



PDF -kopio



Matti Vuorimaa

Maakaasu liikenteen polttoaineena

Kaasussa tulevaisuus?

Maakaasu ei ole energialähteenä mikään uusi keksintö, mutta autokäytössä kokemuksia on vasta vähän. Mitä maakaasu on ja kannattaako sitä harkita liikennepolttoaineeksi?

VELIMATTI HONKANEN

Aikojen alusta saakka ihmisen on syystä tai toisesta kaivellut maaperää. Eräs kaivelu Titusvillessä Pennsylvaniassa vuonna 1859 muutti ihmiskunnan historiaa, kun Edvin Drake osui porallaan 21 metrin syvyydessä olevaan öljysuoneen. Kuten tavallista, öljyn yhteydessä oli myös

maakaasua, joka sekini havaittiin käyttökelpoiseksi polttoaineeksi. Tällöin rakennettiin maailman ensimmäinen maakaasuputki johtamaan kaasua porauspaikalta viiden ja puolen mailin päähän kylän keskusta.

Tuolloin maakaasua käytettiin pääasiassa katuvalojen voimanläh-

teenä, mutta sähkön yleistyttyä vuosisadan lopulla oli maakaasulle keksittäviä uusia kohteita. Sen avulla ryhdyttiin lämmittämään rakennuksia ja laittamaan ruokaa alueilla, joissa kaasua oli helposti saatavilla. Vasta toisen maailmansodan jälkeen rakennettiin laajempia maakaasun jakeluverkostoja ja käyttö laajeni.

Enemmän kaasua

Nykyään maakaasusta puhutaan paljon ja kuten energiantuottomenetelmiin aina, siihenkin liittyy sekä politiikkaa että tunteita. Lyhyt perusasioiden kertaus lienee paikallaan, jotta keskustelua voi seura-

ta kriittisesti.

Kuten öljy, myös maakaasu on fossiilinen polttoaine, joka on syntynyt satoja tuhansia vuosia sitten maahan jääneistä eloperäisistä jätteistä. Maakaasua saadaan öljykenttien yhteydestä, mutta kaasukenttiä on myös erillisinä esiintyminä. Tarvittaessa kaasu puhdistetaan ja sitten johdetaan suoraan käyttäjille. Eräs maakaasun hyveistä on nimenomaan sen olematon jalostamisen tarve matkalla lähteestä hellaan. Haittana taas on siirtäminen, joka vaatii putkiverkon rakentamisen.

Arviot maakaasun riittävydestä vaihtelevat, mutta järkevästi hyö-

Tätä tulostetta ei saa käyttää mainos- ja myynninedistämistarkoituksiin.



▲ POSTIN upouuden Mercedes-Benz NGT Sprinter -pakettiauton kaasusäiliöt vetävät 32 m³ maakaasua. Se riittää 150–200 kilometrin jakeluajoon.

▼ LINJA-AUTOISSA kaasusäiliöt on tyypillisesti sijoitettu katolle. Kuvassa Mercedes-Benz O 405 CNG:n komposiittivahvisteiset terässäiliöt.



dynnettäviä varantoja maapallolla on useimpien arvioiden mukaan enemmän kuin öljyä. Nykyisin tiedossa olevat varannot riittävät ainakin 60 vuodeksi ja käyttöä lisäämällä myös öljyvaroja säästyy.

Eräs maakaasuun liittyvä näkökohta on myös sen maailmanpoliittinen tasapuolisuus. Kun öljyvarannoista noin 80 prosenttia sijaitsee OPEC-maiden alueella, on maakaasu jakautunut tasaisemmin pallollemme ja on siten helpommin myös kehitysmaiden käytössä.

Nykyään maakaasu vastaa lähes neljännessä koko maailman energiahuollosta. EU:n alueella osuus on 22 prosenttia, mutta esimerkiksi Hollannin energiantarpeesta maakaasu kattaa yli puolet.

