

TAMPEREEN YLIOPISTO



Anne Karjalainen

BIOKAASULLA RENKAANJÄLKI VIHREÄMMÄKSI?
Tapaustutkimus liikennebiokaasun käytöstä Suomessa

Tampereen yliopisto
Ympäristöpolitiikan pro gradu -tutkielma
Anne Karjalainen (ak76343)
28.9.2009

SISÄLLYS:

1. JOHDANTO	1
1.1. TUTKIMUKSEN TAUSTA.....	1
1.2. TUTKIMUSONGELMA.....	3
2. AINEISTOT JA MENETELMÄT.....	7
2.1. AINEISTO	7
2.2. TUTKIMUSMENETELMÄT.....	10
3. HISTORIALLINEN TAUSTA.....	12
3.1. HÄKÄPÖNTTÖAUTOT	13
3.2. BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖ 1940-LUVULLA	13
3.3. SUOMI AUTOISTUU.....	14
4. KÄSITTEELLINEN TAUSTA	16
4.1. BIOPOLTTOAINEET.....	16
4.2. YHTEISKUNNALLINEN RAKENNE JA SEN TOIMIJAT	18
4.3. TOIMIIJA-ASEMA UUDESSA MAHDOLLISUUKSIEN TILASSA	19
4.4. KÄYTÄNNÖT.....	21
4.5. INSTITUUTTIOT JA TEKNOLOGINEN HITTAUSVOIMA	24
5. BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTÖN HYÖTYJÄ JA HAITTOJA.....	26
5.1. BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖ ELINKAARIANALYYSIEN VALOSSA	26
5.2. BIOKAASUN LIIKENNEPOTENTIAALI.....	31
5.3. BIOKAASUJONEUVOJEN HINTA, TOIMINTASÄDE JA VALMISTUS	33
5.4. HAJUTTOMAMPI JA MELUTTOMAMPI AJONEUVO	35
6. BIOKAASUAUTON TAPAUS	37
6.1. LAINSÄÄDÄNTÖ BIOKAASUN AJONEUVOKÄYTÖN ESTEENÄ	38
6.2. YKSILÖTOIMIJOIDEN VAIKUTUS BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖÖN	40
6.3. JAKELUINFRASTRUKTUURIN PUUTE HIDASTAA BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTÖN LAAJENEMISTA	42
6.4. TEKNOLOGIA DEMONSTROITU	45
6.5. RESURSSIPULA ESTEENÄ.....	46
7. SUOMALASEEN BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT INSTITUUTTIOT	49
7.1. EU:N MYÖTÄVAIKUTUS SUOMALASEEN BIOKAASUN KÄYTTÖÖN.....	49
7.2. BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTTÖÄ EDISTÄVÄT VERKOSTOT SUOMESSA.....	51
7.3. KUNNAT BIOKAASUN LIIKENNEKÄYTÖN MAHDOLLISTAJINA	52
7.4. UUDENLAINEN ENERGIAN TUOTANTORAKENNE	56
7.5. MUUTTAAKO MAAKAASUN JAKELUVERKOSTON LAAJENEMINEN BIOKAASUN KYSYNTÄÄ LIIKENTEEN POLTTOAINEENA?	58
8. PÄÄTELMÄT	61
8.1. YHTEISKUNNAN RAKENTEIDEN JÄYKKYYS	61
8.2. TOIMIIJA-ASEMAN MUUTOS JA MAHDOLLISUUKSIEN TILAN AVARTAMINEN MUUTOKSEN MAHDOLLISTAJIA.....	65
LÄHTEET:	69
LIITTEET:.....	80
LIITE 1: HAASTATTELURUNKO 1	80
LIITE 2: HAASTATTELURUNKO 2	80
LIITE 3: HAASTATTELURUNKO 3	81
LIITE 4: HAASTATTELURUNKO 4	82
LIITE 5: HAASTATTELURUNKO 5	83

LIITE 6: HAASTATTELURUNKO 6	84
LIITE 8: HAASTATTELURUNKO 8	85

Tiivistelmä

Tampereen yliopisto
Yhdyskuntatieteiden laitos

KARJALAINEN, ANNE:

Biokaasulla renkaanjälki vihreämmäksi? Tapaustutkimus liikennebiokaasun käytöstä Suomessa.

Ympäristöpolitiikan pro gradu -tutkielma, 79 sivua, 7 liitesivua

Marraskuu 2009

Tämän työn tarkoituksena on ollut perehtyä niihin mahdollisuuksiin ja rajoituksiin, joita biokaasun liikennekäytöllä on Suomessa. Koko työn lähtökohtana on konkreettinen biokaasuauton tapaus, jossa yksilötoimija törmää uutta toimintatapaa vastustaviin yhteiskunnan rakenteisiin. Tämän jälkeen työssä siirrytään pohtimaan laajemmin liikennebiokaasun tuotantoon ja kulutukseen vaikuttavia yhteiskunnallisia rakenteita. Työssä on pyritty vastaamaan siihen, miksi biokaasua ei käytetä Suomen liikenteessä, vaikka pioneerityö Suomessa biokaasun liikennekäytön osalta on jo tehty. Työ on tapaustutkimus ja tutkimusalueena on koko Suomi.

Tutkimusaineisto koostuu 9 haastattelusta, joissa on haastateltu 8 eri ihmistä sekä aineistoa täydentävistä Helsingin sanomien biokaasuun liittyvistä sanomalehtiartikkeleista vuosilta 2002 – 2007, joita on yhteensä 139 kappaletta. Aineiston analyysi on jaoteltu kolmeen osaan pääteema-alueiden mukaan. Ensimmäinen osa antaa kuvan biokaasusta polttoaineena, sen hyvistä ja huonoista puolista. Seuraavat kaksi osaa vastaavat tarkentaviin tutkimuskysymyksiin.

Työn tuloksena oli, että biokaasun liikennekäyttöä on estänyt Suomessa ensinnäkin lainsäädäntö, joka on ollut biokaasulle ja muille liikenteen biopolttoaineille epäedullinen, etenkin verotuksen osalta. Lainsäädännön muutokset vuosina 2002 – 2007 ovat muuttaneet tilannetta biokaasun liikennekäytön osalta poistamalla veroesteen sekä vaatimuksen tulevaisuuden päästönormin täyttämisestä. Tämän lisäksi lakisääteinen käyttövelvoite liikenteen polttoaineiden bioperäisyydestä 5,75 % vuoteen 2010 mennessä on vaikuttanut jossain määrin myös biokaasun asemaan.

Muutamit yksilöt Suomessa ovat joko omalla esimerkillään tai toiminnallaan auttaneet poistamaan biokaasun liikennekäytön tiellä olleita lainsäädännöllisiä esteitä. Liikennebiokaasun tekniikan toimivuus on demonstroitu Suomessa. Liikennebiokaasun jakelu- ja siirtoverkoston puute taas on toiminut tehokkaana esteenä biokaasun liikennekäytölle Suomessa.

Biokaasun liikennekäyttöön vaikuttaa kolmella eri tasolla tapahtuva hallinto. Ylikansallinen instituutio Euroopan Unioni (EU) vaikuttaa voimakkaasti taustalla direktiiveineen ja huomautuksineen, joilla se muun muassa on painostanut Suomen lainmuutoksiin. Suomen kansallinen hallinto ohjaa tukipolitiikkansa ja muun lainsäädäntönsä voimin yksilöiden ja yritysten mahdollisuuksia lisätä biopolttoaineiden käyttöä yleisesti ja biokaasun liikennekäyttöä erityisesti. Kolmantena tasona on paikallishallinnon taso, esimerkiksi kunnilla olisi hyvät mahdollisuudet ajaa biokaasun liikennekäyttöä eteenpäin, sillä niillä on hallussaan biojätteen raaka-ainevarat, kunnan julkinen liikenne sekä muut ajoneuvonsa. Koska biokaasujoneuvojen toimintasäde on pieni, suurin hyöty saataisiin irti kunnan sisäisessä liikenteessä. Yksikään suomalaisista kunnista ei kuitenkaan ole tähän mennessä ryhtynyt valmistamaan tai käyttämään liikennebiokaasua ajoneuvojensa polttoaineena.

Suomessa on vakiintunut infrastruktuuri nykyiselle polttoaineen tuotantoketjulle. Nykyinen polttoaineen jakeluinfrastruktuuri rajoittaa biokaasun liikennekäyttöä voimakkaasti, sillä biokaasua ei voi yhdistää esimerkiksi bensiinin tai dieselin joukkoon ja se vaatii oman jakelu- ja siirtoverkoston, jota ei ole vielä olemassa.

Liikennebiokaasua markkinoille potentiaalisesti tuottavat tahot olisivat luultavasti täysin eri toimijoita kuin nykyinen polttoaineen tuotantoketju, jolloin nykyiset polttoaineen tuottajat pyrkivät luultavasti hidastamaan itselleen epäedullista kilpailua.

Biokaasu on liikenteen polttoaineena jossain määrin sidoksissa maakaasuun, sillä molemmat ovat pääosin metaania ja ajoneuvokalusto on näillä yhdenmukainen. Biokaasun jakelu on mahdollista yhdistää maakaasun jakeluun ja se voi vähintään tuoda kotimaisena polttoaineena huoltovarmuutta Venäjältä tuotavan maakaasun varassa oleville.

Biokaasu voi tuoda maaseudulle uusia tulonlähteitä ja biokaasun liikennekäyttö voi mahdollisesti lähteä liikkeelle hajautetusti ja pienimuotoisena myös maaseudulta.

Avainsanat: biokaasu, liikennebiokaasu, biopolttoaineet, vaihtoehtoiset polttoaineet, liikenne, ympäristöpolitiikka, toimijaverkostot

1. Johdanto

1.1. Tutkimuksen tausta

Ilmastonmuutoksen hillitsemisestä on tullut osa lähes kaikkien suomalaisten puolueiden poliittisia ohjelmia. Se on yksi näkyvimpiä ympäristöongelmia julkisessa keskustelussa tänä päivänä. Suomea velvoittavat ilmastonmuutokseen liittyen kansainväliset sopimukset, kuten Kioton ilmastopöytäkirja ja EU:n lainsäädäntö. EU:n biopolttoainedirektiivi on ohjannut tämänhetkistä lainsäädäntöä Suomessa. EU:n linjan mukaisesti Suomen hallitus on viime aikoina tehnyt lakisääteisen käyttövelvoitteen, jonka mukaan polttoaineen tuottajien markkinoille tuottamasta polttoaineesta on oltava bioperäistä asteittain seuraavat prosenttimäärät. Vuonna 2008 myytävistä polttoaineista 2 %, vuonna 2009 puolet enemmän ja vuonna 2010 markkinoille on tuotava bioperäistä polttoainetta 5,75 %.

Yksi ilmakehää eniten saastuttava energian kulutuksen sektori on liikenne, jonka päästöt ovat myös koko ajan nousussa. Olisi ensiarvoisen tärkeää, että liikenteen päästöjä saataisiin vähennettyä. Yksityisautoilun hillintä energian säästämiseksi, esimerkiksi kaavoitusratkaisuilla tai kevyttä ja joukkoliikennettä suosimalla, olisi aiheellista. Biopolttoaineet tarjoavat myös tutkimisen arvoisia mahdollisuuksia ja Suomen lainsäädäntö onkin kulkemassa niitä suosivampaan suuntaan. Yhdentekevää ei kuitenkaan ole se, mitä biopolttoainetta ryhdytään kannustamaan tai missä ja miten tämä biopolttoaine valmistetaan, jalostetaan ja jaellaan. Koko biopolttoaineen valmistamiseen käytetty elinkaari tulee ottaa huomioon, kun tehdään päätöksiä jonkun tietyn biopolttoaineen käyttöönotosta.

Suomessa biokaasun käyttö ja siitä tehty tutkimus on vielä vähäistä verrattuna esimerkiksi Ruotsiin. Jyväskylän yliopistossa on tehty ahkerasti tutkimusta biokaasun liikennekäytöstä, mutta näissäkin tutkimuksissa on keskitytty enemmän tuottamaan biokaasuun liittyvää luonnontieteellistä ja teknistä tietoa. Biokaasun polttoainekäytöllä on kuitenkin nähtävissä loistavat tulevaisuuden näkymät, joita vielä tällä hetkellä rajoittavat

jakeluasemien puute, Suomen hitaasti muuttunut lainsäädäntö ja vanhat vakiintuneet polttoaineen siirto- ja jakeluverkostot vahvoine toimijoineen. Mitkä muut asiat ovat Suomessa sitten vaikuttaneet siihen, että meillä oli vuonna 2004 vain yksi biokaasulla kulkeva auto koko maassa? Varsinkin, kun Ruotsissa oli samana vuonna yli 4000 metaanilla (joko maa- tai biokaasulla) kulkevaa autoa? Vuonna 2005 Lounais-Ruotsissa aloitti liikennöimisen jopa maailman ensimmäinen biokaasulla kulkeva juna (Jönsson 2004; Ecofriend 2007.)

Ruotsissa käytettiin jo lähes 24 miljoonaa kuutiometriä biokaasua liikenteen polttoaineena vuonna 2006. Määrä vastaa 26 miljoonaa litraa bensiiniä. Vuosi 2006 oli ensimmäinen vuosi, jolloin Ruotsissa myytiin liikenteen polttoaineeksi enemmän biokaasua kuin maakaasua (biokaasun osuus oli 54 % koko volyymista). (Biogas -esite 2007.)

Mitä lainsäädännöllisiä ja hallinnollisia seikkoja Suomessa on, jotka ovat edistäneet nykyisen kaltaista tilannetta biokaasun osalta Suomessa? Miksi biokaasua ei käytetä Suomen liikenteessä?

Tässä tutkimuksessa lähdin selvittämään nimenomaan biokaasun liikennepolttoainekäyttöön vaikuttavia seikkoja. Euroopan ympäristökeskuksen EEA:n vuonna 1999 tekemän tutkimuksen mukaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat kaikista sektoreista selvästi eniten kasvussa, joten toimenpiteet näiden päästöjen osalta ovat erityisen tärkeitä (Lampinen 2002). Biokaasusta saadaan suurin taloudellinen hyöty, kun sitä käytetään polttoaineena sähkön- ja lämmöntuotannon sijaan, sillä kuluttajalle liikennepolttoaine on energiayksikköä kohden kalliimpaa kuin sähkö ja lämpö (Lampinen Kuntatekniikka 1/2003). Tarkastelen biokaasun ajoneuvokäytön mahdollistavia ja rajaavia seikkoja Suomessa alkaen siitä, kun Suomeen hankittiin biokaasua polttoaineenaan käyttävä auto vuonna 2002 aina vuoteen 2007 saakka tulevaisuuden kuvineen. Minkälaisia nämä uudenlaisen teknologian käyttöä mahdollistavat ja rajaavat seikat Suomessa ovat?

1.2. Tutkimusongelma

Tutkimukseni taustalla on ollut ajatus muutoksesta ja niistä voimista, jotka yhteiskunnassa voivat saada aikaan muutosta tai sitten hidastavat sitä. Olen halunnut tarkastella suomalaisittain erittäin marginaalista ilmiötä, biokaasun liikennekäyttöä, sillä sen kautta voi mielestäni tarkastella yhteiskunnallisia käytäntöjä, jotka koko ajan uusintavat itseään niitä ylläpitävien toimijoiden kautta. Kiinnostavia ovat myös ne tekno-sosiologiset rakenteet, jotka tuntuvat vastustavan muutosta ajan myötä, omaten ominaisuuksia, jotka tekevät ne pysyvämmiksi kuin jotkut muut rinnakkaiset teknologiat. Toisaalta nämä rakenteet ovat myös alttiita muutokselle, sillä niiden käytäntöjen uusintaminen riippuu toimijoista, jotka osallistuvat näihin vakiintuneisiin käytäntöihin.

Tutkimusongelma, johon koko työni pohjautuu, on seuraava:

Mikä selittää sen, että biokaasua ei käytetä liikenteessä Suomessa?

Tutkimukseni tarkoituksena on ollut löytää ne yksilöt ja instituutiot, jotka vievät tai voisivat halutessaan viedä biokaasun liikennekäyttöä Suomessa eteenpäin. Toisaalta olen alusta saakka ollut kiinnostunut niistä syistä, joiden vuoksi biokaasun liikennekäyttöä ei Suomessa yhden pioneerin toimintaa lukuun ottamatta ole. Onko olemassa jonkinlainen institutionaalinen este, joka aiheuttaa tämänkaltaisen tilanteen Suomessa?

Tutkimusongelmaani olen pyrkinyt avaamaan neljän tarkentavan tutkimuskysymyksen avulla ja ne toimivat apunani analyysissä luvuissa 6. ja 7. sekä jäsentävät työtäni. Tarkentavia tutkimuskysymyksiä ovat työssäni seuraavat:

1. Mitkä ovat ne konkreettiset tapahtumakulut, jotka ovat biokaasun liikennekäytön saralla Suomessa tapahtuneet vuosina 2003 – 2007?
2. Mitkä yksilöt tai yhteisöt edistävät biokaasun liikennekäyttöä Suomessa?

3. Ovatko valtiolliset instituutiot toimineet Suomessa biokaasun liikennekäytön kehittämiseksi?

4. Onko Suomeen syntynyt biokaasun käyttöä edistäviä uusia toimintatapoja?

1.3. Tutkimuksen rakenne

Tutkimukseni etenee seuraavanlaista kaavaa noudattaen. Johdannon jälkeen luvussa 2. esittelen tutkimuksessa käyttämäni aineiston sekä ne menetelmät, joita olen käyttänyt aineistoa käsitellessäni.

Luvussa 3. käyn läpi autoilun ja varsinkin biokaasuautoilun historiallista taustaa Suomessa. Käsitelen omissa alaluvuissaan toisen maailmansodan aikoina käytössä olleita tekniikoita, joista toinen oli puukaasulla kulkeneet autot eli niin kutsutut ”häkäpönttöautot” ja toinen biokaasulla kulkeneet ajoneuvot, joita oli käytössä 1940-luvun Helsingissä.

Luvussa 4. käyn läpi työni kannalta keskeisiä käsitteitä. Alaluvussa 4.1. määrittelen yleisluontoisesti biopolttoaineet, joihin myös biokaasu lukeutuu. Seuraavassa alaluvussa 4.2. taas avaatan toimijuuden ja rakenteen välistä dynamiikkaa. Alaluku 4.3. keskittyy toimija-aseman ja mahdollisuuksien tilan määrittelyyn. Alaluvussa 4.4. käyn läpi käytännön -käsitettä ja luvun viimeisessä osiossa 4.5. instituution ja teknologisen hitausvoiman käsitteitä. Instituutiot ja teknologinen hitausvoima liittyvät oleellisesti kolmanteen tarkentavaan tutkimuskysymykseeni.

Luvussa 5. esittelen biokaasun liikennekäytön hyötyjä ja haittoja kolmesta eri näkökulmasta. Luku etenee niin, että alaluvussa 5.1. esittelen elinkaarianalyysin biopolttoaineiden ympäristöystävällisyyden määrittelijänä, sekä käyn läpi biokaasun asemaa näiden elinkaarianalyysien valossa. Alaluku 5.2. taas antaa kuvan biokaasun liikennepotentiaalista. Alaluku 5.3. käsittelee biokaasuajoneuvojen varsinkin suomalaisina haittapuolina pidettyjä hintaa, toimintasädetä sekä valmistusta. Luvun

viimeinen alaluku 5.4. käsittelee biokaasun liikennekäytön eduksi luettavaa haju- ja meluhaittojen vähenemistä.

Luvussa 6. tutustutaan empiirisen esimerkin avulla lähinnä niihin esteisiin ja hidasteisiin, joita biokaasun liikennekäytön tiellä on ollut vuosina 2002 – 2007. Alaluvuissa 6.1. - 6.3. käydään läpi niitä tapahtumia, jotka seurasivat niin kutsutun biokaasuauton hankintaa Suomessa, jatkuen kokeilumielessä perustetun biokaasun jakeluaseman perustamiseen. Lainsäädännölliset esteet ja niiden poistuminen ovat myös aiheena näissä alaluvuissa. Luvun neljäs alaluku 6.4. käsittelee näiden tapahtumien seurausta eli biokaasun liikennekäyttöön liittyvän teknologian demonstroiointi on tapahtunut Suomessa. Luvun viimeisessä osiossa 6.5. käsittelee käynnistyvyysongelmaa, joka hidastaa biokaasun liikennekäyttöä ja valtion tuen tarpeellisuutta.

Luvussa 7. käsittelee niitä instituutioita ja verkostoja, jotka vaikuttavat Suomessa biokaasun liikennekäytön mahdollisuuksiin ja rajoituksiin. Tässä luvussa saadaan vastaus 3. tarkentavaan tutkimuskysymykseen. Luku etenee seuraavasti. Ensimmäisessä osiossa lähdetään liikkeelle EU:n vaikutuksesta Suomessa tehtyihin päätöksiin, jotka vaikuttavat sekä biokaasun hyötykäyttöön että liikennekäytön asemaan Suomessa. Esillä ovat tietyt biokaasun hyötykäyttöön ja liikennekäyttöön liittyvät direktiivit, joita ei vielä vuonna 2003 ollut vielä juurikaan noteerattu suomalaisessa yhteiskunnassa.

Ylikansalliselta tasolta siirryn alaluvussa 7.2. tarkastelemaan niitä verkostoja, jotka ovat Suomessa pyrkineet edistämään biokaasun liikennekäyttöä. Näitä verkostoja ovat Suomen biokaasukeskus ry ja Biokaasun liikennekäyttöä edistävä liitto. Asetta paikallisemmalle tasolle siirryn tarkastelussa pohtimalla kuntien asemaa mahdollisina liikennebiokaasun tuottajina sekä käyttäjinä sekä niitä etuja, joita kunnille biokaasun liikennekäytöstä koituisi, sekä Helsingin ja Jyväskylän selvityksiä aiheesta. Alaluvussa 7.4. käsittelee nykyistä polttoaineen tuotantoketjua ja infrastruktuuria vakiintuneena instituutiona ja tuon esiin sitä hitautta, jolla biokaasun kaltainen, uudenlainen ja hajautettu energiantuotanto muoto voisi käynnistyä Suomessa. Alaluvussa 7.5. käsittelee

biokaasun ja maakaasun jakelun suhdetta toisiinsa. Lopuksi, luvussa 8 käyn läpi työni tärkeimmät tulokset sekä johtopäätökset.

2. Aineistot ja menetelmät

2.1. Aineisto

Työssäni olen käyttänyt tutkimusaineiston lähtökohtana 9.12.2005 tekemääni suomalaisen biokaasun polttoainekäytön pioneerin Erkki Kalmarin haastattelua. Haastattelin häntä uudestaan 22.10.2007. Erkki Kalmari omistaa biokaasulla kulkevan auton ja hänen biokaasulaitoksensa on tällä hetkellä Suomessa ainoa, joka jalostaa biokaasua polttoaineeksi. Hän toimii myös Suomen biokaasukeskus ry:n hallituksessa, joka toimii erilaisten biokaasujen edistämiseksi sekä laajemmin biometaanin tutkimuksen, tuotekehittelyn, tuotannon, talteenoton ja käytön parissa. Kalmari on myös suunnitellut ja patentoinut uudenlaisen biokaasulaitoksen reaktorin puhdistimen, jonka avulla mädätysprosessissa voidaan vedellä samanaikaisesti sekä paineistaa että puhdistaa. Kalmarin pienyritys Metener oy toimittaa biokaasulaitoksia maataloille tarvittaessa. (Suomen biokaasukeskus ry 2006.)

Käytännön tietoa biokaasun liikennekäytöstä sain haastatteleamalla 22.10.2007 Juha Kalmaria, Laukaalaista taksiyrittäjää, jonka taksi kulkee biokaasun voimin.

Olen haastatellut Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen professoria Jukka Rintalaa 9.2.2007. Rintala on toiminut mukana EU-rahoitteisessa Cropgen -projektissa, jonka tarkoituksena on kartoittaa biokaasun tuotantoon sopivia kasveja ja niiden energiatehokasta varastointia. Hän on toiminut kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarisen nimeämänä asiantuntijaryhmän puheenjohtajana, jonka tehtävänä oli puolueettoman arvion laatiminen biomassan pitkän aikavälin hyödyntämismahdollisuuksista Suomessa. Arvio valmistui vuoden 2007 tammikuun lopulla.

Biokaasun liikennekäyttö on kysymys, joka kuuluu usean eri hallinnon alan piiriin. Tämän takia olen haastatellut virkamiehiä kolmesta eri ministeriöstä: Kauppa- ja

teollisuusministeriöstä, Maa- ja metsätalousministeriöstä sekä Ympäristöministeriöstä. Ensinnäkin haastattelin Kauppa- ja teollisuusministeriöstä 13.3.2007 ylitarkastaja Jukka Saarista, jonka vastuualueina ovat muun muassa liikenteen biopolttoaineet. Saarinen on toiminut tässä tehtävässä 2004 - 2005 lähtien liikenteen biopolttoaineisiin liittyvän EU-direktiivin myötä. Hän on vastannut uuden lain valmistelusta, jossa biopolttoaineille on määriteltävä kasvava käyttövelvoite.

Maa- ja metsätalousministeriöstä haastattelin 13.2.2008 ylitarkastaja Veli-Pekka Reskolaa, joka on toiminut muun muassa ”Peltobiomassa, liikenteen biopoltonesteet ja biokaasu” -jaoston toiminnassa sekä luennoin Laukaalla 15.11.2007 pidetyssä seminaarissa niistä toimenpiteistä, joihin biokaasun tuotannon suhteen ollaan Suomen hallinnon ja varsinkin Maa- ja metsätalousministeriön puolelta ryhtymässä.

Ympäristöministeriöstä olen haastatellut kahta henkilöä: yli-insinööri Risto Kuusisto 7.2.2008 ja ylitarkastaja Ari Seppästä 25.2.2008. Kuusisto vastaa uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuteen liittyvistä asioista ja Seppänen on kaatopaikka- ja biojäteasiantuntija ministeriössä.

Ari Lampinen on Suomen Biokaasuyhdistys ry:n varapuheenjohtaja. Hän vastasi sähköpostitse 23.3.2007 haastattelukysymyksiini. Lampinen oli aloittanut biokaasutoimintansa 1994 ollessaan mukana kolmivuotisessa (1994 - 1997) kansalaisjärjestöprojektissa Nepalissa. Projektin tarkoituksena oli tarjota kyläläisille vaihtoehtoisia ruuanvalmistusteknologioita ja biokaasu oli kuulunut näihin. Vuosina 1998 - 2006 Lampinen toimi Jyväskylän yliopistossa yliassistenttina bio- ja ympäristötieteiden laitoksella. Päävastuualueina Lampisella oli tällöin uusiutuvat energiamuodot sekä ilmastonmuutos. Laitoksella toimi tällöin kolme tutkimusryhmää, jotka tutkivat biokaasua ja näistä Lampisen ryhmä tutki nimenomaan sen liikennekäyttöä ja resursseja.

