasuon varikon tankkausasema on fast-fill tyyppi-

### **Maakaasu on edullinen liikenteen polttoaine**

Maakaasun hinta on Euroopassa keskimäärin 40-80 % nestemäisten liikennepolttoaineiden hinnasta riippuen sen verotuksesta. Yleensä maakaasu on liikennepolttoaineverosta vapaata, ja EU sallii kaasun verottamatta jättämisen mm. öljyalosteita vähäisempien päästöjen takia. Suomessa maakaasusta peritään vain energiavero, eikä sille ole säädetty erillistä polttoaineveroa. Sekä itse tankkausasemalaitteisto että tankkausasemalta rakennettava yhteys maakaasuverkostoon

vaativat suuria investointeja, mutta näistä kuluista huolimatta maakaasun siirron hyötysuhde on kilpailukykyinen diesellä ja öljyn kanssa.

Maakaasun kilpailukyky liikennepolttoaineena riippuu suurelta osin sen verotuskohtelusta. Vuoden 2004 alussa maakaasun käytöstä tuli Suomessa taloudellisesti mahdollista myös henkilö- ja paketti-autoissa, kun maa- ja biokaasulta poistettiin vuotuinen 20 kertaa dieselveeron suuruinen maksu. Nyt maakaasukäyttöisiä henkilö- ja paketti-autoja kohdellaan verotuksellisesti samalla tavalla kuin bensiinikäyttöisiä autoja, eli omistajan ei tarvitse maksaa käyttövoimaveroa tai polttoainemaksua. Maksuista vapauttaminen edellyttää, että ajoneuvo täyttää ensimmäisen käyttöönnoton ajankohtana seuraavaksi voimaan tulevan päästömääräystason, kuitenkin vähintään Euro 4 -tason.

Vähäpäästöisissä kuorma- ja linja-autoissa lainsäädäntö on mahdollistanut maakaasun käytön aiemminkin ilman lisäveroja. Linja-autoista ei tarvitse maksaa käyttövoimaveroa toisin kuin kuorma-autoista, eli näiden ajoneuvojen verotuskohtelu vastaa dieselikäyttöisiä ajoneuvoja. Polttoainemaksua ei linja- tai kuorma-auton omistajalta peritä, jos ajoneuvon hiukkasten tai typen oksidien päästöt ovat ensimmäisen käyttöönnoton ajankohtana seuraavaksi voimaan tulevien päästömääräysten tasolla, kuitenkin vähintään Euro 4 -rajotusten tasolla.

Hinnaltaan ja päästöiltään maakaasu on tällä hetkellä EU:n alueella kilpailukykyinen dieseliin ja erityisesti bensiiniin verrattuna. Ratkaisevia tekijöitä maakaasun käytön kannattavuudelle kuluttajan kannalta ovat ajoneuvon ja ajon tyyppi sekä tankkausverkoston kattavuus. Euroopassa maakaasuauton käyttöä tuetaan monin eri tavoin, kuten esimerkiksi myöntämällä vapautuksia pysäköintimaksuista, oikeuksia ajaa joukko-liikennekaistoilla sekä alennuksia tietulleista. Maakaasukäyttöisille työsuhdeautoille myönnetään veroetuuksia mm. Ruotsissa.

### **Maakaasun tulevaisuuden näkymät Suomessa**

Pääkaupunkiseudulla maakaasukäyttöisiä linja-autoja on liikenteessä noin 80.

Gasum-yhtiöihin kuuluva Suomen Kaasuenergia Oy tuottaa maakaasun tankkauspalvelun Ruskeasuon varikolla sekä Pirkkolän tankkausasemalla.

Jussi Vainikka Suomen Kaasuenergiasta visioi seuraavasti:

“Tankkausasemaverkoston laajenemiseen ja asemien sijoitukseen vaikuttavat maakaasuputken sijainti ja alueelta löytyvät potentiaaliset käyttäjät. Maakaasu on erinomainen vaihtoehto asiakkaille, joiden ajoneuvokalusto operoi pääasiallisesti ennalta määrätyllä alueella tietyn reitin mukaisesti. Ensi vaiheessa linja-, jake- ja jäteautot yhdessä taksien kanssa sovat pääasiakkaitamme. Toki tarjoamme maakaasua myös yksityisille henkilöille. Paikallisesti toiminta voi käynnistyä konsernin omien toimipisteiden avustuksella: Yhtiön ajoneuvoja uusittaessa pyritään tilalle hankkimaan kaasukäyttöistä kalustoa. Maakaasun liikennekäyttö on Suomessa, kuten muuallakin maailmassa, suurelta osin riippuvainen sen verotuskohtelusta. Tällä hetkellä Suomen ajoneuvo- ja polttoaineverotus sallii maakaasun liikennekäytön -pystymme hinnoittelemaan maakaasun kilpailukykyiseksi ras-kaista tankkausasemainvestoinneista huolimatta. Päästöetujen ja kilpailukykyisen hinnoittelun kautta uskomme kiinnostuksen kaasuautoiluun kasvavan.

Lähiuosina tullaan pääkaupunkiseudulla rakentamaan 5-10 julkista maakaasun tankkausasemaa. Tavoitteena on rakentaa maakaasun tankkausmahdollisuuksia myös perinteisten polttonesteseamien yhteyteen. Muita potentiaalisia tankkausaseman sijoitusvaihtoehtoja pääkaupunkiseudun ohella ovat myös mm. Lahti ja Tampere.”

Lisätietoja maakaasun liikennekäytöstä löytyy Suomen Kaasuenergia Oy:n kotisivuilta <http://www.suomenkaasuenergia.fi/>.