Suomi sijaitsee maakaasukenttien välissä, sillä sekä Pohjanmeren alla että entisen Neuvostoliiton alueella on runsaasti esiintymiä. Meille maakaasua on tuotu jo neljännesvuosisadan ajan idästä.

Käyttö on edelleen melko vähäistä, kymmenen prosentin luokkaa. Jakeluverkon peittoalueella maakaasu kuitenkin muodostaa jo kolmanneksen energiasta. Tällä hetkellä maakaasuputkea on maassamme noin pari tuhatta kilometriä ja jatkuva lisärakentaminen tuo kaasun yhä useampien saataville.

Suomessa maakaasua kului viime vuonna noin neljä miljoonaa kuutiometriä. Siitä 70 prosenttia käytettiin yhdistettyyn sähkön- ja lämmöntuotantoon teollisuudessa ja yhdyskuntien voimalaitoksissa. Osa kaasusta palvelee suoraan teollisuuden prosesseissa, vedyn tuotannossa tai kotitalouksissa. Helsingissä on yli 30 000 maakaasulla toimivaa liettä. Suomessa maakaasu yksityistalouksissa on kuitenkin harvinaista Keski-Eurooppaan verrattuna.

Kulkuneuvoissa maakaasun käyttö on aiemmin keskittynyt lähinnä niihin maailman kolkkisiin,

joissa sitä luonnostaan esiintyy ja on siten helposti ja edullisesti hyödynnettävissä. Nyt ja tulevaisuudessa ykkösvaikuttimena on ympäristöystävällisyys. Lähimmän vuosikymmenen kuluessa myös raskaan kaluston päästömääräykset tiukkenevat selvästi, mikä varmasti johtaa maakaasun käytön lisääntymiseen.

Maakaasun edut...

Tärkein maakaasun etu on sen erittäin puhdas palaminen. Pääainesosana olevan metaanin yksinkertaisesta rakenteesta johtuen reaktio on lähes ideaalinen eli palamistuotteena on melkein pelkästään vesihöyryä ja hiilidioksidia. Fossiilisista polttoaineista maakaasu on kaikkein vähiten ympäristöä kuormittava, vaikka osaltaan lisäksi kasviuoneilmiötä pahentavan hiilidioksidin tuottoa.

Maakaasu on erittäin monikäyttöistä ja myös nykyisiin poltto-

moottoreihin se sopii vähäisin muutoksin. Pontimena maakaasun autokäyttöön on nimenomaan sen tarjoama mahdollisuus päästöjen vähentämiseen. Tärkeimmät kohteet ovat kaupunkien keskustoissa liikkuvat linja- ja jakeluautot. Pelkkä maakaasuun siirtyminen ei kuitenkaan tee autuaaksi, vaan moottori vaatii jatkeeseen nykyaikaisen pakokaasujen puhdistuslaitteiston, käytännössä siis katalysaattorin.

Muutenkin maakaasu on periaatteessa perinteistä bensiiniä tai dieselöljyä parempi polttoaine, koska se on jo valmiiksi kaasumaisessa olomuodossa. Nestemäinen polttoaine taas on pyrittävä suihkuttamaan moottoriin mahdollisimman pienijakoisena ja vaatii kylmänä rikastusta palokelpoisen seoksen muodostamiseksi.

Maakaasulle ominaista on myös bensiiniä korkeampi puristuskestävyys (oktaaniluku jopa 130). Mikäli moottori suunnitellaan pelkästään kaasukäyttöiseksi, on siis mahdollista päästä bensiinimoottoria parempaan hyötysuhteeseen. Dieselprosessiin kaasu taas ei puristuskestävyytensä (syttymättömyytensä) takia sovellu, joten dieselmoottori on muutettava ottoprosessilla toimivaksi.

Autokäytössä varsinkin dieselmoottorien muuntaminen maakaasukäyttöiseksi vähentää päästöjä ratkaisevasti. Perinteisesti dieselille ongelmalliset typen oksidien ja hiukkasten päästöt pienenevät murto-osaan ja pakokaasut muuttuvat käytännössä savuttomiksi ja hajuttomiksi. Hiilivetyypäästö saattaa kaasumoottorissa jopa kasvaa, mutta päästö on suurimaksi osaksi myrkytöntä metaania.