Tutkimusta tehdessäni olen osallistunut kahteen biopolttoaineisiin liittyvään seminaariin: Tampereen teknillisen yliopiston Bioenergiapäiville 9.11.2006 ja Kempeleen biokaasuseminaariin 23.1.2007.

Haastateltavani olen etsinyt käyttäen lumipallo-menetelmää hyväkseni, sillä biokaasun liikennekäyttö on tällä hetkellä Suomessa niin marginaalista, että sen parissa toimivien henkilöiden lukumäärä ei ole kovinkaan suuri. Haastattelurungot ovat työssäni aina hieman erilaisia ja olen soveltanut ne haastateltavan asiantuntija-alueeseen sopiviksi liikkuen kuitenkin samojen teemojen ympärillä. Haastattelurungot löytyvät liitteenä tämän työn lopusta.

Haastatteluiden ja seminaarien lisäksi olen tarkastellut biokaasuun liittyviä Helsingin sanomien lehtiartikkeleita, joita löytyi yhteensä 139 kappaletta vuoden 2002 alusta vuoden 2007 loppuun. Lehtiartikkelien avulla olen pyrkinyt saamaan ajallista perspektiiviä ja taustaa biokaasun liikennekäytön saralla tapahtuneisiin muutoksiin. Lehtiartikkelit jakautuivat seuraavasti eri osastoihin:

Osasto	Kpl
Kotimaa	39
Mielipide	31
Kaupunki	13
Auto	12
Talous	10
Talous & työ	3
Talous / raha	1
Pääkirjoitus	7
Ulkomaat	4
Tiede & luonto	4
Nimiä tänään	4
Vapaa-aika	2
Urheilu	2
Asuminen	2
Radio- ja TV-arvostelut	2
Kulttuuri	1
Nuoret	1
Sunnuntai	1
Yhteensä	139

2.2. Tutkimusmenetelmät

Työni on tapaustutkimus, jossa olen käyttänyt eri teemoja analyysini apuna. Tapaustutkimusta olen käyttänyt tutkimusstrategiana niin, että olen pyrkinyt esittämään seikkaperäisesti tietyn tapahtumakulun. Lähtökohtaisesti olen kerännyt mahdollisimman monipuolisen aineiston, joka sisältää sekä haastatteluja että sanomalehtiartikkeleja. Laine ym. (2008) mukaan useimpia tapaustutkimuksia luonnehtivat seuraavat seikat: (1) holistisuus, eli kokonaisvaltainen analyysi luonnollisesti ilmenevästä tapauksesta, (2) kiinnostus sosiaaliseen prosessiin tai prosesseihin, (3) useanlaisten aineistojen ja menetelmien käyttö, (4) aikaisempien tutkimusten hyödyntäminen ja (5) tapauksen ja kontekstin hämäryys. Yhtenä päämääränä tapaustutkimuksessa on lisätä ymmärrystä tutkittavasta tapauksesta sekä niistä olosuhteista, joka johtivat tiettyyn lopputulokseen. Eteenpäin ajavana seikkana tutkijalla on yleensä ennakkoaavistus siitä, että tapaus on joillain tavoin tärkeä, vaikka lopullinen merkitys paljastuukin vasta tutkimuksen kuluessa. Keskeinen aineisto on yleensä laadullista, vaikka määrällistäkin aineistoa voidaan käyttää. (Laine ym. 2008, 9 – 38.)

Tutkimuksessani olen käyttänyt haastattelumuotona teemahaastattelua, jonka olen valinnut siitä syystä, että olen haastateltaviltani hakenut joko kokemuksia biokaasuun liittyvistä asioista tai sitten tilanteiden tulkintoja ja haastateltavien asioille antamia merkityksiä. Teemahaastattelu on Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 47 - 48) mukaan puolistrukturoitu haastattelumuoto, joka on lähempänä strukturoimatonta kuin strukturoitua haastattelumuotoa. Haastattelujen määrään ei tässä haastattelumuodossa oteta kantaa, sillä tärkeintä on löytää ne ihmiset, jotka ovat käsiteltävästä asiasta parhaiten perillä. Eri haastatteluja yhdistävät tietyt teema-alueet, jotka ovat ennalta lukkoon lyötyjä. Tutkittavien ääni saadaan paremmin kuuluville, sillä ihmisten tulkinnat asioista sekä heidän asioille antamansa merkitykset ovat keskeisiä teemahaastattelussa ja nämä merkitykset syntyvät vuorovaikutustilanteessa. Teemahaastattelun ja sisällönanalyysin tekoon olen ottanut tukea Hirsjärven ja Hurmeen teoksesta *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö* (2000).

Haastattelujeni teema-alueita ovat olleet seuraavat. Ensinnäkin teemana ovat biokaasun liikennekäytön hyödyt ja haitat Suomessa. Toiseksi, teemana ovat ne konkreettiset tapahtumat ja muutokset, joita biokaasun liikennekäytön saralla on vuosien 2002 – 2007 välisenä aikana havaittavissa. Kolmanneksi, olen pyrkinyt tunnistamaan biokaasun liikennekäyttöä hidastavia tai eteenpäin vieviä voimia suomalaisessa yhteiskunnassa ja tässä vaiheessa tutkimusta olen ottanut laajemman näkökulman yhteiskunnan rakenteisiin ja instituutioihin.

Haastattelujen jälkeen olen litteroinut haastatteluaineiston sanatarkasti ja pyrkinyt löytämään aineistosta tutkimusongelmalle olennaisia vastauksia. Olen jakanut aineiston analyysin kolmeen osaan. Ensimmäinen osa (luku 5.) taustoittaa kahta seuraavaa lukua antaen käsityksen biokaasun liikennekäyttöä puoltavista seikoista, jotka liittyvät ympäristöystävällisyyteen ja ihmisten terveyteen sekä haittapuolista, jotka liittyvät kaasukäyttöisten ajoneuvojen hintaan, toimintasäteeseen ja valmistukseen. Samoin alaluku 5.2. antaa jonkinlaisen kuvan biokaasun liikennepotentiaalista. Seuraavissa kahdessa luvussa olen pyrkinyt antamaan tutkimuskysymyksiini vastauksia. Tarkentavat tutkimuskysymykset ovat siis toimineet apunani analyysissä, mutta päätelmiä en ole enää jaotellut niiden mukaan.

Päätelmiin (luku 8) olen koonnut yhteen työni tuloksia. Rakenteiden ja toimijuuden välinen vuorovaikutus on esillä näissä tuloksissa. Rakenteet vuorotellen rajoittavat ja mahdollistavat toimintaa ja toimija voi joko passiivisesti tyytyä vallitsevaan tilanteeseen tai aktiivisesti muuttaa rakenteita. Tässä luvussa tulevat esiin sekä ne voimat, jotka vastustavat muutosta yhteiskunnassa että ne muutokset, joita tarvitaan biokaasun liikennekäytön mahdollistamiseksi tämän aineiston pohjalta.

3. Historiallinen tausta

Ensimmäinen auto nähtiin Suomessa luultavasti vuonna 1899 Viipurin kaupungissa, jossa se oli käväissyt Venäjältä. Ensimmäinen suomalainen auton omistaja oli tiettävästi kamariherra Hjalmar Linder Mustion kartanosta. Hän toi vuonna 1900 ulkomaanmatkalta palatessaan ranskalaisen Renault - avoauton. Auto oli Suomessa alkuvaiheessa lähinnä kuriositeetti ja liikenteellistä hyötyä siitä ei ollut. Henkilöautojen yleistymistä haittasi niiden kalleus ja tiet eivät aina kestäneet autojen painoa, varsinkaan kelirikkoaikoina, ja autot taas eivät kestäneet Suomen talven pakkasia. Taksiliikenteen alku voidaan siitä huolimatta Suomessa ajoittaa vuoteen 1907, ja linja- ja kuorma-autoliikenteen alku ensimmäistä maailmansotaa edeltäviin vuosiin. (Valanto 1993; Hoffman & Kara 2004, 34.)

Ensimmäisen maailmansodan syttyminen aiheutti ensimmäisen bensiinipulan Suomessa. Tällöin Suomessa oli noin 1000 ajoneuvoa. Autoista suurin osa jäi seisomaan ja monet omistajat myivät ajokkinsa Venäjän armeijalle joko vapaaehtoisesti tai pakko-ottojen kautta. Autokannan elpymistä sotavuosien jälkeen haittasi kova pula valuutasta. (Valanto 1993.)

Auton ”läpimurto” Suomessa sijoittuu 1920-luvulle. Kun vuonna 1922 koko maassa oli autoja vain muutama tuhat, vuonna 1926 niitä oli jo lähes 17 000. Juuri ennen toista maailmansotaa autoja oli Suomessa hieman yli 61 000. (Valanto 1993; Hoffman & Kara 2004, 34.)

Toinen maailmansota pysäytti Suomen autoistumisen. Tähän syinä olivat autojen tuhoutuminen sodassa, varaosien puute sekä se, ettei uusia autoja tuotu maahan. Autokanta vanheni, pieneni sekä muuttui kuorma-autovaltaiseksi. (Hoffman & Kara 2004, 34.)

3.1. Häkäpönttöautot

Jatkosodan (25.6.1941 – 19.9.1944) jälkeen Suomessa vallitsi muun muassa paha raaka-ainepula, josta kärsivät eniten auto- ja kumiteollisuus. Sodan aikana lähes puolet autoista oli pakko-otettu puolustuslaitoksen toimesta sotatoimialueille tai sotakuljetuksiin kotirintamalle. Rauhan tultua osa autoista palautettiin omistajilleen, jolloin autot, jotka olivat tuhoutuneet Neuvostoliitossa, korvattiin rahallisesti valtion taholta. Vuoden 1945 palautetuista autoista saatiin noin 2/3 ajokuntoiseksi. Tämä ei kuitenkaan merkinnyt sitä, että kuljetukset olisivat päässeet kunnolla käyntiin, sillä bensiiniä ei saanut kuin käynnistykseen tai yhteiskunnallisesti tärkeisiin ajoihin. Autot saivat tähän aikaan polttoaineensa pääsääntöisesti puukaasuttimista, ”häkäpöntöistä”, joita käytettäessä autojen tehot laskivat lähes puoleen. (Hiittu & Hiittu 2006, 15 – 18.)

Näitä puukaasulaitteita oli kehitelty Ranskassa 20-luvulta lähtien Panhard & Levassor yhtiön toimesta Imbert-merkkisinä ja vuonna 1930 Wärtsilä-Yhtymä Oy osti niihin lisenssin ja valmisti niitä Otso-nimellä. Puu- ja hiilikaasuttimia valmistettiin Euroopassa 30 – 40-luvuilla yli 30 merkkiä. Perusrakenne oli näissä kaikissa lähes samanlainen ja päivittäisessä käytössä laitteisto kesti vain 1 – 2 vuotta. Häkäpönttöajoneuvot eli puukaasu-, puuhiilikaasu- ja turvekaasuajoneuvot olivat Suomessa käytössä 1920-luvulta 1950-luvulle. (Hiittu & Hiittu 2006, 15 – 18; Lampinen 2008, 125)

3.2. Biokaasun liikennekäyttö 1940-luvulla

Biokaasun liikennekäytöllä on historialliset juuret Suomessa ja nimenomaan Helsingissä. Ruotsalaisten aloitettua biokaasun liikennekäytön Tukholmassa ensimmäisenä maailmassa, seurasi Helsinki perässä vuonna 1941. Biokaasua valmistettiin jätevedestä ja käytettiin liikennepolttoaineena vuoteen 1946 asti. AGA perusti 1941 ensimmäisen biokaasutankkausaseman Kyläsaaren jätevedenpuhdistamolle ja vuonna 1943 toisen Rajasaaren jätevedenpuhdistamolle. Näissä kaasu tankattiin alun perin (keskitetysti 150 barin paineessa) oleviin kaasupulloihin, jotka taas vaihdettiin, kuten nestekaasua käytettäessä, autojen tyhjentyneisiin kaasupulloihin. Tämän jälkeen siirryttiin 350 barin

varastosäiliöön, josta autojen kiinteisiin kaasusäiliöihin sitten tankattiin. Helsingissä talteen otetulla metaanilla kulki parhaimmillaan 100 henkilö-, paketti- ja kuorma-autoa. (Lampinen 2008, 15 – 16; Valanto 1993.)

Biokaasun tuotantokapasiteetti olisi riittänyt yhteensä 150 autolle. Helsingissä 100 autoa konvertoitiinkin biokaasukäyttöisiksi 1940-luvulla. Liikennebiokaasun kokonaistuotannon määrä vuosina 1941 – 1946 oli 48,8 terajoulea ja tämä määrä on vastannut polttoaineena yhteensä 14 miljoonan kilometrin ajoa. Tähän aikaan biokaasulle konvertoitujen autojen tehot olivat samaa luokkaa kuin bensiiniä käytettäessä. Silloisiin puukaasuautoihin verrattuna ero oli huomattava, sillä puukaasuautoilla tehot putosivat 30 – 50 %. NykYTEKNIKALLA puukaasuautojen tehohäviö on saatu merkityksettömän pieneksi ajon kannalta. (Lampinen 2008, 15 – 16, 121.)

3.3. Suomi autoistuu

Suomessa varsinainen autoistuminen tapahtui vasta 1960-luvun alussa. Vuonna 1960 Suomessa oli noin 258 000 autoa, joista 183 000 oli henkilöautoja. Vuonna 1970 autojen määrä oli kasvanut 828 000 kappaleeseen, joista henkilöautoja oli 712 000 kappaletta. Vuonna 2003 Suomen autokanta oli 2,3 miljoonaa. Liikenteen osuus energiankulutuksesta vuonna 2002 oli 187 petajoulea eli 13 % kaikesta energiankulutuksesta. (Hoffman & Kara 2004, 34; Hoffman et al. 2004, 61.)

Liikennesektori voitiin jakaa henkilökuljetukseen ja tavarakuljetukseen, joissa molemmissa ehdottomasti pääosa energiankulutuksesta tapahtui maantieliikenteessä. Henkilökuljetuksen puolella henkilöautoliikenne muodosti vuonna 2002 lähes 80 % liikenteestä, linja-autoliikenne noin 14 % ja rautatieliikenne noin 5 %. Tavarankuljetuksissa maantieliikenteen osuus liikenteestä oli lähes 70 % ja rautatieliikenteen osuus hieman yli 20 %. Autojen polttoaineista moottoribensiini ja dieselöljy muodostivat vuonna 2002 yhteensä yli 90 % kotimaan liikenteessä käytetyistä polttoaineista, lentokoneiden polttoaineet noin 3,5 %, laivojen 2,5 % ja dieselvetureiden 1,7 % (ulkomaanliikennettä ei ole otettu näissä luvuissa mukaan). Sähköä liikenteessä

käytettiin lähinnä rautateilla. Runsaassa kolmessa vuosikymmenessä autojen määrä oli yli kymmenkertaistunut ja tällä oli oma vaikutuksensa polttoainetilastoihin, sillä vaikka ajoneuvokohtainen polttoaineen kulutus olikin laskenut, ei polttoaineen kokonaiskulutuksen määrä ollut päässyt laskemaan. (Hoffman ym. 2004, 61.)

4. Käsitteellinen tausta

4.1. Biopolttoaineet

Biopolttoaineita valmistetaan biomassoista, joita saadaan Suomessa metsistä, soista ja pelloilta sekä yhdyskuntien, maatalouden ja teollisuuden orgaanisista jätteistä, jotka soveltuvat energiantuotantoon. Suomalaisia biopolttoaineita ovat ensinnäkin biokaasut. Biokaasua saadaan, kun eloperäinen aines muuttuu hajoamalla tai mätänemällä muun muassa metaaniksi, joka otetaan talteen ja käytetään energiana. Biokaasua syntyy esimerkiksi kaatopaikoilla jätteen hajotessa ja sen lähteenä ovat myös maatalouden lietteet. (Bioenergia Suomessa -nettisivut, Luettu: 2.11.2006.)

Toistaiseksi Suomessa ei ole kuin yksi ihminen, joka jalostaa biokaasua polttoaineeksi omassa biokaasulaitoksessaan, joka on yhden maatilan laajuinen. Biokaasulla kulkevia kaksoispolttoainejärjestelmän omaavia autoja on Suomessa tällä hetkellä noin 6 sekä Jyväskylän seudulla yksi taksi (Erkki Kalmari 22.10 2007). Ruotsissa tilanne on toinen. Etelä-Ruotsissa on jo melko kattava biokaasun jakeluverkosto ja 4500 kaksoispolttoainejärjestelmän omaavaa kulkuneuvoa, jotka voivat käyttää polttoaineenaan joko bensiiniä tai bio- tai maakaasua (Green Car Congress:in nettisivut, Luettu: 10.1.2007).

Toisena biopolttoaineryhmänä ovat biopoltonesteet. Ne ovat biomassoista jalostamalla saatuja nestemäisiä polttoaineita, joita voidaan käyttää liikennevälineiden dieselmootoreissa. Tunnetuin biopoltoneste on biodiesel. Biodiesel valmistetaan öljykasveista ja jäterasvoista. Bioetanol kuuluu myös biopoltonesteisiin. (Bioenergia Suomessa nettisivut, Luettu: 2.11.2006)

Kolmantena biopolttoaineryhmänä ovat peltobiomassat, jotka ovat pelloilla tai soilla kasvatettavia energiakasveja, kuten ruokohelpi tai öljykasvit, energiametsää, kuten energiapaju tai sitten viljakasvien osia, esimerkkinä olki. Näistä peltobiomassoista

voidaan jalostaa kiinteitä tai nestemäisiä polttoaineita tai valmistaa biokaasua. Peltobiomassoja on tutkittu Suomessa muun muassa EU -rahoitteisessa Cropgen -projektissa, jossa ovat olleet mukana Jyväskylän yliopisto ja Metener Oy Suomesta sekä muita tahoja yhteensä kuudesta eri maasta. Etelä-Ruotsissa ja Keski-Euroopassa peltobiomassat toimivat jo tärkeinä energianlähteinä. (Bioenergia Suomessa -nettisivut, Luettu: 2.11.2006.)

Liikenteen biopolttoaineet voidaan jakaa ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineisiin. Vaikka toisen sukupolven biopolttoaineen määritelmän tarkentamiseksi on esitetty vaatimuksia, pääsääntöisesti voidaan todeta, että toisen sukupolven biopolttoaineet päästävät ilmakehään vähemmän kasvihuonekaasuja kuin ensimmäisen sukupolven biopolttoaineet.

Seuraavassa liikenteen polttoaineiden luettelo, joka on Kimmo Klemolan Tampereen teknillisessä yliopistossa Bioenergiapäivillä (9.11.2006) pitämästä esityksestä sekä suluissa biopolttoaineiden kuuluminen joko ensimmäisen tai toisen sukupolven biopolttoaineisiin.

Tieliikenteen ”polttoaineet”

- Nestemäiset
 - Bensiini
 - Diesel
 - Etanoli (1G/2G)
 - Biodiesel (1G/2G)
 - Metanoli (biometanoli (2G))
 - Dimetyylieetteri (2G)
 - Biobutanoli (1G/2G)
- Kaasumaiset
 - Metaani (maakaasu, biokaasu (2G))
 - LPG (liquid petroleum gas, öljynjalostuksen nestekaasu)

- Vety (biovety (2G))
- Ilma (www.theaircar.com)
- Muut
 - Sähkö (biosähkö (2G))

1 G = 1. sukupolven biopolttoaine

2 G = 2. sukupolven biopolttoaine

4.2. Yhteiskunnallinen rakenne ja sen toimijat

Yhteiskuntateoriat pyrkivät luomaan todellisuudesta konstruktioita, joita voi myös nimittää ehdollisiksi ontologioiksi. Ontologia, eli oppi olevasta, on tässä tapauksessa oppi yhteiskunnallisesta olemisesta, sen perustavan laatuista elementeistä sekä niiden suhteista. Yksi yleisimmistä jaotteluista eri yhteiskuntateorioiden välillä on jako metodologisesti individualistisiin ja metodologisesti holistisiin teorioihin. Näistä ensimmäinen eli metodologinen individualismi tarkoittaa tutkimuksellista lähestymistapaa, jossa yhteiskunnalliset selitykset on loppujen lopuksi voitava purkaa toimivien ihmisyksilöiden yksittäisiksi teoiksi ja niiden joukoiksi. Tästä vastakohtana taas on metodologinen holismi, joka lähtee liikkeelle siitä, että yhteiskunnalliset rakenteet niin kulttuurisina merkitysrakenteina kuin institutionaalisina rakenteina ovat aina läsnä ennen yksittäisiä toimijoita. Näin rakenteet muotoilevat ne toimijat, joiden teoista metodologisen individualismin kannattajat haluaisivat rakentaa kaikki yhteiskunnalliset selitykset. (Heiskala 2000, 11 – 15.)

Anthony Giddensin (1984, 25) mukaan *rakenne* tarkoittaa yhteiskuntajärjestelmien ominaisuuksiksi järjestäytyneitä sääntöjä ja resursseja. Rakenne itsessään ei sisällä tekijää, kun taas yhteiskuntajärjestelmä, jossa rakenne on jatkuvasti osallisena, koostuu inhimillisten toimijoiden aikaan ja paikkaan sijoittuneesta toiminnasta. Giddens pyrki ylittämään perinteisen vastakkainasettelun, joka on toimijan ja rakenteen välillä vallinnut aiemmin yhteiskunnallisessa ajattelussa. Toimija ja rakenne eivät ole toisistaan

riippumattomia, vaan ne vaikuttavat toinen toisiinsa. Yhteiskuntajärjestelmän rakenteelliset ominaisuudet ovat järjestämiensä käytäntöjen sekä keino että tulos. Rakenne ei ole missään nimessä pelkkä rajoite, vaan se samaan aikaan sekä rajoittaa että mahdollistaa toimintaa. (Giddens, 1984, 25, 162 - 163.)

Giddensin mukaan kaikki ihmiset ovat tietoisia toimijoita, jotka tietävät hyvin paljon jokapäiväisessä elämässään tekemiensä asioiden olosuhteista ja seurauksista. Tietoisuus on kuitenkin käytännölliseen tajuntaan uponneena ja se on poikkeuksellisen monimutkainen. Omia toimintatapoja perustellaan diskursiivisesti tarjoamalla toimintaan syytä vain, jos muut henkilöt niitä kysyvät. (Giddens, 1984, 281.)

Yhteiskunnallinen maailma rakentuu tietyssä paikassa tapahtuviin teoihin, joita tietyt konkreettiset tilanteet tuottavat ja nämä teot ovat osallistujien hyväksyttävissä, selitettävissä ja käytettävissä oikeuttamaan myöhempää päättelyä ja toimintaa sekä samanlaisissa että myöhemmissä tilanteissa. Tietyssä paikassa tapahtuvat teot tuotetaan yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen sekä asiayhteydestä vapaiden että asiayhteyksille herkkien mekanismien kautta ja yhteiskunnan jäsenet käyttävät yhteiskunnallista rakennetta tehdäkseen teoistaan tietyissä tilanteissa ymmärrettäviä ja johdonmukaisia. Tässä prosessissa yhteiskunnallinen rakenne on tietyssä paikassa tapahtuvan teon sekä välttämätön resurssi että tuote. Yhteiskunnallinen rakenne uudistetaan objektiivisena todellisuutena, joka osittain rajoittaa toimintaa. (Giddens 1984, 332 – 333.)

4.3. Toimija-asema uudessa mahdollisuuksien tilassa

Toimija-asema käsitteenä viittaa siihen, että toimijalla on useita eri mahdollisuuksia ja tapoja toimia olemassa olevassa toimintarakenteessa, tietyssä ajassa ja paikassa. Tämä toimija-asema ilmenee esimerkiksi diskurssien kautta, joilla rakennetaan merkityksiä sekä muodostetaan että rakennetaan identiteettejä. Siinä prosessissa, jossa merkitykset muodostuvat, avautuvat myös ne rakenteelliset tilat, joiden kautta toimijat voivat toimia sekä ne valinnan mahdollisuudet, jotka ovat toimijalle avoinna. Yksilöt tai yhteisöt

törmäävät mahdollisuuksien kenttään, jossa useat eri reagointi-, toiminta- ja käyttäytymistavat ovat mahdollisia. (Häikiö 2005, 40 – 42.)

Toteutuva toiminta liittyy tilanteen rakenteeseen sekä niihin kulttuurisiin jäsenyyksiin, jotka tuottavat ja uudistavat yhteiskunnallista todellisuutta. Eri toimijat voivat kuitenkin tulkita tilannetta eri tavoin ja toimia näin samankaltaisissa tilanteissa toisistaan eroavalla tavalla. Diskursseissa toisia toimijoita pyritään syrjäyttämään ja toisia taas ottamaan mukaan niin, että omaa asemaa saadaan vahvistettua. Toimija-asema on suhteellinen käsite ja se liittyy toimijan identiteettiin. Identiteettiä rakennetaan suhteessa muihin identiteetteihin, joko yhdistymällä niihin tai erottamalla niistä. Identiteettien rajat ja erot ovat kuitenkin muuttuvaisia ja tämä muuttaa myös toimija-asemaa. Toimija-asetat ja identiteetit ovat myös neuvoteltavissa eri toimijoiden kesken. (Häikiö 2005, 40 – 42.)

Maria Åkerman (2005) taas on tutkinut puuenergian vakiintumista osaksi suomalaista energiajärjestelmää ja käyttää tässä yhteydessä ilmaisua *mahdollisuuksien tila* Häikiön käyttämän ilmaisun *mahdollisuuksien kenttä* sijaan. Hän on tullut siihen tulokseen tutkiessaan puuenergian vakiintumista osaksi suomalaista energiajärjestelmää, että tämänkaltainen muutos vaati puuenergiaa koskevan mahdollisuuksien tilan avartamista. Teknologiset innovaatiot sekä alan ammattilaisten asenteiden ja toimintatapojen muutos edistivät puualan kehitystä. Puuenergian yhteiskunnallista roolia tulkittiin uudestaan ja uusia investointeja tehtiin niin polttolaitoksiin kuin korjuuteknologioihin. Samalla kehitettiin myös uusia yhteistoiminnan muotoja. Nämä kaikki toimenpiteet avarsivat mahdollisuuksien tilaa. (Åkerman, 2005, 2.)