Samalla myös moottorin melu vähenee jopa kymmenen desibelliä eli käytännössä puoleen.

...ja haitat

Autokäytössä maakaasulla on myös lukuisia haittapuolia.

Yhdessä kuutiossa maakaasua on likimain sama määrä energiaa kuin yhdessä litrassa dieselöljyä. Vaikka kuutio kaasua 20 MPa:n (200 bar) paineeseen puristettuna viekin tilaa vain reilut neljä litraa, vaatii maakaasu samaa toimintasetettä varten lähes kuusi kertaa suuremmat säiliöt kuin dieselöljy.

Luonnollisesti korkeaa painetta kestävä kaasusäiliöt myös vievät tilaa, painavat ja maksavat.

Maakaasu voidaan myös nesteyttää, jolloin tilantarve on vain kolmannes siitä mitä paineistettuna. Nesteytystekniikka ja tyhjiöeristetty säiliöt ovat kuitenkin vielä kalta.

Ratkaisuna voi tulla kyseeseen

▼ **MAAKAASUSÄILIÖT** vaativat edelleen selvästi enemmän tilaa kuin perinteinen polttoainesäiliö. Edistystä näistä ensimmäisistä koekuiluista on toki tapahtunut.



Jari Kujala

▲ **HKL:n** maakaasu-Volvoissa säiliöt on kätkeyty korotetun katon sisään. Uusissa autoissa on säiliötilavuutta 1 300 litraa aiemman 1 155:n sijaan, jotta päivän aikana ei tarvita välitankausta.

▼ **VOLVO** on eräs niistä valmistajista, joiden valikoimiin kuuluu myös maakaasutoiminen henkilöauto. TM keräsi kokemuksia V70 Bi-Fuelista viime syksyn ja alkutalven aikana. Niistä kerromme enemmän seuraavassa numerossa. Kuvassa auto on Ruskeasuon bussivarikon maakaasutankkausasemalla. Gasum Oy:n rakentama asema vaatii neljän kilometrin siirtoputken ja kustannukset nousivat lähelle kymmentä miljoonaa.



Matti Vuorimaa

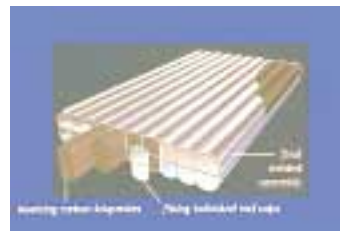
adsorbtiotekniikka eli kaasun siouttaminen hiilipulveriin, jolloin tilantarve ja paino pienenevät selvästi. Toinen tulevaisuuden tekniikka on maakaasun käyttäminen raa-

ka-aineena nestemäisen polttoaineen valmistuksessa. Nämä ratkaisut ovat toistaiseksi kokeiluasteella, mutta todennäköisesti kilpailukykyisiä jo lähitulevaisuudessa.

Ylimääräisiä kustannuksia tulee myös moottorin muuntamisesta kaasukäyttöön soveltuvaksi – ainakin niin kauan kuin kaasumoottorit tehdään olemassaolevista otto- ja dieselmoottoreista ja sarjakoot ovat pieniä.

Dieselmoottorin muuttaminen ottoprosessilla toimivaksi pienentää hyötysuhdetta. Se tarkoittaa kulutuksen kasvamista noin 20 prosentilla, mikä osittain syö CO₂-päästöissä saavutettavaa etua.

Ehkä tärkein tekninen este maakaasun käytön yleistymiselle etenkin yksityisautoilussa on tankkausasemien puuttuminen. Paineistettua maakaasua on järkevää siirtää ainoastaan putkiverkossa, jonka rakentaminen ei ole aivan halpaa. Ollaan tutussa noidankehässä. Tankkausasemia ei tule ennen kuin autot yleistyvät, mutta asemien puute estää yleistymisen. Niinpä tällä hetkellä maakaasun käyttö on houkuttelevaa vain yrityksissä, joissa on paljon autoja ja tankkausase-



ADSORBTIOTEKNIIKALLA on maakaasusäiliöt mahdollista suunnitella järkevän kokoisiksi. Tekniikka ei kuitenkaan vielä ole kaupallisella asteella.

ma voidaan tehdä esimerkiksi varikon yhteyteen.

Maakaasuautot meillä ja muualla

Meillä maakaasun käyttö liikenne-polttoaineena on vielä lapsenkengissään, mutta esimerkiksi VTT on tehnyt aiheesta ansiokasta tutkimustyötä. Maailmalla maakaasuautoja eli NGV-autoja (Natural Gas Vehicle) lasketaan olevan jo toista miljoonaa noin 40 maassa.

Uusi keksintö ei kaasuautokaan ole, sillä ensimmäiset kokeilut tehtiin jo vuosisadan alussa. Italiassa ryhdyttiin tehtyjen kaasulöytöjen innoittamana ajelemaan maakaasulla 1920-luvulla ja nyt siellä on lähes 300 000 maakaasuautoa. Argentiina pistää kuitenkin paremmaksi liki puolella miljoonalla autolla. Muita merkittäviä maita tällä alalla ovat USA, Venäjä ja Kanada.

Suomessa on keskitytty lähinnä tutkimaan maakaasun käyttöä linja-autokäytössä, niin kuin järkevintä onkin. Ensimmäiset kaksi Mercedes-Benz O 405 CNG -bussia tulivat pääkaupunkiseudulla toimivan Tammelin liikenteen käyttöön syksyllä 1996.

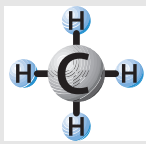
Mersun moottori on 12-litraisesta dieselistä muunnettu ahtamaton rivikuutonen. Kaasu sallii 12,5:1 puristussuhteen ja tehoa saadaan 175 kW (238 hv). Päästöjä hallitaan kolmitoimikatalysointilla. Katolle sijoitettujen säiliöiden tilavuus on 1 055 litraa, joka riittää yhden päivän ajoon eli noin 350 kilometriin. Enemmän tästä autosta on kerrottu TM:ssä 6/97. Tällä hetkellä Tammelin liikenteellä on käytössä seitsemän maakaasu-Mersua.

Helsingin kaupungin liikennelaitoksella on ajossa 11 maakaasukäyttöistä Volvo-bussia ja tämän vuoden aikana liikenteeseen saadaan toiset 11 lisää. Volvon moottori on ehdettu ja toteutettu laihaseostekniikalla. Jatkeena on hapeuskatalysaattori. Myös Mersu siirtyy seuraavan sukupolven kaasumoottoreissaan laihaseostekniikkaan.

Sekä HKL:n että Tammelin liikenteen kokemukset kaasubusseista ovat rohkaisevia. Varsinkin siihen nähden, että sarjavalmisteinen kaasumoottoritekniikka on verraten uutta, ovat ongelmat olleet pieniä.

Helsingissä on tehty periaatepäätös, että niin sanotulle Jokeripöikittaislinjalle liikennöimään tulevat bussit ovat pelkästään maakaasukäyttöisiä. Vähitellen koko kantakaupungin bussikanta luopuu dieselistä ja vuonna 2005 pitäisi Helsingissä olla jo sata maakaasubussia. Siten yksityiselle sopi-

Mitä on maakaasu?



■ **KOOSTUMUKSELTAAN** maakaasu on pääosin metaania, joka on yksinkertaisin hiilivety-yhdiste. Yhteen hiiliatomiin on liittyneenä neljä vetyatomia. Kemiallisena kaavana siis CH₄.