4.4. Käytännöt

Wagenaar & Cook (2003) lähestyvät käsitettä käytäntö toisiinsa yhteydessä olevien konseptien avulla, joita ovat toiminta, yhteisö, kriteerit, standardit ja luvat, tieto, dialektiikka, diskurssi, tunteet sekä arvot. Ensinnäkin, toiminta kuuluu yleisesti ottaen kaikkien käytännön käsitteen määritelmien ytimeen. Ihmiset neuvottelevat siitä, millaiseksi maailma muodostuu, toimimalla siinä tai paremminkin olemalla vuorovaikutuksessa maailman kanssa. Toiminnan tulee johtaa tilanteen ratkaisuun tai vähintään tilanteen hallintaan. Ratkaisun tai hallinnan laatu taas liittyy suorituksen arvioiva-esteettiseen ulottuvuuteen. Keskeisiä episteemisiä kysymyksiä ovat tällöin ”Toimiiko se?” ja ”Onko se tehty hyvin?”. Toisaalta, toiminta ei myöskään ole yksiselitteisesti päämäärähakuista, vaan sen aiheuttavat jokapäiväiset tilanteet, kuten jotkut sisäiset tai ulkoiset tilanteiden muutokset, joista on yhtäkkiä tullut sekä määrittämättömiä että kiireellisiä ja joihin toimijan on reagoitava jollain tavalla. Tilanne voi sekä rajoittaa että mahdollistaa toimijan toimintaa. Tietyt toiminnot tulee tehdä, mutta samaan aikaan tulee ottaa huomioon myös tietyt konventiot, velvoitteet, fyysiset esteet, normatiiviset uskomukset, menettelytavat tai säännöt. (Wagenaar & Cook 2003, 149 – 150.)

Toiseksi, toiminta ei ole koskaan sattumanvaraista, kuten käyttäytyminen voi olla. Kun käyttäytymiseen liitetään merkitys, siitä tulee toimintaa. Kun toiminta saa merkityksensä yhteisöltä, siitä tulee käytäntö. Yhteiskunnallisuus on siis keskeistä käytännön käsitteelle, mutta tämä yhteisöllinen ulottuvuus vetää käytäntöä kahteen eri suuntaan. Ensinnäkin, toiminta tässä merkityksessä sekä tulee esiin että on suunnattu suhteiden verkostoon. Tämä aiheuttaa sen, että käytäntö on sisäisesti määrittelemätön. Toiminnan seurauksessa on kyse vaikutusvallasta muihin tai demokraattisen teorian mukaan perustellusta harkinnasta, jonka tuloksia ja menestystä on yleensä vaikea etukäteen ennustaa. Toisaalta käytännön yhteiskunnallinen suuntautuneisuus ei vain aseta rajoitteita toiminnalle, vaan myös tekee siitä rakentunutta. Käytännön teorian kontekstissa yhteisön konseptin kautta päästään käsiksi siihen yhteiskunnalliseen asetelmaan, jossa pyrkimykset, arvot,

tarkoitukset ja standardit ovat valmiiksi laadittuja. Yhteiskunnallinen asetelma tunnistaa tietyt toiminnot merkityksellisiksi ja päteviksi. (Wagenaar & Cook 2003, 150 – 152.)

Kolmantena Wagenaar & Cook (2003) tarkastelevat käytäntöä tiedon konseptin kautta. He haluavat erotella toisistaan informaation (information) ja tiedon (knowledge). Informaatio on heidän mukaansa varastoitavissa mediaan, eli kirjoihin, sanomalehtiin tai tietokoneelle. Tieto taas, informaatiosta poiketen, edellyttää tietäjän. Tiedon sisäinen rakenne merkitsee sitä, että tieto ei ole luonteeltaan paikalleen pysähtynyttä tai muuttumatonta, vaan se on sidoksissa toimintaan. Toisaalta taas ihmisten tietämät asiat antavat muodon ja suunnan niille asioille, joita he tekevät.

Tähän liittyen Wagenaar & Cook pääsevät käytännön konsepteissaan neljanteen eli dialektiikkaan. Tieto käytännön ulottuvuutena on olennaisesti improvisoitua. Eli tietoa ei yleensä sovelleta kirjaimellisesti tai käytetä toiminnan lähtökohtana. Käytäntöön ryhtyminen voi sisältää rutiineja, mutta se ei koskaan ole täysin kaavamaista. Ongelmat ja niiden ratkaisut ovat oleellisesti moniselitteisiä ja ne koostuvat useista yksityiskohdista, jotka ”olisi voitu tehdä toisin”. (Wagenaar & Cook 2003, 152 – 153.)

Toimijoiden näkökulmasta ongelmat ja niiden ratkaisut tulevat näkyviin, koska heidän toimijoina tulee jatkuvasti neuvotella jokapäiväisen maailman yksityiskohdista. Nämä yksityiskohdat ongelmista ja ratkaisuista mahdollisuuksiin ja rajoituksiin sisältävät usein huomattavan määrän epäselvyyttä ja monia eri merkityksiä. Jokainen tehtävä, oli se sitten tavallinen tai poikkeuksellinen, edellyttää päätöksen siitä, tulisiko standardisoitua rutiinia soveltaa vai ei. Etnografiset havainnot työstä organisaatioissa osoittavat yhä uudelleen ja uudelleen, että standardisoidut ratkaisut organisaatioissa toimivat, koska niitä tasapainottavat toisaalta improvisoiden tehdyt ratkaisut, jotka ovat kokeneille työntekijöille vakituinen osa käytäntöjä. (Wagenaar & Cook 2003, 152 – 153.)

Näin rutiinit ovat usein näennäisiä illuusioita. Toisaalta taas improvisoinnit, joita työntekijät tekevät, eivät toiminnan ja käytännön lailla ole myöskään sattumanvaraisia, vaan niihin vaikuttavat varsinkin kokeneen ammatinharjoittajan aiemmat kokemukset.

Ammatinharjoittaja voi tunnistaa käsillä olevassa tilanteessa tutun merkityksen tai ongelman olevan tietyn tyyppinen ongelma, joka perustuu tietyn tyyppiseen ratkaisuun. (Wagenaar & Cook 2003, 152 – 153.)

Kriteerit, standardit ja luvat ovat Wagenaarin & Cookin käytännön konseptien viides ja toisiinsa kietoutunut osa. Wagenaar ja Cook erottelevat nämä konseptit toisistaan seuraavasti. Ensinnäkin, kriteeri, kuten mittatikku, on keino määrittää jonkun asian suhteellista sijaintia annetulla ulottuvuudella. Standardi on yleisesti hyväksytty kanta tähän mittatikkuihin, joka erottelee ”tarpeeksi” tai ”riittävästi” ”liian vähästä” tai ”liian paljosta”. (Wagenaar & Cook 2003, 153 – 154.)

Luvat ovat syitä, joita voidaan antaa joko selkeän tai epäsuoran väitteen oikeuttamiseksi niin, että tämä tietty ulottuvuus tai tämä tietty kanta on käsillä olevassa tilanteessa asiaankuuluva. Tietyn toiminnan oikeudenmukaisuutta tai käyttökelpoisuutta arvioidakseen, ammatinharjoittajien on käytettävä niitä kriteerejä, standardeja sekä lupia, jotka ovat osa sitä tiettyä yhteisöä tai yhteisöjä, joiden piirissä käytännön tulee toimia. Konkreettisen tilanteen ja asiaankuuluvien kriteerien, standardien ja lupien välillä on olemassa vastavuoroinen suhde. Tiettyyn pisteeseen asti kriteerit, standardit ja luvat ovat neuvoteltavissa, kuten tulee ollakin, jotta ne olisivat ylipäätään toimivia. Joskus ne tosin voivat näyttää itsestään selville ja rutiininomaisille. Tämän seurauksena on, että yleisesti hyväksytyt kriteerit, standardit ja luvat asettavat tietyt ongelmat mahdollisiksi ratkaista, kun taas toiset siirretään taka-alalle ratkaisemattomina, epäolennaisina tai merkityksettöminä. (Wagenaar & Cook 2003, 153 – 154.)

Kuudentena Wagenaar & Cook tarttuvat tunteen konseptiin käytännön selittäjänä. Heidän mukaansa tunne ei ole pelkästään toiminnan välttämätön seuralainen, vaan vielä tärkeämpi seikka on, että se on havaitsemisen välttämätön ainesosa. Ollakseen kykenevä toimimaan tulee toimijalla olla syy toimia, eli toiminta edellyttää sitoumusta. Tiettyjen tilanteiden tulee olla tarpeeksi merkityksellisiä tai tärkeitä ollakseen aktiivisesta osallistumisesta syntyvän riskin ja vaivan arvoisia. Tunteet ovat havaitsemisen

välttämätön ainesosa siinä mielessä, että voivat osoittaa tietyssä tilanteessa, että joku asia on pielessä ja vaatii huomiota.

Seitsemäntenä konseptina Wagenaar ja Cook siirtyvät tunteesta arvoihin. Arvot ohjaavat ongelmien ja ratkaisujen etsintää käytännön tilanteissa. Tunteen tavoin arvot kertovat niistä seikoista, joihin tulisi kiinnittää huomiota, ja tunne sekä arvot kulkevat usein käsi kädessä. Arvot toimivat myös syinä niihin seikkoihin, joita tehdään konkreettisissa tilanteissa. (Wagenaar & Cook 2003, 154 – 156.)

Lopuksi Wagenaar ja Cook käsittelevät vielä diskurssin konseptia osana näkemystään käytännöstä. Diskurssi konseptin mukaan toimijat neuvottelevat siitä, millaiseksi käytäntö muodostuu, kertomalla tarinoita omasta ja muiden ihmisten toiminnasta yhteisönsä sisällä. Kertomalla näitä tarinoita toimijat samalla hahmottavat, ymmärtävät ja legitimoivat sekä omaa toimintaansa, että niitä tilanteita, jotka saivat tämän toiminnan aikaan. (Wagenaar & Cook 2003, 154 – 156.)

4.5. Instituutiot ja teknologinen hitausvoima

Instituution käsite on moniselitteinen ja jo esimerkiksi perushaku internetissä osoittaa, kuinka instituutio voidaan mainita ongelmitta useissa eri yhteyksissä. Tässä työssä instituution käsitettä on ryhdytty avaamaan Ville Lähteen (2001) tapaan käytännön käsitteen kautta. Lähteen mukaan instituutiot ovat vakiintuneita käytäntöjä, joiden piirissä toimivien ihmisten uskomukset ja näkemykset ovat keskeisellä sijalla. Tiettyjen uskomusten ja niihin liittyvien käytäntöjen vakiintuessa ja jäykistyessä instituutioiksi, ne muuttuvat tietynlaisiksi sosiaalisiksi tosiasioiksi, joita ihmiset pitävät yllä toiminnallaan. Näissä vanhoissa tavoissa ja totumuksissa onkin eräänlaista muutosta hidastavaa ”hitausvoimaa”. Toisaalta yksilöt voivat myös muuttaa vakiintuneita käytäntöjä törmätessään ongelmiin, uudenlaisiin toimintamahdollisuuksiin tai saadessaan uudenlaisia ja merkittäviä kokemuksia muilla elämänalueillaan. (Lähde 2001, 218 – 220.)

Teknologinen hitausvoima (technological momentum) on Thomas P. Hughesin (1996) jo vuonna 1969 lanseeraama käsite. Se sijaitsee kahden aiemman suuntauksen, teknologisen determinismin (technological determinism) ja sosiaalisen/yhteiskunnallisen konstruktivismin (social constructivism) välimaastossa. Hughesin mukaan teknologinen determinismi on uskomus siitä, että tekniset voimat määräävät teknologisen muutoksen. Sosiaalinen konstruktivismi taas olettaa, että teknisen muutoksen määräävät yhteiskunnalliset ja kulttuuriset voimat. Teknologinen hitausvoima teknologisen determinismin ja sosiaalisen konstruktivismin välissä on suuntaus, jossa yhteiskunnallinen kehitys sekä muokkaa teknologiaa että on teknologian muokkaamaa. Saavutettu tieto-taito, koneiden ja prosessien erityistarkoitukset, valtavat fyysiset rakenteet ja organisaatioiden byrokratia, ilmentävät kaikki teknologisen hitausvoiman piirteitä teknologisissa järjestelmissä. (Hughes 1996, 101 - 113.)

Teknologiset järjestelmät sisältävät Hughesin (1987) mukaan komponentteja, jotka ovat toisaalta kompleksisia ja toisaalta ongelmia ratkovia. Teknologiset järjestelmät ovat sekä yhteiskunnallisesti rakentuneita että yhteiskuntaa muokkaavia. Pitkäkestoisen kasvun ja oman asemansa vakiinnuttamisen jälkeen teknologiset järjestelmät eivät muutu autonomiseksi vaan ne saavuttavat aseman, jossa niillä on hallussaan ”hitaisvoimaa”. Keksijöiden, insinöörien, tieteentekijöiden, johtajien, omistajien, investoijien, rahoittajien, virkamiehien ja politikoiden etu riippuu usein järjestelmän kasvusta ja kestävydestä. (Hughes 1987, 51 – 80.)

Konseptit, jotka liittyvät teknologiseen hitausvoimaan ovat oma etu (vested interests), käyttöomaisuus (fixed assets) ja järjestelmään upotetut kustannukset (sunk costs). Rakennelmien ja järjestelmää koskevan tiedon kestävyys viittaa uskomukseen tietynlaisesta kehityskaaresta. Nykyaikaiset, pääomavaltaiset järjestelmät omaavat suuren joukon kestäviä, aineellisia rakennelmia, jotka heijastavat tulevaisuuteen ne yhteiskunnallisesti rakentuneet ominaisuudet, joita niiden suunnitteluhetkellä on pidetty tarpeellisena. Tämän vuoksi hankituilla ominaisuuksilla on usein tapana säilyä muuttuvassa ympäristössä. (Hughes 1987, 51 – 80.)

5. Biokaasun liikennekäytön hyötyjä ja haittoja

Tässä luvussa esittelen biokaasun liikennekäyttöön liittyviä hyötyjä ympäristön kannalta sekä haittoja, jotka liittyvät biokaasuajoneuvojen hintaan ja toimintasäteeseen ja jotka ovat osittain seurausta siitä, että kaasukäyttöisiä autoja ei meillä Suomessa valmisteta, toisin kuin esimerkiksi Ruotsissa. Ensinnäkin esittelen biokaasun asemaa elinkaaritarkastelujen avulla, joita on pyritty tekemään enenevässä määrin niin Suomessa kuin muualla maailmassa. Elinkaaritarkasteluissa on kuitenkin vielä puutteita, eivätkä ne ole vielä täysin kattavia. Silti ne antavat hyödyllisen ja suuntaa antavan työkalun energiapäätöksien tekoon.

Alaluvussa 5.2. esittelen arvioita biokaasun liikennepotentiaalista. Koska biokaasua ei riitä kaikkialle, on tärkeää priorisoida ne käyttökohteet, jossa biokaasusta saadaan irti suurin hyöty varsinkin ympäristön kannalta. Tämän luvun kolmas osio käsittelee jo edellä mainittuja biokaasukäyttöisten ajoneuvojen ominaisuuksia, hintaa ja toimintasädettä, sekä biokaasuajoneuvon hankkimista hieman hankaloittavaa seikkaa, että ajoneuvo on tuotava Suomeen ulkomailta. Luvun viimeisessä osiossa käsitellään biokaasuajoneuvojen hyödyiksi laskettavia alhaisempia haittoja niin melun kuin hajun osalta.

5.1. Biokaasun liikennekäyttö elinkaarianalyysien valossa

Bioenergiaa käytetään yhä enenevässä määrin liikenteen polttoaineeksi niin Suomessa kuin maailmalla. Bioenergialla on kuitenkin muitakin käyttökohteita kuin liikenteen polttoaine, esimerkiksi sähkön- ja lämmöntuotanto. Toisaalta tarpeen voivat olla arviot siitä, kannattaako biomassaa käyttää energiantuotannon sijaan esimerkiksi raaka-aineena, kuten ravintona tai rehuna, rakennusaineiden materiaalina tai lääkeaineiden materiaalina. Elinkaariarviointi mahdollistaa tietyn biomassan eri elinkaariketjujen vertailun toisiinsa sekä eri tuotantotapojen vertailun. Yleensä näissä elinkaarianalyyseissä vertailukohteena on vastaavan energiamuodon fossiilisiin polttoaineisiin perustuva tuotantojärjestelmä. Elinkaaritarkasteluissa otetaan huomioon tuotantojärjestelmien sivutuotteet ja niiden

hyötykäyttö. Jos sivutuotteet pystytään hyödyntämään järjestelmässä, niiden hyötykäyttö tuo hyvitystä elinkaaritarkastelussa, sillä tämänkaltainen toiminta välttää vastaavien tuotteiden valmistamistoiminnot ja ympäristövaikutukset. (Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Suomen ympäristökeskuksessa tuotetun raportin (2007) mukaan on bioenergiaa koskevilla elinkaariarvioilla ongelmansa. Ensimmäkin systeemin rajausta ja puutteellisuus, koskien niitä raaka-aineita, jotka on jätetty tarkasteluissa ulkopuolelle, tarkasteltu teknologia sekä biopolttoaineen ja fossiilisen polttoaineen sekoitussuhde. Ongelman muodostavat myös bioenergiaa koskevan elinkaariarvion lähtöolettamukset. Lähtöoletuksiin tulisi kirjata lannoitteiden käyttömäärät, satotasot ja kuljetusmatkat, jotka vaikuttavat tuloksiin sekä oletettu bioenergian tuotantomuoto, joka voi olla fossiilinen tai uusiutuva. (Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Lisäksi tulokset riippuvat siitä suhteutetaanko ne pinta-alaa, kuljettua matkaa vai polttoaineen energiasisältöä kohden. Useita raaka-aineita ei ole myöskään tutkittu, tarvetta tutkimiselle olisi muun muassa kookosöljypohjaisille ja orgaanisista jätteistä valmistetuille biopolttoaineille. Seuraavat ympäristövaikutukset on syytä ottaa huomioon bioenergiaa arvioitaessa: kasvihuonekaasupäästöt, happamoittavat, rehevöittävät, toksiset, hiukkas- ja alailmakehän otsonia muodostavat päästöt sekä maaperän käyttöön liittyvät muutokset, jotka vaikuttavat luonnon monimuotoisuuteen ja maaperän tuotantokykyyn. Bioenergian elinkaarianalyseissä on kuitenkin keskitytty lähinnä kasvihuonepäästöihin ja energiataseisiin. Muita päästöjä ilmaan on tutkittu melko kattavasti, mutta seuraavia ongelmia on tutkittu äärimmäisen vähän: vesistöjen rehevöityminen, eroosio, monimuotoisuuden väheneminen ja maan laadun heikkeneminen. (Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Kun bioenergia tehdään biomassasta, bioenergian käyttö ei lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, jos sitä kasvaa yhtä paljon kuin sitä käytetään. Biopolttoaineiden poltossa vapautuvaa hiilidioksidia ei siis lasketa mukaan elinkaariarvioinneissa. Elinkaariajattelun periaatteiden mukaan kasvihuonekaasupäästöihin tulee laskea koko

elinkaariaketjun aikaiset kasvihuonekaasupäästöt. Näitä syntyy muun muassa peltoenergian tuotannossa, bioenergian viljelyssä käytettävien lannoitteiden valmistuksessa, maatalous- ja metsäkoneita käytettäessä sekä kuljetuksissa. (Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Biokaasun tilanne elinkaarianalyseissa on seuraava. Liikennepolttoainekäytössä biokaasun tuotannon elinkaariset kasvihuonepäästöt alittavat huomattavasti viljaetanolin ja öljykasveista valmistetun biodieselin. Esimerkiksi Helsingin yliopistolla tehdyn selvityksen mukaan (2006) biokaasun ollessa valmistettu peltobiomassoista, sen kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 23 – 42 % fossiilisen bensiinin tai dieselin päästöistä. Kun biokaasu valmistetaan lannasta, elintarviketeollisuuden jätteistä ja orgaanisesta yhdyskuntajätteestä, sen kasvihuonekaasupäästöt ovat vain noin 13 – 42 % fossiilisen bensiinin tai dieselin päästöistä. (Tuomisto 2006; Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Jätteiden osalta valtakunnallista jätesuunnitelmaa varten tehdyssä taustaselvityksessä (2006) laskettiin kaatopaikalle päätyvien orgaanisten jätteiden energia- ja materiaalihyödyntämisen vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Tässä selvityksessä kävi ilmi, että biojätteen osalta mädätyksellä ja siitä syntyvän biokaasun hyötykäytöllä saavutetaan suuremmat kasvihuonekaasupäästövähennykset kuin kompostoimalla. Bioenergiaa valmistettaessa jätteiden hyötykäyttö on jo lähtökohtaisesti kannattavampaa kuin neitseellisiä raaka-aineita käytettäessä. Biojätteet ovat olemassa eikä niiden valmistukseen tarvita tuotantopanoksia tai energiaa, kuten esimerkiksi viljan viljelyyn. (Myllymaa ym. 2006; Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Biokaasun valmistusta ajateltaessa tulee muistaa, että metaani on itsessään voimakas kasvihuonekaasu ilmakehään päästessään, joten aina kun se voidaan ottaa talteen ja käyttää hyödyksi energiana, säästetään ilmakehää päästöiltä samaan aikaan, kun jätteitä käsitellään tehokkaasti (Parker 2002, 1114 – 1116).

Kaiken kaikkiaan biokaasua voidaan valmistaa monista materiaaleista ja lopullinen ympäristökuormitus riippuu raaka-aineesta. Biokaasun, kuten muidenkin liikenteen

biopolttoaineiden lopullinen ympäristökuormitus riippuu sen valmistuksesta sekä siitä välineestä, jolla biokaasua kuljetetaan. Jos biokaasua tuotetaan pelto biomassoista, bioenergiakasvi ja viljelymenetelmä vaikuttavat ilmastonmuutokseen, rehevöitymiseen, maaperän tuottokykyyn ja eroosioon sekä toksisuuteen. Liikenteen biopolttoaineista kasvihuonekaasupäästöjen kannalta parempia kuin fossiiliset liikennepolttoaineet ovat: F-T -diesel, biokaasu sekä ohraetanoli ja rypsidiesel (RME) silloin, kun oljet käytetään hyödyksi energiantuotannossa. (Antikainen ym. 2007, 40 – 61.)

Kauppa- ja teollisuusministeriön vuonna 2006 asettaman Liikenteen biopolttoainetyöryhmän mukaan biopolttoaineita ei ole välttämätöntä tuottaa Suomessa, vaan niitä voidaan hankkia markkinalähtöisesti ympäri maailmaa. Käytännössä tämä on kuitenkin nykyisillä markkinoilla merkinnyt sitä, että eurooppalaiset biopolttoaineet eivät ole pystyneet kilpailemaan Euroopan ulkopuolelta tuotavien polttoaineiden kanssa, kuten esimerkiksi brasilialaisen etanolin kanssa. (Energiakatsaus 1/2006, 12 - 15.)

Kuinka ympäristöystävällistä tällainen biopolttoaine kuitenkin enää on, joka ei todennäköisesti ole kotimaista ja tulee kaukaa? Erkki Kalmari (9.12.2005) kertoo seuraavaa:

”Jos muistat niin Neste mainosti puolitoista vuotta sitten tällaista biobensaa.. siinä oli muutama prosentti tällaista Italialaista viiniä.. Italiasta saivat viiniä, rahtasivat sen tänne laivalla Suomeen, täällä tislasiivat, sitten laittoivat bensan joukkoon sen ja sitä myyntiin sitten tämmösenä vihreenä bensana (...) sen mä tuolla yhdessä seminaarissa justiinka, enkä mä tienny että siellä oli Nesteen edustaja, niin mä otin sen puheeks et se oli varmaan nollan väärällä puolella varmaan sen ekologisuus, sen bensan.. Ni se sitten Nesteen edustaja nousi että ”minä olen Nesteeltä” ja se ja se johtaja.. Ni se sano että kyllä Kalmari oli oikeessa, se oli miinuksen puolella”. (Kalmari 9.12.2005.)

Saarisen (KTM 13.3.2007) mukaan biopolttoaineita on vaikea verokohtelulla ohjata kotimaisuuteen, vaikka siinä olisi selkeät etunsa. EU:lla on hänen mukaansa suunnitelmia luoda kriteerit sille, mitkä biopolttoaineet ovat niin sanotusti hyviä ja mitkä huonoja. Myöhemmin olisi tarkoitus tukea hyväksi todettuja biopolttoaineita. Saarinen näkee ongelmallisena luotettavien kriteerien luomisen biopolttoaineille, sillä siinä tulisi ottaa

huomioon kaikki biopolttoaineeseen vaikuttavat tekijät. Koska tällä hetkellä biopolttoaineiden saralla on kova kysyntä muissakin maissa, kuten Yhdysvalloissa, ei hänen mukaansa esimerkiksi brasilialainen etanoli riitä kaikille.

Joukko Suomen ympäristökeskuksen tutkijoita on ollut huolissaan puutteellisista tiedoista, joiden perusteella bioenergia päätöksiä tehdään niin EU:n kuin Suomenkin tasolla. Mikään EU-maa ei ole heidän mukaansa vielä tehnyt bioenergian kattavia elinkaariselvityksiä ja todellista ongelmaa, liiallista energiankulutusta, ei tunnusteta. Päätöksenteko perustuu liialti ajatukseen kasvavasta energiankulutuksesta ja tämä taas helposti johtaa keksimään osaratkaisuja. Suomen ympäristökeskuksen tutkijat kehottavatkin maailmanlaajuisten elinkaariselvitysten tekoon. Tällä voitaisiin välttyä siltä, että Brasiliassa tuhotaan sademetsää eurooppalaisten kulkuneuvojen polttoainetta varten. Heidän mukaansa jo olemassa olevaa tutkimusta tulisi koota. Lisäksi bioenergian saralla pitäisi tehdä uusia tutkimuksia. (Helsingin sanomat 2.11.2006.)

Biokaasu on puhdas liikennepolttoaine, sillä siitä ei tule lainkaan nettohiilidioksidipäästöjä (Suomen luonto 1/2003, 60 - 61). Biokaasujoneuvojen hiilidioksidipäästöt liittyvät lähinnä biokaasujoneuvojen valmistukseen tai mahdollisesti kaasun kuljetukseen ja jalostukseen. Erkki Kalmari (9.12.2005) pohtiikin eri biopolttoaineiden elinkaarta seuraavasti:

”Jos tarkemmin ajattelee näistä biopolttoaineista esim. biodieselin tai etanolin, niin niissä on aika iso (fossiilisen polttoaineen määrä), jos lähetään tutkia niiden elinkaarta. Nyt on esim... Nestehän lähtee tekemään biodieseliä, niin se ensinnä, että mistä se rasva on kotoisin, mistä se tulee, kuinka se on viljelty, kuinka siel on esim. puimurit, kylvökoneet, kuivaajat, autot vieny sen sinne Porvooseen tai missä se on, puristettu ja viety se öljy sinne, siellä sitten vedyllä krakataan sitä, käsitellään sitä, siihenhän tulee niinku vetyä ja vetyhän tehdään maakaasusta, se on fossiilista polttoainetta.. mikä on sen vedyn kuormitus lopputuotteessa. Jos siitä kaikki lasketaan, se elinkaari kun se rahdataan sieltä sitten taas tankkauspaikalle niin siinä voi olla aika iso osa niin sanotusti fossiilista polttoainetta.. eli se on mun mielestä ihan oleellinen juttu, että jos me lähdetään tekemään tällasta ympäristöpolttoainetta, ni tokihan se voidaan nimi antaa, että se on biodieseli tai joku etanoli, mutta kyllä se pitäis tutkia mikä se on todellinen arvo sille” (Kalmari 9.12.2005.)

5.2. Biokaasun liikennepotentiaali

Ari Lampinen on arvioinut kuntatekniikka-lehdessä (1/2003) Suomessa mädätykseen sopivien jätteiden liikennekäyttöpotentiaalia. Hänen mukaansa näistä jätteistä energiaa tuottamalla polttoainetta riittäisi 700 000 autolle, mikäli niillä ajettaisiin kaupunkipainotteista ajoa keskimäärin 20 000 km/v tai lähes 50 000 bussille, mikäli niillä ajettaisiin keskimäärin 100 000 km/v. Biokaasun kannattavuus varsinkin ympäristöystävällisessä mielessä riippuu pitkälti siitä, että sen kuljetusmatkat ovat lyhyitä ja jalostus sekä myynti tapahtuvat suhteellisen lähellä biokaasun tuotantolaitosta. (Lampinen 2003.)

Biokaasun suomalaisen liikennekäytön pioneeri Erkki Kalmari visioi vielä suuremman autokannan siirtymisestä biokaasulla kulkeviksi. Yhdyskuntajätteiden ja maatalousjätteiden lisäksi peltobiomassojen viljely näyttelisi tulevaisuudessa suurta osaa. Yhden hehtaarin heinäsadon on laskettu polttoaineena riittävän noin kahdelle autolle. Nykyisellä biokaasuteknologialla voitaisiin kesantomaille (noin 10 % Suomen peltopinta-alasta) tuottaa polttoainetta noin 290 000 henkilöauton vuotuiseksi tarpeeksi, toisin sanottuna 12 prosentille Suomen henkilöautoista. (Metener Oy 29.11.2005, 2 - 4.)

Valtioneuvoston maatalouspoliittisen selonteon yhteydessä lokakuussa 2005 maa- ja metsätalousministeriö on esittänyt arvion, jonka mukaan 5 - 10 vuoden tähtäimellä energiakasveja voitaisiin viljellä jopa 400 000 - 500 000 hehtaarilla. Tämä tarkoittaisi sitä, että 22 - 28 prosenttia Suomen nykyisestä autokannasta voisi tankata biokaasua nykyisen biokaasuteknologian mahdollistamana. Biokaasuautojen määrä liikkuisi tällöin miljoonassa. (Metener oy 29.11.2005, 2 - 4.)

Peltobiomassoista voidaan kuitenkin valmistaa myös muita nestemäisiä biopolttoaineita, kuten bioetanolia tai biodieseliä. Mitään takeita ei siis ole, että peltobiomassat jalostetaan juuri biokaasuksi. Lampinen, Pöyhönen ja Hänninen (2004, 4) ovat arvioineet, että hyödyntämällä 28 % mädätykseen kelpaavasta jäteraaka-aineesta biokaasun

liikennekäyttöön, saavutettaisiin jo tällä toimenpiteellä yksistään Suomessa EU:n asettama tavoite, jossa 5,75 % liikenteen polttoaineesta on oltava bioperäistä vuoteen 2010 mennessä.

Juhani Laurikko (2004) on YTV:n toimeksi antamana tarkastellut vaihtoehtoisten polttoaineiden ja tekniikan mahdollisuuksia vähentää pääkaupunkiseudun liikenteen päästöjä. Laurikko on päätenyt siihen tulokseen, että vaihtoehtoisista polttoaineista varsinkin biokaasun tuomat hyödyt niin kasvihuonekaasupäästöjen kuin terveydelle haitallisten päästöjen vähentämisessä olisivat suuret. (Laurikko 2004, 19 – 20, 46 - 47.)

Laurikon arvion mukaan sekä realistinen että maksimaalinen kaasuautojen määrän skenaario pääkaupunkiseudulla vuonna 2020 olisi seuraava. Henkilöautojen, bussien ja muiden hyötyajoneuvojen määrä olisi tämän skenaarion mukaan 13 000 kappaletta. Kaasuaajoneuvojen kohdalla tarkoitetaan siis ajoneuvoja, joiden jakelun ajatellaan olevan yhdistetyn eli ne käyvät sekä maakaasulla että biokaasulla. (Laurikko 2004, 19 – 20, 46 - 47.)

Kauppa- ja teollisuusministeriön vuonna 2006 asettaman liikenteen biopolttainetyöryhmän mukaan biokaasun ja biodieselin käyttö on järkevää pientuotantona ja käyttönä maataloilla, esimerkiksi lannan käsittelyn tai rehuuotannon sivutuotteena. Tuottajina nähdään yksittäiset maatilat tai maatilojen muodostamat yhteistyöyritykset. Taloudellisinta näille tuottajille olisi työryhmän mukaan käyttää saatua energiaa lämmityspolttoaineena tai työkoneiden polttoaineena. (Energiakatsaus 1/2006, 12 – 15.)

Kun katse suunnataan kauemmas tulevaisuuteen, nähdään biopolttaineiden etuna hiilidioksidipäästöjen vähentäminen, joka nykyisillä polttoaineilla on vähäistä. Kuitenkin työryhmä mainitsee myös biopolttaineiden epäsuorat kasvihuonepäästöt, joita syntyy muun muassa polttoaineen valmistuksessa, kuljetuksissa, jalostuksessa ja jakelussa. Biopolttaineiden etu olisi työryhmän mukaan huoltovarmuus siinä tapauksessa, että biopolttaineiden tuotanto olisi pitkälti kotimaista. Tämä parantaisi myös kriisivalmiutta,

loisi maaseudulle toimeentulomahdollisuuksia ja työllistäisi niin tuotantolaitoksissa kuin laitevalmistuksen ja viennin parissa. (Energiakatsaus 1/2006, 12 – 15.)

5.3. Biokaasuajoneuvojen hinta, toimintasäde ja valmistus

Yksi biokaasun liikennekäytön lisääntymistä estävä tekijä on monien mielestä näiden kaasukäyttöisten ajoneuvojen hinta. Esimerkiksi Reskola (13.2.2008) toteaa asiasta seuraavaa:

”et ajoneuvojen hinnat että ne on kuitenkin kaasuajoneuvot on kalliimpia kuin tavanomaiset et se on varmaan yks sellanen rajoittava tekijä.. olis se miten toteutettu sitten tahansa et päästäs sille samalle tasolle kuin muitten et ne ei ois () et hankkiko bensa-auton vai biokaasuauton tai kaasukäyttöisen auton niin se varmaan lisää sitä kulutusta kyllä.. ja kysyntäpäättä ja sitten helpottaa sitä tarjonnan järjestämistä myöskin” (Reskola 13.2.2008.)

Juha Kalmari hankki biokaasulla kulkevan taksin, koska Erkki Kalmarin sukulaisena oli tietoinen mahdollisuudesta käyttää biokaasua liikenteen polttoaineena. Hän myös asuu lähellä Erkki Kalmarin tilaa, joten biokaasua tankatakseen hänen ei tarvitse ajaa kauas. Juha Kalmari (22.10.2007) kertoo biokaasutaksinsa hinnasta seuraavaa:

”Sehän.. tämä makso nelisen tonnia.. kalliimpi oli kuin normaali.. vastaava bensa-auto.. mutta melkein kymppitonni halvempi kuin dieselivolvo että.. Mutta sinänsä ei ollu mitään veroja eikä muuta..” (Kalmari 22.10.2007.)

Koska biokaasua ei enää aiemman lainmuutoksen nojalla veroteta, polttoainekuluissa tulee yllättävän paljon säästöjä paljon ajavalle, kuten taksiyrittäjälle. Juha Kalmari jatkaa:

”Tässä vuoden aikana verrattiin yhen työkaverin kanssa jolla on dieseli.. vastaava auto.. volvo niin.. verrattiin polttoainekuluja niin.. mä oon säästäny 4000 euroo tässä vuoden aikana.. polttoainekuluissa verrattuna dieseliin” (Kalmari 22.10.2007.)

Kaksoispolttoainejärjestelmä autoissa on varsinkin aiemmin aiheuttanut hankaluuksia sillä, että ajoneuvojen toimintasäde on ollut pienempi kuin vastaavan tavallisen auton,

koska bensiinitankin lisäksi autossa oleva kaasutankki vie tilaa. Kuusiston (7.2.2008) mukaan biokaasun jakeluverkon tulisi olla suhteellisen tiheä, jotta se olisi käyttäjän kannalta houkutteleva vaihtoehto. Erkki Kalmari kertoo (22.10.2007) Bifuel -auton toimintasäteestä seuraavaa:

”Joo tässä nää vanhan malliset mitä tää volvon mallikin on se on jo.. se on 2000-luvun tienoissa suunniteltu.. nii siin on kaks ja puolsataa.. joskus kolmekin sataa sillä päässy.. 317 on ennätys.. mutta tuota.. sitten nää uudet niin kun meilläkin on se volkkari ni.. se on nyt näytillä tuolla koneagriassa.. niin siin on 400, neljän ja puolen sadan kilometrin tankit, kaasutankit” (Kalmari 22.10.2007.)

Juha Laurikko (2004) on myös arvellut, että kaasukäyttöisten autojen markkinaosuuden lisäämiselle voi haasteita aiheuttaa Suomessa kaasuautojen kannan vähyys, jonka johdosta jälkimarkkinat eivät ole kehittyneet ja autojen jälleenmyynti voi olla vaikeaa. Tämä voi Laurikon mukaan heijastua kaasukäyttöisten autojen hintoihin. (Laurikko 2004, 17.)

Owe Jönsson (2001) nimeää eri tekijöitä, jotka ovat muun muassa vaikuttaneet Ruotsissa metaanikaasun markkinoihin ja nämä ovat mielestäni rinnastettavissa myös Suomen tilanteeseen. Ensinnäkin, verotusjärjestelmä on kannustanut Ruotsissa biokaasun liikennekäyttöön, sillä biokaasua ei Ruotsissa veroteta, kuten ei myöskään Suomessa enää 2004 tapahtuneen lainmuutoksen jälkeen. Jönsson mainitsee toisena seikkana maakaasun jakeluinfraktuurin, joka Ruotsissa linkittyy biokaasun jakeluinfraktuuriin. Tästä aiheesta kerron hieman lisää tuonnempana luvussa 7.5. *Muuttaako maakaasun jakeluverkoston laajeneminen biokaasun kysyntää liikenteen polttoaineena?* (Jönsson 2001, 8 – 9.)

Kolmantena seikkana, ja kaiken lähtökohtana biokaasun liikennekäytölle, Jönsson mainitsee ympäristöhuolen, joka on Ruotsissa biokaasupäätösten takana. Neljäntenä Jönsson nimeää kaasukäyttöiset ajoneuvot, joita Ruotsissa tuotetaan. Toisin kuin Suomessa, Ruotsissa valmistetaan metaaniajoneuvoja. Valmistajat voivat näin ollen tarvittaessa reagoida kuluttajien kysyntään ripeästi. Suomessa taas ollaan riippuvaisia niistä ajoneuvoista, joita Suomen markkinoille tuodaan. (Jönsson 2001, 8 – 9.)

5.4. Hajuttomampi ja meluttomampi ajoneuvo

Biokaasuajoneuvojen hyödyt varsinkin kaupunkiympäristössä liittyisivät ihmisten viihtyvyyteen ja terveyteen. Biokaasun liikennekäytöllä olisi mahdollista vähentää muun muassa kasvihuonekaasupäästöjä, mutta sillä olisi kaupungeissa muitakin, yleistä viihtyvyyttä parantavia etuja. Ensinnäkin, kaasuajoneuvojen melutasot niin ajoneuvojen sisällä kuin ulkopuolella jäävät öljykäyttöisiä diesel-ajoneuvoja alhaisemmiksi. Tämä johtuu siitä, että raskaissa ajoneuvoissa ja muissa öljykäyttöisissä diesel-ajoneuvoissa diesel-öljyn syttymisen jälkeen tapahtuu erittäin nopea palaminen ja paineen nousu. (Lampinen, 2-3/2005.)

Otto-moottorissa, jota kaasuajoneuvoissa taas usein käytetään, palaminen tapahtuu hitaammin ja tasaisemmin, jonka vuoksi melutaso jää alhaisemmaksi. Kaasukäyttöisissä diesel-moottoreissa melutaso jää myös öljykäyttöisiä diesel-ajoneuvoja alhaisemmaksi sytytysnesteen alhaisesta tarpeesta johtuen. Lampisen (2005) mukaan nykyinen melutason enimmäisarvo busseille ja muille raskaille ajoneuvoille on 80 dB(A) ja uusilla standardin mukaisilla dieselkäyttöisillä busseilla melutaso on 79 - 80 dB(A) välillä, kun taas kaasubussien melutaso on 74 - 77 dB(A) välillä. Melutason vähennys olisi siis huomattava siirryttäessä kaasubusseihin. (Lampinen, 2-3/2005.)

Toinen yleiseen viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen liittyvä etu biokaasuajoneuvoissa on hajuhaittojen väheneminen. Taksiautoilija Juha Kalmari (22.10.2007) on huomannut työssään eron tavalliseen taksiin verrattuna siirryttyään biokaasukäyttöisen taksin omistajaksi:

”ensimmäinen konkreettinen havainto oli et kädet ei haissu millekään tankkauksen jälkeen.. dieselillä kun tankkas ni nafta hais se jälkeen (..) ja tosiaan yks konkreettinen.. todellinen tilanne kun tässä alussa vein vanhemman rouvashenkilön kotia niin sitten.. isäntä tuli vastaan siihen kuistille ja... mulla auto kävi siinä kun mä rahastin rouvaa siinä ja niin se meinas ruveta huutamaan siitä tyhjäkäynnistä niin.. se rupes haistelee ja sit se tokas ”mikäs auto tää on ku tää ei haise millekään?” ja kun se sano et ku vävy-poika ajo.. käytti edellisenä

päivänä viis minuuttia normaalia autoa niin sai semmosen pahan astmakohtauksen siinä.. mutta tuossa se oikein haistelemalla.. haistelemalla tuli oikein haistelemaan.. Ei ollu mitään astmakohtauksen oireitakaan sillä” (Kalmari 22.10.2007)

Myös Vehmaalle vuonna 2002 perustettu ja vuonna 2004 toimintansa aloittanut 20 sikalaomistajan keskitetty biokaasulaitos Biovakka oy on perustettu nimenomaan hajuhaittojen vähentämiseksi sekä sianlannan järkevän jalostamisen vuoksi. Tähän tavoitteeseen on päästy ja liiketoiminta on osoittautunut kannattavaksi. Laitoksella käsitellään useita erilaisia raaka-aineita, niin maatalouden, teollisuuden kuin yhdyskuntien sivuvirtoja. Osana biokaasuprosessia syntyvät kierrätysravinteet, jotka korvaavat epäorgaaniset lannoitteet, ovat sekä hygieenisiltä ominaisuuksiltaan että ravinnearvoiltaan hyviä. (Biovakka 2008.)

6. Biokaasuauton tapaus

Tässä luvussa päästään empiirisen esimerkin avulla käsiksi niihin esteisiin ja rajoituksiin, joita biokaasun liikennekäytön tiellä on ollut vuosina 2002 – 2007. Tarkastelussa siirrytään niihin tapahtumiin ja toimijoihin, joiden ansiosta joitain näistä esteistä saatiin kumottua, esimerkiksi Suomen lainsäädännöstä. Niin kutsutun ”biokaasuauton” ja kokeilumielessä perustetun jakeluaseman marginaali-ilmiö tuo tapauksena esiin niitä ongelmia, joihin kuka tahansa biokaasun liikennekäytöstä kiinnostunut henkilö tai yhteisö olisi joutunut törmäämään vuosina 2002 – 2007 tai osittain törmää yhä edelleen tänä päivänäkin.

Kun seuraavassa luvussa käydään läpi niitä instituutioita, jotka ovat vaikuttaneet biokaasun liikennekäyttöön toisinaan edistävästi ja toisinaan hidastavasti ja avaintemana olivat ne valtavat fyysiset rakenteet, jotka omaavat hitausvoimaa ja toisinaan muutosvoimaa, niin tässä luvussa on kyse käytännönläheisemmästä toimijan törmäyksestä vallitseviin käytäntöihin sekä instituutioiden ja vakiintuneiden käytäntöjen jatkuvasta uusiintumisesta, joka altistaa ne muutokselle, vaikka ne omaavatkin hitausvoimaa.

Tässä luvussa luodaan katsaus esimerkin avulla siihen mahdollisuuksien tilaan, johon toimija törmää käytännössä toimiessaan. Tässä tapauksessa esteitä ja hidasteita oli biokaasun ajoneuvokäytön tiellä aikamoinen joukko. Toimijat törmäävät vallitseviin käytäntöihin, esimerkiksi lakeihin, jolloin he voivat joko mukautua niihin tai päättää toimia vallitsevien käytäntöjen vastaisesti. Tällöin toimija voi asemoida itsensä uudelleen ja rakentaa identiteetin, joka on vastakkainen muihin toimijoihin nähden. Kun toimija ottaa käyttöönsä uusia toimintatapoja, hän voi laajentaa sitä mahdollisuuksien tilaa, jossa muut toimijat voivat toimia, tässä tapauksessa siis biokaasun liikennekäytön suhteen.

6.1. Lainsäädäntö biokaasun ajoneuvokäytön esteenä

Laukaalainen karjatilallinen Erkki Kalmari hankki syksyllä 2002 kaksoispolttoainejärjestelmän omaavan auton, Volvo V70 Bifuel:in. Auto käy pääasiassa metaanilla eli biokaasulla tai maakaasulla, sekä lisäksi tarvittaessa myös bensiinillä. Heti alusta lähtien Kalmari on tuottanut lähes kaiken polttoaineen autoon itse, jalostamalla omalla biokaasulaitoksella syntynyttä biokaasua autonsa polttoaineeksi. Julkisuudessa autoa onkin usein nimitetty biokaasuautoksi (esim. Helsingin sanomat 22.1.2005 ja 11.8.2006).

Biokaasua Kalmari on tuottanut lehmän lannasta ja läheisen makeistehtaan orgaanisesta jätteestä sekä myöhemmin myös energiakasveista. Näin syntyneellä energialla Kalmari on kattanut tilansa sähkön ja lämmön tarpeen autonsa polttoaineen lisäksi. Biokaasun liikennekäyttö alkoi siten uudelleen Suomessa 1940-luvulla tapahtuneen liikennekäytön jälkeen, jolloin biokaasun lähteenä olivat olleet jätevedenpuhdistamot. (Kalmari 9.12.2005; Suomen Biokaasuyhdistyksen www-sivut, luettu: 11.3.2008.)

Vuonna 2002 biokaasuautolla ei saanut ajaa ilman erityistä lupaa. Suomessa oli myös voimassa laki, jonka mukaan biokaasulla kulkevalla ajoneuvolla, joka ei mennyt mihinkään sen hetkiseen polttoaineluokkaan, oli 20-kertainen dieselvero. Rangaistuksena tilanteessa, jossa tätä veroa ei ollut maksettu ajoissa, oli tämän 20-kertaisen dieselveron kolminkertaistuminen. Erkki Kalmarin tuodessa ensimmäisen biokaasuauton Suomeen häntä odotti 33 000 euron uhkasakko, jos hän ajaisi autolla. (Kalmari 9.12.2005.)

Biokaasuauton verokohtelu voidaankin nähdä kohtuuttomana biokaasuauton hankkimisen aikoihin. Lainsäädäntö esti tehokkaasti muiden kuin bensan ja dieselin polttoainekäytön. Uudenlaisen uusiutuvan polttoaineen käyttöönotto vaikutti varmasti riskialttiille toiminnalle ilmapiirissä, jossa sitä kaikkea muuta kuin tuettiin.

Lähteen (2001, 218 – 220) yksilöt voivat muuttaa vakiintuneita käytäntöjä erinäisistä syistä, kuten törmätessään ongelmiin, uudenslaisiin toimintamahdollisuuksiin tai saadessaan merkittäviä kokemuksia muilla elämänalueillaan. Erkki Kalmarilla oli ollut biokaasulaitos tilallaan vuodesta 1998, kun hän vuonna 2002 päätti hankkia biokaasuauton. Biokaasu polttoainemuotona ei ollut siis hänelle vieras, eikä uutta teknologiaa liittyen kaasun puhdistus- ja paineistuslaitteistoon ollut vaikea omaksua. Toimija voi mahdollisuuksien kentällä toimia useilla eri tavoilla, myös vakiintuneiden käytäntöjen vastaisesti, mutta tämä vaatii neuvottelemista tietyssä ajassa ja paikassa. Myös Kalmari olisi voinut mukautua olemassa oleviin rakenteisiin, vallitseviin lakeihin ja määräyksiin. Sen sijaan, että hän olisi toiminut näin, ja hankkinut fossiilisilla polttoaineilla käyvän auton, Kalmari päätti ottaa käyttöön uudenslaisia toimintatapoja. Samalla hän toimijana määritteli uudestaan toimija-asemaansa ja identiteettiään, joka on aina suhteellinen ja muodostuu suhteessa muihin identiteetteihin, joko yhdistymällä niihin tai erottumalla niistä. (vrt. Häikiö 2005, 40 – 42.)

Ennen auton maahantuomista Erkki Kalmari oli asianmukaisesti hakenut ajolupaa ministeriöstä, mutta lupaa ei ollut kuulunut (Kalmari 9.12.2005). Vuosina 2002 - 2003 Suomi jarruttelikin voimakkaasti liikenteen biopolttoaineiden käyttöönottoa. Vaikka EU:n direktiivi edellytti jäsenmailtaan liikenteen biopolttoaineiden polttoaineveron puolittamista tai jäsenmaan niin halutessa kokonaan poistamista, Suomessa biopolttoaineiden ajoneuvokäytön tiellä olivat korotettu dieselvero ja biopolttoainetta käyttävien ajoneuvojen korotettu autovero. Muutenkin Suomi oli ainoa EU-maa vuonna 2003, joka oli julkisesti komission esityksiä vastaan, kun ne koskivat biopolttoaineiden veroesteiden poistamista tai sitovia maakohtaisia osuustavoitteita. (Suomen luonto 1/2003, 60 - 61.)

Valtionvarainministeriö arvioi esimerkiksi, että Suomessa laajamittaiselle ja ylipäättään kannattavalle biopolttoaineiden tuotannolle ei ole edellytyksiä ja nämä biopolttoaineet olisi tuotava muualta. Epäileväisiä oltiin heidän taholtaan myös sitä ajatusta kohtaan, että Suomessa otettaisiin peltobiomassoja varten käyttöön tarpeeksi viljelymaata. (Maaseudun Tulevaisuus 15.3.2002.)

Biokaasun polttoainekäyttö onkin hallinnon eri alat ylittävä kysymys. Se liittyy niin maatalouteen, liikenteeseen, energian tuotantoon kuin ympäristöalaankin. Ministeriötasolla asialla on merkitystä ainakin maa- ja metsätalousministeriölle, kauppa- ja teollisuusministeriölle, liikenneministeriölle, ympäristöministeriölle ja valtionvarainministeriölle. Juuri tämän kaltaisen kysymyksen kohdalla ympäristöpolitiikan yhdentyminen osaksi eri hallinnon sektoreiden toimintaa olisi ensisijaisen tärkeää.

Lafferty & Hovden (2003) määrittelevät ympäristöpolitiikan yhdentymisen kahden ulottuvuuden kautta. Ensinnäkin ympäristöhallintoa lukuun ottamatta kaikkien hallinnon sektoreiden tulisi sisällyttää ympäristötavoitteet kaikkiin politiikan tekovaiheisiin sekä pitää tätä tavoitetta politiikan suunnittelun ja toimeenpanon johtavana periaatteena. Toiseksi harjoitetun politiikan kokonaisarviointiin tulisi koota oletetut ympäristövaikutukset sekä sitoutua minimoimaan ympäristöpolitiikan ja muiden hallinnon sektoreiden harjoittaman politiikan välisiä ristiriitoja antaen periaatteen mukaisesti etusijan ympäristönäkökulmille. Tämänkaltaisen tavoite ympäristöpolitiikan yhdentymiselle on melko kunnianhimoinen, kun ottaa huomioon sen, että ympäristöpolitiikka on tähän mennessä jäänyt useiden hallinnon lohkojen osalta toissijaiseksi tavoitteeksi. Laffertyn ja Hovdenin mielestä kuitenkin silloin, kun ollaan tekemässä korjaamatonta vahinkoa elämää ylläpitäville järjestelmille, ei riitä se, että ympäristönäkökohdat ovat samanarvoisia muiden näkökulmien kanssa. (Lafferty & Hovden 2003, 9 – 10.)

6.2. Yksilötoimijoiden vaikutus biokaasun liikennekäyttöön

Huolissaan siitä, että oli luvannut biokaasuauton näytille Jyväskylän Paviljongin Bioenergia 2003 -tapahtumaan ja ajolupaa ei ollut edelleenkään kuulunut, Erkki Kalmari soitti biokaasuauton maahantuonnin jälkeen ministeriöön, joka myönsi hänelle poikkeusluvan biokaasuautolla ajamiseen. Tämän tilapäisen poikkeusluvan turvin Kalmari kävi Bioenergia -tapahtumassa, jonka jälkeen hän sai Suvi-Anne Siimekseltä pidempiaikaisen poikkeusluvan autonsa käytölle. Poikkeusluvassa tosin listattiin paljon

auton käyttöön ja myyntiin liittyviä rajoituksia ja ehtoja, jotka biokaasuauton käytössä oli toteutettava. Rangaistuksena ehtojen rikkomisesta oli aiemman uhkasakon voimaantulo. Tämän jälkeen Kalmari ryhtyi ahkerasti tekemään töitä biokaasuautojen käytön kieltävän lain ja verotuksen muuttamiseksi. Hän otti yhteyttä kansanedustajiin sekä suoraan että median kautta, joka oli valtavan kiinnostunut Suomen ensimmäisestä biokaasuautosta.

”Mä heti välittömästi lähdin sitten tietysti tekemään töitä sen eteen et se laki muuttus, et mä otin kansanedustajiin yhteyttä, sitten mä kävin Arkadian mäellä, mä kyydihin eduskuntatalon mäkee.. Sai ajaa mun autolla ja ja sillä tavalla ja sitten lehdistön kautta hyvin voimakkaasti painostin sitten, kaikki lehtimiehet, jotka otti yhteyttä ja niitä otti todella paljon ja teevee niin kaikki usutin aina ministeriön kimppuun, et ne antaa sieltä lausunnon minkä takia ei saa tämmösellä ajella.” (Kalmari 9.12.2005.)

Tämän jälkeen Pekka Vilkuna teki asiasta lakialoitteen, jonka allekirjoitti 130 kansanedustajaa. Aloite meni budjettilakina nopeasti läpi vuoden 2003 syksyllä ja tuli voimaan vuoden 2004 alussa. Uusi laki muutti tilanteen niin, että päätähuimaava vero biokaasuautoilta poistui. (Kalmari 9.12.2005.)