Maakaasun koostumus vaihtelee alueen mukaan, josta se on peräisin. Meillä käytettävä Länsi-Siperian maakaasu on erittäin puhdasta, noin 98-prosenttisesti metaania. Pieni osa maakaasusta on raskaampia hiilivetyjä kuten etaania (C₂H₆) ja propaania (C₃H₈). Lisäksi mukana on pieniä pitoisuuksia typpeä (N₂), happea (O₂) ja hiilidioksidia (CO₂). Rikkiä (S) venäläisessä kaasussa ei käytännössä ole lainkaan.

Maakaasun tehollinen lämpöarvo on 36 MJ/m³. Hyvän nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että normaalissa ilmanpaineessa yksi kuutiometri maakaasua vastaa lämpösisällöltään melko tarkasti yhtä litraa dieselöljyä.

Maakaasu sellaisenaan on väritön, hajuton ja mauton, ilmaa kevyempi kaasu. Hengitettynäkin se on myrkytöntä, mutta suurina pitoisuuksina voi aiheuttaa uneliaisuutta ja jopa tukehtumisen. Kuppallinen maakaasua hajustetaan siirtovaiheessa, jotta mahdolliset vuodot voitaisiin havaita. Palaessaan maakaasu ei muodosta myrkyllisiä yhdisteitä.

Suoranaisesta vaarattomuudestaan huolimatta metaani on voimakas kasvihuoneilmiötä kiihdyttävä kaasu. Itse asiassa kilo metaania vastaa tässä suhteessa 20 kiloa hiilidioksidia, joten maakaasu

sun pääsy ilmakehään ei ole suotavaa.

Maailikon mieleen tulee kaasusta helpposti räjähdys. Oikein käytettynä maakaasu ei ole sen vaarallisempaa kuin mikään muukaan polttoaine. Syttymiskelpoisen seoksen ilman kanssa se muodostaa 5–15 prosentin pitoisuuksina ja vaatii syttyäkseen noin 600 °C:n lämpötilaa. Bensiinillä vastaavat arvot ovat 1–8 prosenttia ja 220 °C. Vaadittu syttymisenergia tosin on bensiiniä vähäisempi. Ilmaa kevyempänä maakaasu kuitenkin haihtuu nopeasti eikä painu nestekaasun tavoin maahan.

Autokäytössäkin maakaasu ei aiheuta ylimääräisiä riskejä. USA:ssa tehtyjen tutkimusten perusteella on jopa todettu, että maakaasu on bensiiniä turvallisempi polttoaine. Kaasusäiliöt ovat paineestiamäärysten alaisia ja varmasti vahvempia kuin perinteinen polttoainesäiliö. Säiliöt ja muut kaasukomponentit pyritään sijoittamaan mahdollisimman kolariturvalliseen paikkaan. Tankkausaseman laitteistot ja autossa olevat varojärjestelmät huolehtivat siitä, että lämpötila ja paine pysyvät sallituissa rajoissa.

Joskus maakaasu erheellisesti käsitetään samaksi aineeksi kuin nestekaasu. Tuo arkikäytössä lähinnä matkailuväunuista ja kaasugrilleistä tuttu polttoihin pakattu aine kuitenkin koostuu propaanista ja butaanista ja on ilmaa raskaampaa. Se nesteytyy lämpötilan alittaessa -40 °C tai huoneenlämmössäkin noin 10 baarin paineessa. Normaalissa ilmanpaineessa maakaasu (metaani) puolestaan muuttuu nestemäiseksi vasta -162 °C:ssa.

Maakaasun verrattava polttoaine on

biokaasu, jota syntyy orgaanisen jätteen mätänemisen tuloksena esimerkiksi kaatopaikoilla tai vedenpuhdistamoilla. Tyypillisesti biokaasussa on metaania 30–60 %, hiilidioksidia 20–60 %, typpeä 10–40 % ja happea 0–5 %. Jalostamalla ja puhdistamalla biokaasusta saadaan 95-prosenttista metaania eli aivan maakaasun veroista polttoainetta. Biokaasun etuna on se, että siitä poltettaessa vapautuva hiilidioksidi on jo mukana luonnon kiertokulussa, eikä siten lisää ilmakehän räsytystä.

Maakaasun liittyy myös muutama yleisesti käytettävä lyhenne, jotka on syytä tietää.

CNG (Compressed Natural Gas) tarkoittaa paineistettua maakaasua. Tämä on maakaasun yleisin käyttötapa eli se on kaasumaisessa muodossa ja siirretään ja varastoidaan paineen alaisena. Esimerkiksi maakaasukäyttöisten autojen säiliöissä painetta on tyypillisesti 20

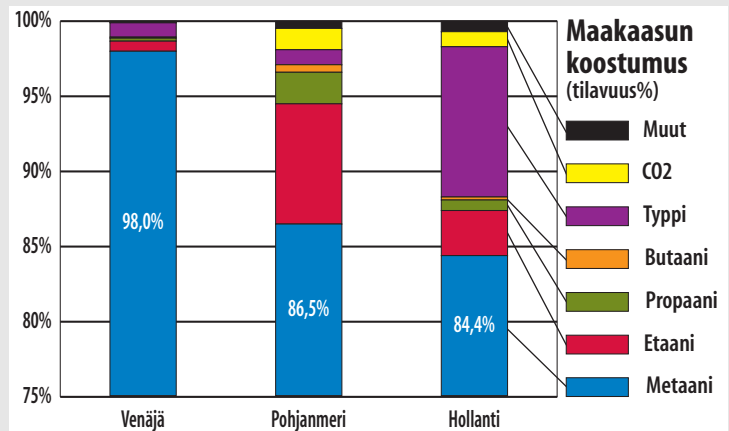
MPa (200 bar).

LNG (Liquified Natural Gas) on nesteytettyä maakaasua eli sitä voidaan myös kuljettaa erikoisvalmisteisissa säiliöissä paikkoihin, joihin putkiverkko ei ylety. Maakaasu ei nesteydy normaali-lämpötilassa pelkästään paineen avulla, vaan nesteyttäminen edellyttää enemmän energiaa kuluttavia menetelmiä.

ANG-nimitystä (Adsorbed Natural Gas) käytetään kaasusta, joka on sitoutettu johonkin huokoiseen orgaaniseen materiaaliin. Näin saadaan sekä varastoinnissa tarvittavaa säiliötilavuutta että painetta vähennettyä.

SNG (Synthetic Natural Gas) merkitsee keinotekoisesti esimerkiksi muista hiilivety-polttoaineista tai hiilestä valmistettua maakaasua.

Nämä kaikki on jälleen syytä pitää erillään nestekaasun lyhenteestä, joka on LPG (Liquified Petroleum Gas).



ERÄIDEN maakaasulaatujen koostumuksia

musliikennettä harjoittavalle yrittäjälle maakaasubussin hankkiminen on selvä kilpailuetu, vaikka sen vaatima lisäinvestointi hankintavaiheessa onkin noin viidenneksen suurempi.

Bussien päästötasoa on seurattu yhdessä VTT:n kanssa ja kokemukset ovat rohkaisevia. Yksi uusi dieselbussi tuottaa kolminkertaisen määrän typpen oksideja maakaasubussiin verrattuna. Vanhan bussin NO_x-päästöt ovat jopa kuusinkertaiset. Uusien bussien myötä pääkaupungin keskustan ilmanlaatu parane.

Myös posti otti äskettäin käyttöön ensimmäisen maakaasuautonsa. Kyseessä on Mercedes-Benz NGT Sprinter -kevytkuorma-auto.

Tässä vaiheessa on syytä myös sivuta hieman nestekaasukäyttöisiä autoja, joita maailmalla on nelisen kertaa enemmän kuin maakaasukalustoa. Esimerkiksi Hollannissa merkittävä osa myös henkilöautoista ajaa edullisella nestekaasulla, jota saa lähes kaikilta huoltoasemilta. Nestekaasun merkittävin tekninen etu onkin helpompi tankkauksen järjestäminen. Päästömielessäkin se on käytännössä

maakaasun veroinen.