Kalmarin toiminta ilmentää uutta tapaa tarkastella politiikkaa. Poliitiikka ei ole vain poliittisten puolueiden ja vakiintuneiden instituutioiden harjoittamaa toimintaa vaan paljon monimutkaisempi kokonaisuus. Poliitiikkaa harjoitetaan useilla tahoilla, ei vain kansalaisvaltioiden taholta ylhäältä alas, vaan myös paikallisesti ruohonjuuritasolla ja kansainvälisesti kansalliset rajat ylittäen. (Hajer & Wagenaar 2003, 5 - 37.) Myös yksilöt osallistuvat politiikan tekemiseen, kuten esimerkiksi Erkki Kalmari ja Pekka Vilkuna politisoidessaan biokaasuauton olemassa olon ja verotuksen Suomessa.

Samaan aikaan, kun polttoaineveroa koskeva laki biokaasuautoilta poistui 2004, tuli uusi este biokaasun liikennekäytön tielle. Suomen lain mukaan kaasuautojen oli täytettävä tulevat päästönormit, eikä sillä hetkellä voimassa olevaa.

”se tökkäs tämmösen päästörajoitukseen tähän autoon, että näihin vaaditaan tulevia päästönormeja, ei siis voimassa olevia, ei siis Suomessa missään vaadita semmosia, että jokin tuleva laki tai tuleva määräys oisi niin ku voimassa, mutta näille kaasuautoille ne keksi semmosen, että seuraava voimaan tuleva

päästönormi tulee täyttää, siis yritettiin estää yksinkertaisesti vaan etteivät ne yleisty.” (Kalmari 9.12.2005.)

Tällä tavalla ei esimerkiksi käytettyjen biokaasuautojen tuominen Saksasta ollut mahdollista. Tällaisen lain ollessa voimassa oli biokaasuautojen yleistyminen hyvin vaikeaa. Pekka Vilkuna teki taas lakialoitteen näiden päästörajoitusten poistamiseksi ja 2005 keväällä 177 kansanedustajaa allekirjoitti tämän uuden aloitteen. Erkki Kalmarin ensimmäisen haastattelun aikaan 9.12.2005 lakialoite oli edelleen käsiteltävänä eduskunnassa. (Kalmari 9.12.2005.)

Vuoden 2006 keväällä Vilkunan lakialoite seuraavan päästönormin vaatimuksen kumoamiseksi eteni edelleen ja eduskunta hyväksyi yksimielisesti hallituksen esityksen (HE 15/2006), jonka mukaan käytetyt biokaasuautot vapautuvat tulevaisuuden päästönormin vaatimuksesta. Käytäntö siirtyi nyt tavalliseen vaatimukseen auton valmistusvuoden mukaisesta päästönormista (Erkki Kalmarin tilan kotisivut 8.5.2006).

Lainsäädännön muutokset Suomessa ovatkin raivanneet esteitä tulevien biokaasuautoilijoiden tieltä. Muutoksien myötä Kalmarin visio suomalaisen biokaasujakeluverkoston luomiseksi ei näytä täysin poissuljetulta vaihtoehdolta, vaikkakin näin mullistava muutos vaatisi varmasti aikaa. Tosin Jukka Saarinen (13.3.2007) jarruttelee kaikkein lennokkaimpia visioita sillä, että tällainen muutos ei voisi perustua mittaville tukijärjestelmille. Omaehtoisesti tapahtuva jakeluverkon ja autokannan luominen käytännössä toimivien kansalaisten ja yritysten taholta voisi olla tapa, jolla biokaasun liikennekäyttö voisi lisääntyä. (Saarinen 13.3.2007.)

6.3. Jakeluinfrastruktuurin puute hidastaa biokaasun liikennekäytön laajenemista

Liikenteen biopolttoainetyöryhmä jätti mietintönsä kauppa- ja teollisuusministeriölle 10.3.2006. Tehtävänään heillä oli ollut tehdä ensinnäkin ehdotus niistä toimista, joiden avulla Suomessa voitaisiin nostaa liikenteen biopolttoaineiden käyttö viiden prosentin tasolle sekä arvioida minkälaisella aikataululla tämä tavoite olisi mahdollista saavuttaa.

Toisaalta työryhmän oli tarkoitus tehdä myös arvio pidemmän aikavälin tavoitteista näiden vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöönotosta, sekä selvittää sitä miten pitkälti polttoaineiden tuotanto voisi perustua kotimaisista raaka-aineista tuotettuihin biopolttoaineisiin. (Energiakatsaus 1/2006, 12 - 15.)

Työryhmän mukaan voimassa olevat pakokaasu- ja polttoainedirektiivit sekä polttoainestandardit on täytettävä ja näin turvattava ajoneuvojen toiminta. Ohjauksen suunnittelussa taas tulee ottaa huomioon EU:n sisämarkkinasäännökset. Biopolttoaineiden käyttöä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon tuotteen koko elinkaari eli kaikki tuotto- ja käyttöketjun kasvihuonekaasupäästöt, sekä muut päästöt ja tuotannon ekologiset vaikutukset. (Energiakatsaus 1/2006, 12 - 15.)

Työryhmä oli sitä mieltä, että realistinen tavoite vuodeksi 2010 on kasvattaa biopolttoaineiden osuus kolmeen prosenttiin Suomessa. Ensisijaisena keinona työryhmän mukaan oli käyttövelvoite. Tämä nähtiin parempana keinona kuin esimerkiksi valmistevero. Valmisteveron ongelmina nähtiin mitoitus ja biopolttoaineiden käytön huono ennustettavuus. Käyttövelvoite varmistaa helpommin tavoitteen saavuttamisen. Käyttövelvoite olisi kasvava niin, että vuonna 2008 se olisi prosentin, vuonna 2009 kaksi prosenttia ja vuonna 2010 kolme prosenttia. Tämä velvoite kohdistettaisiin kaikkiin liikennepolttoaineita markkinoille tuoviin yrityksiin ja näiden tulisi tuoda jotain biopolttoainetta markkinoille määrätyn prosenttimäärän mukaan. Uutta jakeluverkostoa tai ajoneuvokalustoa tarvitsevia toimenpiteitä ei nähty järkevinä, poikkeuksena tosin mainitaan maakaasu ja biokaasut varsinkin taajamakäytössä. (Energiakatsaus 1/2006, 12 – 15.)

Työryhmän ehdotuksia kunnianhimoisempi lainmuutos tuli kuitenkin voimaan vuonna 2008, jolloin kaikesta liikenteen käyttämästä polttoaineesta 2 prosenttia oli oltava bioperäistä, vuotta myöhemmin puolet enemmän ja vuonna 2010 bioperäisen polttoaineen osuuden on oltava 5,75 prosenttia (Biokaasufoorumin www-sivut, Luettu: 23.3.2007).

Toisin kuin työryhmä, Erkki Kalmari taas näki mahdollisena biokaasun jakeluasemien tai jakeluverkon olemassa olon, sillä haastattelun aikaan 9.12.2005 hän oli mukana projektissa, joka tähtäsi nimenomaan ensimmäisen suomalaisen biokaasun jakeluaseman perustamiseen kesään 2006 mennessä. Tämän ensimmäisen biokaasun jakeluaseman oli tarkoitus toimia markkinatutkimusta hyödyttävästi. Tarkoituksena oli ottaa selvää siitä, miten ihmiset olisivat valmiita ottamaan vastaan tällaisen uudentyyppistä polttoainetta jakavan aseman. Jakeluasema oli ajateltu tehtäväksi suhteellisen pienelle autokannalle, 10 - 30 autolle. (Kalmari 9.12.2005.)

Kalmarin oman tilan tuottamalla biokaasulla olisi teoreettisesti mahdollista tankata vuodessa 30 autoa, jotka voisivat kukin ajaa 30 000 kilometriä. Lypsylehmiä Kalmarin tilalla on 40 ja saman verran nuorta karjaa (Maaseudun tulevaisuus 15.11.2002). Tankkausaseman ollessa suosittu, olisi Jyväskylään Kalmarin mukaan mahdollista rakentaa isompikin jakeluasema, jossa varapolttoaineena olisi vaikka nesteytetty maakaasu. Jakeluaseman perustaminen olisi vastaus niin kutsuttuun ”muna ja kana” -ongelmaan, joka on ollut suuri este biokaasuautojen yleistymisen tiellä. Kun ei ole jakeluasemaa, ei biokaasuautoa voi ostaa ja ilman biokaasulla kulkevia autoja jakeluaseman perustaminen on suuri riski. (Kalmari 9.12.2005.)

Biokaasun jakeluasema, joka on tällä hetkellä Suomessa ainoa laatuaan, perustettiin Erkki Kalmarin toimesta hänen maatilansa yhteyteen Laukaalle 2006. Biokaasulla kulkeva taksi saatiin myös samana vuonna Jyväskylän seudulle ja jopa Kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarinen hankki kaksoispolttoainejärjestelmän omaavan auton, vaikka luopui siitä myöhemmin biokaasun jakelun epäkäytännöllisyyden vuoksi. Erkki Kalmarin suunnitelmissa on energiakasvien kasvatuksen lisääminen tilallaan ja uuden reaktorin rakentaminen, jotta biokaasua riittäisi hänen jakeluasemallaan noin 150 autolle. (Kalmari 22.10.2007; Kuusisto 2008.)

6.4. Teknologia demonstroitu

Vaikka suomalainen biokaasun liikennekäyttö onkin vielä nykyisellään marginaalinen ilmiö, on sen parissa toimivilla kuitenkin tärkeä merkitys siinä, että he näyttävät käytännössä tekniikan toimivuuden. Jukka Rintala (9.2.2007) toteaa aiheesta seuraavaa:

”Kalmari on ollu siinä mielessä tärkeä et se on demonstroinu tän homman toimivuuden.. koko biokaasun ensin maatalous puolella Suomessa ja sitten tän liikennekäytön ilmeisesti maailman ainoa maatilakohtanen.. just hän ottaa vastaan ihmisiä ja se on näyttäny että se homma toimii.. ihan niin ku maallikollekin.. Biovakka on nyt suurin Suomessa laitos ja heillä on aika isot intressit monistaa sitä useita.. paljon.. että kyllä tää menee aika paljon tämmösten henkilöidenkin kautta.. joilla on joku motiivi tehdä sitä.. mutta kyllähän se kaatuu sitten jos ei ympäristö oo suotuisa tälle asialle että toisilla on tietysti kyky viedä eteenpäin.. toisilla enemmän ja toisilla vähemmän” (Rintala 9.2.2007.)

Metaaniajoneuvoja on Ari Lampisen (23.3.2007) mukaan ollut käytössä maailmalla jo pitkään ja yhteensä niiden määrä liikkuu globaalisti noin 5 miljoonassa ajoneuvossa. Teknologia on siis kypsää ja Suomi on jäämässä kehityksestä jälkeen sen käyttöönotossa. Jos poliittista tahtoa löytyisi, olisi tämä teknologia kuitenkin nopeasti siirrettävissä Suomeen. Asian merkityksellisyyteen ja Ruotsin esimerkkiin verrattuna on suomalaista tutkimusta aiheesta erittäin vähän, mutta Lampisen mukaan tätä ei enää juuri tarvita, koska Ruotsin käytännöt ja teknologia olisivat siirrettävissä Suomeen, jos asia koettaisiin merkitykselliseksi. (Lampinen 23.3.2007.)

Toimijat muodostuvat ”päättäjän” lisäksi myös niistä resursseista, joita heillä on käytössään. Ihmisten lisäksi ei-inhimillisillä tekijöillä voidaan myötävaikuttaa asioiden kulkuun. (Peltola 2001, 192 - 193.) Ei-inhimillisenä toimijana voidaan prosessissa nähdä ensinnäkin biokaasuauto. Ilman konkreettista esimerkkiä siitä, että biokaasuauto soveltuu suomalaisiin oloihin, lainmuutoksia asian tiimoilta tuskin olisi tehty. Biokaasuauto on olemassa olollaan mahdollistanut tulevien biokaasuautojen olemassa olon. Toisena ei-inhimillisenä toimijana prosessissa on myös biokaasun jakeluasema, jota ei vielä vuonna 2005 ollut olemassa. Jakeluaseman olemassa olo mahdollistaa alueen autoilijoita

hankkimaan biokaasulla kulkevan auton. Jakeluaseman puute taas rajaa ihmisten toimintaa; ei ole mitään järkeä hankkia biokaasuautoa, jos ei ole paikkaa missä tankata sitä. Ensimmäinen kokeilumielessä vuonna 2006 perustettu biokaasun jakeluasema antaa konkreettisen suomalaisen esimerkin siitä, että tämän kaltainen toiminta on mahdollista Suomessa.

Biokaasun liikennekäytön uudelleen käynnistäminen Suomessa vaati vuosina 2002 - 2007 — sekä vaatii edelleen — mahdollisuuksien tilan avartamista. ”Biokaasuauton tapaus” osoittaa marginaalisen esimerkin kautta, että biokaasun jalostaminen liikenteen polttoaineeksi on mahdollista myös Suomessa. Biokaasuauton saama julkisuus sekä sen herättämä keskustelu, lainsäädännön muutokset ja biokaasun jakeluaseman perustaminen ovat kaikki muutoksia, jotka ovat avanneet mahdollisuuksien kenttää muille toimijoille, jotka kenties haluavat edistää biokaasun liikennekäyttöä Suomessa. (vrt. Åkerman, 2005, 2.)

Asenteet ovat muuttumassa biokaasun liikennekäytön osalta osittain käytännön sanelemana, fossiilisista polttoaineista on yleisesti ottaen teollistuneissa maissa tarkoitus hankkiutua eroon, sillä esimerkiksi öljyä ei riitä loputtomiin ja ilmastonmuutoksen uhka on saanut erilaisia toimijoita yhteiskunnassa kehittämään vaihtoehtoisia polttoaineita ja energiamuotoja fossiilisille polttoaineille. Kuten Ari Seppänen (25.2.2008) totesi haastattelussaan jäteperäisistä polttoaineista:

”liikennepolttoaineessakin kaikki minkä saa tankkiin ja millä moottori pyörii et se joudutaan varmaan ottaa käyttöön” (Seppänen 25.2.2008).

6.5. Resurssipula esteenä

Biokaasuyhdistys ry:n mukaan biokaasulaitoksia oli vuonna 2007 Suomessa 62 kappaletta. Kaupunkien jäteveden puhdistamoilla toimi 15 biokaasureaktorilaitosta. Teollisuuden jätevesiä käsiteltiin anaerobisesti kolmessa eri laitoksessa, näistä yhdessä käsiteltiin puunjalostuksen ja kahdessa elintarviketeollisuuden jätevesiä. Maatilakohtaisia

biokaasulaitoksia toimii kahdeksalla eri paikkakunnalla. Kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsiteltiin Stormossenin, Biovakan ja Laihian biokaasulaitoksilla. Biokaasua kerättiin talteen myös 33 kaatopaikkalaitokselta. Reaktorilaitoksilla tuotettiin biokaasua 31,0 milj. m³. Ylijäämäpolttoon kului biokaasua 4,1 milj. m³ ja biokaasua hyödynnettiin mekaanisena energiana yhteensä 144,5 GWh. Kaatopaikoilta biokaasua kerättiin yhteensä 107,8 milj. m³ ja pumpatusta biokaasusta käytettiin sähkön ja lämmöntuotantoon 68,5 milj. m³. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin yhteensä 276,6 GWh. Samaan aikaan Saksassa oli jo 3711 biokaasutuotantolaitosta. Sähkökapasiteetti oli yli 1500 megawattia. Ero Suomen ja Saksan välillä on huomattava. (Kuittinen, Huttunen & Leinonen 2008; Renewables made in Germany 2009.)

Erkki Kalmari kokee suomalaisen tilanteen ongelmalliseksi:

”.. et me on vuosia tehty ja meillä ei vieläkään ole yhtä paljon kuin saksassa vuoden aikana valmistuu laitoksia.. kaukana jälkijunassa ollaan.. sen takia tässä ei yksinkertaisesti uskallakaan kovin isolleen.. kun yksinkertaisesti ei tiedä, että lähteeks se vai eikö se lähde liikkeelle että se on niin.. täällä on jotenkin niin epäkiitollinen se ympäristö tämmöselle kehitykselle..” (Kalmari 22.10.2007.)

Biokaasulaitosten tukien puute on myös hidastanut huomattavasti biokaasulaitosten määrää Suomessa:

”tukijärjestelmää ei oo millään haluttu antaa tälle tälle järjestelmälle ja vuoden alussa täysin kiellettiin kaikki tukien antaminen.. siellä jossain tossa Kajaanin tietämällä TE-keskus yritti niin ku sormien läpi kattoo lämpökeskustukea et se voitais ehkä antaa jollekin biokaasulaitokselle.. ni lopputulos oli se että maatilahallitus suorastaan kielti.. mä sen varmistin niin vuoden alussa ni tuli totaalinen kieltö, mitään tukia ei saa biokaasulaitoksille antaa.. saman aikaisesti annettiin kilpaileville menetelmille eli nesteen Fischer-Tropsch -menetelmälle 500 miljoonaa lisätalousarviosta.. sen jälkeen on vielä 200 miljoonan optiot tehty sieltä, toista kautta rahotettu sieltä sitä samaa menetelmää.. niitä samoja menetelmiä et siel on korvamerkittyä rahaa eli nesteen biopolttoaineelle annetaan sen verran rahaa.. saman aikaisesti kielletään täältä kokonaan et se niin kun kuvastaa sitä asennetta millä on lähdetty liikkeelle et jos toisille annetaan kopalla rahaa ja toisilta kielletään totaalisesti ni sehän on ihan selvä että ei haluta missään tapauksessa että se lisääntys se.. se sektori sitten.” (Kalmari 22.10.2007.)

Kalmari visioi myös muunlaisista tukimuodoista valtion taholta, kuin suorista syöttötariffeista tai investointituista. Valtion takaamat tai myöntämät lainat biokaasun

tankkausasemien tai biokaasulaitosten perustamiselle olisivat hänen mukaansa hyvä keino saada tämän tyyppinen toiminta käyntiin. Laina voisi olla sidottu esimerkiksi polttoaineen myyntiin tai biokaasulaitoksen tuottamaan biokaasuun, joiden tuotoista tietty osa maksettaisiin takaisin valtiolle.

”sillon saatas tämmönen matala kynnys tehdä näitä laitoksia (..) mut tää ei lähe liikkeelle yksinkertaisesti jos siihen ei saada pääomia.. ja sit jos mä meen jotain pääomasijoittajaa jotain kysy.. niin ne kysyy tietysti että missäs ne autot on.. kun niitä autoja ei vielä ole niin sehän on ihan hullu sijoitus.. et sä saa ketään, jolla on rahaa joku tietty summa.. osakkaaks tai muuta (..) nää ensimmäiset laitosten tekijät ottaa tällasen riskin tavallaan..” (Kalmari 22.10.2007.)

Valtion tuen ei siis tarvitsisi olla välttämättä avustus vaan takaisin maksettava laina, joka voisi osaltaan ratkaista lähes kaikkia uusiutuvien energiamuotojen tuotantoa koskevan käynnistyvyys-ongelman.

7. Suomalaiseen biokaasun liikennekäyttöön vaikuttavat instituutiot

Tässä luvussa käyn läpi erilaisia instituutioita ja verkostoja, jotka vaikuttavat biokaasun liikennekäyttöön Suomessa. Osa instituutioista luo mahdollisuuksia biokaasun liikennekäytölle, kuten EU, Suomen biokaasukeskus ry ja biokaasun liikennekäyttöä edistävä liitto. Kunnat voivat päätöksillään joko hidastaa biokaasun käyttöönottoa liikenteen polttoaineeksi tai toimia suomalaisen biokaasun liikennekäytön aloitteentekijöinä ja suunnannäyttäjinä.

Biokaasun liikennekäyttöä hidastavina instituutioina voidaan mainita nykyinen polttoaineen jakeluinfrastruktuuri ja nykyiset polttoaineen tuottajat, jotka Suomessa luultavasti olisivat eri taho kuin biokaasun tulevat tuottajat. Nämä instituutiot ovatkin Suomessa vahvasti vakiintuneita ja omaavat ”teknologista hitausvoimaa”. Tarkastelenkin näitä edeltäviä instituutioita teknologisen hitausvoiman -käsitteen kautta. Tämän luvun viimeisessä osiossa käyn läpi maakaasun jakeluverkon instituutiota, joka laajenee Suomessa pikku hiljaa ja voi avata uusia mahdollisuuksia myös biokaasun liikennekäytölle.

7.1. EU:n myötävaikutus suomalaiseen biokaasun käyttöön

Useat EU:n direktiivit olivat jo vuonna 2003 biokaasun talteenoton ja käytön puolella. Ensinnäkin vuonna 2003 säädettiin direktiivi, joka toimi uusiutuvilla energiamuodoilla tuotetun sähkön edistämiseksi. Sähköntuotannossa biokaasun avulla on mahdollista saavuttaa suurempi hyötysuhde kuin millään muulla polttoaineella vetyä lukuun ottamatta. Toiseksi liikenteen biopolttoainedirektiivi on suunniteltu edistämään myös biokaasun käyttöä polttoaineena. Liikenteen biopolttoainedirektiivi määrittelee jäsenmailleen tietyn minimimäärän, joka kaikesta maan markkinoilla myytävästä polttoaineesta on oltava bioperäistä. Vuoden 2005 minimimääräksi direktiivi määrittelee 2 % ja vuoden 2010 minimimääräksi 5,75 %. Jäsenmaa voi päästä näihin tavoitteisiin

joko niin, että markkinoilla on tietty määrä puhdasta biopolttoainetta tai biopolttoainetta on sekoitettuna fossiilisiin polttoaineisiin tietty prosenttimäärä. (Helsingin sanomat 7.11.2003; Directive 2003/30/EC.)

Kolmantena direktiivinä, joka koskee suoraan biokaasun tuotantoa, on direktiivi sähkön ja lämmön yhteistuotannon edistämiseksi. Biokaasua voidaan käyttää sekä lämmön- että sähköntuotantoon joko yksittäisillä maatiloilla tai keskitetysti yhteistyössä monen samalla alueella sijaitsevan maatilan kesken. Esimerkkinä tällaisesta keskitetystä biokaasulaitoksesta Suomessa on Vehmaalla sijaitseva biokaasulaitos Biovakka, jossa omistajina on 20 lähialueen sikalayrittäjää. (Nordic Biogas Conference 2006; Helsingin sanomat 7.11.2003.)

Neljäntenä EU direktiivinä Helsingin Sanomissa (7.11.2003) listataan sähkömarkkinadirektiivin muutosdirektiivi. Tämä direktiivi tulee edellyttämään uusiutuvilla energiamuodoilla tuotetun sähkön priorisoimista EU:n vapautuvilla sähkömarkkinoilla. Viidentenä ja viimeisenä direktiivinä Helsingin sanomat mainitsee myös kaasumarkkinadirektiivin muutosdirektiivin, jonka myötä nykyiset maakaasuverkot avautuvat jäteperäiselle metaanille eli biokaasulle. EU:n politiikalla direktiiveineen on suuri merkitys myös Suomessa ja pidemmän päälle suomalaisen hallinnon on ollut välttämätöntä yhdenmukaistaa lainsäädäntönsä EU:n ajamiin tavoitteisiin sopivaksi. Esimerkiksi Jukka Saarinen (13.3.2007) kauppaa- ja teollisuusministeriöstä kertoo, että EU:n biopolttoainedirektiivin ja komission virallisten huomautusten myötä ministeriössä ryhdyttiin tekemään kunnianhimoisempia tavoitteita biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi. Asiasta tehtiin selvityksiä ja lopulta valmisteltiin laki biopolttoaineiden käyttövelvoitteesta, joka astui voimaan vuonna 2008. (Saarinen 13.3.2007.)

EU on vaikuttanut taustalla myös niin kutsutun biokaasuauton hankinnassa, sillä Erkki Kalmari kiinnostui biokaasusta jo vuonna 1995 Suomen liittyttyä EU:hun. Tällöin tulivat voimaan uudet rajoitukset, joiden mukaan pelloille ei saanut levittää kuin tietyn määrän lietettä. Liette jouduttiin levittämään sellaisille lohkoille, josta syötettiin heinää karjalle suoraan ja tämä alkoi kostautua karjan terveydessä. Hygieniasyyt ajoivat siis

nautakarjatilallisen biokaasun pariin, jolla lanta saatiin 96 - 99 prosenttisesti hygienisoitua. Energia oli aluksi vain sivuseikka. Vuonna 1997 biokaasulaitoksen rakennustyöt aloitettiin Kalmarin tilalla. (Kalmari 9.12.2005.)

Myös Vehmaalainen keskitetty biokaasulaitos Biovakka on tuottanut kasvihuonekaasupäästöjen vähentymisen ja saasteettomuuden lisäksi muita hyötyjä asuinympäristön ja viihtyvyyden kannalta. Ensinnäkin laitos on vähentänyt hajuhaittoja, koska anaerobisessa prosessissa haisevat yhdisteet hajoavat. Toiseksi lannoitearvot ovat parantuneet lannan käsittelyn takia ja mineraalilannoitteita ei ole ollut tarvetta enää käyttää niin paljon kuin aiemmin. Mineraalilannoitteille ominaisen suuren energian käytön vuoksi niiden käytön vähentäminen on myös tuonut epäsuoraa kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä. Kuten Kalmarin tilalla myös Vehmaalla hygieniasyyt ovat tärkeä biokaasun tuottamisen etu. (Nordic biogas conference 2006.)

7.2. Biokaasun liikennekäyttöä edistävät verkostot Suomessa

Tärkeänä toimijana biokaasun liikennekäytön edistämisessä on myös rekisteröity yhdistys Suomen Biokaasukeskus ry, joka kokoaa biokaasun parissa toimivat yksilötoimijat verkostoksi. Verkoston tavoitteena on edistää alan tutkimusta ja jäsentensä etuja. Tämänkaltainen verkosto lisää jäsentensä arvovaltaa ja vaikutusmahdollisuuksia. Kansainvälinen yhteistyö biokaasun tutkimuksen saralla antaa myös aineksia poliittisiin määrittelykamppailuihin.

Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteidenlaitos sekä Metener oy ovat toimineet 2004 – 2007 EU:n rahoittamassa kolmivuotisessa Cropgen -projektissa, johon osallistui yhteensä yksitoista tutkimuslaitosta ja yritystä kuudesta Euroopan maasta (Alankomaat, Iso-Britannia, Itävalta, Italia, Espanja ja Suomi). Projektin tarkoituksena oli kartoittaa biokaasun tuotantoon sopivia kasveja ja niiden energiatehokasta varastointia. (Kalmarin tilan biokaasulaitos -esite 2004.) Projektissa tärkeää on ollut kokonaisketju -ajattelu. Kokonaisketju -ajattelussa vertaillaan sitä, kuinka paljon energiaa kulutetaan energiaa tuottaessa ja kuinka paljon energiaa vastaavasti saadaan tuotettua. Järkevää toimintaa

on tietysti sellainen toiminta, jossa energiaa tuotetaan enemmän kuin sitä kulutetaan. (Rintala 9.2.2007.)

Biokaasun liikennekäyttöä kohtaan on Suomessa viime aikoina koko ajan kasvava kiinnostus ja Helsingin sanomat uutisoi 13.10.2007, että biokaasun tuottajat, tutkijat sekä autojen tuojat ovat perustaneet liittoutuman edistämään biokaasun käyttöä liikenteen polttoaineena Suomessa. Liittoumassa mukana oleviksi tahoiksi nimettiin autojen maahantuontia edustava Autotuojat Oy, Vehmaalla biokaasua tuottava Biovakka Oy, maakaasuyhtiö Gasum Oy, Åbo Akademi ja tutkimusinstituutti PBI. Biovakka Oy:n hallituksen puheenjohtaja Jyrki Heilää lainataan seuraavassa Helsingin sanomien lehtiartikkelissa näin:

”Yhtiössä mietitään jopa läheisten rehevöityneiden merenlahtien järviruokokasvustojen käyttämistä raaka-aineena. Näin Itämerestä saataisiin rehevöittäviä ravinteita pois ja vielä hyötykäyttöön. Rehevöitymistä voitaisiin Heilän mielestä torjua myös korjaamalla vesien varsilla olevilta peltojen suojavyyhykkeiltä kasvusto biokaasun raaka-aineeksi. Näin otettaisiin ravinteita talteen ja vähennettäisiin päästöjä vesiin.” (Helsingin sanomat 13.10.2007.)

Kasvava kiinnostus biokaasun tuottajien ja toisaalta tutkijoiden taholta voi johtaa biokaasun liikennekäytön jonkin asteiseen käynnistymiseen Suomessa. Ainakin tutkimustyö johti julkaisuun nimeltä *Biokaasun hyödyntämisen käsikirja* (2008).

7.3. Kunnat biokaasun liikennekäytön mahdollistajina

Lampinen (2007) on sitä mieltä, että kunnat voisivat halutessaan edistää biokaasun liikennekäyttöä. Niillä on hallussaan sekä kunnan biojäteresurssi että kunnan julkinen liikenne ja muut omat ajoneuvonsa. Tällöin olisi mahdollista vähentää hiilidioksidipäästöjä niin paikallisesti, alueellisesti kuin globaalistikin hyödyntäen asutuskeskuksissa muodostuvia jätteitä. Kunnat voisivat päätöksillään toimia niin, että ne samanaikaisesti sekä tuottaisivat että kuluttaisivat liikennebiokaasua. Muut uudet tuottajat ja kuluttajat voisivat liittyä myöhemmin mukaan. Myös liikennelaitokset

voisivat halutessaan viedä biokaasun liikennekäyttöä eteenpäin (Lampinen 2007; Rintala 9.2.2007.)

Julkisen liikenteen ja kunnan omien ajoneuvojen lisäksi biokaasua voitaisiin liikenteessä luontevasti käyttää esimerkiksi takseissa ja rekoissa sekä postin, huoltoyhtiöiden, muiden yhtiöiden, poliisin ja muiden viranomaisten ajoneuvoissa (Lampinen 23.3.2007). Jäteautoille olisi ehkä luontevinta kulkea biokaasulla, sillä ne käyvät joka tapauksessa kaatopaikoilla, jossa biokaasua syntyy. Biokaasun talteenotto ja jalostus liikenteen polttoaineeksi olisi järkevintä tehdä lähellä sen syntypaikkaa. Jos tankkauspiste sijaitsisi kaatopaikan yhteydessä, jäteautot voisivat tankata biokaasua aina kaatopaikalla käydessään. (Seppänen 25.2.2008, Helsingin sanomat 6.9.2005)

Risto Kuusisto (7.2.2008) näkee biokaasun liikennekäytön olevan hyvä vaihtoehto nimenomaan isoissa kaupungeissa. Toisaalta Kuusisto myös korostaa kuntien itsenäistä asemaa päätöksentekijöinä sekä lisätutkimusten tarvetta biokaasun liikennekäytön järkevimpien kohteiden määrittelemiseksi lisäten:

”et meidän ei voida pakottaa ketään siinä.. hallinto ei voi pakottaa kun meillä on itsenäiset kunnat.. kunnat on itsenäisiä ja.. he joutuvat itse laskemaan sen et onks se kannattavaa vai ei” (Kuusisto 7.2.2008.)

Koska biokaasua ei riitä raaka-aineena joka paikkaan, on hyvä pohtia sen edullisimpia käyttökohteita niin, että biokaasua käytettäisiin ympäristön kannalta hyödyllisimmissä paikoissa, mutta myös eniten ympäristöä hyödyttävänä energiamuotona. Ari Lampisen (23.3.2007) mielestä biokaasua olisi edullisinta käyttää nimenomaan liikenteen polttoaineeksi sähkön ja lämmöntuotannon sijaan:

”Bioresurssin käytön priorisointi yksinomaan lämmitykseen ja sähkön tuotantoon on ilmastopoliittisesti nurinkurista, sillä Suomen liikenne tuottaa energiayksikköä kohti viisinkertaiset hiilidioksidipäästöt sähköntuotantoon verrattuna ja lähes kaksinkertaiset lämmöntuotantoon verrattuna. Suomen liikenne on myös 100 %:sti tuontienergiariippuva, joten se aiheuttaa energiasektorin selvästi suurimman huoltovarmuusriskin. Nimenomaan liikenteessä fossiilisten polttoaineiden korvaaminen on vaikeinta (sähkön ja lämmön tuotannossa helposti toteutettavia vaihtoehtoja on paljon), joten biokaasun (joka erityisen hyvin

soveltuu liikenteeseen) resurssia ei pitäisi tuhjata sähkön ja varsinkaan lämmön tuotantoon. Lämmön tuotannossahan biokaasun ja muidenkin polttoaineiden exergia (työnteon potentiaali) menetetään kokonaan” (Lampinen 23.3.2007.)

Risto Kuusisto (7.2.2008) taas esittää, että biokaasun kannattavuutta tulisi pohtia enemmän tapauskohtaisesti joko liikenteen polttoaineena tai sähkön ja lämmöntuotannossa. Niissä kohteissa, joissa biokaasu on järkevintä käyttää liikenteen polttoaineena, näin tulisi tehdä.

Biokaasun liikennekäyttöä on selvitetty paikallisesti ainakin Jyväskylän seudulla ja pääkaupunkiseudulla. Jyväskylän seudulla asiaa on selvittänyt Pauliina Uusi-Penttilä (2004). Kaupungeissa ilmanlaadun puhtaampana pitäminen on tärkeä asia ja Uusi-Penttilän esiselvityksen mukaan ensisijaisia keinoja ilmansaasteiden vähentämisessä ovat liikennetarpeen vähentäminen sekä kevyenliikenteen ja joukkoliikenteen lisääminen. Näillä vähemmän päästöjä aiheuttavilla tavoilla ei kuitenkaan voida hoitaa kaikkea liikennettä, joten tärkeää on myös kehittää ja tukea vähäpäästöisiä kulkuvälineitä, jos se vain on mahdollista. Liikenteen aiheuttamat paikalliset vaikutukset näkyvät lähinnä ihmisten terveydessä. Ilmanlaatuun vaikuttavien pakokaasujen lisäksi liikenteen aiheuttamia ongelmia ovat materiaalivauriot, melu, rikkidioksidin ja typenoksidien aiheuttama ravinnekuorma sekä orgaanisten kaasujen ja typenoksidien reaktiotuotteena syntyvä alailmakehän otsoni. (Uusi-Penttilä 2004, 10 – 11.)

Uusi-Penttilän selvityksen mukaan korvattaessa liikenteen fossiilisia polttoaineita biokaasulla saadaan aikaan merkittäviä päästö vähenemisiä, esimerkiksi diesel-bussin vaihtaessa biokaasuun vähenevät kasvihuonekaasut (CO₂, CH₄ ja N₂O) 96 % ja pienhiukkaset (PM 2,5) 94 %. Myös melutaso on biokaasukäyttöisillä busseilla dieselbusseihin verrattuna selvityksen mukaan 37 – 68 % alhaisempi. Seuraavassa selvitän Jyväskylän ilmastostrategian lisätoimenpiteitä, jotka tukevat biokaasun liikennekäyttöä suoraan.

Ensinnäkin, toimenpiteenä on biokaasun käyttökokeilun selvittäminen keskustan joukko- ja jakeluliikenteessä. Toiseksi, bussi- ja taksikaistoja lisätään sekä käyttöoikeus annetaan

niillä myös biopolttoaineita käyttäville ajoneuvoille, autopooleille sekä hybridi- ja sähköautoille. Kolmanneksi, pysäköintimaksu poistetaan ajoneuvoilta, jotka käyttävät biopolttoaineita. Neljäntenä toimenpiteenä kaupungin kuljetuksissa, työkoneissa ja autokannassa siirrytään mahdollisuuksien mukaan biopolttoaineisiin. Kun kalustoa kilpailutetaan, otetaan huomioon kaluston päästöt sekä energiantehokkuus.

Viidenneksi, jätteistä tuotetaan biokaasupohjaista liikenteen polttoainetta. Mahdollisina tuotantokohteina mainitaan kaatopaikkakaasu, jätteiden ja jätevesien käsittely, sekä teollisuuden ja maatilojen biokaasureaktorit. Potentiaalisista kuluttajista mainitaan paikallisbussit, kaupungin oma autokanta, jätteiden kuljetus, taksit, posti, poliisi, kuriiri- ja huoltoyhtiöt sekä muu liike-elämä ja yksityisautot. Jakelun arvellaan tapahtuvan huoltoasemaketjujen ja / tai tuotantopaikkojen erillisasemien avulla. Kuudenneksi, selvitetään pidemmällä aikavälillä myös puuperäisten jätteiden liikennepolttoainetuotantoa. Seitsemänneksi, Jyväskylän yliopisto selvittää biopolttoaineiden käytön mahdollisuuksia omassa autokannassaan. Ja viimeiseksi, Jyväskylän Liikenne Oy selvittää biokaasun käyttökokeilua. (Lampinen 2003a; Uusi-Penttilä 2004, 11 mukaan; Uusi-Penttilä 2004, 15.)

Biokaasun liikennekäyttöä on tarkasteltu myös pääkaupunkiseudulla yhtenä vaihtoehtoisista polttoainemuodoista YTV:n toimesta. Sen tilaaman selvityksen mukaan vaihtoehtoisista polttoaineista erityisesti biokaasun hyödyt olisivat suuret. Hyötyjä olisivat kasvihuonekaasupäästöjen että muidenkin terveydelle haitallisten päästöjen vähentäminen, kun tarkastelussa mukana olivat kaasut (maa- ja biokaasu), alkoholit ja vety. Biokaasun hyödyntäminen liikenteen polttoaineena maakaasun rinnalla nähtiin selvityksessä järkevänä toimintana, sillä pääkaupunkiseudulla on jo jonkin verran kaasukäyttöistä ajoneuvokalustoa, muun muassa maakaasulla käyviä busseja. Ruotsin monien paikkakuntien mukaista mallia, jossa paikkakunnilla toimii biokaasulaitoksia ja varsinkin julkisessa liikenteessä sekä kuntien omien autojen joukossa biokaasukäyttöisiä ajoneuvoja, voitaisiin selvityksen mukaan ajatella sovellettavan myös pääkaupunkiseudulla. Toisaalta biokaasun jakelu voitaisiin yhdistää maakaasun jakeluun, joka ratkaisisi selvityksen mukaan kuljetusongelman. (Laurikko 2004.)

YTV on kuitenkin sittemmin julkaistujen tiedotteidensa mukaan aloittanut kesällä 2007 pääkaupunkiseudulla kolmivuotisen kokeiluhankkeen, jossa se ottaa pääkaupunkiseudun bussiliikenteessä ja jätekuljetuksissa laajamittaisesti käyttöön Neste Oilin NExBTL-biopolttoaineen. Kolmivuotisen kokeilun tarkoituksena on, että vuonna 2010 noin puolet pääkaupunkiseudun busseista käyttää edellä mainittua biopolttoainetta. Periaatteena päätöksen taustalla on ollut, ”ettei vähäpäästöisemmän polttoaineen käyttöönotto saisi rasittaa liiaksi liikennöitsijöiden ja liikenteen tilaajien muutoinkin tiukkaa taloutta”. (YTV:n tiedote 27.6.2006; YTV:n tiedote 5.10.2007; YTV:n tiedote 27.9.2007; YTV:n tiedote 19.5.2006)

Biokaasun liikennekäytöstä mainitaan yhdessä seitsemästä 2006 - 2007 välisenä aikana julkaistusta YTV:n tiedotteesta koskien biopolttoaineiden käyttöönottoa pääkaupunkiseudulla. Pääaiheena tiedotteessa on uudenlaisen biodieselin NExBTL:n kokeiluhanke ja sen ohessa biokaasun mahdollisesta liikennekäytöstä mainitaan, että myös biokaasun käyttö kaasubusseissa on mahdollista, mutta se ”edellyttää mittavia investointeja”. Biokaasua olisi mahdollista tuottaa puhdistamalla Ämmässuon kaatopaikkakaasua, joka jalostettaisiin biometaaniksi ja paineistettaisiin, jonka jälkeen se syötettäisiin maakaasuverkkoon. (YTV:n tiedote 27.6.2006; YTV:n tiedote 5.10.2007; YTV:n tiedote 27.9.2007; YTV:n tiedote 19.5.2006.)

7.4. Uudenlainen energiantuotantorakenne

Biokaasun jakelun hajautettu luonne voidaan nähdä joko ongelmana tai uutena mahdollisuutena. Kun biokaasua tuotetaan pelloilla, ei ole mitään mieltä lähteä kuljettamaan syntynyttä energiaa kauas. Biokaasun kuljettaminen Suomessa toiselta laidalta toiselle ei ole kannattavaa ympäristösyistä eikä myöskään taloudellisista syistä. Biokaasuautojen tankkauspaikkojen tulisikin sijaita suhteellisen lähellä biokaasulaitosta. Biokaasu tuotaisiinkin laitoksesta suoraan tienvarteen putkella tai säiliöllä. (Kalmari 9.12.2005.) Biokaasun tuottajat olisivat luultavasti aivan eri toimijoita kuin nykyinen tuotantoketju. Nykyisen tuotantoketjun asema Suomessa on kuitenkin vahvasti

institutionalisoitunut ja polttoaineen tuotannon vakiintuneet rakenteet vastustavat muutosta, koska uusi teknologia voi haitata heidän omaa liiketoimintaansa.

Nykyinen polttoaineen tuotantoketju on vahvasti vakiintunut ja saavuttanut vuosien varrella tietyn tieto-taidon, valtavat fyysiset rakenteet ja tietyn byrokratian organisaatiotasolla. Nykyinen polttoaineen jakeluinfrakuuri on yhteiskunnan muokkaamaa, mutta se muokkaa myös olemassa olollaan yhteiskuntaa. Nykyinen polttoaineen jakeluinfrakuuri omaa teknologista hitausvoimaa, sillä keksijöiden, insinöörien, tieteentekijöiden, johtajien, omistajien, investoijien, rahoittajien, virkamiehien ja poliitikkojen etu riippuu usein järjestelmän kasvusta ja kestävydestä. Valtiollisella tasolla tämä näkyy Kauppa- ja teollisuusministeriön vuonna 2006 asettaman liikenteen biopolttoainetyöryhmän näkemyksissä. Liikenteen biopolttoaineryhmän mukaan ei ole tarvetta sellaisille toimille, jotka vaatisivat uutta jakeluverkostoa tai ajoneuvokalustoa. Tähän nykyisen polttoaineen jakeluinfrakuurin omaamaan teknologiseen hitausvoimaan liittyvät siis eri tahojen oma etu sekä järjestelmän tuottamat tulot ja toisaalta taas järjestelmään jo upotetut kustannukset. (vrt. Hughes 1987, 51 – 80; Hughes 1996, 101 – 113.)

Toisaalta biokaasun liikennekäyttöä voisivat maaseudulla edistää mahdollisesti maanviljelijät, joiden intressinä olisi oman elinkeinon jatkuvuus. Maanviljelijöillä on kasvien tuotantoon ja säilömiseen liittyvää osaamista sekä kalustoa, jota joko sellaisenaan tai muunneltuna sopisi käyttää peltobiomassojen tuotannossa. Jos laitoksessa käsiteltäisiin samalla esimerkiksi taajaman tai teollisuuslaitoksen orgaanisia jätteitä, saattaisi biokaasulaitos olla kannattava yhden maatilan yhteydessä, muussa tapauksessa kolme tai useampi viljelijä voisi perustaa yhteisen biokaasulaitoksen, jossa tuotettaisiin biokaasua keskitetymin. (Palmroth 2006, 52 – 53.)

Biokaasua liikennepolttoaineeksi pienessä mittakaavassa tuottavien maanviljelijöiden olisi tiedettävä ainakin tässä alkuvaiheessa kysyntä jo etukäteen. Toki ensin biokaasun hyötykäyttö voisi yksittäisellä maatilalla alkaa niin, että maanviljelijä käyttää ensin puhdistamatonta biokaasua sähkön- ja lämmöntuotantoon sekä puhdistettuna omassa

autoissaan ja kenties työkoneissa. Samoin naapurit voivat olla se pohja, jolle kysyntä luodaan. Varsinkin näin alussa viljelijän olisi itse luotava oma verkostonsa, joka sisältää raaka-aineen tuottajia (ellei raaka-ainetta saada tarpeeksi omalta tilalta), teknologian toimittajia, kuljetuksen, jakelun sekä ainakin osittain myös käyttäjät. (Palmroth 2006, 52 – 53.) Biokaasun hajautettu tuotanto maaseudulla edistäisi paikallista omavaraisuutta ja materian kiertokulkua. Jäte muuttaisi tällöin merkitystään arvokkaaksi ei-neitseelliseksi raaka-aineeksi.

7.5. Muuttaako maakaasun jakeluverkoston laajeneminen biokaasun kysyntää liikenteen polttoaineena?

Tässä luvussa pohdin yhtä mahdollista ratkaisua teknologisen hitausvoiman ongelmaan biokaasun osalta. Biokaasun liikennekäytön kanssa yhteensopivan ajoneuvokaluston vähäinen määrä sekä yhtä kokeiluasteella toimivaa biokaasun jakeluasemaa lukuun ottamatta jakeluasemien täydellinen puute, osoittavat biokaasun jakeluinfrastruktuurin olemattomuuden Suomessa. Biokaasu on kuitenkin jakelullisesti yhteensopiva maakaasun kanssa ja maakaasuverkon laajeneminen voi tarjota myös biokaasun liikennekäytölle uusia mahdollisuuksia.

Maakaasu on fossiilinen polttoaine, joka on koostumukseltaan pääosin metaania, kuten biokaasu. Ensimmäinen kaikille, myös yksityisautoille, avoin maakaasun tankkausasema Suomessa avattiin 6.6.2005 Helsingin Malmille. Suomessa käytössä oleva maakaasu on peräisin Venäjältä. (Helsingin sanomat 6.6.2005; Motivan www-sivut, Luettu: 6.3.2008.)

Biokaasun jakeluun olisi useita mahdollisuuksia. Biokaasun jakeluasema voi toimia tuotantopaikan vieressä, kuten Kalmarin maatilan yhteyteen perustettu jakeluasema. Toisissa tapauksissa taas biokaasu voitaisiin kerätä ja kuljettaa rekoilla tankkausasemille, jotka sijaitsevat yleisesti ottaen urbaaneilla alueilla, kuten Tukholmassa on tehty. Kolmas tapa on tehdä kuten Linköpingissä, jossa biokaasu kuljetetaan erityistä kaasulinjaa pitkin kaupunkiin. Biokaasua voitaisiin syöttää myös suoraan maakaasuverkkoon, jolloin maakaasun jakeluyhtiö maksaisi biokaasusta sen tuottajalle, kuten kunnalle, tietyn

summan ja biokaasua olisi tietty osuus tankattavasta kaasuseoksesta ”vihreän sähkön tapaan”. Pääosa Sveitsin liikennebiokaasusta syötetään tähän tapaan maakaasuverkkoon. (Wellinger 2007, 3.)

Risto Kuusiston (7.2.2008) mukaan maakaasuyhtiö Gasum Oy Suomessa olisi halukas tekemään yhteistyötä ainakin maakaasuputkea lähellä sijaitsevien kaupunkien ja kuntien kanssa saadakseen näiden biokaasupotentiaalit käyttöönsä. Ruotsissa ovat kaupungit jakautuneet metaanikaasun jakelutavan mukaan kolmeen kategoriaan. Ensinnäkin on kaupunkeja, jotka jakelevat pelkästään biokaasua. Toiseksi on kaupunkeja, joissa jaellaan sekä biokaasua että maakaasua, joko erikseen tai yhdistettynä. Kolmanneksi on kaupunkeja, joissa jaellaan vain maakaasua. Tämä johtuu siitä, että Ruotsin kaltaisessa harvaan asutussa maassa investointi kattavan maakaasun jakeluverkon perustamiseen on vaikeaa. Sen tähden Ruotsin länsiosissa jakelu perustuu olemassa olevaan maakaasun jakeluverkkoon. Muualla Ruotsissa metaanikaasun jakelu pohjautuu paikallisten, kuntien omistamien ja operoimien biokaasulaitosten tuottamaan biokaasuun. (Jönsson 2001, 1 - 2, 5.)

Lampisen (2007) mukaan Suomessa kannattaisi panostaa biokaasun liikennekäyttöön muun muassa siitä syystä, että:

”Biokaasu tarjoaa huoltovarmuutta maakaasun käyttäjille, jotka ovat nyt yhden Venäjältä tulevan putken päässä. Maakaasun tuonti Suomeen voidaan katkaista koska tahansa tai sen hintaa voidaan nostaa miten paljon hyvänsä koska tahansa. Maakaasu on siis erittäin haavoittuva ja se tarvitsee biokaasun tukea. Biokaasu on aina kotimaista energiaa ja siten sen käyttö edistää energiahuoltovarmuutta yleisestikin.” (Lampinen 23.3.2007.)

Ruotsiin maakaasu tuodaan Tanskasta, jossa sitä tuotetaan Pohjanmeren kentillä. Ruotsi on myös Tanskan ja Saksan kautta yhteydessä Euroopan maakaasuverkkoon (Jönsson 2001, 1). Saksa taas on maailman kolmanneksi suurin maakaasun kuluttajamaa Yhdysvaltojen ja Venäjän jälkeen. Saksalla on jonkin verran omia maakaasuvaroja, mutta suurimman osan kuluttamastaan maakaasusta se tuo ulkomailta. Saksaan tuodusta maakaasusta 46 % tulee Venäjältä, 33 % Norjasta ja 23 % Alankomaista. Keskeisen

sijaintinsa vuoksi Saksa on maakaasun siirtoputkiston keskipisteessä Euroopassa (Energy Information Administration 2008.)

Suomen tilanne, jossa ollaan riippuvaisia maakaasun osalta täysin Venäjältä, maasta, jota pidetään poliittisesti epävakana, eroaa Ruotsin ja Saksan tilanteesta, jossa maakaasun lähdemaat ovat moninaisia ja maakaasun suhteen ei olla yhtä riippuvaisia Venäjältä. Ruotsissa ja Saksassa on kenties lähdetty biokaasun hyödyntämiseen hanakammin ja aiemmin mukaan, koska maakaasun jakelua ja infrastruktuuria on ollut enemmän kuin Suomessa. Näissä maissa ei välttämättä ole niinkään pelätty maakaasun yllättävää loppumista, joka voisi johtua siitä, että Venäjä yllättäen laittaa kaasuhanat kiinni. Biokaasu ja maakaasu voivat täydentää toisiaan ja biokaasua on ollut mahdollisesti helpompi ryhtyä jakelemaan myös liikenteen polttoaineena. Seppänen (25.2.2008) arveleekin, että Saksassa on ollut kenties maakaasun käytölle isommat perinteet kuin Suomessa.

Suomalainen maakaasuverkosto on alkanut laajentua pikku hiljaa vasta parina viime vuonna. Maakaasun liikennekäyttö käynnistyi Suomessa vuonna 1996, jolloin Helsingin Pirkkolaan valmistui ensimmäinen maakaasubussien tankkausasema. Ensimmäinen kaikille (myös yksityisautoille) avoin maakaasun tankkausasema avattiin siis 6.6.2005 Helsingin Malmille. Vuoden 2006 aikana avattiin maakaasun tankkausasemat Helsingissä, Kouvolassa, Kotkassa ja Tampereella. Tällä hetkellä Suomessa on kahdeksan julkista maakaasun tankkausasemaa: Helsingissä Malmilla ja Sörnäisissä, Kouvolassa, Karhulassa, Tampereella, Haminassa, Espoossa ja Lappeenrannassa. Gasum Oy:n suunnitelmissa on sen nettisivujen mukaan rakentaa noin 30 aseman perusverkosto vuoteen 2010 mennessä. (Gasum Oy, Luettu: 25.2.2008.)

8. Päätelmät

Tässä luvussa on tutkimukseni tärkein anti eli sen tulokset. Olen omalta osaltani kuvannut suomalaisen yhteiskunnan ”olemista” ja toivottavasti tavoittanut jotain sen perustavan laatuisista elementeistä sekä niiden suhteista. ”Rakenne” ja ”toimija” yhteiskunnassa toisiinsa vaikuttavina voimina on ollut työssäni kantava ajatus. Työni pohjautuu myös Giddensin ajatukseen siitä, että yhteiskuntajärjestelmän rakenne on sekä järjestämiensä käytäntöjen keino että tulos ja koostuu samalla inhimillisten toimijoiden aikaan ja paikkaan sidotusta toiminnasta. (Giddens, 1984, 25, 162 - 163)

8.1. Yhteiskunnan rakenteiden jäykkyys

Suomalaista energiajärjestelmää leimaa pitkälti sen jäykkyys ja vakiintuneisuus. Muutokset tapahtuvat perinteisesti hyvin hitaasti. Energiajärjestelmä on Suomessa sen verran vakiintunut, että siitä voidaan käyttää käsitettä instituutio siinä merkityksessä kuin Ville Lähde (2001) sen määrittelee. Instituutio on tällöin ”joukko vakiintuneita käytäntöjä, joiden piirissä toimivien ihmisten uskomukset ja näkemykset ovat keskeisellä sijalla”. Tiettyjen uskomusten ja niihin liittyvien käytäntöjen vakiintuessa ja jäykistyessä instituutioiksi, ne muuttuvat tietynlaisiksi sosiaalisiksi tosiasioiksi, joita ihmiset pitävät yllä toiminnallaan. Näissä vanhoissa tavoissa ja totumuksissa onkin eräänlaista muutosta hidastavaa ”hitausvoimaa”. (Lähde 2001, 218 – 220.)