Suomessa on muutamia nestekaasubusseja, joiden käyttökokeemukset niin ikään ovat rohkaisevia. Samoin Kemiran valmistaman katalysaattorin on todettu toimivan niissä erinomaisesti.

Politiikka

Loppujen lopuksi kaasuautoilun kohtalosta päätetään kuitenkin veropoliittisin keinoin. Tämä ei ole mikään kotimainen erikoisuus, vaan tilanne on sama kaikkialla. Painopiste tosin vaihtelee, sillä eräissä maissa suositetaan nestekaasua, toisaalla taas vannotaan maakaasun nimiin.

Tällä hetkellä Suomen ajoneuvoverolaki edellyttää, että nestetä maakaasukäyttöisestä autosta peritään ajoneuvovero (dieselvero) peräti 20-kertaisena. Kaasukäyttöisille linja- ja kuorma-autoille ei kuitenkaan ylimääräisiä veroja tule, jos NO_x-päästöt ovat alle 2,5 g/kWh. Päästörajoituksella varmistetaan, että käyttöön tulevat kaasuauto edustavat uusia tekniikkaa.

Lakimuutos astui voimaan vuodenvaihteessa. Joidenkin mielestä valtiolta kuunnaili asiassa, mutta

synä oli lähinnä selkeiden teknisten perusteiden puuttuminen päästörajan määrittämiseksi. Tähän asti verottaja ei ole estänyt kaasubussien käyttöä, vaan erivapausta verosta on myönnetty kaikille sitä perustellusti anoneille.

Nykytekniikan mukaisen kaasukäyttöisen raskaan kaluston suosiminen on varmasti terve periaate. Vaikka henkilöautoissa ei kaasun käytöstä päästömielessä yhtä suurta hyötyä olekaan, tuntuu niiden käytön estäminen verotuskeinoin hieman liioitellulta. Raja on kuitenkin päätetty vetää tähän ja kaasukäyttöiselle henkilö- tai pakettiautolle suodaan verovapaus ainoastaan tutkimuskäytössä.

Tällä hetkellä maakaasulle ei ajoneuvokäytössä ole selkeää "litrahintaa", vaan se riippuu kaasua toimittavan Gasum Oy:n ja asiakkaan välisestä sopimuksesta. Yleisesti ottaen Helsingin bussikäytössä itse kaasu on hieman dieselöljyä halvempaa, mutta suurempi kulutus, auton kalliimpi hankintahinta ja alussa myös tankkausaseman investointikustannukset syövät edun. Periaatteena kuitenkin on, että auton käyttöänsä aikana se ei tule ai-

nakaan dieselbussia kalliimmaksi. Maakaasun liikennekäytöllä ei siis saavuteta liiketaloudellisia voittoja, mutta kylläkin parempi elinympäristö.

■ **MAAKAASULLA** on tulevaisuutensa myös autokäytössä. Kaupunkien keskustoissa nykyisin liikkuvasta dieselkäyttöisestä bussi-, kunnossapito- ja jakelukulusta todennäköisesti merkittävä osa muuttuu lähivuosikymmenten aikana maakaasukäyttöiseksi. Yhtä helppoa on ennustaa, että yksityiskäytössä oleviin bensiinikäyttöisiin autoihin maakaasu ei tule kannattavaksi ratkaisuksi. Vaikka jätettäisiin tankkausvaikeudet ja verotuskohtelu huomiotta, ovat uuden, reformuloitua bensiiniä käyttävän katalysaattoriauton päästöt jo niin alhaiset, että maakaasun vaihtamalla ei pilkun paikkaa saada siirrettyä. Todennäköisempi vaihtoehto tulevaisuuden henkilöautoille ovatkin hybridiratkaisut ja jossain vaiheessa polttokennoa energialähteenä käyttävä sähköauto. Niidenkin yleistymisen tosin edellyttää valtiotalon ympäristötietoisien päätöksenteon jatkamista.