Maailma on kuitenkin suurten mullistusten äärellä energia-asioissa ja maamme energiajärjestelmää on muutettava perinpohjaisesti, jos ilmastonmuutoksen haasteisiin halutaan vastata ja niukkenevia fossiilisia polttoaineita korvata. Biokaasuauton tapaus Suomessa on erinomainen esimerkki muutosten hitaudesta energia-alalla. Se on esimerkki instituutioista, jotka omaamallaan hitausvoimalla ja vakiintuneilla käytännöillä pitävät yllä tietynlaisia vakiintuneita rakenteita yhteiskunnassamme.

Teknologinen hitausvoima on tyypillinen ilmiö suomalaisessa energiajärjestelmässä ja ilmenee biokaasuauton tapauksen osalta erinomaisesti. Saavutettu tieto-taito, koneiden ja

prosessien erityistarkoitukset, valtavat fyysiset rakenteet ja organisaatioiden byrokratia ilmentävät kaikki teknologisen hitausvoiman piirteitä suomalaisessa energijärjestelmässä. Teknologiset järjestelmät ovat sekä yhteiskunnallisesti rakentuneita että yhteiskuntaa muokkaavia. Pitkäkestoisen kasvun ja oman asemansa vakiinnuttamisen jälkeen teknologiset järjestelmät eivät muutu autonomiseksi vaan ne saavuttavat aseman, jossa niillä on hallussaan ”hitausvoimaa”. Keksijöiden, insinöörien, tieteentekijöiden, johtajien, omistajien, investoijien, rahoittajien, virkamiehien ja politikoiden etu riippuu usein järjestelmän kasvusta ja kestävydestä. Konseptit, jotka liittyvät teknologiseen hitausvoimaan ovat oma etu (vested interests), käyttöomaisuus (fixed assets) ja järjestelmään upotetut kustannukset (sunk costs). (Hughes 1996 ja 1987.)

Energiantuotantolaitokset ja olemassa oleva infrastruktuuri heijastavat tähän hetkeen ja tästä eteenpäin niitä arvoja, joita niiden valmistushetkellä on arvostettu. Kuitenkin energiantuotanto ja -kulutus ovat suuren murroksen edessä; fossiiliset polttoaineet eivät riitä loputtomiin ja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi on vaihtoehtoisia energiamuotoja tuettava ja vähintään annettava niille tilaa. Vaikka energian siirtoon ja jakeluun liittyvät rakenteet ovat jäykkiä, ne eivät ole ikuisia.

Jos poliittisesti päätettäisiin tukea biokaasun liikennekäyttöä esimerkiksi investointituin tai muiden taloudellisten kannustimien kautta, sen käyttö varmasti lisääntyisi. Tarkoitus ei olisi maksaa näitä tukia loputtomiin, ainoastaan antaa uusiutuville energiamuodoille sijaa energiamarkkinoilla, päihittää käynnistyvyysongelma, joka lähes kaikkiin uusiutuviin energiamuotoihin liittyy. Tukia tulisi toki ohjata ensisijaisesti kaikista kestävimpiin ratkaisuihin. Tukia myönnettäessä tulisi ottaa huomioon ympäristön ja yhteiskunnan kannalta parhaat ratkaisut toteutettuna myös liiketaloudellisesti järkevinä, jotta ympäristölle ja yhteiskunnalle saadaan mahdollisimman suuri hyöty.

Tämän työn tärkein tulos on, että vahvasti vakiintunut nykyinen polttoaineen tuotantoketju omaa teknologista hitausvoimaa, joka tekee biokaasun liikennekäytön kaltaisen uuden polttoaineen jakelujärjestelmän käyttöönoton äärimmäisen vaikeaksi. Tällä hetkellä olemassa oleva infrastruktuuri on rakentunut nestemäisten

liikennepolttoaineiden varaan. Järjestelmään jo upotetut kulut, sen tuottamat tulot sekä polttoaineen tuotantoketjun piirissä toimivien toimijoiden oma etu hidastavat vaihtoehtoisen teknologian laajenemista yhteiskunnassa. Nykyisen polttoaineen tuotantoketjun vahvasti vakiintunut luonne ei mene käsi kädessä biokaasun tuotannon kanssa.

Toisena tuloksena työssä on, että nimenomaan jakeluverkoston puute ja biokaasun liikennekäyttöön soveltuvien ajoneuvojen vähyys ovat olleet esteenä biokaasun liikennekäytön yleistymisen tiellä. Biopolttoaineista otetaan helposti käyttöön ne biopolttoaineet, jotka ovat helposti yhdistettävissä nykyisiin polttoaineisiin ja joiden takia jakeluinfrastruktuuriin ei tarvitse tehdä suuria muutoksia. Puhutaan niin sanotusta ”muna ja kana” -ilmiöstä, joka tarkoittaa sitä, että autoilijoiden puuttuessa jakeluaseman perustaminen on suuri riski ja toisaalta taas jakeluasemien puute ei innosta kuluttajia hankkimaan biokaasujoneuvoa. Tähän asetelmaan on tulossa jonkin verran muutoksia. Ensimmäinen biokaasun jakeluasema on jo perustettu Erkki Kalmarin tilalle ja biokaasun liikennekäytöstä ollaan Suomessa tällä hetkellä kiinnostuneita niin biokaasun tuottajien, auton maahantuojien kuin tutkijoiden toimesta. Näissä vanhoissa polttoaineen jakelurakenteissa on kuitenkin muutosta vastustavaa hitausvoimaa, sillä uudenlaisen jakeluverkoston luominen vie resursseja, aikaa ja vaivaa.

Biokaasun laajamittaisempi tuotanto Suomessa tarkoittaisi sitä, että biokaasua tuotettaisiin hajautetusti ympäri maata. Biokaasua ei ole kannattavaa kuljetella ympäri maata vaan se on myytävä suhteellisen lähellä sitä paikkaa, jossa se on syntynyt. Biokaasun tuottajia ja jalostajia olisivat luultavasti aivan eri toimijat kuin nykyiset polttoaineen tuottajat ja jalostajat. Nykyinen tuotantoketju näkeekin luultavasti tällaisen uuden teknologian soveltamisen omalle liiketoiminnalleen uhkatekijänä, jota on syytä pyrkiä estämään. Biokaasun tuotannon hajautettu luonne toisi myös mukanaan nykyhetken verrattuna moninkertaisen polttoaineentuottajamäärän ja tämänkaltaista kasvanutta kilpailua nykyinen tuottajaketju pyrkii varmasti estämään.

Muutoksia on kuitenkin tehtävä, jos yhteiskuntamme riippuvuutta fossiilisista polttoaineista halutaan vähentää. Kiristyvien ilmastotavoitteiden myötä fossiiliset polttoaineet tuskin ovat vaihtoehto muutaman vuosikymmenen päästä, ellei teknologian kehitys sitten tuo uusia mahdollisuuksia esimerkiksi hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin kehittymisellä, joka ei kuitenkaan poista ongelmaa fossiilisten polttoaineiden rajallisuudesta. Koska eri teknologioiden kehityksestä ei myöskään voi nykyhetkellä varmuutta, olisi hyvä turvata biokaasun liikennekäytön kaltaiseen tekniikkaan, joka on jo olemassa. Liikenne on energiankulutuksen sektoreista eniten riippuvainen fossiilisista polttoaineista ja tuontiöljystä. Toisin kuin sähkö- ja lämmöntuotannossa, joissa mahdollisuuksia korvata fossiiliset polttoaineet on useita, liikenteessä olisi biokaasun kaltaisten vaihtoehtoisten energiamuotojen käyttöönotto ehdottoman tärkeää.

Kolmantena tärkeänä tuloksena työssä on myös biokaasun ja maakaasun jakelun yhteys. Koska maakaasua on perinteisesti Suomessa ollut käytössä paljon vähäisemmässä määrin kuin esimerkiksi Saksassa tai Ruotsissa, myös biokaasun käyttö on jäänyt vähemmälle huomiolle. Maakaasun jakeluasemien viimeaikainen lisääntyminen ja Gasum Oy:n suunnitelmat kattavan maakaasun jakeluverkoston luomiseksi Etelä-Suomeen saattavat vauhdittaa biokaasun liikennekäyttöä. Kaikki ajoneuvot, jotka voivat käyttää maakaasua polttoaineenaan, voivat kulkea myös biokaasulla, jolloin potentiaalinen asiakaskunta kasvaa ja biokaasun tankkausasemia perustetaan kenties herkemmin.

Maakaasun ja biokaasun jakelu on mahdollista yhdistää niin, että biokaasua syötetään suoraan maakaasun joukkoon, jolloin biokaasua jaeltaisiin ”vihreän sähkön” tapaan. Tällöin tietty prosentti metaanikaasusta olisi biokaasua. Toisaalta biokaasua voidaan jaella erikseen biokaasun syntymäpaikan välittömässä yhteydessä, jolloin biokaasun ja maakaasun jakeluasemat voivat täydentää toisiaan ja metaaniajoneuvon omistajat voivat tankata metaanikaasua laajemmalla alueella. Biokaasun jakelu myös tarjoaisi huoltovarmuutta ja uusiutuvan energianlähteen fossiilisen ja Venäjän kaasuvaroista riippuvaisen maakaasun jakelun rinnalle.

Tämänkaltaiset isot rakenteelliset muutokset yhteiskunnassa energian vaihtoehtoisen siirto- ja jakelujärjestelmän laajentamisessa toisivat varmasti uusia mahdollisuuksia myös biokaasun liikennekäytölle, vaikkakin maakaasu fossiilisenä polttoaineena ei luonnollisesti pidemmän päälle ratkaise sen enempää hiilidioksidipäästöjen vähentämisen ongelmaa kuin riippuvuutta fossiilista polttoaineista. Jos maakaasun jakeluverkkoa kuitenkin päädytään laajentamaan, tarjoaisi se biokaasulle sopivan valmiin siirto- ja jakeluverkoston tilanteessa, jossa esimerkiksi maakaasun käytöstä haluttaisiin yhteiskunnassa luopua.

8.2. Toimija-aseman muutos ja mahdollisuuksien tilan avartaminen muutoksen mahdollistajia

Toimija-asema käsitteenä viittaa Häikiön (2005, 40 – 42) mukaan siihen, että toimijalla on useita eri mahdollisuuksia ja tapoja toimia olemassa olevassa toimintarakenteessa, tietyssä ajassa ja paikassa. Yksilöt tai yhteisöt törmäävät mahdollisuuksien kenttään, jossa useat eri reagointi-, toiminta- ja käyttäytymistavat ovat mahdollisia. Tässä tutkimuksessa esimerkkinä käytetty esimerkki biokaasuauton tapaus kuvaa tämänkaltaista yksilön törmäämistä mahdollisuuksien tilaan ja määrittämistä toimija-asemaansa uudelleen. Tapaus ilmentää myös toimija-aseman joustavuutta; se on neuvoteltavissa muiden toimijoiden kanssa. Näin rakenne ja toimija eivät ole toisistaan irrallisia vaan jatkuvan neuvottelun tulos. Anthony Giddensin (1984, 25, 162 – 163) ajatuksia myötäillen yhteiskuntajärjestelmän rakenteelliset ominaisuudet ovat järjestämiensä käytäntöjen sekä keino että tulos. Rakenne ei ole missään nimessä pelkkä rajoite, vaan se samaan aikaan sekä rajoittaa että mahdollistaa toimintaa.

Biokaasun liikennekäytön yleistäminen Suomessa edellyttää sen mahdollisuuksien tilan laajentamista. Kuten Maria Åkermanin (2005, 2) tutkimassa tapauksessa puuenergian vakiintumisesta osaksi suomalaista energiajärjestelmää, myös biokaasun liikennekäytön osalta mahdollisuuksien tilan avartuminen voisi tapahtua teknologisten innovaatioiden, mutta varsinkin alan ammattilaisten ja yhteiskunnan toimijoiden asenteiden ja toimintatapojen muutoksella. Biokaasun liikennekäyttö on Erkki Kalmarin marginaalisen

esimerkin avulla demonstroitu toimivaksi myös Suomessa. Suomalainen tutkimus aiheesta ei ole vielä kattavaa, mutta teknologia ja käytännöt olisivat siirrettävissä Suomeen ulkomailta, jos poliittista tahtoa löytyisi.

Neljäntenä tärkeänä tuloksena työssä on, että Suomen lainsäädäntö ja poliittiset päätökset vaikuttavat mitä suurimmassa määrin siihen, että biokaasua ei liikennekäyttöön juuri tuoteta. Jo vuonna 2003 Erkki Kalmarin tuodessa biokaasuauton Suomeen ja ryhtyessä jalostamaan biokaasua ajoneuvonsa polttoaineeksi olivat Suomessa voimassa lait, jotka tehokkaasti estivät biokaasun ajoneuvokäyttöä.

Lainsäädännössä suurimpia esteitä olivat alun perin biokaasuautojen kohtuuton verokohtelu ja vaatimus tulevien päästönormien täyttämiseksi. Laeista päästään Wagenaarin ja Cookin (2003) käytännön käsitettä määrittelevään osioon, joka koskee kriteereitä, standardeja ja lupia. Konkreettisesti tilanteessa, jossa biokaasuauto tuotiin Suomeen, asiaankuuluvien kriteerien, standardien ja lupien sekä tämän konkreettisen tilanteen välillä oli vastavuoroinen suhde ja kriteerit, standardit ja luvat olivat lopulta neuvoteltavissa. (Wagenaar & Cook 2003, 153 – 154.)

Lainsäädännön muutokset ovat tietyllä tapaa johtaneet myös ajattelutapojen muutokseen hallinnon tasolla, kun on ymmärretty, että liikenteen biopolttoaineita on pakko tulevaisuudessa tietyssä määrin lisätä. Biokaasuauton konkreettinen olemassaolo on pakottanut päättäjät miettimään lainsäädäntöä uudelleen ja yhdenmukaistamaan sitä EU:n direktiivien kanssa. Lainsäädännön ja varsinkin verotuksen muutokset biokaasun liikennekäytön osalta ovat avanneet joitakin uusia mahdollisuuksia toimia, kun aikaisemmin yhteiskunnan rakenteet tekivät biokaasun liikennekäytön erittäin vaikeaksi.

Viidentenä tämän työn tuloksena on, että biokaasun jalostaminen polttoaineeksi Laukaalaisella tilalla sekä kokeilukäyttöisen biokaasun jakeluaseman olemassaolo ovat avanneet mahdollisuuksien tilaa Suomessa myös muille toimijoille, jotka ovat kiinnostuneita biokaasun liikennekäytöstä ja esteet biokaasun liikennekäytön tieltä ovat vähentyneet vuosien 2002 – 2007 välisenä aikana. Energiaomavaraisuuden lisäämiseksi,

energiapaletin laajentamiseksi ja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi ei suomalaisella yhteiskunnalla ole tuskin mahdollisuuksia olla ottamatta myös näitä raaka-aineita ja tämän energiantuotantomuodon maksimaalista hyödyntämistä käyttöönsä.

Kuudes tärkeä tulos tässä työssä on, että kunnat voisivat olla tarvittaessa Suomessa biokaasun liikennekäytön alkuun paneva voima. Mahdollisuuksien tilan avartaminen biokaasun liikennekäytön osalta vaatisi kuntien päättäjien ja isompien toimijoiden toimintatapojen ja asenteiden muutosta. Kunnat vastaavat jätehuollosta ja omaavat siis huomattavan raaka-ainepotentiaalin, jota biokaasun valmistukseen tarvittaisiin. Esimerkiksi uusittaessa jäteajoneuvokalustoa tai liikennelaitosten päätteessä uusista linja-autoista, kunnat voisivat tehdä myös yksinkertaisesti päätöksen, että hankittaisiin kalustoa, joka voisi kulkea bioperäisellä metaanilla eli siis biokaasulla. Etenkin isot kunnat voisivat halutessaan toimia edelläkävijöinä biokaasun liikennekäytön suhteen.

Biokaasua ei riitä joka paikkaan, joten olisi tärkeää priorisoida sen käyttökohteet niin, että siitä saataisiin järkevästi suurin hyöty irti varsinkin ympäristön kannalta. Jos kunnista löytyisi poliittista tahtoa, voitaisiin Etelä-Suomeen rakentaa suhteellisen kattava biokaasun jakeluverkosto ja jakeluasemia olisi nimenomaan Etelä-Suomen isoissa kaupungeissa. Yksikään kunta Suomessa ei kuitenkaan tähän mennessä ole tarttunut biokaasun liikennekäytön tarjoamiin mahdollisuuksiin niin hiilidioksidipäästöjen että muidenkin liikenteen päästöjen vähentäjänä, kaupunki-ilman parantajana sekä jätteiden hyötykäytön edistäjänä.

Seitsemäntenä tuloksena tässä työssä on, että biokaasu hajautettuna polttoaineena voi tuoda uusia mahdollisuuksia maaseudulle ja edesauttaa maanviljelijöitä säilyttämään elinkeinonsa. Biokaasun liikennekäyttö on mahdollista aloittaa siellä täällä toimeliäiden maanviljelijöiden taholta, mutta näyttää siltä, että ilman valtion tukea se edellyttäisi, että he loisivat itse omat verkostonsa, joka käsittäisi teknologian toimittajia, kuljetuksen, jakelun ja osittain myös käyttäjät. Biokaasun liikennekäyttö voisi omalta osaltaan edistää maaseudun energiaomavaraisuutta sekä olla osa energiaomavaraisia tai ”hiilidioksidivapaiksi” julistautuvia alueita.

Biokaasun liikennekäytön mahdollisuudet tulevaisuudessa liittyvät vahvasti yleiseen poliittiseen ilmapiiriin ja arvomaailmaan, joka yhteiskunnassa vallitsee. Biokaasun liikennekäyttö tarjoaisi omalta osaltaan ratkaisun monenlaisiin ongelmiin, joita yhteiskunnallamme on vastassa, muun muassa jäteongelma, ilmastonmuutoksen torjumisen haaste ja fossiilisten energiavarojen rajallisuus. On aika muuttaa käsitystämme monista materiaaleista, joita nykyään nimitämme jätteeksi ja määritellä ne uudelleen arvokkaaksi raaka-aineeksi, jonka potentiaalia meillä ei ole yksinkertaisesti varaa haaskata.

Lähteet:

Kirjallisuus:

Antikainen, Riina, Tenhunen, Jyrki, Ilomäki, Mika, Mickwitz, Per, Punttila, Pekka, Puustinen, Markku, Seppälä, Jyri & Kauppi, Lea (2007): Bioenergian uudet haasteet Suomessa ja niiden ympäristönäkökohdat. Nykytilakatsaus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11 / 2007. [Viitattu 14.8.2008.] Saatavilla myös www-muodossa:

<URL:<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=70772&lan=FI>>

Bijker, Wiebe E., Hughes, Thomas P. & Pinch Trevor J. (toim.) (1987): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. The MIT Press, Cambridge & London.

Giddens, Anthony (1984): The Constitution of Society. Polity Press, Cambridge, 25.

Haila, Yrjö & Jokinen, Pekka (toim.) (2001): Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka. Vastapaino, Tampere.

Hajer, Maarten & Wagenaar, Hendrik (toim.) (2003): Deliberative policy analysis: Understanding Governance in the Network Society. Cambridge University Press, 5 - 37.

Heiskala, Risto (2000): Toiminta, tapa ja rakenne. Kohti konstruktionistista synteesiä yhteiskuntateoriassa. Gaudeamus, Helsinki, 11 - 15.

Hiittu, Mikko & Hiittu, Matti (2006): Häkäpöntöstä dieseliin. Hyötyajoneuvot Suomessa sodanjälkeisillä teillä 1944 – 1960. Alfamer Kustannus Oy, Helsinki, 15 – 18.

Hirsjärvi, Sirkka & Hurme, Helena (2000): Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, Helsinki.

Hoffman, Kai & Kara, Mikko (2004): Energia kautta aikojen Suomalaisessa yhteiskunnassa. Teoksessa: Kara, Mikko, Helynen, Satu, Mattila, Lasse, Viinikainen, Seppo, Ohlström, Mikael & Lahنالammi, Milka: Energia Suomessa. Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. VTT Prosessit. Edita Prima oy. Helsinki, 34.

Hoffman, Kai, Ohlström, Mikael, Hongisto, Mikko, Ruska, Maija ja toimituskunta (2004): Suomen nykyinen energijärjestelmä. Teoksessa: Kara, Mikko, Helynen, Satu, Mattila, Lasse, Viinikainen, Seppo, Ohlström, Mikael & Lahنالammi, Milka: Energia Suomessa. Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. VTT Prosessit. Edita Prima oy. Helsinki, 61.

Hughes, Thomas P. (1996): Technological Momentum. Teoksessa: Smith, Merritt Roe & Marx, Leo (toim.): Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism. The MIT Press, Cambridge & London, 101 – 113.

Hughes, Thomas P. (1987): The Evolution of Large Technological Systems. Teoksessa Bijker, Wiebe E., Hughes, Thomas P. & Pinch Trevor J. (toim.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. The MIT Press, Cambridge & London, 51 – 80.

Häikiö, Liisa (2005): Osallistumisen rajat. Valta-analyysi kestävän kehityksen suunnittelusta Tampereella. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto, sosiaalipolitiikan ja sosiaalityönlaitos. Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy, Tampere, 40 – 42.

Kara, Mikko, Helynen, Satu, Mattila, Lasse, Viinikainen, Seppo, Ohlström, Mikael & Lahnalammi, Milka (2004): Energia Suomessa. Tekniikka, talous ja ympäristövaikutukset. VTT Prosessit. Edita Prima oy. Helsinki.

Keskinen, Risto (toim.) (1998): Suomen energiatekniikan historia. Teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa 1840 – 1980. Osa 2. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Julkaisuja 115, Tampere.

Kuittinen, Ville, Huttunen, Markku J. & Leinonen, Simo (2008): Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 11. Tiedot vuodelta 2007. Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja. Yliopistopaino, Joensuu. [Viitattu 4.8.2009.] Saatavilla myös www-muodossa: <URL:<http://www.biokaasuyhdistys.net/>>

Lafferty, William & Hovden, Eivind (2003): Environmental policy integration: towards an analytical framework. Environmental politics 12(3), 9 - 10.

Laine, Markus, Bamberg, Jarkko & Jokinen, Pekka (2008): Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa: Laine, Markus, Bamberg, Jarkko & Jokinen, Pekka (toim.) Tapaustutkimuksen taito. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki, 9 – 38.

Laine, Markus, Bamberg, Jarkko & Jokinen, Pekka (toim.) (2008): Tapaustutkimuksen taito. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki.

Laine, Markus & Jokinen, Pekka (2001): Poliitiikan ulottuvuudet. Teoksessa Haila, Yrjö & Jokinen, Pekka (toim.): Ympäristöpolitiikka: mikä ympäristö, kenen politiikka. Vastapaino, Tampere, 47.

Lampinen, Ari (2008): Liikennebiokaasulainsäädäntö. Vaasan yliopisto, Levón Instituutin julkaisuja. Palvelututkimus nro.8/2008. [Tulostettu: 12.12.2008]

Saatavilla myös www-muodossa: <URL:<http://www.uwasa.fi/midcom-admin/ais/midcom-serveattachment-7860/biokaasua%20nettiinXz.pdf>>

Laurikko, Juhani (2004): Polttoaineiden ja ajoneuvotekniikan mahdollisuudet pääkaupunkiseudun liikenteen päästöjen vähentämiseksi. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2004:20. [Viitattu 9.9.2008.] Saatavilla myös www-muodossa: <URL:<http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/66CE88A6-3D5A-405C-9E14-EDAEC00A1B11/0/Mahdollisuudetnetti.pdf>>

Lähde, Ville (2001): Instituutiot toimintatapojen lähteenä. Teoksessa: Haila, Yrjö & Jokinen, Pekka (toim.) : Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka. Vastapaino, Tampere, 218 – 220.

Peltola, Taru (2001): Verkostosuhteet ja toiminnan muotoutuminen. Teoksessa Haila, Yrjö & Jokinen, Pekka (toim.): Ympäristöpolitiikka: mikä ympäristö, kenen politiikka. Vastapaino, Tampere, 192 - 193.

Smith, Merritt Roe & Marx, Leo (toim.) (1996): Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism. The MIT Press, Cambridge & London

Uusi-Penttilä, Pauliina (2004): Biokaasun liikennekäyttö Jyväskylän seudulla. Esiselvitys. Jyväskylä, 10 - 11.

Valanto, Juhani (1998): Liikenne. Teoksessa: Keskinen, Risto (toim.): Suomen energiatekniikan historia. Teknis-historiallinen tutkimus energian tuottamisesta ja käytöstä Suomessa 1840 – 1980. Osa 2. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Julkaisuja 115, Tampere.

Wagenaar, Hendrik & Cook, S. D. Noam (2003): Understanding Policy Practices: Action, Dialectic and Deliberation in Policy Analysis. Teoksessa: Hajer, Maarten

A. & Wagenaar, Hendrik (toim.): *Deliberative Policy Analysis. Understanding Governance in the Network Society*. Cambridge University Press, 142 - 156.

Sähköiset lähteet:

Bioenergia Suomessa. Biopolttoaineet. [Viitattu 2.11.2006.] Saatavilla www-muodossa: <URL:<http://www.finbioenergy.fi>>

Biokaasuauton kotisivut. [Viitattu 8.5.2006.] Saatavilla www-muodossa: <URL:<http://www.biokaasuauto.com/paasivu.html>>

Biokaasufoorumi. Suomalaiset liikenteen biopolttoaineisiin portaittain. Julkaistu Keskisuomalaisessa 16.9.2006. [Viitattu 23.3.2007.] Saatavilla www-muodossa: <URL:<http://www.biokaasufoorumi.fi/>>

Biokaasun hyödyntämisen käsikirja. (2008). PBI – Research Institute for Project-Based Industryn julkaisu. [Viitattu 21.8.2008.] Saatavilla www-muodossa: <URL: http://www.pbi-institute.com/pdf/BiokaasunKasikirja_web.pdf>

Biokaasu tunkee autoihin. Kaasuryhmittymä edistää biometaanin käyttöä. (2007). Helsingin sanomat 13.10.2007. [Tulostettu 14.10.2007.] Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.hs.fi/tulosta/1135231006600>>

Biovakka. (2008). [Viitattu 25.9.2008.] Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.biovakka.fi/index.php?pageid=9>>

Ecofriend. (2007). [Viitattu 25.9.2009.] Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.ecofriend.org/entry/human-waste-alcohol-animal-carcasses-fuel-swedens-vehicles/>>

Energy Information Administration. Germany Energy Profile. [Viitattu 11.3.2008.]
Saatavilla [www-muodossa:](http://www.eia.doe.gov/country/country_energy_data.cfm?fips=GM)
<URL:http://tonto.eia.doe.gov/country/country_energy_data.cfm?fips=GM>

Energy Information Administration. Germany. Natural Gas. [Viitattu 11.3.2008.]
Saatavilla [www-muodossa:](http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Germany/NaturalGas.html)
<URL:http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Germany/NaturalGas.html>

Gasum oy. Tampereelle tankkausasema. [Viitattu 28.2.2007.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.gasum.fi) <URL:http://www.gasum.fi/>

Gasum oy. [Viitattu 25.2.2005.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.gasum.fi/yksityisille/liikenne/Maakaasuauton_tankkaaminen/Sivut/default.aspx)
<URL:http://www.gasum.fi/yksityisille/liikenne/Maakaasuauton_tankkaaminen/Sivut/default.aspx.>

Gasum oy. [Viitattu 25.2.2008.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.gasum.fi/SiteCollectionDocuments/Gasum_VIP_esite.pdf)
<URL:http://www.gasum.fi/SiteCollectionDocuments/Gasum_VIP_esite.pdf.>

Green Car Congress. Sweden to Launch Biogas-powered Train. AFP. 17.6.2005.
[Viitattu 10.1.2007.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.greencarcongress.com/2005/06/sweden_to_launc.html)
<URL:http://www.greencarcongress.com/2005/06/sweden_to_launc.html>

HKL ja YTV edelläkävijöinä. Biopolttoaine vähentää bussiliikenteen päästöjä.
(2007). YTV:n tiedote 27.9.2007. [Viitattu 9.9.2008.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2007/liikenne/lo_2007_09_27_NExBTL.htm)
<URL:http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2007/liikenne/lo_2007_09_27_NExBTL.htm>

Jönsson, Owe (2001): The Swedish Case for Methane Gas. ENGVA Annual Meeting, [Tulostettu 11.3.2008.] Saatavilla [www-muodossa:](http://www.sgc.se/rapporter/resources/svebio.pdf)
<URL:http://www.sgc.se/rapporter/resources/svebio.pdf >

Lampinen, Ari (2002): Biokaasun ajoneuvokäytön edistämisen poliittinen tausta. [Tulostettu 8.5.2006.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.biokaasuauto.com/paasivu.html>](http://www.biokaasuauto.com/paasivu.html)

Lampinen, Ari, Pöyhönen, Päivi & Hänninen, Kari (2004): Traffic Fuel Potential of Waste Based Biogas in Industrial Countries – The Case of Finland. [Tulostettu 26.3.2008.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.kaapeli.fi/~tep/projektit/liikenteen_biopolttoaineet/Traffic_biogas_potential.pdf>](http://www.kaapeli.fi/~tep/projektit/liikenteen_biopolttoaineet/Traffic_biogas_potential.pdf)

Motivan oy. Maakaasu. [Viitattu 6.3.2008.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.motiva.fi/fi/yjay/kuljetusala/polttoainevaihtoehdot/maakaasu.html# >](http://www.motiva.fi/fi/yjay/kuljetusala/polttoainevaihtoehdot/maakaasu.html#)

Nordic biogas conference 2006, pidetty Helsingissä 8 - 10.2.2006. Biovakka. [Viitattu 10.5.2006.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.bionova.fi/nordicbiogas/download2006/heila_biovakka.ppt#9>](http://www.bionova.fi/nordicbiogas/download2006/heila_biovakka.ppt#9)

Pääkaupunkiseutu matkalla Euroopan kärkeen biopolttoaineiden hyödyntäjänä (2006). YTV:n tiedote 19.5.2006 [Viitattu 9.9.2008.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2006/liikenne/liikenne_06_05_19_1.htm>](http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2006/liikenne/liikenne_06_05_19_1.htm)

Renewables made in Germany. [Viitattu 5.8.2009.] Saatavilla [www-muodossa: <URL: http://www.renewables-made-in-germany.com/en/biogas/](http://www.renewables-made-in-germany.com/en/biogas/)

Suomen biokaasukeskus ry. [Viitattu 10.5.2006.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/>](http://www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/)

Suomen Biokaasuyhdistys. [Viitattu 11.3.2008.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.biokaasuyhdistys.net/docs/Tiedote_250108.pdf>](http://www.biokaasuyhdistys.net/docs/Tiedote_250108.pdf)

SYKE: Bioenergiapäätöksiä tehdään puutteellisin tiedoin. (2006). Helsingin sanomat 2.11.2006. [Tulostettu 3.11.2006.] Saatavilla www-muodossa: <URL:<http://www.hs.fi/autot/artikkeli/Biobensaa+tankkiin/1135222555335>>

Vesterinen, Reijo (2002): Erkki Kalmari ottaa lehmänlannasta energiaa. Biokaasu korvaa hakelämmön, kuivuriöljyn ja auton bensiinin. Maaseudun tulevaisuus 15.11.2002. [Viitattu 10.5.2006.] Saatavilla www-muodossa: <URL:<http://elibrary.maaseuduntulevaisuus.fi/>>

YTV ja HKL tyytyväisiä. Verohelpotus jouduttaa biopolttoaineen käyttöönottoa. (2007). YTV:n tiedote 5.10.2007 [Viitattu 9.9.2008.] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2007/liikenne/lo_20071005_biodiesel.htm>

YTV vauhdittaa biopolttoaineiden käyttöönottoa. (2006). YTV:n tiedote 27.6.2006. [Viitattu 9.9.2008.] Saatavilla www-muodossa: <URL:http://www.ytv.fi/FIN/tietoa_ytv/tiedotteet/arkisto_2006/liikenne/lo_260606.htm>

Haastattelut:

Kalmari, Erkki 2005. Haastattelu 9.12.2005. (Aineisto tekijän hallussa.)

Kalmari, Erkki 2007. Haastattelu 22.10.2007. (Aineisto tekijän hallussa.)

Kalmari, Juha 2007. Haastattelu 22.10.2007. (Aineisto tekijän hallussa.)

Kuusisto, Risto 2008. Haastattelu 7.2.2008. (Aineisto tekijän hallussa.)

Lampinen, Ari 2007. Vastaukset toimitettu sähköpostitse 23.3.2007. (Aineisto tekijän hallussa.)

Reskola, Veli-Pekka 2008. Haastattelu 13.2.2008. (Aineisto tekijän hallussa.)

Rintala, Jukka 2007. Haastattelu 9.2.2007. (Aineisto tekijän hallussa.)

Saarinen, Jukka 2007. Haastattelu 13.3.2007. (Aineisto tekijän hallussa.)

Seppänen, Ari 2008. Haastattelu 25.2.2008. (Aineisto tekijän hallussa.)

Muu materiaali:

Biogas -esite. (2007): Biogas. Basic data on biogas - Sweden. Saatavilla myös
www-muodossa:

<URL:<http://www.businessregiongoteborg.com/download/18.1b3ace7611c0d71b88b80001781/BiogasfolderengA5.pdf>>

Biokaasusta omaa ”bensiniä”. (2005): Helsingin sanomat 22.1.2005.

Directive 2003/30/EC of the European parliament and of the council of 8 may 2003
on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.
Official Journal of the European Union 17.5.2003. [Tulostettu 8.9.2008.] Saatavilla
myös www-muodossa:

<URL:http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/en_final.pdf>

Ekoauto on vielä harvinainen näky Suomen teillä. (2005): Helsingin sanomat
6.6.2005.

Hänninen Kari & Lampinen Ari (2003): Biojätestrategiaa vielä hiottava. Helsingin
sanomat 7.11.2003.

Jäteauto voi tulevaisuudessa kulkea kaasulla. (2005): Helsingin sanomat 6.9.2005.

Kalmarin tilan biokaasulaitos -esite. (2004): Jyväskylän yliopisto tiedottaa. EU -
projekti tutkii kasveja biokaasun raaka-aineena. Kulkevatko autot tulevaisuudessa
timotein voimalla? 9.11.2004.

Kertomuksia Suomesta. (2006): Helsingin sanomat 11.8.2006.

Klemola, Kimmo: Biopolttoaineiden kriteerit, uhat ja mahdollisuudet. Suullinen tiedoksianto Bioenergiapäivillä 9.11.2006 Tampereen teknillisessä yliopistossa.

Lampinen, Ari (2005): Biokaasuajoneuvot liikennemelun vähentäjänä. Ympäristö ja terveys 2 - 3/2005, 58 – 61. [Viitattu 18.9.2008.] Saatavilla myös www-muodossa:

<URL:http://www.kaapeli.fi/~tep/projektit/liikenteen_biopolttoaineet/YT_biokaasu_aani.pdf>

Lampinen, Ari (2003): Jäte palaa puhtaasti biokaasuautossa. Suomen luonto 1/2003, 60 - 61.

Lampinen, Ari (2003): Jätteiden liikennekäyttöpotentiaali Suomessa. Kuntatekniikka 1/2003.

Metener oy. Biokaasuteknologiaa. Näkemyksemme liikenteen biopolttoaineiden tuotannoksi ja käytöksi biokaasun osalta. 29.11.2005, 2 - 4.

Palmroth, Aino (2006): Biokaasulla hajautettuun liikennepolttoainetuotantoon? Futura 25 (2006): 4, 52 – 53. [Tulostettu 10.9.2008.] Saatavilla myös www-muodossa:

<URL: <http://elektra.helsinki.fi/se/f/0785-5494/25/4/biokaasu.pdf>>

Parker, Jack (2002): Turning manure into gold. The Potential of methane-producing bacteria to meet future energy needs. EMBO reports 3, 12, 1114 – 1116. [Viitattu 8.9.2008] Saatavilla myös www-muodossa:

<URL: <http://www.nature.com/embor/journal/v3/n12/full/embor005.html>>

Saarinen, Jukka (2006): Työryhmä suosittelee lakisääteiseen velvoitteeseen perustuvaa biopolttoaineiden käyttöönottoa. Energiakatsaus 1/2006, 12 - 15. [Viitattu 10.5.2006.] Saatavilla [www-muodossa: <URL:http://www.ktm.fi/files/16188/KTM_ekatsaus0106_www.pdf>](http://www.ktm.fi/files/16188/KTM_ekatsaus0106_www.pdf)

Snäkin, Juha-Pekka (2006): Bioenergian tuotantoa kehitettävä yhteistoimin. Helsingin Sanomat 3.2.2006.

Suomi kriittinen biopolttoaineiden veroalennuksiin. (2001): Maaseudun tulevaisuus 15.3.2002.

Telkänranta, Helena (2004): Ympäristöinnovaatiot ponnistavat maailmalle. Tiede 8/2004, 12 - 13.

Wellinger, Arthur (2007): Anaerobic Digestation – An Overview. [Viitattu 11.3.2008.] Saatavilla myös [www-muodossa: <URL:http://www.iea-biogas.net/Dokumente/memberpublications/Biogas_conference_berlin07_wellinger.pdf>](http://www.iea-biogas.net/Dokumente/memberpublications/Biogas_conference_berlin07_wellinger.pdf)

Åkerman, Maria (2005): Risusavotasta maaseudun teknologiaihmeeseen. Puun energiakäyttöä tukevat ”käännökset” metsätalouden, energiapolitiikan ja maaseutupolitiikan kentillä. Alue ja ympäristö 34(1)/2005, 2.

Liitteet:

Liite 1: Haastattelurunko 1

Erkki Kalmari 9.12.2005

Kerro biokaasulaitoksesi toiminnasta. Miten biokaasu tilallasi tuotetaan?

Mistä sait idean biokaasulaitoksen hankintaan? Entä biokaasuauton ostoon?

Miten sait tietoa asiasta?

Kuinka paljon biokaasulaitos maksoi? Entä mitkä ovat sen ylläpitokustannukset?

Mitä säästöjä tämänkaltaisesta energiantuottamisesta on?
(tilallasi, verkostossasi/laajemmassa toiminta ympäristössäsi, koko yhteiskunnassa)

Mitä hankaluuksia tai vaikeuksia kohtasit biokaasulaitosta ja -autoa hankkiessasi? Mitä vaikeuksia olet kohdannut näitä ylläpitäessäsi?

Mitkä asiat sujuivat helposti?

Mitä asioita olet kokenut biokaasun hyötykäytön helpottavan?
(konkreettisesti omalla tilallasi? laajemmin toimintaympäristössäsi?)

Mitä asioita mielestäsi Suomessa pitäisi muuttaa, jotta biokaasun hyötykäyttö yleistyisi?

Onko biokaasulaitoksen tai biokaasuauton kanssa ollut teknisiä ongelmia?

Missä muualla päin maailmaa on tällaista samanlaista tekniikkaa? Mistä biokaasulaitos ja biokaasuauto on hankittu?

Olisiko biokaasua mahdollista tuottaa muidenkin tarpeisiin? Kuulin, että olet puuhaamassa biokaasun jakeluasemaa?

Mitä mieltä olet, olisiko Suomessa mahdollista perustaa jonkinnäköistä biokaasun jakeluverkkoa?

Tiedätkö muita suomalaisia, jotka ovat jollain tavalla mukana biokaasun hyötykäytössä?

Mitä muuta haluaisit kertoa asiasta?

Liite 2: Haastattelurunko 2

Erkki Kalmari 16.10.2007

Erkki Kalmari, haastattelin sinua viimeksi joulukuussa 2005, mitä biokaasun saralla on tapahtunut näiden viimeisen kahden vuoden aikana?

Mitä uutta on tapahtunut? Onko omassa toiminnassasi ollut muutoksia? Jyväskylän seudulla? Yhteiskunnassa? (Lainmuutoksia esimerkiksi?)

Mitä vaikeuksia on ollut biokaasun saralla viimeisen kahden vuoden aikana ja mitkä asiat ovat sujuneet helposti?

Miten oma toimintasi biokaasun saralla on vaikuttanut muihin ihmisiin? Toimintaympäristösi? Yhteiskuntaan?

Kun viimeksi keskustelimme, olit Suomessa ainoa biokaasulla kulkevan auton omistaja.. Entä nyt?

Olit myös mukana tällaisessa Cropgen - projektissa, miten projekti on edennyt?

Entäs yrityksesi Metener oy, mitä sen toimintaan kuuluu?

Osallistuin vuoden alussa Kempeleellä pidettyyn biokaasuseminaariin, jossa olit esiintymässä ja kerroit siellä, että olet suunnittelemassa suurempaa biokaasulaitosta? (Kertoisitko tästä?). (Mikä on laitoksen potentiaali, kuinka monelle autolle siitä riittäisi polttoainetta? Mites polttoaineen varastointi? Onko saanut investointitukea, minkä hintaiseksi tulee?)

Suunnitelmissa oli vuonna 2005 biokaasun jakeluasema, miten suunnitelma on edennyt?

Jos jakeluasema on olemassa:

Miten toiminta on lähtenyt käyntiin?

Onko se ollut kannattavaa toimintaa?

Miten biokaasun jakelu käytännössä toimii?

Ketkä käyvät tankkaamassa?

Mitä vaikeuksia on ollut jakeluasemaan liittyen?

Mitkä asiat ovat sujuneet helposti jakeluaseman osalta?

Mitä hyötyä / haittoja on jakeluasemasta ollut?

Mitä tulevaisuuden suunnitelmia sinulla on biokaasun suhteen?

Mitä muuta haluaisit kertoa asiasta?

Liite 3: Haastattelurunko 3

Jukka Rintala 9.2.2007

Miten tulit alun perin kiinnostuneeksi biopolttoaineista ja biokaasusta liikenteen polttoaineena?

Olet toisen sukupolven biopolttoaineiden käyttömahdollisuuksia tutkivan asiantuntijaryhmän puheenjohtaja, kertoisitko tästä?

Mitä tarkalleen ottaen on selvitetty?

Minkälaisia tuloksia on saatu?

Minua kiinnostaa tutkimuksessani nimenomaan biokaasu, mitä kokemuksia sinulla on sen liikennekäytöstä?

Mitä mahdollisuuksia biokaasu liikennekäytössä tarjoaa?

Millaiset mahdollisuudet ovat autokannan perustamiselle?

Mitä mieltä olet mahdollisuuksista perustaa jonkinlaisia biokaasun jakeluverkkoa Suomeen?

Mitkä seikat ovat näkemyksesi mukaan toimineet esteenä biokaasun liikennekäytön yleistymiselle Suomessa?

Mitä asioita mielestäsi pitäisi siis Suomessa muuttaa, että biokaasun liikennekäyttö yleistyisi?

Olet mukana Cropgen nimisessä EU rahoitteisessa projektissa, kertoisitko siitä?

Miten arvelet Cropgen-projektin tai toisen sukupolven biopolttoaineita tutkivan asiantuntijaryhmän tulosten vaikuttavan keskushallintoon (tai sen politiikkaan)?

Minkälainen toimijakenttä Suomessa ajaa biokaasun ajoneuvokäyttöä eteenpäin tällä hetkellä?

Mitä muuta haluaisit kertoa asiasta?

Liite 4: Haastattelurunko 4

Jukka Saarinen 13.3.2007

Kuinka kauan olet työskennellyt liikenteen biopolttoaineiden parissa?

Miten päädyit niiden pariin?

Mitä kokemuksia sinulla on biokaasusta? (sen liikennekäytöstä?)

Toimit KTM:ssä uusiutuvat ja tehokkuus -ryhmässä ja vastaat liikenteen biopolttoaineista. Mitä tämä tarkalleen ottaen tarkoittaa? Mitä teet?

Mitä on tapahtunut liikenteen biopolttoaineiden ja varsinkin biokaasun liikennekäytön saralla sinä aikana, kun olet työskennellyt asian parissa?

Miten biokaasun liikennekäytön suomalainen pioneeri Erkki Kalmari on vaikuttanut toimintaanne? (Vai onko mitenkään?)

Mitkä poliittiset seikat ovat aiemmin rajanneet biokaasun liikennekäyttöä suomessa?

Mitä asioita ollaan Suomessa tällä hetkellä muuttamassa biokaasun liikennekäyttöön liittyen vai ollaanko mitään? Ja jos niin mistä syystä?

Mitä esteitä näkisit biokaasun liikennekäytölle Suomessa?

Mitä mahdollisuuksia biokaasu tarjoaa liikennekäyttöön? (vai näyttääkö biokaasu täysin poissuljetulta vaihtoehdolta?)

Jos Suomessa haluttaisiin edistää biokaasun liikennekäyttöä, niin mitä asioita silloin tulisi muuttaa?

Mikä rooli biokaasulla on Suomessa muiden biopolttoaineiden joukossa?

Mitä mahdollisuuksia suomessa on biokaasuautojen autokannan luomiselle?

Entäs biokaasun jakelu ja jakeluasemien perustaminen, onko suomessa niille mahdollisuuksia? Mitä esteitä kenties biokaasun jakelussa on nähtävissä?

Mitä toimijoita on Suomessa biokaasun liikennekäytön saralla tällä hetkellä?

Mitä muuta haluaisit kertoa asiasta?

Liite 5: Haastattelurunko 5

Ari Lampinen 23.3.2007

Mikä on taustasi biokaasun parissa? Kuinka kauan olet pohtinut biokaasuun liittyviä asioita? Mikä herätti kiinnostuksesi biokaasua kohtaan?

Olet Suomen Biokaasuyhdistys ry varapuheenjohtaja. Kertoisitko toiminnastanne?

Missä tilanteessa Suomessa ollaan tällä hetkellä biokaasun liikennekäytön suhteen? Entä biokaasun hyötykäytön suhteen noin yleensä?

Mitä muutoksia on biokaasun liikennekäytössä tapahtunut vuodesta 2002 lähtien, jolloin suomeen hankittiin ensimmäinen biokaasulla kulkeva auto?

Mitkä asiat ovat estäneet biokaasun liikennekäyttöä suomessa?

Mitkä asiat Suomessa estävät edelleen biokaasun liikennekäyttöä?

Mitä asioita tulisi muuttaa Suomessa, jos biokaasun liikennekäyttöä tahdottaisiin lisätä?

Minkä takia Suomessa kannattaisi / ei kannattaisi panostaa biokaasun liikennekäyttöön?

Mitä mahdollisuuksia biokaasu tarjoaa Suomessa liikennekäyttöön? Ja muutenkin?

Jos oletetaan, että biokaasun liikennekäyttö tulevaisuudessa lisääntyy, mitkä toimijat mielestäsi voisivat saada tällaisen muutoksen aikaan?

Minkälaiset mahdollisuudet olisi Suomessa autokannan perustamiselle?

Entäs biokaasun jakeluverkko, olisiko sellainen mahdollista luoda Suomeen?

Miten kuvailisit biokaasun asemaa verrattuna muihin biopolttoaineisiin?

Biopolttoaineiden kohdalla kuulee vastakkain asetteluja, jossa vaaditaan valitsemaan esimerkiksi joko ruoka tai polttoaine tai joko sähkön- ja lämmöntuotanto tai polttoaine. Mitä mieltä olet tämänkaltaisesta ajattelusta?

Minkälainen toimijakenttä Suomessa ajaa biokaasun ajoneuvokäyttöä eteenpäin tällä hetkellä?

Minkälaista tutkimusta biokaasun hyötykäytön ja liikennekäytön saralla on tällä hetkellä?

Mitä muuta haluaisit kertoa asiasta?

Liite 6: Haastattelurunko 6

Juha Kalmari 16.10.2007

Miten sait idean hankkia biokaasulla kulkevan taksin?

Miten auton hankinta prosessi eteni?

Oliko biokaasulla kulkevan taksin hankinnassa ylimääräisiä kuluja?

Oliko se kalliimpi kuin tavallinen taksi olisi ollut? Jos oli, niin kuinka paljon kalliimpi?

Mitä kuluja ja säästöjä on biokaasutaksista ollut noin ylipäätään?

Missä käyt tankkaamassa? Miten tankkaus tapahtuu? Kuinka usein? Mitä eroja on tankkauksen suhteen aikaisempaan, tavalliseen taksiin verrattuna?

Mitä hyötyjä on ollut biokaasulla kulkevasta taksista?

Mitä haittoja biokaasulla kulkevasta taksista on ollut?

Miten biokaasulla kulkeva taksi eroaa tavallisesta taksista?

Miten asiakkaat ovat ottaneet biokaasulla kulkevan taksin vastaan?

Mitä vaikutuksia sillä, että hankit biokaasutaksin, on ollut? (esim. muille ihmisille? Jyväskylän seudulle? Yhteiskunnalle?)

Millaisena näet biokaasulla kulkevien taksien tulevaisuuden?

Liite 7: Haastattelurunko 7

Risto Kuusisto 7.2.2008

1. Kertoisitko omasta taustastasi?

2. Oletko pitkään toiminut Ympäristöministeriössä?

3. Kuinka pitkään olet toiminut uusiutuvien energialähteiden parissa?

4. Miten olet ollut tekemisissä biokaasun kanssa?

5. Biokaasun hyötykäyttö ja liikennekäyttö ovat kysymyksiä, jotka liittyvät usealle eri hallinnon alalle. Mitkä asiat kuuluvat nimenomaan Ympäristöministeriön hallinnon piiriin biokaasuun liittyvissä kysymyksissä? Mihin seikkoihin voidaan vaikuttaa YM toimesta?

6. Olen kiinnostunut biokaasun liikennekäytöstä ja varsinkin vuosista 2002 – 2005, eli vuosista, jotka seuraavat heti ensimmäisen suomalaisen biokaasulla kulkevan auton hankkimista. Minua kiinnostaisi tietää ne seikat, jotka hallinnon (ja varsinkin Ympäristöministeriön) näkökulman mukaan tällöin estivät biokaasun laajempaa käyttöönottoa.

7. Mihin biokaasun hyötykäytön tai liikennekäytön sijaan keskityttiin (vuosina 2002 – 2005)?

8. Vertaisitko tilannetta joka nyt vallitsee vuosiin 2002 – 2005? Mitkä asiat ovat muuttuneet biokaasun hyötykäytön suhteen tai liikennekäytön suhteen?

9. Tulisiko biokaasun hyötykäytön / liikennekäytön lisäämiseksi tehdä jotain? Ja jos tulisi, niin mitä?
10. Mitä ollaan tekemässä biokaasun hyötykäytön / liikennekäytön lisäämiseksi vai ollaanko mitään?
11. Mitä asioita tulisi muuttaa (biokaasun hyötykäyttöön / liikennekäyttöön liittyen)?
12. Mitä asioita tulisi säilyttää ennallaan (biokaasun hyötykäyttöön / liikennekäyttöön liittyen)?
13. Näyttääkö biokaasu täysin poissuljetulta vaihtoehdolta?
14. Mikä on tämän hetkinen tilanne Suomessa, käytetäänkö kaatopaikkojen ja jätevedenpuhdistamoiden orgaanista ainesta hyödyksi biokaasun muodossa? Jos käytetään, niin kuinka laajalti? Mihin tämä biokaasu käytetään?
15. Mitä mahdollisuuksia on ottaa biokaasua käyttöön kaatopaikoilta ja jätevedenpuhdistamoilta ja sen jälkeen hyödyntää sitä liikenteen biopolttoaineena?
16. Mitä vaadittaisiin, että biojäte päätyisi liikenteen polttoaineeksi?
17. Onko jotain mitä haluat lisätä (mikä jäi kysymättä?)

Liite 8: Haastattelurunko 8

Ari Seppänen 25.2.2008

1. Kertoisitko omasta taustastasi?
2. Oletko pitkään toiminut Ympäristöministeriössä?
3. Miten kauan olet ollut tekemisissä biokaasun kanssa?
4. Mitä eri vaihtoehtoja on biohajoavan jätteen hyödyntämiselle?
5. Mitä vaadittaisiin, että biojäte päätyisi liikenteen polttoaineeksi?
6. Kuinka paljon biojätettä voidaan olettavasti kohdentaa nimenomaan liikennepolttoainekäyttöön?
7. Reskola (MMM:stä) kertoi, että kun maatilalle tuodaan sekalaisia jätteitä laitokseen biokaasutusta varten niin tietyt ehdot ja luvat täytyy olla voimassa. Kertoisitko näistä tarkemmin?
8. Kertoisitko tarkemmin myös näistä biokaasutuksen rejekteistä (jätteistä), joita kuulemma aina tulee ja mitä niille tulee tehdä?
9. Luin ”Peltobiomassa, liikenteen biopolttonesteen ja biokaasu” -jaoston loppuraportista, että Suomen valtakunnallista jätehuoltosuunnitelmaa ollaan uudistamassa ja edellinen ohjelma on tarkastettu 2001. Minkälainen tämä voimassa oleva jätehuoltosuunnitelma on biokaasun osalta?
10. Aiotaanko asioita muuttaa uudessa jättesuunnitelmassa biokaasun hyötykäytön osalta ja jos aiotaan niin miten?
11. Mitkä asiat ovat estäneet biokaasun liikennekäyttöä aiemmin Suomessa?
12. Mitkä asiat estävät biokaasun liikennekäyttöä yhä edelleen?

13. Mitä seikat mahdollistavat biokaasun liikennekäyttöä Suomessa? Mitä mahdollisuuksia olisi jätehuollon puolella biokaasun liikennekäytölle?

14. Mitä tulisi tehdä, jos biokaasun liikennekäyttöä haluttaisiin edistää Suomessa?

15. Onko jotain mitä haluat lisätä (mikä jäi kysymättä?)